

TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN

Institut für Verkehrswissenschaften

Forschungsbereich für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

GUSSHAUSSTRASSE 30/231

A-1040 WIEN

TEL (+43-1) 588 01-23100

FAX (+43-1) 588 01-23199

# **Umweltbelastung und Ressourcenverbrauch als mögliche Auswirkung der zunehmenden Nutzung des Onehandels durch die EinwohnerInnen der Stadt Wien (URANOS)**

## **Endbericht v1.0**

### Auftraggeber:

Wiener Umweltschutz

### Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Dr. Paul Pfaffenbichler

Wien, März 2018



---

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>UMWELTBELASTUNG UND RESSOURCENVERBRAUCH ALS MÖGLICHE AUSWIRKUNG DER ZUNEHMENDEN NUTZUNG DES ONLINEHANDELS DURCH DIE EINWOHNERINNEN DER STADT WIEN (URANOS) .....</b>	<b>1</b>
<b>1 EINLEITUNG .....</b>	<b>4</b>
1.1 HINTERGRUND.....	4
1.2 ZIELE.....	5
<b>2 KONSUMVERHALTEN UND E-COMMERCE .....</b>	<b>6</b>
2.1 EINLEITUNG UND EUROPÄISCHER ÜBERBLICK .....	6
2.2 ENTWICKLUNG ONLINE-SHOPPING IN ÖSTERREICH .....	7
2.2.1 <i>Statistik IKT-Einsatz in Haushalten .....</i>	<i>7</i>
2.2.2 <i>Otago Trendreport 2017.....</i>	<i>16</i>
2.2.3 <i>E-Commerce - Eigenstudie des Österreichischen Gallup Instituts .....</i>	<i>23</i>
2.2.4 <i>Gallup Post Branchenmonitor E-Commerce .....</i>	<i>31</i>
2.3 INTERNETHANDEL VON KONSUMGÜTERN IN WIEN.....	43
2.3.1 <i>Nutzung des Internets zum Konsumgütererwerb.....</i>	<i>43</i>
2.3.2 <i>Kaufkraftbindung E-Commerce nach Warengruppen .....</i>	<i>44</i>
2.3.3 <i>Kaufkraftbindung E-Commerce nach Wiener Gemeindebezirk .....</i>	<i>45</i>
2.4 RESÜMEE.....	49
<b>3 EINKAUFSMOBILITÄT DER WIENER BEVÖLKERUNG .....</b>	<b>54</b>
3.1 ÖSTERREICH UNTERWEGS.....	54
3.1.1 <i>Einleitung.....</i>	<i>54</i>
3.1.2 <i>Häufigkeit Wegezweck Einkauf .....</i>	<i>54</i>
3.1.3 <i>Hauptverkehrsmittel Wegezweck Einkauf.....</i>	<i>56</i>
3.1.4 <i>Wegelängenverteilung Einkauf .....</i>	<i>58</i>
3.2 KAUFKRAFTSTROMANALYSE .....	60
3.2.1 <i>Bevorzugte Einkaufstage der Wienerinnen und Wiener.....</i>	<i>60</i>
3.2.2 <i>Wichtigkeit verschiedener Faktoren Wahl des Einkaufsstandorts .....</i>	<i>61</i>
3.2.3 <i>Veränderung Einkaufshäufigkeit .....</i>	<i>64</i>
3.3 RESÜMEE.....	66
<b>4 STÄDTISCHER GÜTERVERKEHR UND CITY-LOGISTIK .....</b>	<b>67</b>
4.1 EINLEITUNG UND ÜBERBLICK.....	67
4.2 CITY-LOGISTIK MODELLE .....	67

4.3	RESÜMEE.....	69
<b>5</b>	<b>AUSWIRKUNGEN VON E-COMMERCE AUF VERKEHR UND UMWELT .....</b>	<b>70</b>
5.1	EINLEITUNG UND ÜBERBLICK.....	70
5.1.1	<i>Allgemein.....</i>	<i>70</i>
5.1.2	<i>Wien.....</i>	<i>71</i>
5.2	QUALITATIVE BESCHREIBUNG DER ZUSAMMENHÄNGE.....	72
5.3	FALLSTUDIE ONLINE-LEBENSMITTELHANDEL .....	75
5.3.1	<i>Geschäftsmodelle .....</i>	<i>75</i>
5.3.2	<i>Szenario "Vollständige Substitution Wege zum Supermarkt" .....</i>	<i>76</i>
5.3.3	<i>Szenario "Realistische Substitution Wege zum Supermarkt" .....</i>	<i>79</i>
5.3.4	<i>Szenario "Kauf einer einzelnen Einheit" .....</i>	<i>82</i>
5.3.5	<i>Vergleich der Szenarien .....</i>	<i>83</i>
5.4	FALLSTUDIE BUCH- UND BEKLEIDUNGSHANDEL .....	85
5.5	PROJEKT eCOMTRAF - AUSWIRKUNGEN VON E-COMMERCE AUF DAS GESAMTVERKEHRSSYSTEM .....	87
5.5.1	<i>Entwicklung des KEP-Markts in Österreich.....</i>	<i>87</i>
5.5.2	<i>Wirkungsmodell Verkehrsleistung KundInnen.....</i>	<i>102</i>
5.5.3	<i>Wirkungsmodell KEP-Fahrleistung .....</i>	<i>105</i>
5.5.4	<i>Ergebnisse.....</i>	<i>109</i>
5.6	RESÜMEE.....	111
<b>6</b>	<b>MODELLIERUNG DER AUSWIRKUNGEN VON E-COMMERCE IN WIEN .....</b>	<b>113</b>
6.1	QUALITATIVES MODELL.....	113
6.1.1	<i>Einleitung.....</i>	<i>113</i>
6.1.2	<i>Wirkungsmodell KEP-Verkehr.....</i>	<i>114</i>
6.1.3	<i>Wirkungsmodell privater Einkaufsverkehr .....</i>	<i>114</i>
6.1.4	<i>Bilanzierung der Emissionen.....</i>	<i>115</i>
6.2	QUANTITATIVES MODELL .....	115
6.2.1	<i>Beschreibung Modell.....</i>	<i>115</i>
6.2.2	<i>Ergebnisse.....</i>	<i>117</i>
6.3	RESÜMEE.....	127
<b>7</b>	<b>MAßNAHMEN UND INNOVATIVE ANSÄTZE.....</b>	<b>129</b>
7.1	EINLEITUNG .....	129
7.2	STRATEGIE DER STADT WIEN.....	131

---

7.2.1	<i>Klimaschutzprogramm der Stadt Wien</i> .....	131
7.2.2	<i>STEP 2025</i> .....	132
7.3	INTERNATIONALE BEISPIELE .....	133
7.3.1	<i>Hamburg</i> .....	133
7.3.2	<i>Berlin</i> .....	139
7.4	FORSCHUNGSPROJEKTE .....	143
7.4.1	<i>GreenCityHubs</i> .....	143
7.4.2	<i>EMILIA</i> .....	149
7.4.3	<i>Packel.Net</i> .....	151
7.4.4	<i>Nachhaltige Logistik 2030+ Niederösterreich-Wien</i> .....	153
7.4.5	<i>Urban Loading</i> .....	160
7.5	RESÜMEE.....	161
<b>8</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN.....</b>	<b>165</b>
8.1	E-COMMERCE UND CITY-LOGISTIK .....	165
8.1.1	<i>Trends und Entwicklungen</i> .....	165
8.1.2	<i>Umweltauswirkungen</i> .....	166
8.1.3	<i>Maßnahmen und innovative Ansätze</i> .....	167
8.2	DIE SPEZIFISCHE SITUATION IN WIEN .....	170
8.2.1	<i>Ausgangslage</i> .....	170
8.2.2	<i>Ergebnisse der Modellrechnungen</i> .....	170
8.3	EMPFEHLUNGEN .....	171
<b>9</b>	<b>GLOSSAR .....</b>	<b>173</b>
<b>10</b>	<b>ABKÜRZUNGEN .....</b>	<b>175</b>
<b>11</b>	<b>VERZEICHNISSE DER ABBILDUNGEN, TABELLEN, KÄSTEN .....</b>	<b>177</b>
11.1	ABBILDUNGEN .....	177
11.2	TABELLEN .....	182
11.3	KÄSTEN .....	182
<b>12</b>	<b>LITERATUR.....</b>	<b>183</b>

---

## 1 Einleitung

### 1.1 Hintergrund

Derzeit erleben Güterproduktion, Handel und Konsumverhalten umfassende und rasante Veränderungen (Stadt Wien 2016, S. 6). Nahezu alle Lebensbereiche werden zunehmend von modernster Informations- und Kommunikationstechnologie geprägt. E-Commerce verändert das Konsumverhalten breiter Bevölkerungsschichten grundlegend. In Verbindung mit Bevölkerungswachstum und (Sub-)Urbanisierung stellt dies einerseits die Güterlogistik und den Wirtschaftsverkehr und damit andererseits auch die Verkehrs- und Mobilitätsplanung in städtischen Ballungsräumen vor neue Herausforderungen.

Der Handelssektor und das Konsumverhalten haben in den letzten Jahren weitreichende Veränderungen durchgemacht und befinden sich nach wie vor in einem Transformationsprozess (Stadt Wien 2016, S. 7). Bestellungen über Internet sind heute für die Mehrheit der KonsumentInnen nicht mehr aus dem Alltag wegzudenken. Im Jahr 2014 lag der Anteil der E-Commerce-NutzerInnen an der Gesamtbevölkerung (16-74 Jahre) in Österreich bei 43 Prozent (Bayer 2016, S. 7). Damit liegt Österreich knapp über dem EU-weiten Durchschnitt von 41 Prozent. Spitzenreiter sind Großbritannien und Dänemark mit 72 bzw. 66 Prozent. Es gibt Voraussagen, dass in Zukunft 80 Prozent der Lebensmittel Online bestellt werden (Bayer 2016, S. 6). Im Jahr 2015 lag der Ausgabenanteil für Online-Handel in Österreich bei 11,5 Prozent (Bomba 2016, S. 5). Die Onlineanteile variieren sehr stark nach Branche. Die höchsten Anteile wurden im Jahr 2015 in den Branchen Buch/Papier (31 Prozent), Elektro (26 Prozent) und Bekleidung (24 Prozent) erreicht (Bomba 2016, S. 6). Am stärksten gewachsen sind im Zeitraum 2010 bis 2015 die Branchen Bekleidung (6 Prozent auf 24 Prozent), Schuhe (4 Prozent auf 21 Prozent), Spielwaren (4 Prozent auf 17 Prozent) und Sport (6 Prozent auf 17 Prozent).

Rasche und direkte Zustellungen der Online-Bestellungen nach Hause oder ins Büro werden von den KonsumentInnen vorausgesetzt. Der Trend geht in Richtung einer Entkoppelung des Einkaufs von der persönlichen Mobilität hin zu einem Transport durch Logistikunternehmen. Nicht nur für den Handel, die Transporteure und Zustelldienste, sondern auch für das Verkehrssystem und den öffentlichen Raum stellen diese Veränderungen eine große Herausforderung dar.

Rund 10-15 Prozent des städtischen Verkehrs sind Güterverkehr (Ploos van Amstel 2015, S. 6). Rund vier Fünftel des städtischen Güterverkehrs erfolgt mit leichten Nutzfahrzeugen. Der städtische Güterverkehr wird immer feinmaschiger und zeitkritischer. Rund ein Viertel der Zustellungen an die EndkundInnen (B2C) schlagen beim ersten Versuch fehl. Um eine Beeinträchtigung der Lebensqualität und Vitalität der Städte durch einen rasch wachsenden städtischen Güterverkehr zu vermeiden, sind einerseits innovative Logistiklösungen und andererseits stadt- und verkehrsplanerische Maßnahmen und Strategien notwendig.

## 1.2 Ziele

Das übergeordnete Ziel des Projekts URANOS ist es, die Kenntnisse und das Verständnis über das sich vor dem Hintergrund einer zunehmenden Digitalisierung verändernde Konsumverhalten der Wiener Bevölkerung zu vertiefen, dessen Auswirkungen auf Mobilität und Verkehr, Stadtstruktur und öffentlichen Raum sowie Gesundheit und Umwelt zu bestimmen und daraus mögliche Maßnahmen und Empfehlungen für die Umwelt- und Verkehrspolitik der Stadt Wien abzuleiten. Konkrete Ziele sind dabei:

- eine Beschreibung und Fortschreibung der aktuellen Trends im Konsumverhalten der Wiener Bevölkerung inkl. einer Verortung der Position Wiens im internationalen Vergleich (Kapitel 2 und 3),
- eine umfassende Analyse der Auswirkungen der Änderungen des Konsumverhaltens auf den städtischen Güterverkehr und die individuelle Mobilität der Wiener Bevölkerung inkl. einer Abschätzung und Bewertung der Umwelteffekte (Kapitel 4, 5 und 6),
- eine Beschreibung möglicher Maßnahmen und Strategien zur Beeinflussung der Umwelteffekte im Kontext der Ziele der Wiener Umwelt- und Verkehrspolitik inkl. Best-Practice-Beispielen (Kapitel 7) und
- eine abschließende Ausarbeitung von Empfehlungen zur Verbesserung der Situation in Wien (Kapitel 8).

## 2 Konsumverhalten und E-Commerce

### 2.1 Einleitung und europäischer Überblick

E-Commerce<sup>1</sup> ist eine Hauptantriebskraft für die Transformation der City-Logistik (Harrington, 2016 S. 12). E-Commerce wächst europaweit in allen Alterskategorien. Allgemein wird erwartet, dass in Zukunft die Gruppe der sogenannten „Silver Surfers“, d.h. die Altersgruppe 55+, die größte Kaufkraft haben. Derzeit ist die Online-Affinität dieser Gruppe zwar noch deutlich unterwickelt, es ist aber ein rasches Aufholen zu erwarten. Die fortschreitende Urbanisierung und die weitere Zunahme der urbanen Bevölkerung, welche geübt im Umgang mit dem Internet und Online-Shopping ist, wird die Nachfrage im E-Commerce und nach City-Logistik-Dienstleistungen weiter antreiben. Die steigende Nachfrage im E-Commerce führt neben einer Zunahme des Lieferverkehrs auch zu einer steigenden Nachfrage nach urbanen Logistikflächen (Harrington, 2016 S. 13). Die Zunahme des Lieferverkehrs hat das Potential, städtische Verkehrsprobleme zu verursachen bzw. zu verschärfen. In Deutschland werden im Durchschnitt rund 40 Prozent der bestellten Waren zurückgeschickt (Harrington, 2016 S. 13), was zusätzlichen Verkehr verursacht. Die steigende Nachfrage und der zunehmende Logistikverkehr verlangen nach innovativen City-Logistik-Lösungen, z.B. Lastenräder, Schließfächer, Drohnen, etc., zur Erhöhung der Effizienz und Reduktion der potentiellen Umweltfolgen.

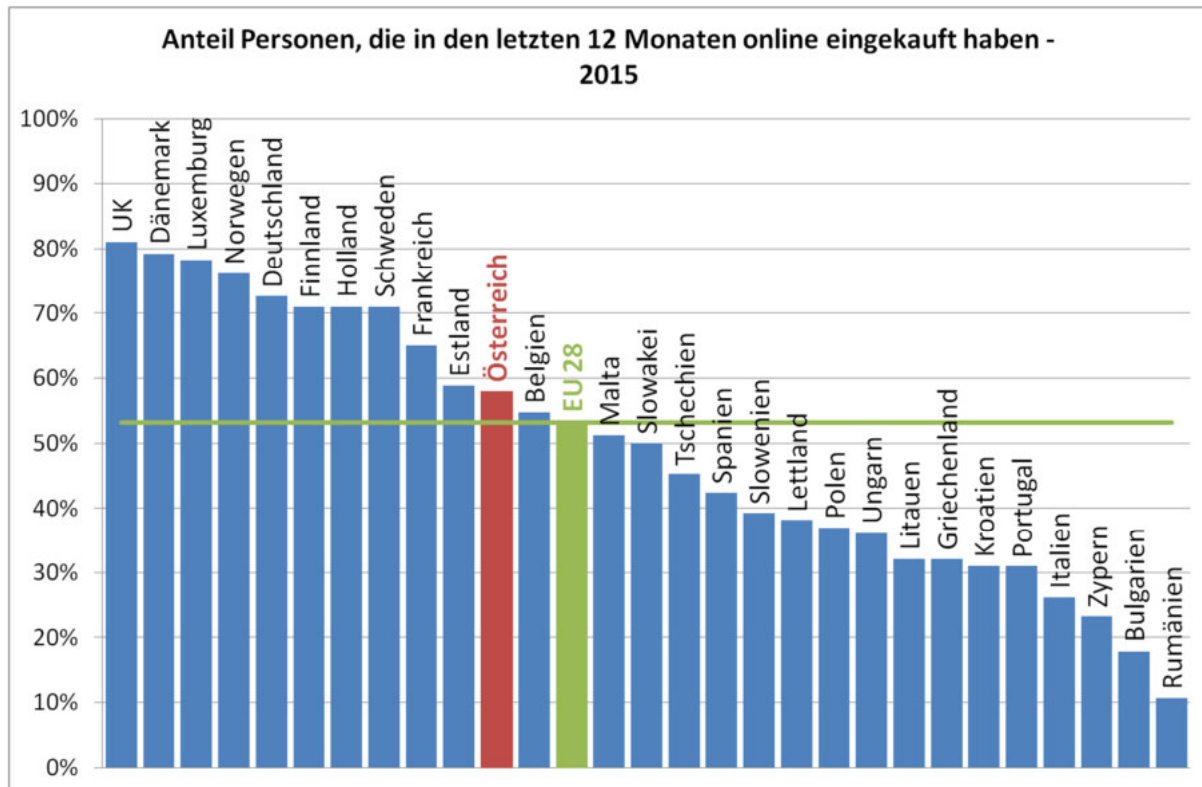
In Amsterdam werden heute zum Beispiel 12 Millionen E-Commerce Lieferungen pro Tag an 800.000 Personen verschickt (Ploos van Amstel, 2016a S. 15). Das bedeutet durchschnittliche 15 Lieferungen je beliefelter Person. Es wird erwartet, dass die Zahl der täglichen E-Commerce Lieferungen in den nächsten zehn Jahren auf mehr als 70 Millionen ansteigen wird. Das entspricht beinahe einer Versechsfachung der Zahl der E-Commerce Lieferungen. Umgerechnet bedeutet das ein jährliches Wachstum von beinahe 20 Prozent.

Abbildung 1 zeigt einen Vergleich des Anteils der Personen, die in den letzten 12 Monaten online eingekauft haben, nach Ländern der Europäischen Union. Spitzenreiter ist Großbritannien mit einem Anteil von knapp über 80 Prozent, dicht gefolgt von Dänemark und Luxemburg. Im Durchschnitt der EU28 haben 2015 knapp über die Hälfte der befragten Personen innerhalb der letzten 12 Monate einen Online-Kauf getätigt. Mit etwas weniger als 60 Prozent liegt Österreich knapp über dem europäischen Durchschnitt. Die Schlusslichter bilden Rumänien, Bulgarien und Zypern.

---

<sup>1</sup> Für eine Definition des Begriffs „E-Commerce“ siehe auch Kapitel 9 Glossar, S. 119 f.





Quelle: Eigene Ausarbeitung, (Harrington 2016, S. 13)

Abbildung 1: Europäischer Vergleich des Anteils der Personen, die in den letzten 12 Monaten online eingekauft haben - 2015

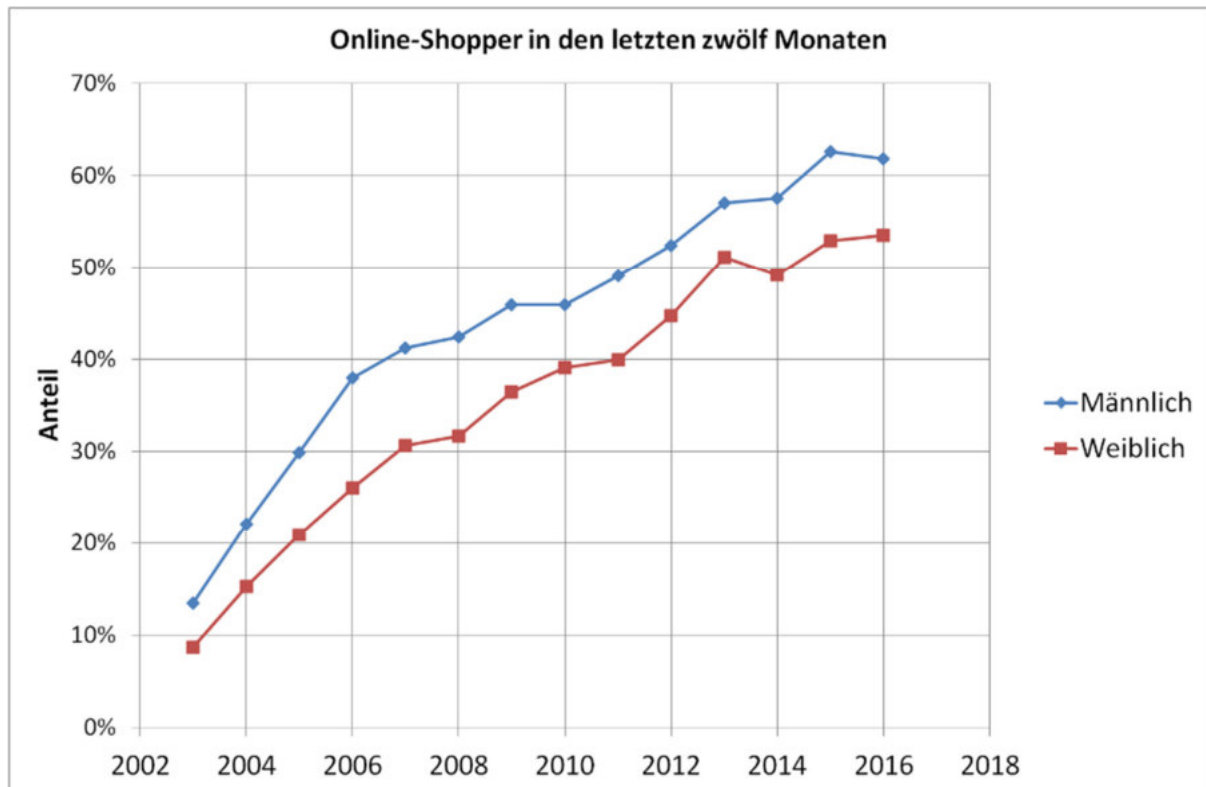
## 2.2 Entwicklung Online-Shopping in Österreich

### 2.2.1 Statistik IKT-Einsatz in Haushalten

Die von Statistik Austria regelmäßig herausgegebene Publikation IKT-Einsatz in Haushalten enthält Daten über den Zweck der Internetnutzung, die Anzahl der Online-Shopper und der beliebtesten Produkte, die im Internet gekauft wurden (Statistik Austria, 2008), (Statistik Austria, 2010), (Statistik Austria, 2012a), (Statistik Austria, 2012b), (Statistik Austria, 2012c), (Statistik Austria, 2017c), (Statistik Austria, 2017d). Die Stichprobe der Befragung IKT-Einsatz in Haushalten ist eine Substichprobe der im Mikrozensus befragten Haushalte (Statistik Austria, 2008).

#### *Entwicklung des Anteils der Online-Shopper*

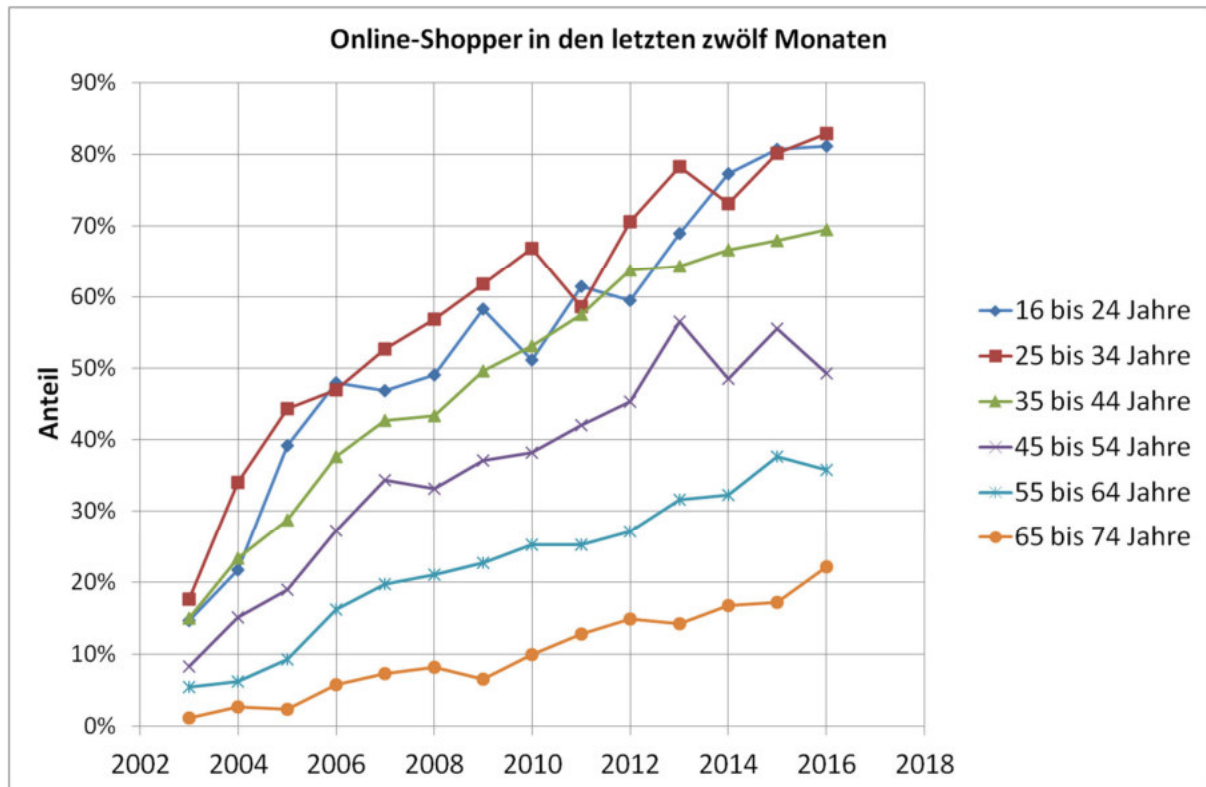
Abbildung 2 zeigt die Entwicklung des Anteils der Personen, die in den letzten zwölf Monaten online eingekauft haben, von 2003 bis 2016 unterschieden nach Geschlecht. In dieser Zeit stieg sowohl der Anteil der weiblichen als auch jener der männlichen Online-Shopper stark an. Der Anteil der weiblichen Online-Shopper stieg von rund 9 Prozent in 2003 auf rund 54 Prozent in 2016. Im gleichen Zeitraum stieg der Anteil der männlichen Online-Shopper von rund 13 Prozent auf rund 62 Prozent. Der Abstand zwischen den Anteilen männlicher und weiblicher Online-Shopper bewegt sich im Bereich von rund 5 bis 12 Prozentpunkten.



Quelle: Eigene Ausarbeitung, (Statistik Austria, 2016b)

Abbildung 2: Entwicklung des Anteils der Online-Shopper 2003 bis 2016 nach Geschlecht

Abbildung 3 zeigt die Entwicklung des Anteils der Personen, die in den letzten zwölf Monaten online eingekauft haben, von 2003 bis 2016 unterschieden nach Altersgruppe. In dieser Zeit stieg der Anteil der Online-Shopper in allen Altersgruppen stark an. In den Altersgruppen 25 bis 34 Jahre und 35 bis 44 Jahre hat sich der Anteil der Online-Shopper in diesem Zeitraum in etwa verfünffacht. In der Altersgruppe 65 bis 74 Jahre hat sich der Anteil der Online-Shopper mehr als verzwanzigfacht. Das entspricht durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten von 13 bzw. 26 Prozent. Im Jahr 2016 erreichen die Altersgruppen 16 bis 24 Jahre und 25 bis 34 Jahre mit knapp über 80 Prozent die höchsten Anteile an Online-Shoppern. Erwartungsgemäß nehmen die Anteile mit zunehmendem Alter ab. In der Altersgruppe 65 bis 74 Jahre liegt der Anteil trotz der hohen Wachstumsraten 2016 nur bei knapp über 20 Prozent.



Quelle: Eigene Ausarbeitung, (Statistik Austria, 2016b)

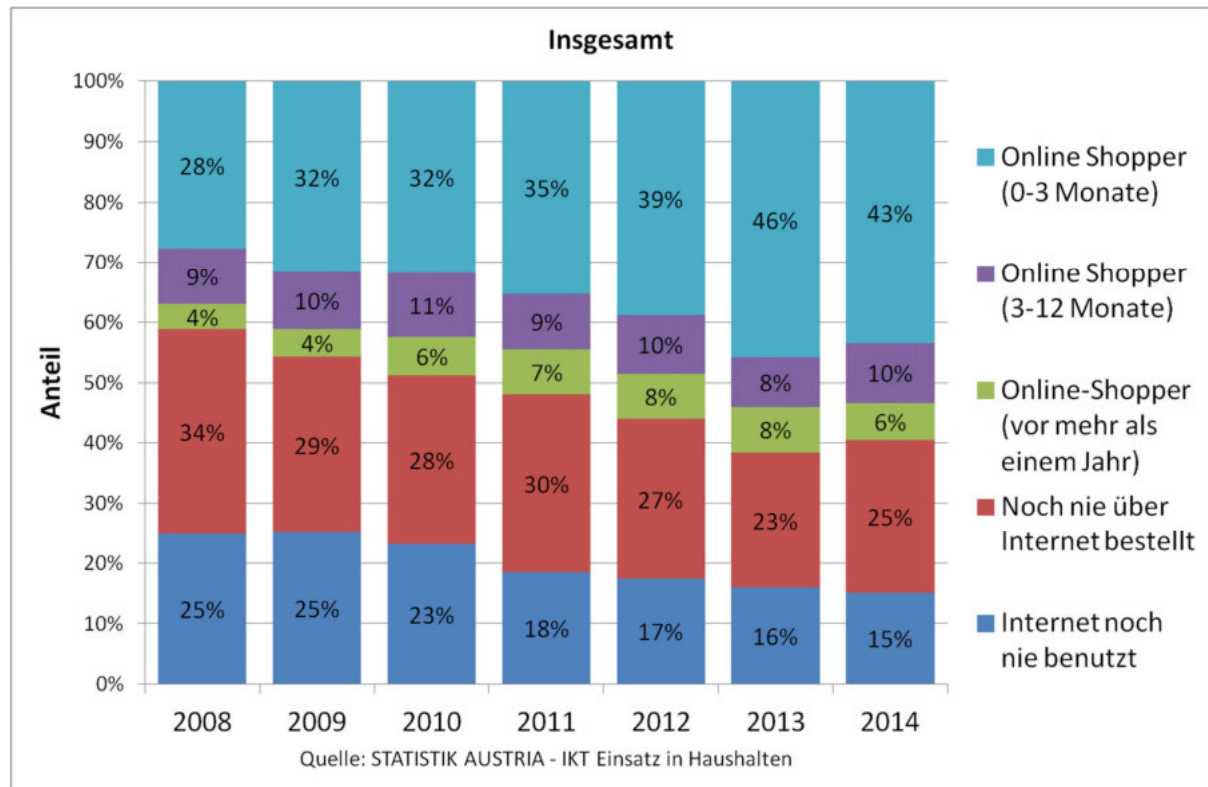
Abbildung 3: Entwicklung des Anteils der Online-Shopper 2003 bis 2016 nach Alter

Abbildung 4 gibt einen Überblick über die Entwicklung der Internetnutzung und des Online-Shopping-Verhaltens zwischen 2008 und 2014. In diesem Zeitraum reduzierte sich der Anteil der Personen, die das Internet noch nie benutzt haben, von 25 Prozent auf 15 Prozent. Der Anteil der Personen, die das Internet zwar prinzipiell benutzen, aber noch nie Waren oder Dienstleistungen bestellt haben, reduzierte sich von 34 Prozent auf 25 Prozent. Damit stieg der Anteil der Personen, die schon einmal Waren oder Dienstleistungen über das Internet bestellt haben, von rund 40 Prozent auf rund 60 Prozent an. Während der Anteil jener, die selten Online-Shoppen<sup>2</sup> mehr oder weniger konstant blieb, stieg der Anteil jener, die häufig Online-Shoppen<sup>3</sup> von knapp unter 30 Prozent auf über 40 Prozent an.

Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der Internetnutzung und des Online-Shopping-Verhaltens zwischen 2008 und 2014 unterschieden nach Geschlecht. Männer nutzen das Internet häufiger und kaufen auch öfter über das Internet ein als Frauen. Der Unterschied zwischen den Geschlechtern wird allerdings geringer. Während im Jahr 2008 rund 32 Prozent der Männer innerhalb der letzten drei Monate im Internet eingekauft hatten, taten dies nur rund 23 Prozent der Frauen. Bis zum Jahr 2014 veränderte sich das Verhältnis auf 43 zu 40 Prozent.

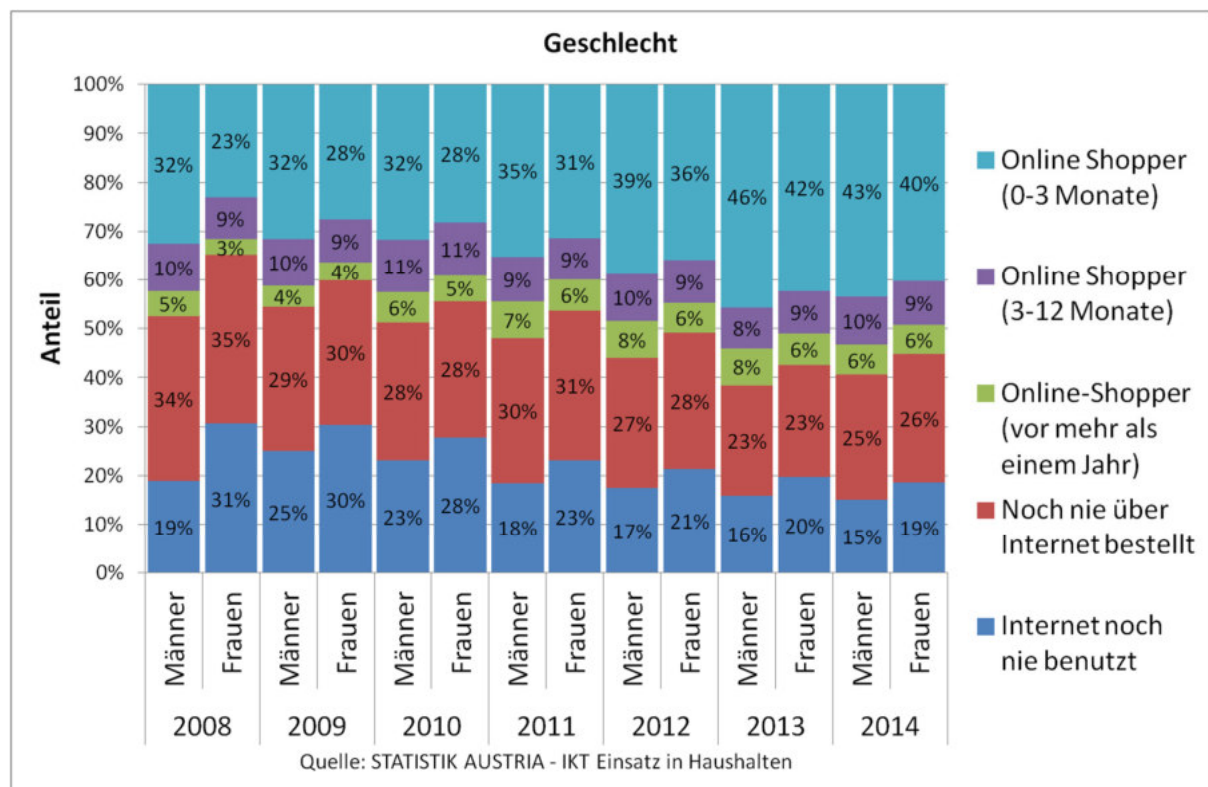
<sup>2</sup> Der letzte Online-Kauf ist mehr als drei Monate her.

<sup>3</sup> Der letzte Online-Kauf erfolgte innerhalb der letzten drei Monate.



Quelle: Eigene Ausarbeitung, (Statistik Austria 2010, 2012a, 2012b, 2012c, 2017c, 2017d)

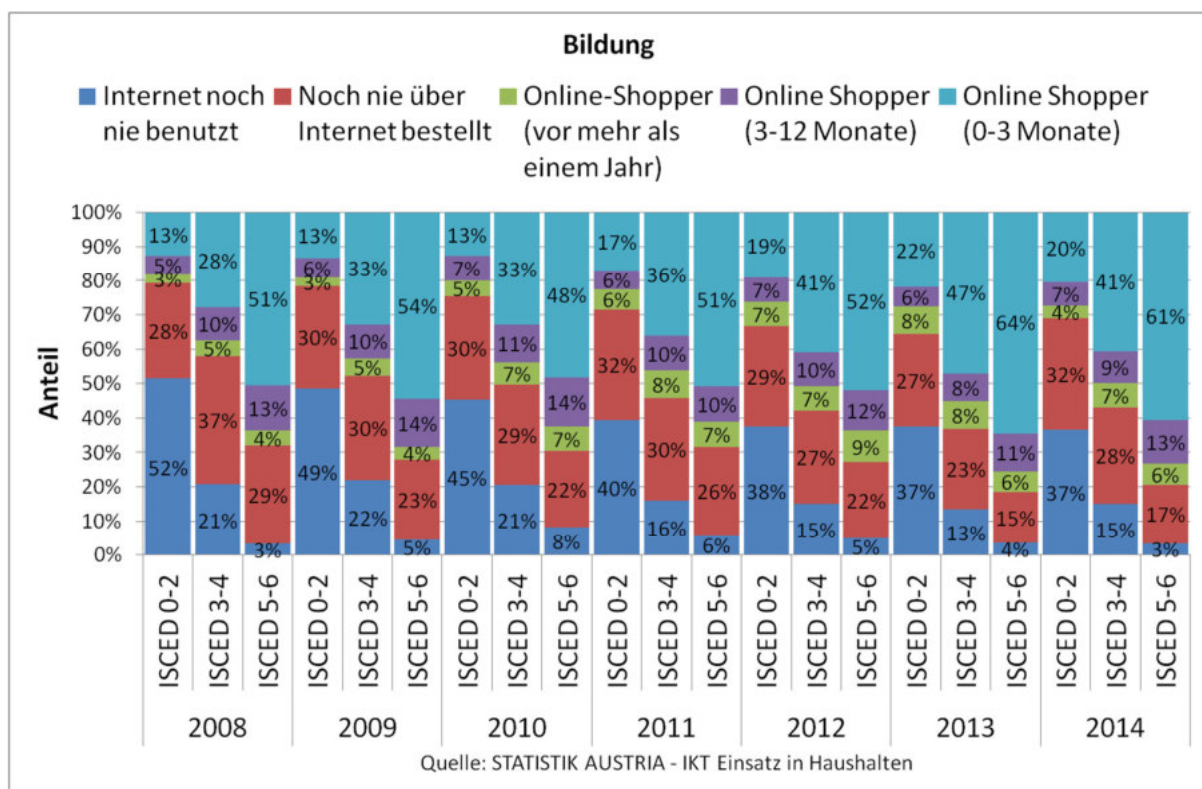
Abbildung 4: Anteil Internetnutzung und Online-Shopper 2008-2014 – Insgesamt



Quelle: Eigene Ausarbeitung, (Statistik Austria 2010, 2012a, 2012b, 2012c, 2017c, 2017d)

Abbildung 5: Anteil Internetnutzung und Online-Shopper 2008-2014 – nach Geschlecht

Abbildung 6 zeigt die Entwicklung der Internetnutzung und des Online-Shopping-Verhaltens zwischen 2008 und 2014 unterschieden nach höchster abgeschlossener Ausbildung. Dabei wird die ISCED<sup>4</sup>-Klassifizierung der UNESCO verwendet. Die Klassen ISCED 0-2 entsprechen dabei einem Hauptschulabschluss. Die Klassen ISCED 3-4 entsprechen einem Mittelschulabschluss und die Klassen ISCED 5-6 einem Bachelor-Abschluss an einer Fachhochschule oder Universität. Es besteht eine klare Korrelation zwischen der höchsten abgeschlossenen Ausbildung einerseits und der Internetnutzung andererseits. Während im Jahr 2014 rund 37 Prozent der Personen mit Hauptschulabschluss noch nie das Internet benutzt haben, waren dies in der Gruppe der Personen mit Bachelorabschluss nur rund drei Prozent. Der Anteil der Personen, welche in den letzten drei Monaten im Internet eingekauft hatten, betrug 2014 bei jenen mit Hauptschulabschluss nur rund 20 Prozent, bei jenen mit Bachelorabschluss lag er dagegen über 60 Prozent.



Quelle: Eigene Ausarbeitung, (Statistik Austria 2010, 2012a, 2012b, 2012c, 2017c, 2017d)

Abbildung 6: Anteil Internetnutzung und Online-Shopper 2008-2014 – nach Bildung

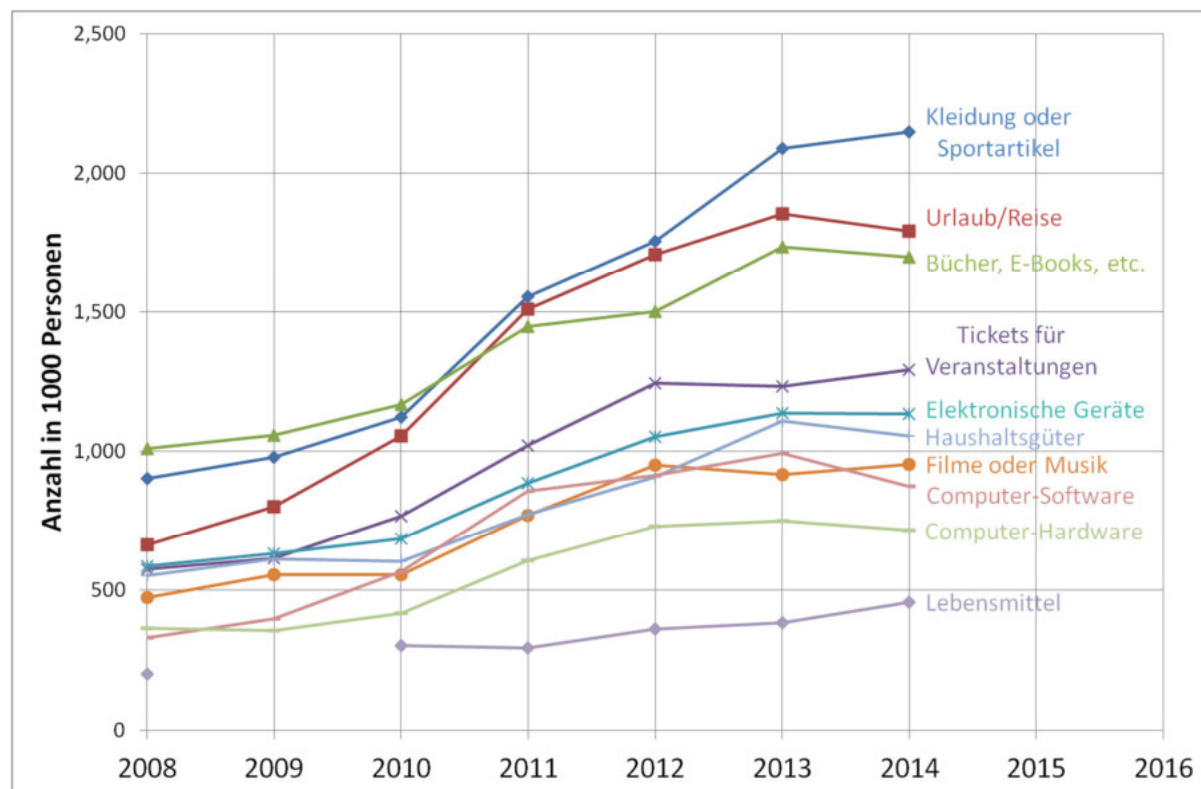
### Waren und Dienstleistungen, die gekauft wurden

Abbildung 7 zeigt die Entwicklung der Zahl der Personen, die in den letzten 12 Monaten im Internet eingekauft haben, nach Warengruppen. Zwischen 2008 bis 2014 stieg diese in allen Warengruppen. Die durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten liegen im Bereich von 9 Prozent (Bücher, E-Books, etc.) bis 18 Prozent (Urlaub/Reise und Computer-Software). Im Jahr 2008 war die Warengruppe Bücher, E-Books, etc. die am häufigsten Online gekauften. Auf den Plätzen folgen Kleidung oder

<sup>4</sup> International Standard Classification of Education der UNESCO, siehe Kapitel 9 Glossar, S. 118 f.



Sportartikel und Urlaub/Reise. Im Jahr 2011 wurden Bücher, E-Books, etc. sowohl von Kleidung oder Sportartikel als auch Urlaub/Reise überholt. Im Jahr 2014 waren Kleidung oder Sportartikel die am häufigsten Online gekaufte Warengruppe. Die Warengruppe Lebensmittel liegt im gesamten beobachteten Zeitraum an letzter Stelle. Bei einigen Warengruppen, z.B. Elektronische Geräte oder Computer-Hardware, scheint bereits eine gewisse Sättigung erreicht zu sein.

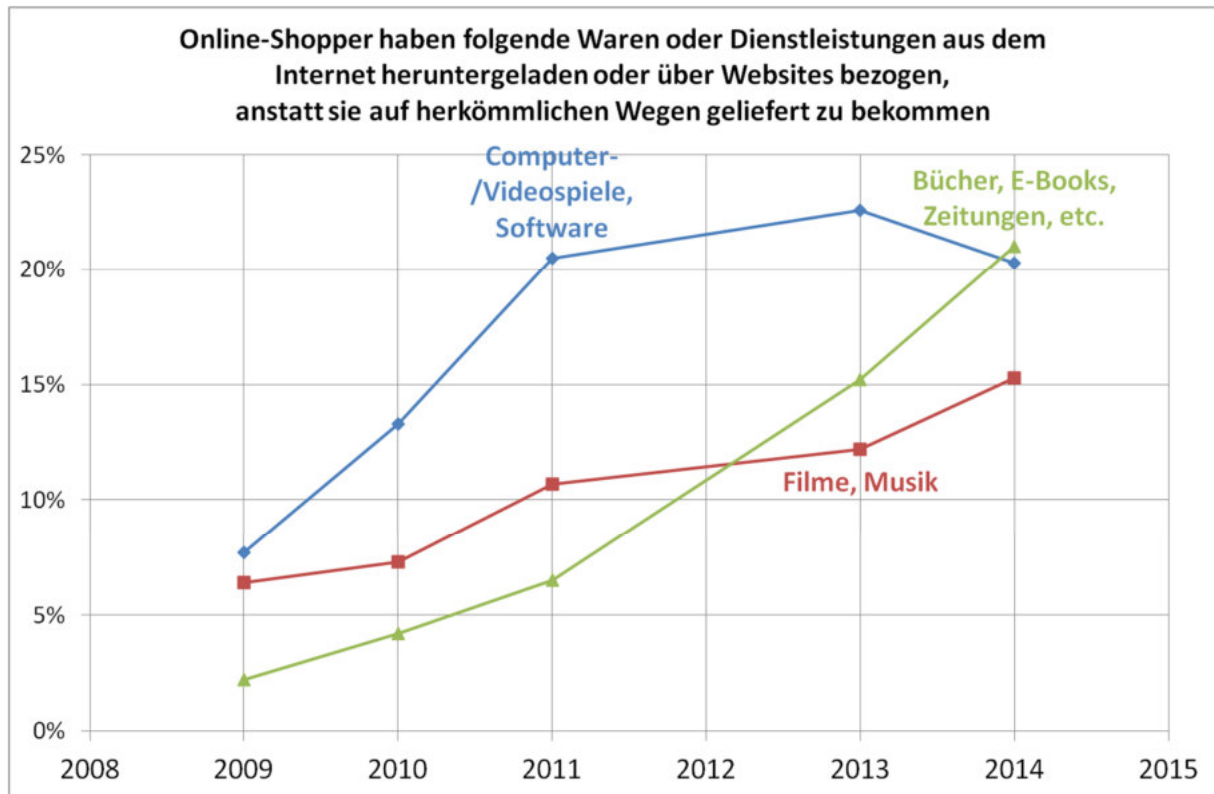


Quelle: Eigene Ausarbeitung, (Statistik Austria 2010, 2012a, 2012b, 2012c, 2017c, 2017d)

Abbildung 7: Entwicklung der Anzahl der Personen nach im Internet gekauften Waren und Dienstleistungen - 2008-2014

### Download statt Lieferung

Abbildung 8 zeigt für den Zeitraum 2009 bis 2014 die Entwicklung des Anteils der Online-Shopper, die verschiedene über Internet gekaufte Waren oder Dienstleistungen aus dem Internet heruntergeladen oder über Websites bezogen haben, anstatt sie auf herkömmlichen Wegen geliefert zu bekommen. Durch Download statt Lieferung entfallen Fahrten der KEP-Dienstleister. Damit besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass diese Online-Bestellungen positive ökologische Effekte aufweisen. Im Jahr 2009 lag der Anteil der Online-Shopper, die Waren aus dem Internet heruntergeladen haben, zwischen zwei Prozent (Bücher, E-Books, Zeitungen, etc.) und acht Prozent (Computer-/Videospiele, Software). Bis 2014 haben sich die Anteile in etwa verdoppelt (Filme, Musik), verdreifacht (Computer-/Videospiele, Software) bzw. sogar verzehnfacht (Bücher, E-Books, Zeitungen, etc.). Während der Anteil bei Büchern, E-Books, Zeitungen, etc. weiter stark steigt, scheint bei Computer-/Videospiele und Software eine gewisse Sättigung erreicht.

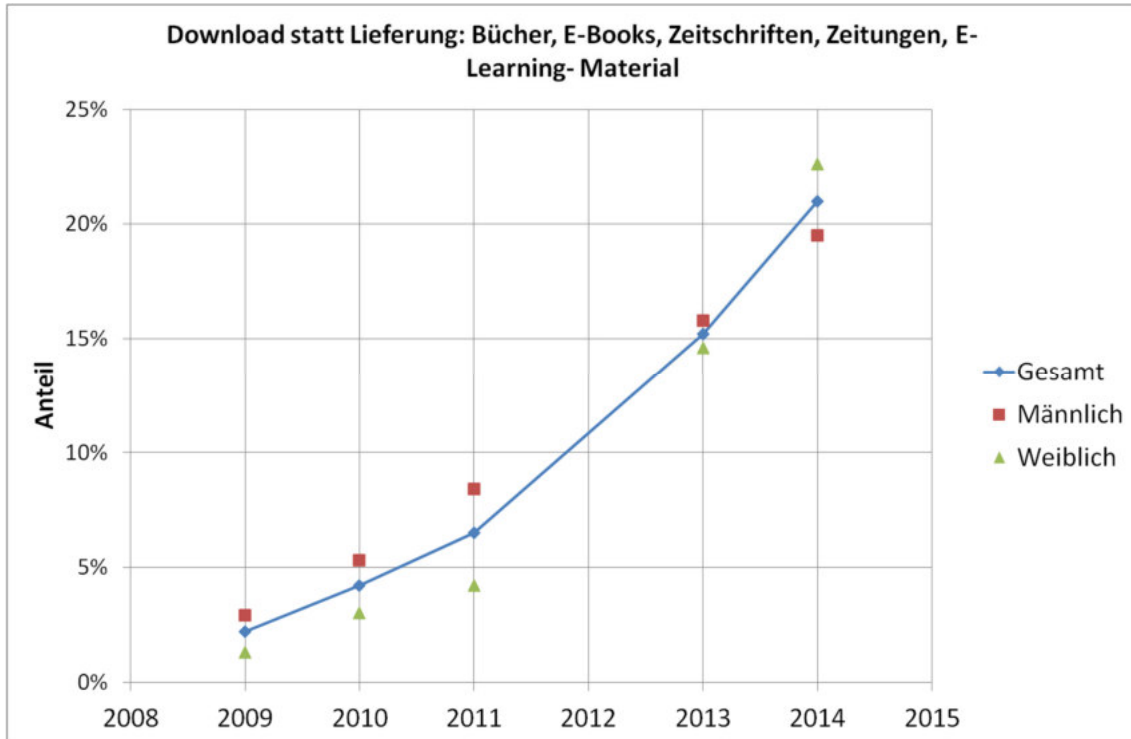


Quelle: (Statistik Austria 2010, 2012a, 2012b, 2012c, 2017c, 2017d)

Abbildung 8: Entwicklung des Anteils der Online-Shopper, die verschiedene über Internet gekaufte Waren oder Dienstleistungen aus dem Internet heruntergeladen oder über Websites bezogen, anstatt sie auf herkömmlichen Wegen geliefert zu bekommen 2009-2014

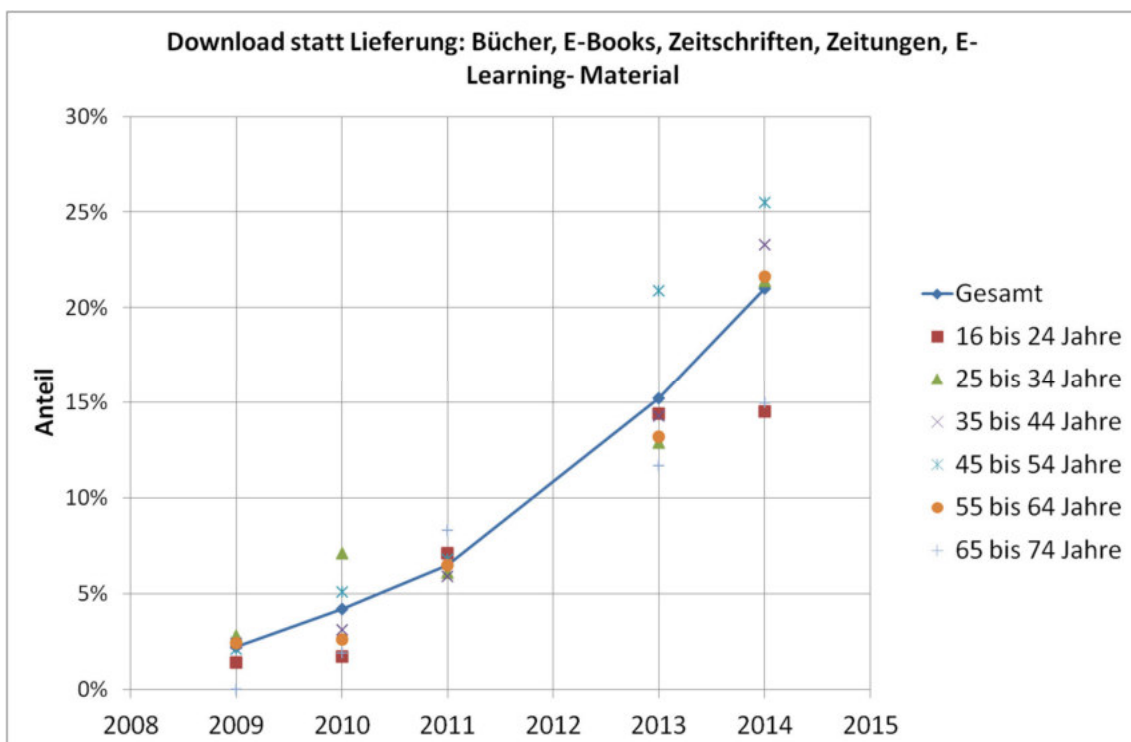
In Abbildung 9 bis Abbildung 12 wird die Entwicklung des Anteils der Online-Shopper, welche Bücher, E-Books, Zeitschriften, Zeitungen oder E-Learning-Material aus dem Internet heruntergeladen oder über Websites bezogen, anstatt sie auf herkömmlichen Wegen geliefert zu bekommen, nach den Merkmalen Geschlecht, Alter, höchste abgeschlossene Ausbildung und nach sozialer Stellung differenziert dargestellt.

Hinsichtlich des Merkmals Geschlecht kann kein eindeutiger Einfluss auf den Anteil Download statt Lieferung festgestellt werden (Abbildung 9). Gleiches gilt für die Merkmale Alter (Abbildung 10), Bildungsniveau (Abbildung 11) und soziale Stellung (Abbildung 12).



Quelle: (Statistik Austria 2010, 2012a, 2012b, 2012c, 2017c, 2017d)

Abbildung 9: Entwicklung des Anteils der Online-Shopper, die Bücher, E-Books, Zeitschriften, Zeitungen oder E-Learning-Material aus dem Internet heruntergeladen oder über Websites bezogen, anstatt sie auf herkömmlichen Wegen geliefert zu bekommen 2009-2014 nach Geschlecht

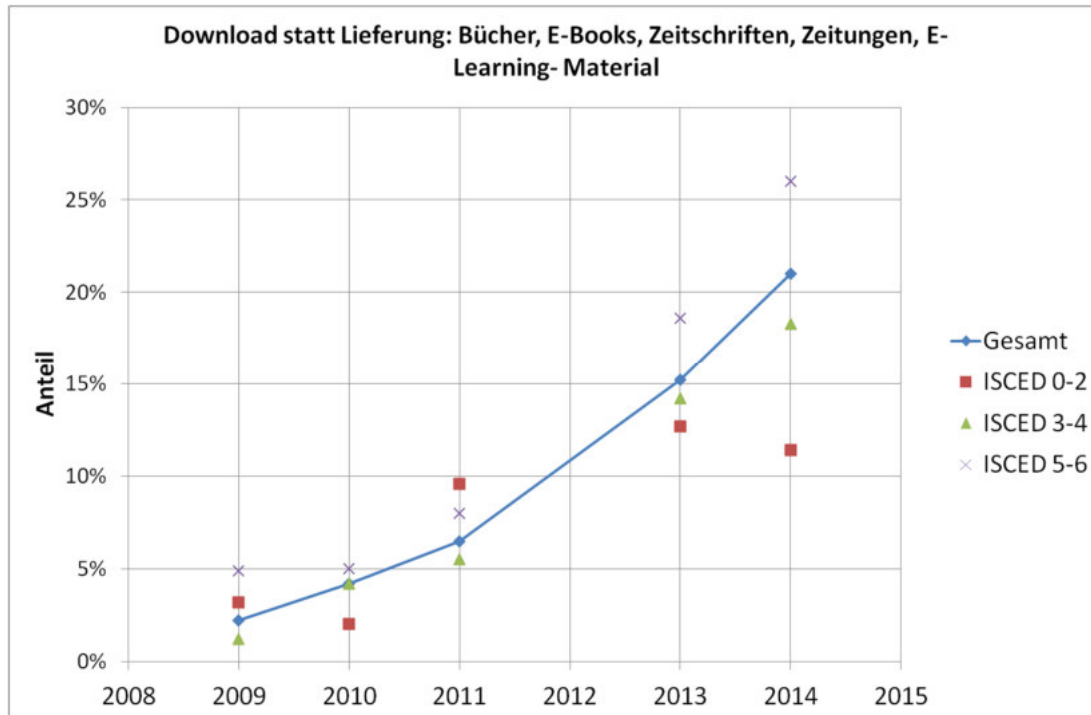


Quelle: (Statistik Austria 2010, 2012a, 2012b, 2012c, 2017c, 2017d)

Abbildung 10: Entwicklung des Anteils der Online-Shopper, die Bücher, E-Books, Zeitschriften, Zeitungen oder E-Learning-Material aus dem Internet heruntergeladen oder über

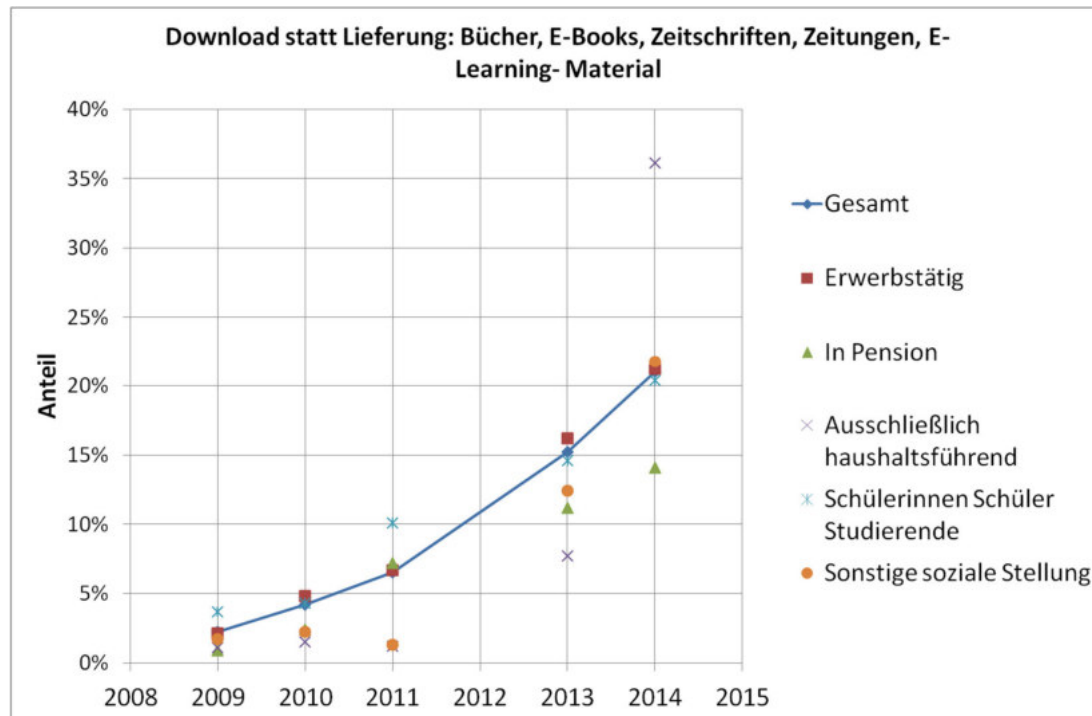


Websites bezogen, anstatt sie auf herkömmlichen Wegen geliefert zu bekommen 2009-2014 nach Alter



Quelle: (Statistik Austria 2010, 2012a, 2012b, 2012c, 2017c, 2017d)

Abbildung 11: Entwicklung des Anteils der Online-Shopper, die Bücher, E-Books, Zeitschriften, Zeitungen oder E-Learning-Material aus dem Internet heruntergeladen oder über Websites bezogen, anstatt sie auf herkömmlichen Wegen geliefert zu bekommen 2009-2014 nach Bildungsniveau



Quelle: (Statistik Austria 2010, 2012a, 2012b, 2012c, 2017c, 2017d)

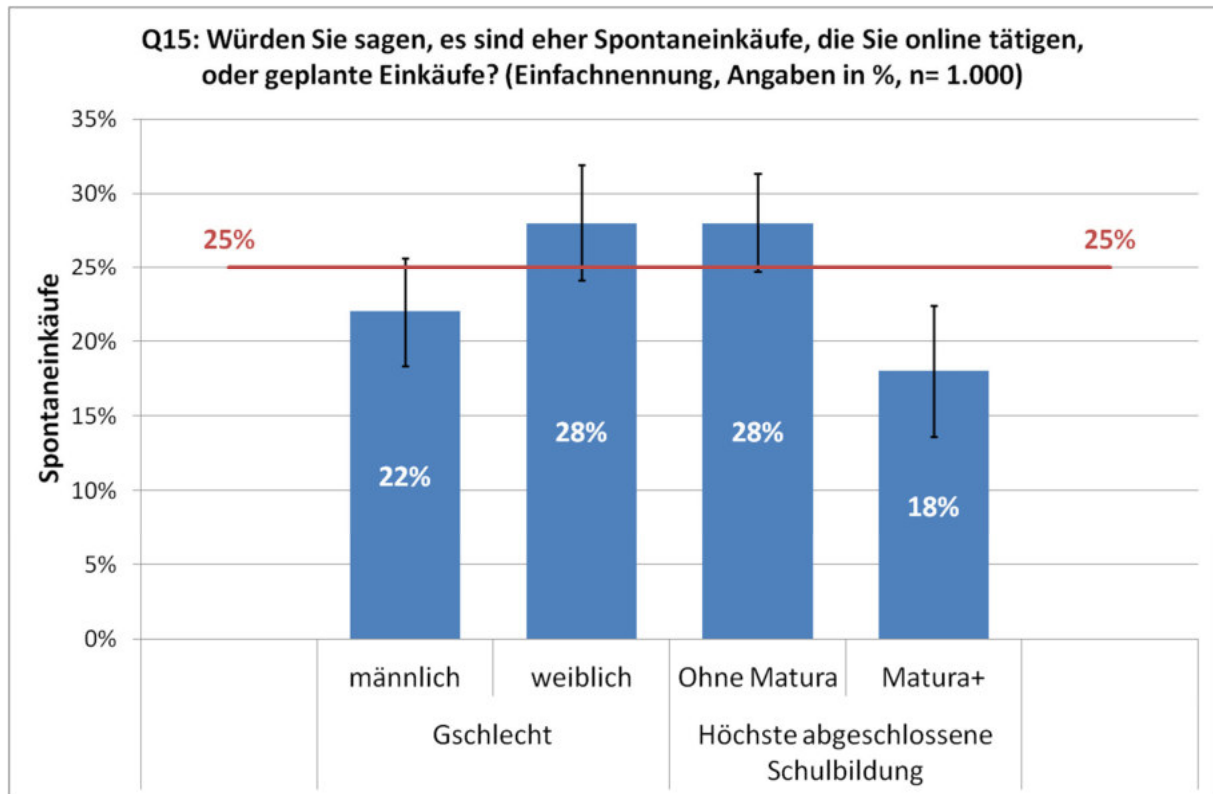
Abbildung 12: Entwicklung des Anteils der Online-Shopper, die Bücher, E-Books, Zeitschriften, Zeitungen oder E-Learning-Material aus dem Internet heruntergeladen oder über Websites bezogen, anstatt sie auf herkömmlichen Wegen geliefert zu bekommen 2009-2014 nach sozialer Stellung

### 2.2.2 Otago Trendreport 2017

Ende 2016 beauftragte die Otago Online Consulting GmbH eine repräsentative Erhebung über das digitale Konsumverhalten der Österreicherinnen und Österreicher (otago 2017a). Dazu wurden insgesamt 1.000 Österreicherinnen und Österreicher der Altersgruppe 18 bis 65 Jahre, welche zumindest gelegentlich Online einkaufen, befragt. Die Stichprobe ist repräsentativ nach Geschlecht, Alter, Schulbildung und Bundesland.

#### Spontaneinkäufe

Die österreichischen Konsumenten gehören beim Online-Shopping nicht zu den spontanen Impuls-käufern. Im Durchschnitt planen drei Viertel (75 Prozent) ihren Online-Kauf schon im Vorhinein. Nur jeder Vierte kauft spontan (otago 2017b, S. 1). Der Anteil der Personen, die angaben, spontan einzukaufen, ist bei Frauen mit 28 Prozent höher als bei Männern mit 22 Prozent (siehe Abbildung 13). Die Bandbreiten der für ein Konfidenzintervall von fünf Prozent berechneten Stichprobenfehler überlappen einander. Bei der vorliegenden Stichprobengröße kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass der beobachtete Unterschied zufallsbedingt ist. Personen ohne Matura kaufen Online deutlich häufiger spontan ein, als Personen mit Matura oder einer höheren Ausbildung (28 Prozent gegenüber 18 Prozent). Die Bandbreiten der Stichprobenfehler überlappen einander nicht. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass der Bildungsgrad einen statistisch signifikanten Einfluss hat.

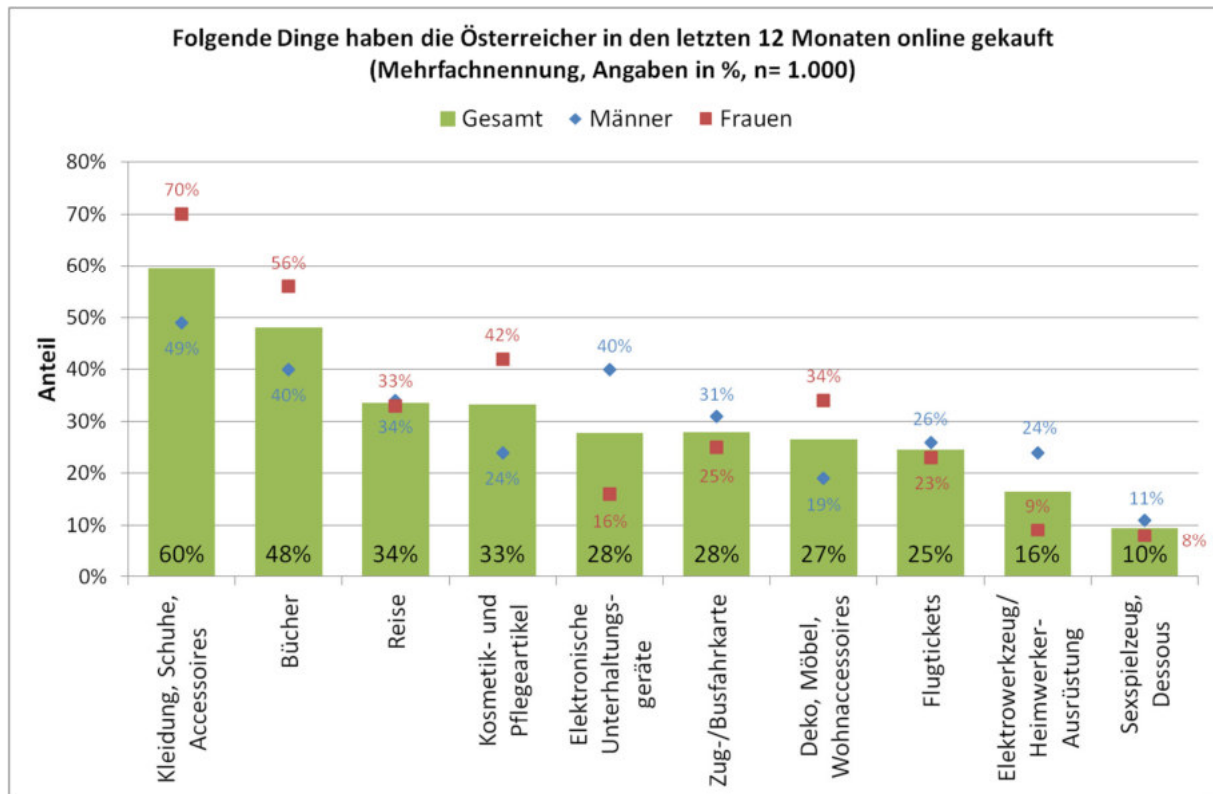


Quelle: (otago 2017a, S. 6), (Statistik Austria 2016a, 2017b), eigene Berechnungen

Abbildung 13: Anteil der Spontaneinkäufe an Onlinekäufen nach verschiedenen Merkmalen

#### **Waren und Dienstleistungen, die gekauft wurden**

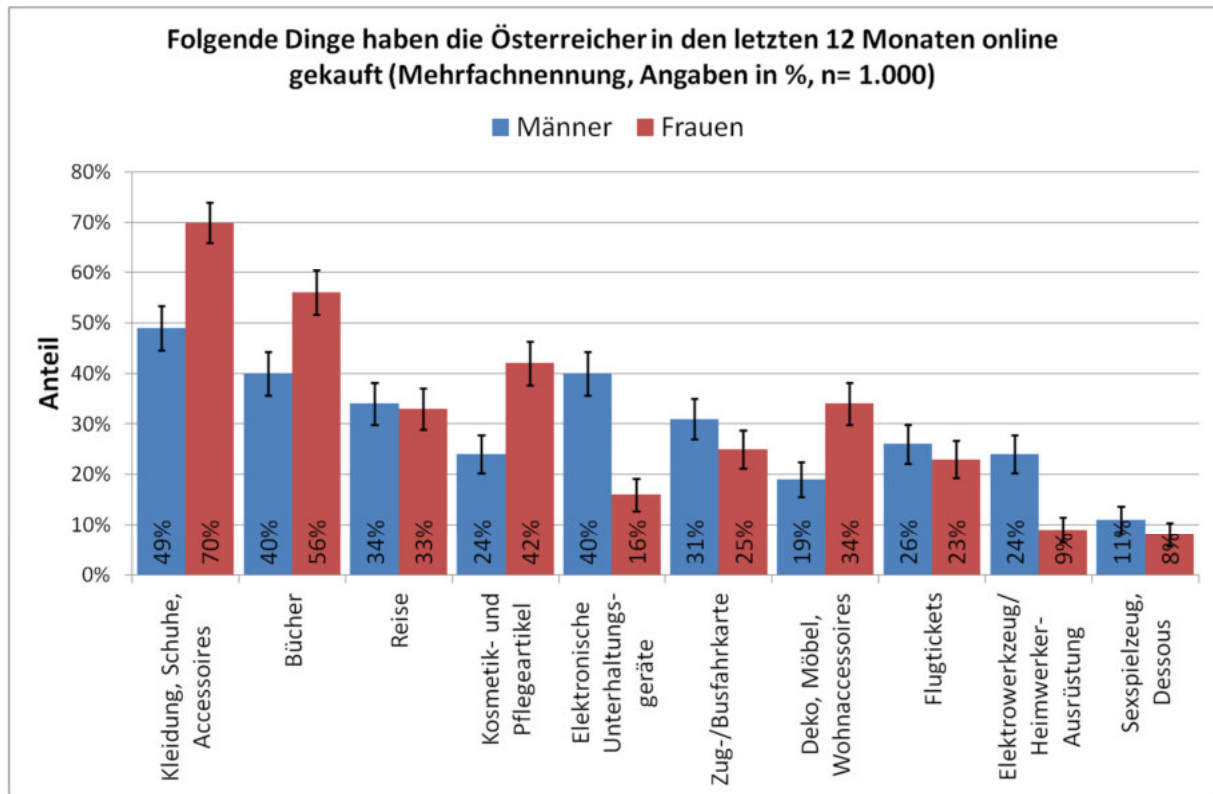
Rund 60 Prozent der befragten Österreicher und Österreicherinnen haben 2016 zumindest einmal Online etwas eingekauft (otago 2017b, S. 2). Am häufigsten werden mit rund 60 Prozent Bekleidung, Schuhe und Accessoires online gekauft (Abbildung 14). Knapp die Hälfte der befragten Personen kaufen Bücher Online (48 Prozent), etwa jede dritte Person bucht Reisen oder kauft Kosmetik- und Pflegeartikel Online (33 Prozent). Zum Teil bestehen deutlich Unterschiede zwischen den Geschlechtern.



Quelle: (otago 2017a, S. 7 & 8), eigene Berechnung

Abbildung 14: Das kaufen Herr und Frau Österreicher im Internet

Bei den Frauen sind Bekleidung (70 Prozent), Bücher (56 Prozent) und Kosmetikartikel (42 Prozent) die drei häufigsten online gekauften Produktgruppen (Abbildung 15). Bei den Männern sind es Bekleidung (49 Prozent), elektronische Unterhaltungsgeräte (40 Prozent) und Bücher (40 Prozent). Bei den Produktgruppen „Reise“, „Zug-/Busfahrkarte“, „Flugtickets“ und „Sexspielzeug, Dessous“ überlappen sich die Bandbreiten der für ein Konfidenzintervall von fünf Prozent berechneten Stichprobenfehler. D.h. bei der vorliegenden Stichprobengröße kann nicht ausgeschlossen werden, dass die beobachteten Unterschiede zufallsbedingt sind. Die Bandbreiten der Stichprobenfehler der anderen Produktgruppen überlappen einander nicht. Frauen kaufen statistisch signifikant häufiger Produkte der Gruppen „Kleidung, Schuhe, Accessoires“, „Bücher“, „Kosmetik- und Pflegeartikel“ und „Deko, Möbel, Wohnaccessoires“ Online ein als Männer. Umgekehrt kaufen Männer statistisch signifikant häufiger Produkte der Gruppen „Elektronische Unterhaltungsgeräte“ und „Elektrowerkzeug/Heimwerker-Ausrüstung“ Online ein als Frauen.

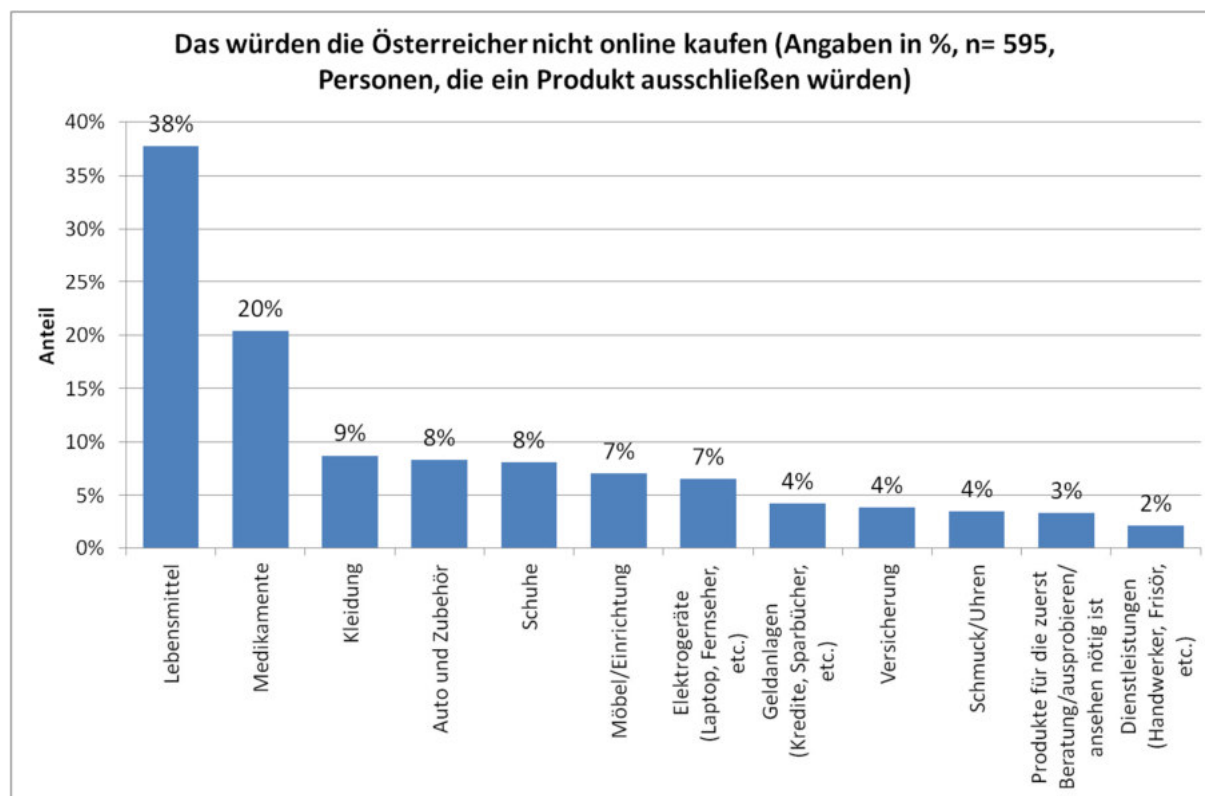


Quelle: (otago 2017a, S. 8), (Statistik Austria 2016a), eigene Berechnung

Abbildung 15: Die von den Österreicherinnen und Österreichern am häufigsten Online gekauften Produktgruppen nach Geschlecht

### *Produkte, die nie im Internet gekauft werden*

Rund 60 Prozent der befragten Personen gaben an, bestimmte Produkte nie im Internet zu kaufen. Rund 38 Prozent dieser Personen gaben an, keine Lebensmittel im Internet zu kaufen (Abbildung 16). An zweiter Stelle folgen Medikamente mit 20 Prozent. Alle anderen Nennungen liegen unter 10 Prozent.



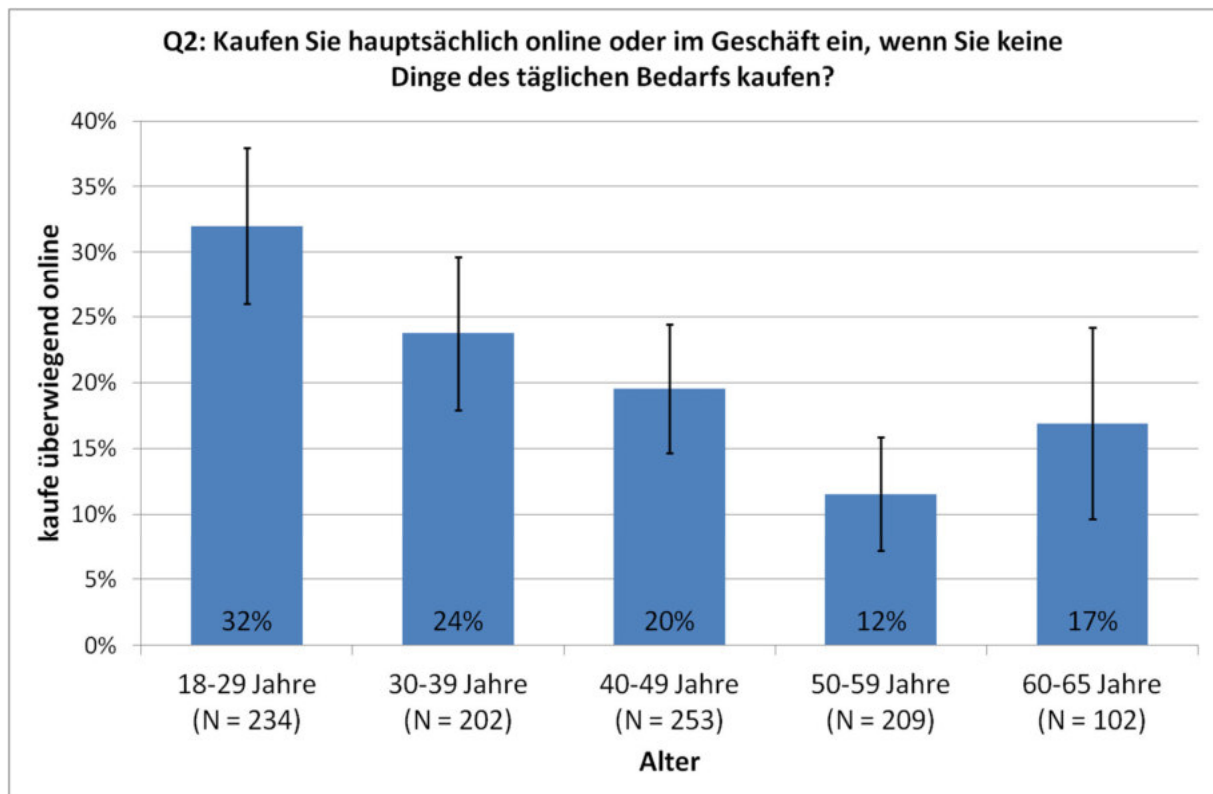
Quelle: (otago 2017a, S. 9)

Abbildung 16: Produkte, welche die befragten Personen nicht online kaufen würden

### **Verhältnis Einzelhandel – Online-Shopping**

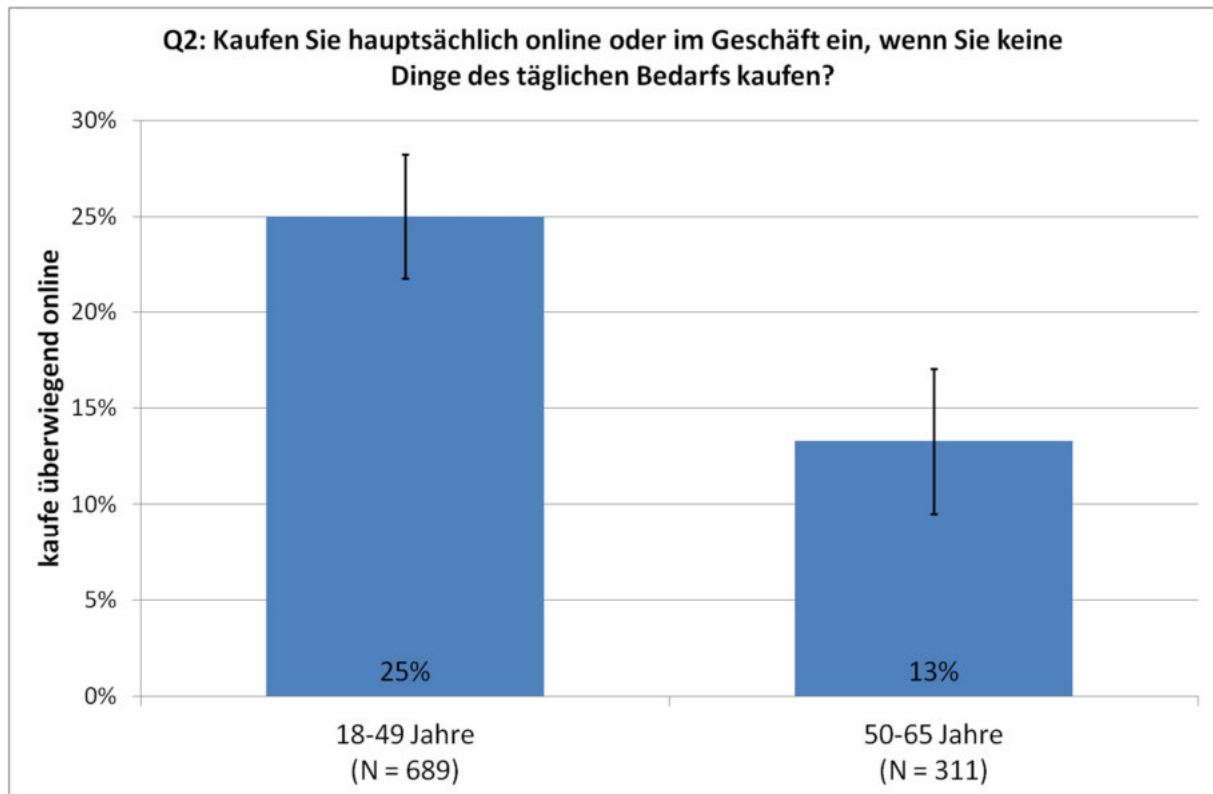
*Zwar kaufen noch immer 40 Prozent der Österreicher überwiegend im Einzelhandel. Doch fast genauso viele (38 Prozent) shoppen gleichermaßen im Einzelhandel wie online. Mehr als jeder Fünfte (21 Prozent) bevorzugt bereits Online-Shopping (otago 2017b, S. 3).*

Das Alter hat einen gewissen Einfluss auf die Bereitschaft überwiegend Online einzukaufen. Rund ein Drittel der befragten 18- bis 29-Jährigen gibt an, Dinge, welche nicht zum täglichen Bedarf gehören, hauptsächlich Online zu kaufen (Abbildung 17). Mit zunehmendem Alter sinkt der Anteil jener, die Dinge des nicht täglichen Bedarfs hauptsächlich Online einkaufen. Nur rund 12 Prozent der 50- bis 59-Jährigen bzw. rund 17 Prozent der 60- bis 65-Jährigen geben an, hauptsächlich Online zu shoppen. Die Bandbreiten der für ein Konfidenzintervall von fünf Prozent berechneten Stichprobenfehler der benachbarten Altersgruppen überlappen einander in allen Fällen. Statistisch signifikante Unterschiede bestehen aber jedenfalls zwischen der Gruppe der 50- bis 59-Jährigen und den Gruppen der 18- bis 29-Jährigen und 30- bis 39-Jährigen bzw. zwischen der Gruppe der 60- bis 65-Jährigen und der Gruppe der 18- bis 29-Jährigen. Werden die Befragten zu den Gruppen der 18- bis 49 Jährigen und 50- bis 65 Jährigen zusammengefasst, dann besteht ein deutlicher, statistisch signifikanter Unterschied (Abbildung 18).



Quelle: (otago 2017a, S. 8), (Statistik Austria 2016a), eigene Berechnung

Abbildung 17: Anteil der Personen, die Dinge des nicht täglichen Bedarfs überwiegend online kaufen  
- Alter



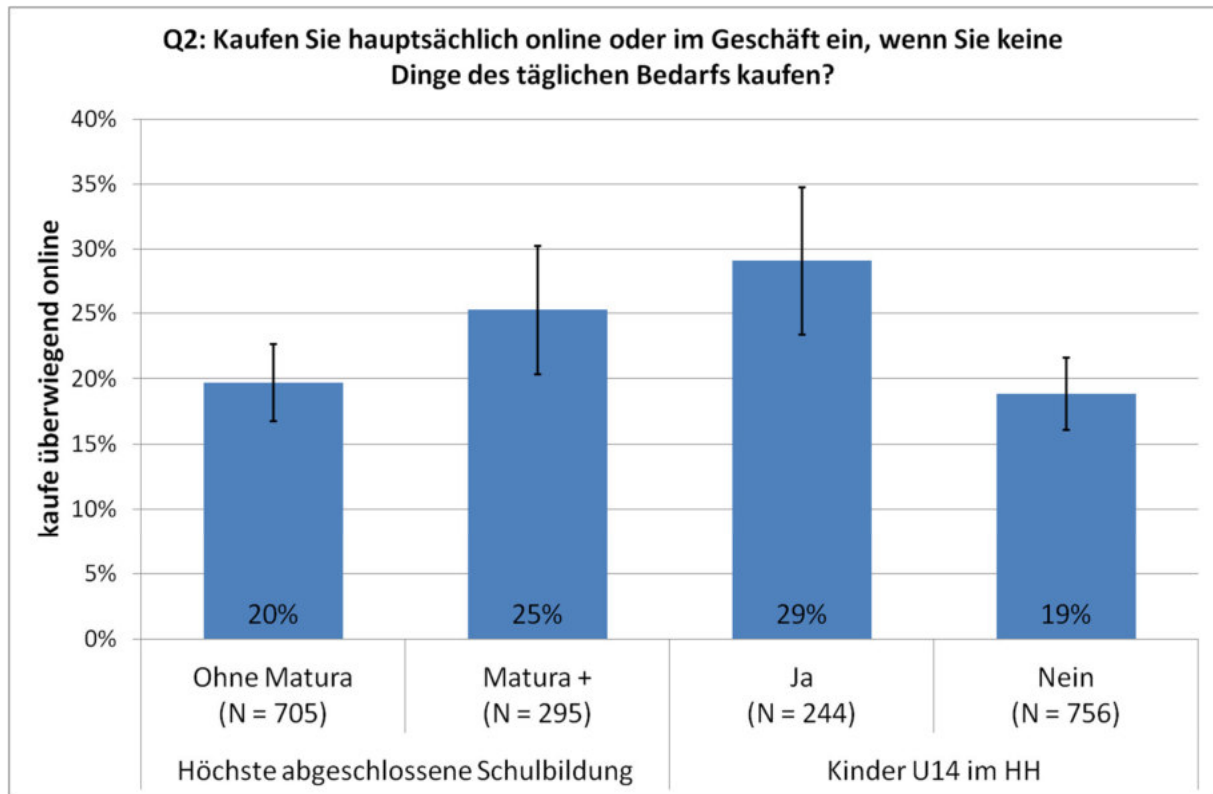
Quelle: (otago 2017a, S. 8), (Statistik Austria 2016a), eigene Berechnung

Abbildung 18: Anteil der Personen, die Dinge des nicht täglichen Bedarfs überwiegend online kaufen – 18-49 Jahr und 50-65 Jahre

Der Bildungsstand hat ebenfalls einen gewissen Einfluss auf die Bereitschaft überwiegend Online einzukaufen. Rund jeder vierte Befragte mit Matura gab an, Dinge des nicht täglichen Bedarfs überwiegend online zu kaufen (Abbildung 19). Bei den Befragten ohne Matura war dies nur rund jeder fünfte. Die Bandbreiten der für ein Konfidenzintervall von fünf Prozent berechneten Stichprobenfehler überlappen einander. Bei der vorliegenden Stichprobengröße kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass der beobachtete Unterschied zufallsbedingt ist.

Die Befragten mit Kindern unter 14 Jahren im Haushalt kaufen Dinge des nicht täglichen Bedarfs deutlich häufiger Online als jene ohne Kinder unter 14 Jahre (29 Prozent versus 19 Prozent). Die Bandbreiten der Stichprobenfehler überlappen einander nicht. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass der Faktor Kinder im Haushalt einen statistisch signifikanten Einfluss hat.





Quelle: (otago 2017a, S. 8), (Statistik Austria 2016a, 2017a, 2017b), eigene Berechnung

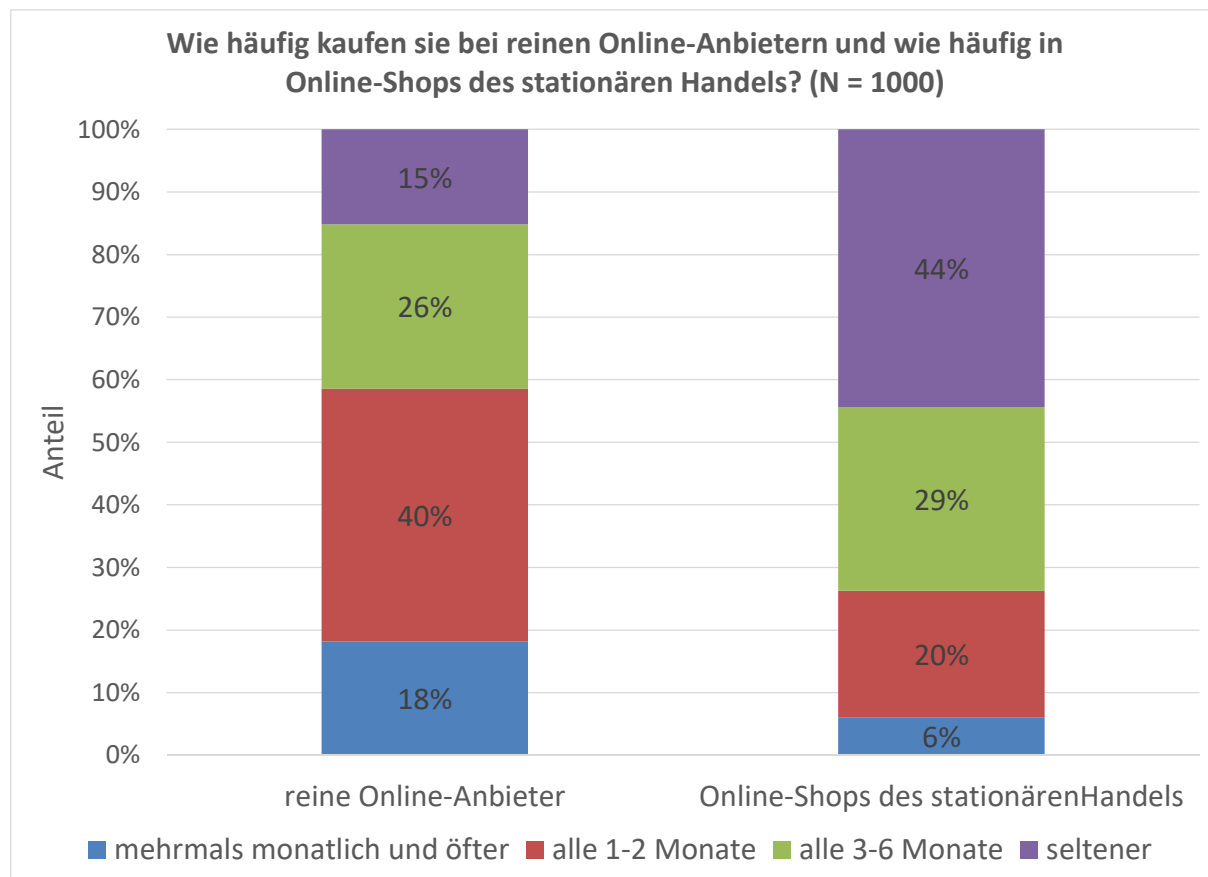
Abbildung 19: Anteil der Personen, die Dinge des nicht täglichen Bedarfs überwiegend online kaufen – Bildung und Kinder im Haushalt

### 2.2.3 E-Commerce - Eigenstudie des Österreichischen Gallup Instituts

Im September 2015 führte das österreichische Gallup Institut 1.000 Online-Interviews zum Thema E-Commerce durch (Gallup, 2015).

#### *Häufigkeit Online-Shopping*

Unter anderem wurden TeilnehmerInnen nach der Häufigkeit von Einkäufen bei reinen Online-Anbietern und in Online-Shops des stationären Handels gefragt (Abbildung 20). Die Befragten kaufen deutlich häufiger bei reinen Online-Anbietern als in Online-Shops des stationären Handels ein. Während rund zwei Drittel alle 1-2 Monate oder häufiger bei reinen Online-Anbietern einkaufen, tun dies nur rund ein Viertel in Online-Shops des stationären Handels.

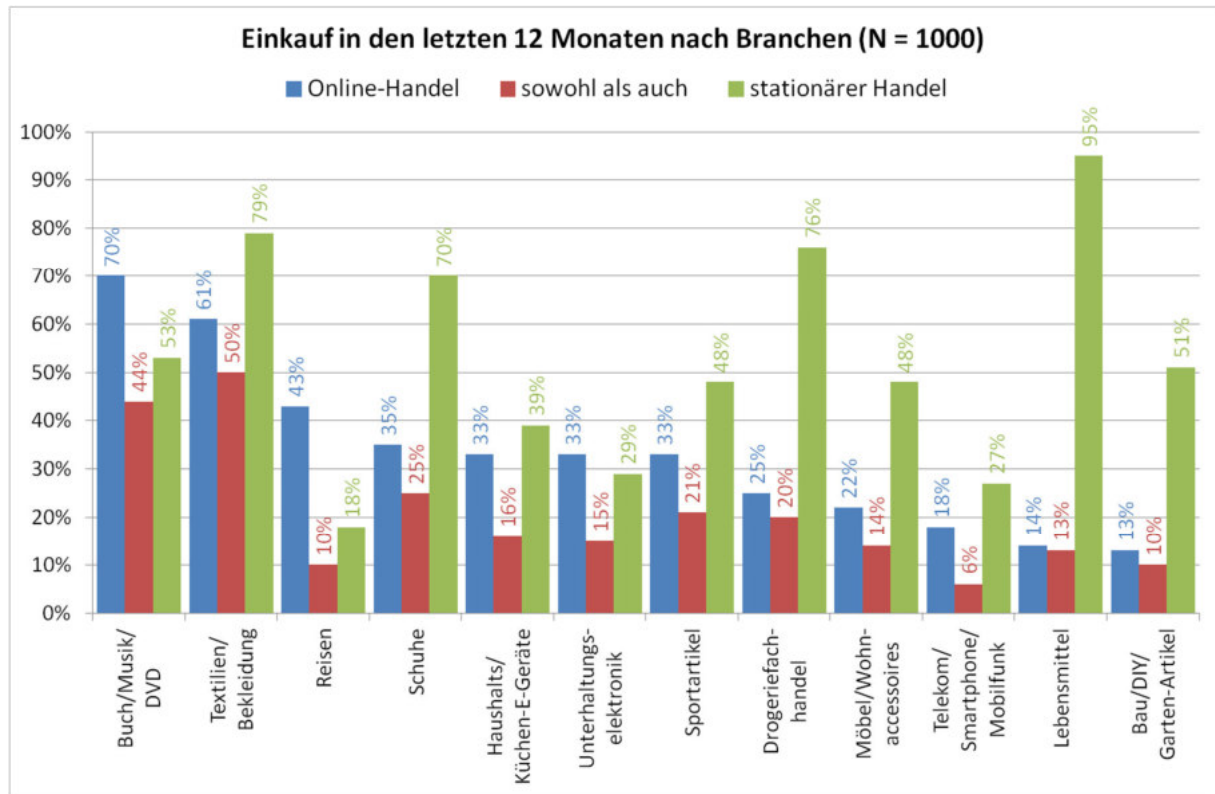


Quelle: (Gallup, 2015 S. 2)

Abbildung 20: Häufigkeit des Einkaufs bei reinen Online-Anbietern und in Online-Shops des stationären Handels

### **Waren und Dienstleistungen, die gekauft wurden**

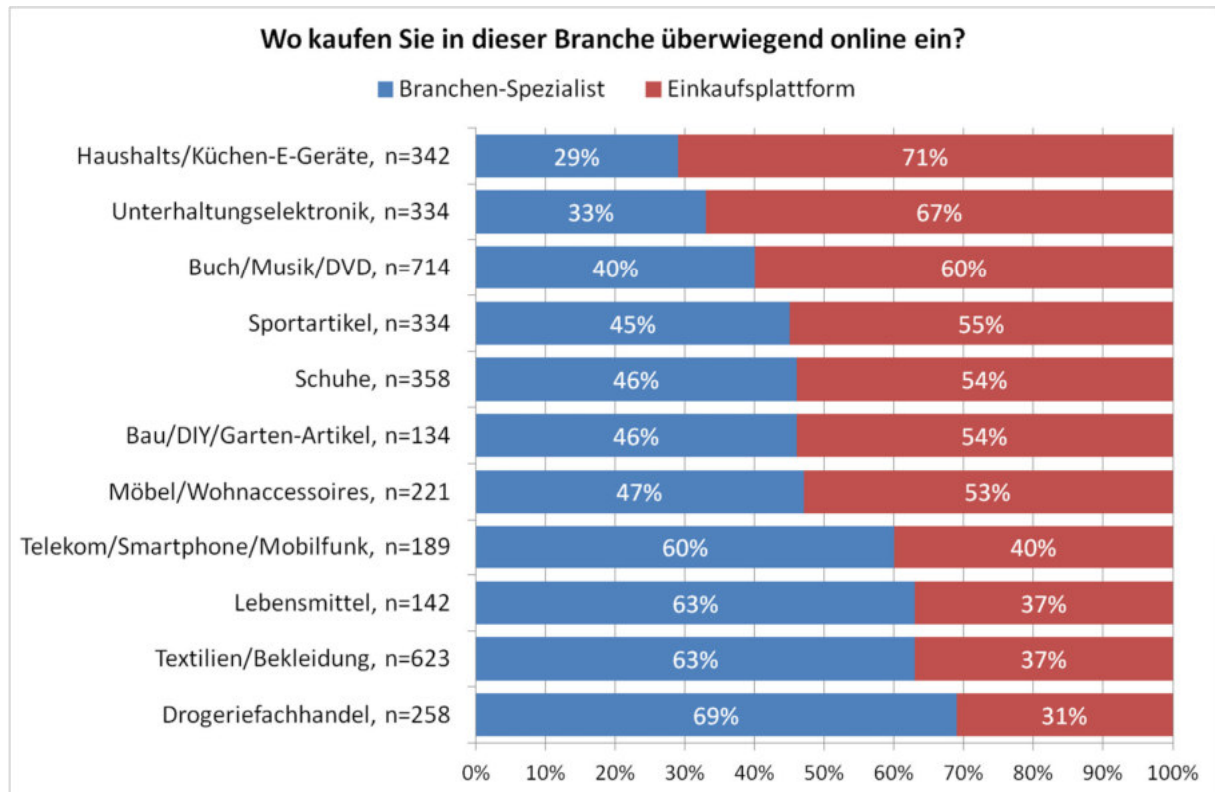
Abbildung 21 zeigt einen branchenweisen Vergleich des Anteils der Einkäufe des letzten Jahres im Online-Handel und im stationären Handel. Je nach Branche bewegt sich der Anteil der Personen, die angaben in den letzten 12 Monaten Online eingekauft zu haben, zwischen 13 Prozent (Bau/DIY/Garten-Artikel) und 70 Prozent (Buch/Musik/DVD). Im stationären Handel bewegen sich die Anteile je nach Branche zwischen 18 Prozent (Reisen) und 95 Prozent (Lebensmittel). Zwischen 6 Prozent (Telekom/Smartphone/Mobilfunk) und 50 Prozent (Textilien/Bekleidung) gaben zudem an, sowohl im Online-Handel als auch im stationären Handel eingekauft zu haben. Der stationäre Handel dominiert nach wie vor im Lebensmittelhandel und in etwas geringerem Ausmaß im Drogeriefachhandel. In den Branchen Buch/Musik/DVD, Reisen und Unterhaltungselektronik ist der Anteil der Personen, die Online eingekauft haben, bereits höher als jener, die im stationären Handel eingekauft haben.



Quelle: (Gallup, 2015 S. 3)

Abbildung 21: Einkauf in den letzten 12 Monaten nach Branchen – Online-Handel, stationärer Handel, sowohl als auch

Abbildung 22 zeigt einen Vergleich der überwiegenden Quelle für Online-Einkäufe nach Branche. In den Branchen Drogeriefachhandel, Textilien/Bekleidung, Lebensmittel, und Telekom/Smartphone/Mobilfunk dominiert im Onlinehandel der Einkauf über Branchen-Spezialisten. In den Branchen Möbel/Wohnaccessoires, Bau/DIY/Garten-Artikel, Schuhe, Sportartikel, Buch/Musik/DVD, Unterhaltungselektronik und Haushalts/Küchen-E-Geräte dominiert dagegen der Einkauf über Einkaufsplattformen.

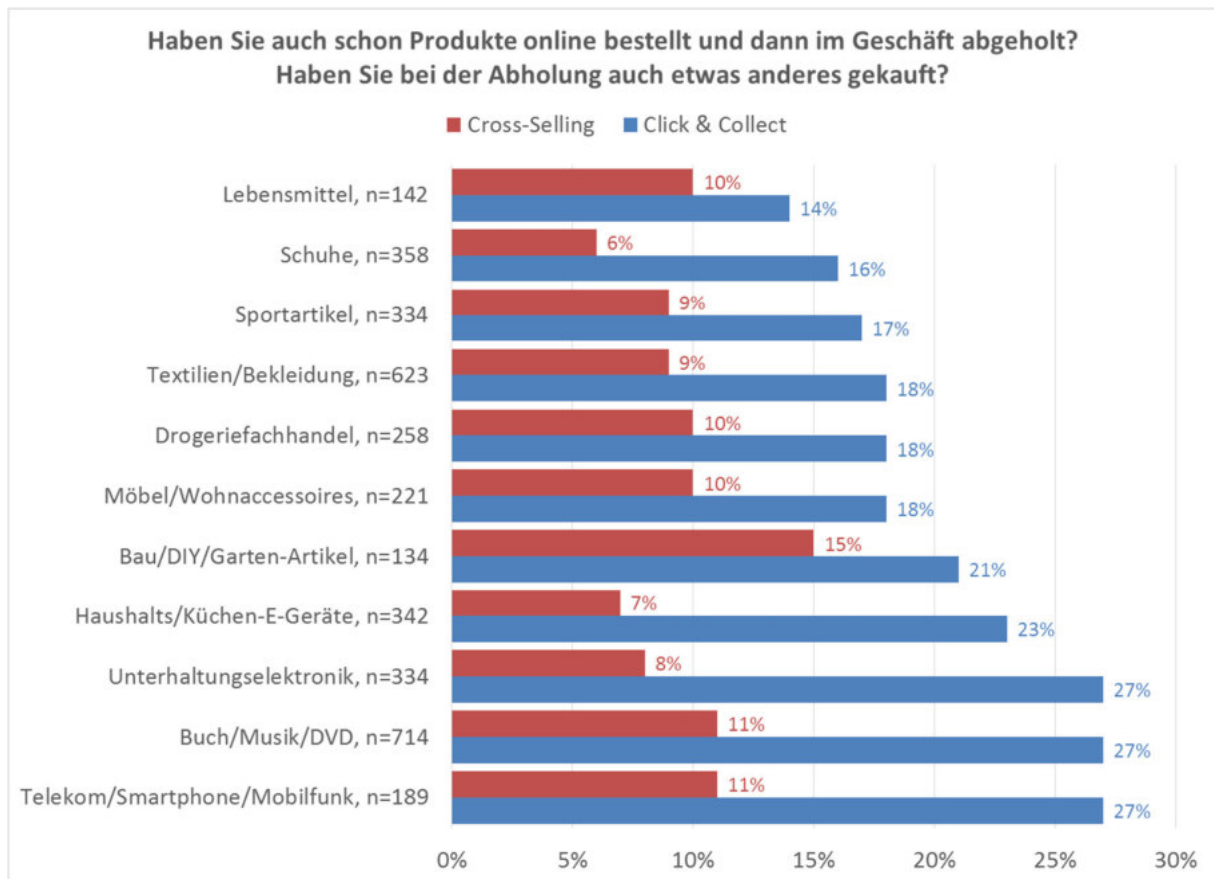


Quelle: (Gallup, 2015 S. 4)

Abbildung 22: Überwiegende Quelle für Online-Einkäufe nach Branche

### Häufigkeit Click & Collect und Cross-Selling

Abbildung 23 vergleicht den Anteil der Personen, die schon über das Internet bestellt und dann im Geschäft abgeholt haben (Click & Collect), und den Anteil der Personen, die dabei etwas Zusätzliches gekauft haben (Cross-Selling) nach Branche. Der Anteil der Personen, die bereits einmal Click & Collect verwendet haben, reicht von 14 Prozent (Lebensmittel) bis 27 Prozent (Telekom/Smartphone/Mobilfunk, Buch/Musik/DVD, und Unterhaltungselektronik). Der Anteil der Personen, die dabei etwas Zusätzliches einkaufen haben, reicht von sechs Prozent (Schuhe) bis 15 Prozent (Bau/DIY/Garten-Artikel).

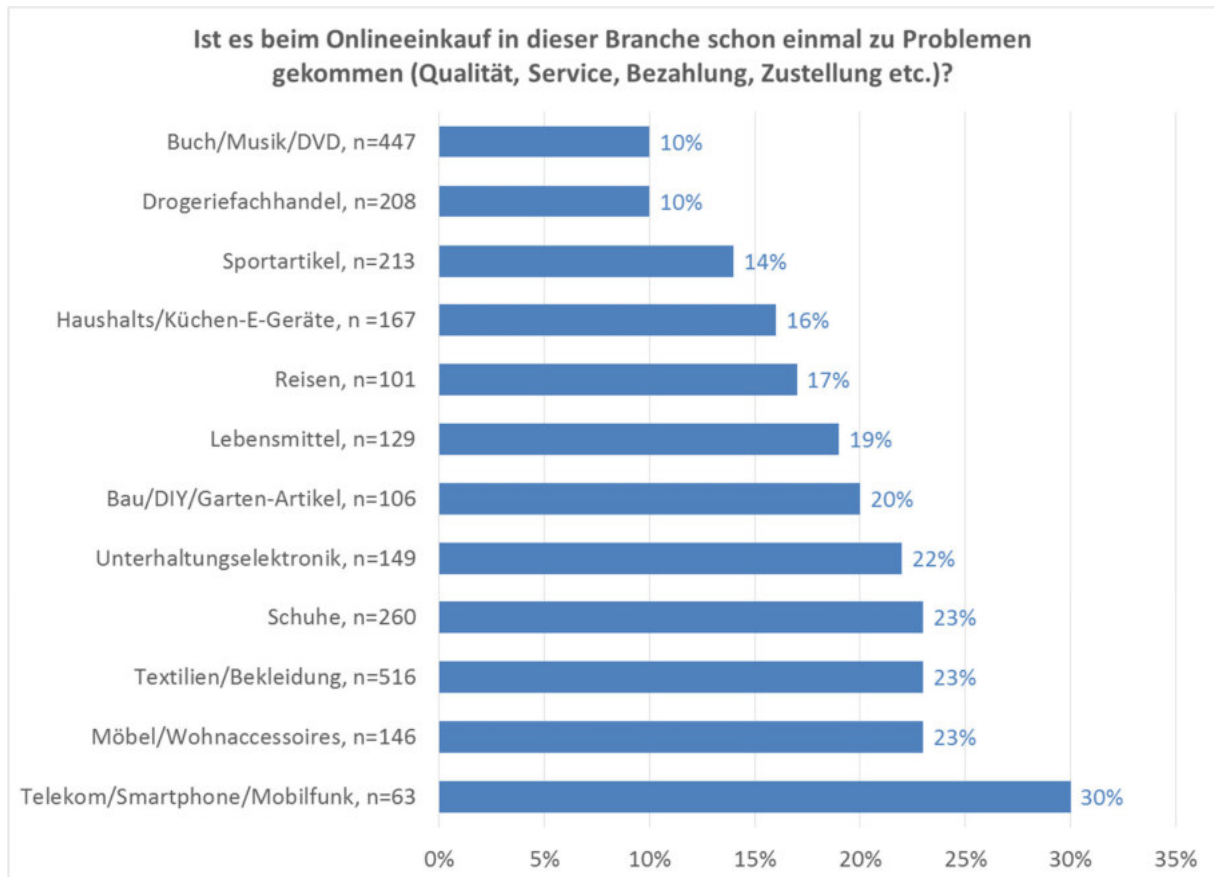


Quelle: (Gallup, 2015 S. 5)

Abbildung 23: Anteil Click & Collect und Cross-Selling nach Branche

### *Probleme beim Online-Shopping*

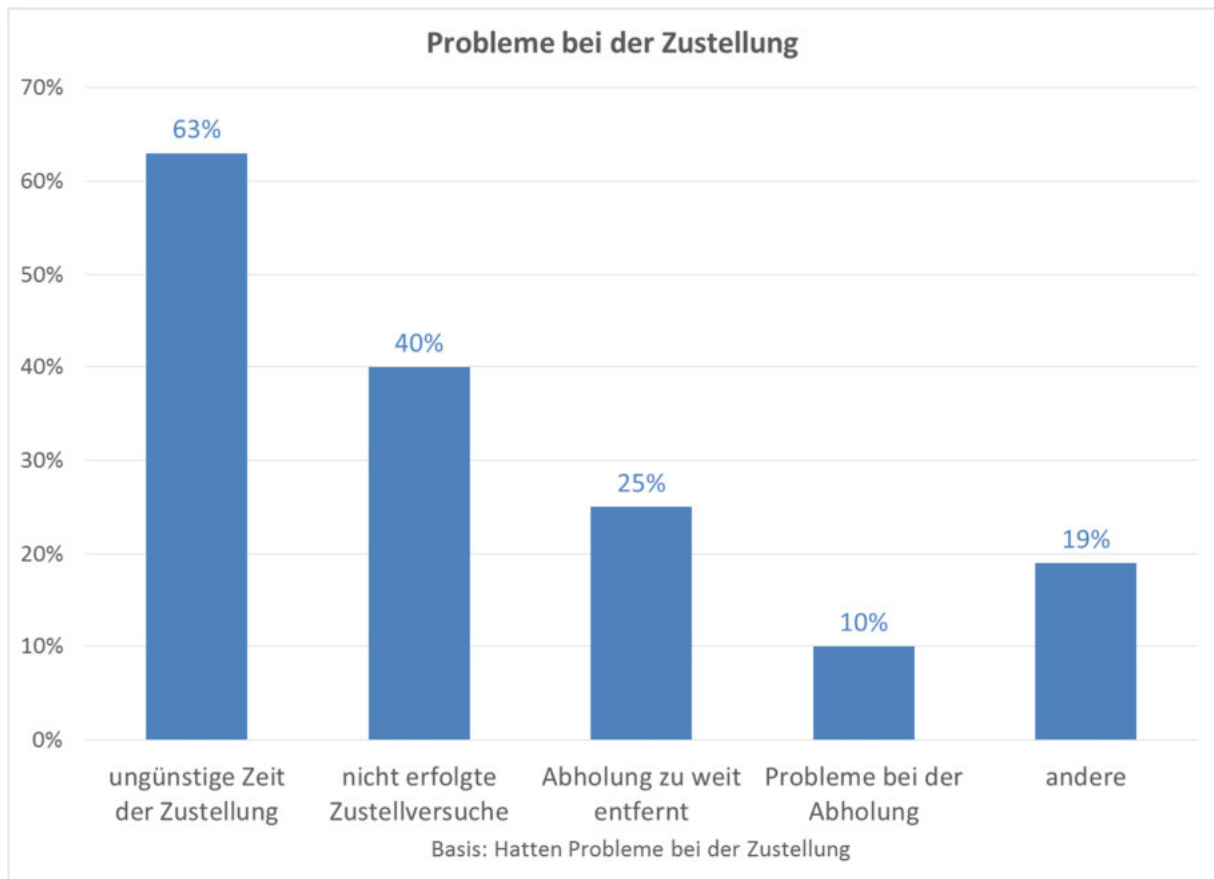
Abbildung 24 vergleicht das Auftreten von Problemen (Qualität, Service, Bezahlung, Zustellung etc.) bei Online-Einkäufen in den verschiedenen Branchen. Der Anteil der Personen, die angaben schon einmal mit Problemen bei Online-Einkäufen konfrontiert gewesen zu sein, reicht je nach Branche von 10 Prozent (Drogeriefachhandel und Buch/Musik/DVD) bis 30 Prozent (Telekom/Smartphone/Mobilfunk).



Quelle: (Gallup, 2015 S. 11)

Abbildung 24: Probleme beim Online-Einkauf nach Branchen

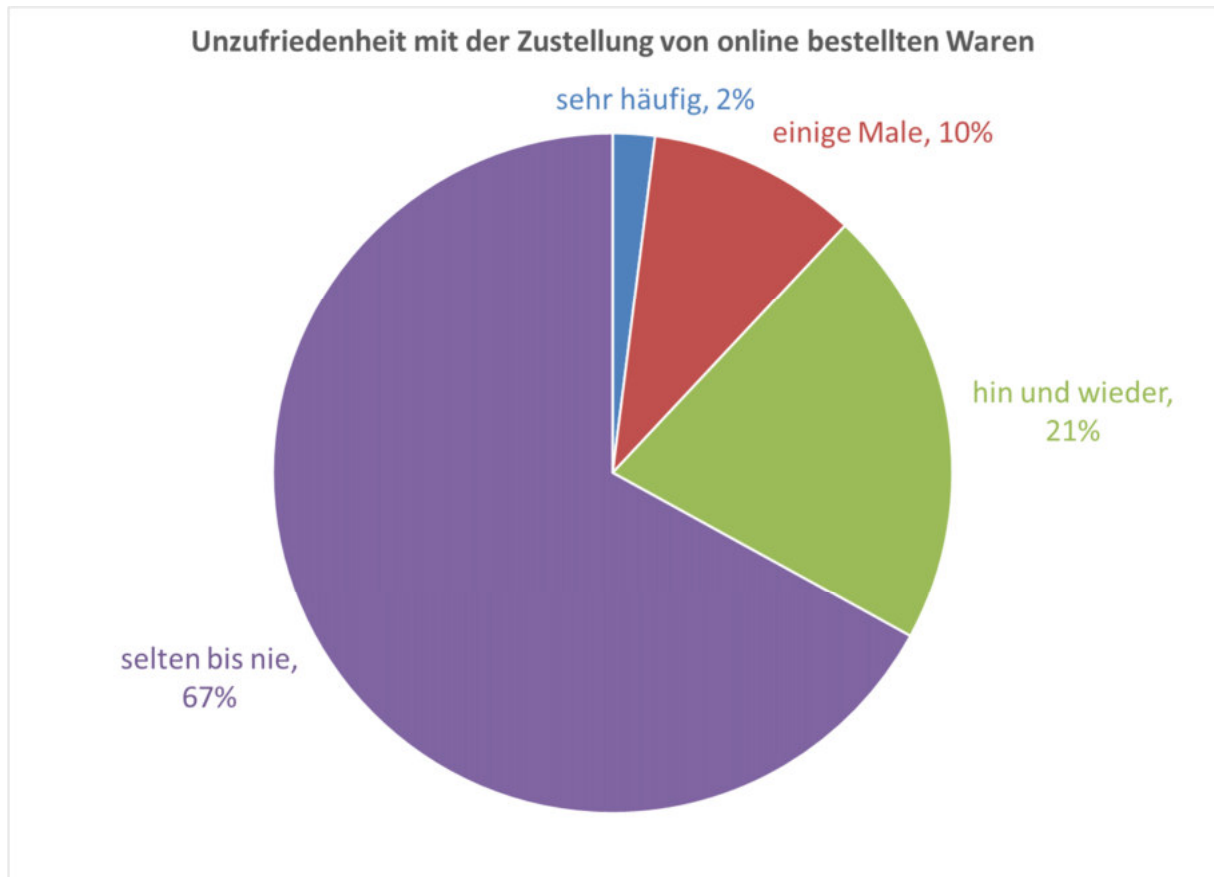
Bei der Zustellung der Online bestellten Waren traten die in Abbildung 25 dargestellten Probleme auf. Mit einem Anteil von fast zwei Dritteln wurde eine ungünstige Zeit der Zustellung als häufigstes Problem genannt. Rund 40 Prozent der Personen, die Probleme bei Online-Bestellungen hatten, berichteten über nicht erfolgte Zustellversuche. Ein Viertel empfand die Abholung als zu weit entfernt.



Quelle: (Gallup, 2015 S. 14)

Abbildung 25: Probleme bei der Zustellung Online bestellter Waren

Rund zwei Drittel der befragten waren selten bis nie unzufrieden mit der Online bestellten Ware (Abbildung 26). Nur rund zwei Prozent der Befragten waren dagegen eher häufig unzufrieden.



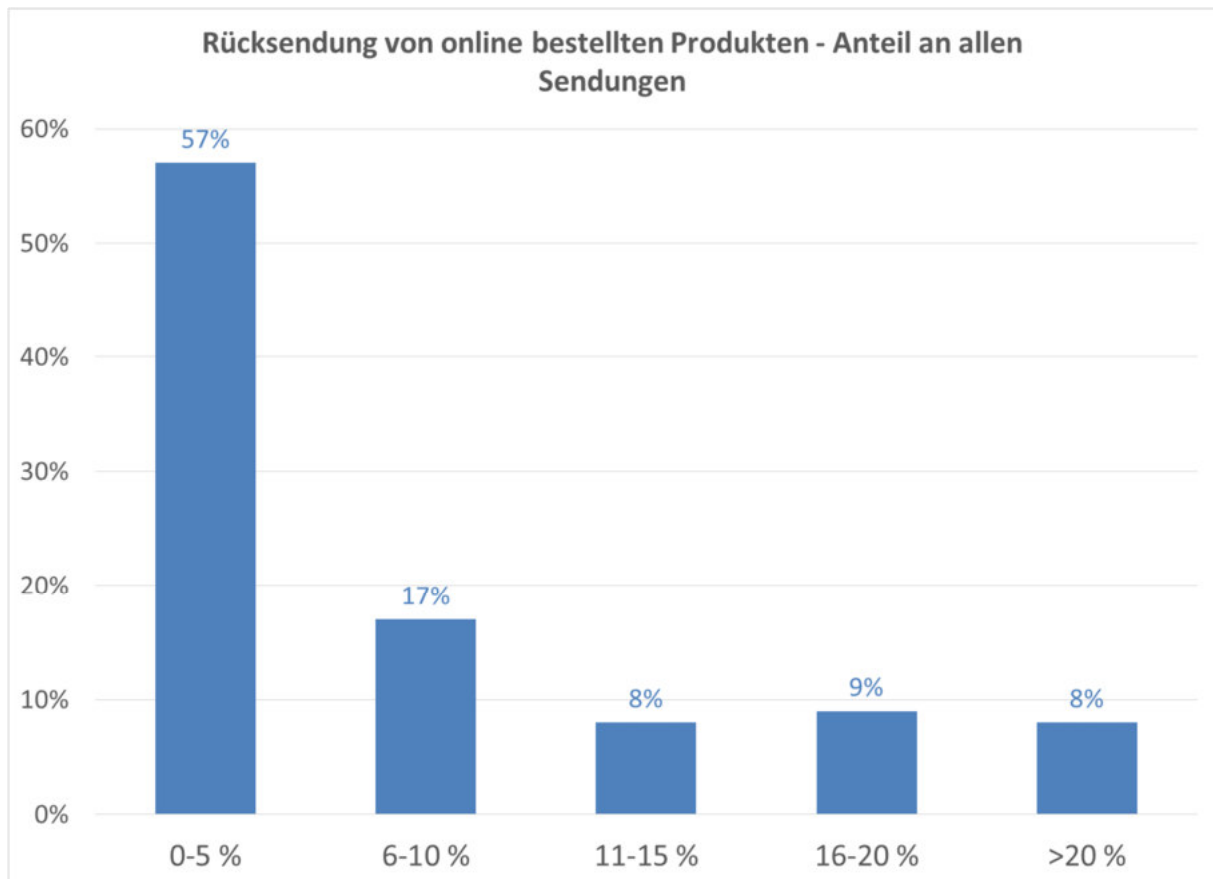
Quelle: (Gallup, 2015 S. 13)

Abbildung 26: Unzufriedenheit mit der Zustellung Online bestellter Waren

### **Rücksendungen**

Abbildung 27 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Anteile der Rücksendungen Online bestellter Produkte. Beinahe 60 Prozent der befragten Personen senden nicht mehr als fünf Prozent der bestellten Produkte zurück. Immerhin rund acht Prozent der befragten Personen schicken aber mehr als jedes fünfte bestellte Produkt zurück.





Quelle: (Gallup, 2015 S. 12)

Abbildung 27: Anteil Rücksendungen Online bestellter Produkte

#### 2.2.4 Gallup Post Branchenmonitor E-Commerce

Im Zeitraum Jänner 2017 befragte das österreichische Gallup Institut die Zielgruppe der webaktiven österreichischen Bevölkerung ab 18 Jahre zum Thema E-Commerce (Gallup, 2017 S. 2). Die Befragung wurde als Computer Assisted Web Interview (CAWI) im Gallup-eigenen Onlinepanel „Gallupforum“ durchgeführt. Die befragte Stichprobe bestand aus 1.000 befragten Personen. Tabelle 1 gibt einen Überblick über sozio-demographische und sonstige Merkmale der befragten Stichprobe.

##### *Häufigkeit Online-Shopping*

Rund 88 Prozent der befragten webaktiven ÖsterreicherInnen gaben an, in den letzten 6 Monaten im Internet eingekauft zu haben. Abbildung 28 gibt einen Überblick über die von den Befragten innerhalb der letzten sechs Monate über das Internet eingekauften Warengruppen. Am häufigsten wurden, relativ gleich auf, Bücher und Kleidung im Internet gekauft.

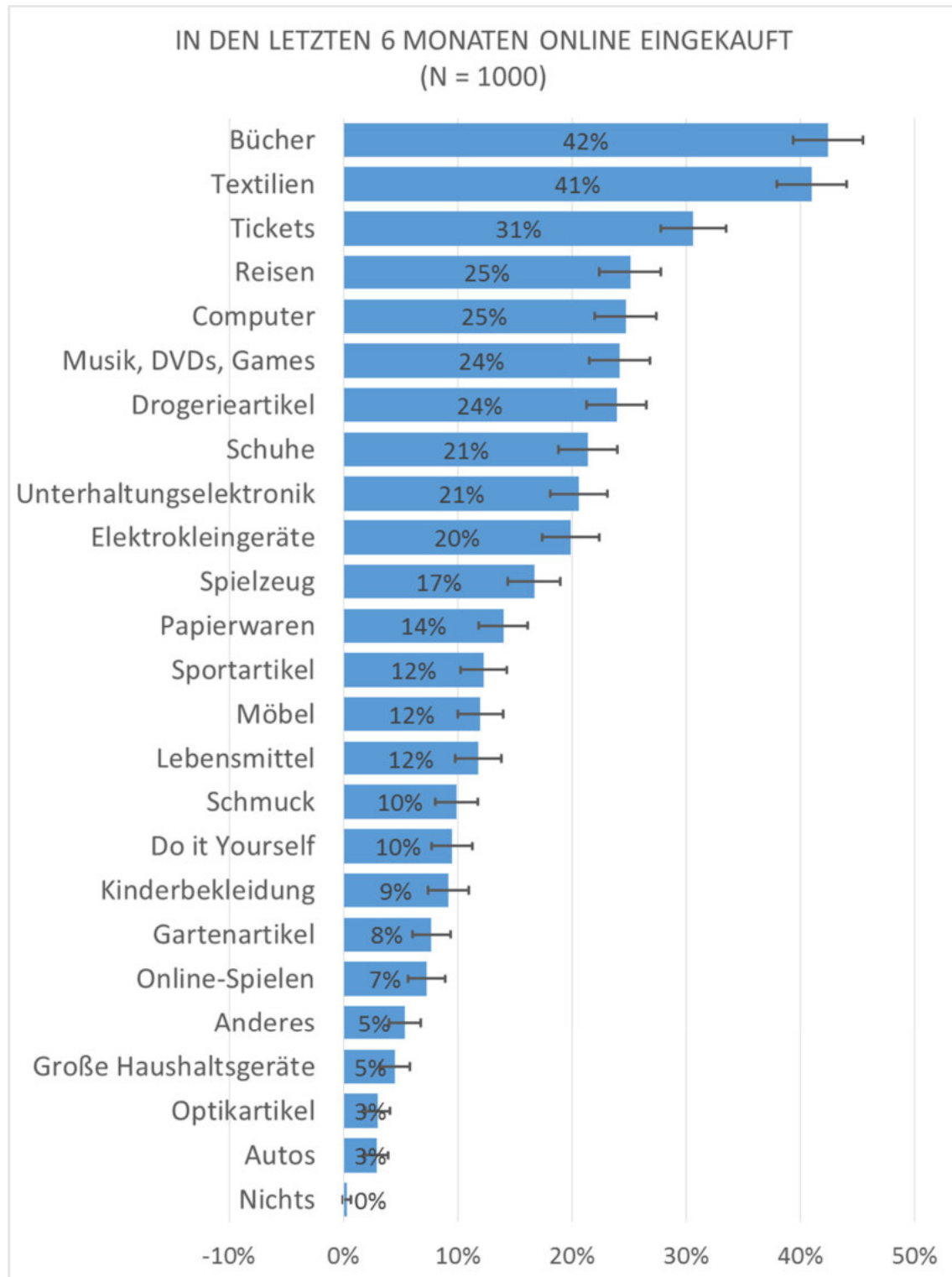
Abbildung 29 gibt einen Überblick über die Häufigkeit der Einkäufe bzw. Bestellungen im Internet. Mehr als die Hälfte der befragten Personen kauft einmal oder öfter pro Monat im Internet ein. Unter Berücksichtigung des Stichprobenfehlers kann mit einem Konfidenzintervall von fünf Prozent davon ausgegangen werden, dass der Anteil derer die mindestens einmal pro Monat im Internet einkaufen, im Bereich von 51 bis 58 Prozent liegt. Der Anteil jener, die seltener im Internet einkaufen, liegt im Bereich von 31 bis 36 Prozent. Rund 10 bis 14 Prozent kaufen nie im Internet ein bzw. wollten keine Angabe machen.

Abbildung 30 vergleicht den Anteil der Personen, die angaben in den letzten sechs Monaten Online eingekauft zu haben, nach verschiedenen sozio-demographischen Merkmalen. Beinahe neun von zehn Befragten gaben an, in den letzten sechs Monaten etwas über das Internet eingekauft bzw. bestellt zu haben. Zwischen den Geschlechtern bestand dabei kein Unterschied. Mit zunehmendem Alter nimmt der Anteil der Online-Einkäufer ab, die Unterschiede befinden sich allerdings innerhalb der durch den Stichprobenfehler vorgegebenen Bandbreite. Berufstätige und wirtschaftlich besser Gestellte kaufen dagegen signifikant häufiger Online ein als nicht Berufstätige wirtschaftlich schlechter Gestellte.

Tabelle 1: Struktur der Befragten

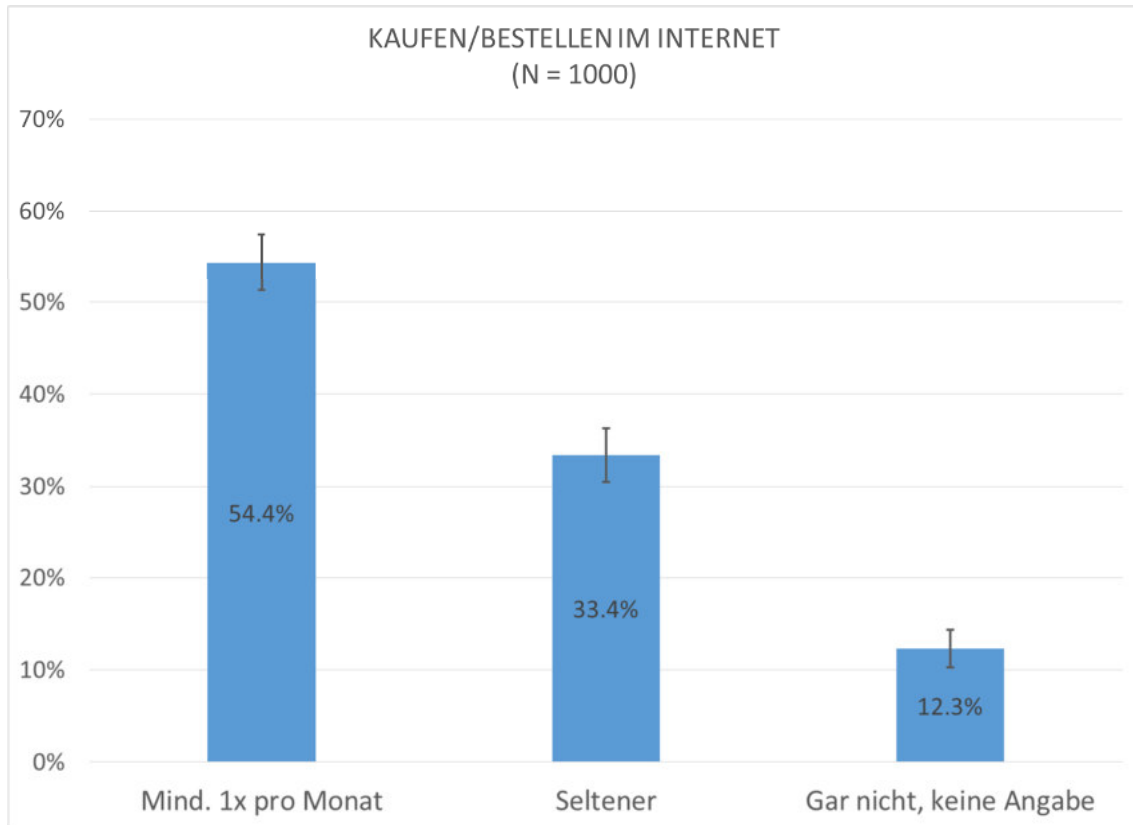
	Basis	Prozent
Total	1000	100%
<b>GESCHLECHT</b>		
Männer	484	48%
Frauen	516	52%
<b>ALTER</b>		
18 -30 Jahre	202	20%
31 -50 Jahre	367	37%
Über 50 Jahre	431	43%
<b>BUNDESLAND</b>		
Wien	207	21%
NÖ, Bgld	226	23%
Stmk, Ktn	213	21%
OÖ, Sbg	228	23%
Trl, Vbg	126	13%
<b>ORTSGRÖSSE</b>		
Bis 10.000	554	55%
Bis 50.000	126	13%
Über 50.000	320	32%
<b>BERUFSTÄTIG</b>		
Ja	546	55%
Nein	431	43%
<b>SCHULBILDUNG</b>		
Pflichtschule, Berufs,-Fachschule	721	72%
Matura, Universität	279	28%
<b>KINDER BIS 14 JAHRE IM HAUSHALT</b>		
Ja	222	22%
Nein	778	78%
<b>EINKOMMEN</b>		
Bis 2.000 Euro	303	30%
Über 2.000 Euro	522	52%
Keine Angabe	175	18%
<b>KEINE WERBUNG AUFKLEBER</b>		
Ja	173	17%
Nein	827	83%

Quelle: (Gallup, 2017 S. 3)



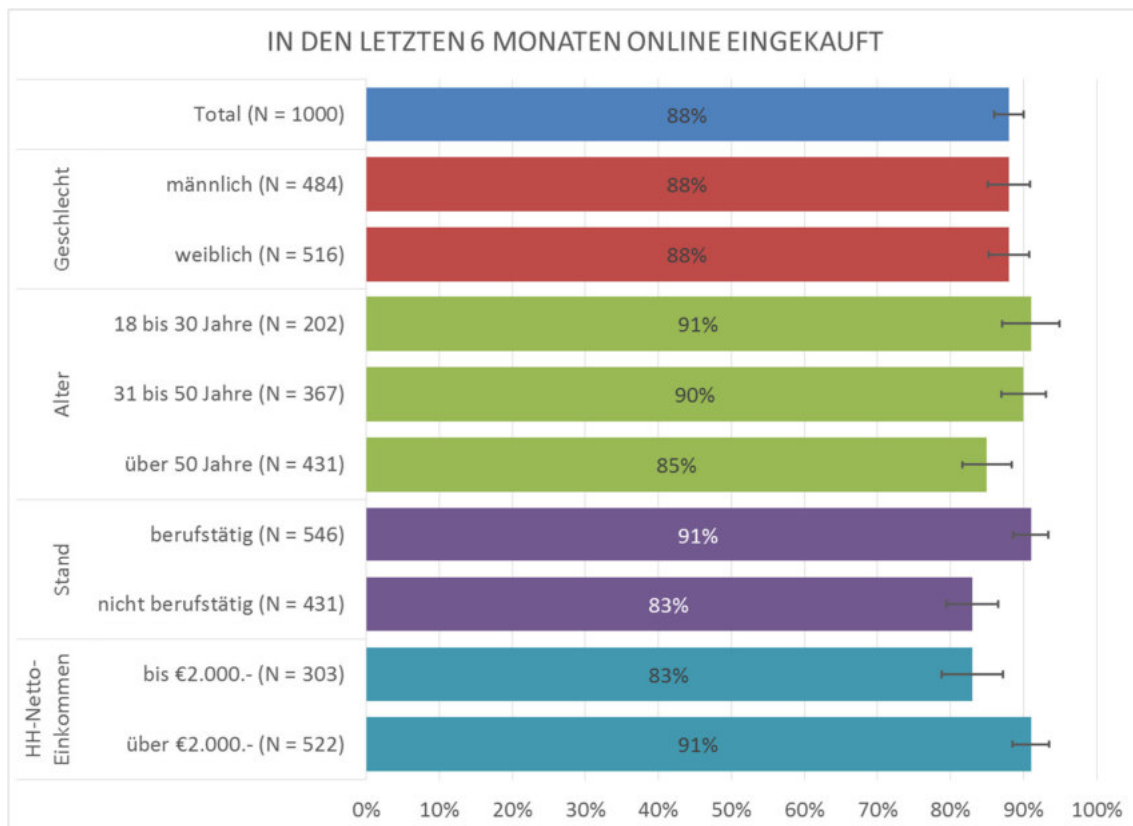
Source: (Gallup, 2017 S. 3)

Abbildung 28: Online-Kauf nach Produkten innerhalb der letzten sechs Monate



Source: (Gallup, 2017 S. 3)

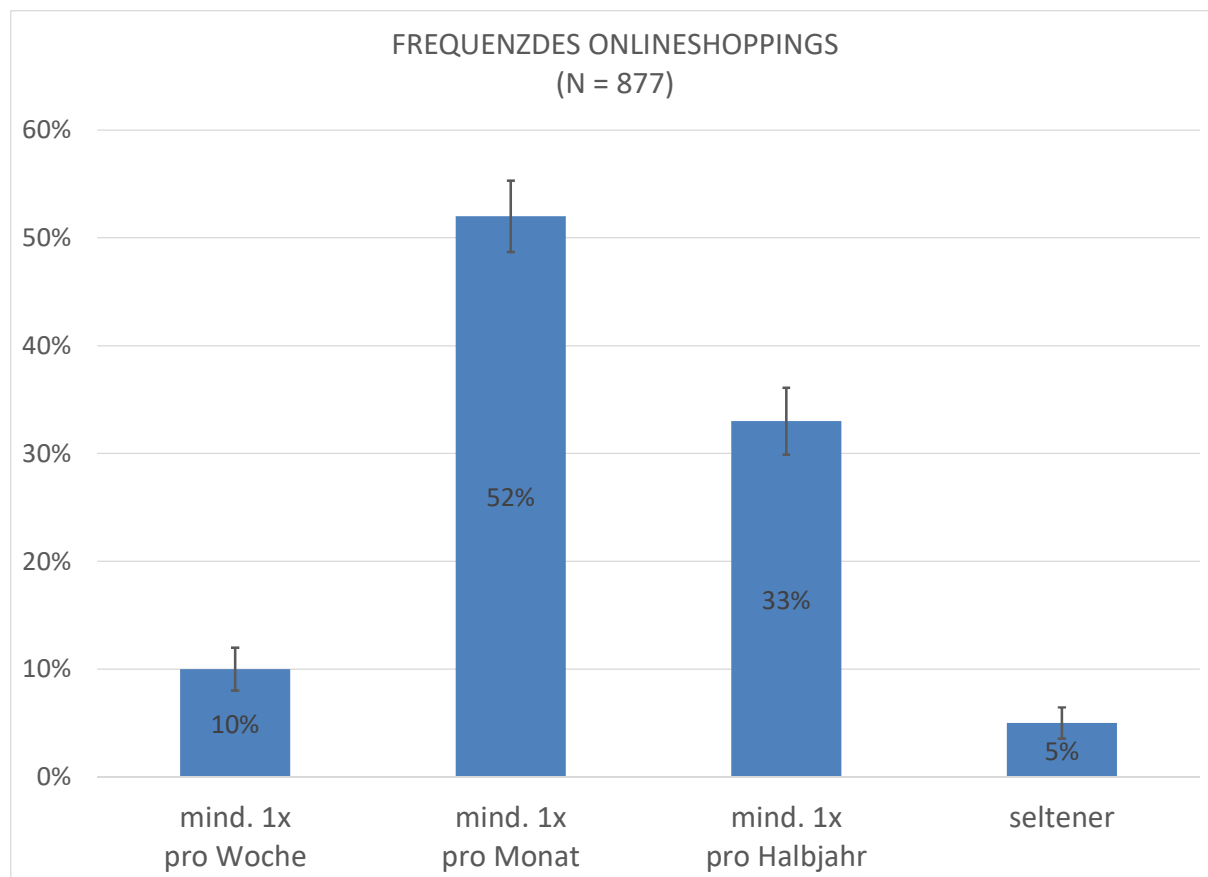
Abbildung 29: Häufigkeit Kaufen und Bestellen im Internet



Source: (Gallup, 2017 S. 4)

Abbildung 30: Online-Einkauf in den letzten sechs Monaten nach sozio-demographischen Merkmalen

Jede zehnte Person, die im Internet einkauft, tut dies mindestens einmal pro Woche (Abbildung 31). Knapp zwei Drittel der Online-KäuferInnen bestellt einmal pro Monat oder häufiger im Internet. Jede/r dritte ordert zumindest einmal pro Halbjahr. Nur jede zwanzigste Online-KäuferIn bestellt seltener als einmal pro Halbjahr.

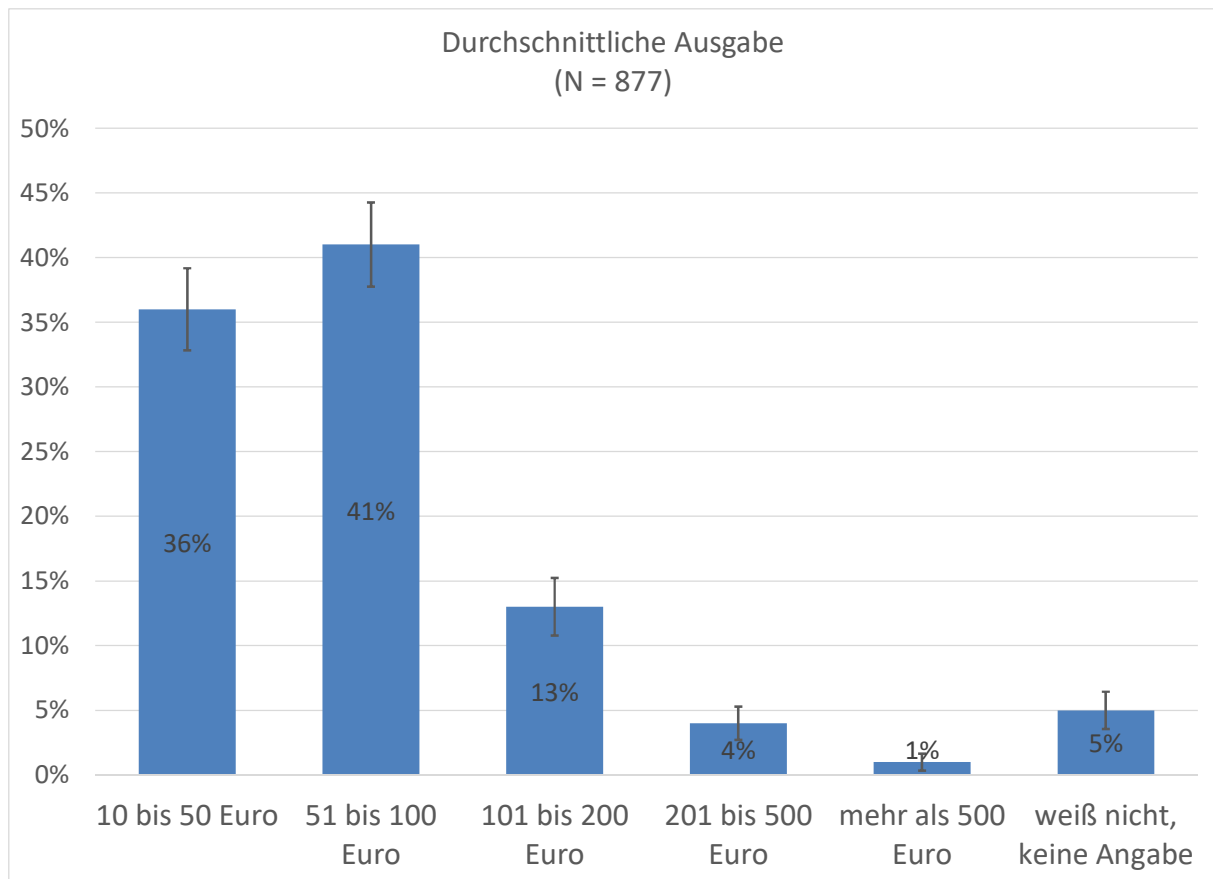


Source: (Gallup, 2017 S. 5)

Abbildung 31: Häufigkeit des Online-Shoppings

### **Ausgaben je Onlineeinkauf**

Zu rund 41 Prozent bewegten sich die Einkäufe durchschnittlich zwischen 50 und 100 Euro (Abbildung 32), zu 36 Prozent zwischen 10 und 50 Euro. Immerhin 18 Prozent geben pro Onlineeinkauf durchschnittliche Beträge von mehr als 100 Euro aus. Nach Branchen wird erwartungsgemäß bei Reisen am meisten ausgegeben, mit Abstand folgen Möbel. Weniger wird bei Lebensmitteln, Baumarktartikeln, Kinderkleidung und Drogeriewaren ausgegeben (Gallup, 2017 S. 38). Aus diesen Daten können die durchschnittlichen Ausgaben je Online-Bestellung mit rund 90 Euro ermittelt werden. Wird die mögliche Bandbreite des Stichprobenfehlers berücksichtigt, dann ergibt sich eine Bandbreite von 77 bis 97 Euro.

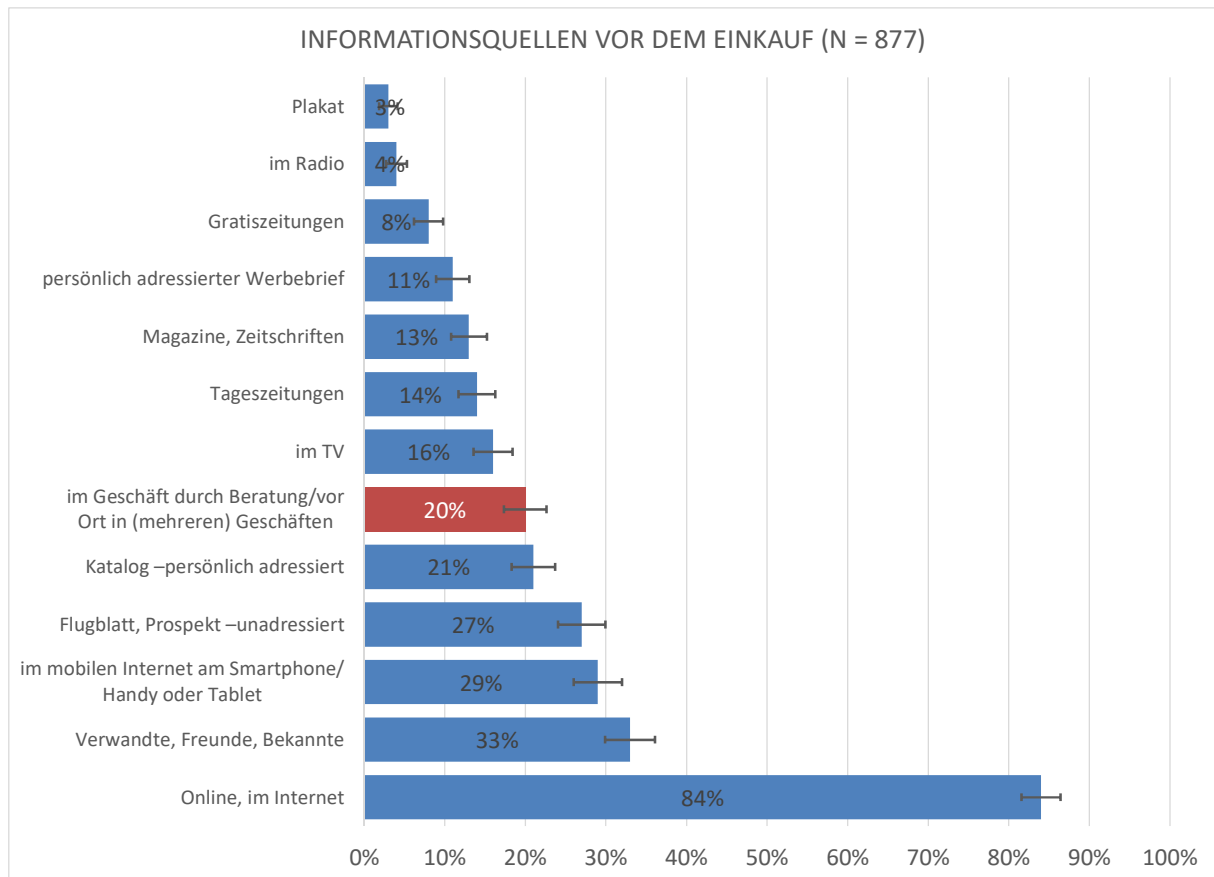


Source: (Gallup, 2017 S. 13)

Abbildung 32: Durchschnittliche Ausgaben bei Käufen/Bestellungen im Internet

### Informationen beim Online-Shopping

Rund 84 Prozent der Online-EinkäuferInnen informieren sich vor dem Einkauf im Internet (Abbildung 33). Rund 33 Prozent beziehen Infos aus dem sozialen Umfeld, weitere 29 Prozent via mobilem Internet auf Handy oder Tablett und 27 Prozent per Flugblatt oder Prospekt. Für die Umweltbilanz von E-Commerce von besonderer Bedeutung ist die vorab Information im Geschäft. Immerhin rund 20 Prozent der befragten Personen gaben an, sich im Geschäft oder in mehreren Geschäften vor Ort beraten zu lassen.



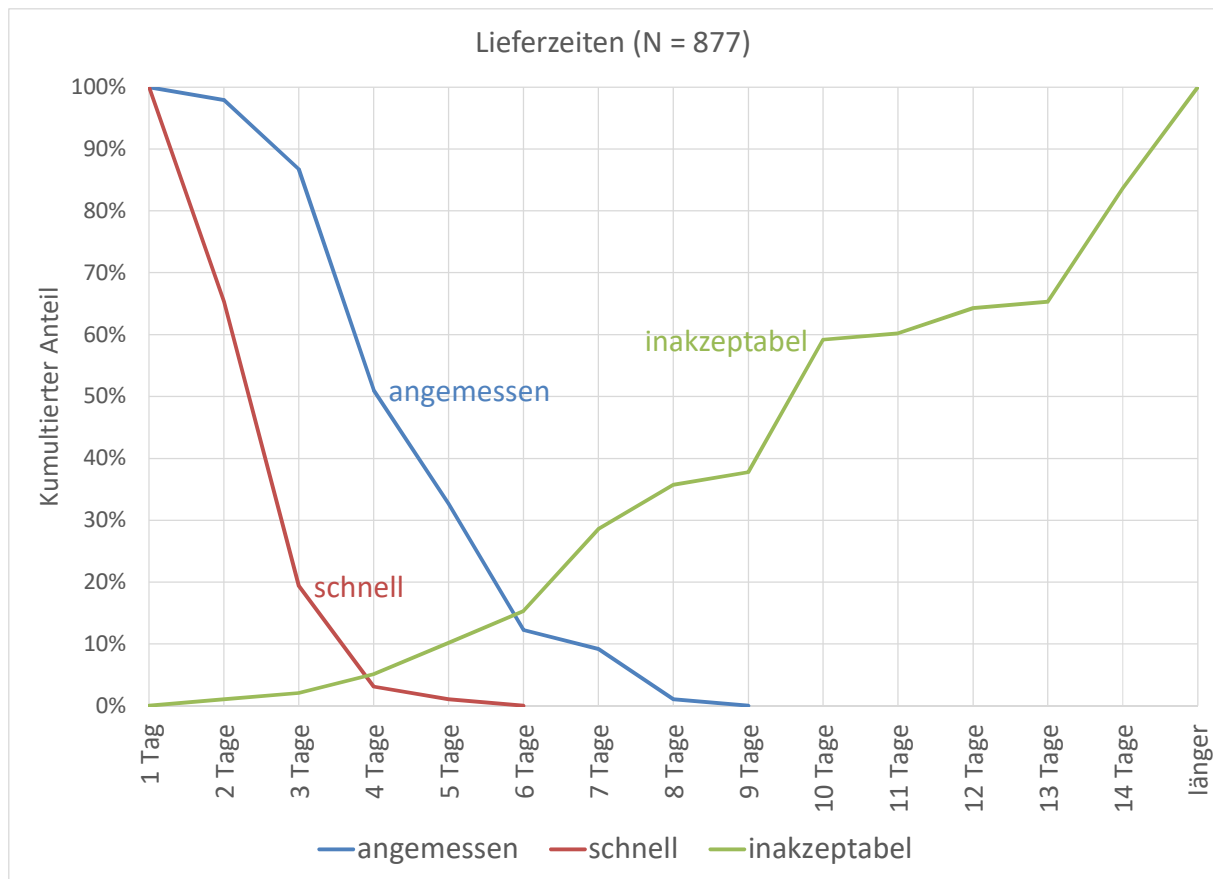
Source: (Gallup, 2017 S. 15)

Abbildung 33: Informationsquellen vor dem Online-Einkauf

### ***Bewertung der Lieferzeit***

Als angemessene Lieferzeit wird im Wesentlichen eine Zeitspanne zwischen zwei und fünf Tagen empfunden (Gallup, 2017 S. 39). Knapp unter 90 Prozent finden eine Lieferzeit bis drei Tage als angemessen (Abbildung 34). Rund 50 Prozent finden eine Lieferzeit bis vier Tage als angemessen, nur mehr rund ein Drittel Lieferzeiten bis fünf Tage. Eine Lieferzeit von ein oder zwei Tagen wird von der Mehrheit als schnell empfunden (rund 70 Prozent). Rund 20 Prozent empfinden eine Lieferzeit bis drei Tage als schnell. Ab sieben Tage Lieferzeit beginnen die häufigen Angaben für inakzeptable Lieferzeiten. Rund 60 Prozent der befragten Personen finden Lieferzeiten ab zehn Tagen als inakzeptabel. Rund 85 Prozent finden Lieferzeiten ab 14 Tage als inakzeptabel.





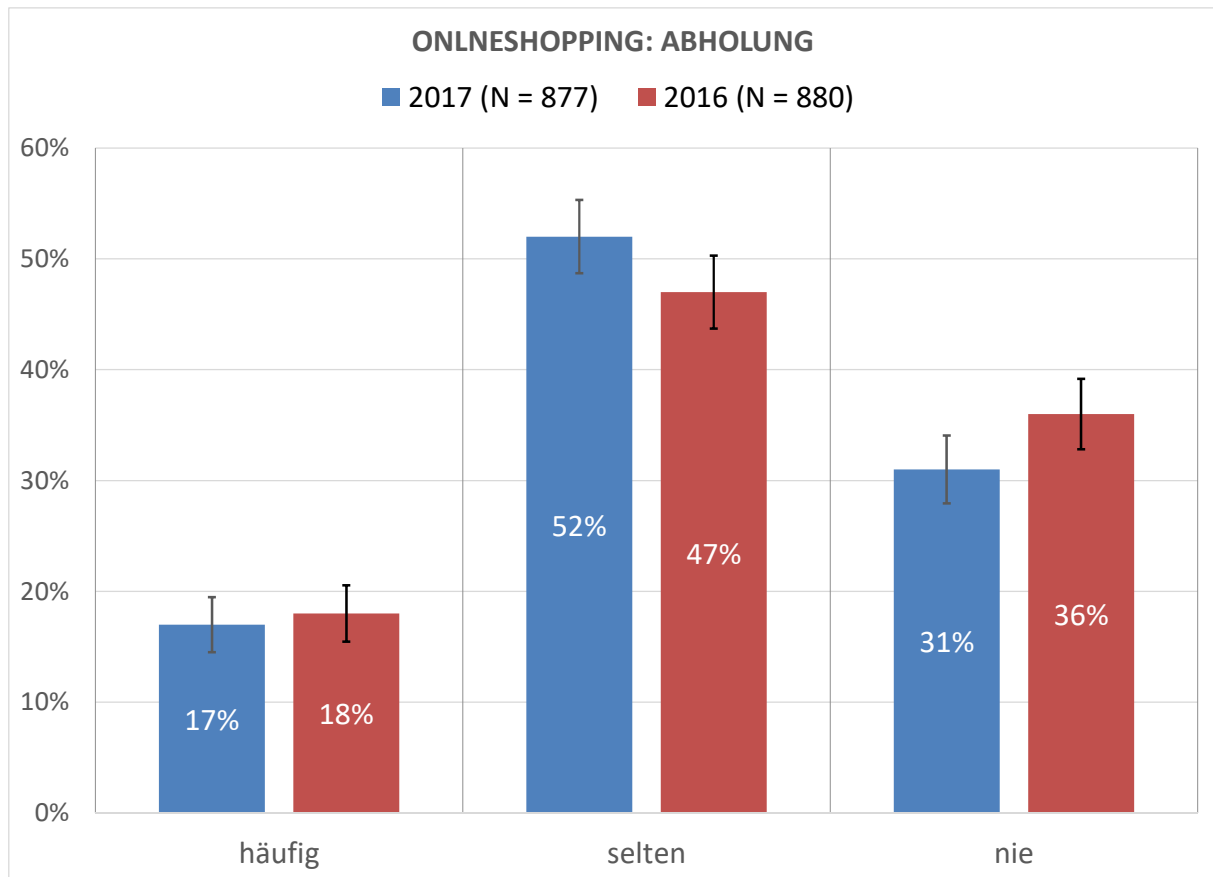
Source: (Gallup, 2017 S. 15)

Abbildung 34: Summenhäufigkeitsverteilungen der als angemessen, schnell und inakzeptabel empfundenen Lieferzeiten

Rund 70 Prozent fänden Same Day Delivery interessant (Gallup, 2017 S. 39). Überwiegend jedoch nur, wenn die Lieferung keine Mehrkosten verursacht. Rund 23 Prozent würden dafür allerdings auch Mehrkosten akzeptieren. Zeitfenster bei der Lieferung sind für sechs von zehn Online-KäuferInnen wichtig. Dieses sollte am besten zwei Stunden umfassen (rund 44 Prozent Nennungen). Jeweils etwas mehr als Drittel der Käufer würden bei Lieferung am Wunschtage bzw. bei Same Day Delivery Mehrkosten von fünf Euro akzeptieren. Rund 55 Prozent würden Mehrkosten bei Lieferung am Wunschtage nicht akzeptieren, rund 44 Prozent bei Same Day Delivery. Ein Zustellservice von Einkaufszentren für die gekauften Waren würden vier von zehn KäuferInnen interessant finden.

### Abholung online bestellter Waren

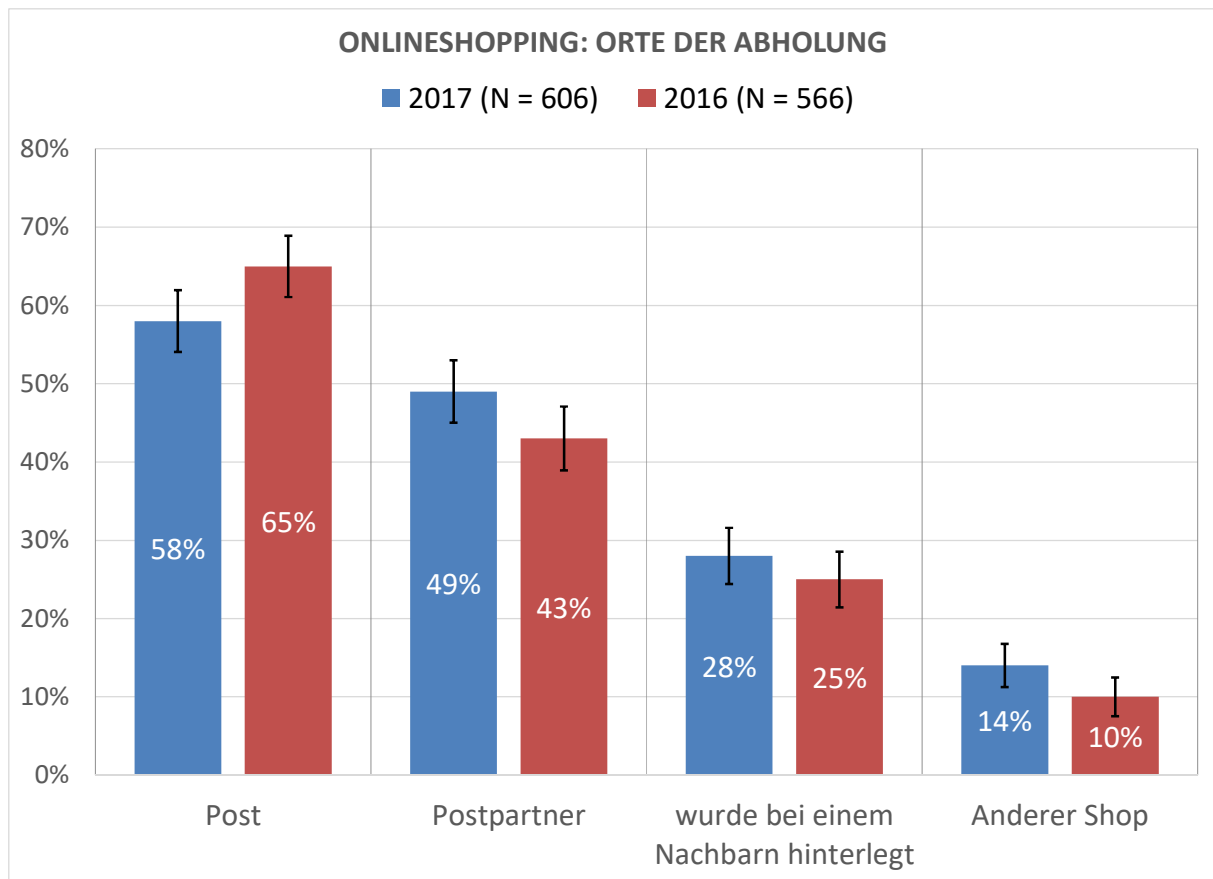
Rund sieben von zehn EmpfängerInnen mussten sich Pakete im letzten Jahr auch selbst abholen (Abbildung 35). Während im Vergleich der Jahre 2016 und 2017 der Anteil der Nennungen „häufig“ praktisch konstant blieb, kam es zu einer Verschiebung der Anteile von „nie“ zu „selten“. Es scheint daher eine gewisse Tendenz, einer Zunahme der Abholungen zu geben. Die Veränderungen liegen allerdings innerhalb der durch den Stichprobenfehler verursachten Bandbreiten.



Source: (Gallup, 2017 S. 30)

Abbildung 35: Häufigkeit der Notwendigkeit, online bestellte Waren abzuholen

Die Abholung erfolgte im Wesentlichen bei der Post bzw. bei Postpartnern (Abbildung 36). Bei mehr als einem Viertel wurden Pakete aber auch bei Nachbarn hinterlegt. Mit der Benachrichtigung über die Abholung waren rund 86 Prozent der befragten Personen zufrieden (Gallup, 2017 S. 40).

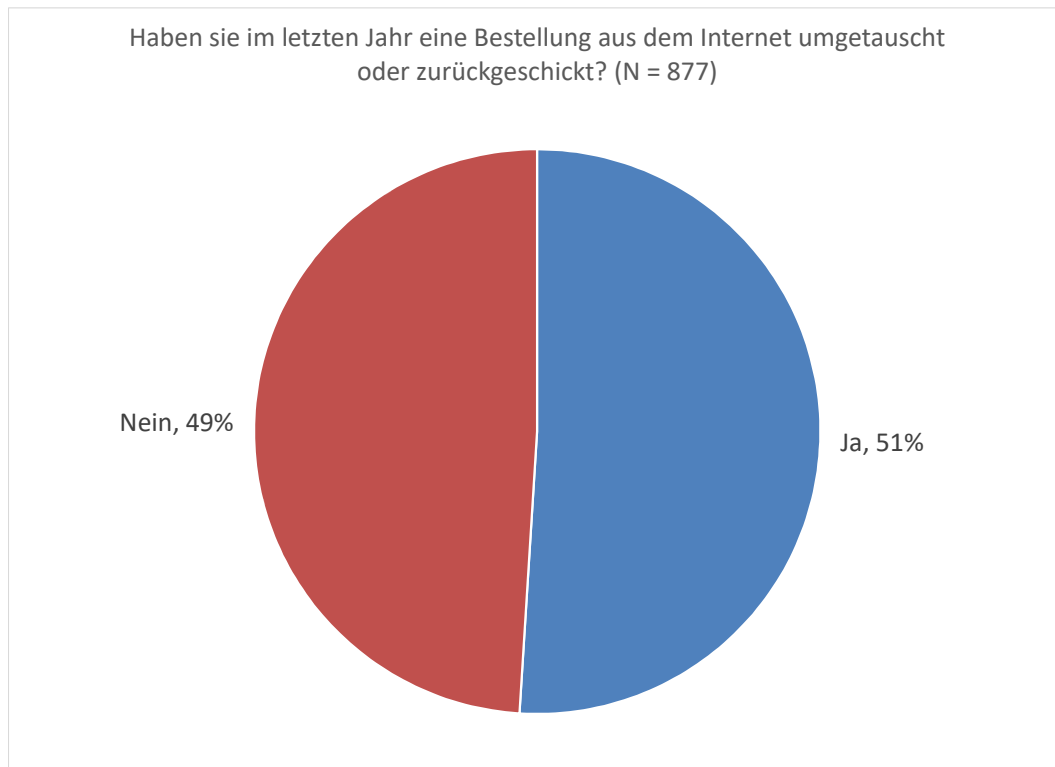


Source: (Gallup, 2017 S. 31)

Abbildung 36: Orte der Abholung beim Online-Shopping

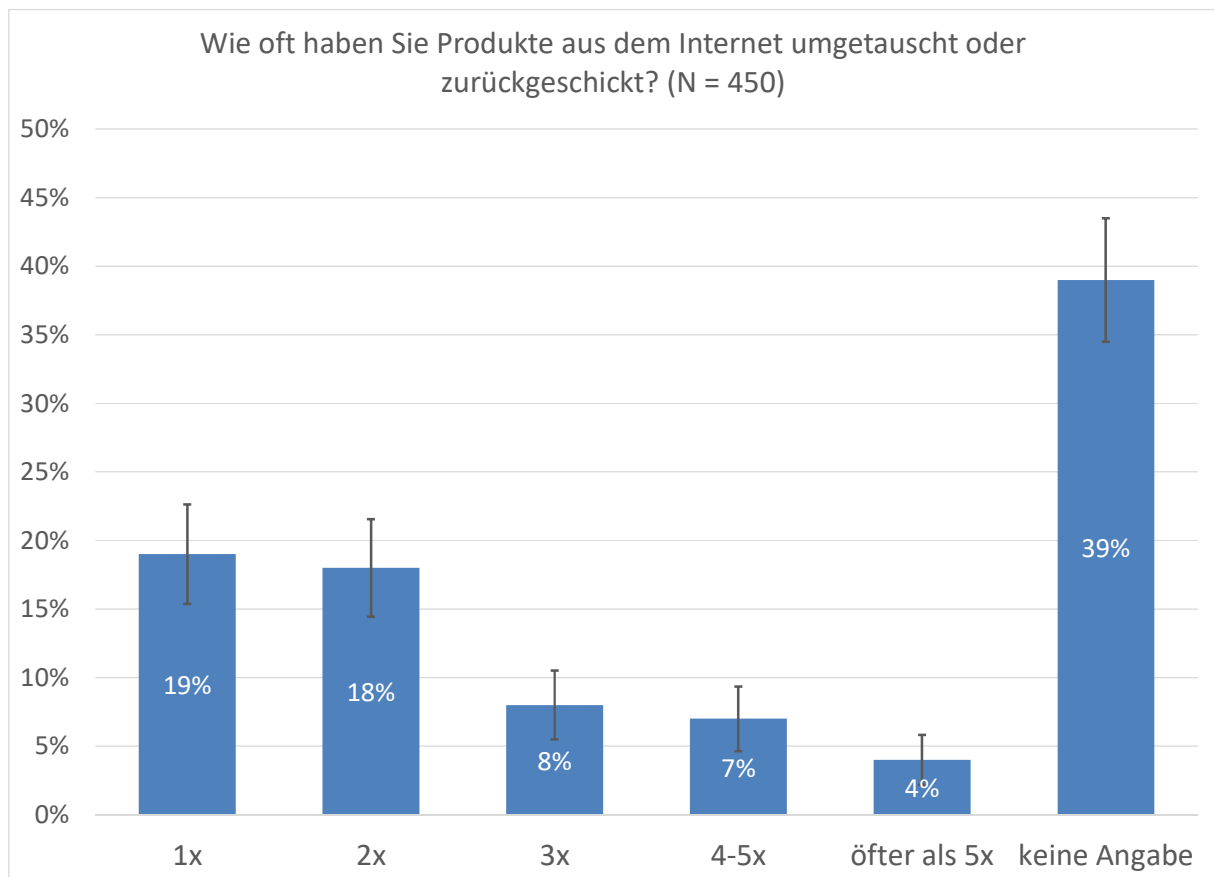
#### *Umtausch online bestellter Waren*

Etwa jede zweite befragte Person hat Produkte auch umgetauscht bzw. zurückgeschickt (Abbildung 37). Im Wesentlichen wurde ein- oder zweimal umgetauscht bzw. retourniert (Abbildung 38). Auch die Annahme der Rücksendungen erfolgte im Großteil der Fälle über die Post oder Postpartner (Abbildung 39).



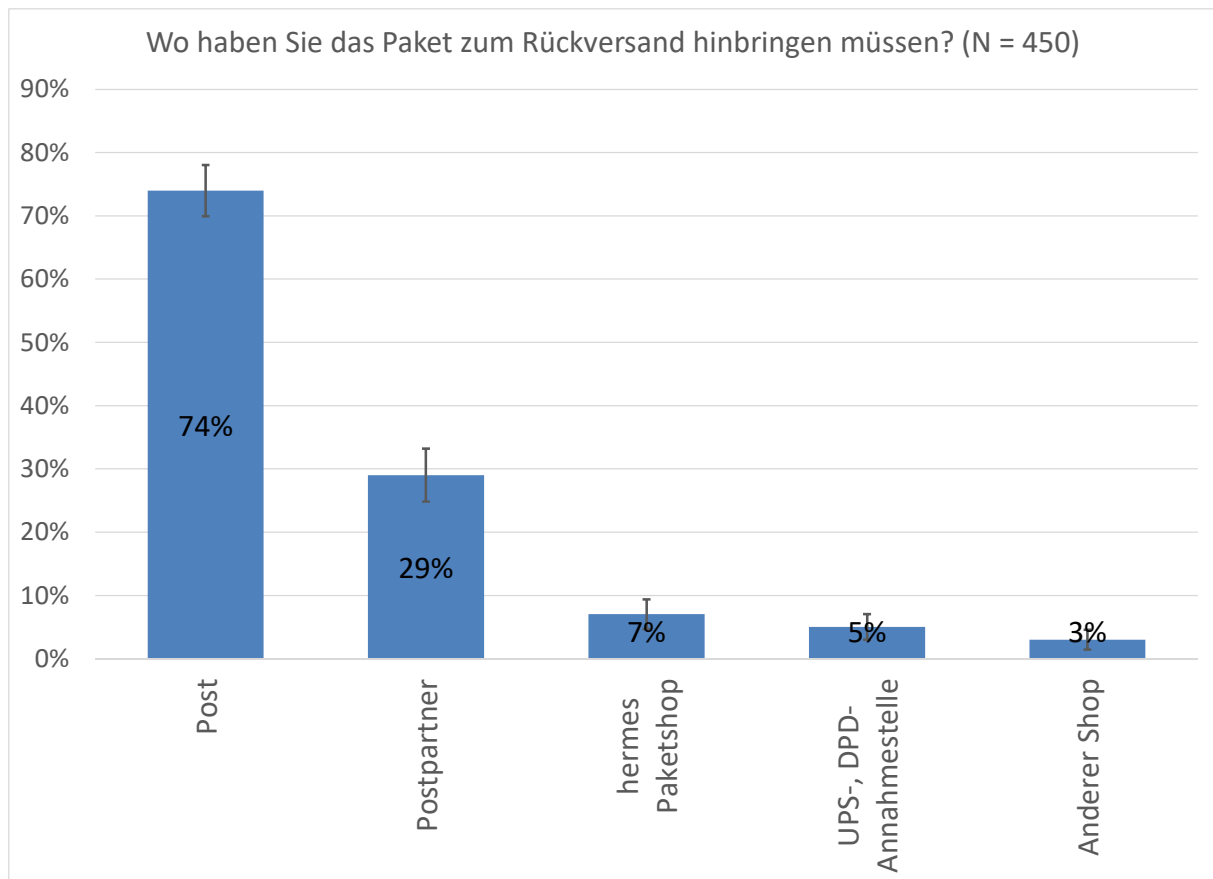
Source: (Gallup, 2017 S. 34)

Abbildung 37: Umtausch/Retouren beim Online-Kauf



Source: (Gallup, 2017 S. 35)

Abbildung 38: Häufigkeit Umtausch/Retouren beim Online-Kauf



Source: (Gallup, 2017 S. 36)

Abbildung 39: Annahmestellen der Retouren beim Online-Kauf

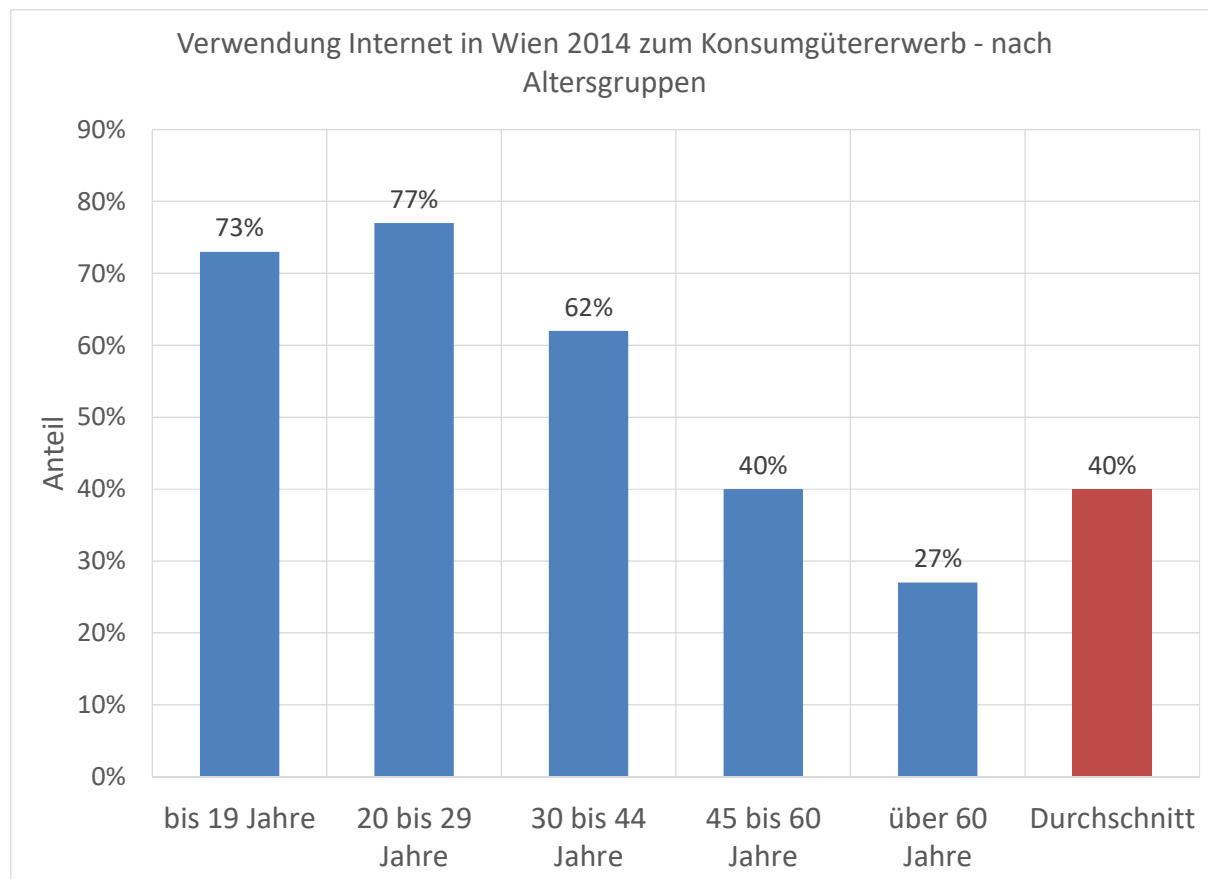
## 2.3 Internethandel von Konsumgütern in Wien

Die im Jahr 2014 von der Wirtschaftskammer Wien durchgeführte Kaufkraftstromanalyse beinhaltet u.a. Informationen über den Internethandel von Konsumgütern durch die Wiener Bevölkerung (WKW, 2015).

### 2.3.1 Nutzung des Internets zum Konsumgüterwerb

Im Durchschnitt über alle Altersgruppen nutzen rund 40 Prozent der Wiener Haushalte das Internet zum Konsumgüterwerb (Abbildung 40). Wenig überraschend nutzen Personen bis zu 30 Jahren das Internet am häufigsten für den Erwerb von Konsumgütern. Aber auch in der Gruppe der über 60-jährigen kaufen mehr als ein Viertel der befragten Personen zumindest hin und wieder im Internet ein. Der Interneteinkauf hat damit in hohem Maß alle Altersgruppen erreicht.

Bestätigt werden kann des Weiteren die These, dass urbane Schichten häufiger das Internet zum Einkaufen verwenden als (periphere) ländliche Bereiche (WKW, 2015 S. 103). Die Ergebnisse vergleichbarer Untersuchungen aus Ober- und Niederösterreich sowie dem Burgenland, welche zwischen 2012 und 2014 durchgeführt wurden, ergeben etwas niedrigere Anteile der Internetnutzung zum Einkauf von Konsumgütern als die Befragung der Wiener Haushalte.

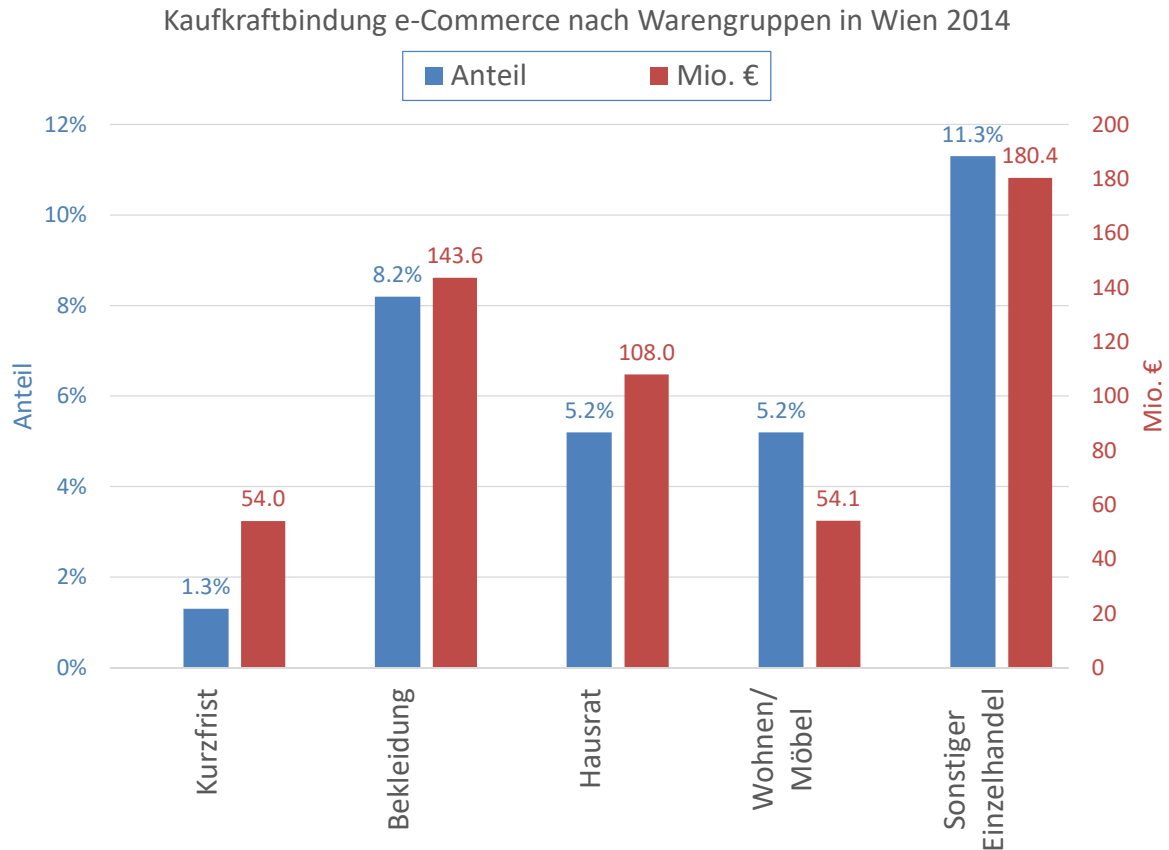


Quelle: (WKW, 2015 S. 103)

Abbildung 40: Verwendung des Internet zum Konsumgütererwerb nach Altersgruppen der Wiener Haushalte 2014

### 2.3.2 Kaufkraftbindung E-Commerce nach Warengruppen

In den im Rahmen der Kaufkraftstromanalyse (WKW, 2015) behandelten Einzelhandelsbranchen werden insgesamt rund 5,6 Prozent des gesamten Wiener Kaufkraftvolumens im E-Commerce ausgegeben. Dies entspricht einem Umsatz von rund 540 Millionen Euro. Im Vergleich zu 2006 stieg der E-Commerce-Anteil von rund 2,3 Prozent auf rund 5,6 Prozent kräftig an. Besonders hohe Bindungsquoten zeigen sich im „Sonstigen Einzelhandel“ (Abbildung 41). Diese Warengruppe beinhaltet u.a. die Detailbranchen Bücher/Papier und Schreibwaren sowie Foto/Optik. Aber auch in der Warengruppe Bekleidung liegt der Anteil des E-Commerce mit rund 8,2 Prozent relativ hoch. Noch untergeordnete Bedeutung hat der Kurzfristbedarf mit einem E-Commerce-Anteil von nur rund 1,3 Prozent. In absoluten Werten reicht der E-Commerce-Umsatz je Warengruppe von rund 54 Millionen Euro (Kurzfrist bzw. Wohnen/Möbel) bis rund 180 Millionen Euro (Sonstiger Einzelhandel).



Quelle: (WKW, 2015 S. 104)

Abbildung 41: Kaufkraftbindung E-Commerce nach Warengruppen in Wien 2014

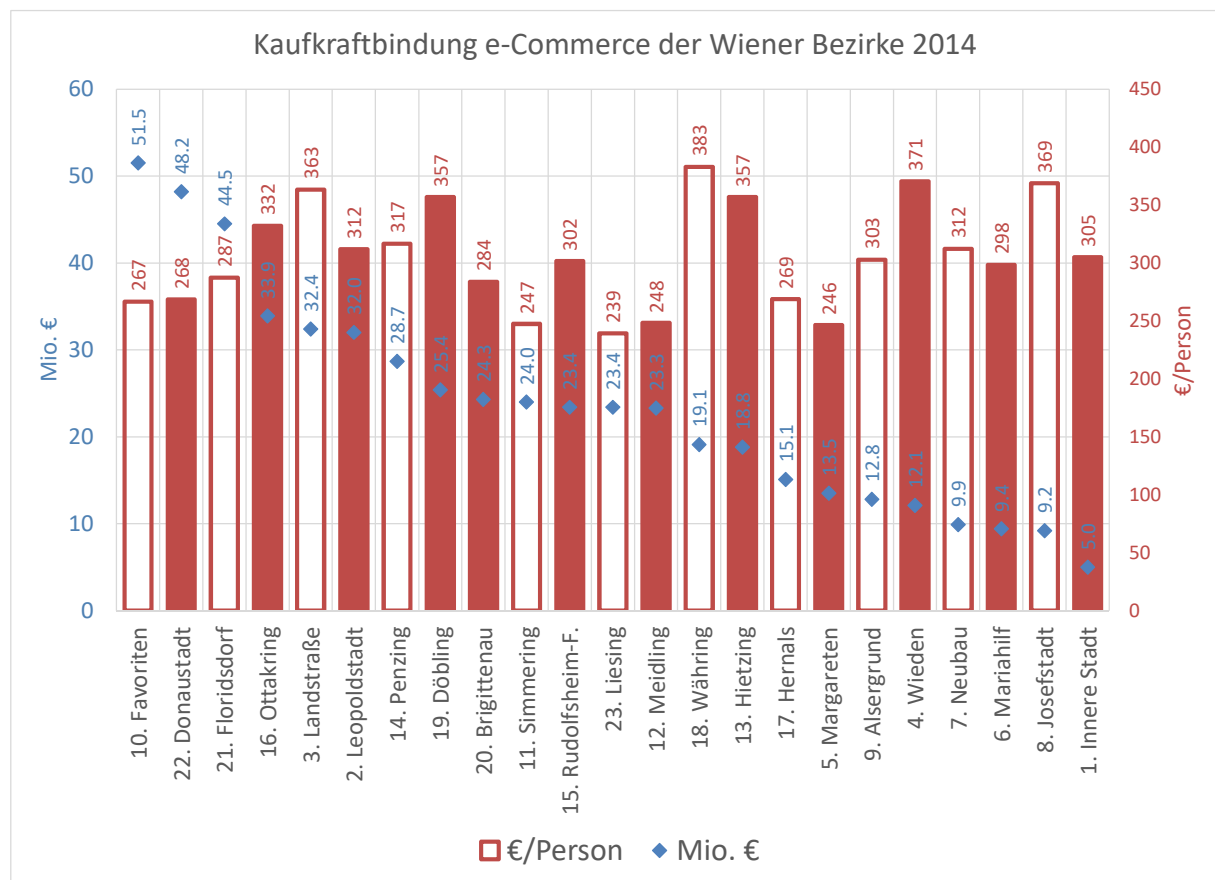
### 2.3.3 Kaufkraftbindung E-Commerce nach Wiener Gemeindebezirk

Die Kaufkraftbindung in den Wiener Bezirken erreicht in Abhängigkeit vom jeweiligen Kaufkraftvolumen und der Kundenpräferenz unterschiedliche monetäre Dimensionen, welche von 5 Millionen Euro im 1. Wiener Gemeindebezirk bis zu mehr als 50 Millionen Euro im 10. Wiener Gemeindebezirk (Abbildung 42). Die höchsten Werte erreichen demnach der 10. Wiener Gemeindebezirk Favoriten mit 52 Millionen Euro, der 22. Wiener Gemeindebezirk Donaustadt mit 48 Millionen Euro sowie der 21. Wiener Gemeindebezirk Floridsdorf mit 45 Millionen Euro monetärer Kaufkraftbindung im Internethandel. Diese drei Bezirke sind auch die bevölkerungsreichsten Bezirke Wien. Mehr als 20 Millionen Euro Kaufkraft werden in den Wiener Gemeindebezirken 12. Meidling, 23. Liesing, 15. Rudolfsheim-Fünfhaus, 11. Simmering, 20. Brigittenau, 19. Döbling, 14. Penzing, 2. Leopoldstadt, 3. Landstraße sowie 16. Ottakring im Internethandel gebunden. Der Absolutwert der im Internethandel gebundenen Kaufkraft korreliert natürlich sehr stark mit der Zahl der EinwohnerInnen (Abbildung 43).

Die bezirksweise Kaufkraft im Internethandel je Person reicht von rund 239 Euro pro Person und Jahr im 23. Wiener Gemeindebezirk Liesing bis zu rund 383 Euro pro Person und Jahr im 18. Wiener Gemeindebezirk Währing (Abbildung 42 und Abbildung 44). Der durchschnittliche E-Commerce Umsatz liegt bei rund 295 Euro je Person und Jahr. Die Standardabweichung beträgt rund 44 Euro je

Person und Jahr. Der schwarz umrandete Kasten in Abbildung 44 kennzeichnet den Bereich des Durchschnitts plus/minus der Standardabweichung.

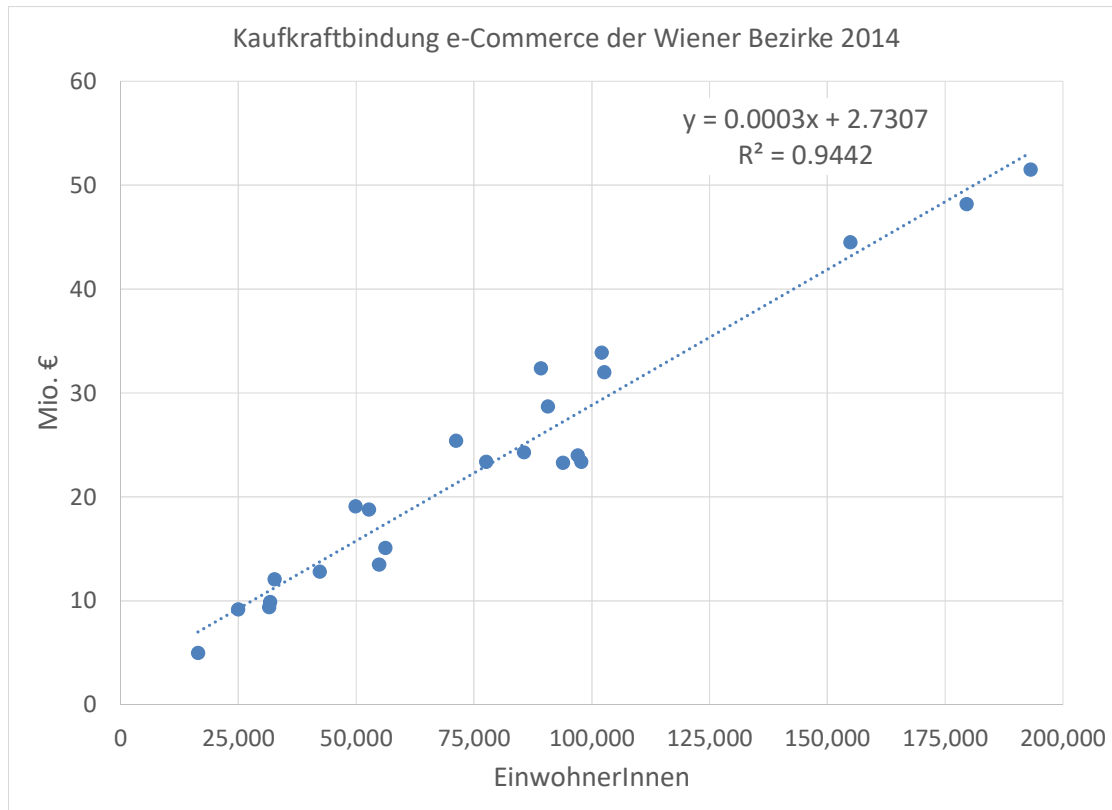
Den höchsten E-Commerce Umsatz je Person erreichen die Bezirke 18. Währing mit rund 383 Euro je Person und Jahr, 4. Wieden mit rund 371 Euro je Person und Jahr und 8. Josefstadt mit rund 369 Euro je Person und Jahr (Abbildung 44). Am anderen Ende des Spektrums liegend die Bezirke 11. Simmering mit rund 247 Euro je Person und Jahr, 5. Margareten mit rund 246 Euro je Person und Jahr und 23. Liesing mit rund 239 Euro je Person und Jahr. Auffällig ist, dass sich die Bezirke mit einer niedrigen Kaufkraftbindung im Internethandel je Person im Süden Wiens konzentrieren (Abbildung 45).



Quelle: (WKW, 2015 S. 105), (Statistik Austria, 2017), eigene Berechnungen

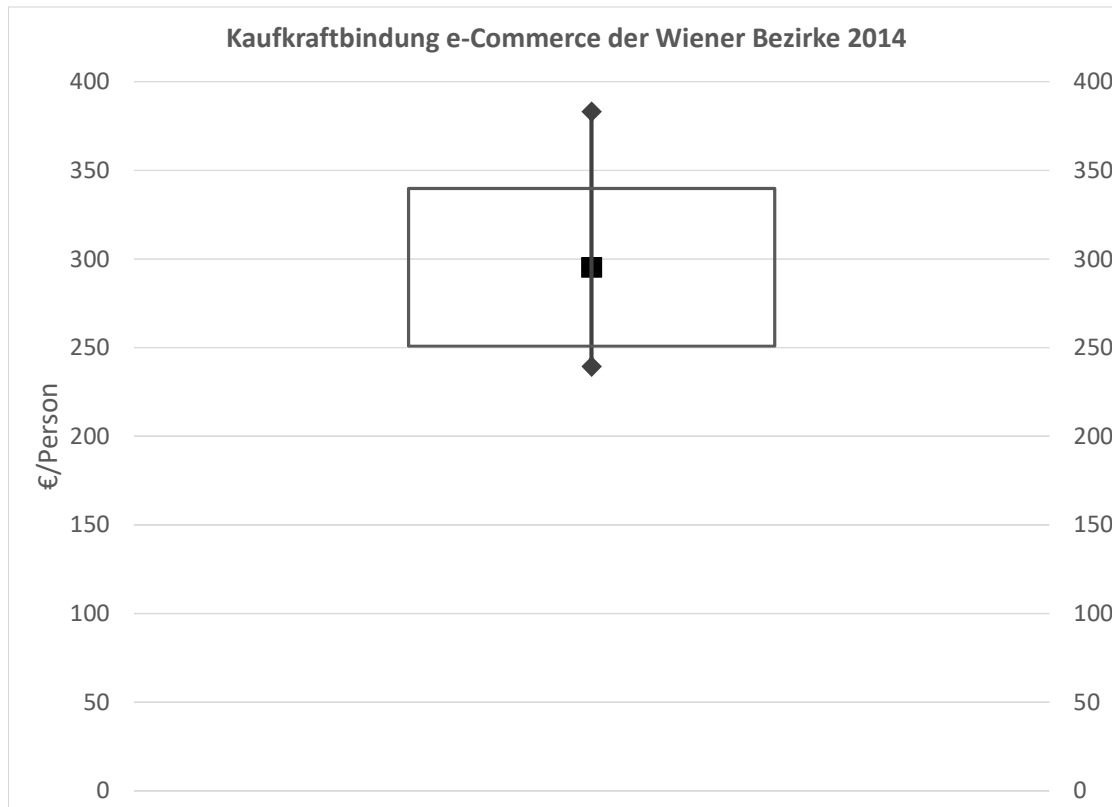
Abbildung 42: Monetäre Kaufkraftbindung E-Commerce der Wiener Bezirke 2014





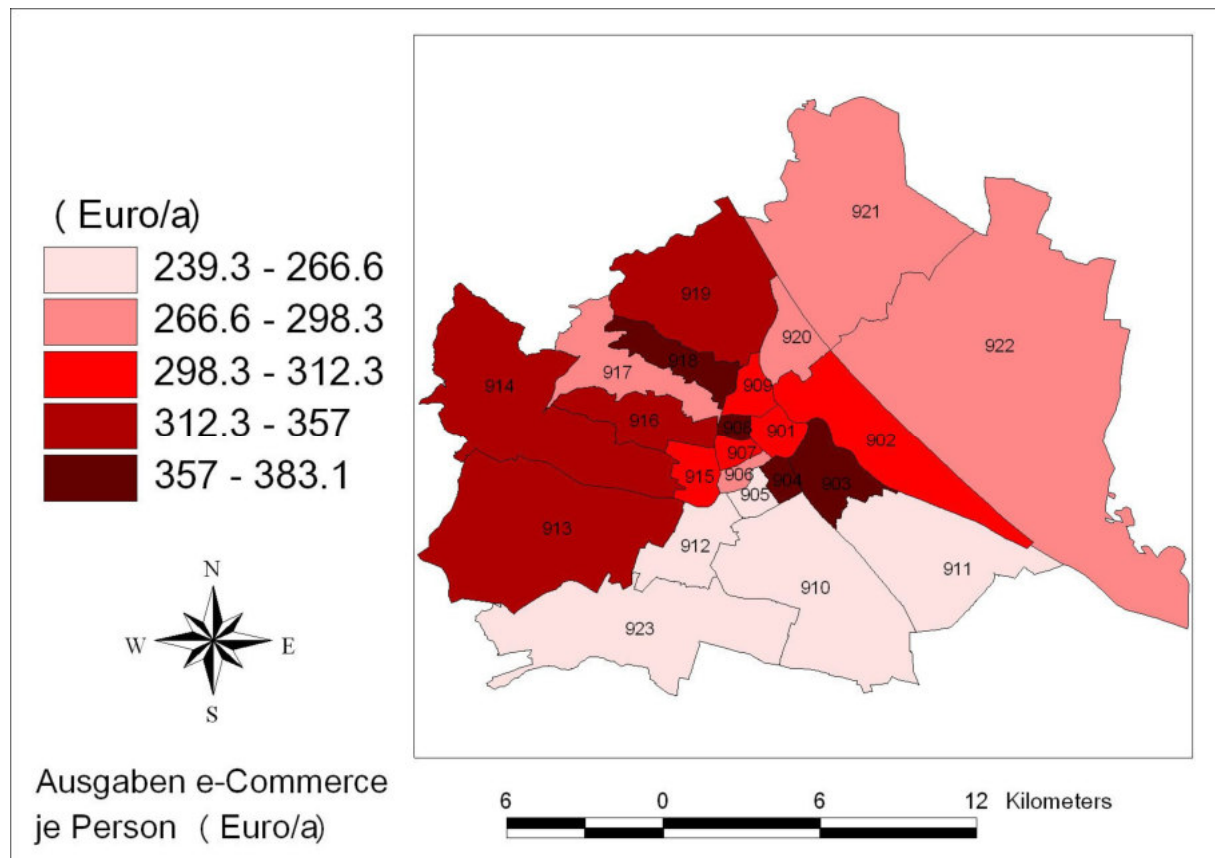
Quelle: (WKW, 2015 S. 105), (Statistik Austria, 2017), eigene Berechnungen

Abbildung 43: Zusammenhang monetäre Kaufkraftbindung E-Commerce – Zahl der EinwohnerInnen der Wiener Bezirke 2014



Quelle: (WKW, 2015 S. 105), (Statistik Austria, 2017), eigene Berechnungen

Abbildung 44: Überblick E-Commerce Kaufkraftbindung je Person der Wiener Bezirke 2014



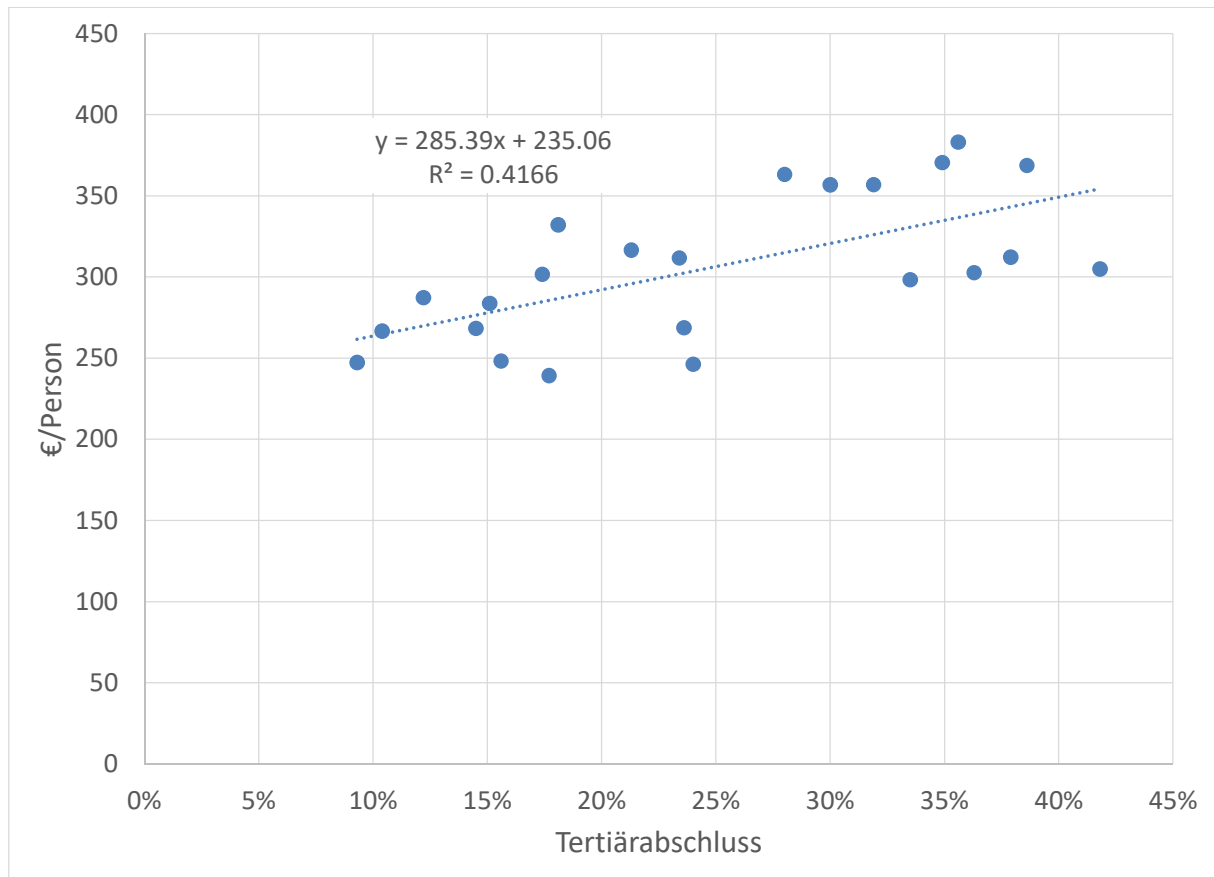
Quelle: (WKW, 2015 S. 105), (Statistik Austria, 2017), eigene Berechnungen

Abbildung 45: Räumliche Darstellung der E-Commerce Kaufkraftbindung je Person der Wiener Bezirke 2014

Zur Erklärung der bezirkswisen Unterschiede der E-Commerce Kaufkraftbindung je Person wurden die folgenden Hypothesen untersucht.

- Die Altersstruktur hat einen signifikanten Einfluss auf die E-Commerce Kaufkraftbindung.
  - Je höher der Anteil der 20 bis 29 Jährigen ist, umso höher ist der E-Commerce Umsatz je Person.
  - Je höher der Anteil der 20 bis 44 Jährigen ist, umso höher ist der E-Commerce Umsatz je Person.
  - Je höher der Anteil der über 65 Jährigen ist, umso niedriger ist der E-Commerce Umsatz je Person.
- Das durchschnittliche Einkommen hat einen signifikanten Einfluss auf die E-Commerce Kaufkraftbindung.
  - Je höher das Nettoeinkommen je Person ist, umso höher ist der E-Commerce Umsatz je Person.
- Das Bildungsniveau hat einen signifikanten Einfluss auf die E-Commerce Kaufkraftbindung.
  - Je höher der Anteil der Personen mit Sekundärabschluss ist, umso höher ist der E-Commerce Umsatz je Person.
  - Je höher der Anteil der Personen mit Tertiärabschluss ist, umso höher ist der E-Commerce Umsatz je Person.

Die aufgestellten Hypothesen wurden mit Hilfe einfacher und multipler Regressionsanalysen untersucht. Die einzige Hypothese, für die ein signifikanter Zusammenhang gefunden werden konnte, betrifft den Anteil der Personen mit Tertiärabschluss (Abbildung 46).



Quelle: (WKW, 2015 S. 105), (Statistik Austria, 2017), eigene Berechnungen

Abbildung 46: Zusammenhang Anteil der Personen mit Tertiärabschluss - E-Commerce  
Kaufkraftbindung je Person der Wiener Bezirke 2014

## 2.4 Resümee

In Kasten 1 werden die Ergebnisse des europäischen Vergleichs über Konsumverhalten und E-Commerce zusammengefasst. Kasten 2 gibt einen Überblick über die Ergebnisse der Auswertungen verschiedener Studien auf nationaler Ebene. In Kasten 3 werden die auf Ebene der Stadt Wien verfügbaren Daten und Informationen zusammengefasst.

Kasten 1: Resümee Konsumverhalten und E-Commerce – europäischer Vergleich

- E-Commerce ist eine Hauptantriebskraft für die Transformation der City-Logistik. E-Commerce ist europa- und weltweit in allen Alterskategorien ein starker Wachstumsmarkt.
- Im Durchschnitt der EU28 haben 2015 knapp über die Hälfte der befragten Personen innerhalb der letzten 12 Monate einen Online-Kauf getätigt.
- Im Europäischen Vergleich liegt der österreichische Anteil der Personen, die in den letzten 12 Monaten online eingekauft haben, mit nicht ganz 60 Prozent leicht über dem europäischen Durchschnitt.
- Spitzenreiter ist Großbritannien mit einem Anteil von knapp über 80 Prozent, dicht gefolgt von Dänemark und Luxemburg.
- Die Schlusslichter bilden mit Anteil von nur rund 10 bis 20 Prozent die Länder Rumänien, Bulgarien und Zypern.

Kasten 2: Resümee Konsumverhalten und E-Commerce – Nationale Ebene

**Zeitliche Entwicklung Online-Shopping:**

- Laut Statistik Austria stieg der Anteil der Österreicherinnen und Österreicher, die innerhalb der letzten 12 Monate einen Online-Kauf getätigt hatten, von rund elf Prozent im Jahr 2003 auf rund 58 Prozent im Jahr 2016.
- Der Anteil der *weiblichen Online-Shopper* stieg von rund 9 Prozent in 2003 auf rund 54 Prozent in 2016. Im gleichen Zeitraum stieg der Anteil der *männlichen Online-Shopper* von rund 13 Prozent auf rund 62 Prozent. Der Abstand zwischen den Anteilen männlicher und weiblicher Online-Shopper bewegt sich im Bereich von rund 5 bis 12 Prozentpunkten.
- Im Zeitraum 2003 bis 2016 stieg der Anteil der Online-Shopper in allen *Altersgruppen* stark an. Erwartungsgemäß nehmen die Anteile mit zunehmendem Alter ab. In den Altersgruppen 25 bis 34 Jahre und 35 bis 44 Jahre hat sich der Anteil der Online-Shopper in diesem Zeitraum in etwas verfünffacht. In der Altersgruppe 65 bis 74 Jahre hat sich der Anteil der Online-Shopper mehr als verzwanzigfacht. Trotz der hohen Wachstumsraten liegt er 2016 aber erst bei knapp über 20 Prozent. Die Altersgruppen 16 bis 24 Jahre und 25 bis 34 Jahre erreichen 2016 mit knapp über 80 Prozent die höchsten Anteile.
- Innerhalb der Gruppe der Personen, die Waren und Dienstleistungen über das Internet kaufen, steigt auch die *Häufigkeit* der Internetkäufe leicht an. Während im Jahr 2008 rund zwei Drittel innerhalb der letzten drei Monate einen Online-Kauf getätigt hatten, waren es 2014 rund drei Viertel.

- Zwischen 2008 bis 2014 stieg Zahl der Personen, die in den letzten 12 Monaten im Internet eingekauft haben, in allen *Warengruppen*. Die durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten liegen im Bereich von 9 Prozent (Bücher, E-Books, etc.) bis 18 Prozent (Urlaub/Reise und Computer-Software). Im Jahr 2008 war die Warengruppe Bücher, E-Books, etc. die am häufigsten Online gekauften. Auf den Plätzen folgen Kleidung oder Sportartikel und Urlaub/Reise. Im Jahr 2011 wurden Bücher, E-Books, etc. sowohl von Kleidung oder Sportartikel als auch Urlaub/Reise überholt. Im Jahr 2014 waren Kleidung oder Sportartikel die am häufigsten Online gekaufte Warengruppe. Die Warengruppe Lebensmittel liegt im gesamten beobachteten Zeitraum an letzter Stelle. Bei einigen Warengruppen, z.B. Elektronische Geräte oder Computer-Hardware, scheint bereits eine gewisse Sättigung erreicht zu sein.
- Durch *Download statt Lieferung* entfallen Fahrten der KEP-Dienstleister. In den Warengruppen „Bücher, E-Books, Zeitungen, etc.“, „Computer-/Videospiele, Software“ und „Filme, Musik“ stieg der Download-Anteil von unter 10 Prozent (2009) auf 15-20 Prozent (2014). Das stärkste Wachstum verzeichnete die Warengruppe „Bücher, E-Books, Zeitungen, etc.“.

#### **Das kaufen Herr und Frau Österreicher im Internet**

- Laut der *Statistik IKT-Einsatz in Haushalten* waren im Jahr 2008 die am häufigsten Online gekauften Warengruppe „Bücher, E-Books, etc.“, „Kleidung oder Sportartikel“ und „Urlaub/Reise“. Im Jahr 2011 wurden „Bücher, E-Books, etc.“ von den beiden anderen Warengruppen überholt. Im Jahr 2014 waren „Kleidung oder Sportartikel“ die am häufigsten Online gekaufte Warengruppe. Am anderen Ende des Spektrums lag die Warengruppe „Lebensmittel“ im gesamten beobachteten Zeitraum an letzter Stelle. Bei einigen Warengruppen, wie z.B. „Elektronische Geräte“ oder „Computer-Hardware“, scheint bereits eine gewisse Sättigung erreicht.
- Laut *Otago Trendreport* war die im Jahr 2016 am häufigsten Online gekaufte Warengruppe „Bekleidung, Schuhe und Accessoires“. Es folgen die Warengruppen „Bücher“, „Reisen“ und „Kosmetik- und Pflegeartikel“. Bei den Warengruppen, die nie Online gekauft werden, führen mit deutlichem Abstand „Lebensmittel“.
- Laut *Gallup E-Commerce Eigenstudie* wurden 2015 die Warengruppen „Buch/Musik/DVD“, „Textilien/Bekleidung“ und „Reisen“ am häufigsten Online gekauft. Auf den letzten beiden Plätzen liegen die Warengruppen „Lebensmittel“ und „Bau/DIY/Garten-Artikel“.
- Obwohl die Warengruppen nicht einheitlich definiert wurden, ergeben die unterschiedlichen Studien doch ein relativ einheitliches Bild darüber, was die Österreicherinnen und Österreicher bevorzugt Online kaufen.

#### **Wie viel geben Herr und Frau Österreicher bei Online-Käufen aus?**

- Laut dem *Gallup Post Branchenmonitor* lagen die Ausgaben 2017 bei etwas mehr als einem Drittel der Online-Einkäufe im Bereich von 10 bis 50 Euro. Etwas mehr als 40 Prozent der Einkäufe bewegten sich zwischen 50 und 100 Euro. Unter Berücksichtigung der durch den Stichprobenfehler entstehenden Bandbreite können die durchschnittlichen Ausgaben je Online-Bestellung mit 77 bis 97 Euro bestimmt werden.

### **Wie kommt die online bestellte Ware nach Hause?**

- Laut *Gallup E-Commerce Eigenstudie* bewegt sich der Anteil der Personen, die bereits einmal Waren online bestellt und dann vom Geschäft abgeholt haben (Click & Collect), je nach Warengruppe im Bereich von 14 Prozent (Lebensmittel) bis 27 Prozent (Telekom/Smartphone/Mobilfunk, Buch/Musik/DVD, und Unterhaltungselektronik). Der Anteil der Personen, die dabei etwas Zusätzliches einkauft haben (Cross Selling), reicht von sechs Prozent (Schuhe) bis 15 Prozent (Bau/DIY/Garten-Artikel).
- Laut *Gallup E-Commerce Eigenstudie* bewegt sich der Anteil der Personen, die schon einmal mit Problemen bei Online-Einkäufen konfrontiert waren, je nach Branche von 10 Prozent (Drogeriefachhandel und Buch/Musik/DVD) bis 30 Prozent (Telekom/Smartphone/Mobilfunk). Mit einem Anteil von fast zwei Dritteln wurde eine ungünstige Zeit der Zustellung als häufigstes Problem genannt. Rund 40 Prozent der Personen, die Probleme bei Online-Bestellungen hatten, berichteten über nicht erfolgte Zustellversuche. Ein Viertel empfand die Abholung als zu weit entfernt.
- Laut *Gallup Post Branchenmonitor* hat etwa jede zweite befragte Person schon Produkte umgetauscht bzw. zurückgeschickt. Im Wesentlichen wurde ein- oder zweimal umgetauscht bzw. retourniert. Die Annahme der Rücksendungen erfolgte im Großteil der Fälle über die Post oder Postpartner
- Laut *Gallup E-Commerce Eigenstudie* senden knapp 60 Prozent der befragten Personen nicht mehr als fünf Prozent der bestellten Produkte an den Hersteller bzw. Händler zurück. Immerhin rund acht Prozent der befragten Personen schicken allerdings mehr als jedes fünfte bestellte Produkt zurück.
- Laut *Gallup Post Branchenmonitor* mussten rund sieben von zehn EmpfängerInnen im letzten Jahr Pakete auch selbst abholen. Während im Vergleich der Jahre 2016 und 2017 der Anteil der Nennungen „häufig“ praktisch konstant blieb, kam es zu einer Verschiebung der Anteile von „nie“ zu „selten“. Es scheint daher eine gewisse Tendenz, einer Zunahme der Abholungen zu geben. Die Veränderungen liegen allerdings innerhalb der durch den Stichprobenfehler verursachten Bandbreiten. Die Abholung erfolgte im Wesentlichen bei der Post bzw. bei Postpartnern. Bei mehr als einem Viertel wurden Pakete aber auch bei Nachbarn hinterlegt.

### **Was ist eine schnelle Lieferung?**

- Laut *Gallup Post Branchenmonitor* wird im Wesentlichen eine Zeitspanne zwischen zwei und fünf Tagen als angemessen empfunden. Nicht ganz 90 Prozent finden eine Lieferzeit bis drei Tage als angemessen. Immerhin noch rund 50 Prozent finden eine Lieferzeit bis vier Tage als angemessen, nur mehr rund ein Drittel dagegen Lieferzeiten bis fünf Tage. Eine Lieferzeit von ein oder zwei Tagen wird von der Mehrheit als schnell empfunden (rund 70 Prozent). Rund 20 Prozent empfinden noch eine Lieferzeit bis drei Tage als schnell. Ab sieben Tage Lieferzeit beginnen die häufigen Angaben für inakzeptable Lieferzeiten. Rund 60 Prozent der befragten Personen finden Lieferzeiten ab zehn Tagen als nicht akzeptabel. Rund 85 Prozent würden Lieferzeiten ab 14 Tage nicht akzeptieren.

Kasten 3: Resümee Konsumverhalten und E-Commerce – Wien

- Als einzige Quelle enthält die im Jahr 2014 von der Wirtschaftskammer Wien durchgeführte *Kaufkraftstromanalyse* auch Informationen über den Internethandel von Konsumgütern der Wiener Bevölkerung
- Im Durchschnitt über alle Altersgruppen nutzen rund 40 Prozent der Wiener Haushalte das Internet zum Konsumgütererwerb. Am häufigsten nutzen Personen bis 30 Jahre das Internet für den Erwerb von Konsumgütern. Aber auch in der Gruppe der über 60-jährigen kaufen immerhin mehr als ein Viertel der befragten Personen zumindest ab und zu im Internet ein.
- Die Ergebnisse vergleichbarer Untersuchungen aus Ober- und Niederösterreich sowie dem Burgenland, welche zwischen 2012 und 2014 durchgeführt wurden, ergeben etwas niedrigere Anteile der Internetnutzung zum Einkauf von Konsumgütern als die Befragung der Wiener Haushalte.
- In den betrachteten Einzelhandelsbranchen wurden 2014 insgesamt rund 540 Millionen Euro im E-Commerce ausgegeben. Bezogen auf 2006 stieg der E-Commerce-Anteil von rund 2,3 Prozent auf rund 5,6 Prozent um mehr als 100 Prozent an. Je nach betrachtetem Sektor reicht der E-Commerce-Anteil von nur rund 1,3 Prozent (Kurzfristbedarf) bis rund 11,3 Prozent (Sonstiger Einzelhandel).
- In den Wiener Bezirken reicht die Kaufkraftbindung in Abhängigkeit vom jeweiligen Kaufkraftvolumen und der Kundenpräferenz von 5 Millionen Euro im 1. Wiener Gemeindebezirk bis zu mehr als 50 Millionen Euro im 10. Wiener Gemeindebezirk. Bezogen auf die Zahl der EinwohnerInnen reicht die bezirksweise Kaufkraft im Internethandel von rund 239 Euro pro Person und Jahr im 23. Wiener Gemeindebezirk bis zu rund 383 Euro pro Person und Jahr im 18. Wiener Gemeindebezirk. Der durchschnittliche E-Commerce Umsatz liegt bei rund 295 Euro je Person und Jahr.

## 3 Einkaufsmobilität der Wiener Bevölkerung

### 3.1 Österreich unterwegs

#### 3.1.1 Einleitung

Die Datenerhebung zur ersten österreichweiten Mobilitätserhebung seit dem Jahr 1995 wurde im Zeitraum Ende Oktober 2013 bis Ende Oktober 2014 durchgeführt. Gemeinsame Auftraggeber waren das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), die Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG), die Österreichischen Bundesbahnen Infrastruktur AG (ÖBB) sowie die Bundesländer Burgenland, Niederösterreich, Steiermark und Tirol. Die Ergebnisse dieser Erhebung wurden im Juni 2016 publiziert (BMVIT, 2016). Das Erhebungsgebiet umfasste das gesamte Bundesgebiet, wobei in Teilgebieten die Stichprobe von den Ko-Auftraggebern aufgestockt wurde, so dass diese nicht gleichmäßig auf Österreich verteilt war. Die Stichprobe wurde zufällig aus dem Melderegister gezogen. Insgesamt wurden fast 70.000 Haushalte angeschrieben und ersucht, alle Wege zu erfassen, welche die Haushaltsmitglieder ab einem Alter von sechs Jahren an zwei vorgegebenen Stichtagen zurücklegten. Die verwertbare Nettostichprobe, d.h. der verwendbare Rücklauf, lag bei 17.070 Haushalten (26 Prozent). Die Anzahl der befragten Personen aus diesen Haushalten beträgt 38.220 Personen, welche über insgesamt 76.440 Stichtage befragt wurden (zwei je Person). Von diesen Personen wurden in Summe 196.604 Wege dokumentiert (BMVIT, 2016 S. I). Die in Wien für die Auswertung der Hauptverkehrsmittel und Weglängen nach Wegezweck verfügbare Stichprobe umfasst dabei insgesamt 24.599 Wege.

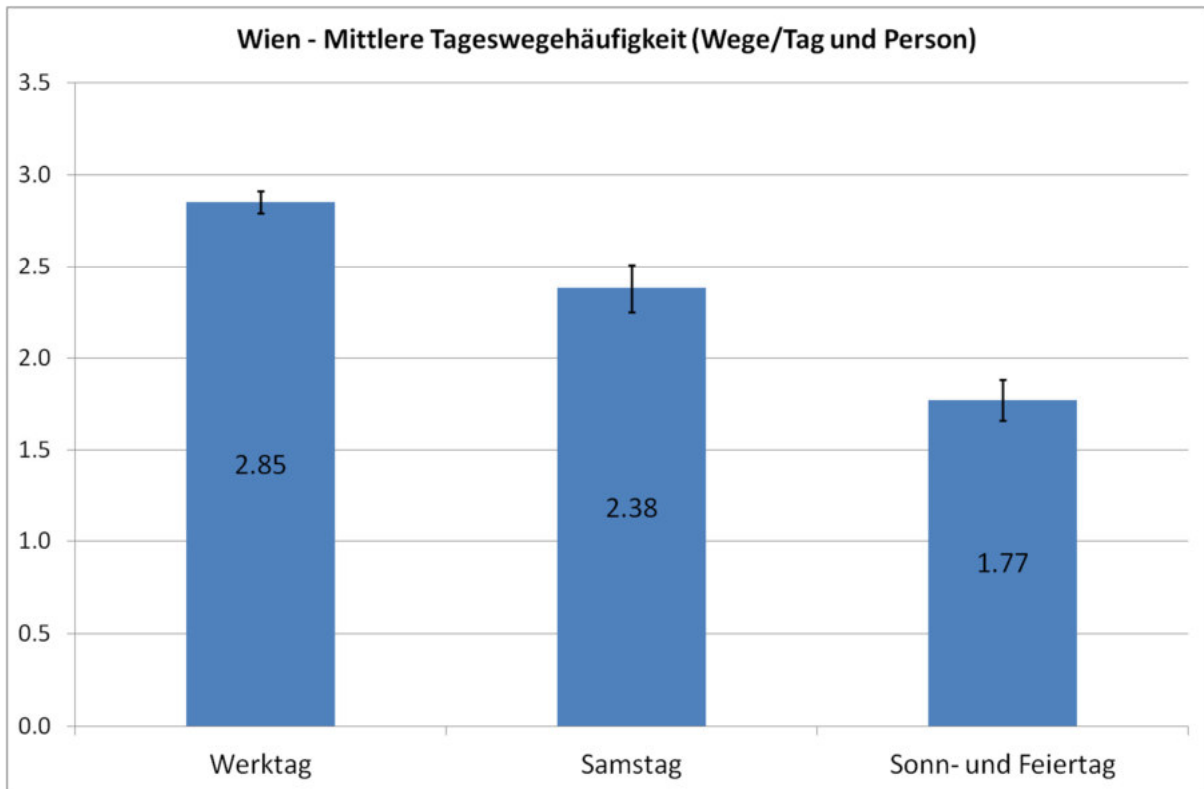
#### 3.1.2 Häufigkeit Wegezweck Einkauf

Werktags legen die befragten Wienerinnen und Wiener im Durchschnitt insgesamt 2,85 Wege pro Person und Tag zurück (Abbildung 47). An Samstagen und Sonn- und Feiertagen sinkt die Tageswegehäufigkeit signifikant auf 2,38 bzw. 1,77 Wege pro Person und Tag ab. Dies entspricht im Vergleich zu Werktagen einer Abnahme um 16 bzw. 38 Prozent.

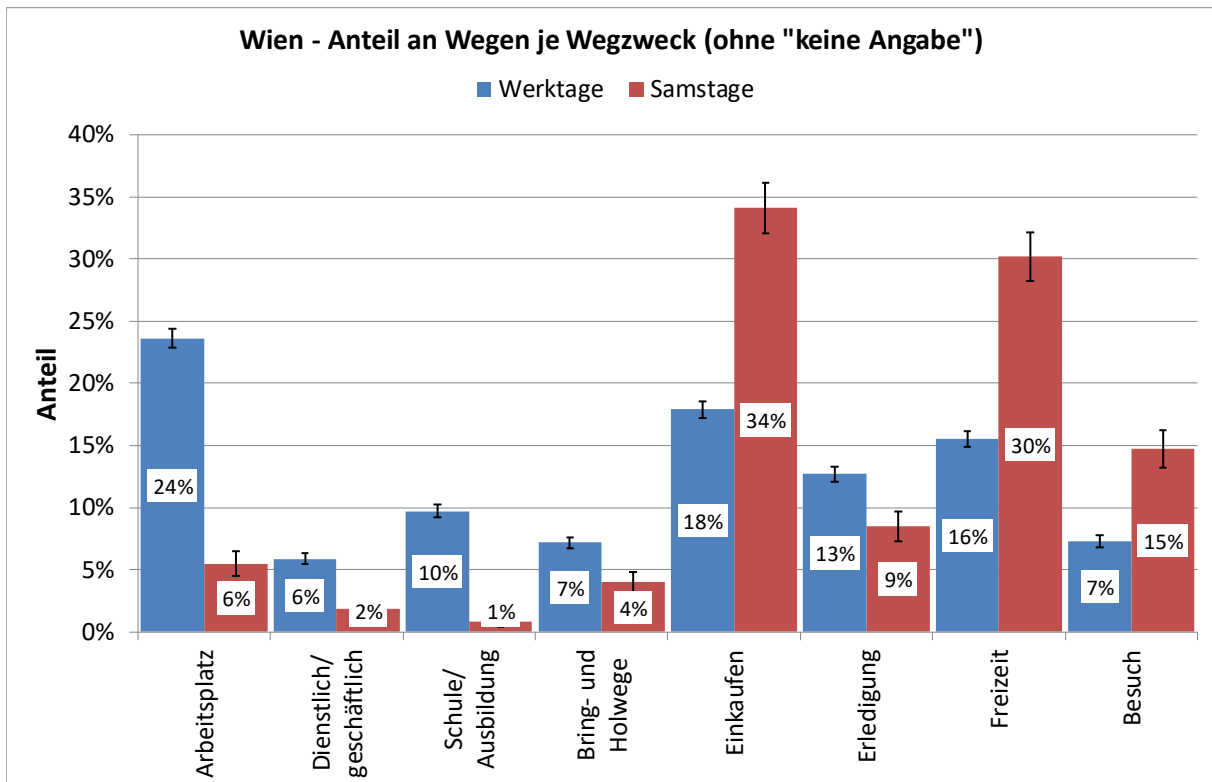
Werktags dominiert der Wegezweck Arbeitsplatz mit einem Anteil von knapp einem Viertel (Abbildung 48). Der Wegezweck Einkauf folgt mit einem Anteil von knapp einem Fünftel an zweiter Stelle. An Samstagen erreicht der Wegezweck Einkauf mit rund einem Drittel der Wege den höchsten Anteil knapp gefolgt vom Wegezweck Freizeit (30 Prozent).

Im Durchschnitt legen die Wienerinnen und Wiener an einem Werktag rund 0,5 Wege mit dem Zweck Einkauf zurück, an einem Samstag steigt die Anzahl auf rund 0,8 Wege an. Im Durchschnitt werden in Wien rund 3,4 Einkaufswege pro Person und Woche absolviert.





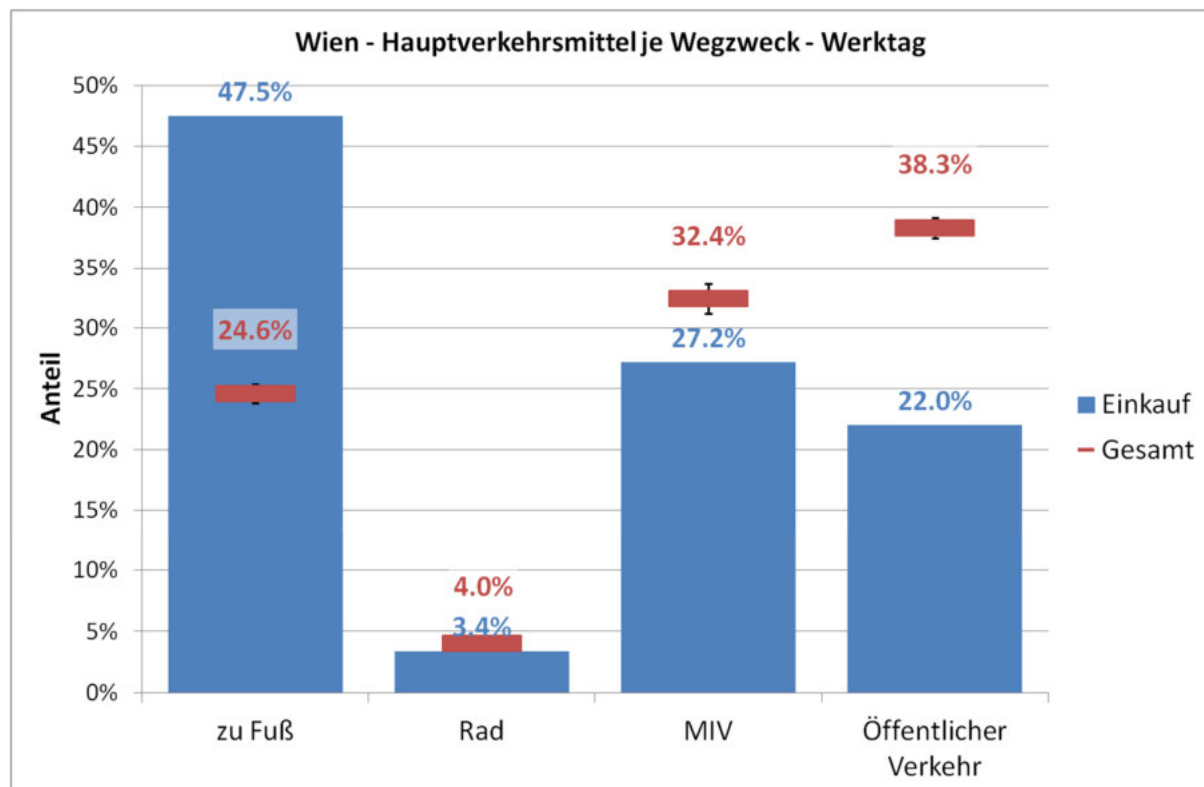
Quelle: eigene Ausarbeitung, (BMVIT, 2016 S. 158, 183 und 188)  
Abbildung 47: Mittlere Tageswegehäufigkeit - Wien



Quelle: eigene Ausarbeitung, (BMVIT, 2016 S. 158 und 183)  
Abbildung 48: Anteil an Wegen nach Wegzweck - Werktag und Samstag

### 3.1.3 Hauptverkehrsmittel Wegezweck Einkauf

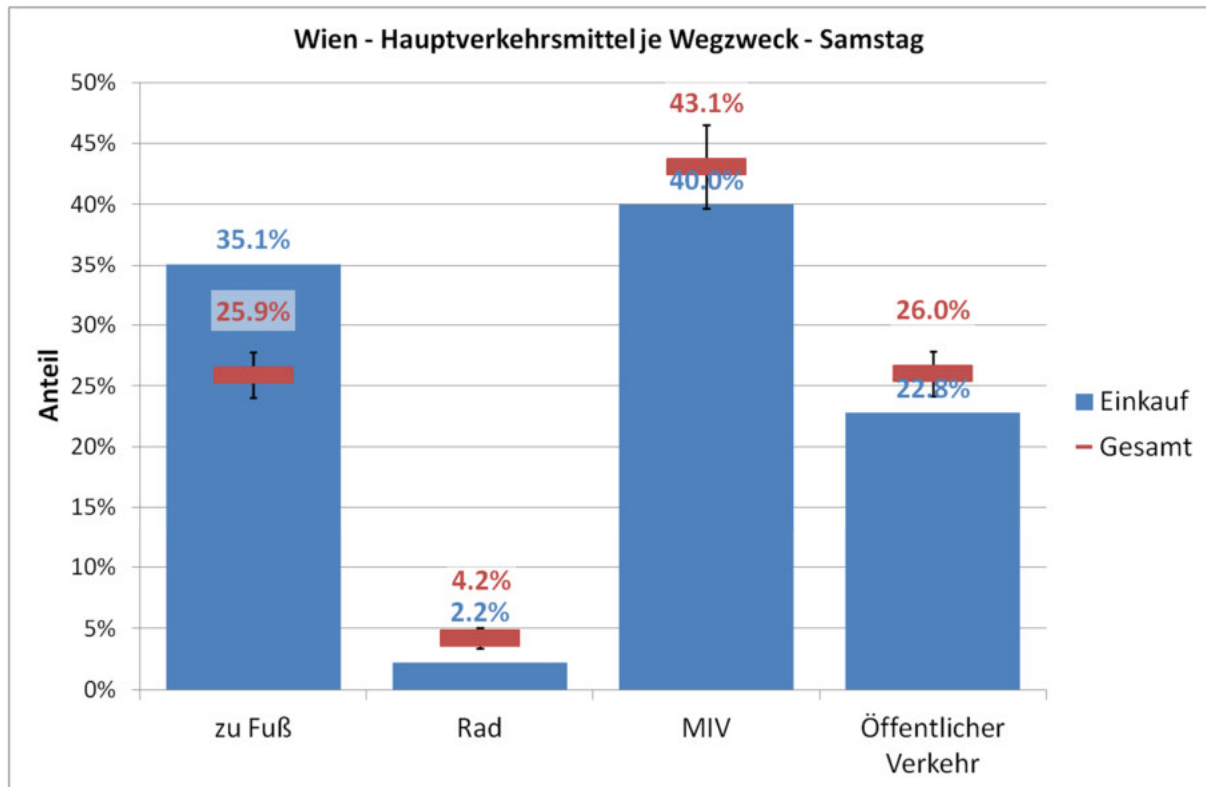
Unter anderem wurde in der Mobilitätserhebung „Österreich unterwegs“ auch nach dem verwendeten Hauptverkehrsmittel und dem Wegezweck gefragt. Abbildung 49 zeigt für Wien einen Vergleich der Anteile der an Werktagen für den Wegezweck Einkauf verwendeten Verkehrsmittel mit jenen der Summe aller Wegezwecke. Werk tägliche Einkaufswege in Wien werden überdurchschnittlich häufig zu Fuß durchgeführt. Dies gilt insbesondere dann, wenn es sich um Einkäufe für den täglichen Bedarf handelt. Während insgesamt rund ein Viertel aller Wege zu Fuß zurückgelegt wird, sind es für den Wegezweck Einkauf fast doppelt so viele. Die Verkehrsmittel Fahrrad, motorisierter Individualverkehr und öffentlicher Verkehr werden dagegen auf Einkaufswegen unterdurchschnittlich oft verwendet. Besonders ausgeprägt ist die Differenz beim öffentlichen Verkehr. Auf werktäglichen Einkaufswegen wird dieser nur etwa halb so oft verwendet wie im Durchschnitt über alle werktäglichen Wege.



Quelle: eigene Ausarbeitung, (BMVIT, 2016 S. 269)

Abbildung 49: Vergleich des Hauptverkehrsmittels Wegezwecke Einkauf und gesamt- Werktags

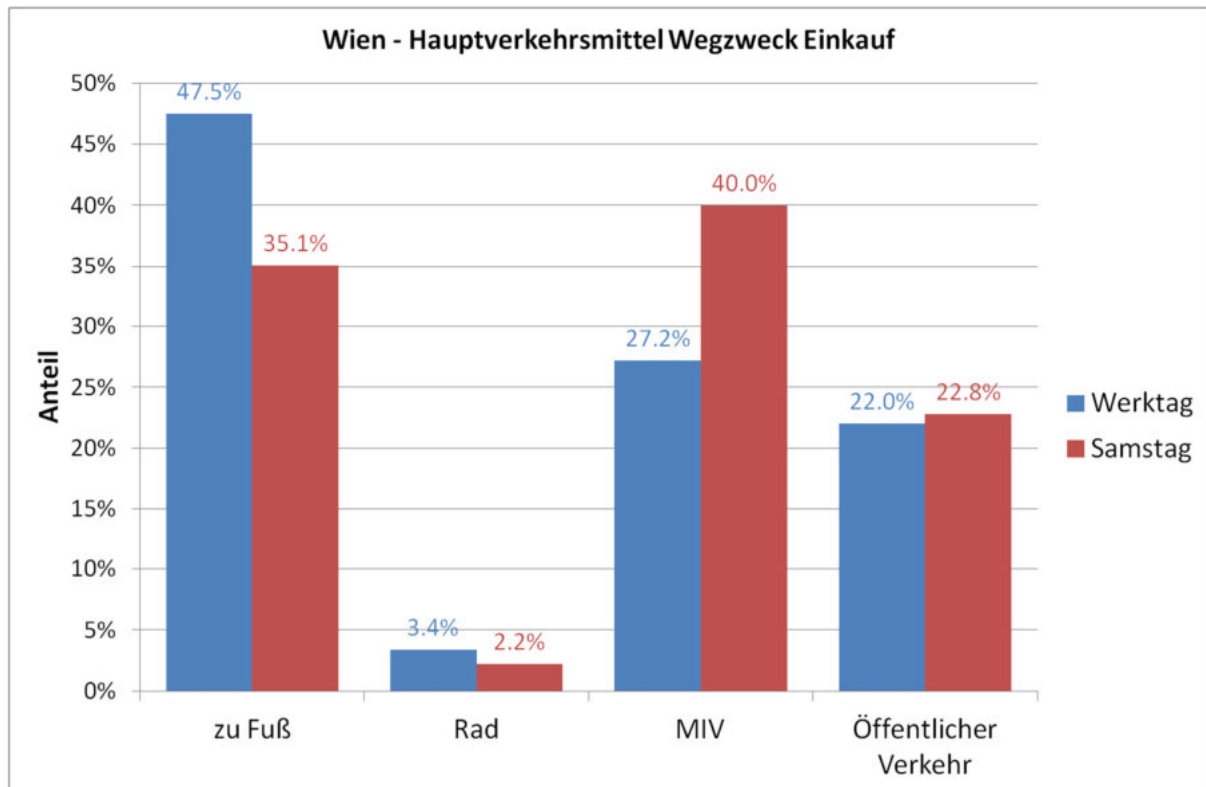
Abbildung 50 zeigt für Wien einen Vergleich der Anteile der an Samstagen für den Wegezweck Einkauf verwendeten Verkehrsmittel mit jenen der Summe aller Wegezwecke. Auch samstägliche Einkaufswege werden in Wien überdurchschnittlich häufig zu Fuß zurückgelegt. Der Unterschied ist allerdings geringer als an Werktagen. Während im Durchschnitt rund ein Viertel aller Wege zu Fuß zurückgelegt wird, sind es beim Wegezweck Einkauf rund 35 Prozent. Die Verkehrsmittel Fahrrad, motorisierter Individualverkehr und öffentlicher Verkehr werden dagegen auf Einkaufswegen unterdurchschnittlich oft verwendet. Insgesamt erreicht an Samstagen der motorisierte Individualverkehr sowohl auf Einkaufswegen als auch für alle Wegezwecke den höchsten Anteil.



Quelle: eigene Ausarbeitung, (BMVIT, 2016 S. 282)

Abbildung 50: Vergleich des Hauptverkehrsmittels Wegezwecke Einkauf und gesamt – Samstag

Abbildung 51 zeigt einen Vergleich der Anteil der Hauptverkehrsmittel des Wegezwecks Einkauf an Werktagen und an Samstagen. An Samstagen werden Einkaufswege weniger häufig zu Fuß und dafür häufiger mit dem Pkw zurückgelegt. Dies liegt vor allem darin begründet, dass werktags alltägliche Versorgungseinkäufe dominieren, während an Samstagen ein großer Teil den „Erlebnis“-Einkäufen zuzurechnen ist (siehe auch Abschnitt 3.2, S. 60 ff.).

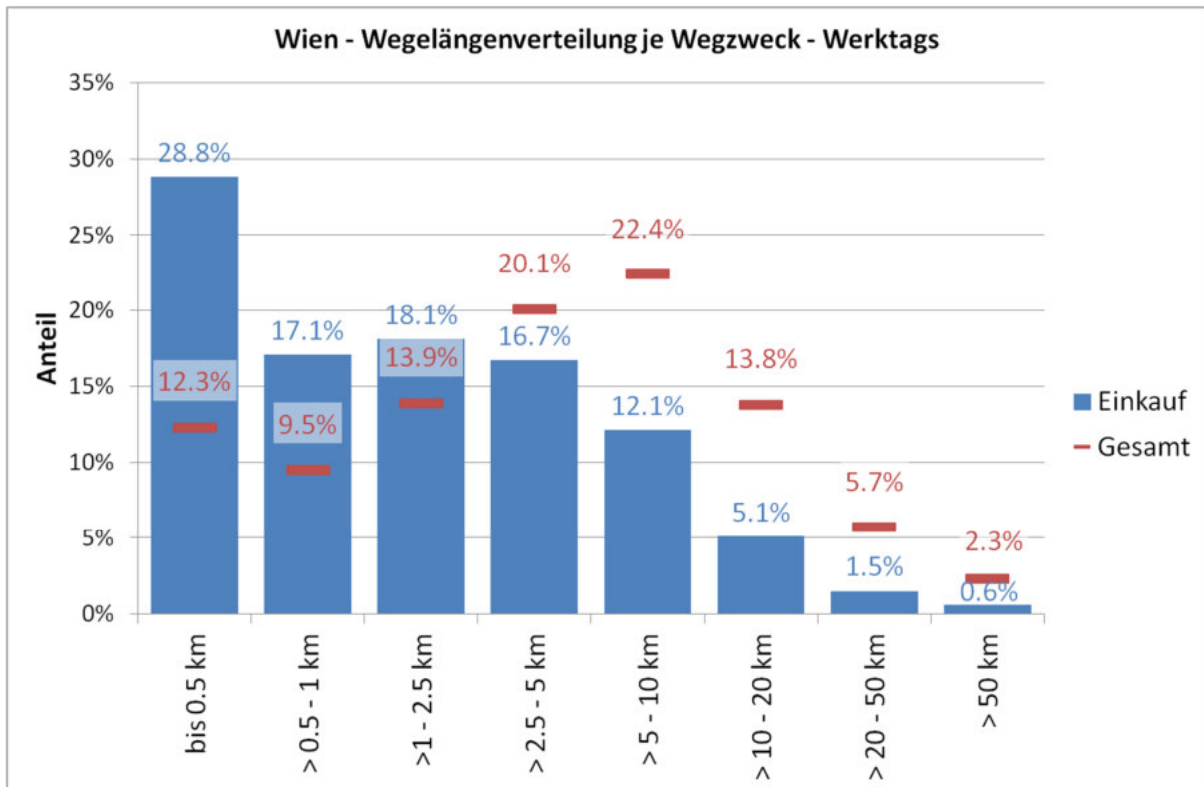


Quelle: eigene Ausarbeitung, (BMVIT, 2016 S. 269 und 282)

Abbildung 51: Vergleich Hauptverkehrsmittel Wegezweck Einkauf Werktag - Samstag

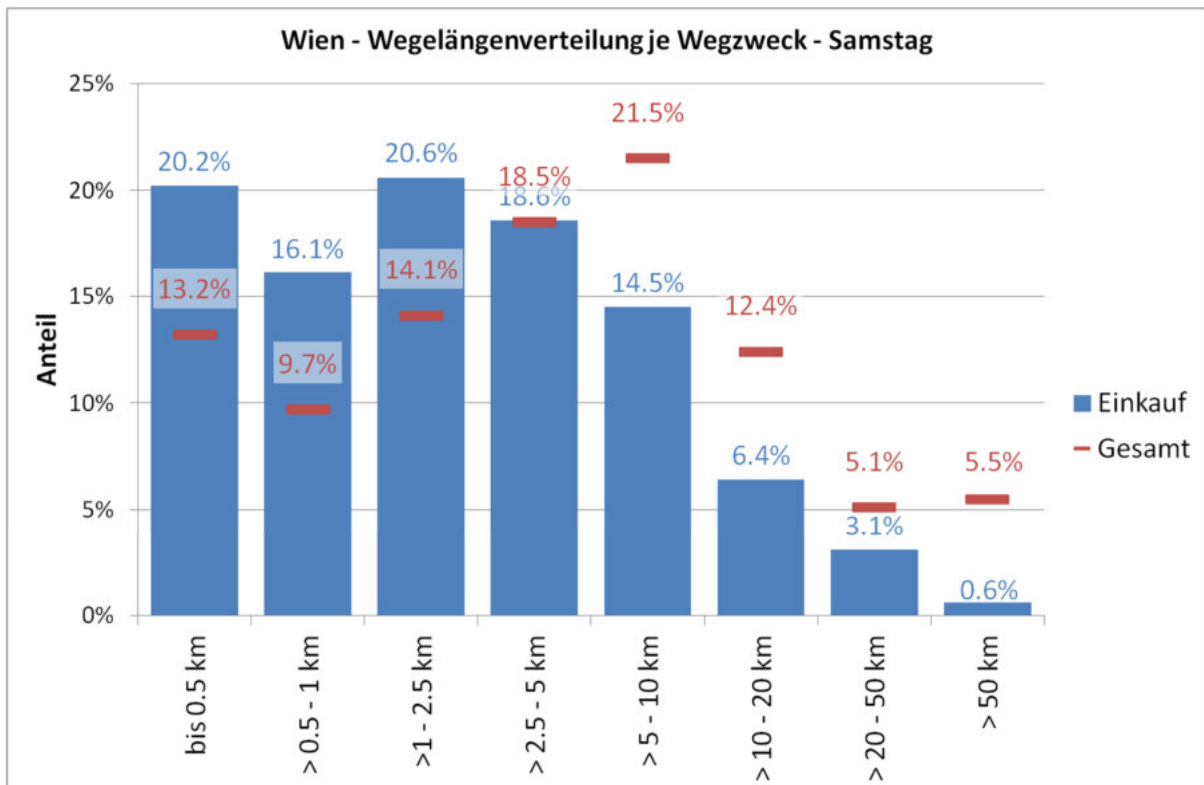
### 3.1.4 Wegelängenverteilung Einkauf

Abbildung 52 zeigt einen Vergleich der werktäglichen Weglängenverteilung des Wegezwecks Einkauf mit der werktäglichen Weglängenverteilung aller Wegezwecke. Werktägliche Einkaufswege sind deutlich kürzer als Wege zu anderen Zwecken. Während fast die Hälfte (rund 46 Prozent) der werktäglichen Einkaufswege nicht länger als ein Kilometer sind, ist insgesamt nur etwa jeder fünfte Weg (rund 22 Prozent) nicht länger als ein Kilometer. Fast zwei Drittel der werktäglichen Einkaufswege sind nicht länger als 2,5 Kilometer. Samstägliches Einkaufswege sind im Durchschnitt länger als werktägliche (Abbildung 53 und Abbildung 54). Der Anteil der Wege bis zu einem Kilometer Länge reduziert sich an Samstagen auf rund 36 Prozent, der Anteil der Wege bis 2,5 Kilometer auf rund 57 Prozent.



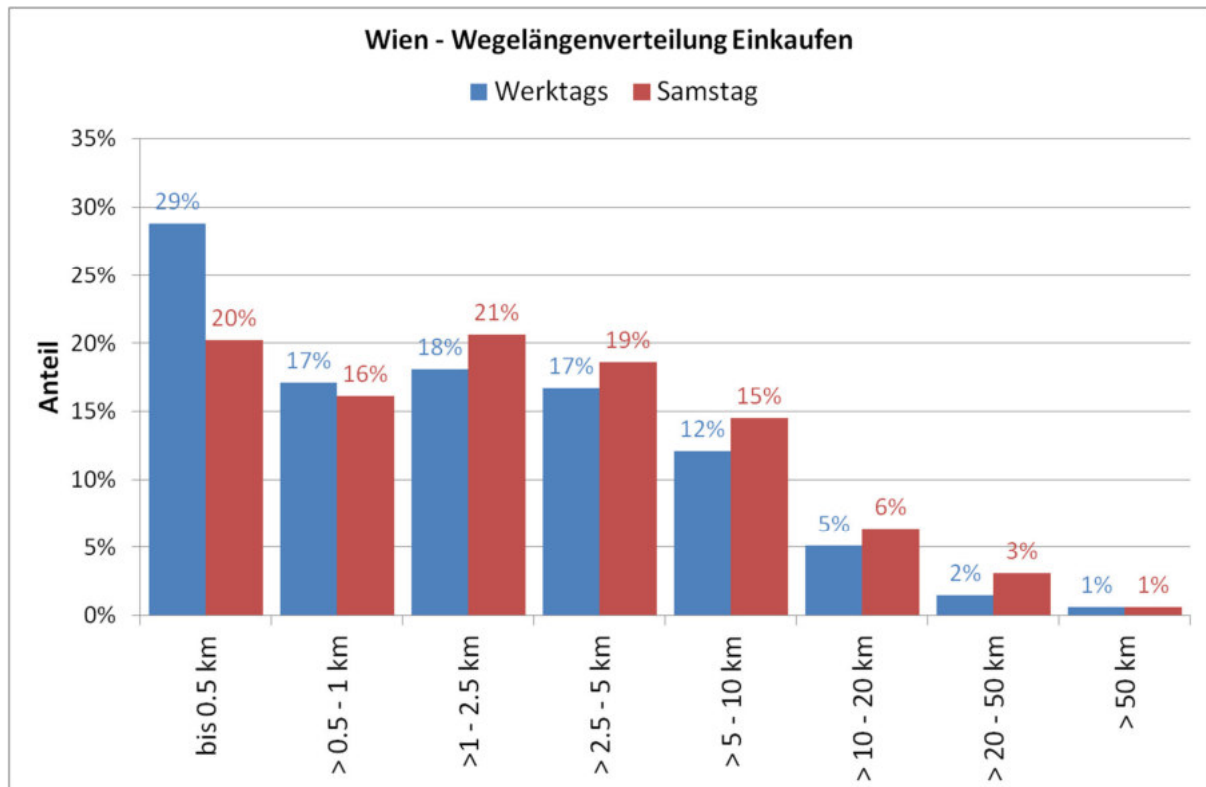
Quelle: eigene Ausarbeitung, (BMVIT, 2016 S. 269)

Abbildung 52: Vergleich der Wegelängenverteilung nach Wegzweck Einkauf und gesamt - Werktags



Quelle: eigene Ausarbeitung, (BMVIT, 2016 S. 282)

Abbildung 53: Vergleich der Wegelängenverteilung nach Wegzweck Einkauf und gesamt – Samstag



Quelle: eigene Ausarbeitung, (BMVIT, 2016 S. 269 und 282)

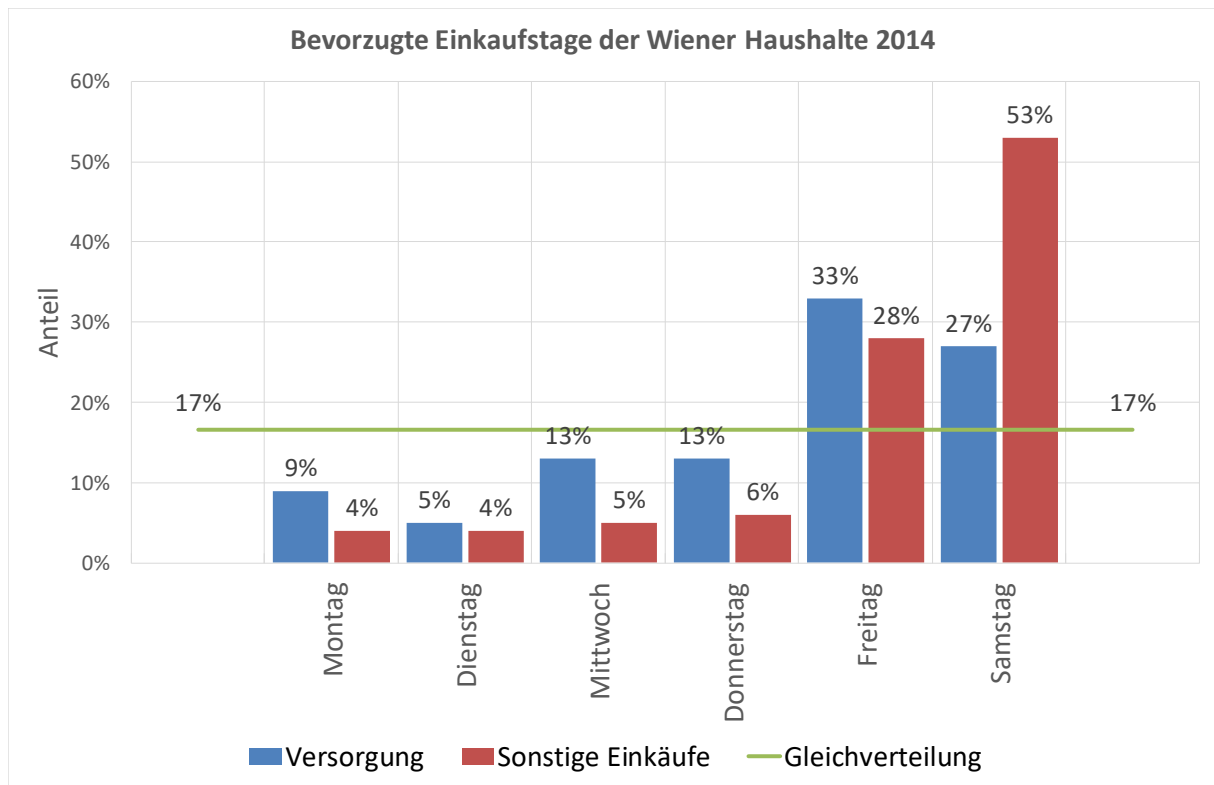
Abbildung 54: Vergleich der Wegelängenverteilung Wegezweck Einkauf – Werktags und Samstag

## 3.2 Kaufkraftstromanalyse

Die im Jahr 2014 von der Wirtschaftskammer Wien durchgeführte Kaufkraftstromanalyse beinhaltet u.a. auch Informationen zur Einkaufsmobilität der Wiener Bevölkerung (WKW, 2015).

### 3.2.1 Bevorzugte Einkaufstage der Wienerinnen und Wiener

Die bevorzugten Einkaufstage der Wienerinnen und Wiener sind eindeutig Freitag und Samstag (siehe Abbildung 55). Bei den sonstigen Einkäufen dominieren diese beiden Tage noch stärker als bei Versorgungseinkäufen. Rund 81 Prozent der befragten Wienerinnen und Wiener bevorzugen für sonstige Einkäufe einen Freitag oder Samstag. Für Versorgungseinkäufe bevorzugen immerhin noch rund 60 Prozent der befragten Personen einen Freitag oder Samstag. Die am wenigsten bevorzugten Tage sind Montag und Dienstag.

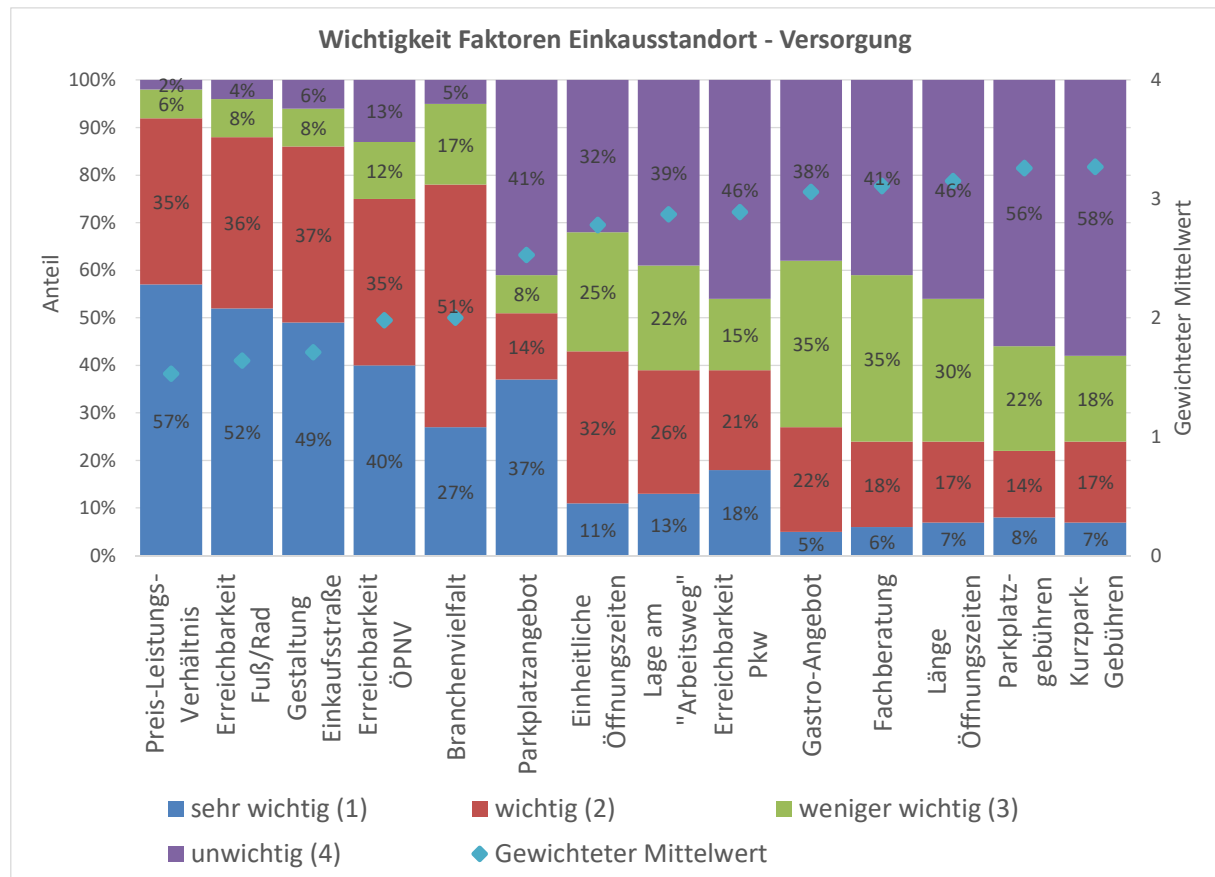


Quelle: (WKW, 2015 S. 98)

Abbildung 55: Bevorzugte Einkaufstage der Wiener Haushalte 2014

### 3.2.2 Wichtigkeit verschiedener Faktoren Wahl des Einkaufsstandorts

Im Versorgungseinkauf ist ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis der wichtigste Faktor bei der Wahl des Einkaufsstandorts (Abbildung 56). Für 92 Prozent der befragten Personen ist dieser Faktor „sehr wichtig“ oder „wichtig“. An zweiter Stelle liegt die Erreichbarkeit zu Fuß oder mit dem Fahrrad. Für 88 Prozent der befragten Personen ist dieser Faktor „sehr wichtig“ oder „wichtig“. Es folgen die Faktoren Gestaltung Einkaufsstraße, Branchenvielfalt und Erreichbarkeit ÖPNV mit 86 Prozent, 78 Prozent und 75 Prozent Nennungen „sehr wichtig“ oder „wichtig“. Am anderen Ende des Spektrums liegen die Faktoren Gastro-Angebot, Fachberatung, Länge Öffnungszeiten, Parkplatzgebühren und Kurzpark-Gebühren.

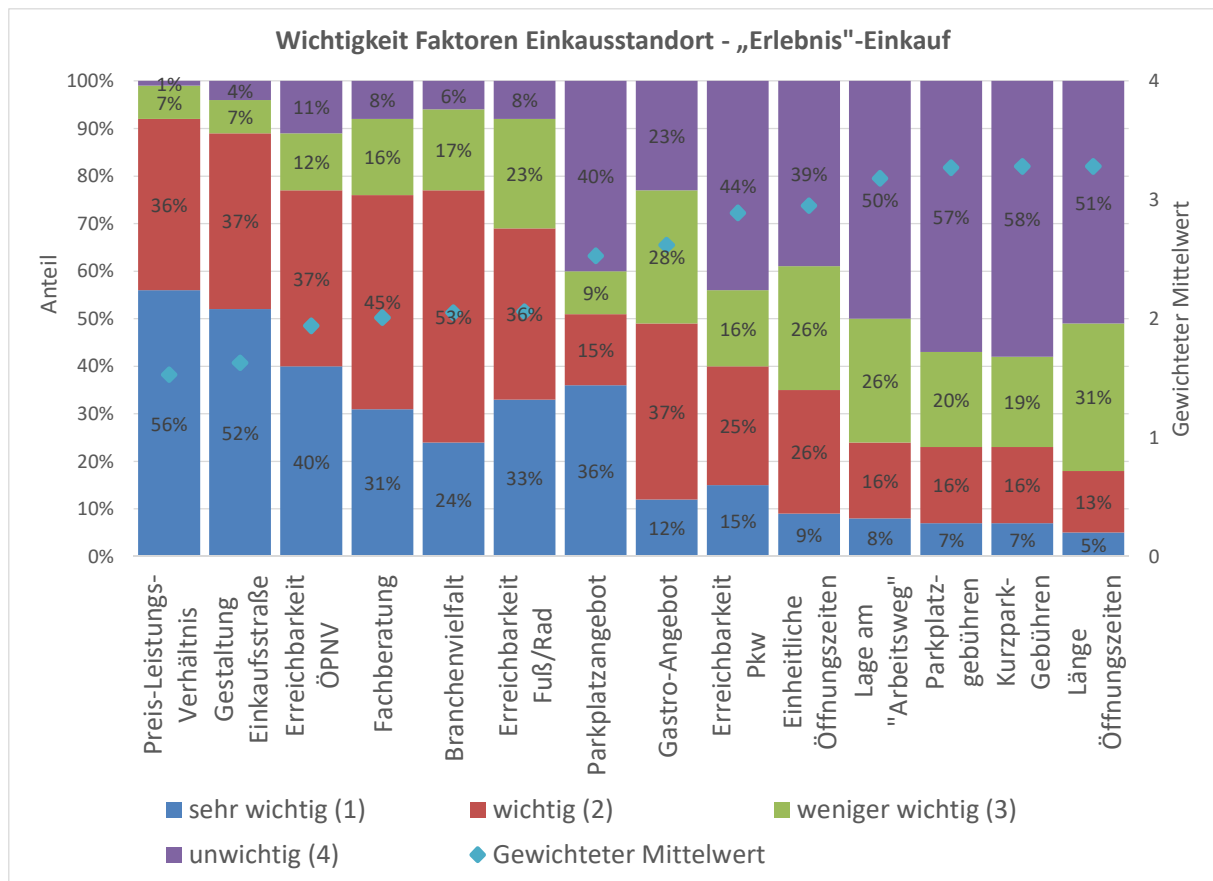


Quelle: (WKW, 2015 S. 99)

Abbildung 56: Wichtigkeit von Einkaufsfaktoren bei der Wahl des Einkaufsstandortes im Versorgungseinkauf der Wiener Haushalte 2014

Im „Erlebnis“-Einkauf ist ebenfalls ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis der wichtigste Faktor bei der Wahl des Einkaufsstandortes (Abbildung 57). Für 92 Prozent der befragten Personen ist dieser Faktor „sehr wichtig“ oder „wichtig“. An zweiter Stelle liegt der Faktor Gestaltung Einkaufsstraße. Für 89 Prozent der befragten Personen ist dieser Faktor „sehr wichtig“ oder „wichtig“. Es folgen die Faktoren Erreichbarkeit ÖPNV, Branchenvielfalt und Fachberatung mit 77 Prozent, 77 Prozent und 76 Prozent Nennungen „sehr wichtig“ oder „wichtig“. Am anderen Ende des Spektrums liegen die Faktoren Lage am Arbeitsweg, Parkplatzgebühren, Kurzpark-Gebühren und Länge Öffnungszeiten.

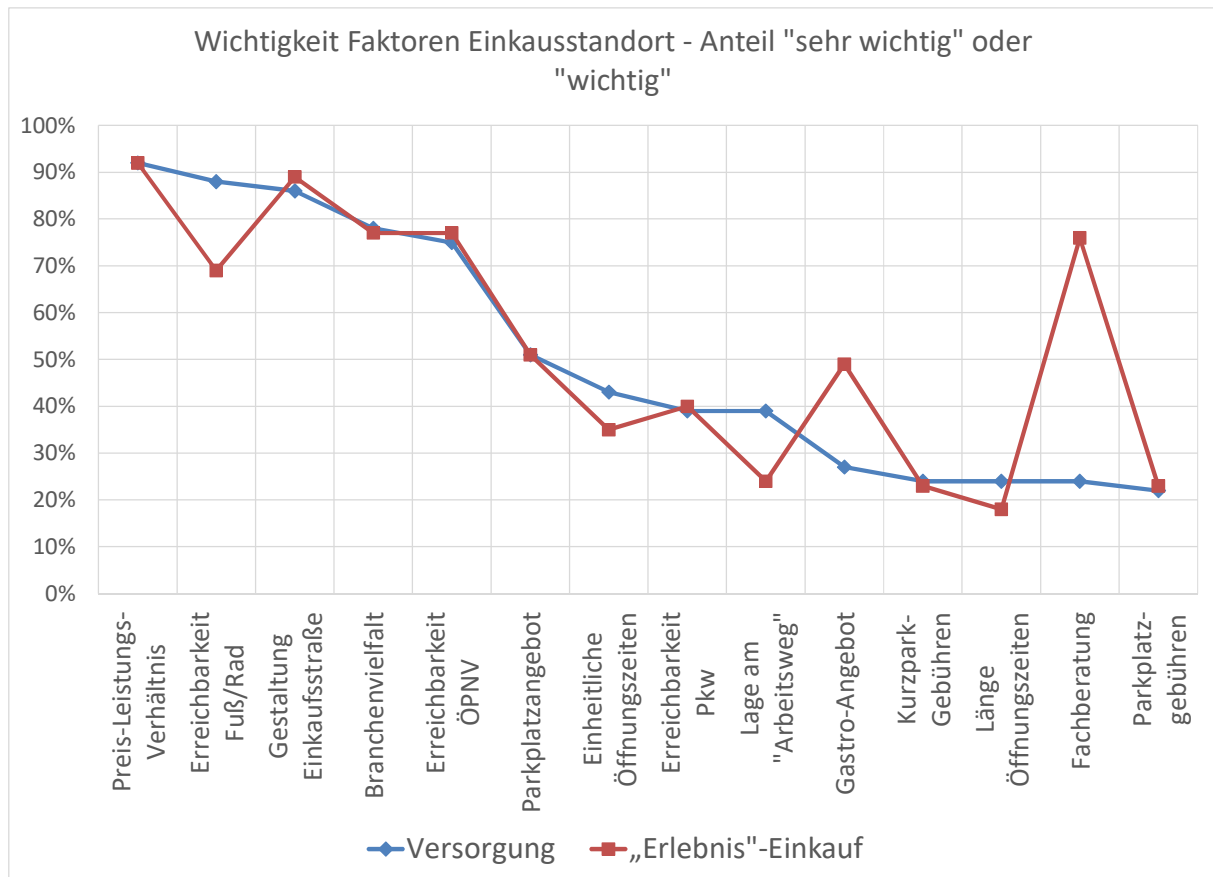




Quelle: (WKW, 2015 S. 100)

Abbildung 57: Wichtigkeit von Einkaufsfaktoren bei der Wahl des Einkaufsstandortes im „Erlebnis“-Einkauf der Wiener Haushalte 2014

In der Bewertung der Faktoren bestehen teilweise signifikante Unterschiede zwischen Versorgungs- und „Erlebnis“-Einkäufen (Abbildung 58). Keine nennenswerten Unterschiede gibt es in der Bewertung der Wichtigkeit der Faktoren Preis-Leistungs-Verhältnis, Branchenvielfalt, Parkplatzangebot, Erreichbarkeit Pkw, Kurzpark-Gebühren und Parkplatzgebühren. In der Bewertung der Faktoren Gestaltung Einkaufsstraße, Erreichbarkeit ÖPNV, Einheitliche Öffnungszeiten und Länge Öffnungszeiten treten relativ geringe Unterschiede auf. Signifikante Unterschiede bestehen bei den Faktoren Erreichbarkeit Fuß/Rad, Lage am Arbeitsweg, Gastro-Angebot und Fachberatung. Die Faktoren Erreichbarkeit Fuß/Rad und Lage am Arbeitsweg spielen bei „Erlebnis“-Einkäufen eine weniger wichtige Rolle als bei Versorgungswegen. Bei den Faktoren Gastro-Angebot und Fachberatung ist es umgekehrt. Den größten Unterschied gibt es beim Faktor Fachberatung. Beim Versorgungseinkauf spielt dieser Faktor mit 24 Prozent Nennungen „sehr wichtig“ oder „wichtig“ eine untergeordnete Rolle. Beim „Erlebnis“-Einkauf liegt dieser Faktor mit 76 Prozent Nennungen „sehr wichtig“ oder „wichtig“ dagegen im Spitzenfeld.

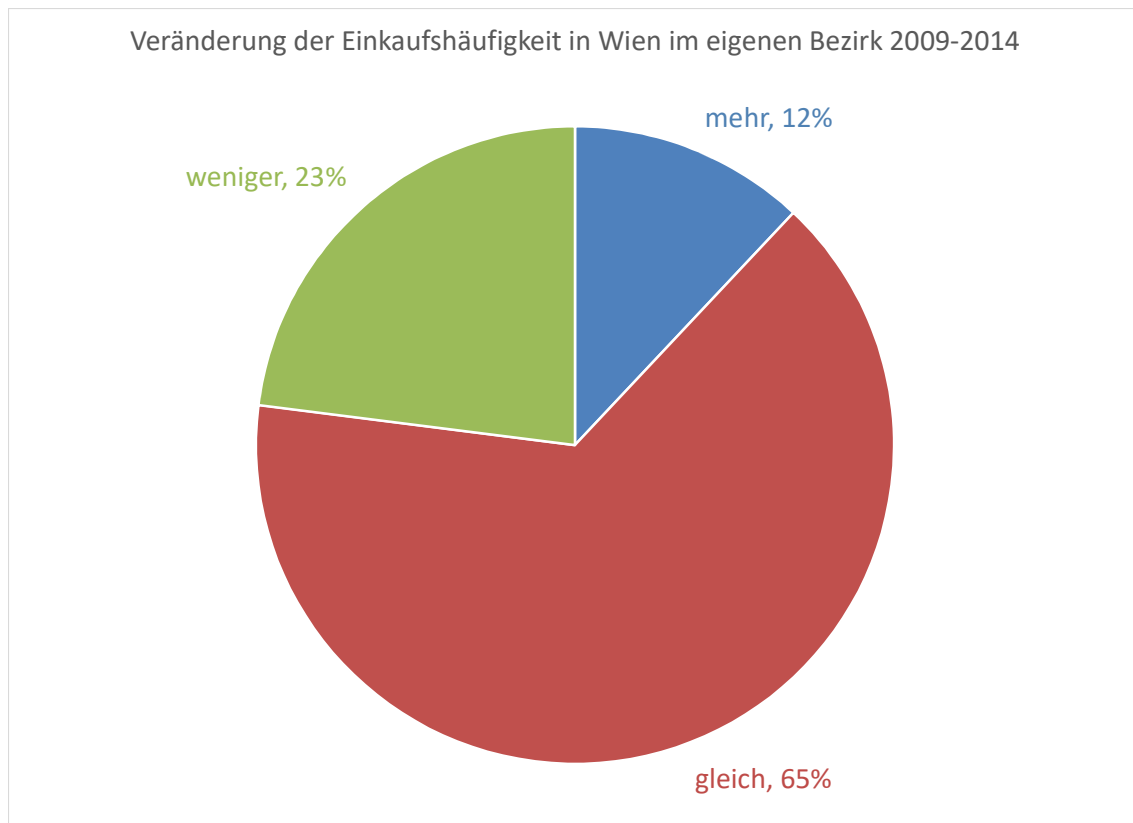


Quelle: (WKW, 2015 S. 99-100)

Abbildung 58: Vergleich der Wichtigkeit von Einkaufsfaktoren bei der Wahl des Einkaufsstandortes im Versorgungs- und „Erlebnis“-Einkauf der Wiener Haushalte 2014

### 3.2.3 Veränderung Einkaufshäufigkeit

Für rund zwei Drittel der Befragten hat sich die Häufigkeit der Einkäufe im eigenen Bezirk zwischen 2009 und 2014 nicht verändert (Abbildung 59). Der Rest der befragten Personen zeigt eine in Summe eher rückläufige Tendenz mit weniger häufigerem Einkauf im eigenen Bezirk. Dabei neigen ältere Kundengruppen eher dazu, seltener im eigenen Bezirk einzukaufen, als die jüngeren Personengruppen (WKW, 2015 S. 102).



Quelle: (WKW, 2015 S. 102)

Abbildung 59: Veränderung der Einkaufshäufigkeit in Wien im eigenen Bezirk 2009-2014

### 3.3 Resümee

#### Kasten 4: Resümee Einkaufsverhalten der Wiener Bevölkerung

- Informationen über das Einkaufsverhalten der Wiener Bevölkerung sind einerseits aus der Mobilitätshebung „Österreich unterwegs“ (BMVIT, 2016) und andererseits aus der Kaufkraftstromanalyse der Wirtschaftskammer Wien (WKW, 2015) verfügbar.
- Durchschnittlich absolvieren die Wienerinnen und Wiener an einem Werktag 0,5 und an einem Samstag 0,8 Wege des Zwecks Einkaufen. Im Durchschnitt legt jede Wienerin und jeder Wiener rund 3,4 Einkaufswege pro Person und Woche zurück.
- Die bevorzugten Einkaufstage der Wienerinnen und Wiener sind Freitag und Samstag. Dies gilt für Versorgungseinkäufe und in noch stärkerem Maß für „Erlebnis“-Einkäufe.
- Insgesamt spielt das Fahrrad bei der Einkaufsmobilität eine untergeordnete Rolle. Werktags wird vor allem zu Fuß (48 Prozent) eingekauft. Es folgen der private Pkw (27 Prozent) und der öffentliche Verkehr (22 Prozent). An Samstagen verschieben sich die Verhältnisse zugunsten des Pkws (40 Prozent). Dahinter folgt das zu Fuß Gehen (35 Prozent) und öffentlicher Verkehr (23 Prozent).
- Ein Großteil der Einkaufswege der Wienerinnen und Wiener ist sehr kurz. Werktags sind 46 Prozent nicht länger als ein Kilometer, 64 Prozent sind nicht länger als 2,5 Kilometer. Samstags sind die Einkaufswege etwas länger. Rund 36 Prozent sind nicht länger als ein Kilometer, 57 Prozent sind nicht länger als 2,5 Kilometer.
- Für die Wahl des Einkaufsstandorts sind den Wienerinnen und Wienern die Faktoren Preis-Leistungs-Verhältnis, Gestaltung Einkaufsstraße, Branchenvielfalt und Erreichbarkeit ÖPNV am wichtigsten. Eine untergeordnete Rolle spielen dagegen die Faktoren Parkplatzgebühren, Kurzpark-Gebühren und Länge Öffnungszeiten.

## 4 Städtischer Güterverkehr und City-Logistik

### 4.1 Einleitung und Überblick

Der urbane Güterverkehr wächst in Europa derzeit mit rund 4 bis 5 Prozent pro Jahr (Ploos van Amstel, 2016a S. 16). Das bedeutet eine Verdopplung des urbanen Güterverkehrsaufkommens in rund 15 Jahren. Der Anteil des urbanen Güterverkehrs an den gesamten urbanen Fahrten liegt heute bei rund 10-15 Prozent. In Amsterdam gibt es Gebiete, in denen der Anteil des urbanen Güterverkehrs bereits bei 40 Prozent liegt. In der ersten Hälfte des Jahres 2016 wurden in Amsterdam um 30 Prozent mehr leichte Nutzfahrzeuge registriert als im Jahr 2015, d.h. neben dem Güterverkehrsaufkommen nimmt auch die verfügbare Nutzfahrzeugflotte zu.

*Gute City Logistik ist eine Voraussetzung für die wirtschaftliche Vitalität und Attraktivität von Städten*<sup>5</sup> (Ploos van Amstel 2015, S. 3).

*Durch die fortschreitende Urbanisierung entstehen neue Herausforderungen für die städtische Mobilität: 10 bis 15 Prozent der innerstädtischen Verkehrsleistung der Kraftfahrzeuge entsteht durch städtischen Güterverkehr*<sup>6</sup> (Ploos van Amstel 2015, S. 4). Rund 20 bis 25 Prozent des urbanen Güterverkehrs sind Quellverkehr, rund 40 bis 50 Prozent sind Zielverkehr, der Rest von 25 bis 40 Prozent entfällt auf intra-urbanen Verkehr, d.h. sowohl die Quelle als auch das Ziel liegen innerhalb der Stadt (Ploos van Amstel 2015, S. 7). Der Auslastungsgrad von City-Logistik Fahrzeugen ist im Allgemeinen niedrig. Erhebungen in London ergaben für leichte Lieferwagen eine durchschnittliche Auslastung von nur 38 Prozent (Ploos van Amstel 2015, S. 8).

### 4.2 City-Logistik Modelle

Eine Bestellung von Waren im Internet durch EndkundInnen (E-Commerce B2C) löst eine Auslieferung von Paketen aus (Ploos van Amstel 2015, S. 22). Dies ist der Standardfall von E-Commerce. Ein häufig auftretendes Problem ist dabei eine niedrige Auslastung der Fahrzeuge. Dies trifft umso mehr bei den immer beliebter werdenden Bestellungen mit sehr kurzen Lieferfristen zu<sup>7</sup>. Mögliche Lösungen dafür sind die Konsolidierung an der Quelle oder durch urbane Konsolidierungszentren, ein Outsourcen an Kurierdienste oder Sammelpunkte.

Abbildung 9 zeigt eine umfassende Systematik der möglichen Wege der Güter vom Hersteller bis zur Wohnung der KundInnen. Die Elemente, welche Verkehre auf öffentlichen Straßen auslösen, sind dabei rot dargestellt. Beim Hersteller werden die Waren zuerst werksintern in ein Verteilzentrum transportiert. Von dort aus werden die Waren entweder in ein E-Commerce Auslieferungslager oder Verteilzentrum des stationären Handels transportiert. Im stationären Handel erfolgt von dort aus der Transport in die Geschäftslokale. Im E-Commerce erfolgt der Transport der Ware zur Wohnung der KundInnen im Allgemeinen über ein Paketnetzwerk, ein Konsolidierungszentrum oder eine direkte Hauszustellung per Lieferwagen. Weniger häufig, prinzipiell aber ebenfalls möglich, ist eine

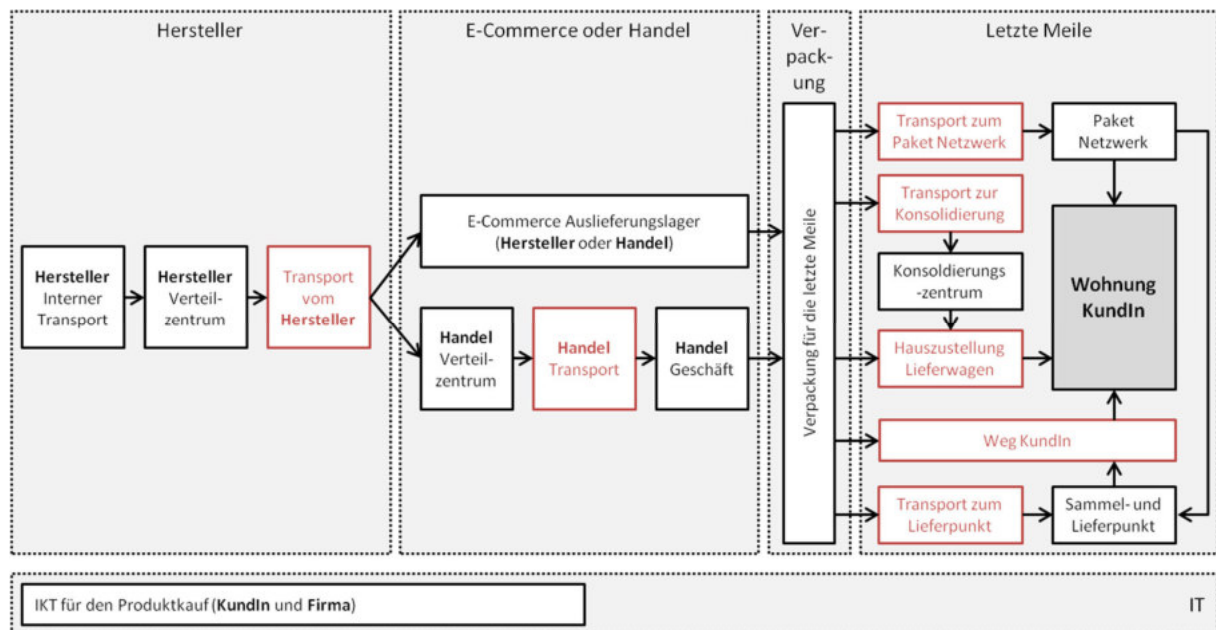
---

<sup>5</sup> Eigene Übersetzung, Original in Englisch: *Good city logistics is important for the economic vitality and the appeal of cities.*

<sup>6</sup> Eigene Übersetzung, Original in Englisch: *Urbanization is placing new demands on urban mobility: between 10 and 15% of all vehicle mileage driven in cities involves freight traffic.*

<sup>7</sup> Siehe dazu auch Abschnitt „Bewertung der Lieferzeit“, S. 36 f.

Selbstabholung im Geschäft oder der Transport zu einem Lieferpunkt. Im stationären Handel ist der Normalfall der Transport der Ware durch die KundIn selbst. Prinzipiell ist aber eine Hauszustellung per Lieferwagen oder ein Transport zu einem Lieferpunkt ebenfalls möglich.



Quelle: (van Loon, et al. 2015, S. 480), eigene Ausarbeitung

Abbildung 60: Systematik der möglichen Verteilkanäle vom Hersteller bis zur Wohnung der KundInnen

Mit Hilfe der in Abbildung 60 dargestellten Systematik können verschiedenste Geschäfts- und Logistik-Modelle abgebildet werden. Ein mögliches Modell stellen zentralisierte Handelsunternehmen ohne physische Geschäftslokale („Pure Player“) dar<sup>8</sup>. Ausgangspunkt für dieses Modell ist in Abbildung 60 das *E-Commerce Auslieferungslager (Handel)*. Je nachdem, wie die Waren von dort zur KundIn gelangen, können verschiedene Untermodelle definiert werden. Die Waren können z.B. per Lieferwagen direkt an die KundInnen ausgeliefert werden (*Hauszustellung Lieferwagen*). Eine weitere Möglichkeit ist die Auslieferung durch einen KEP-Dienst über ein Paket-Netzwerk (*Transport zum Paket Netzwerk*). Ein weiteres mögliches „Pure Player“ Modell ist der Direktversand („Drop shipping“) über das Paket-Netzwerk vom Erzeuger zur KundIn (*E-Commerce Auslieferungslager (Hersteller)* und *Transport zum Paket Netzwerk*).

Weitere Modelle, die dargestellt werden können, betreffen die Bestellung im Internet unter Einbindung eines lokalen Geschäfts („Brick an Click“). In diesen Modellen wird die Ware nach der Online-Bestellung vom physischen Geschäftslokal (*Handel Geschäft*) entweder mit einem Lieferwagen ausgeliefert (*Hauszustellung Lieferwagen*) oder von der KundIn selbst abgeholt (*Weg KundIn*). Alternativ ist auch noch die Zustellung zu einem vereinbarten Lieferpunkt (*Transport zum Lieferpunkt*) möglich.

Ein weiteres mögliches Modell betrifft den Versand der Waren über das Paket-Netzwerk direkt vom Erzeuger zur KundIn unter Umgehung des Einzelhandels („Direct to Customer“). Der Transport erfolgt dabei über *E-Commerce Auslieferungslager (Hersteller)* und *Transport zum Paket Netzwerk*.

<sup>8</sup> Siehe dazu auch Kapitel 5.3 Fallstudie Online-Lebensmittelhandel, S. 73 ff.

Als Referenzszenario zur Bestimmung der Effekte des E-Commerce dient der konventionelle Einkauf im lokalen Einzelhandel bzw. Supermarkt („Brick and Mortar“). Dabei werden die Waren vom physischen Geschäftslokal (*Handel Geschäft*) durch die KundIn nach Hause transportiert (*Weg KundIn*).

### 4.3 Resümee

Im folgenden Kasten 5 werden die Ergebnisse des Kapitels „Städtischer Güterverkehr und City-Logistik“ kurz zusammengefasst.

#### Kasten 5: Resümee Städtischer Güterverkehr und City-Logistik

##### **Bedeutung des städtischen Güterverkehrs**

- Der städtische Güterverkehr trägt bereits heute einen signifikanten Anteil zum städtischen Verkehrsaufkommen bei und verursacht einen bedeutenden Teil der verkehrsbedingten Emissionen. Etwa 10-15 Prozenten der innerstädtischen Fahrten entfallen auf Güterverkehr (Ploos van Amstel, 2016a). Da allgemein mit einem weiteren Wachstum von 4-5 Prozent pro Jahr gerechnet wird, steigt die Bedeutung des urbanen Güterverkehrs weiter an.
- Rund 20 bis 25 Prozent des urbanen Güterverkehrs sind Quellverkehr, rund 40 bis 50 Prozent sind Zielverkehr, der Rest von 25 bis 40 Prozent entfällt auf intra-urbanen Verkehr, d.h. sowohl die Quelle als auch das Ziel liegen innerhalb der Stadt (Ploos van Amstel, 2015).

##### **Mögliche City-Logistik Modelle**

- Der erste Schritt im standardisierten Prozess der Auslieferung einer Online-Bestellung durch besteht aus dem sogenannten Vorlauf, d.h. dem Transport der Ware vom Erzeuger zu einem Zentrallager (Hub). Von dort wird die Ware im sogenannten Hauptlauf zu einem weiteren Hub transportiert. Von dort aus wird die Ware im sogenannten Nachlauf durch einen KEP-Dienst an die KundInnen ausgeliefert.
- (van Loon, et al., 2015) enthält eine detaillierte Systematik der möglichen Verteilkanäle zwischen Hersteller und KundIn. Mit dieser Systematik können verschiedenste Geschäfts- und Logistik-Modelle abgebildet werden. Ein mögliches Modell stellen z.B. zentralisierte Handelsunternehmen ohne physische Geschäftslokale („Pure Player“) dar. Von diesen können die Waren per Lieferwagen direkt an die KundInnen oder durch einen KEP-Dienst über ein Paket-Netzwerk ausgeliefert werden. Ein weiteres mögliches „Pure Player“ Modell ist der Direktversand („Drop shipping“) über das Paket-Netzwerk vom Erzeuger zur KundIn.
- Ein weiteres mögliches Logistikmodell betrifft den Versand der Waren über das Paket-Netzwerk direkt vom Erzeuger zur KundIn unter Umgehung des Einzelhandels („Direct to Customer“).
- Als Referenzszenario zur Bestimmung der Effekte des E-Commerce dient immer der konventionelle Einkauf im lokalen Einzelhandel bzw. Supermarkt („Brick and Mortar“). Dabei werden die Waren vom physischen Geschäftslokal durch die KundIn selbst nach Hause transportiert.

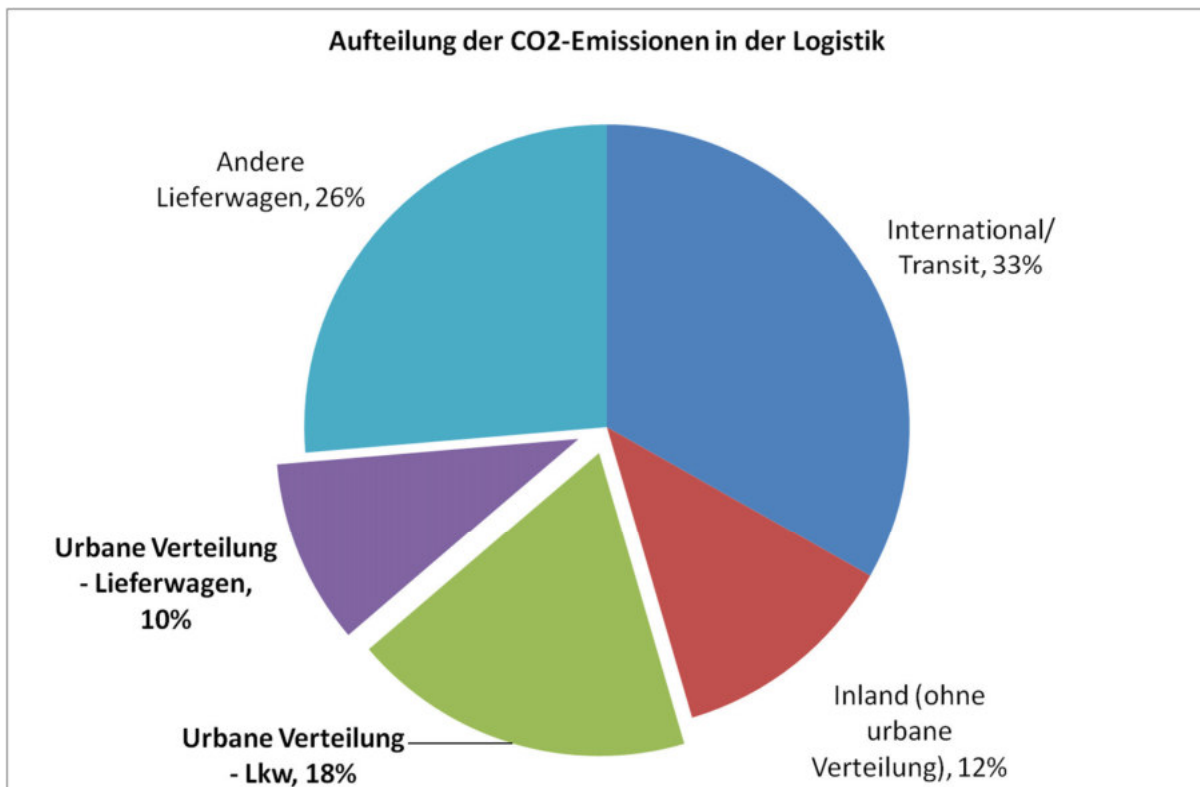
## 5 Auswirkungen von E-Commerce auf Verkehr und Umwelt

### 5.1 Einleitung und Überblick

#### 5.1.1 Allgemein

Eine nachhaltige City-Logistik muss ihren Beitrag zu einer lebenswerten und attraktiven Stadt liefern: einerseits durch den Einsatz von Nullemissionsfahrzeugen, welche an die Größe der Stadt angepasst sind und andererseits durch urbane Konsolidierungszentren und die Nutzung von Wasserstraßen für den Transport von Gütern in die und aus der Stadt<sup>9</sup> (Ploos van Amstel 2015, S. 34). Eine mögliche Lösung für eine saubere und leise City-Logistik ist der Einsatz von Fahrradkurieren. Der Trend geht dabei in Richtung Einsatz elektrisch unterstützter Lastenfahrräder.

Laut (Ploos van Amstel 2016b) fällt ein signifikanter Teil der in der Logistikbranche entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen im Zuge der urbanen Güterverteilung (Abbildung 61). Demnach entstehen rund 10 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die städtische Verteilung per Lieferwagen und rund 18 Prozent durch die städtische Verteilung per Lkw.



Quelle: Eigene Ausarbeitung, (Ploos van Amstel 2016b, S. 5)

Abbildung 61: Aufteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Logistik

---

<sup>9</sup> Eigene Übersetzung, Original in Englisch: *Sustainable city logistics needs to contribute to more livable and appealing cities with zero-emission vehicles that better match the size of the city, but also to the consolidation of freight flows and the use of waterways for the transport of goods to and from the city.*

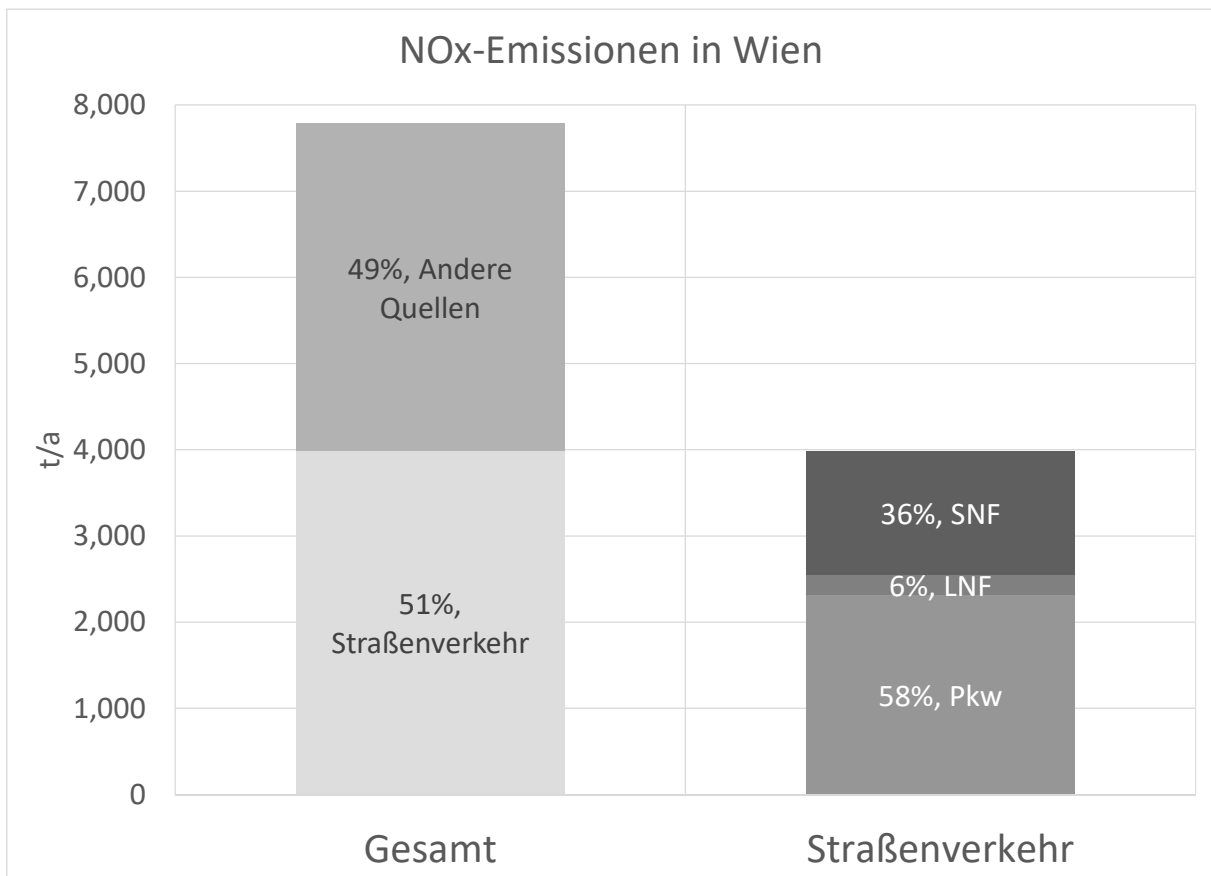


Bei der Auslieferung an die KundInnen (B2C) schlagen rund 25 Prozent der Erstversuche fehl (Ploos van Amstel 2016b, S. 6).

### 5.1.2 Wien

So macht der Güterverkehr in Wien 10% der gesamten Kfz-Fahrten aus und ist für 20–25% der CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie für 70% der Stickoxidemissionen im Sektor Verkehr verantwortlich. Darüber hinaus hat der Lkw-Verkehr einen wesentlichen Anteil an den Lärmbelastungen und trägt überproportional zur Straßenabnutzung bei (Stadt Wien, 2009 S. 150). Laut Emissionskataster war der Lkw-Verkehr in Wien im Jahr 2008 für rund 461.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich (Stadt Wien, 2009 S. 150). Davon entfielen rund 135.000 Tonnen auf Lkw unter 3,5 Tonnen (29 Prozent) und rund 326.000 Tonnen auf Lkw über 3,5 Tonnen (61 Prozent).

Knapp mehr als die Hälfte der NO<sub>x</sub>-Emissionen in Wien stammen aus dem Sektor Straßenverkehr (Spangl, et al., 2004a S. 40). Im Sektor Straßenverkehr stammen 58 Prozent der NO<sub>x</sub>-Emissionen aus dem Pkw-Verkehr, 6 Prozent aus leichten Nutzfahrzeugen (LNF) und 36 Prozent aus schweren Nutzfahrzeugen (SNF) (Spangl, et al., 2004a S. 43).

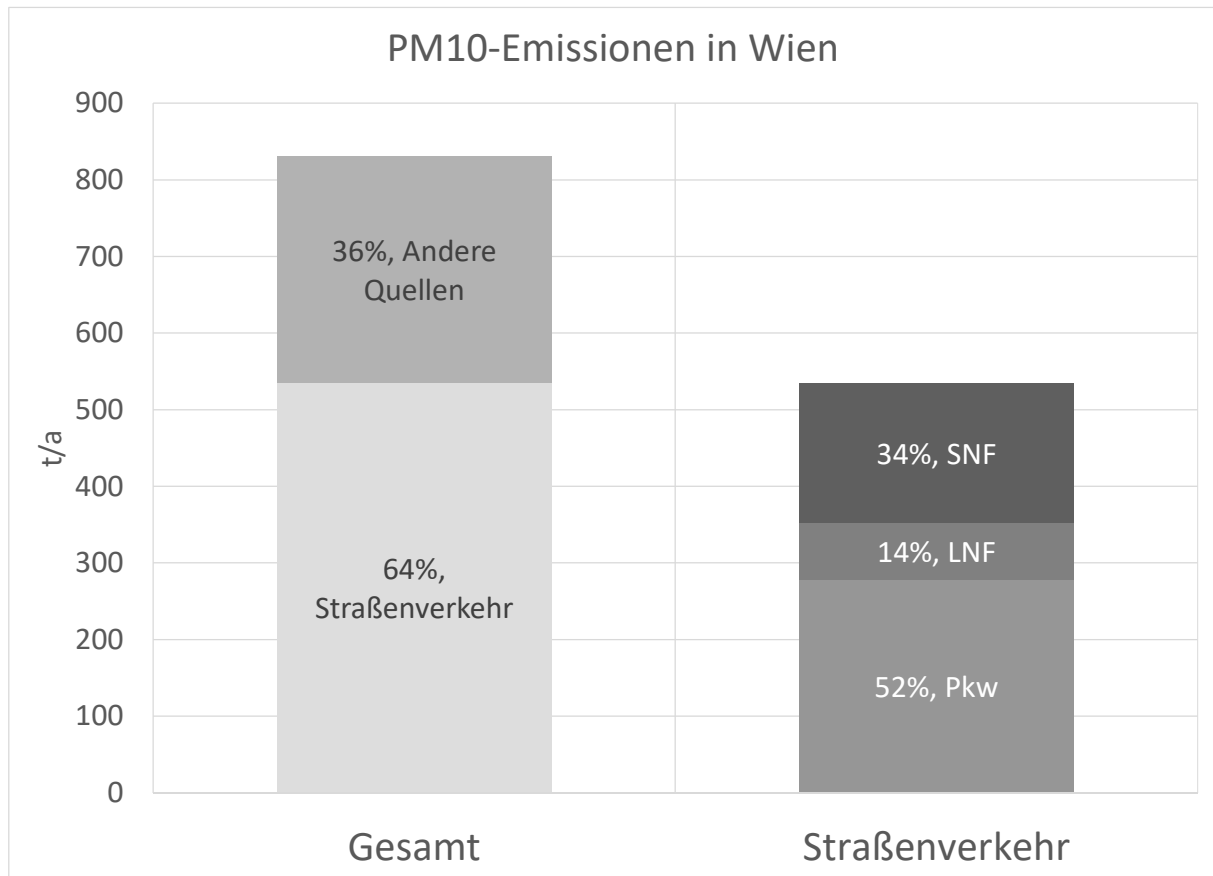


Quelle: (Spangl, et al., 2004a S. 40, 43), eigene Berechnungen

Abbildung 62: NO<sub>x</sub>-Emissionen in Wien

Fast zwei Drittel (64 Prozent) der PM<sub>10</sub>-Emissionen in Wien stammen aus dem Sektor Straßenverkehr (Spangl, et al., 2004b S. 50). Im Sektor Straßenverkehr stammen 52 Prozent der PM<sub>10</sub>-Emissionen aus

dem Pkw-Verkehr, 14 Prozent aus leichten Nutzfahrzeugen (LNF) und 34 Prozent aus schweren Nutzfahrzeugen (SNF) (Spangl, et al., 2004b S. 51).



Quelle: (Spangl, et al., 2004b S. 50-51), eigene Berechnungen

Abbildung 63: PM10-Emissionen in Wien

## 5.2 Qualitative Beschreibung der Zusammenhänge

### Überblick

Abbildung 64 zeigt eine qualitative Beschreibung der Entstehung verkehrsbedingter Umwelteffekte durch E-Commerce mittels eines Ursache-Wirkungsdiagramms<sup>10</sup>. Die Umweltauswirkungen des E-Commerce Sektors (*Umweltauswirkungen E-Commerce*) hängen von den Auswirkungen einer Online-Bestellungen auf Seiten der KundInnen (*Umweltauswirkungen Haushalte*) und auf Seiten des Lieferverkehrs (*Umweltauswirkungen Lieferverkehr*) ab. Steigen die *Umweltauswirkungen Haushalte*, dann steigen auch die gesamten Umweltauswirkungen (*Umweltauswirkungen E-Commerce*). Gleiches gilt für die *Umweltauswirkungen Lieferverkehr*.

---

<sup>10</sup> Eine kurze Beschreibung der Methode der Ursache-wirkungs-Diagramme (Causal-Loop-Diagrams) gibt <http://www.fvv.tuwien.ac.at/institut/kompetenzfelder/system-dynamics/was-sind-ursache-wirkungsdiagramme/>.

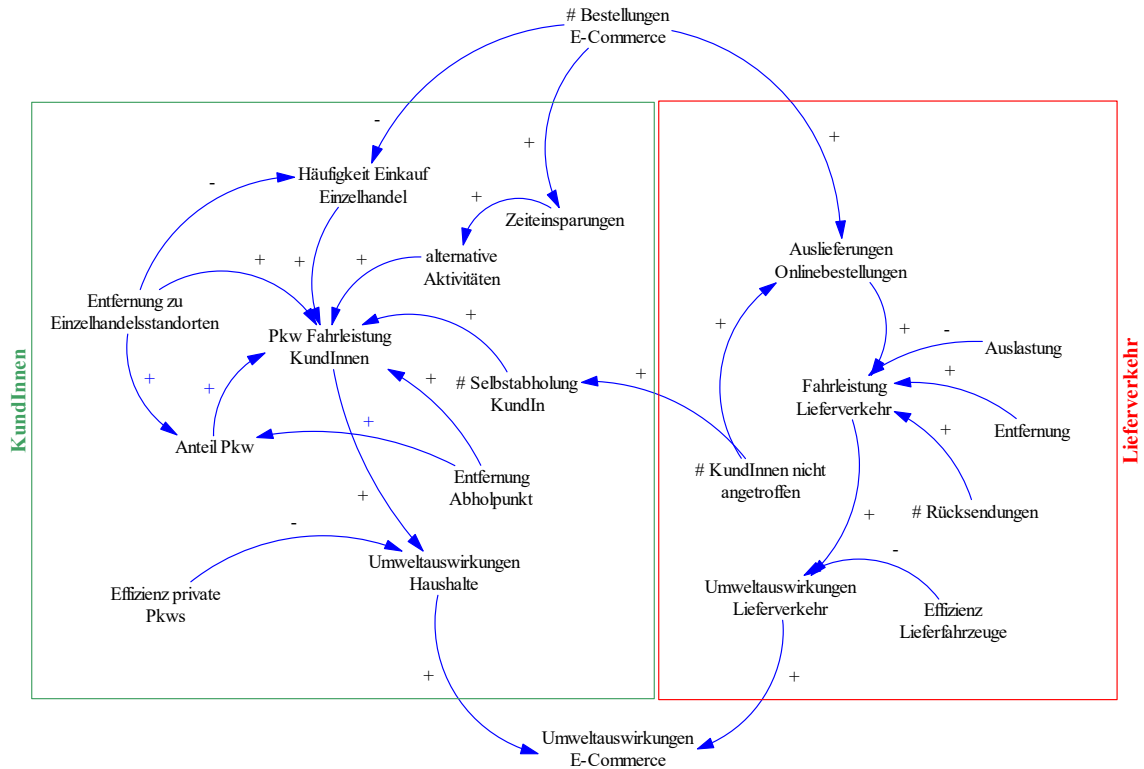


Abbildung 64: Qualitative Beschreibung der Entstehung verkehrsbedingter Umwelteffekte durch E-Commerce

### KundInnen

Die *Umweltauswirkungen Haushalte* hängen einerseits von den mit dem Pkw zurückgelegten Entfernungen (*Pkw Fahrleistung KundInnen*) und andererseits von der Effizienz der eingesetzten Fahrzeuge (*Effizienz private Pkw*) ab. Umso höher die *Pkw Fahrleistung KundInnen* desto höher werden die *Umweltauswirkungen Haushalte* sein. Umgekehrt gilt, nimmt die *Effizienz private Pkw* zu, dann nehmen die *Umweltauswirkungen Haushalte* ab.

Online-Bestellungen (*# Bestellungen E-Commerce*) haben einen Einfluss auf die Häufigkeit des Einkaufs im stationären Handel (*Häufigkeit Einkauf Einzelhandel*). Mehr Online-Bestellungen (*# Bestellungen E-Commerce*) reduzieren die *Häufigkeit Einkauf Einzelhandel*. Die Häufigkeit der Wege in Geschäfte des stationären Handels (*Häufigkeit Einkauf Einzelhandel*) beeinflusst die *Pkw-Fahrleistung KundInnen*. Steigt die *Häufigkeit Einkauf Einzelhandel*, dann steigt auch die *Pkw Fahrleistung KundInnen*.

Online-Bestellungen können aber auch noch einen indirekten Einfluss auf die *Pkw-Fahrleistung der Haushalte (Pkw Fahrleistung KundInnen)* haben. Durch Online-Bestellungen (*# Bestellungen E-Commerce*) kann im Vergleich zum Einkauf im stationären Handel Zeit eingespart werden (*Zeiteinsparungen*). Mehr Online-Bestellungen (*# Bestellungen E-Commerce*) bedeuten mehr *Zeiteinsparungen*. Die eingesparte Zeit kann für *alternative Aktivitäten* genutzt werden. Umso größer die *Zeiteinsparungen* umso mehr *alternative Aktivitäten* sind möglich. Steigt die Zahl der *alternativen Aktivitäten*, dann nimmt die *Pkw Fahrleistung KundInnen* zu.

Neben der Häufigkeit des Einkaufs im stationären Handel und alternativer Aktivitäten beeinflusst auch die Entfernung zwischen Wohn- und Geschäftsstandort (*Entfernung zu den Einzelhandelsstandorten*)

und der Anteil der Pkw-Nutzung für diese Wege (*Anteil Pkw*) die Pkw-Fahrleistung der Haushalte (*Pkw Fahrleistung KundInnen*). Umso größer die Entfernung (*Entfernung zu den Einzelhandelsstandorten*) und der Pkw-Anteil (*Anteil Pkw*) umso höher wird die Fahrleistung (*Pkw Fahrleistung KundInnen*). Die Entfernung hat gleichzeitig auch Einfluss auf den Pkw-Anteil. Größere Entfernungen (*Entfernung zu den Einzelhandelsstandorten*) bedingen einen höheren Pkw-Anteil (*Anteil Pkw*). Die Entfernung zu den Einzelhandelsstandorten (*Entfernung zu den Einzelhandelsstandorten*) haben aber auch einen Einfluss auf die Häufigkeit des Einkaufs (*Häufigkeit Einkauf Einzelhandel*). Größere Entfernungen (*Entfernung zu den Einzelhandelsstandorten*) führen zu einer Bündelung von Einkäufen und damit zu einer Reduktion der Einkaufshäufigkeit (*Häufigkeit Einkauf Einzelhandel*).

In verschiedenen Geschäftsmodellen bzw. bei nicht erfolgreicher Zustellung oder Rücksendung ist eine Selbstabholung durch die KundInnen notwendig. Steigt die Zahl der Selbstabholungen (*# Selbstabholung KundIn*), dann steigt die Pkw-Fahrleistung (*Pkw Fahrleistung KundInnen*). Zudem hängt die Pkw-Fahrleistung (*Pkw Fahrleistung KundInnen*) und der Pkw-Anteil (*Anteil Pkw*) von der Entfernung der Abholpunkte (*Entfernung Abholpunkt*) ab. Umso größer Entfernung der Abholpunkte (*Entfernung Abholpunkt*) desto größer wird die Pkw-Fahrleistung (*Pkw Fahrleistung KundInnen*) und der Pkw-Anteil (*Anteil Pkw*).

Die Zahl der Selbstabholungen (*# Selbstabholung KundIn*) hängt von der Erfolgsquote der Zustellversuche ab (*# KundInnen nicht angetroffen*). Je häufiger KundInnen bei Zustellversuchen nicht erreicht werden (*# KundInnen nicht angetroffen*), umso höher wird die Zahl der Selbstabholungen (*# Selbstabholung KundIn*).

### **Lieferverkehr**

Die *Umweltauswirkungen Lieferverkehr* hängen einerseits von der Fahrleistung (*Fahrleistung Lieferverkehr*) und andererseits von der Effizienz der eingesetzten Fahrzeuge (*Effizienz Lieferfahrzeuge*) ab. Umso höher die *Fahrleistung Lieferverkehr* desto höher werden die *Umweltauswirkungen Lieferverkehr* sein. Umgekehrt gilt, nimmt die *Effizienz Lieferfahrzeuge* zu, dann nehmen die *Umweltauswirkungen Lieferverkehr* ab.

Die Fahrleistung des Lieferverkehrs (*Fahrleistung Lieferverkehr*) hängt wiederum von der Anzahl der Lieferungen (*Auslieferungen Onlinebestellungen*), der Auslastung der Lieferfahrzeuge (*Auslastung*), den zurückzulegenden Entfernungen (*Entfernung*) und der Anzahl der Rücksendungen (*# Rücksendungen*). Steigt die Anzahl der Lieferungen (*Auslieferungen Onlinebestellungen*), die zurückgelegte Entfernung (*Entfernung*) oder die Anzahl der Rücksendungen (*# Rücksendungen*), dann steigt auch die Fahrleistung des Lieferverkehrs (*Fahrleistung Lieferverkehr*). Umgekehrt gilt, steigt die *Auslastung*, dann nimmt die Fahrleistung des Lieferverkehrs (*Fahrleistung Lieferverkehr*) ab.

Die Anzahl der Lieferungen (*Auslieferungen Onlinebestellungen*) hängt wiederum von der Anzahl der Online-Bestellungen (*# Bestellungen E-Commerce*) und der Erfolgsquote der Zustellversuche ab (*# KundInnen nicht angetroffen*). Steigt die Anzahl der Online-Bestellungen (*# Bestellungen E-Commerce*) oder die Zahl der erfolglosen Zustellversuche ab (*# KundInnen nicht angetroffen*), dann steigt auch die Zahl der Lieferungen (*Auslieferungen Onlinebestellungen*).

### **Zusammenfassung**

Zur Bestimmung der Umwelteffekte de E-Commerce ist es notwendig, die dadurch ausgelösten Effekte auf Seiten der Haushalte und auf Seiten des Lieferverkehrs zu quantifizieren und zu bilanzieren. In den

folgenden Abschnitten dieses Kapitels werden einige diesbezügliche Fallstudien aus der Literatur beschrieben. In Kapitel 6 wird die Entwicklung eines detaillierten qualitativen und quantitativen Bewertungsmodells für die Stadt Wien beschrieben.

## 5.3 Fallstudie Online-Lebensmittelhandel

### 5.3.1 Geschäftsmodelle

In (van Loon, et al. 2015) werden die Umweltauswirkungen verschiedener E-Commerce-Szenarien anhand des Beispiels Lebensmittelhandel untersucht. Methodisch wird dafür eine Lebenszyklusanalyse verwendet. In (van Loon, et al. 2015) werden die Umweltwirkungen im Bereiche der Hersteller, des E-Commerce bzw. des Handels, der Verpackung für die letzte Meile, des Transports auf der letzten Meile sowie der für den Produktkauf notwendigen IT bilanziert. Bezüglich der dahinterliegenden Geschäfts- und Logistikmodelle siehe auch Abbildung 60 in Kapitel 4.2 City-Logistik Modelle, S. 67 f.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die sieben untersuchten Szenarien. Diese beinhalten drei Varianten von „Pure Player“ Geschäftsmodellen, d.h. Handelsunternehmen ohne physische Geschäftslokale. Zwei Szenarien betreffen „Brick and Click“ Geschäftsmodelle, d.h. Online-Bestellung in Kombination mit Auslieferung oder Selbstabholung. Ein Szenario betrachtet ein „Direct to Customer“ Geschäftsmodell, d.h. den direkten Versand vom Hersteller unter Umgehung des Einzelhandels. Als Referenzszenario dient schließlich der konventionelle, stationäre Einzelhandel („Brick and Mortar“).

Tabelle 2: Erläuterung der Szenarien Umweltauswirkungen Online-Lebensmittelhandel

Abkürzung	Erklärung
PP1	Steht für „Pure Player“ Szenario 1. Ein zentralisiertes Handelsunternehmen ohne physisches Geschäftslokal, welches seine Güter per Lieferwagen direkt an die KundInnen ausliefert.
PP2	Steht für „Pure Player“ Szenario 2. Ein zentralisiertes Handelsunternehmen ohne physisches Geschäftslokal, welches seine Güter von einem KEP-Dienst über ein Paket-Netzwerk ausliefern lässt.
PP3	Steht für „Pure Player“ Szenario 3. Bestellung bei einem Handelsunternehmen ohne physisches Geschäftslokal mit Direktversand („Drop shipping“) über das Paket-Netzwerk vom Erzeuger zur KundIn.
B&C1	Steht für „Brick and Click“ Szenario 1. Bestellung im Internet, Auslieferung an die KundIn mit einem Lieferwagen von einem lokalen Geschäft.
B&C2	Steht für „Brick and Click“ Szenario 2. Bestellung im Internet, Abholung der Waren durch die KundIn in einem lokalen Geschäft.
D2C1	Steht für „Direct to Costumer“. Versand der Waren über das Paket-Netzwerk vom Erzeuger zur KundIn unter Umgehung des Einzelhandels.
B&M	Steht für „Brick and Mortar“. Konventioneller Einkauf im lokalen Einzelhandel bzw. Supermarkt.

Quelle: (van Loon, et al. 2015)

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die hinter den verschiedenen Szenarien stehenden Annahmen. Die Anzahl der Waren pro Einkauf variiert sehr stark. Bei einem Einkauf im konventionellen, stationären Lebensmittelhandel (B&M) werden im Durchschnitt 30 Produkte gekauft. Bei Bestellung bei einem Handelsunternehmen mit Direktversand über das Paket-Netzwerk (PP3) umfasst der durchschnittliche Warenkorb dagegen nur 1,4 Items. Mit 55 Bestandteilen je Einkauf ist der durchschnittliche Warenkorb

bei Bestellung bei einem Handelsunternehmen ohne physisches Geschäftslokal und Direkttransport per Lieferwagen (PP1) am größten.

Je nach Szenario reduzieren sich die Wege zum lokalen Supermarkt um bis zu 25 Prozent (Tabelle 3). In den Szenarien Einkauf im konventionellen, stationären Lebensmittelhandel (B&M) und Bestellung im Internet mit Abholung der Waren durch die KundIn im lokalen Geschäft (B&C2) kommt es zu keiner Reduktion der Wege zum lokalen Supermarkt. Die größten Auswirkungen haben die Szenarien Bestellung bei einem Handelsunternehmen ohne physisches Geschäftslokal und Direkttransport per Lieferwagen (PP1) und Bestellung im Internet mit Auslieferung an die KundIn durch einen Lieferwagen von einem lokalen Geschäft aus (B&C1).

Die Rückgabequoten reichen je nach Szenario von 0,01 Prozent beim Einkauf im konventionellen, stationären Lebensmittelhandel (B&M) bis 5 Prozent beim Einkauf bei einem zentralisierten Handelsunternehmen ohne physisches Geschäftslokal mit Lieferung durch einen KEP-Dienst über ein Paket-Netzwerk (PP2) oder mit Direktversand („Drop shipping“) über das Paket-Netzwerk vom Erzeuger zur KundIn (PP3).

Bei Selbstabholung durch die KundIn ist der Anteil fehlgeschlagener Lieferungen nicht relevant. Bei den anderen Szenarien reicht dieser von 1 Prozent Bestellung bei einem Handelsunternehmen ohne physisches Geschäftslokal und Direkttransport per Lieferwagen (PP1) und Bestellung im Internet mit Auslieferung an die KundIn durch einen Lieferwagen von einem lokalen Geschäft aus (B&C1) bis 10 Prozent bei Einkauf bei einem zentralisierten Handelsunternehmen ohne physisches Geschäftslokal mit Lieferung durch einen KEP-Dienst über ein Paket-Netzwerk (PP2) oder mit Direktversand („Drop shipping“) über das Paket-Netzwerk vom Erzeuger zur KundIn (PP3) und Versand der Waren über das Paket-Netzwerk vom Erzeuger zur KundIn unter Umgehung des Einzelhandels (D2C1).

Tabelle 3: Szenarioannahmen Umweltauswirkungen Online-Lebensmittelhandel

Modell	PP1	PP2	PP3	B&C1	B&C2	D2C1	B&M
Waren pro Kauf	55	2	1.4	45	45	6	30
Anteil Wege zum lokalen Supermarkt	75%	90%	90%	75%	100%	90%	100%
Anteil Rückgaben	0,1%	5%	5%	0,2%	0,2%	0,1%	0,01%
Anteil fehlgeschlagene Lieferungen	1%	40%	40%	1%	n.r.	40%	n.r.

n.r. = nicht relevant

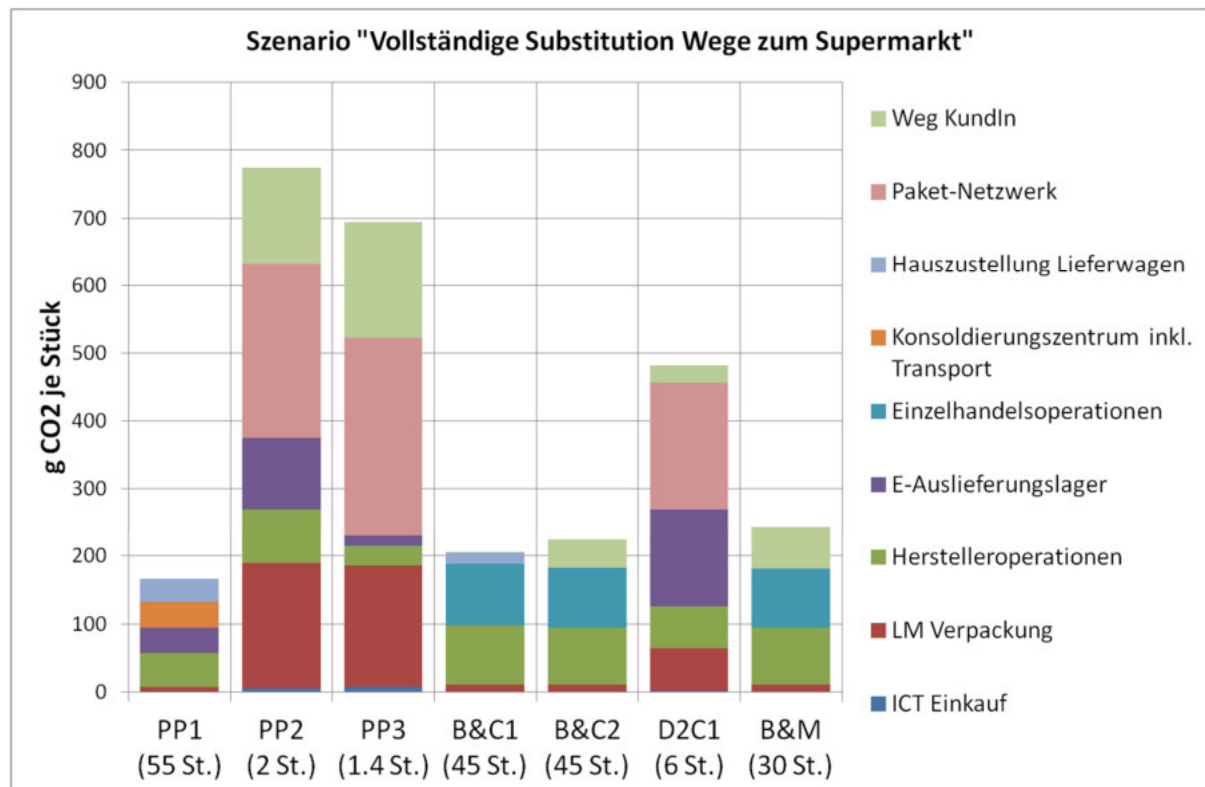
Quelle: (van Loon, et al. 2015)

### 5.3.2 Szenario "Vollständige Substitution Wege zum Supermarkt"

Abbildung 65 zeigt die Ergebnisse der Lebenszyklusanalyse hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Emissionen je Stück für ein Szenario "Vollständige Substitution Wege zum Supermarkt". Diese reichen von rund 170 Gramm je Stück (PP1) bis knapp unter 800 Gramm je Stück (PP2). Der Einkauf im stationären Handel liegt mit etwas über 200 Gramm genau in der Mitte der sieben betrachteten Geschäftsmodelle. Im Vergleich zum Einkauf im stationären Handel verbessern die Geschäftsmodelle PP1, B&C1 und B&C2 die CO<sub>2</sub>-Bilanz je eingekauftem Stück. Die Geschäftsmodelle PP2, PP3 und D2C1 verschlechtern dagegen die

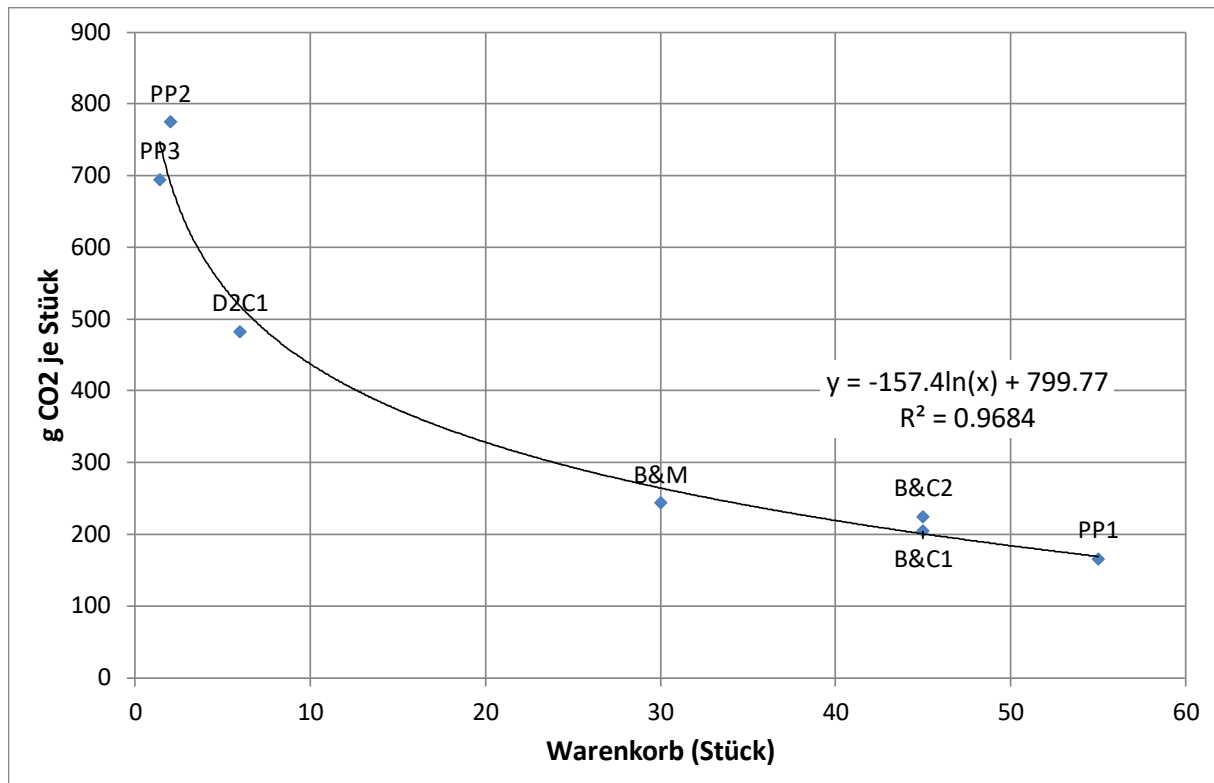
CO<sub>2</sub>-Bilanz. Die Größe des Warenkorbs in den einzelnen Geschäftsmodellen hat dabei einen starken Einfluss auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen je Stück (Abbildung 66).

Abbildung 67 zeigt die Ergebnisse hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Emissionen der letzten Meile je Stück für ein Szenario "Vollständige Substitution Wege zum Supermarkt". Diese reichen von rund 20 Gramm je Stück (B&C1) bis rund 400 Gramm je Stück (PP2). Der Einkauf im stationären Handel liegt mit rund 60 Gramm unter den sieben betrachteten Geschäftsmodellen an der dritten Stelle. Im Vergleich zum Einkauf im stationären Handel verbessern die Geschäftsmodelle B&C1 und B&C2 die CO<sub>2</sub>-Bilanz der letzten Meile je eingekauftem Stück. Die Geschäftsmodelle PP1, PP2, PP3 und D2C1 verschlechtern dagegen die CO<sub>2</sub>-Bilanz der letzten Meile mehr oder weniger stark. Die Größe des Warenkorbs in den einzelnen Geschäftsmodellen hat dabei einen starken Einfluss auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen der letzten Meile je Stück (Abbildung 68).



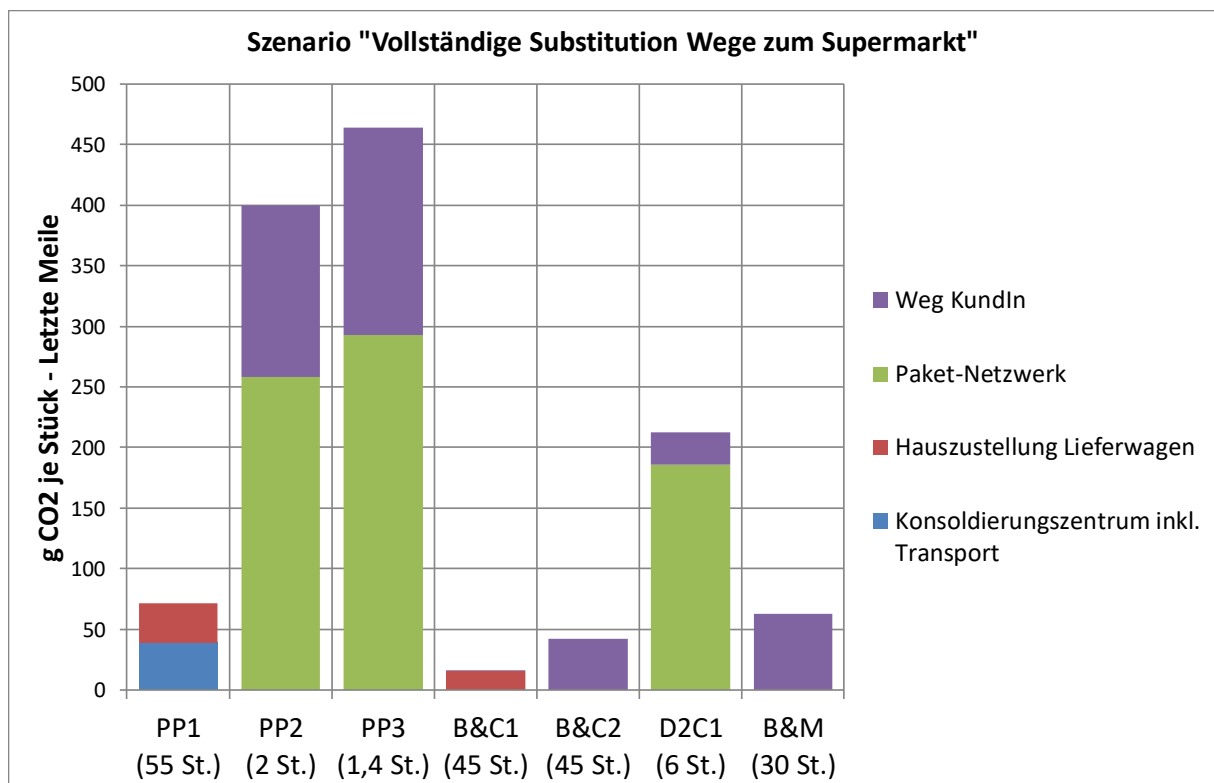
Quelle: Eigene Ausarbeitung, (van Loon, et al. 2015)

Abbildung 65: CO<sub>2</sub>-Emissionen je Stück Szenario "Vollständige Substitution Wege zum Supermarkt"



Quelle: Eigene Ausarbeitung, (van Loon, et al. 2015)

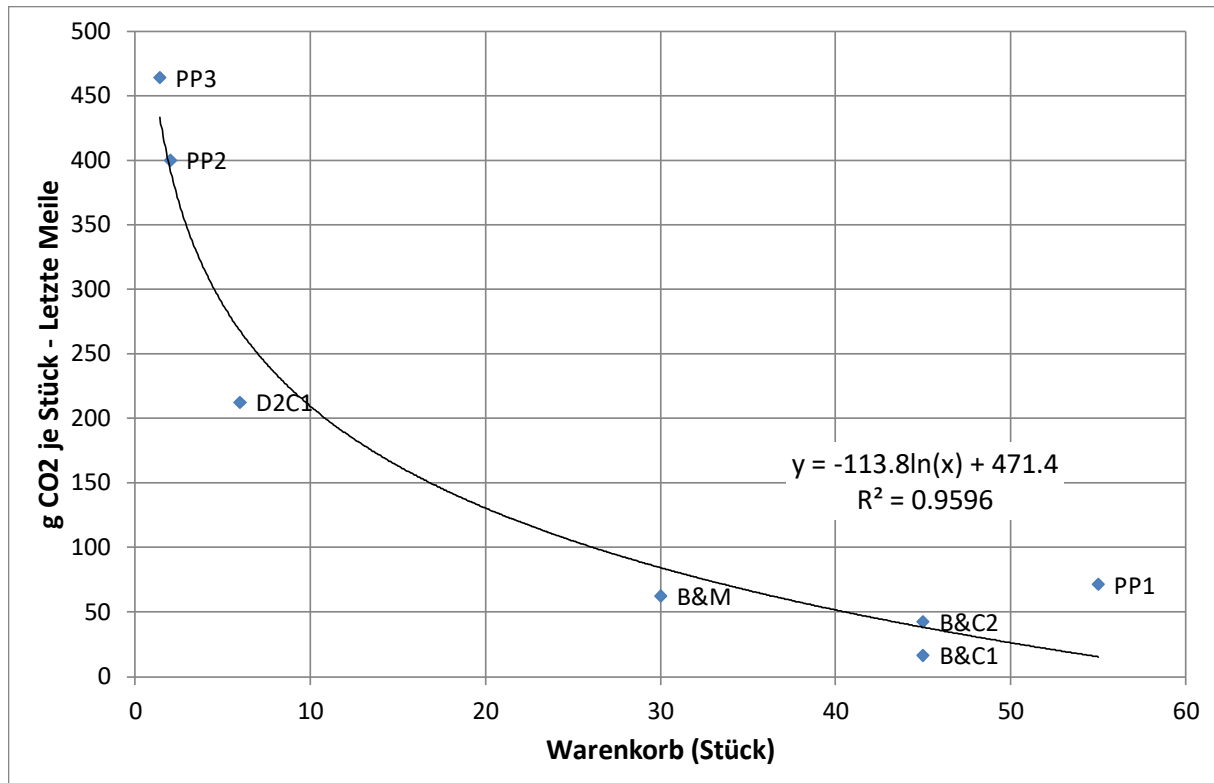
Abbildung 66: Zusammenhang Größe Warenkorb - CO<sub>2</sub>-Emissionen je Stück Szenario "Vollständige Substitution Wege zum Supermarkt"



Quelle: Eigene Ausarbeitung, (van Loon, et al. 2015)

Abbildung 67: CO<sub>2</sub>-Emissionen der letzten Meile je Stück Szenario "Vollständige Substitution Wege zum Supermarkt"





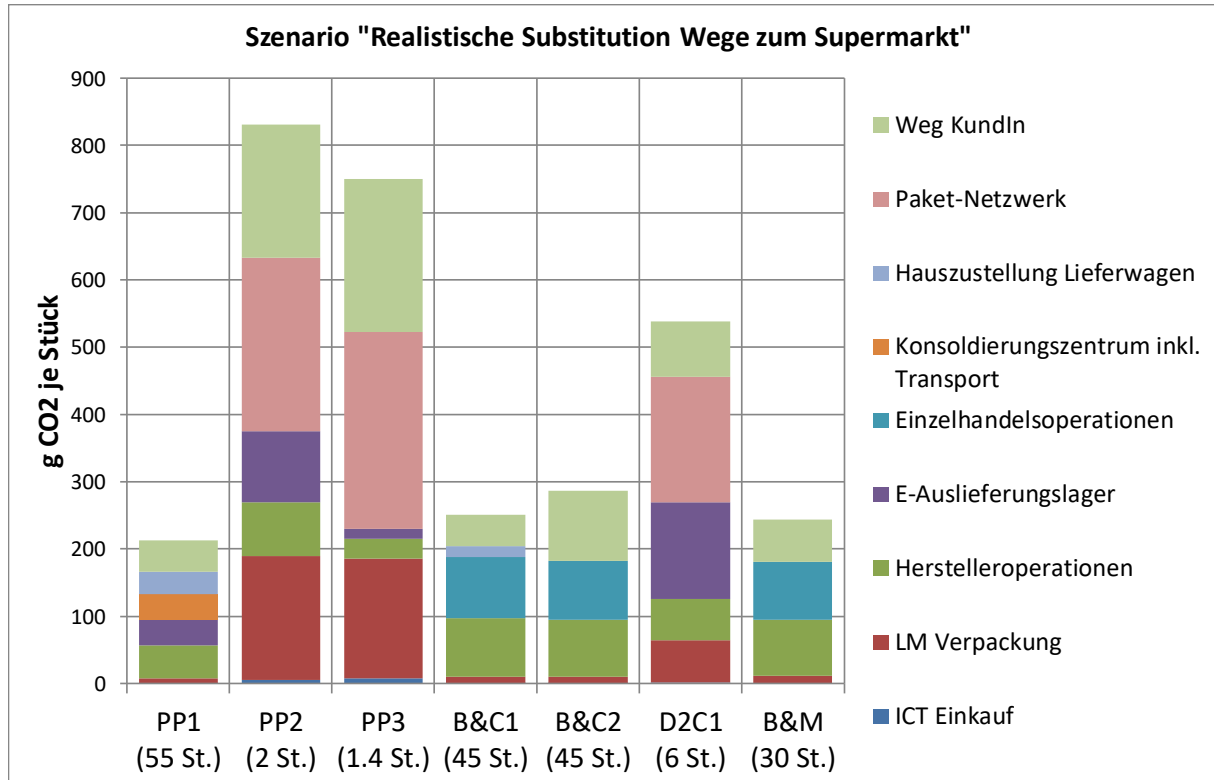
Quelle: Eigene Ausarbeitung, (van Loon, et al. 2015)

Abbildung 68: Zusammenhang Größe Warenkorb - CO<sub>2</sub>-Emissionen der letzten Meile je Stück  
Szenario "Vollständige Substitution Wege zum Supermarkt"

### 5.3.3 Szenario "Realistische Substitution Wege zum Supermarkt"

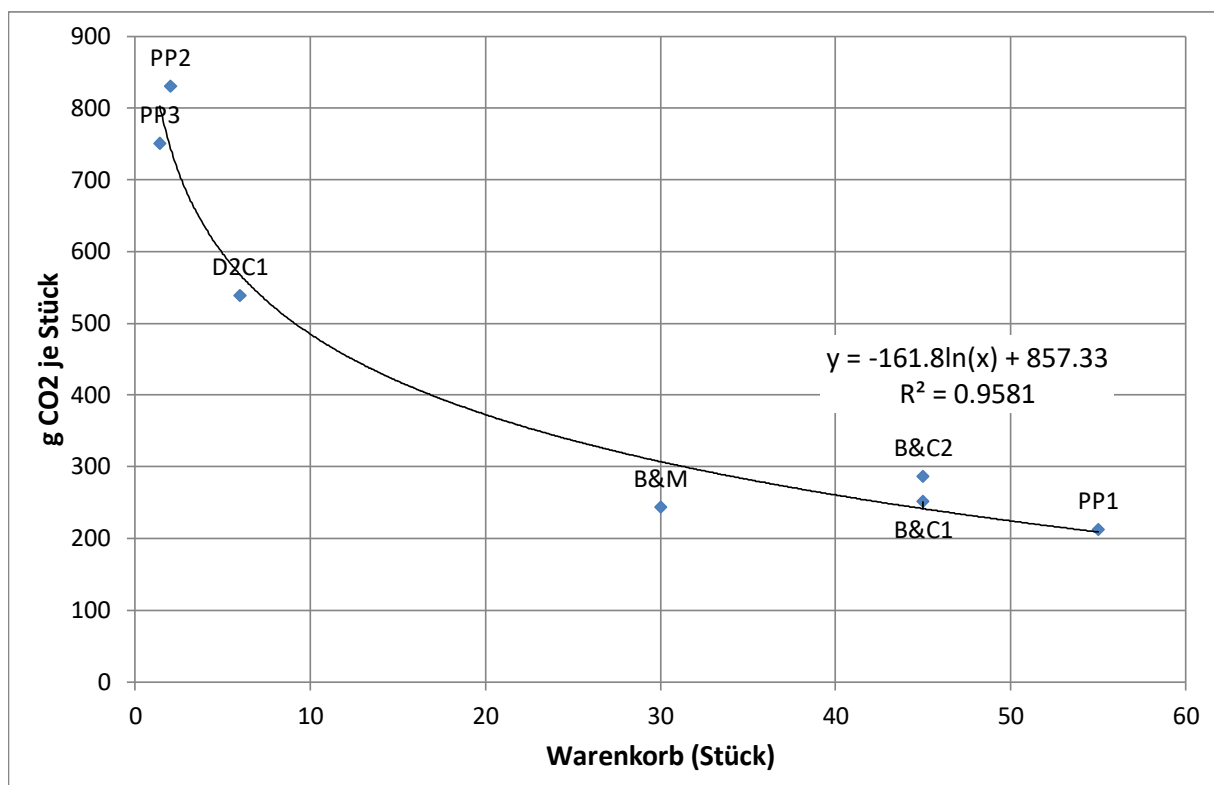
In einem zweiten Szenario werden anstelle einer vollständigen Substitution der Wege zum Supermarkt die in Tabelle 3 angeführten realistische Anteile verwendet. Abbildung 69 zeigt die Ergebnisse der Lebenszyklusanalyse hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Emissionen je Stück für dieses Szenario "Realistische Substitution Wege zum Supermarkt". Diese reichen von rund 210 Gramm je Stück (PP1) bis knapp über 800 Gramm je Stück (PP2). Der Einkauf im stationären Handel erreicht mit rund 240 Gramm unter den sieben betrachteten Geschäftsmodellen den zweitniedrigsten Wert. Die Größe des Warenkorbs in den einzelnen Geschäftsmodellen hat dabei einen starken Einfluss auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen je Stück (Abbildung 70).

Abbildung 71 zeigt die Ergebnisse hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Emissionen der letzten Meile je Stück für das Szenario "Realistische Substitution Wege zum Supermarkt". Diese reichen von knapp über 60 Gramm je Stück (B&M und B&C1) bis knapp über 500 Gramm je Stück (PP3). Der Einkauf im stationären Handel (B&M) liegt gleichauf mit der Bestellung im Internet plus Auslieferung an die KundIn mit einem Lieferwagen von einem lokalen Geschäft (B&C1) am günstigsten. Die Größe des Warenkorbs in den einzelnen Geschäftsmodellen hat auch hier einen starken Einfluss auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen der letzten Meile je Stück (Abbildung 72).



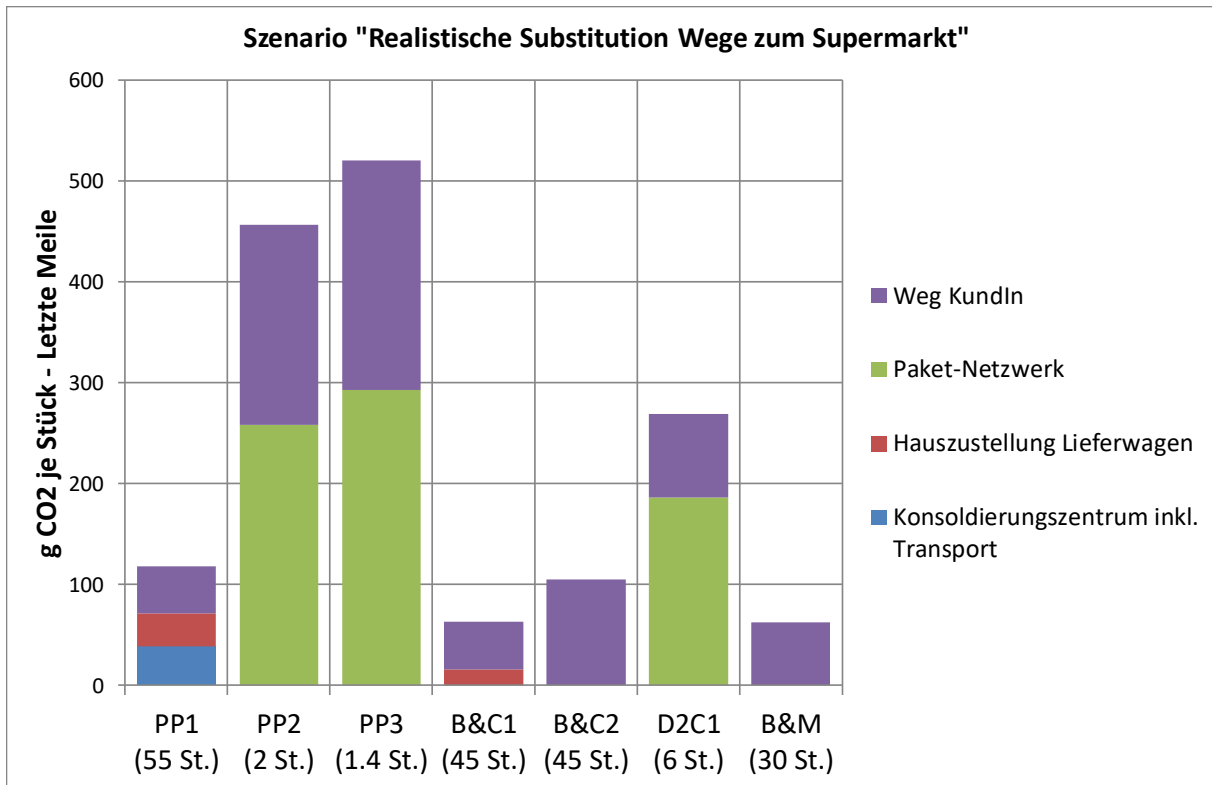
Quelle: Eigene Ausarbeitung, (van Loon, et al. 2015)

Abbildung 69: CO<sub>2</sub>-Emissionen je Stück Szenario "Realistische Substitution Wege zum Supermarkt"



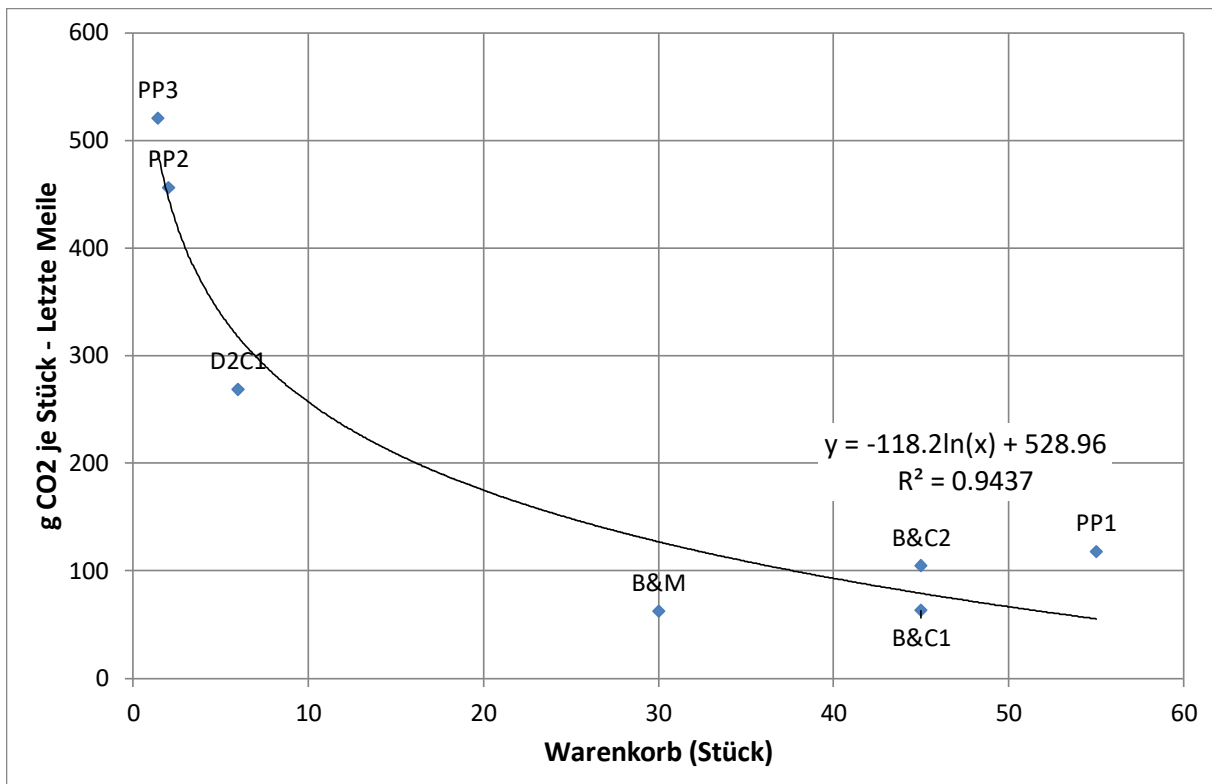
Quelle: Eigene Ausarbeitung, (van Loon, et al. 2015)

Abbildung 70: Zusammenhang Größe Warenkorb - CO<sub>2</sub>-Emissionen je Stück Szenario „Realistische Substitution Wege zum Supermarkt“



Quelle: Eigene Ausarbeitung, (van Loon, et al. 2015)

Abbildung 71: CO<sub>2</sub>-Emissionen der letzten Meile je Stück Szenario „Realistische Substitution Wege zum Supermarkt“



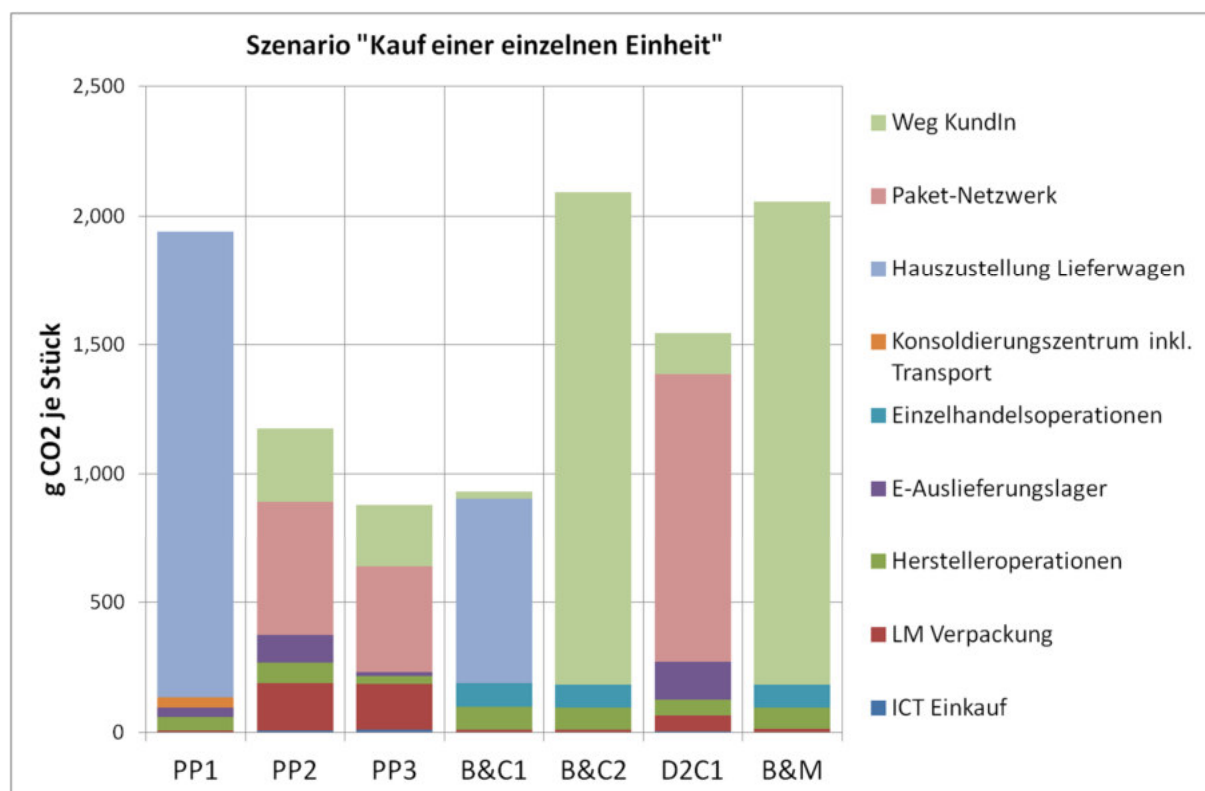
Quelle: Eigene Ausarbeitung, (van Loon, et al. 2015)

Abbildung 72: Zusammenhang Größe Warenkorb - CO<sub>2</sub>-Emissionen der letzten Meile je Stück „Realistische Substitution Wege zum Supermarkt“

### 5.3.4 Szenario "Kauf einer einzelnen Einheit"

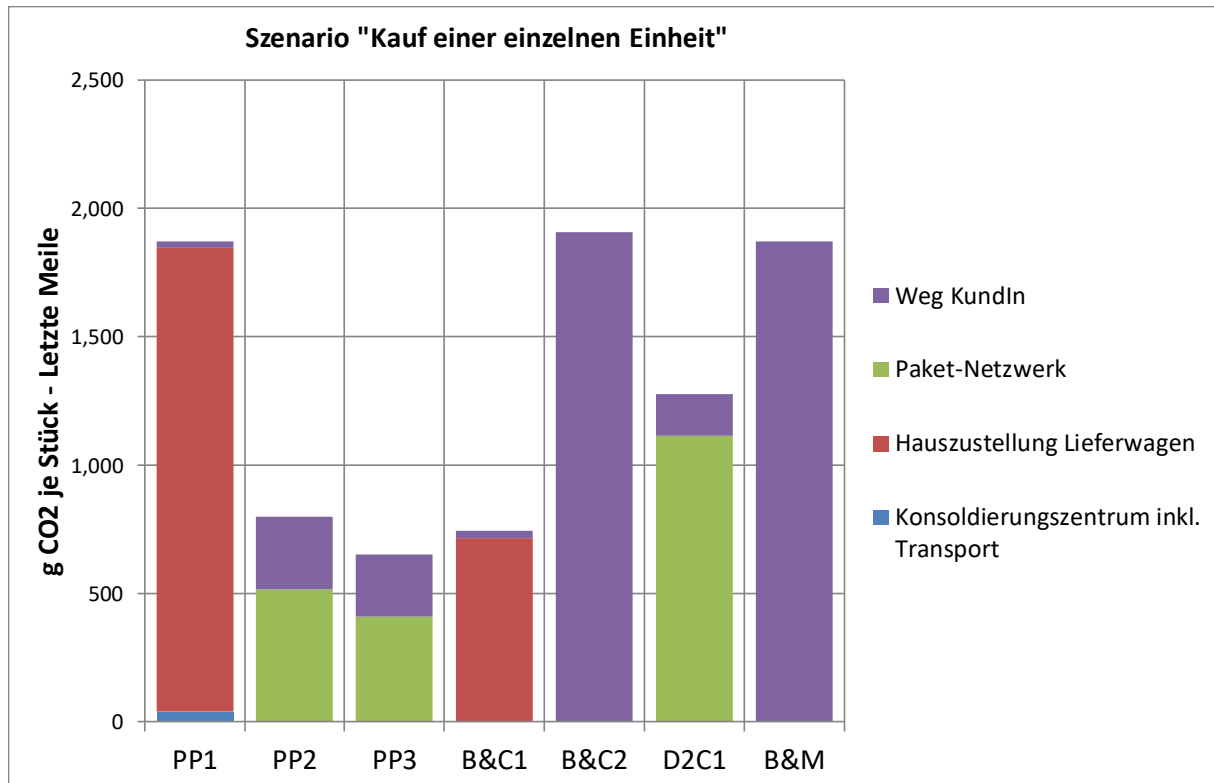
In einem dritten Szenario wurde der Fall untersucht, dass der bestellte Warenkorb in jedem Geschäftsmodell nur ein Stück umfasst. Abbildung 73 zeigt die Ergebnisse der Lebenszyklusanalyse hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Emissionen je Stück für dieses Szenario "Kauf einer einzelnen Einheit". Die Emissionen reichen von knapp unter 900 Gramm je Stück (PP3) bis knapp über 2.000 Gramm je Stück (B&M und B&C2). Der Einkauf im stationären Handel erreicht dabei unter den sieben betrachteten Geschäftsmodellen den zweithöchsten Wert.

Abbildung 74 zeigt die Ergebnisse hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Emissionen der letzten Meile je Stück für das Szenario „Kauf einer einzelnen Einheit“. Diese reichen von rund 650 Gramm je Stück (PP3) bis knapp unter 2.000 Gramm je Stück (PP1, B&M und B&C2). Der Einkauf im stationären Handel (B&M) liegt knapp an vorletzter Stelle.



Quelle: Eigene Ausarbeitung, (van Loon, et al. 2015)

Abbildung 73: CO<sub>2</sub>-Emissionen je Stück Szenario "Kauf einer einzelnen Einheit"

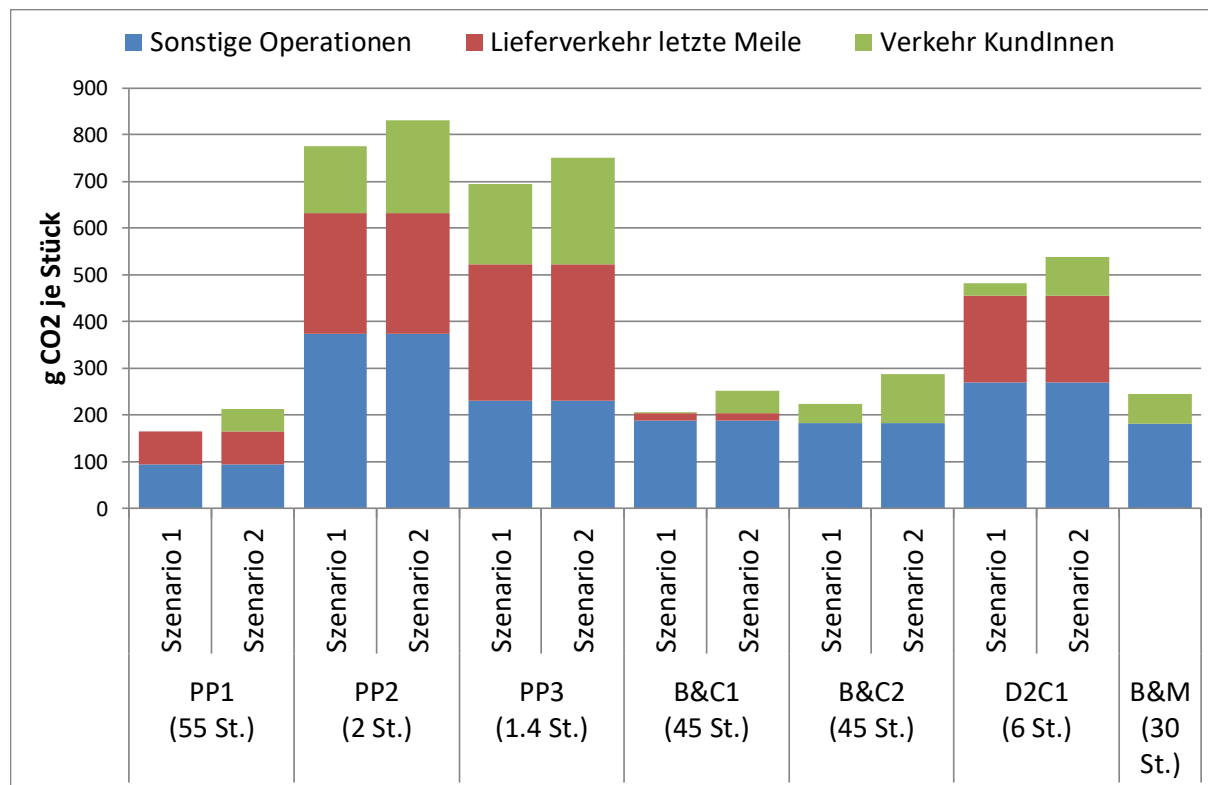


Quelle: Eigene Ausarbeitung, (van Loon, et al. 2015)

Abbildung 74: CO<sub>2</sub>-Emissionen der letzten Meile je Stück Szenario "Kauf einer einzelnen Einheit"

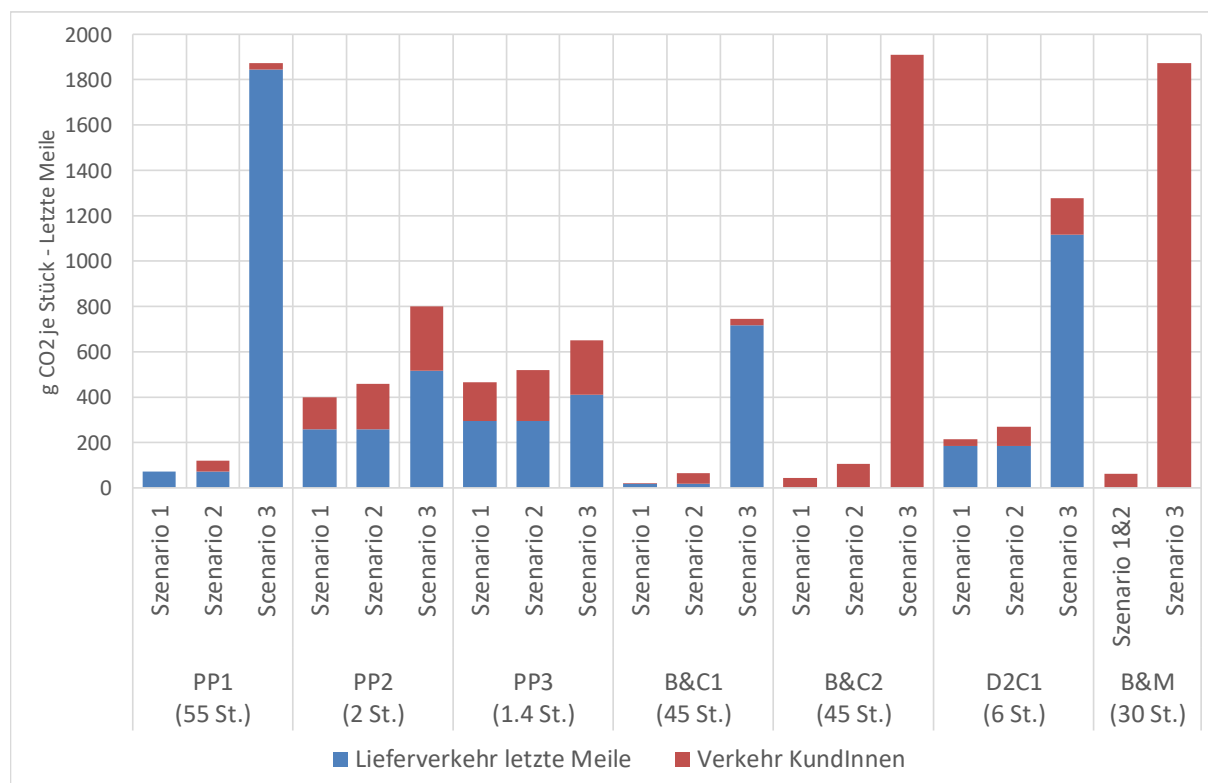
### 5.3.5 Vergleich der Szenarien

Abbildung 75 zeigt einen Vergleich der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen der verschiedenen Szenarien und Geschäftsmodelle nach Art ihrer Entstehung. Je nach Szenario entfallen 30 bis 90 Prozent der Emissionen auf sonstige Operationen. Da diese nicht im Fokus des Projektes URANOS liegen, werden in Abbildung 76 die CO<sub>2</sub>-Emissionen der letzten Meile verglichen. Die mögliche Bandbreite der Emissionen ist sehr groß und reicht von deutlich unter 100 Gramm CO<sub>2</sub> je Stück bis zu knapp zwei Kilogramm CO<sub>2</sub> je Stück. Die Größe des Warenkorbs hat einen entscheidenden Einfluss auf die spezifischen Emissionen. Die höchsten Werte werden im eher theoretischen Szenario einer Losgröße von einem Stück erreicht. In den beiden anderen Szenarien schneidet der Einkauf im stationären Handel (B&M) ziemlich gut ab und liegt an dritter (Szenario 1) bzw. erster Stelle (Szenario 2). Es ist allerdings keine allgemeingültige, eindeutige Aussage darüber möglich, ob der Einkauf im stationären Handel oder der Online-Einkauf ökologische Vorteile bietet.



Quelle: Eigene Ausarbeitung, (van Loon, et al. 2015)

Abbildung 75: Vergleich der CO<sub>2</sub>-Emissionen der verschiedenen Szenarien und Geschäftsmodelle

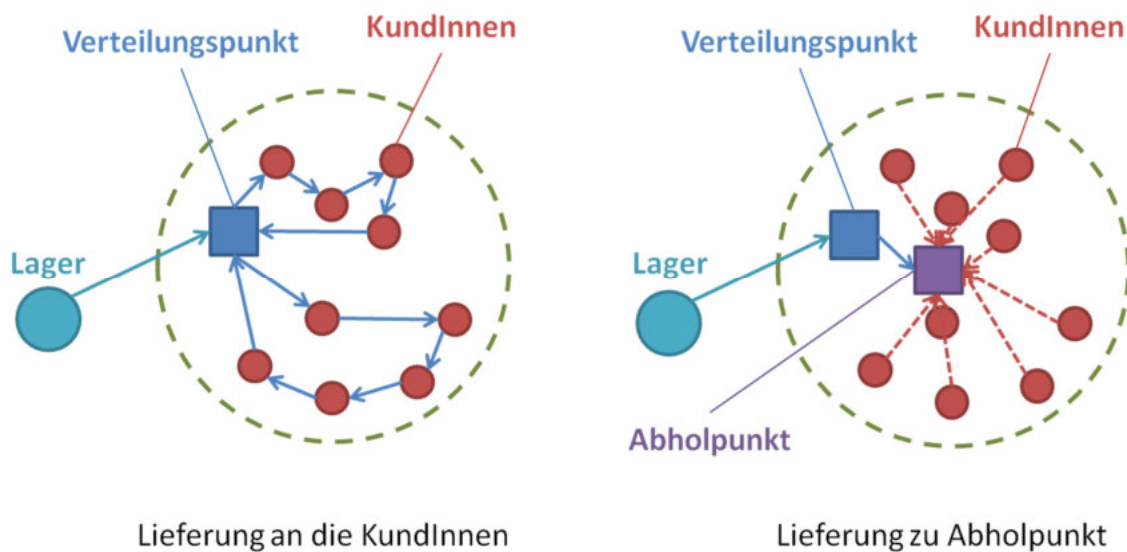


Quelle: Eigene Ausarbeitung, (van Loon, et al. 2015)

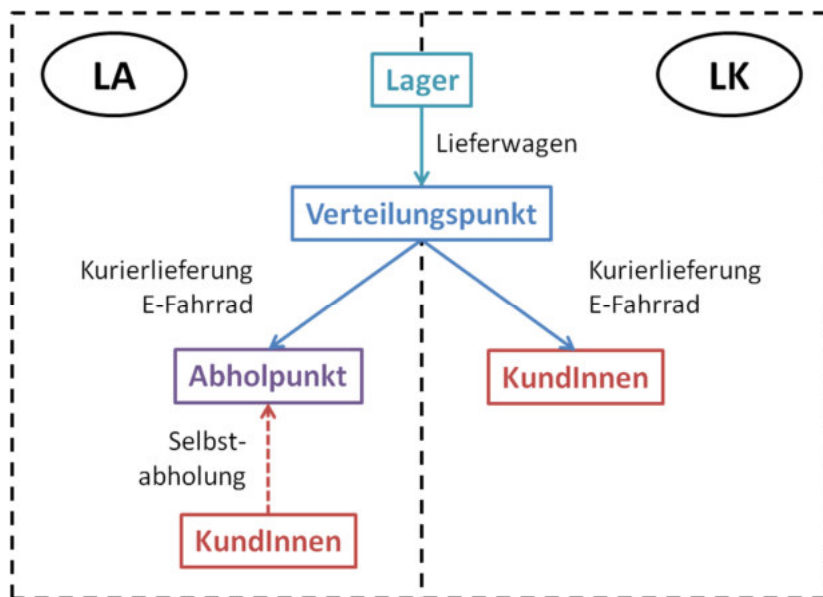
Abbildung 76: Vergleich der CO<sub>2</sub>-Emissionen der letzten Meile der verschiedenen Szenarien und Geschäftsmodelle

### 5.4 Fallstudie Buch- und Bekleidungshandel

(Zhang and Zhang 2013) untersuchen die Umweltauswirkungen zweier unterschiedlicher Auslieferungsformen im chinesischen Online-Buch- und Bekleidungshandel. Für die Untersuchung standen Daten einer Logistikfirma aus Wuhan zur Verfügung. Die Waren werden in beiden Varianten zuerst per Lieferwagen vom Lager zu Verteilungspunkten transportiert (Abbildung 77 und Abbildung 78). In der ersten Variante werden die Waren von den Verteilungspunkten aus von Kurierern per E-Fahrrad zu den EndkundInnen transportiert. Im zweiten Fall werden die Waren von den Verteilungspunkten aus von Kurierern per E-Fahrrad zu Abholpunkten transportiert und von diesen werden die Waren von den KundInnen selbst abgeholt.



Quelle: (Zhang and Zhang 2013, S. 410)  
 Abbildung 77: Ausliefersysteme Online-Handel



Legende: LA...Lieferung zu Abholpunkt, LK...Lieferung an die KundInnen  
 Quelle: (Zhang and Zhang 2013, S. 411)  
 Abbildung 78: Szenarien Auslieferung Online-Handel China

Insgesamt standen Daten von 259 Tagen zur Verfügung. In diesem Zeitraum wurden etwas mehr als 230 Tausend Pakete ausgeliefert (Tabelle 4). Mit einem Anteil von rund 87 Prozent lag der Schwerpunkt eindeutig bei den Bücherpaketen. Bei der Lieferform lag der Schwerpunkt auf der direkten Auslieferung an die KundInnen (rund 78 Prozent). Im Beobachtungszeitraum wurden rund 101 Tausend Lieferwagen-Kilometer zurückgelegt. Die Fahrleistung der E-Fahrrad-Kuriere betrug rund 505 Tausend Kilometer. Insgesamt wurden für den Transport rund 378 Gigajoule an Energie aufgewendet. Rund 95 Prozent entfallen dabei auf den Lieferwagenverkehr vom Lager zu den Verteilungspunkten. Dabei wurden rund 33 Tonnen CO<sub>2</sub> emittiert. Davon entfallen etwa 88 Prozent auf den Lieferwagenverkehr vom Lager zu den Verteilungspunkten.

Im System direkte Lieferung an die KundInnen beträgt der spezifische Energieaufwand rund 1,65 Megajoule je ausgeliefertem Paket. Im System Lieferung zu Abholpunkt beträgt der spezifische Energieaufwand rund 1,58 Megajoule je ausgeliefertem Paket. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen betragen rund 144 (Lieferung an die KundInnen) bzw. 129 (Lieferung zu Abholpunkt) Gramm je ausgeliefertem Paket. Das in (Zhang and Zhang 2013) berechnete Einsparpotential beträgt damit rund 4 Prozent (Energie) bzw. rund 11 Prozent (CO<sub>2</sub>-Emissionen). Da in der Bilanzierung die Selbstabholung durch die KundInnen gänzlich fehlt, erscheint ein derartiger Vergleich allerdings als nicht sehr aussagekräftig. Insgesamt sind folgende in (Zhang and Zhang 2013) gemachten Einschränkungen als kritisch zu betrachten:

- Es erfolgt keine Berücksichtigung erfolgloser Auslieferungen.
- Retouren werden ebenfalls nicht berücksichtigt.
- Der durch die Selbstabholung durch die KundInnen im Fall der Lieferung zu Abholpunkten entstehende Verkehr bleibt völlig unberücksichtigt.

Tabelle 4: Energieaufwand und CO<sub>2</sub>-Emissionen Auslieferung Buch- und Kleidungspakete

Lieferung	Teilstrecke	Bücherpakete			Kleidungspakete		
		Anzahl	Energie (MJ)	CO <sub>2</sub> (kg)	Anzahl	Energie (MJ)	CO <sub>2</sub> (kg)
LK	L-V	158.151	246.163	19.548	22.015	34.267	2.721
	V-K		14.877	3.244		2.071	452
	Total		261.040	22.792		36.337	3.173
LA	L-V	43.834	68.228	5.418	7.320	11.394	905
	V-A		1.045	228		175	38
	Total		69.273	5.646		11.568	943
Gesamt	Lieferwagen	231.320	360.051	28.592			
	E-Fahrrad		18.167	3.962			
	Total		378.218	32.554			

Legende: LA...Lieferung zu Abholpunkt, LK...Lieferung an die KundInnen, L-V...Lager zu Verteilungspunkt, V-K...Verteilungspunkt zu KundIn, V-A...Verteilungspunkt zu Abholpunkt

Quelle: (Zhang and Zhang 2013, S. S-2), Tabelle S1



## 5.5 Projekt eComTraf - Auswirkungen von E-Commerce auf das Gesamtverkehrssystem

Im Rahmen des Programms „Mobilität der Zukunft“ wurde vom österreichischen Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) das Projekt eComTraf - Auswirkungen von E-Commerce auf das Gesamtverkehrssystem gefördert (Lengauer, et al., 2015). Verantwortlich für die Bearbeitung des Projekts war ein Konsortium bestehend aus Logistikum Steyr - FH OÖ Forschungs- und Entwicklungs GmbH, Institut für Marketing – Strategieberatung GmbH & CoKG und HERRY Consult GmbH. Konkret verfolgte das Projekt eComTraf zwei Ziele (Lengauer, et al., 2015 S. 6):

1. *Darstellung des Zusammenhanges zwischen den Bedürfnissen der KonsumentInnen, den Angeboten der KEP-Dienstleister sowie der Online-Retailer und den daraus resultierenden Wirkungen auf das Gesamtverkehrssystem.*
2. *Ableitung von verkehrspolitischen Steuerungsmaßnahmen und Ausschreibungsthemen für Forschungsprojekte im Bereich FTI.*

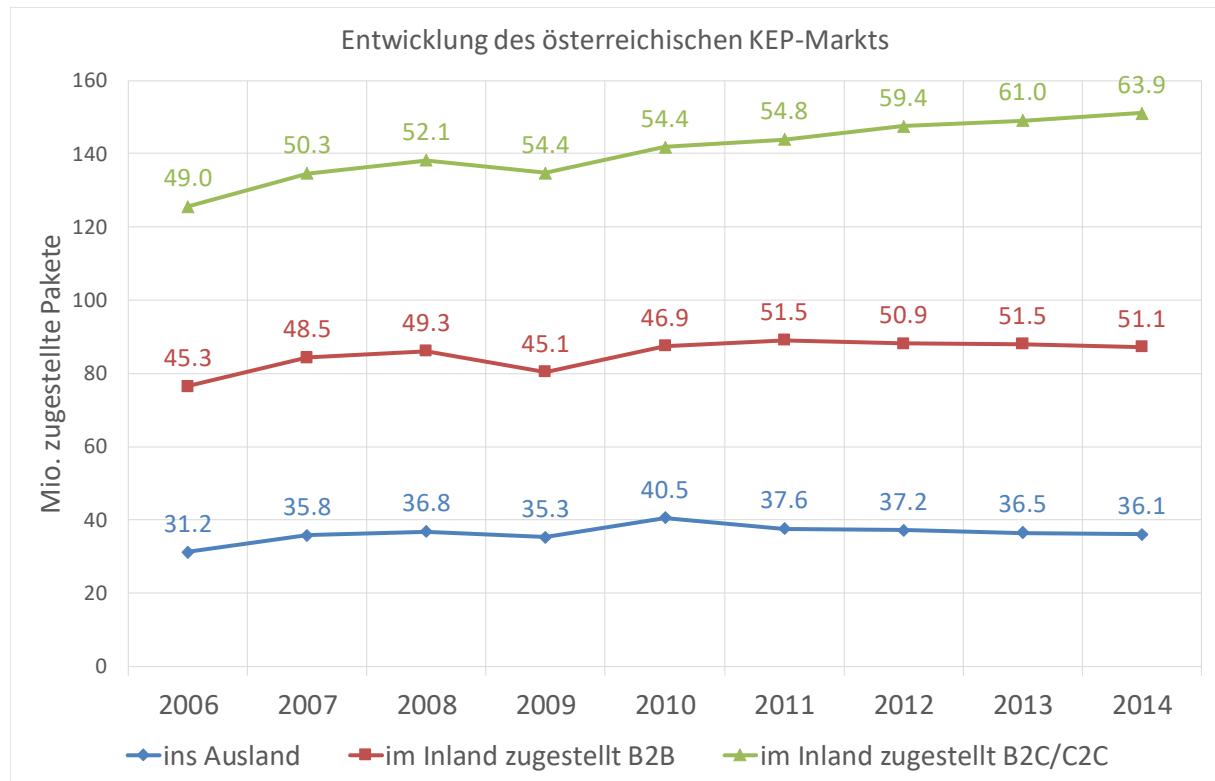
Zur Abschätzung der Gesamtwirkung des Online-Handels wurden zwei Wirkungsmodelle, je eines für die Verkehrsleistung der KundInnen und für die KEP-Fahrleistung, entwickelt.

### 5.5.1 Entwicklung des KEP-Markts in Österreich

#### *Rückblick 2006-2014*

##### **Gesamtmarkt**

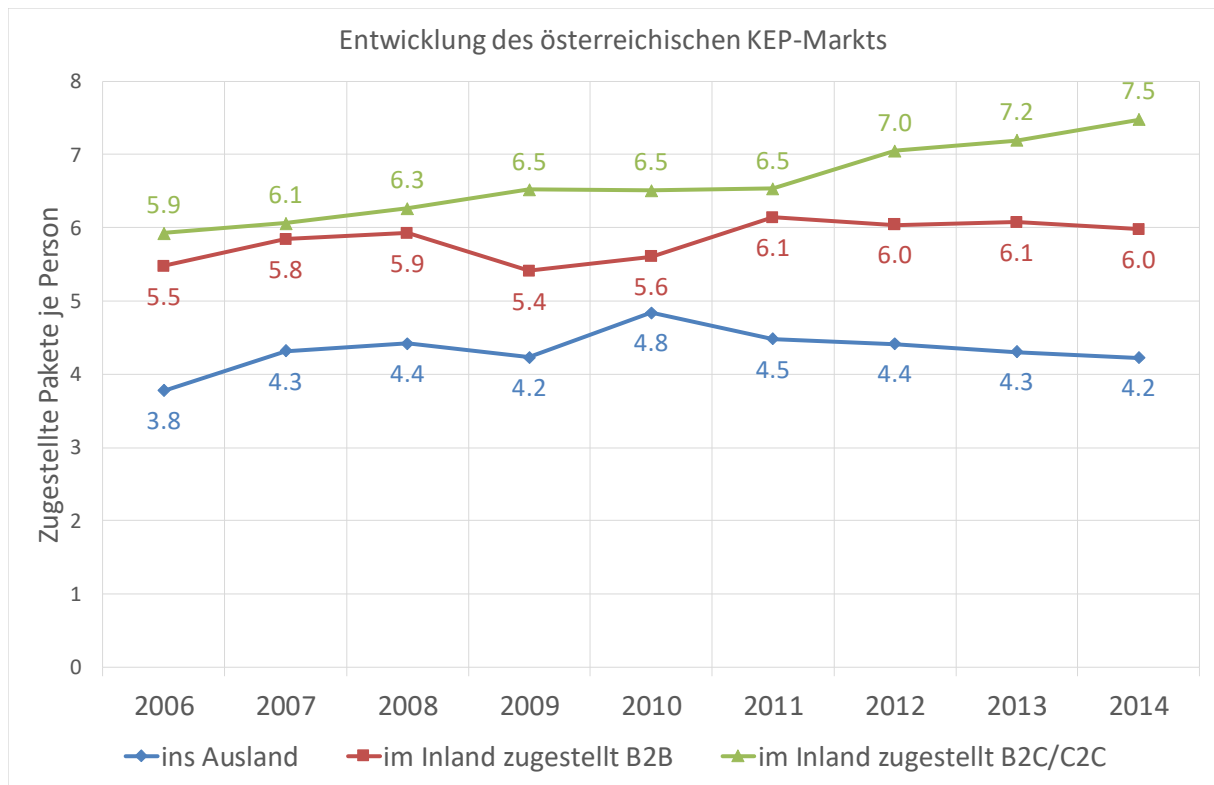
Die Entwicklung des österreichischen KEP-Markts wurde im „Branchenradar“ von Kreuzer Fischer und Partner erhoben (Abbildung 79). Demnach weist der österreichische Paketmarkt im Jahr 2014 ein Gesamtvolumen von ca. 151 Millionen zugestellten Paketen auf. Davon wurden rund 36 Millionen (ca. 24 Prozent) ins Ausland und rund 115 Millionen (ca. 76 Prozent) im Inland zugestellt. Von den im Inland zugestellten Paketen entfielen rund 44 Prozent auf B2B, d.h. den Transport zwischen Geschäftskunden, und rund 56 Prozent auf B2C und C2C, d.h. auf Pakete die zu PrivatkundInnen zugestellt werden. Das im Zeitraum 2006-2014 beobachtete Wachstum der einzelnen Märkte verlief sehr unterschiedlich (Lengauer, et al., 2015 S. 13): *Während der B2B Markt nur sehr gering wächst (ca. 13 % in 8 Jahren; ca. 1,5 % p.a.) entwickelt sich der B2C und C2C Markt schneller (ca. 30 % in 8 Jahren; ca. 3,4 % p.a.).*



Quelle: „Branchenradar“ von Kreuzer Fischer und Partner nach (Lengauer, et al., 2015 S. 13)

Abbildung 79: Entwicklung des österreichischen KEP-Markts 2006-2014

Abbildung 80 zeigt die Entwicklung der aus diesen Daten berechneten Zahl der je EinwohnerIn und Jahr zugestellten Pakete. In dem für das vorliegende Projekt relevanten Bereich B2C/C2C stieg die Zahl der zugestellten Pakete von rund 5,9 Paketen je Person und Jahr (2006) auf rund 7,5 Pakete je Person und Jahr (2014). Das entspricht einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von 3,0 Prozent. Unter der Annahme, dass sich das Wachstum mit dieser Rate fortsetzt, wurden in diesem Segment im Jahr 2017 rund 8,2 Pakete pro Person zugestellt.



Quelle: „Branchenradar“ von Kreuzer Fischer und Partner nach (Lengauer, et al., 2015 S. 13), STATISTIK AUSTRIA, Statistik des Bevölkerungsstandes. Erstellt am 23.05.2017.

Abbildung 80: Entwicklung der Zahl der je EinwohnerIn zugestellten Pakete 2006-2014

### Markt nach Warengruppen

Statistische Daten über das Paketaufkommen nach Warengruppen liegen leider nicht vor (Lengauer, et al., 2015 S. 29). Daher wird das Paketaufkommen näherungsweise aus den Daten über die Ausgaben der Österreicherinnen und Österreicher im Internet-Einzelhandel der Jahre 2006 und 2013 berechnet. Die Umsätze der Warenkategorien werden fünf Warengruppen zugeteilt, entsprechend addiert und die Summe anschließend durch einen angenommenen durchschnittlichen Bonwert dividiert (siehe Tabelle 5). Der Bonwert wird mittels Verbraucherpreisindex von 2013 auf 2006 rückgerechnet.

Zwischen 2006 und 2013 stieg die Zahl der zugestellten Pakete durchschnittlich um 18 Prozent pro Jahr. Das stärkste Wachstum verzeichneten die Warengruppen Lebensmittel (38% p.a.) bzw. Möbel und Wohnaccessoires (30% p.a.). Die niedrigsten Wachstumsraten wurden für die Warengruppen Computer und Haushaltsgeräte (14% p.a.) und „Bücher / Spiele / Medien“ (15% p.a.) ermittelt.

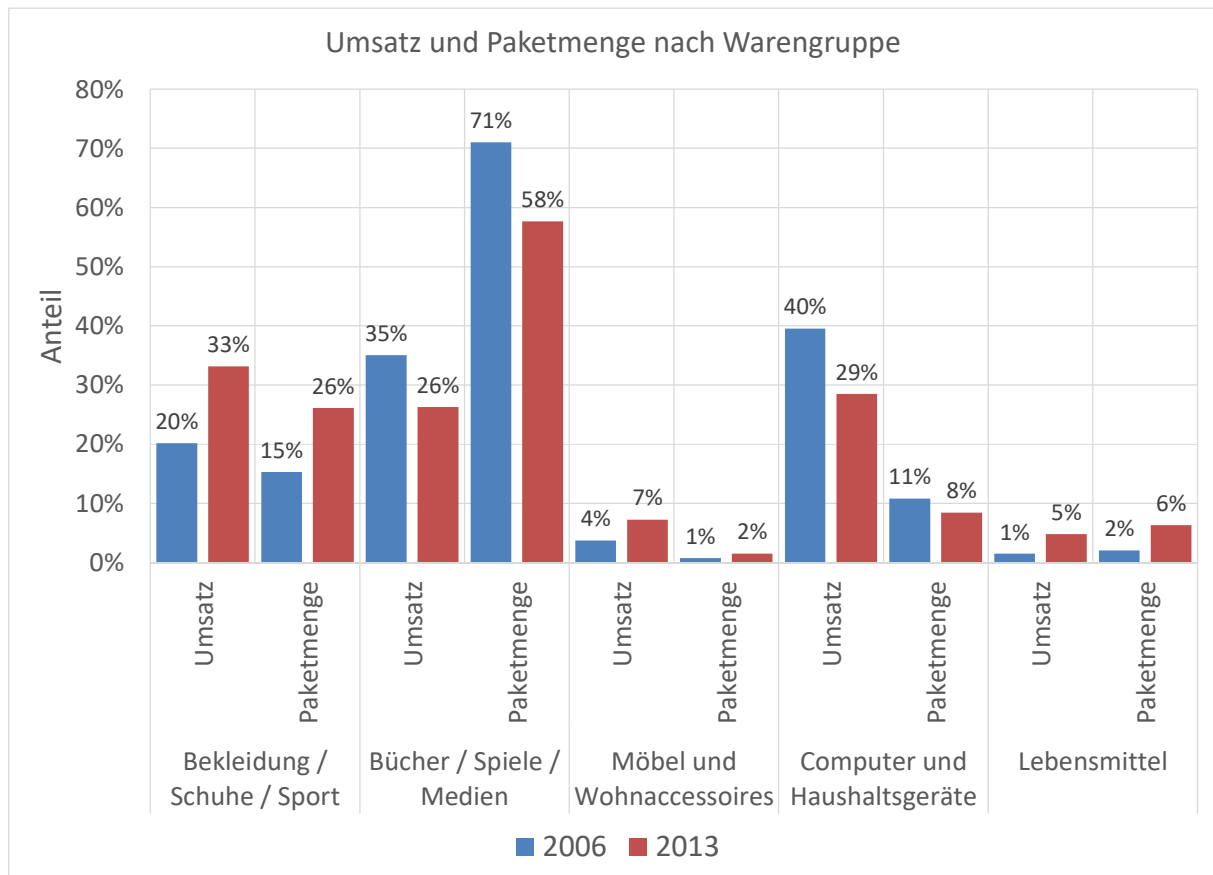
Zwischen 2006 und 2013 stieg die Zahl der insgesamt je Person zugestellten Pakete von rund 2,4 auf rund 7,5 an. Im Jahr 2013 empfing im Durchschnitt jede Person rund 4,3 Pakete der Warengruppe „Bücher / Spiele / Medien“ aber nur rund 0,1 Pakete der Warengruppe Möbel und Wohnaccessoires.

Abbildung 81 zeigt den Anteil der Warengruppen an Umsatz und Paketmenge der Jahre 2006 und 2013. Während der Anteil der Warengruppen „Bücher / Spiele / Medien“ und Computer und Haushaltsgeräte sowohl an Umsatz und Paketmenge abnahm, stiegen die Anteile der Warengruppen Bekleidung / Schuhe / Sport, Möbel und Wohnaccessoires und Lebensmittel.

Tabelle 5: Berechnung der relevanten Paketmenge nach Warengruppe 2006 und 2013

Warengruppe	Kategorie	Bongröße (€)		Umsatz (Mio. €)		Pakete (Mio./a)		Wachstum (p.a.)	Pakete je Person	
		2006	2013	2006	2013	2006	2013		2006	2013
Bekleidung / Schuhe / Sport	Bekleidung/Textilien			180	1100					
	Schuhe/Leder			20	290					
	Sport			70	260					
	Summe	89	100	270	1650	3.0	16.5	27%	0.37	1.95
„Bücher / Spiele / Medien“	Bücher/Zeitschriften			210	650					
	Musik (CD/DVD/Downloads)			140	290					
	Spielwaren			40	210					
	Filme (DVD/Blu-ray/Downloads)			80	160					
	Summe	34	36	470	1310	14.0	36.4	15%	1.70	4.29
Möbel und Wohnaccessoires	Möbel/Dekoration	332	377	50	360	0.2	1.0	30%	0.02	0.11
Computer und Haushaltsgeräte	Elektrogeräte inkl. Handy			270	790					
	Computer-Hardware			170	440					
	Computer-Software			90	190					
	Summe	249	267	530	1420	2.1	5.3	14%	0.26	0.63
Lebensmittel	Lebensmittel	48	60	20	240	0.4	4.0	38%	0.05	0.47
Gesamt		68	79	1340	4980	19.7	63.2	18%	2.39	7.45

Quelle: (Lengauer, et al., 2015 S. 30); STATISTIK AUSTRIA, Statistik des Bevölkerungsstandes. Erstellt am 23.05.2017 und VPI 2000 Jahresdurchschnittswerte der COICOP-Hauptgruppen 2001 bis 2016. Erstellt am 21.03.2017; eigene Berechnungen.



Quelle: eigene Ausarbeitung nach (Lengauer, et al., 2015 S. 30)

Abbildung 81: Anteil der Warengruppen nach Umsatz und Paketmenge 2006 und 2013

### Szenarien bis 2020

#### Gesamtmarkt

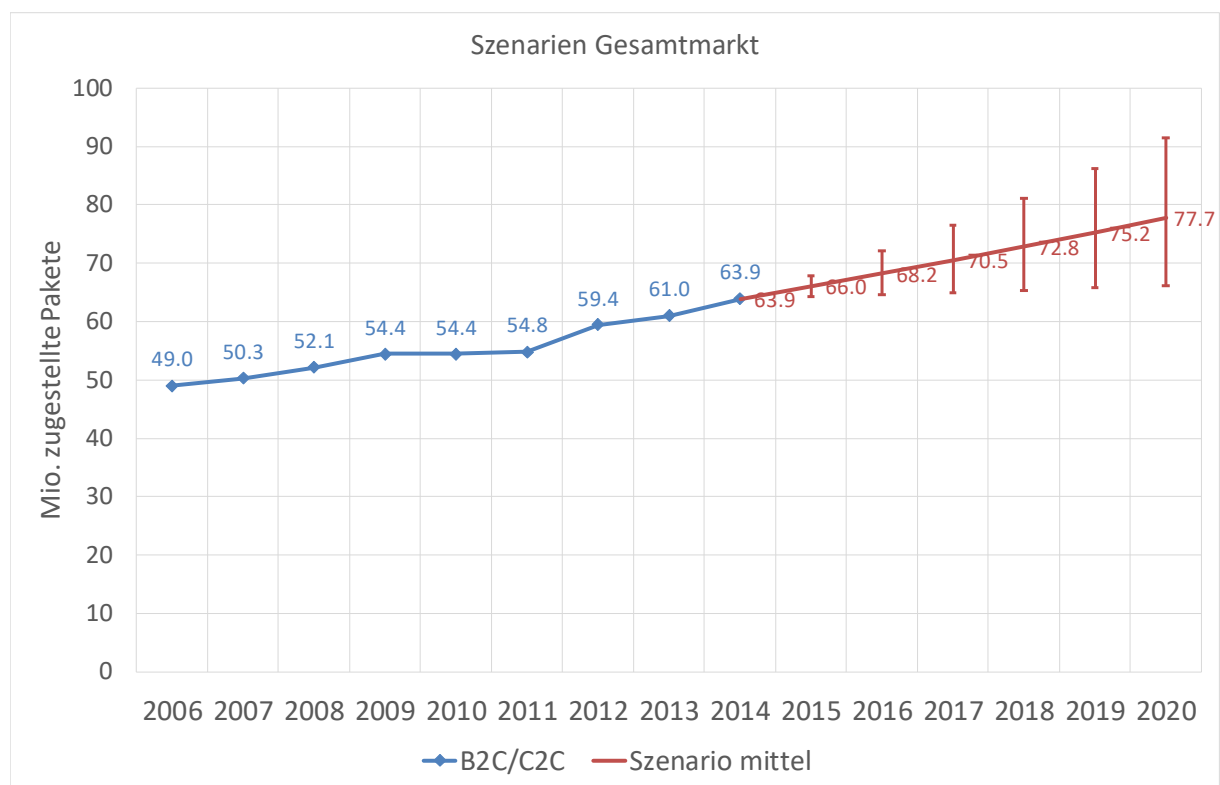
Auf Basis einer umfassenden Sekundärrecherche (Statistiken, Studien aus den Jahren 2012-2014), einer Primärerhebung bei KEP-Dienstleistern und Online-Retailern sowie Workshops innerhalb des eComTraf-Projektteams wurden in einem zweistufigen Prozess drei Szenarien möglicher Entwicklungen des Paketaufkommens bis 2020 erarbeitet (Lengauer, et al., 2015 S. 29). Dazu wurden für die fünf oben definierten Warengruppen folgende Annahmen über die Wachstumsraten bis 2020 getroffen (Tabelle 6).

Tabelle 6: Wachstumsraten bis 2020 nach Warengruppe und Szenario

Warengruppe	niedrig	mittel	hoch
Bücher / Spiele/ Medien	-10%	0%	20%
Lebensmittel	40%	80%	100%
Möbel und Wohnaccessoires	60%	100%	120%
Bekleidung / Schuhe / Sport	20%	50%	80%
Computer und Haushaltsgeräte	20%	40%	50%
Gesamtmarkt	5%	23%	45%

Quelle: (Lengauer, et al., 2015 S. 29)

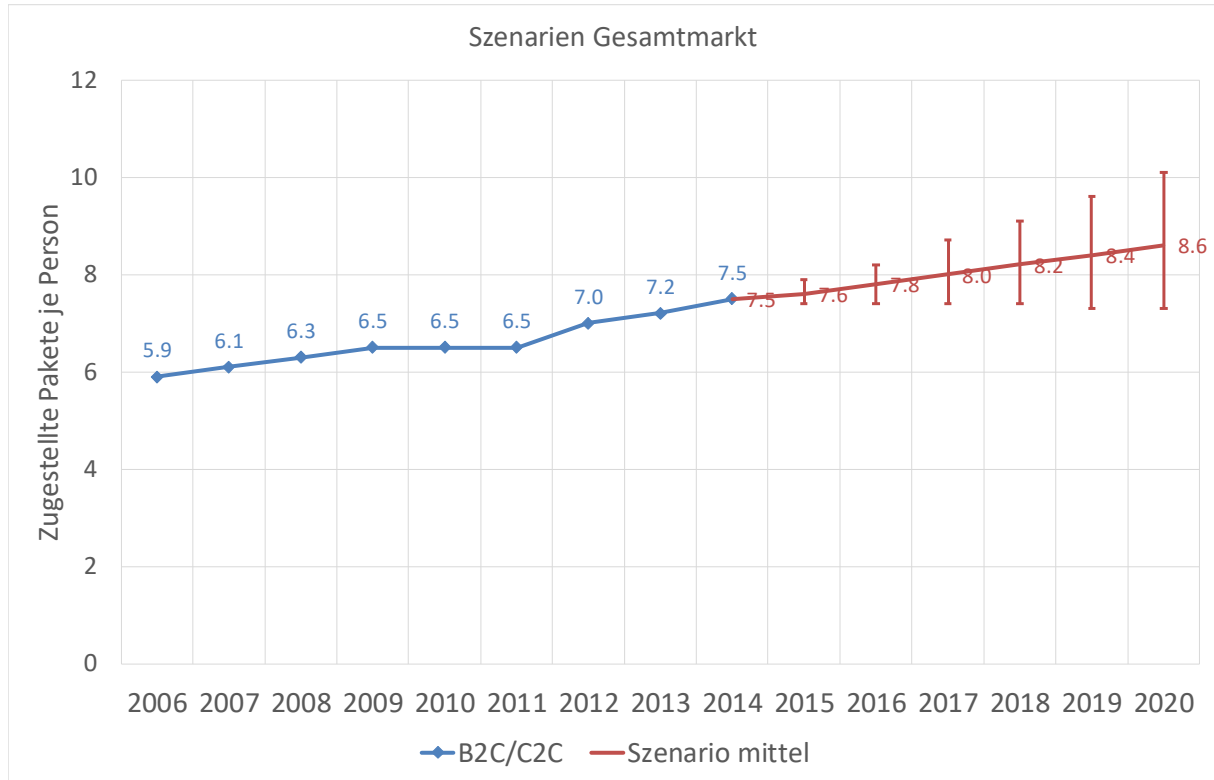
Abbildung 82 zeigt die Bandbreite der Szenarien der Entwicklung des österreichischen B2C/C2C KEP-Markts von 2006-2020 in Form der Anzahl der zugestellten Pakete. Im Szenario „mittel“ steigt die Anzahl der zugestellten Pakete von rund 64 Millionen (2014) bis 2020 auf knapp 78 Millionen. Im Szenario „niedrig“ verlangsamt sich das Wachstum deutlich. Die Anzahl der zugestellten Pakete steigt bis 2020 auf nur rund 66 Millionen an. Im Szenario „hoch“ beschleunigt sich dagegen das Wachstum des KEP-Markts nochmals deutlich. Die Zahl der zugestellten Pakete steigt bis 2020 auf rund 91 Millionen an.



Quelle: (Lengauer, et al., 2015 S. 29-30), eigene Ausarbeitung

Abbildung 82: Szenarien der Entwicklung des österreichischen B2C/C2C KEP-Markts 2006-2020 – Anzahl zugestellte Pakete

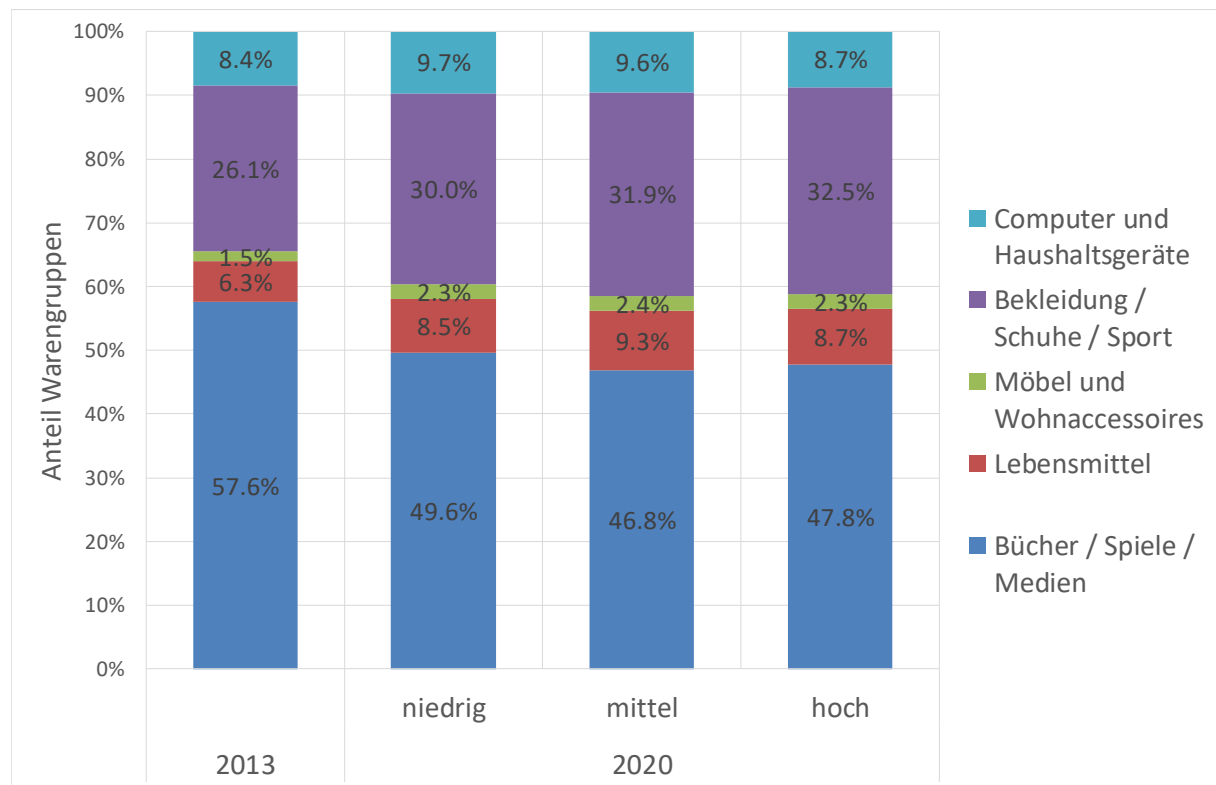
Abbildung 83 zeigt dagegen die Entwicklung der Zahl der pro Person und Jahr zugestellten Pakete. Im Szenario „mittel“ steigt die Anzahl der zugestellten Pakete von rund 7,5 Paketen je Person und Jahr (2014) bis 2020 auf rund 8,6 Pakete je Person und Jahr. Im Szenario „niedrig“ sinkt die Zahl der je Personen zugestellten Pakete bis 2020 leicht auf rund 7,3 Pakete je Person und Jahr. Im Szenario „hoch“ steigt dagegen die Zahl der je Person zugestellten Pakete bis 2020 auf rund 10,1 Pakete pro Person und Jahr.



Quelle: (Lengauer, et al., 2015 S. 29-30); STATISTIK AUSTRIA, Statistik des Bevölkerungsstandes. Erstellt am 23.05.2017 und Bevölkerungsprognose 2016. Erstellt am 11.11.2016; eigene Ausarbeitung  
Abbildung 83: Szenarien der Entwicklung des österreichischen B2C/C2C KEP-Markts 2006-2020 – Zugestellte Pakete je Person

### Markt nach Warengruppen

Abbildung 84 zeigt den Anteil der fünf Warengruppen am B2C/C2C KEP-Markt im Jahr 2013 und in den drei Szenarien für das Jahr 2020. In allen drei Szenarien nimmt der Anteil der Warengruppe „Bücher / Spiele/ Medien“ signifikant ab. Am höchsten fällt die Abnahme im Szenario „mittel“ aus, am geringsten im Szenario „niedrig“. Die Anteile der anderen vier Warengruppen wachsen dagegen in allen Szenarien mehr oder weniger stark.



Quelle: (Lengauer, et al., 2015 S. 29-30), eigene Ausarbeitung

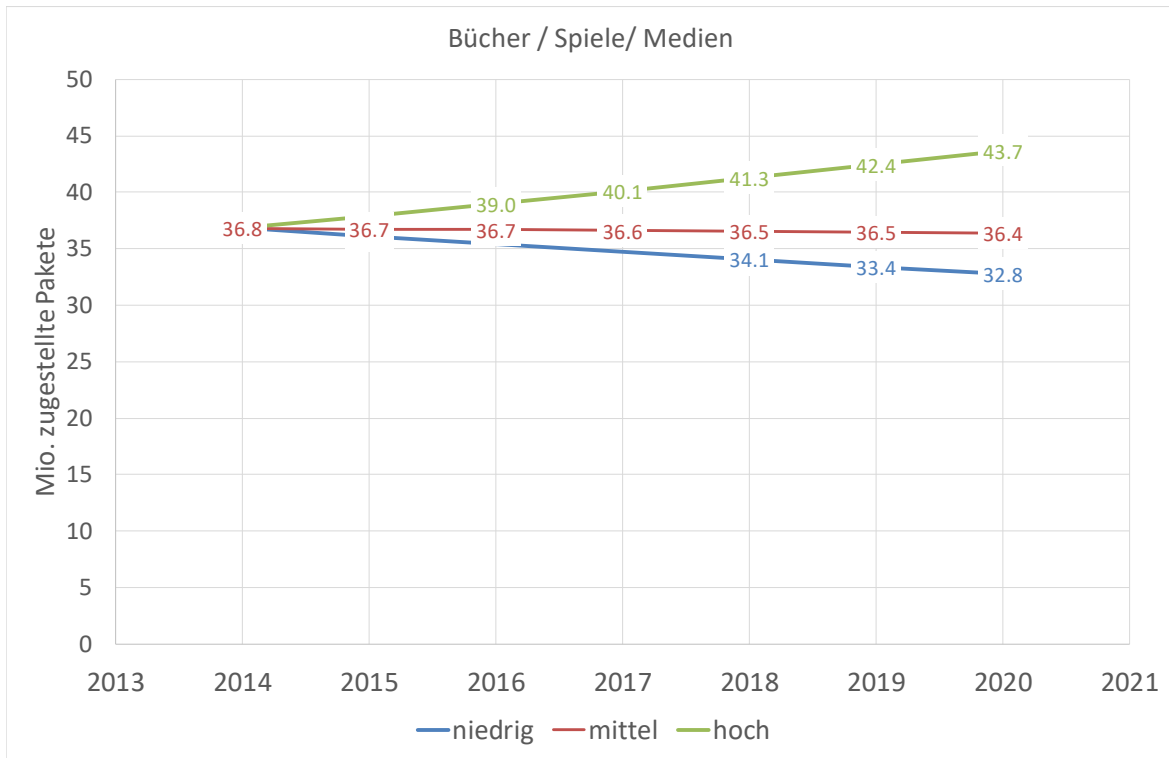
Abbildung 84: Anteil der Warengruppen nach Szenarien

### „Bücher / Spiele / Medien“

Im Szenario „mittel“ stagniert die Zahl der zugestellten Pakete der Warengruppe „Bücher / Spiele / Medien“ bei etwa 36-37 Millionen Stück pro Jahr (Abbildung 85). Im Szenario „niedrig“ ist die Zahl der zugestellten Pakete dagegen leicht rückläufig und reduziert sich bis 2020 auf rund 33 Millionen Stück (-1,9% p.a.). Im Szenario „hoch“ steigt die Zahl der zugestellten Pakete bis 2020 auf rund 44 Millionen Stück (+2,9% p.a.).

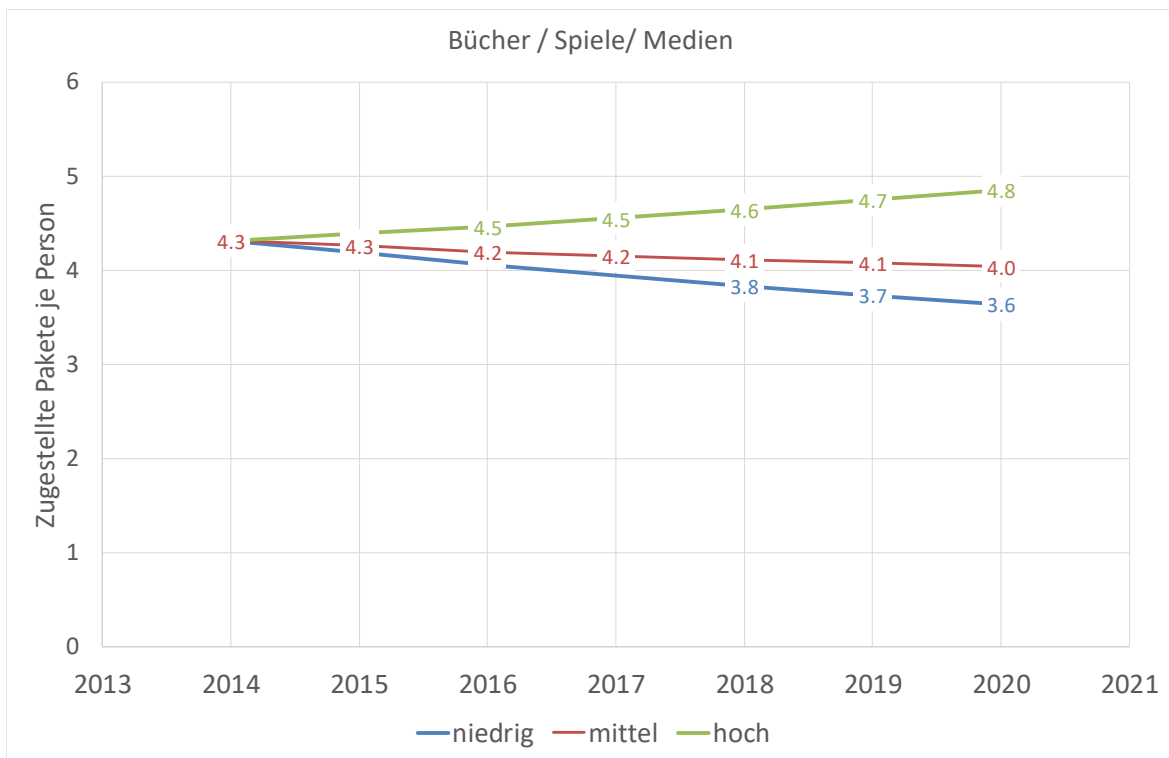
Die Zahl der je Person zugestellten Pakete der Warengruppe „Bücher / Spiele / Medien“ ist sowohl im Szenario „mittel“ als auch im Szenario „niedrig“ rückläufig (Abbildung 86). Sie reduziert sich von rund 4,3 Paketen je Person und Jahr auf rund 4,0 bzw. 3,6 Pakete je Person und Jahr (-1.1% p.a. bzw. -2.8% p.a.). Im Szenario „hoch“ steigt dagegen die Zahl der je Person zugestellten Pakete auf rund 4,8 pro Jahr (+2.0% p.a.).





Quelle: (Lengauer, et al., 2015 S. 29-30); eigene Ausarbeitung

Abbildung 85: Szenarien der Entwicklung der Warengruppe „Bücher / Spiele/ Medien“ 2014-2020 – Anzahl zugestellte Pakete



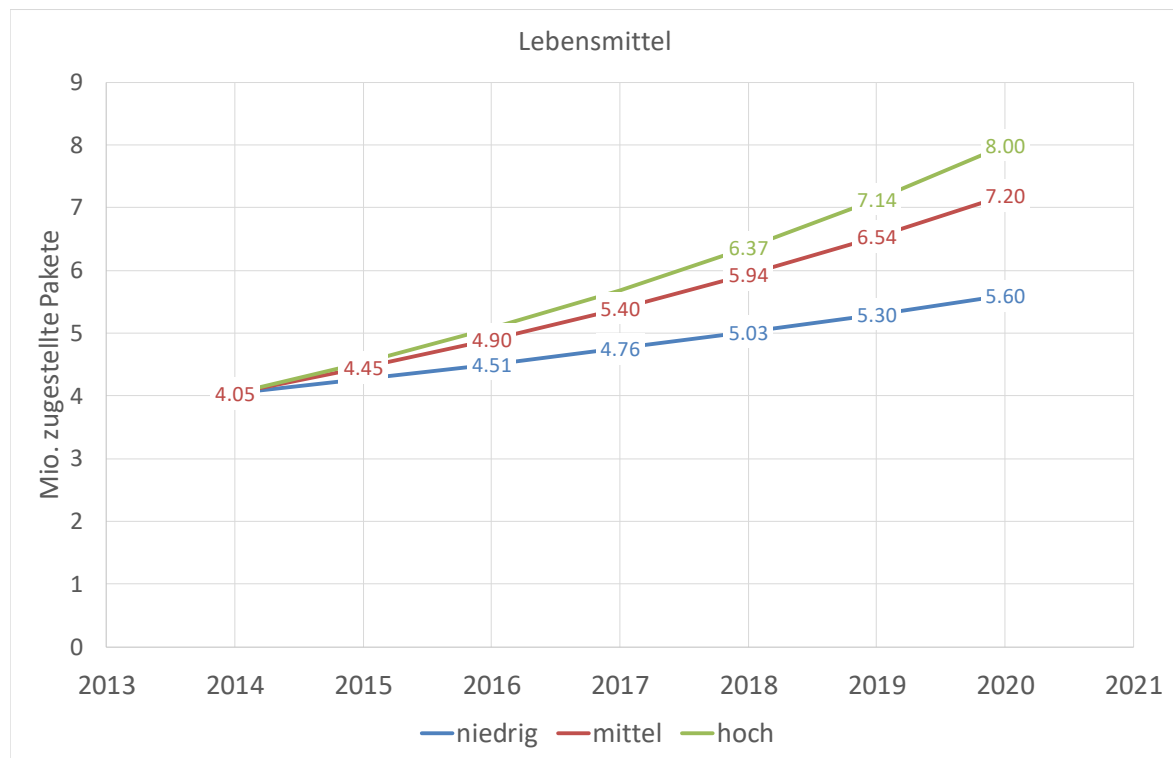
Quelle: (Lengauer, et al., 2015 S. 29-30); STATISTIK AUSTRIA, Statistik des Bevölkerungsstandes. Erstellt am 23.05.2017 und Bevölkerungsprognose 2016. Erstellt am 11.11.2016; eigene Ausarbeitung

Abbildung 86: Szenarien der Entwicklung der Warengruppe „Bücher / Spiele/ Medien“ 2014-2020 – Zugestellte Pakete je Person

## Lebensmittel

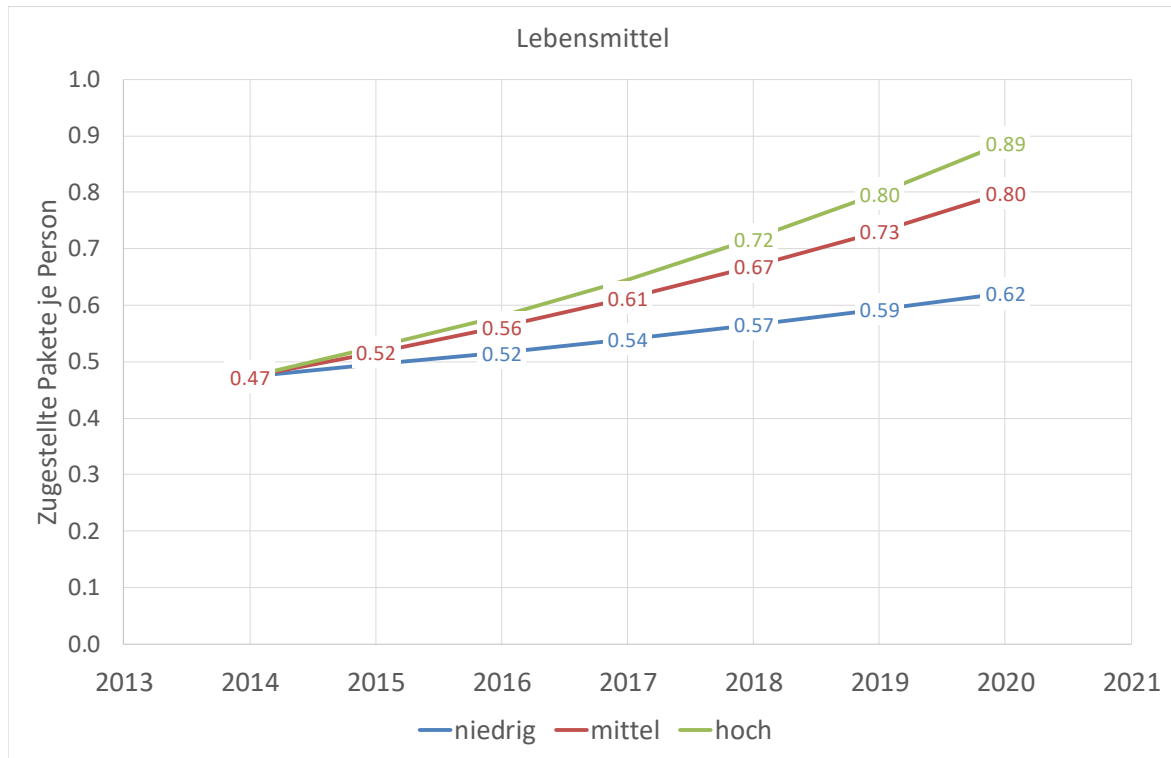
In allen Szenarien steigt die Zahl der zugestellten Pakete der Warengruppe „Lebensmittel“ stark an (Abbildung 87). Im Szenario „mittel“ steigt die Zahl der zugestellten Pakete mit einer Wachstumsrate von rund 10% p.a. bis 2020 auf 7,2 Millionen Stück. In den Szenarien „niedrig“ und „hoch“ wächst die Zahl der zugestellten Pakete mit einer Rate von rund 6% p.a. bzw. 12% p.a. auf 5,6 bzw. 8,0 Millionen Stück.

Die Zahl der je Person zugestellten Pakete der Warengruppe „Lebensmittel“ wächst ebenfalls in allen Szenarien (Abbildung 88). Im Szenario „mittel“ steigt die Zahl der pro Person zugestellten Pakete mit einer Wachstumsrate von rund 9% p.a. bis 2020 auf 0,8 Stück je Person. In den Szenarien „niedrig“ und „hoch“ wächst die Zahl der pro Person zugestellten Pakete mit einer Rate von rund 5% p.a. bzw. 11% p.a. auf 0,6 bzw. 0,9 Stück je Person.



Quelle: (Lengauer, et al., 2015 S. 29-30); eigene Ausarbeitung

Abbildung 87: Szenarien der Entwicklung der Warengruppe „Lebensmittel“ 2014-2020 – Anzahl zugestellte Pakete



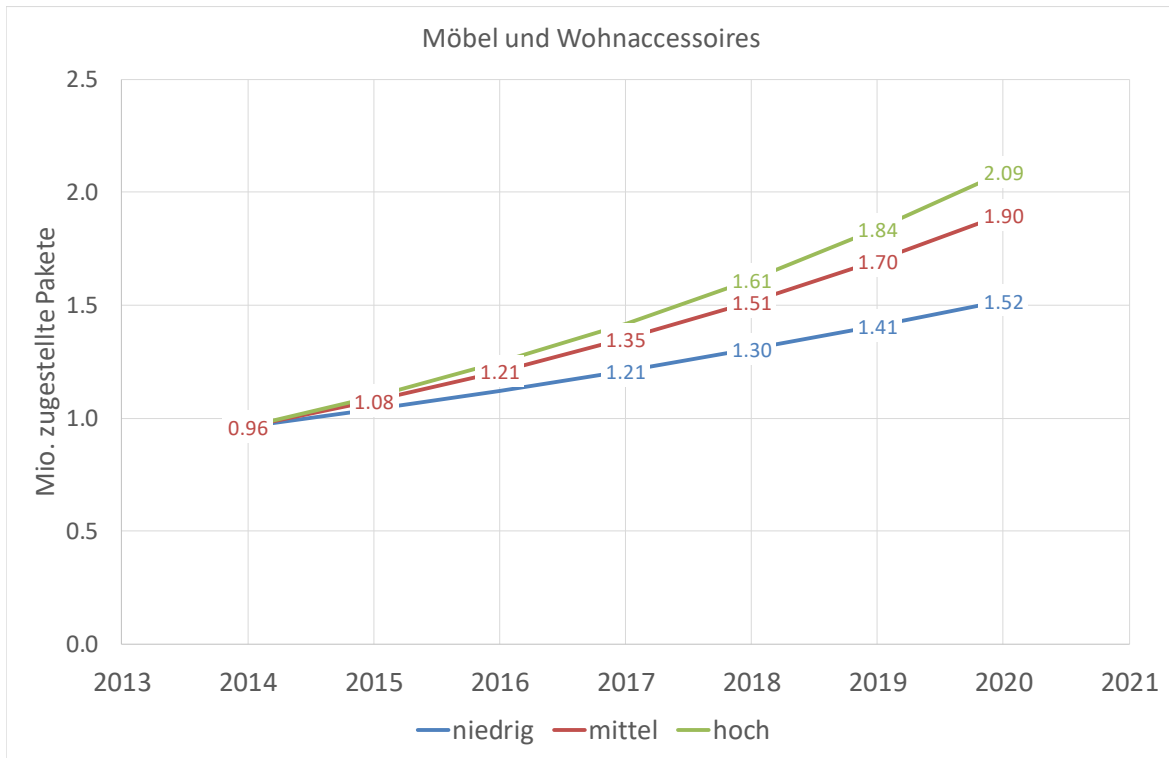
Quelle: (Lengauer, et al., 2015 S. 29-30); STATISTIK AUSTRIA, Statistik des Bevölkerungsstandes. Erstellt am 23.05.2017 und Bevölkerungsprognose 2016. Erstellt am 11.11.2016; eigene Ausarbeitung

Abbildung 88: Szenarien der Entwicklung der Warengruppe „Lebensmittel“ 2014-2020 – Zugestellte Pakete je Person

### Möbel und Wohnaccessoires

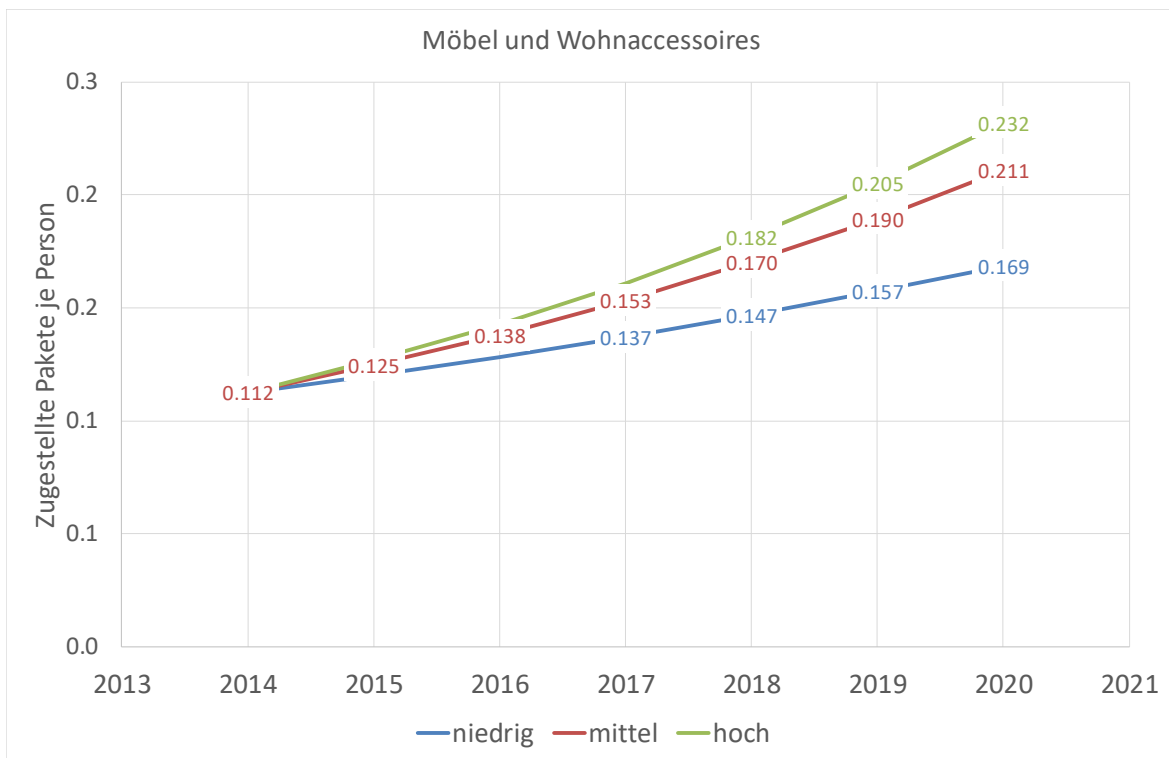
In allen Szenarien steigt die Zahl der zugestellten Pakete der Warengruppe „Möbel und Wohnaccessoires“ stark an (Abbildung 89). Im Szenario „mittel“ steigt die Zahl der zugestellten Pakete mit einer Wachstumsrate von rund 12% p.a. bis 2020 auf 1,9 Millionen Stück. In den Szenarien „niedrig“ und „hoch“ wächst die Zahl der zugestellten Pakete mit einer Rate von rund 8% p.a. bzw. 14% p.a. auf 1,5 bzw. 2,1 Millionen Stück.

Die Zahl der je Person zugestellten Pakete der Warengruppe „Möbel und Wohnaccessoires“ wächst ebenfalls in allen Szenarien (Abbildung 90). Im Szenario „mittel“ steigt die Zahl der pro Person zugestellten Pakete mit einer Wachstumsrate von rund 11% p.a. bis 2020 auf 0,21 Stück je Person. In den Szenarien „niedrig“ und „hoch“ wächst die Zahl der pro Person zugestellten Pakete mit einer Rate von rund 7% p.a. bzw. 13% p.a. auf 0,17 bzw. 0,23 Stück je Person.



Quelle: (Lengauer, et al., 2015 S. 29-30); eigene Ausarbeitung

Abbildung 89: Szenarien der Entwicklung der Warengruppe „Möbel und Wohnaccessoires“ 2014-2020 – Anzahl zugestellte Pakete



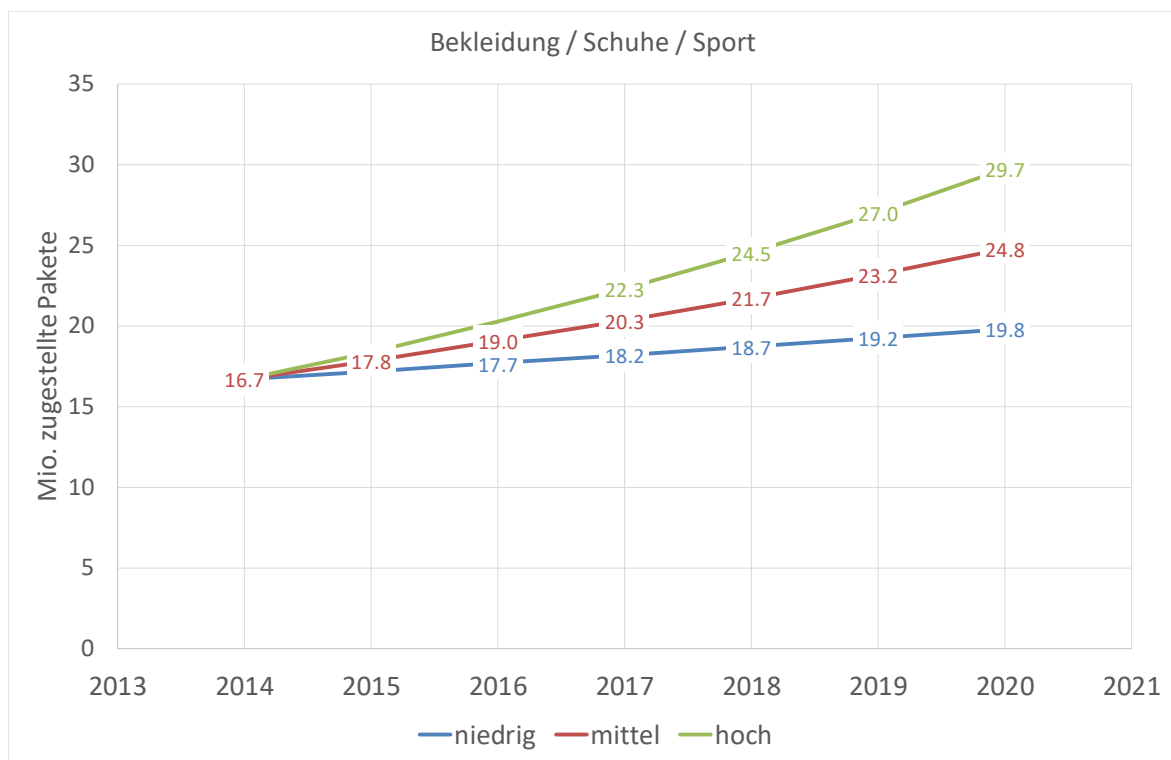
Quelle: (Lengauer, et al., 2015 S. 29-30); STATISTIK AUSTRIA, Statistik des Bevölkerungsstandes. Erstellt am 23.05.2017 und Bevölkerungsprognose 2016. Erstellt am 11.11.2016; eigene Ausarbeitung

Abbildung 90: Szenarien der Entwicklung der Warengruppe „Möbel und Wohnaccessoires“ 2014-2020 – Zugestellte Pakete je Person

### Bekleidung / Schuhe / Sport

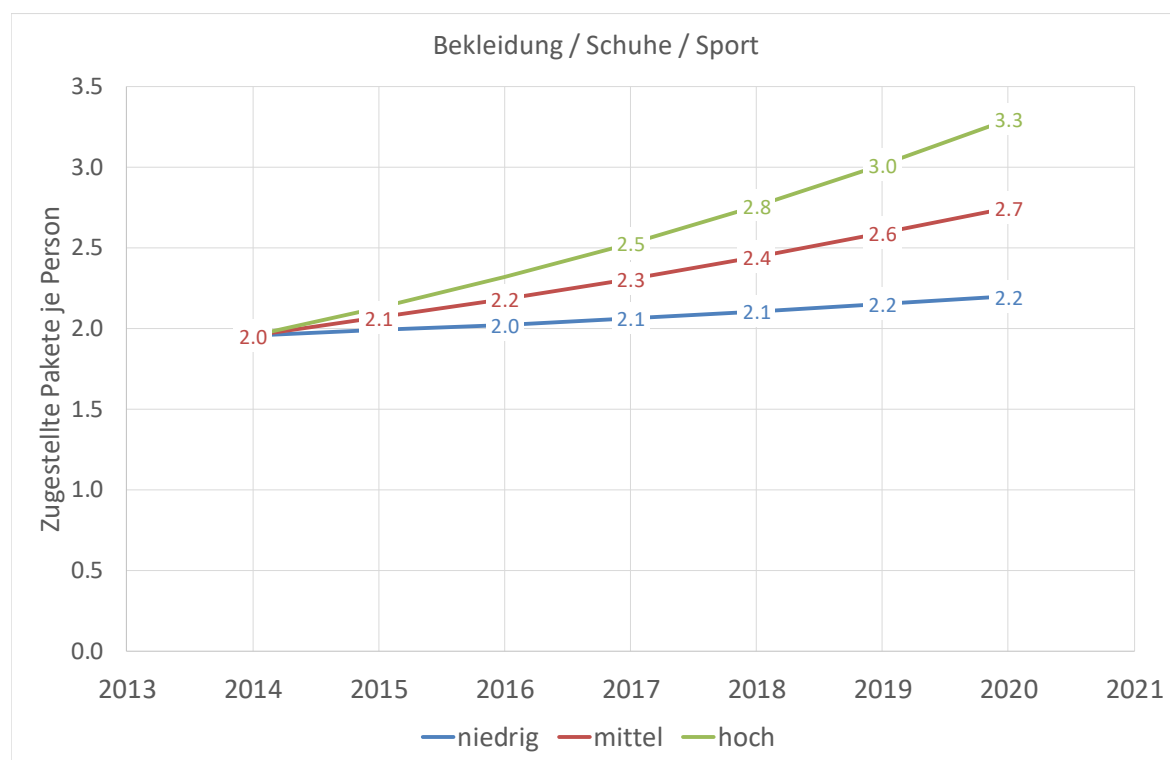
In allen Szenarien steigt die Zahl der zugestellten Pakete der Warengruppe „Bekleidung / Schuhe / Sport“ an (Abbildung 91). Im Szenario „mittel“ steigt die Zahl der zugestellten Pakete mit einer Wachstumsrate von rund 7% p.a. bis 2020 auf 25 Millionen Stück. In den Szenarien „niedrig“ und „hoch“ wächst die Zahl der zugestellten Pakete mit einer Rate von rund 3% p.a. bzw. 10% p.a. auf 20 bzw. 30 Millionen Stück.

Die Zahl der je Person zugestellten Pakete der Warengruppe „Bekleidung / Schuhe / Sport“ wächst ebenfalls in allen Szenarien (Abbildung 92). Im Szenario „mittel“ steigt die Zahl der pro Person zugestellten Pakete mit einer Wachstumsrate von rund 6% p.a. bis 2020 auf 2,7 Stück je Person. In den Szenarien „niedrig“ und „hoch“ wächst die Zahl der pro Person zugestellten Pakete mit einer Rate von rund 2% p.a. bzw. 9% p.a. auf 2,0 bzw. 3,3 Stück je Person.



Quelle: (Lengauer, et al., 2015 S. 29-30); eigene Ausarbeitung

Abbildung 91: Szenarien der Entwicklung der Warengruppe „Bekleidung / Schuhe / Sport“ 2014-2020 – Anzahl zugestellte Pakete



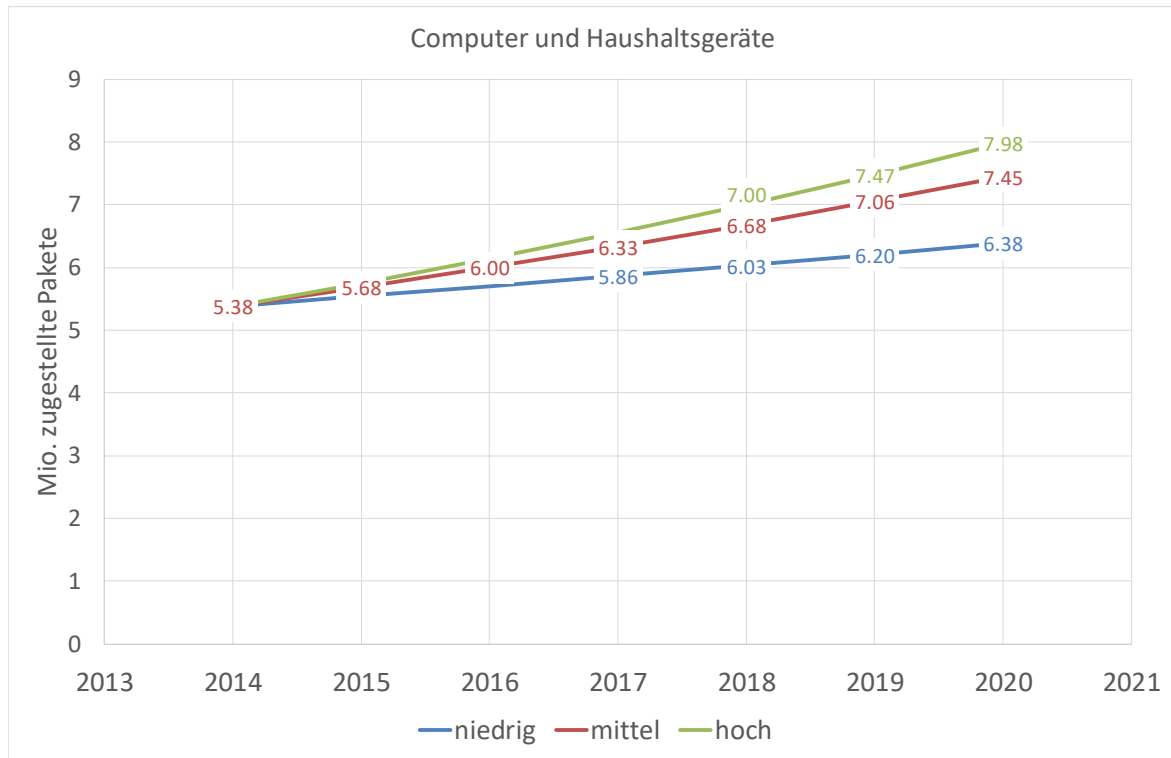
Quelle: (Lengauer, et al., 2015 S. 29-30); STATISTIK AUSTRIA, Statistik des Bevölkerungsstandes. Erstellt am 23.05.2017 und Bevölkerungsprognose 2016. Erstellt am 11.11.2016; eigene Ausarbeitung

Abbildung 92: Szenarien der Entwicklung der Warengruppe „Bekleidung / Schuhe / Sport“ 2014-2020 – Zugestellte Pakete je Person

### Computer und Haushaltsgeräte

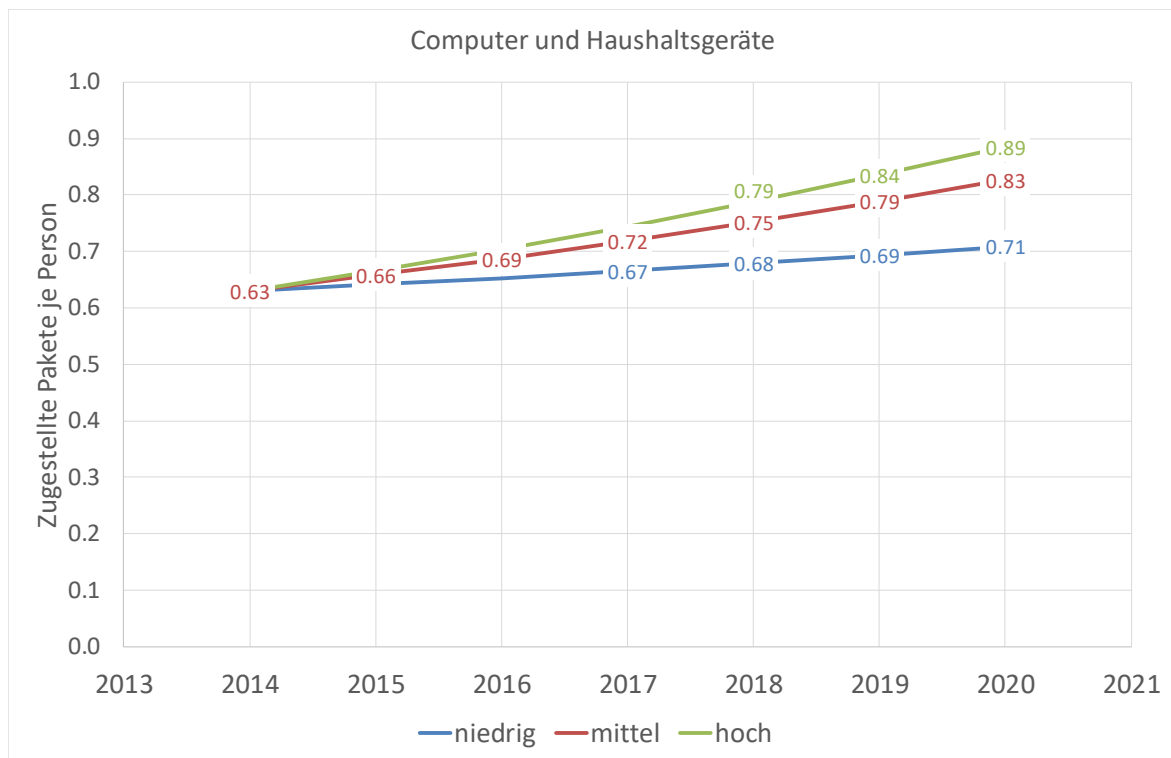
In allen Szenarien steigt die Zahl der zugestellten Pakete der Warengruppe „Computer und Haushaltsgeräte“ an (Abbildung 93). Im Szenario „mittel“ steigt die Zahl der zugestellten Pakete mit einer Wachstumsrate von rund 6% p.a. bis 2020 auf 7,4 Millionen Stück. In den Szenarien „niedrig“ und „hoch“ wächst die Zahl der zugestellten Pakete mit einer Rate von rund 3% p.a. bzw. 10% p.a. auf 6,4 bzw. 8,0 Millionen Stück.

Die Zahl der je Person zugestellten Pakete der Warengruppe „Computer und Haushaltsgeräte“ wächst ebenfalls in allen Szenarien (Abbildung 94). Im Szenario „mittel“ steigt die Zahl der pro Person zugestellten Pakete mit einer Wachstumsrate von rund 5% p.a. bis 2020 auf 0,8 Stück je Person. In den Szenarien „niedrig“ und „hoch“ wächst die Zahl der pro Person zugestellten Pakete mit einer Rate von rund 2% p.a. bzw. 6% p.a. auf 0,7 bzw. 0,9 Stück je Person.



Quelle: (Lengauer, et al., 2015 S. 29-30); eigene Ausarbeitung

Abbildung 93: Szenarien der Entwicklung der Warengruppe „Computer und Haushaltsgeräte“ 2014-2020 – Anzahl zugestellte Pakete



Quelle: (Lengauer, et al., 2015 S. 29-30); STATISTIK AUSTRIA, Statistik des Bevölkerungsstandes. Erstellt am 23.05.2017 und Bevölkerungsprognose 2016. Erstellt am 11.11.2016; eigene Ausarbeitung

Abbildung 94: Szenarien der Entwicklung der Warengruppe „Computer und Haushaltsgeräte“ 2014-2020 – Zugestellte Pakete je Person

### 5.5.2 Wirkungsmodell Verkehrsleistung KundInnen

Bezüglich der verkehrlichen Wirkungen von Online-Käufen auf Seite der KundInnen wurden folgende Faktoren als relevant angesehen (Lengauer, et al., 2015 S. 6):

- *kompletter Ersatz eines stationären Einkaufs durch einen Online-Einkauf,*
- *Wahrnehmen der Beratungs- und Sichtungsmöglichkeit im stationären Einkauf vor dem online-Einkauf,*
- *Art der Zustellung / Abholung (zu Hause, Arbeit, Nachbar, Abholstation, Geschäft,...),*
- *Verkehrsverhalten beim stationären Einkauf*
  - *Verbinden mehrerer Einkäufe,*
  - *Verbinden des Wegzwecks Einkäufen mit anderen Wegzwecken zu komplexen Wegeketten,*
  - *Verkehrsmittelwahl und*
  - *durchschnittliche Wegelängen,*
- *Induzierung neuer Einkäufe durch Onlineeinkaufsmöglichkeit und*
- *Einkaufsbündelung stationär versus online.*

**Anmerkung:** In dieser Auflistung fehlt die Möglichkeit der potentiell verkehrserzeugenden Nutzung der durch Online-Käufe eingesparten Zeit.

Darauf aufbauend wurde das in Tabelle 7 dargestellte Wirkungsmodell hinsichtlich der durch Online-Einkäufe verursachten Änderung der Verkehrsleistung der KundInnen entwickelt. Die für das Wirkungsmodell benötigten Daten stammen einerseits aus der im Projekt eComTraf durchgeführten KundInnenbefragung und andererseits aus den Daten der zum Zeitpunkt der Ausarbeitung verfügbaren österreichischen Mobilitätsbefragungen.

Die folgenden Effekte wurden im eComTraf-Wirkungsmodell nicht berücksichtigt (Lengauer, et al., 2015 S. 37):

- *Ersatz der durch den Online-Einkauf gewonnenen Zeit durch andere Aktivitäten, die Mobilität bedingen und damit Verkehrsleistung auslösen,*
- *Erlebnishopping als Freizeitbeschäftigung (der Besuch im Einkaufszentrum wird nicht unbedingt zum Einkaufen, sondern für andere Aktivitäten genutzt).*



Tabelle 7: eComTraf-Wirkungsmodell Verkehrsleistung KundInnen - Original

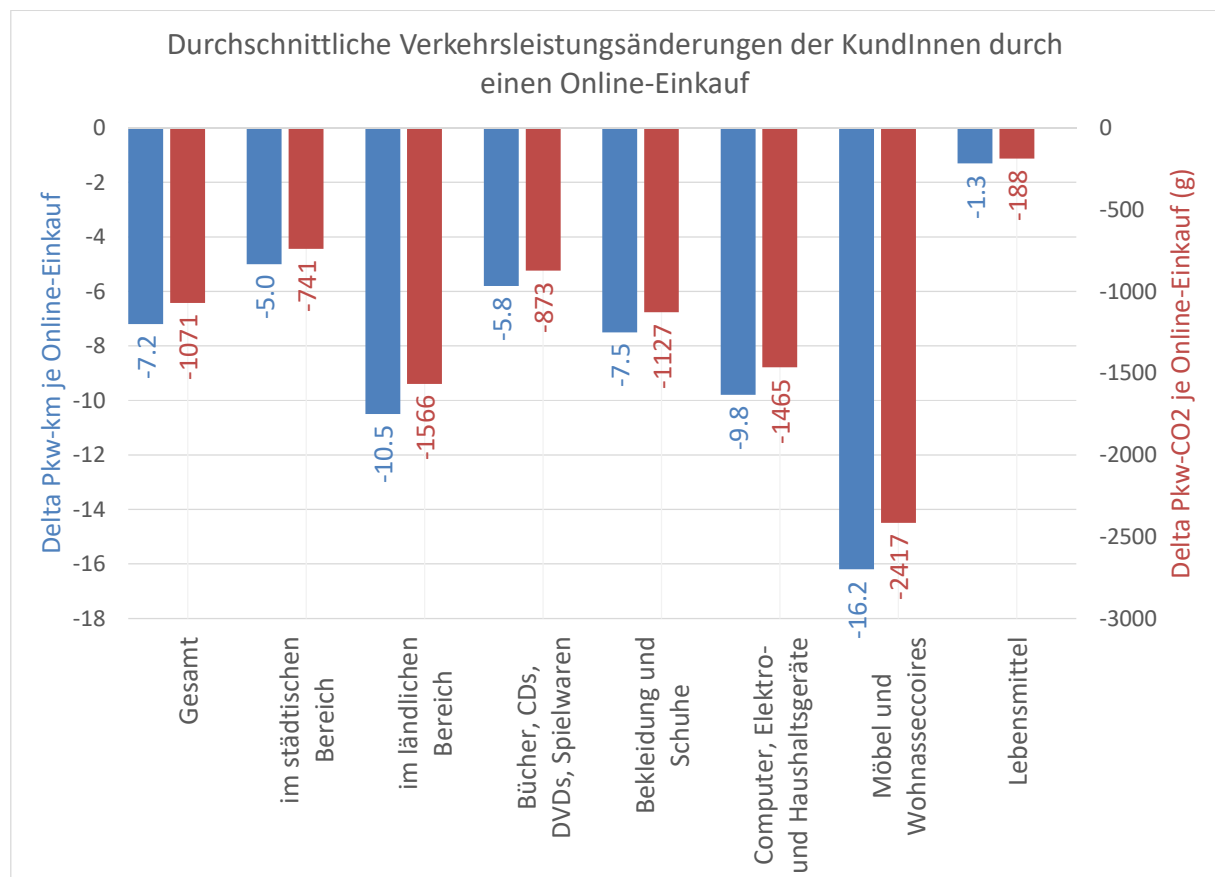
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	<b>Alle Online-Einkäufe (N=1.002 * 2)</b>										
2	100%										
3	<b>Denken Sie bitte an Ihre letzten 3 online Einkäufe: Wie Haben Sie die Ware erhalten?<sup>1)</sup></b>										
4	Lieferung nach Hause, Nachbar, Arbeit									Abholung Post, Paketfiliale	Abholung Geschäft
5	80%									15%	5%
6	potenzielle Einsparung eines Einkaufsweges									teilweise Einsparung	keine Einsparung
7	Lieferung nach Hause, Nachbar, Arbeit; Abholung Post, Paketfiliale									Abholung Geschäft	
8	95% <sup>2)</sup>										
9	<b>Bitte denken Sie an Ihren letzten Onlineeinkauf: Wie haben Sie sich vorab Informationen eingeholt?<sup>1)</sup></b>										
10	keine Beratung im Geschäft (keine Informationen notwendig, Information online eingeholt)									Beratung im Geschäft	
11	94%									6%	
12	potenzielle Einsparung eines Einkaufsweges									keine Einsparung	
13	<b>Welche Verkehrsmittel verwenden Sie für Ihren Stationären Einkauf am häufigsten?<sup>3)</sup></b>										
14	PKW				ÖV				Rad, Fuß		
15	67%				18%				15%		
16	potenzielle Einsparung einer Pkw-Einkaufsfahrt				potenzielle Einsparung einer ÖV-Einkaufsfahrt				keine Einsparung		
17	reiner Einkaufsweg (hin und retour)		Wegekettten		reiner Einkaufsweg (hin und retour)		Wegekettten				
18	57% <sup>1)</sup>		43% <sup>1)</sup>		57% <sup>1)</sup>		43% <sup>1)</sup>				
19	potenzielle Einsparung gesamter Pkw-Einkaufsweg		potenzielle Einsparung einer Pkw-Einkaufsetappe		potenzielle Einsparung gesamter ÖV-Einkaufsweg		potenzielle Einsparung einer ÖV-Einkaufsetappe				
20	<b>Wie haben Sie die Ware erhalten (Output aus erster Frage)<sup>1)</sup></b>										
21	Lieferung nach Hause, Nachbar, Arbeit	Abholung Post, Paketfiliale	Lieferung nach Hause, Nachbar, Arbeit	Abholung Post, Paketfiliale	Lieferung nach Hause, Nachbar, Arbeit	Abholung Post, Paketfiliale	Lieferung nach Hause, Nachbar, Arbeit	Abholung Post, Paketfiliale			
22	84%	16%	84%	16%	84%	16%	84%	16%			
23	Einsparung gesamter Pkw-Einkaufsweg	Einsparung gesamter Pkw-Einkaufsweg, zusätzlicher Abholweg	Einsparung Pkw-Einkaufsetappe	Einsparung Pkw-Einkaufsetappe, zusätzlicher Abholweg	Einsparung gesamter ÖV-Einkaufsweg	Einsparung gesamter ÖV-Einkaufsweg, zusätzlicher Abholweg	Einsparung ÖV-Einkaufsetappe	Einsparung ÖV-Einkaufsetappe, zusätzlicher Abholweg			
24	<b>Abgeleitetes Ergebnis aus Befragung<sup>4)</sup></b>										
25	vollständig ersetzter Pkw-Weg	ersetzter Pkw-Weg, zusätzlicher Abholweg	ersetzte Pkw-Etappe	ersetzte Pkw-Etappe, zusätzlicher Abholweg	vollständig ersetzter ÖV-Weg	ersetzter ÖV-Weg, zusätzlicher Abholweg	ersetzte ÖV-Etappe	ersetzte ÖV-Etappe, zusätzlicher Abholweg			
26	30%	6%	23%	4%	8%	2%	6%	1%			
27	<b>Durchschnittliche Entfernungen bei Einkaufswegen und Einkaufsetappen<sup>5)</sup></b>										
28	Fahrleistungsänderung - Einkaufsweg (hin und retour) in (km)										
29	-21.4	-21.4	-1.7	-1.7	-41.0	-41.0	-0.6	-0.6			
30	Fahrleistungsänderung - Postabholung (hin und retour) in (km)										
31	0.0	6.6	0.0	6.6	0.0	6.6	0.0	6.6			
32	Fahrleistungsänderung - Einkaufsweg und Postabholung (hin und retour) in (km) <sup>6)</sup>										
33	-21.4	-14.8	-1.7	4.9	-41.0	-34.4	-0.6	6.0			
34	Gesamtänderung private Fahrleistung pro Online-Einkauf (hin und retour) in (km) <sup>7)</sup>										
35	-6.5	-0.8	-0.4	0.2	-3.3	-0.5	0.0	0.1			
36	Änderung motorisierte Personenkilometer										
37	PKW					ÖV					
38	-7.5 km <sup>8)</sup>					-3.8 km <sup>9)</sup>					

Quelle: (Lengauer, et al., 2015 S. 34)

**Legende:**

- 1) eComTraf KundInnenbefragung
- 2) Berechnung: E5 + J5
- 3) Mobilitätsbefragungen
- 4) Berechnung: E11 x B15 x A22 x A26, etc.
- 5) Mobilitätsbefragungen
- 6) Berechnung: A29 + A31, etc.
- 7) Berechnung: A26 x A33, etc.
- 8) Berechnung: SUMME(A35:D35)
- 9) Berechnung: SUMME(E35:H35)

Abbildung 95 zeigt die Ergebnisse des Wirkungsmodells hinsichtlich der durchschnittlichen Verkehrsleistung- und Emissionsänderungen der KundInnen durch einen Online-Einkauf unterschieden nach Wohnort und Warengruppe. Im Durchschnitt spart ein Online-Einkauf rund 7,2 Kilometer Pkw-Fahrleistung bzw. rund ein Kilogramm CO<sub>2</sub>. Durch die im Vergleich kürzeren Wege und niedrigeren Pkw-Anteile spart ein Online-Einkauf im städtischen Raum weniger Pkw-Kilometer und CO<sub>2</sub>-Emissionen als im ländlichen Raum. Bezüglich der Warengruppen sparen Online-Einkäufe bei Lebensmitteln am wenigsten und bei Möbel und Wohnaccessoires am meisten. Die Bandbreite der eingesparten Pkw-Fahrleistung reicht von knapp über einem Kilometer bis zu knapp über 16 Kilometer. Bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen reicht die Bandbreite von rund 0,2 Kilogramm bis knapp 2,5 Kilogramm.



Quelle: eigene Ausarbeitung nach (Lengauer, et al., 2015 S. 37)

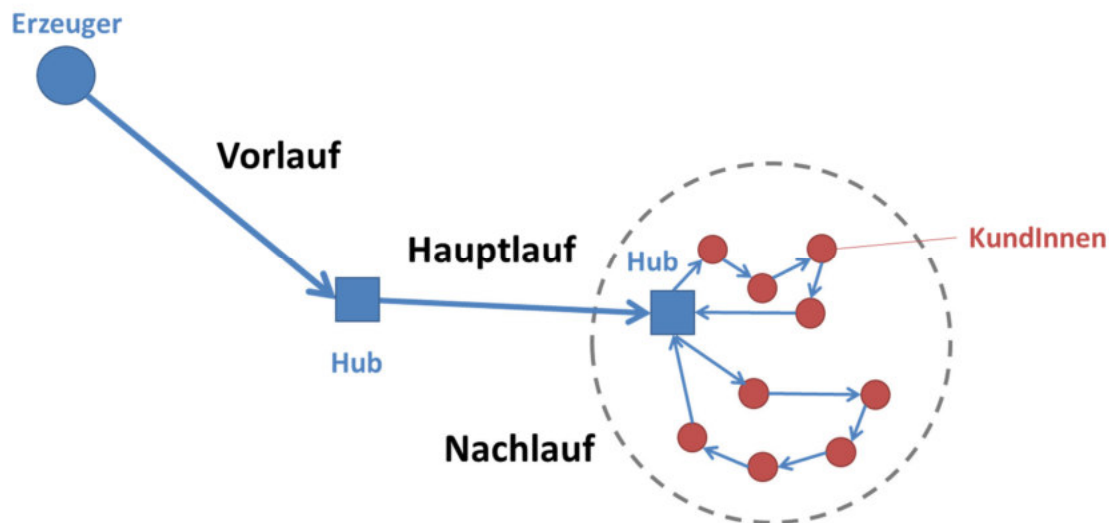
Abbildung 95: Durchschnittliche Verkehrsleistung- und Emissionsänderungen der KundInnen durch einen Online-Einkauf nach Wohnort und Warengruppe

### 5.5.3 Wirkungsmodell KEP-Fahrleistung

Jede Online-Bestellung, die nicht im Geschäft abgeholt wird bzw. die kein Download (z.B. Tickets, Musik, e-Book Inhalt, etc.) ist, verursacht eine Paketlieferung durch einen KEP-Dienstleister. Die Auswirkungen einer Online-Bestellung auf die KEP-Fahrleistung hängen dabei von den folgenden Faktoren ab (Lengauer, et al., 2015 S. 7):

- *aktuelle und maximal mögliche Auslastung der Zustellfahrzeuge,*
- *aktuelle und maximal mögliche Anzahl der Stopps pro Tour,*
- *durchschnittlich gefahrene Kilometer pro Stopp in Abhängigkeit der Auslastung der Fahrzeuge,*
- *Anzahl Pakete pro Stopp und*
- *aktuelle und maximal mögliche Auslastung der Lkw im Hauptlauf (zwischen den Umschlagspunkten/Hubs).*

Paketdienstleister operieren üblicherweise in einem standardisierten Prozess aus Vorlauf, Hauptlauf und Nachlauf (Abbildung 96). Als Vorlauf wird dabei der Transport der Pakete zu einem Quell-Umschlagspunkt bezeichnet. Der Hauptlauf bezeichnet den Transport zwischen den Quell- und Ziel-Umschlagspunkten. Der Nachlauf ist der Transport der Pakete vom Ziel-Umschlagspunkt zu den EmpfängerInnen.

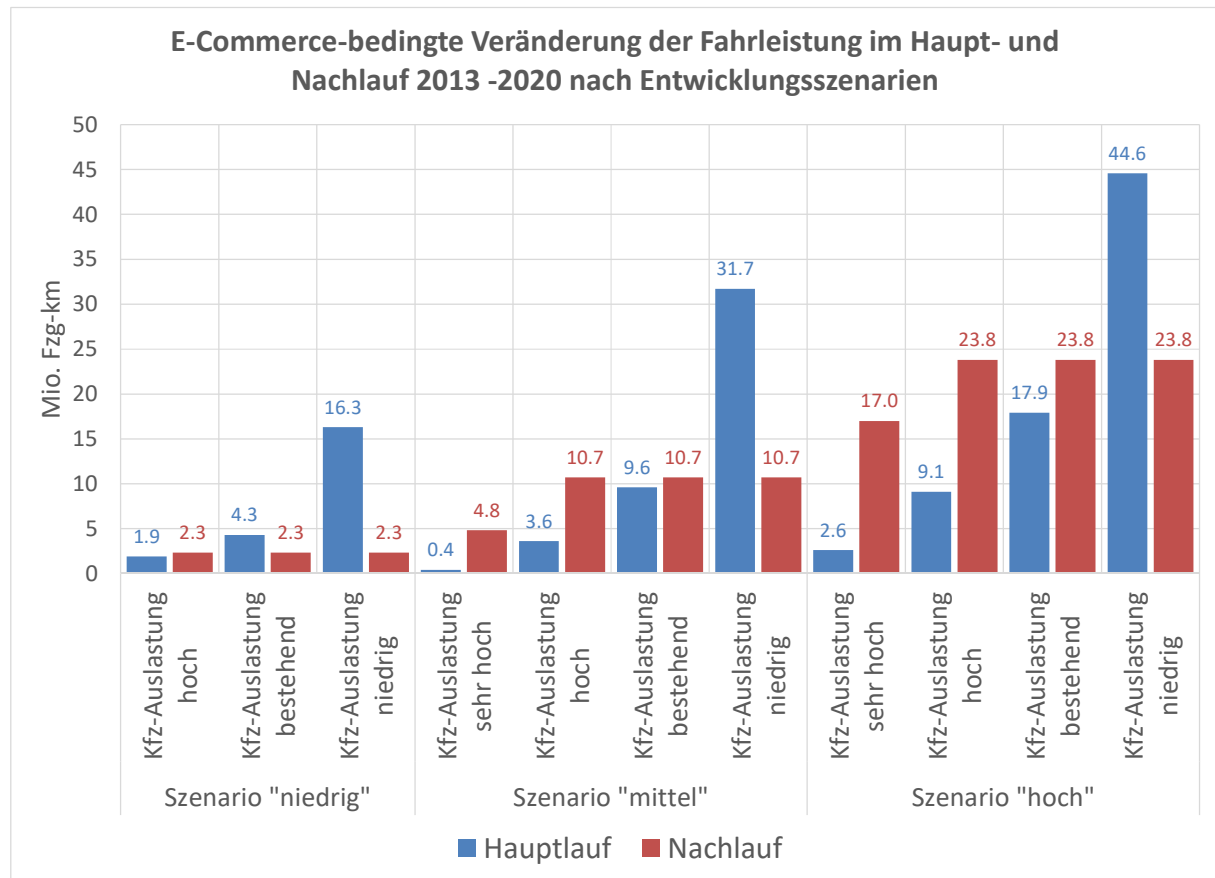


Quelle: eigene Ausarbeitung nach (Lengauer, et al., 2015)

Abbildung 96: Standardisierter Prozess Paketdienstleister

Im Projekt eComTraf wurden im Wirkungsmodell KEP-Fahrleistung insgesamt elf unterschiedliche Szenarien betrachtet. Die Szenarien entstehen aus einer Kombination der beiden Dimensionen Nachfrage Online-Bestellungen und Effizienz bzw. Kfz-Auslastung der KEP-Dienstleistung. In der Dimension Nachfrage Online-Bestellungen wurden die drei Szenarien „niedrig“, „mittel“ und „hoch“ betrachtet. In der Dimension Effizienz der KEP-Dienstleistung wurden die Szenarien „niedrig“, „bestehend“, „hoch“ und „sehr hoch“ betrachtet. Abbildung 97 zeigt für die verschiedenen Szenarien

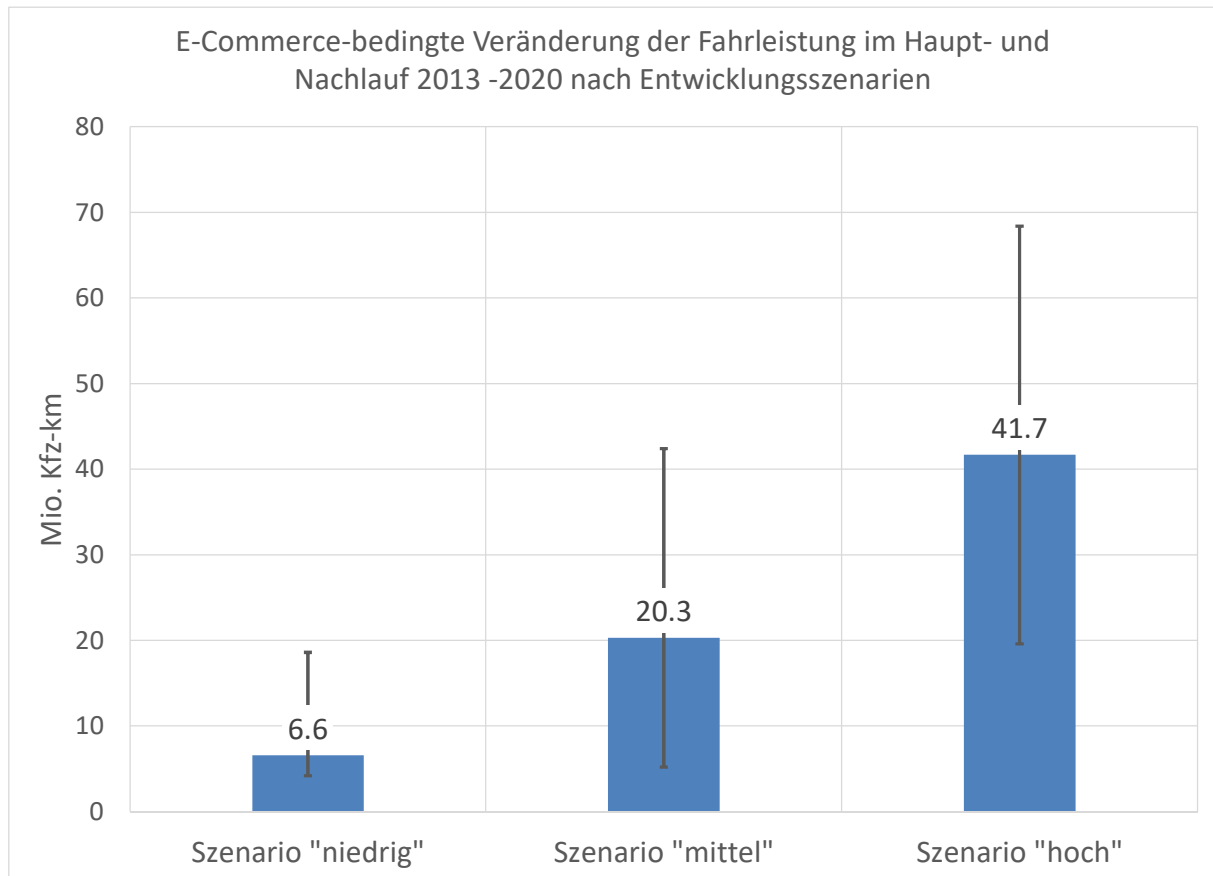
eine Übersicht über die Ergebnisse der Berechnung der Veränderung der KEP-Fahrleistung im Haupt- und Nachlauf von 2013 auf 2020.



Quelle: eigene Ausarbeitung nach (Lengauer, et al., 2015 S. 44)

Abbildung 97: Veränderung der Fahrleistung im Haupt- und Nachlauf 2013-2020 nach Szenarien

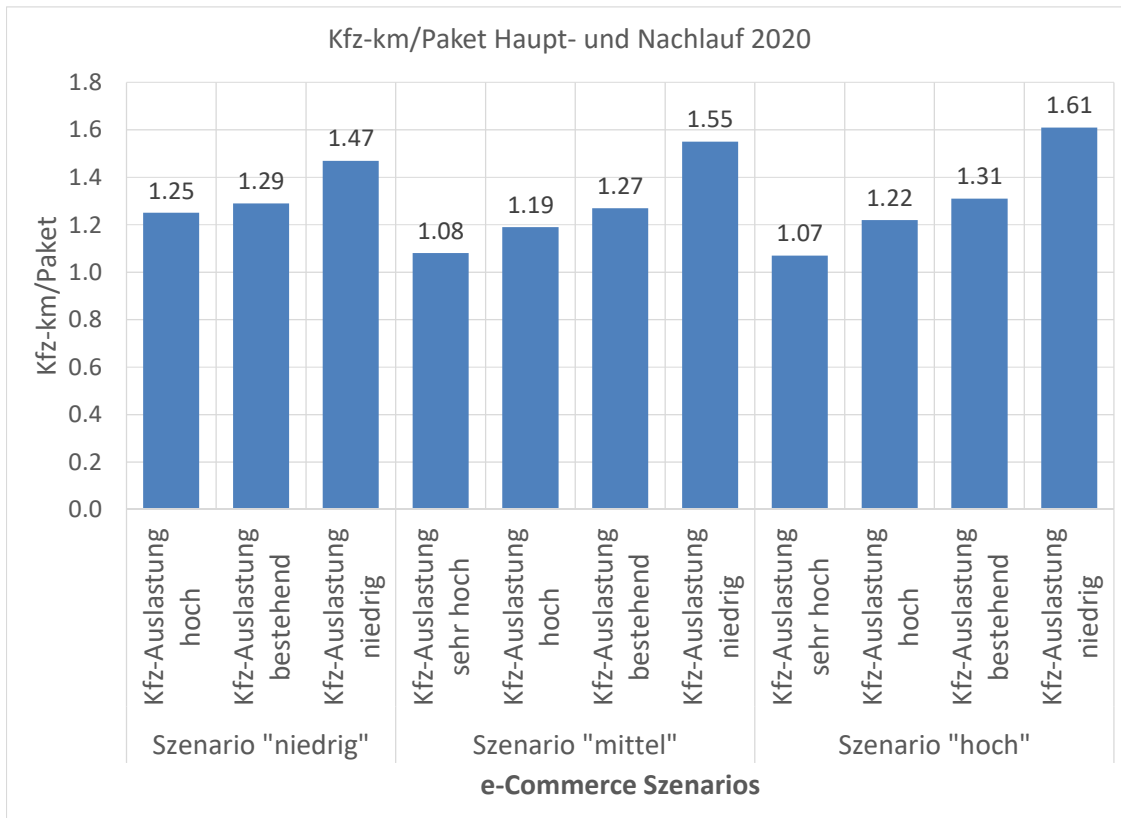
Abbildung 98 zeigt eine Zusammenfassung der Veränderung der Fahrleistung im Haupt- und Nachlauf zwischen 2013 und 2020 in Abhängigkeit von den drei Nachfrageszenarien. In Abhängigkeit vom Nachfrage-Szenario bewegt sich die mittlere Fahrleistungsänderung im Haupt- und Nachlauf im Bereich von rund +7 Millionen Kfz-km bis rund +42 Millionen Kfz-km.



Quelle: eigene Ausarbeitung nach (Lengauer, et al., 2015 S. 44)

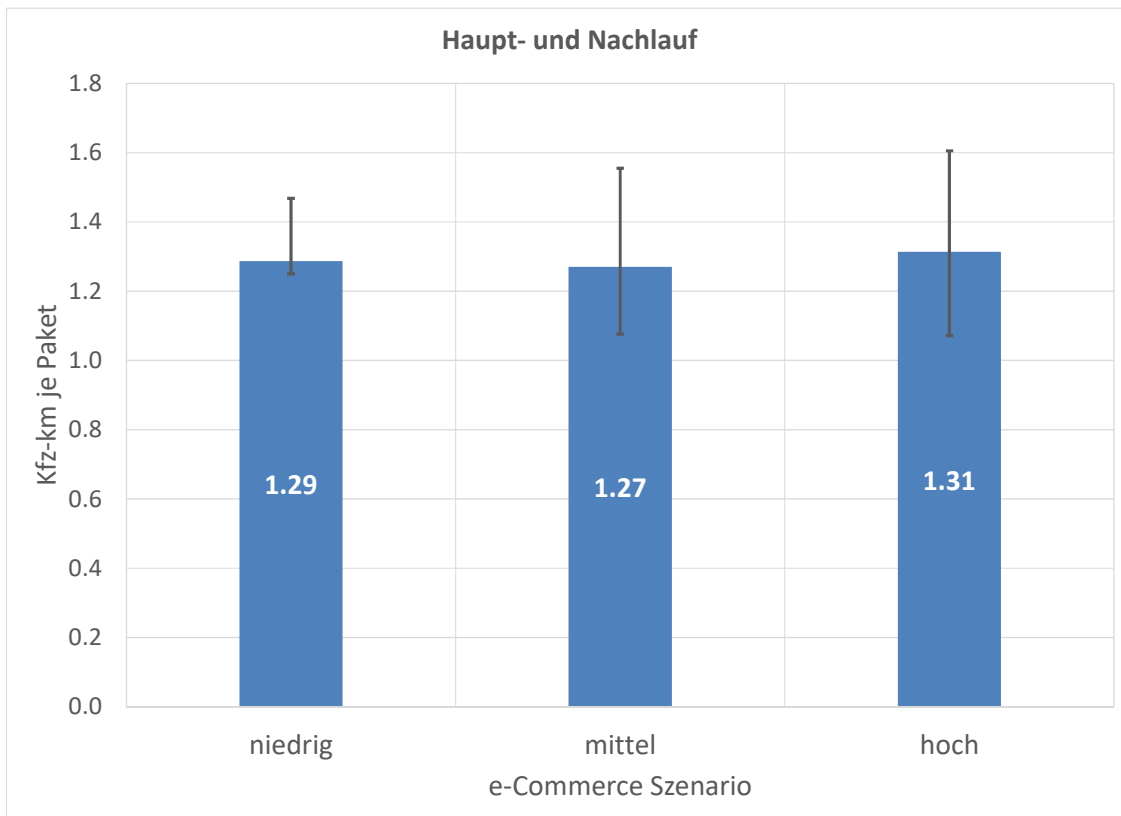
Abbildung 98: Zusammenfassung der Veränderung der Fahrleistung im Haupt- und Nachlauf 2013-2020 nach Nachfrage-Szenario

Abbildung 99 zeigt für die unterschiedlichen Szenarien die für das Jahr 2020 im Haupt- und Nachlauf berechnete Fahrleistung je Paket. Abbildung 100 zeigt eine Zusammenfassung der Ergebnisse für die drei Nachfrageszenarien. Die mittlere Fahrleistung je Paket liegt in allen drei Nachfrageszenarien im Bereich von rund 1,3 Kilometer je Paket. Je nach Effizienzzenario variiert die Fahrleistung je Paket im Bereich von rund 1,1 bis 1,6 Kilometer.



Quelle: eigene Ausarbeitung nach (Lengauer, et al., 2015)

Abbildung 99: Fahrleistung im Haupt- und Nachlauf je Paket 2020 nach Szenarien



Quelle: eigene Ausarbeitung nach (Lengauer, et al., 2015)

Abbildung 100: Zusammenfassung Fahrleistung im Haupt- und Nachlauf je Paket 2020 nach Szenarien

#### 5.5.4 Ergebnisse

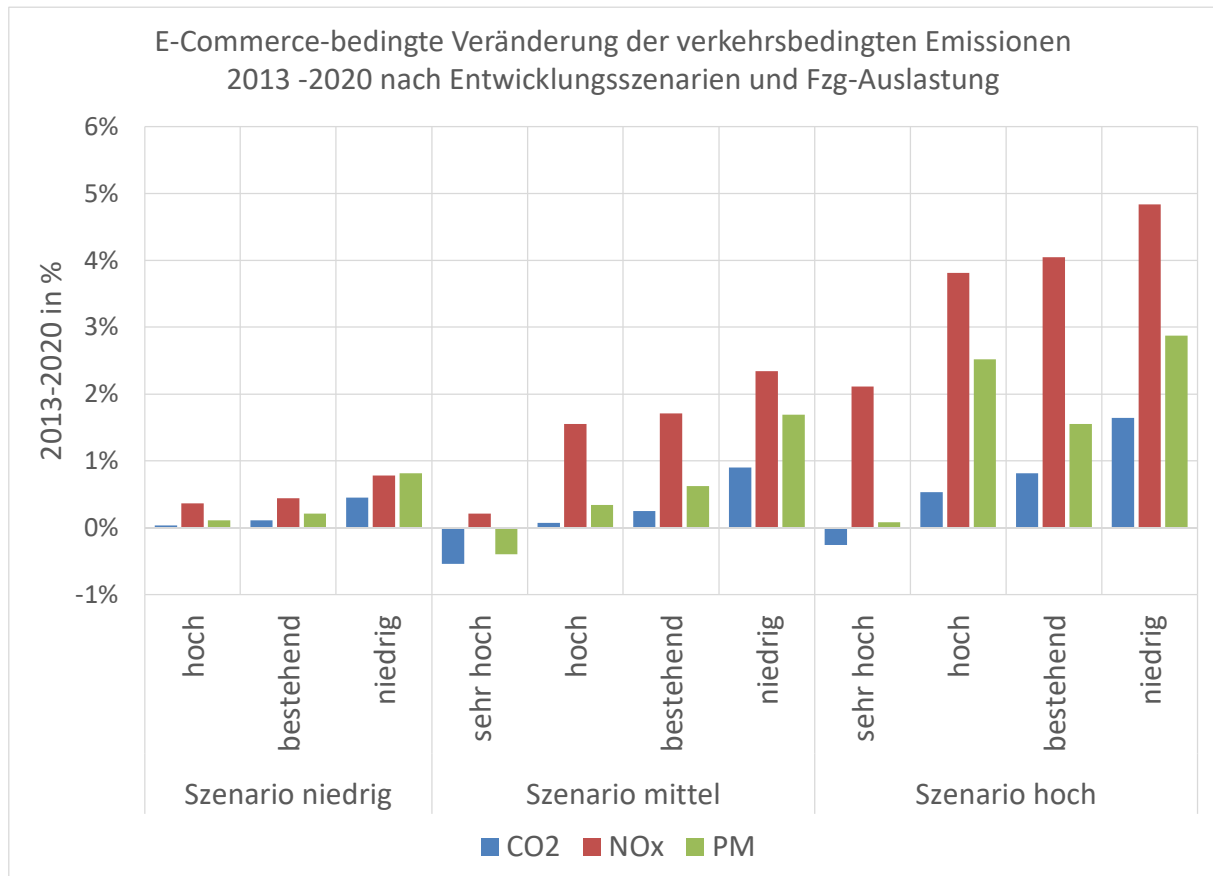
Die im Vergleich zum Pkw höheren spezifischen Emissionen der Lkws und Lieferwagen bewirken im Szenario mittlere Nachfragesteigerung und gleichbleibende Fahrzeugauslastung trotz einer leichten Reduktion der Gesamtfahrleistung eine sich insgesamt geringfügig erhöhende CO<sub>2</sub>- und Partikel-Emission (Abbildung 101). Die NO<sub>x</sub>-Emissionen erhöhen sich durch das erwartete Online-Einkaufsverhalten im mittleren Szenario mit den bestehenden Auslastungen dagegen um fast zwei Prozent.

Werden andere Auslastungsszenarien zu Grunde gelegt, so verschieben sich die Ergebnisse bezüglich Fahrleistung und Emissionen (Lengauer, et al., 2015 S. 44):

- steigt die maximale Auslastung, so fällt die Steigerung des Aufkommens im KEP-Bereich geringer aus und damit kann es teilweise auch zu geringfügigen Reduktionen der Emissionen kommen,
- werden zukünftig (durch Tendenzen wie Same Day Delivery oder enge Lieferzeitfenster) schlechtere Auslastungen erreicht, so bedeutet dies eine entsprechende Erhöhung der Schadstoffemissionen durch den Online-Handel.

Bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen reicht die Bandbreite der Veränderung zwischen 2013 und 2020 je nach Szenario von einer Reduktion um rund ein halbes Prozent bis zu einer Erhöhung um etwa eineinhalb Prozent. Bei den NO<sub>x</sub>-Emissionen reicht die Bandbreite der Veränderung zwischen 2013 und 2020 je nach Szenario von einer marginalen Erhöhung bis zu einer Erhöhung um fast fünf Prozent. Bei den Partikelemissionen reicht die Bandbreite der Veränderung zwischen 2013 und 2020 je nach Szenario von einer Reduktion um ein knappes halbes Prozent bis zu einer Erhöhung um etwa drei Prozent.

Vor allem im maximalen Szenario (starke Steigerung der Paketmenge) steigen die Emissionen signifikant an, obwohl die Verkehrsleistung insgesamt (Fahrzeugkilometer der EndkundInnen und der KEP-Dienstleister) reduziert wird. Dies ergibt sich daraus, dass vor allem im Hauptlauf, der mit größeren Lkws mit höherem Emissionsausstoß durchgeführt wird, mehr Fahrten notwendig sind (Lengauer, et al., 2015 S. 44).



Quelle: (Lengauer, et al., 2015 S. 45)

Abbildung 101: Veränderung der Emissionen 2013-2020 nach eComTraf-Szenarien

Zusammenfassend können folgende Aussagen zur Auswirkung des Online-Handels auf das Gesamtverkehrssystem gemacht werden (Lengauer, et al., 2015 S. 45):

- die Einkaufsfahrleistung der KundInnen mit dem Pkw wird stärker reduziert, als sich die Fahrleistung im KEP (Hauptlauf und Nachlauf) erhöht,
- KundInnen bündeln maximal Ihre persönlichen Einkäufe, KEP-Dienstleister bündeln Einkäufe von bis zu 200 KundInnen,
- je besser gebündelt wird, desto mehr kann das Gesamtverkehrssystem vom Online-Einkauf profitieren
- Emissionen werden steigen, wenn der Hauptlauf bei der aktuellen Auslastung von ca. 80% bleibt und nicht erhöht werden kann,
- Emissionen steigen, wenn im Nachlauf die Bündelung nicht verbessert werden kann oder gar (durch Tendenzen wie Same Day Delivery oder Lieferzeitfenster für KundInnen) sinkt.

Grundsätzlich ist noch anzumerken, dass nicht jeder Onlinekauf eine Reduktion der Verkehrsleistung bewirkt. Nur wenn kein Individualverkehr mehr erforderlich ist, reduziert sich die Verkehrsleistung. Eine generelle Aussage ist daher nicht möglich, weil nicht der Onlinekauf an sich die verkehrsreduzierende Wirkung hat, sondern die Art der Zustellung bzw. Abholung des Paketes. Wie bereits erwähnt gibt es Tendenzen wie Same Day Delivery oder Zustellung innerhalb von Lieferzeitfenstern, die eine verkehrsreduzierende Wirkung eines Onlineeinkaufes wieder reduzieren (Lengauer, et al., 2015 S. 45).



## 5.6 Resümee

Im folgenden Kasten 6 werden die Ergebnisse des Kapitels „Modellierung der Auswirkungen von E-Commerce in Wien“ kurz zusammengefasst.

### Kasten 6: Resümee Auswirkungen von E-Commerce auf Verkehr und Umwelt

#### Einleitung und Überblick

- In Wien stammen rund sechs Prozent der NO<sub>x</sub>-Emissionen und rund 14 Prozent der Feinstaubemissionen des Straßenverkehrs von leichten Nutzfahrzeugen (Spangl, et al., 2004a), (Spangl, et al., 2004b).
- Verkehrliche Wirkungen durch E-Commerce entstehen im Wesentlichen in den folgenden zwei Bereichen:
  1. einerseits beeinflusst ein Onlinekauf die Verkehrsleistung der KundInnen,
  2. andererseits beeinflusst die notwendige Inanspruchnahme von Paketdienstleistern die Verkehrsleistung des Lieferverkehrs.
- Ob daraus in Summe positive oder negative Umweltauswirkungen entstehen, hängt von unterschiedlichen Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren ab. Einflussfaktoren auf Seite der *KundInnen* sind z.B. die Entfernung zu den Standorten des Einzelhandels, die Verkehrsmittelwahl auf Einkaufswegen, die Effizienz der privaten Pkws, die vollständige oder nur teilweise Substitution eines Einkaufswegs, der Anteil der nicht erfolgreichen Zustellversuche, etc. Auf der Seite des *Lieferverkehrs* sind dies vor allem die erreichbare Auslastung, die Entfernung zwischen den Zustellungen, die Effizienz der eingesetzten Kraftfahrzeuge, etc.

#### Fallstudie Online-Lebensmittelhandel

- In (van Loon, et al., 2015) werden die Umweltauswirkungen verschiedener E-Commerce-Szenarien anhand des Beispiels Lebensmittelhandel untersucht. Methodisch wird dafür eine Lebenszyklusanalyse verwendet. Je nach E-Commerce-Geschäftsmodell und Annahmen bezüglich des Grades der Substitution von Wegen zum Supermarkt ändern sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zum Einkauf im Supermarkt („Brick and Mortar“) um minus 32 Prozent bis plus 240 Prozent. Die mögliche Bandbreite der Emissionen ist sehr groß und reicht je nach Logistikmodell und Szenario von deutlich unter 100 Gramm CO<sub>2</sub> je Stück bis zu knapp zwei Kilogramm CO<sub>2</sub> je Stück. Die Größe des Warenkorbs hat einen entscheidenden Einfluss auf die spezifischen Emissionen. Die höchsten Werte werden im eher theoretischen Szenario einer Losgröße von einem Stück erreicht. In den beiden anderen Szenarien schneidet der Einkauf im stationären Handel (B&M) im Vergleich sehr gut ab und liegt an dritter (Szenario 1: vollständige Substitution der Wege in den Supermarkt) bzw. erster Stelle (Szenario 2: realistischer Anteil der Substitution der Wege in den Supermarkt). Es ist insgesamt keine allgemeingültige, eindeutige Aussage darüber möglich, ob der Einkauf im stationären Handel oder der Online-Einkauf ökologische Vorteile bietet.

### **Fallstudie Buchhandel**

- In (Zhang and Zhang 2013) werden zwei unterschiedliche Auslieferungsformen im chinesischen Online-Buch- und Bekleidungshandel untersucht. Die Waren werden in beiden Varianten zuerst per Lieferwagen vom Lager zu Verteilungspunkten transportiert. In der ersten Variante werden die Waren von den Verteilungspunkten von Kurieren per E-Fahrrad zu den EndkundInnen transportiert. Im zweiten Fall werden die Waren von den Verteilungspunkten von Kurieren per E-Fahrrad zu Abholpunkten transportiert und dort von den KundInnen selbst abgeholt. Das für die Lieferung zu Verteilungspunkten berechnete Einsparpotential beträgt rund 4 Prozent (Energie) bzw. rund 11 Prozent (CO<sub>2</sub>-Emissionen). Da in der Bilanzierung die Selbstabholung durch die KundInnen gänzlich fehlt, erscheint ein derartiger Vergleich allerdings wenig sinnvoll.

### **Auswirkungen auf das Gesamtverkehrssystem**

- Im Rahmen des Programms „Mobilität der Zukunft“ wurde vom österreichischen Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) das Projekt eComTraf - Auswirkungen von E-Commerce auf das Gesamtverkehrssystem gefördert (Lengauer, et al., 2015). Im Rahmen dieses Projekts wurden zur Abschätzung der Gesamtwirkung des Online-Handels zwei detaillierte Wirkungsmodelle, je eines für die Verkehrsleistung der KundInnen und für die KEP-Fahrleistung, entwickelt. Mit Hilfe dieser Modelle wurden verschiedene Szenarien der Entwicklung der E-Commerce-Nachfrage und der Auslastung des Verteilverkehrs untersucht. Bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen reicht die Bandbreite der Veränderung zwischen 2013 und 2020 je nach Szenario von einer Reduktion um rund ein halbes Prozent bis zu einer Erhöhung um etwa eineinhalb Prozent. Bei den NO<sub>x</sub>-Emissionen reicht die Bandbreite der Veränderung zwischen 2013 und 2020 je nach Szenario von einer marginalen Erhöhung bis zu einer Erhöhung um fast fünf Prozent. Bei den Partikelemissionen reicht die Bandbreite der Veränderung zwischen 2013 und 2020 je nach Szenario von einer Reduktion um ein knappes halbes Prozent bis zu einer Erhöhung um etwa drei Prozent.

### **Schlussfolgerungen**

- Die ökologischen Auswirkungen von Online-Bestellungen hängen von zahlreichen Faktoren ab. Es ist keine allgemeingültige Aussage darüber möglich, ob E-Commerce ökologisch positive oder negative Auswirkungen hat. In Summe überwiegen allerdings Szenarien, in denen die ökologischen Auswirkungen negativ sind.

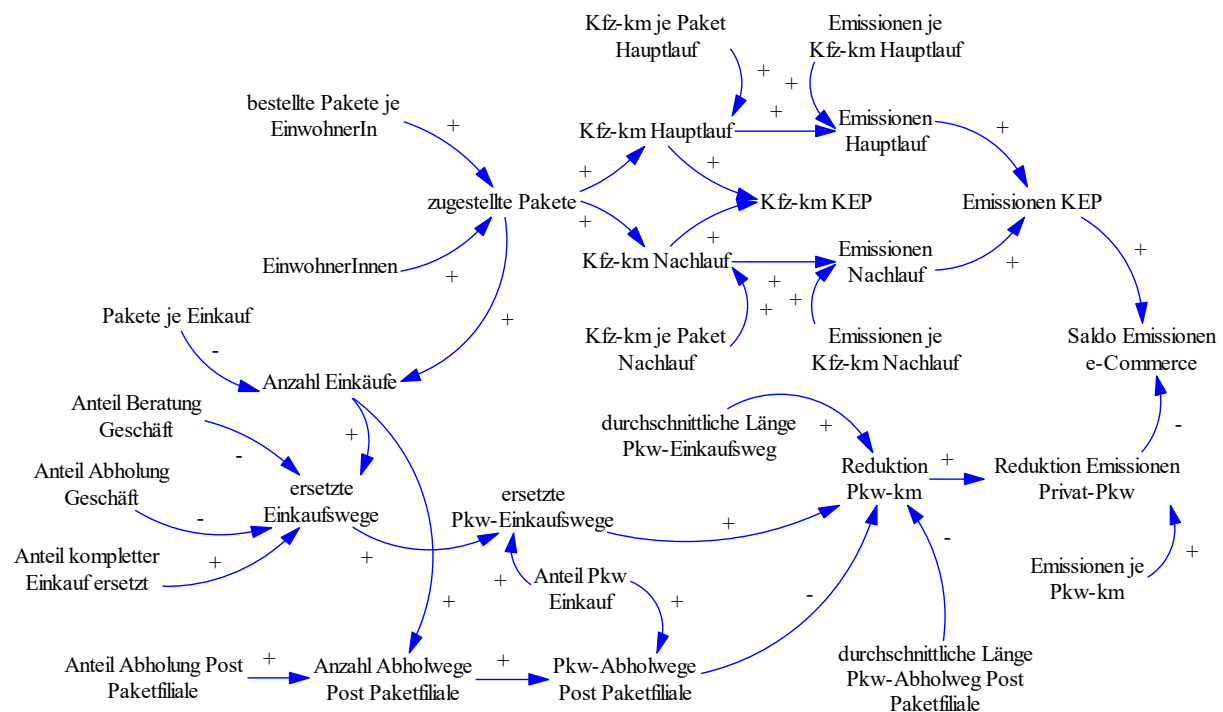
## 6 Modellierung der Auswirkungen von E-Commerce in Wien

Im Folgenden wird die Entwicklung eines System Dynamics basierten E-Commerce Wirkungsmodells für Wien beschrieben.

### 6.1 Qualitatives Modell

#### 6.1.1 Einleitung

Ausgehend von den Wirkungsmodellen des Projekts eComTraf (siehe Abschnitt 5.5, S. 87 ff.) wurde ein qualitatives Modell der Auswirkungen von E-Commerce in Wien definiert (Abbildung 102). Ausgangspunkt des Modells sind Szenarien über die Nachfrage der über das Internet bestellten Konsumgüter je Person (*bestellte Pakete je EinwohnerIn*). Durch eine Kombination mit Szenarien über die Entwicklung der Bevölkerungszahlen (*EinwohnerInnen*) wird die E-Commerce-Nachfrage bestimmt (*zugestellte Pakete*). Es besteht jeweils eine gleichgerichtete Wechselbeziehung, d.h. steigt das Element *bestellte Pakete je EinwohnerIn* bzw. *EinwohnerInnen*, dann nimmt auch das Element *zugestellte Pakete* zu und umgekehrt. Die Entwicklung der Nachfrage ist der Ausgangspunkt der Wirkungsmodelle für den KEP-Verkehr und den privaten Einkaufsverkehr. Die Nachfrage (*zugestellte Pakete*) beeinflusst einerseits die Fahrleistung des Zustellverkehrs (*Kfz-km Hauptlauf* und *Kfz-km Nachlauf*). Es besteht eine gleichgerichtete Wechselbeziehung. Umso mehr Pakete zugestellt werden, umso größer wird die Fahrleistung des Zustellverkehrs. Andererseits beeinflusst die Nachfrage (*zugestellte Pakete*) die Zahl der substituierten Einkäufe im stationären Handel (*Anzahl Einkäufe*). Die Nachfrage (*zugestellte Pakete*) beeinflusst einerseits die Fahrleistung des Zustellverkehrs (*Kfz-km Hauptlauf* und *Kfz-km Nachlauf*). Es besteht eine gleichgerichtete Wechselbeziehung. Umso mehr Pakete zugestellt werden, umso größer wird die Fahrleistung des Zustellverkehrs. Andererseits beeinflusst die Nachfrage (*zugestellte Pakete*) die Zahl der substituierten Einkäufe im stationären Handel (*Anzahl Einkäufe*).



Quelle: eigene Ausarbeitung auf Basis von (Lengauer, et al., 2015)

Abbildung 102: Ursache-Wirkungsdiagramm des Modells der Auswirkungen von E-Commerce

### 6.1.2 Wirkungsmodell KEP-Verkehr

Neben der Nachfrage (*zugestellte Pakete*) hängt die Fahrleistung im Haupt- und Nachlauf (*Kfz-km Hauptlauf* und *Kfz-km Nachlauf*) auch von der Siedlungsstruktur und der Verortung der Depots ab. Diese werden im Modell durch die Elemente *Kfz-km je Paket Hauptlauf* und *Kfz-km je Paket Nachlauf* berücksichtigt. Es besteht eine gleichgerichtete Wechselbeziehung. Aus den Fahrleistungen im Haupt- und Nachlauf kann die gesamte KEP-Fahrleistung (*Kfz-km KEP*) bzw. die dadurch entstehenden Emissionen (*Emissionen Hauptlauf* und *Emissionen Nachlauf*) abgeleitet werden. Neben der Fahrleistung hängen die Emissionen auch von den spezifischen Emissionen je Kfz-km ab (*Emissionen je Kfz-km Hauptlauf* und *Emissionen je Kfz-km Nachlauf*). Es bestehen jeweils gleichgerichtete Wechselwirkungen. Aus den Emissionen des Haupt- und Nachlaufs werden die gesamten Emissionen der KEP-Dienste (*Emissionen KEP*) berechnet. Es bestehen gleichgerichtete Wechselbeziehungen.

### 6.1.3 Wirkungsmodell privater Einkaufsverkehr

Das Gesamtpotential der substituierbaren Einkaufswege zum stationären Handel (*Anzahl Einkäufe*) hängt neben der E-Commerce-Nachfrage (*zugestellte Pakete*) auch von der Größe der Einkäufe (*Pakete je Einkauf*) ab. Zwischen dem Element *Pakete je Einkauf* und dem Element *Anzahl Einkäufe* besteht eine gegen gerichtete Wechselbeziehung. D.h. nimmt das Element *Pakete je Einkauf* zu, dann nimmt das Element *Anzahl Einkäufe* ab und umgekehrt.

Wird vor der Bestellung der Ware im Internet eine Beratung im stationären Handel wahrgenommen (*Anteil Beratung Geschäft*), die Bestellung im stationären Handel abgeholt (*Anteil Abholung Geschäft*) oder ersetzt die Bestellung nur einen Teil eines Einkaufs (*Anteil kompletter Einkauf ersetzt*), dann werden durch die Internetbestellung keine Einkaufswege ersetzt (*ersetzte Einkaufswege*). Zwischen den Elementen *Anteil Beratung Geschäft* und *Anteil Abholung Geschäft* einerseits und dem Element *ersetzte Einkaufswege* besteht eine gegen gerichtete Wechselbeziehung. Zwischen dem Element *Anteil kompletter Einkauf ersetzt* und dem Element *ersetzte Einkaufswege* besteht eine gleichgerichtete Wechselbeziehung.

Im Internet bestellte Waren können auch von der Post- oder Paketfiliale abgeholt werden (*Anteil Abholung Post Paketfiliale*). Diese Wege (*Anzahl Abholwege Post Paketfiliale*) sind gesondert zu behandeln, da sich die Entfernung von jener zu den Geschäftslokalen des stationären Handels im Allgemeinen unterscheiden wird. Zwischen den Elementen *Anzahl Einkäufe* und *Anteil Abholung Post Paketfiliale* einerseits und dem Element *Anzahl Abholwege Post Paketfiliale* besteht eine gleichgerichtete Wechselbeziehung.

Für die Bilanzierung der Fahrleistung und der Emissionen sind nur Wege mit dem Pkw relevant. Mit Hilfe von Modal Split Daten (*Anteil Pkw Einkauf*) werden Pkw-Wege berechnet (*ersetzte Pkw-Einkaufswege* und *Pkw-Abholwege Post Paketfiliale*). Mit Hilfe durchschnittlicher Weglängen (*durchschnittliche Länge Pkw-Einkaufsweg* und *durchschnittliche Länge Pkw-Abholweg Post Paketfiliale*) wird die substituierte Pkw-Fahrleistung (*Reduktion Pkw-km*) berechnet. Zwischen den Elementen *ersetzte Pkw-Einkaufswege* und *durchschnittliche Länge Pkw-Einkaufsweg* einerseits und dem Element *Reduktion Pkw-km* bestehen gleichgerichtete Wechselbeziehungen. Zwischen den Elementen *Pkw-Abholwege Post Paketfiliale* und *durchschnittliche Länge Pkw-Abholweg Post Paketfiliale* einerseits und dem Element *Reduktion Pkw-km* bestehen gegen gerichtete Wechselbeziehungen. Mit Hilfe der spezifischen Pkw-Emissionen (*Emissionen je Pkw-km*) werden aus

der Veränderung der Pkw-Fahrleistung die Veränderungen der Pkw-Emissionen berechnet (*Reduktion Emissionen Privat-Pkw*).

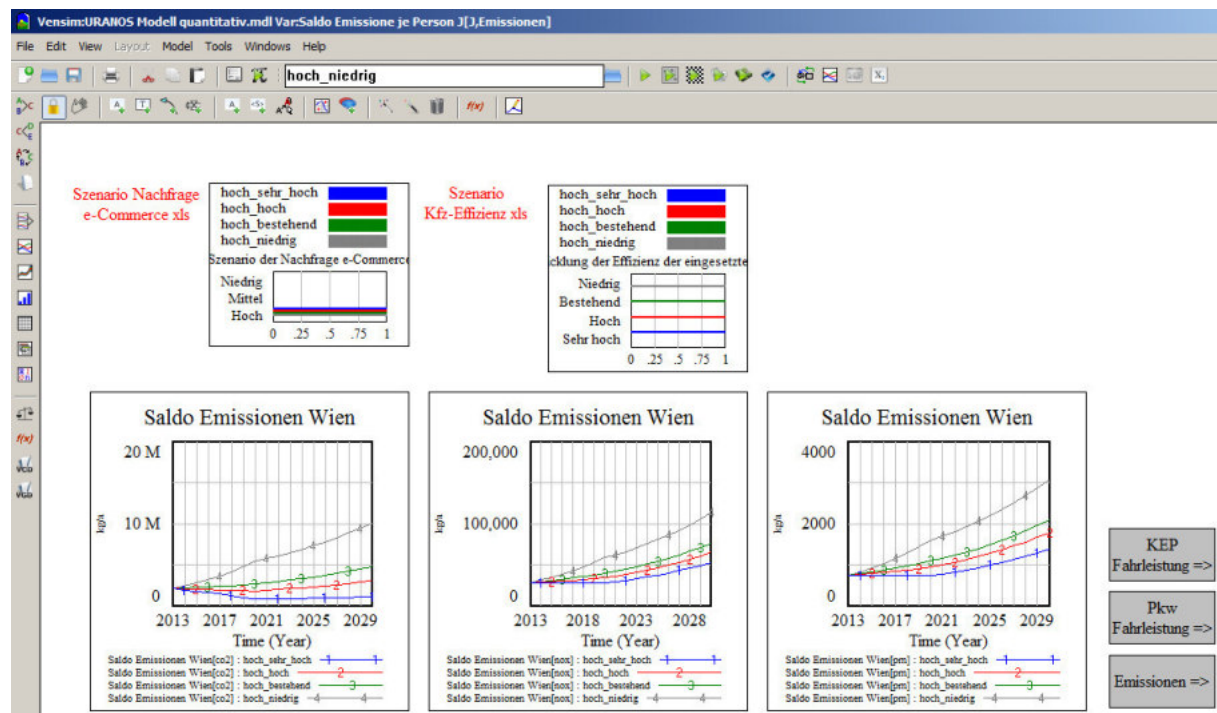
### 6.1.4 Bilanzierung der Emissionen

Abschließend wird der Saldo der Gesamtemissionen (*Saldo Emissionen E-Commerce*) aus den Emissionen des KEP-Wirkungsmodells (*Emissionen KEP*) und des Wirkungsmodells privater Einkaufsverkehr (*Reduktion Emissionen Privat-Pkw*) gebildet.

## 6.2 Quantitatives Modell

### 6.2.1 Beschreibung Modell

Das in Abschnitt 6.1 beschriebene qualitative Modell wurde mit Hilfe der Software Vensim® DSS for Windows Version 6.3 quantifiziert. Das quantitative Modell ist in insgesamt vier Ansichten („Views“) organisiert. In der Ansicht „User Interface“ werden einerseits die aus dem Microsoft Excel® Datenfile importierten Szenarioannahmen und andererseits die Ergebnisse der Entwicklung des Saldos der Emissionen in Diagrammform dargestellt (Abbildung 103). Die drei anderen Ansichten orientieren sich jeweils an den in den Abschnitten 6.1.2, 6.1.3 und 6.1.4 beschriebenen Untermodellen.

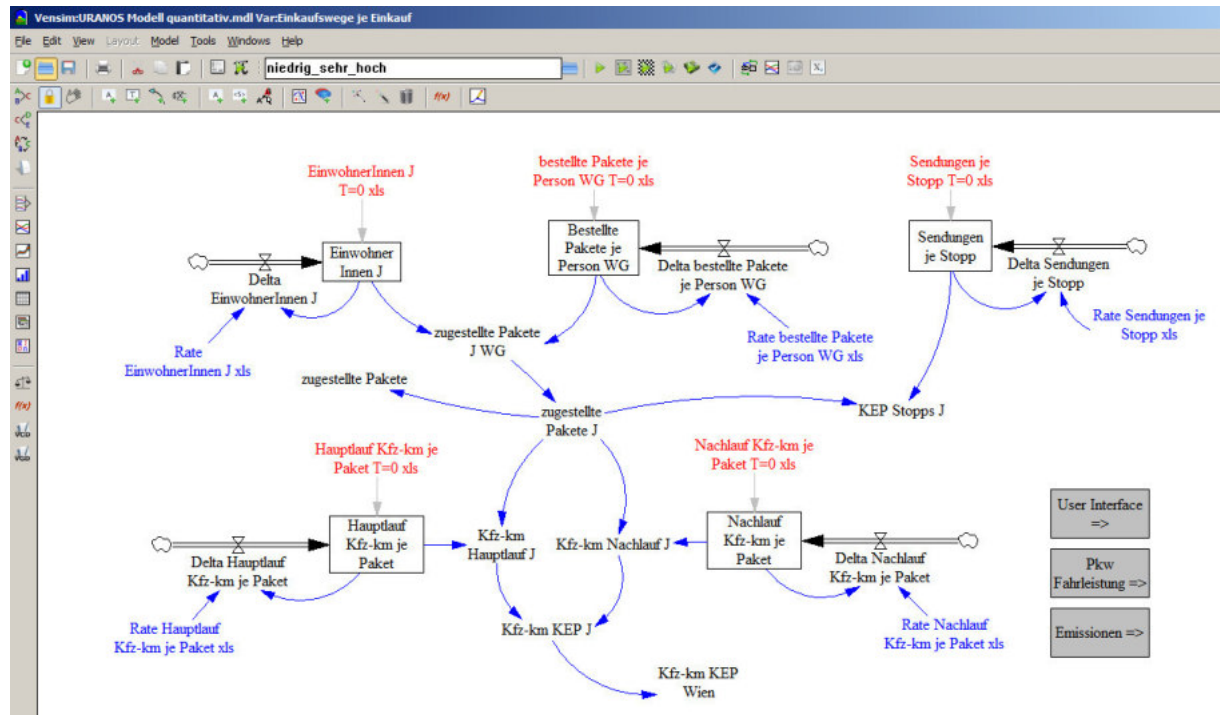


Quelle: eigene Ausarbeitung auf Basis von (Lengauer, et al., 2015)

Abbildung 103: Ansicht „User Interface“ des quantitativen Modells der Auswirkungen von E-Commerce in Wien

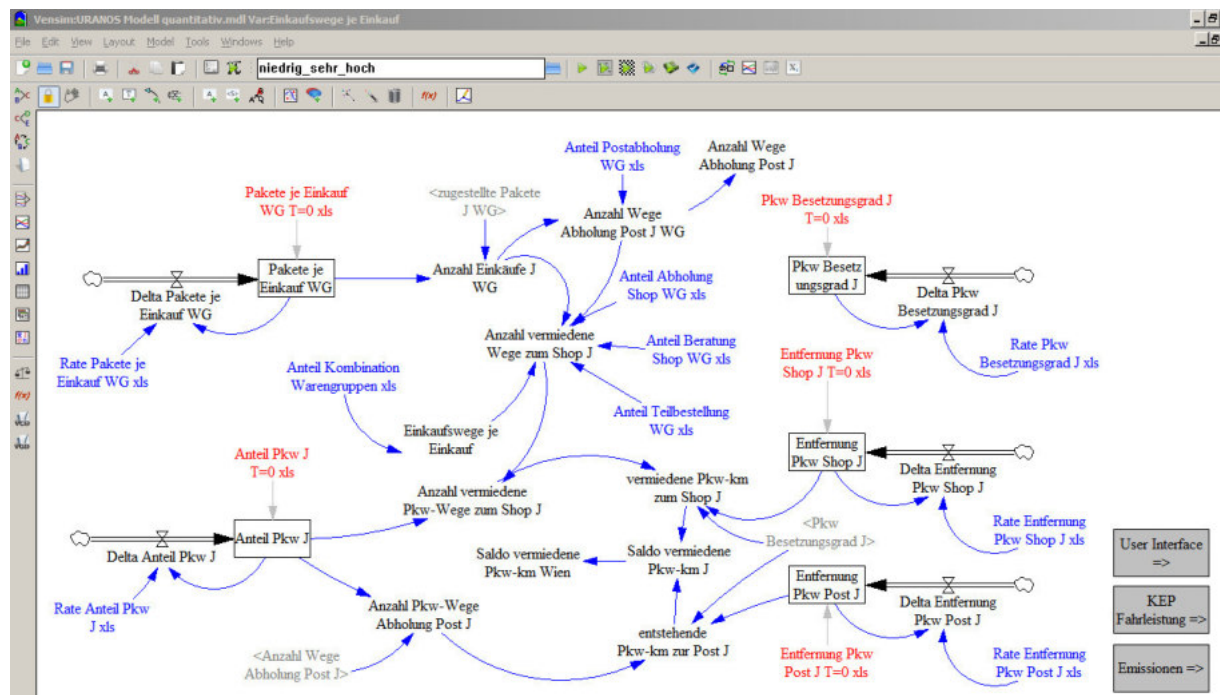
Die Ansicht „KEP Fahrleistung“ repräsentiert das in Abschnitt 6.1.2 qualitativ beschriebene KEP-Wirkungsmodell (Abbildung 104). Die Ansicht „Pkw Fahrleistung“ repräsentiert das in Abschnitt 6.1.3 qualitativ beschriebene Wirkungsmodell des privaten Einkaufsverkehrs (Abbildung 105). Die Ansicht „Emissionen“ repräsentiert die in Abschnitt 6.1.4 qualitativ beschriebene Bilanzierung der Emissionen (Abbildung 106).

Umweltbelastung und Ressourcenverbrauch als mögliche Auswirkung der zunehmenden Nutzung des Onlinehandels durch die EinwohnerInnen der Stadt Wien (URANOS)



Quelle: eigene Ausarbeitung auf Basis von (Lengauer, et al., 2015)

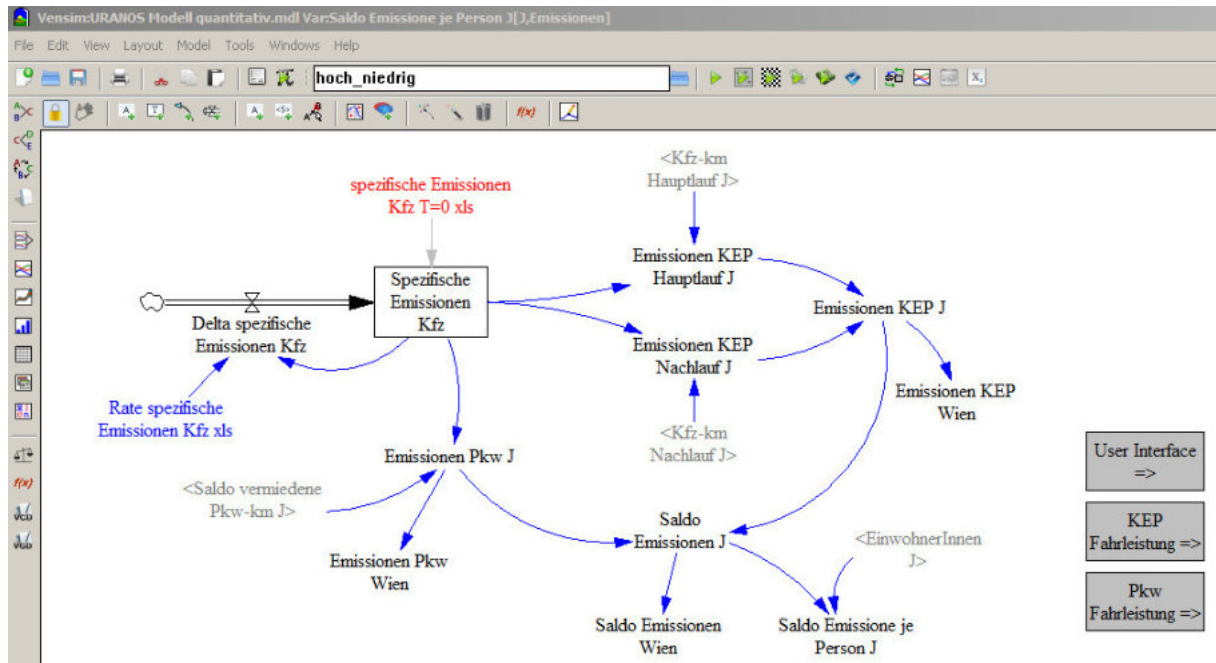
Abbildung 104: Ansicht „KEP Fahrleistung“ des quantitativen Modells der Auswirkungen von E-Commerce in Wien



Quelle: eigene Ausarbeitung auf Basis von (Lengauer, et al., 2015)

Abbildung 105: Ansicht „Pkw Fahrleistung“ des quantitativen Modells der Auswirkungen von E-Commerce in Wien





Quelle: eigene Ausarbeitung auf Basis von (Lengauer, et al., 2015)

Abbildung 106: Ansicht „Emissionen“ des quantitativen Modells der Auswirkungen von E-Commerce in Wien

## 6.2.2 Ergebnisse

### CO<sub>2</sub>-Emissionen

Im Ausgangsjahr 2013 betrug der Saldo der CO<sub>2</sub>-Emissionen rund 2.000 Tonnen pro Jahr. D.h. die zusätzlichen Emissionen durch den Lieferverkehr waren um rund 2.000 Tonnen höher als die Einsparungen durch die Substitution von Pkw-Wegen zum Supermarkt.

#### Nachfrageszenario „niedrig“

Im Nachfrageszenario „niedrig“ nimmt der Saldo der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Effizienzzenario „hoch“ leicht ab und liegt 2030 knapp unter 2.000 Tonnen pro Jahr<sup>11</sup> (Abbildung 107). Im Effizienzzenario „bestehend“ steigt der Saldo leicht auf knapp über 2.200 Tonnen pro Jahr im Jahr 2030 an. Im Effizienzzenario „niedrig“ steigt der Saldo der CO<sub>2</sub>-Emissionen signifikant auf rund 3.600 Tonnen im Jahr 2030.

<sup>11</sup> Der Knick im Jahr 2020 stammt von der Annahme, dass sich die Effizienz bis dahin entsprechend dem gewählten Szenario schrittweise ändert und dann konstant bleibt.

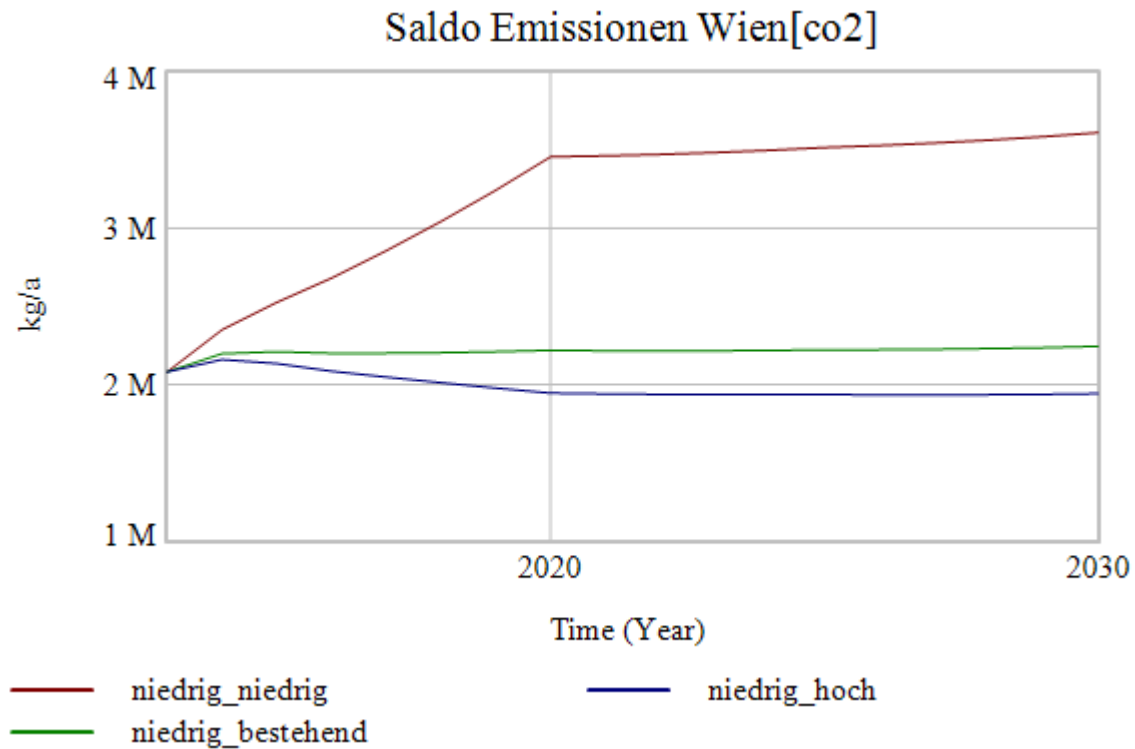


Abbildung 107: Entwicklung des Saldos der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030 – Nachfrageszenario niedrig

#### Nachfrageszenario „mittel“

Im Nachfrageszenario „mittel“ nimmt der Saldo der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Effizienzzenario „sehr hoch“ signifikant ab und liegt 2030 bei rund 1.300 Tonnen pro Jahr<sup>12</sup> (Abbildung 108). Im Effizienzzenario „hoch“ nimmt der Saldo zuerst leicht ab und steigt dann bis 2030 wieder auf praktisch den Ausgangswert an. Im Effizienzzenario „bestehend“ steigt der Saldo leicht auf knapp über 3.000 Tonnen pro Jahr im Jahr 2030 an. Im Effizienzzenario „niedrig“ steigt der Saldo der CO<sub>2</sub>-Emissionen signifikant auf rund 6.500 Tonnen im Jahr 2030.

---

<sup>12</sup> Der Knick im Jahr 2020 stammt von der Annahme, dass sich die Effizienz bis dahin entsprechend dem gewählten Szenario schrittweise ändert und dann konstant bleibt.



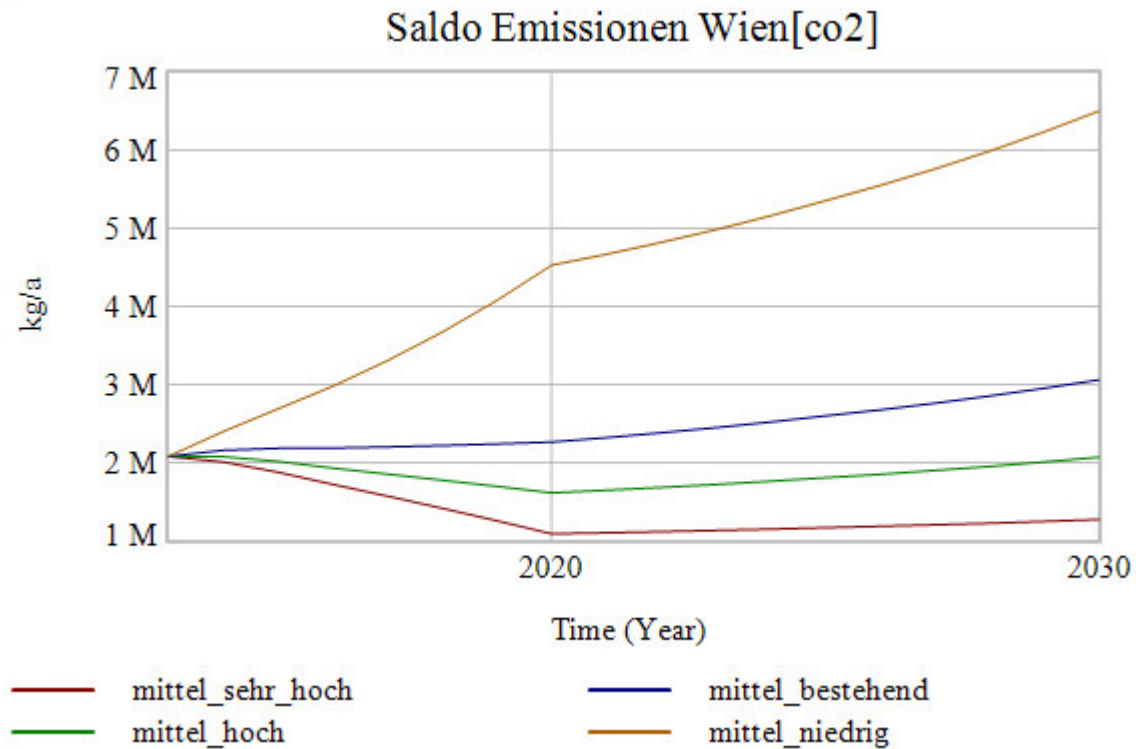


Abbildung 108: Entwicklung des Saldos der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030 – Nachfrageszenario mittel

#### Nachfrageszenario „hoch“

Im Nachfrageszenario „hoch“ nimmt der Saldo der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Effizienzzenario „sehr hoch“ signifikant ab und liegt 2030 auf knapp über 1.000 Tonnen pro Jahr<sup>13</sup> (Abbildung 109). Im Effizienzzenario „hoch“ nimmt der Saldo zuerst leicht ab und steigt dann bis 2030 wieder auf rund 3.000 Tonnen pro Jahr an. Im Effizienzzenario „bestehend“ steigt der Saldo leicht auf knapp über 4.700 Tonnen pro Jahr im Jahr 2030 an. Im Effizienzzenario „niedrig“ steigt der Saldo der CO<sub>2</sub>-Emissionen signifikant auf knapp über 10.000 Tonnen im Jahr 2030.

<sup>13</sup> Der Knick im Jahr 2020 stammt von der Annahme, dass sich die Effizienz bis dahin entsprechend dem gewählten Szenario schrittweise ändert und dann konstant bleibt.

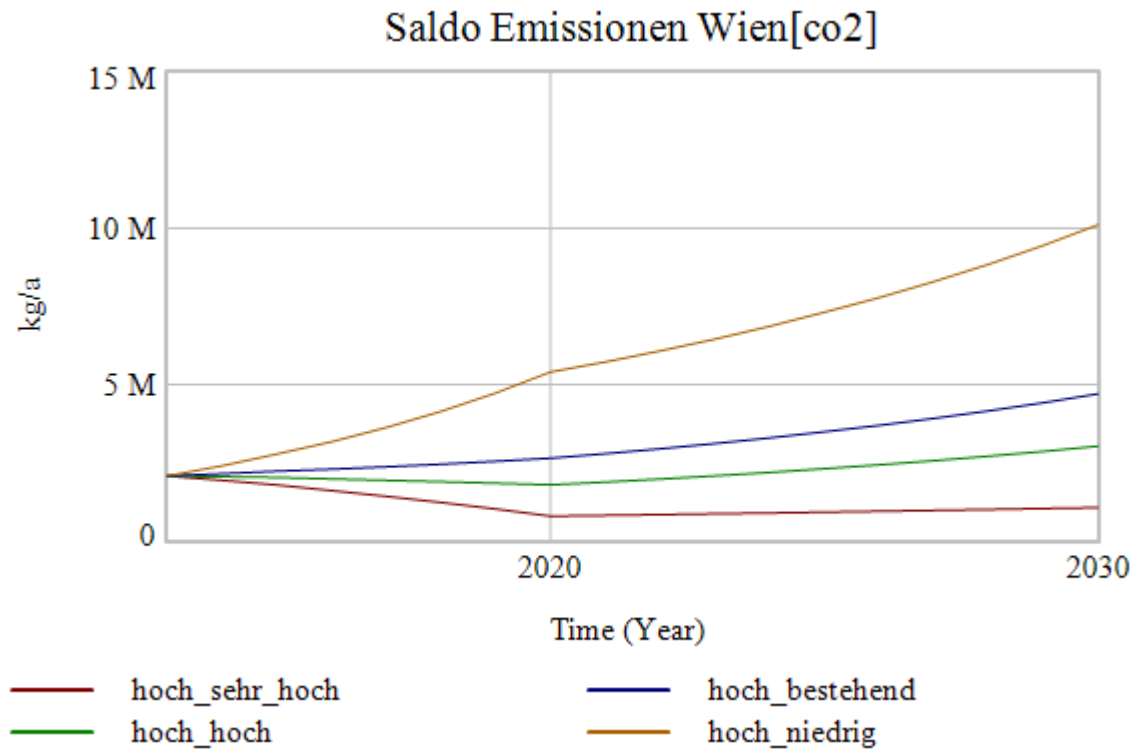


Abbildung 109: Entwicklung des Saldos der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030 – Nachfrageszenario hoch

Abbildung 110 zeigt die räumliche Verteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen je Person nach Bezirk für das Nachfrageszenario „hoch“ und das Auslastungsszenario „sehr hoch“. Im Ausgangsjahr ist der Saldo in allen Bezirken außer dem 23. Wiener Gemeindebezirk Liesing positiv, d.h. der Lieferverkehr emittiert mehr als durch die Substituierung der Pkw-Wege eingespart wird. Im 23. Wiener Gemeindebezirk wird dagegen mehr substituiert als durch den Lieferverkehr zusätzlich emittiert wird. Grund dafür ist der im 23. Wiener Gemeindebezirk deutlich höhere Anteil des Pkw-Verkehrs.

Durch die im Auslastungsszenario „sehr hoch“ steigende Effizienz wird der CO<sub>2</sub>-Saldo bis zum Jahr 2020 auch in den Bezirken 11, 13, 14, 19, 21 und 22 negativ, d.h. es wird mehr substituiert als durch den Lieferverkehr zusätzlich aufgewendet wird.

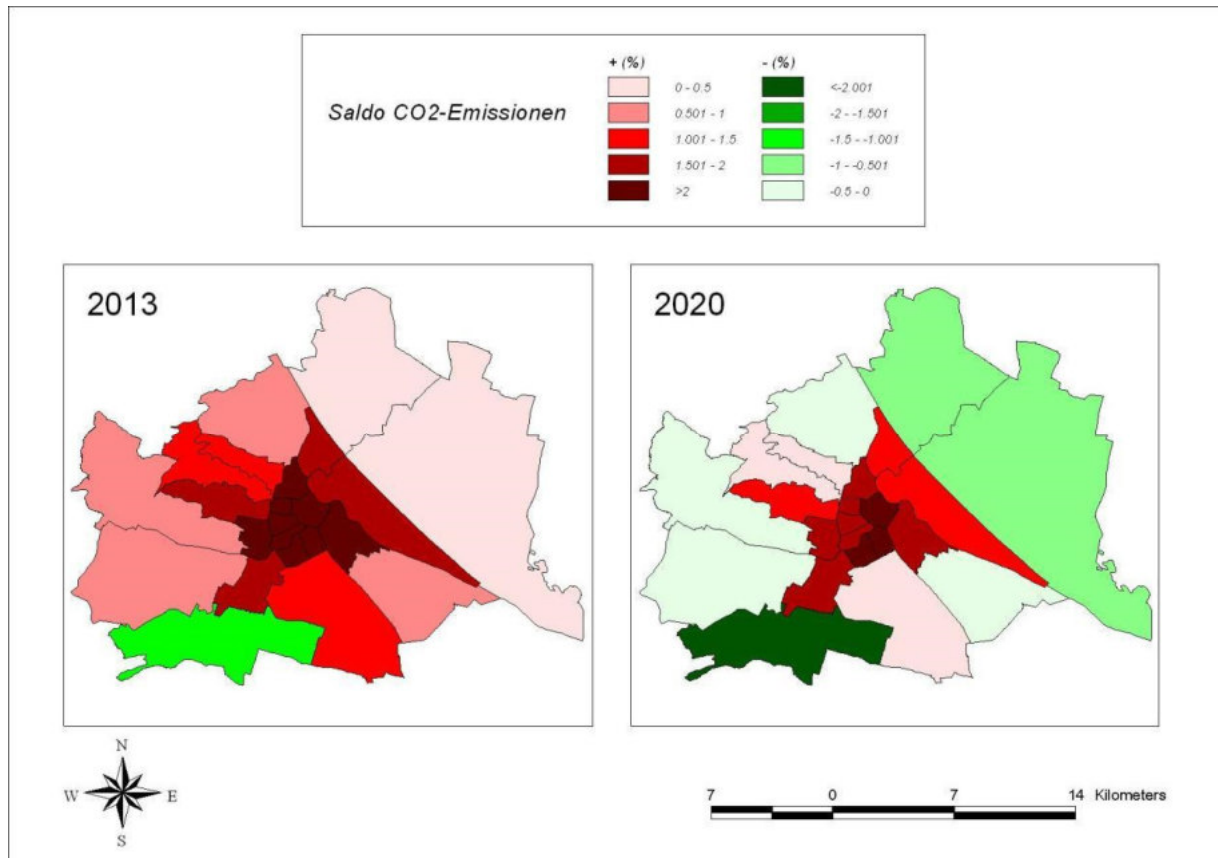


Abbildung 110: Saldo CO<sub>2</sub>-Emissionen je Person nach Bezirk – Nachfrageszenario „hoch“ und Auslastungsszenario „sehr hoch“

### NO<sub>x</sub>-Emissionen

Im Ausgangsjahr 2013 betrug der Saldo der NO<sub>x</sub>-Emissionen rund 28 Tonnen pro Jahr. D.h. die zusätzlichen Emissionen durch den Lieferverkehr waren um rund 28 Tonnen höher als die Einsparungen durch die Substitution von Pkw-Wegen zum Supermarkt.

#### Nachfrageszenario „niedrig“

Im Nachfrageszenario „niedrig“ steigt der Saldo der NO<sub>x</sub>-Emissionen im Effizienzzenario „hoch“ leicht an und liegt 2030 bei rund 32 Tonnen pro Jahr<sup>14</sup> (Abbildung 111). Im Effizienzzenario „bestehend“ steigt der Saldo leicht auf rund 34 Tonnen pro Jahr im Jahr 2030 an. Im Effizienzzenario „niedrig“ steigt der Saldo der NO<sub>x</sub>-Emissionen signifikant auf rund 43 Tonnen im Jahr 2030.

<sup>14</sup> Der Knick im Jahr 2020 stammt von der Annahme, dass sich die Effizienz bis dahin entsprechend dem gewählten Szenario schrittweise ändert und dann konstant bleibt.

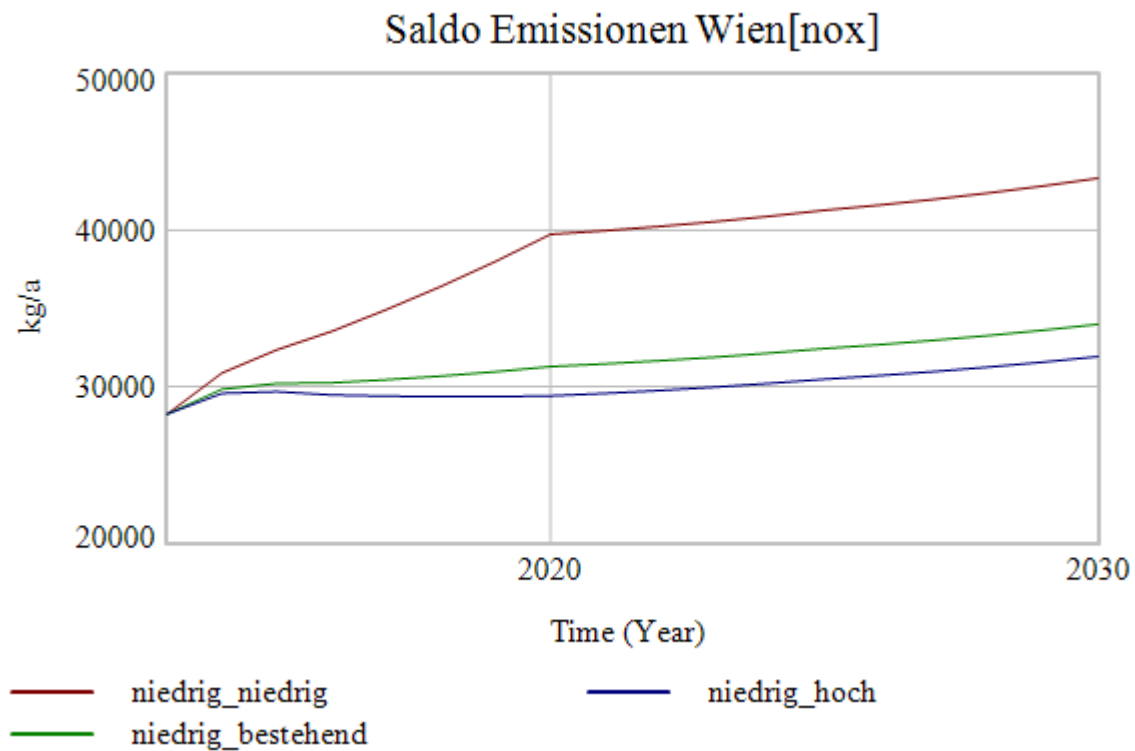


Abbildung 111: Entwicklung des Saldos der NO<sub>x</sub>-Emissionen bis 2030 – Nachfrageszenario niedrig

#### Nachfrageszenario „mittel“

Im Nachfrageszenario „mittel“ steigt der Saldo der NO<sub>x</sub>-Emissionen selbst im Effizienzzenario „sehr hoch“ signifikant an und liegt 2030 bei rund 40 Tonnen pro Jahr<sup>15</sup> (Abbildung 112). Im Effizienzzenario „hoch“ nimmt der Saldo bis 2030 auf knapp unter 45 Tonnen zu. Im Effizienzzenario „bestehend“ steigt der Saldo auf knapp über 51 Tonnen pro Jahr im Jahr 2030 an. Im Effizienzzenario „niedrig“ steigt der Saldo der NO<sub>x</sub>-Emissionen signifikant auf rund 75 Tonnen im Jahr 2030.

---

<sup>15</sup> Der Knick im Jahr 2020 stammt von der Annahme, dass sich die Effizienz bis dahin entsprechend dem gewählten Szenario schrittweise ändert und dann konstant bleibt.

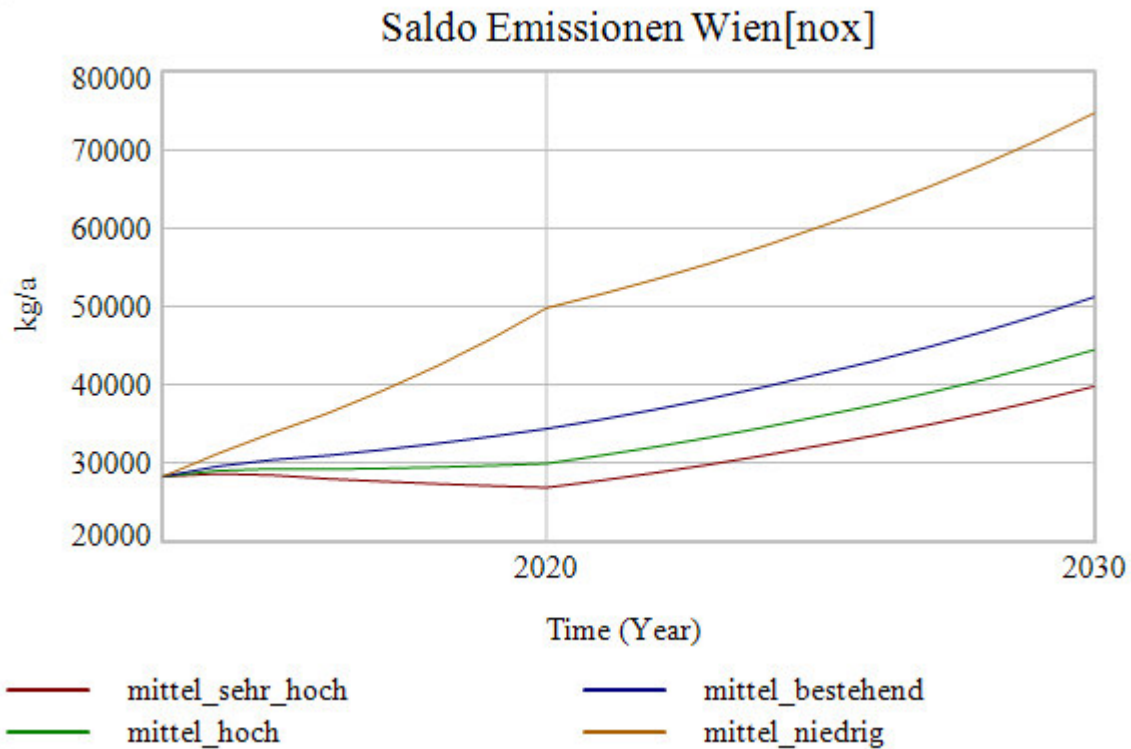


Abbildung 112: Entwicklung des Saldos der NO<sub>x</sub>-Emissionen bis 2030 – Nachfrageszenario mittel

#### Nachfrageszenario „hoch“

Im Nachfrageszenario „hoch“ nimmt der Saldo der NO<sub>x</sub>-Emissionen selbst im Effizienzzenario „sehr hoch“ zu und liegt 2030 auf knapp über 53 Tonnen pro Jahr<sup>16</sup> (Abbildung 113). Im Effizienzzenario „hoch“ nimmt der Saldo bis 2030 auf rund 65 Tonnen pro Jahr zu. Im Effizienzzenario „bestehend“ steigt der Saldo auf knapp über 76 Tonnen pro Jahr im Jahr 2030 an. Im Effizienzzenario „niedrig“ steigt der Saldo der NO<sub>x</sub>-Emissionen stark auf knapp über 113 Tonnen im Jahr 2030.

<sup>16</sup> Der Knick im Jahr 2020 stammt von der Annahme, dass sich die Effizienz bis dahin entsprechend dem gewählten Szenario schrittweise ändert und dann konstant bleibt.

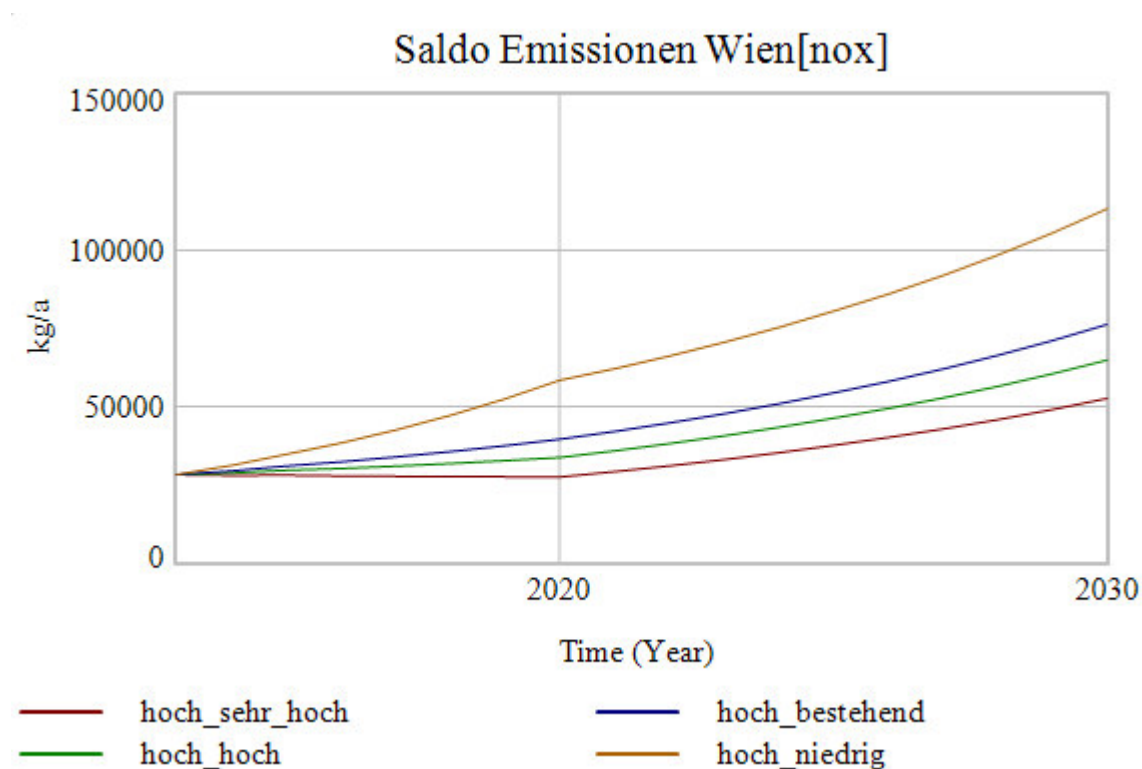


Abbildung 113: Entwicklung des Saldos der NO<sub>x</sub>-Emissionen bis 2030 – Nachfrageszenario hoch

#### *PM-Emissionen*

Im Ausgangsjahr 2013 betrug der Saldo der PM-Emissionen rund 750 Kilogramm pro Jahr. D.h. die zusätzlichen Emissionen durch den Lieferverkehr waren um rund 750 Kilogramm höher als die Einsparungen durch die Substitution von Pkw-Wegen zum Supermarkt.

#### **Nachfrageszenario „niedrig“**

Im Nachfrageszenario „niedrig“ steigt der Saldo der PM-Emissionen im Effizienzzenario „hoch“ leicht an und liegt 2030 knapp über 830 Kilogramm pro Jahr<sup>17</sup> (Abbildung 114). Im Effizienzzenario „bestehend“ steigt der Saldo auf rund 890 Kilogramm pro Jahr im Jahr 2030 an. Im Effizienzzenario „niedrig“ steigt der Saldo der PM-Emissionen signifikant auf rund 1.140 Kilogramm im Jahr 2030.

---

<sup>17</sup> Der Knick im Jahr 2020 stammt von der Annahme, dass sich die Effizienz bis dahin entsprechend dem gewählten Szenario schrittweise ändert und dann konstant bleibt.

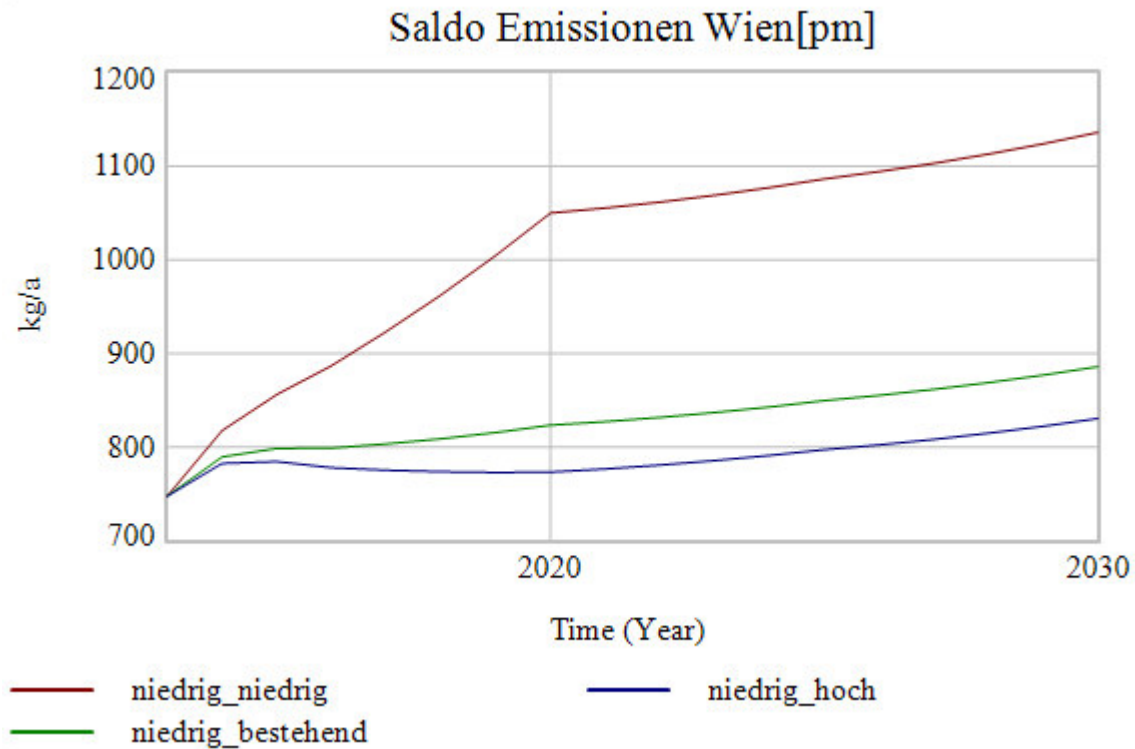


Abbildung 114: Entwicklung des Saldos der PM-Emissionen bis 2030 – Nachfrageszenario niedrig

#### Nachfrageszenario „mittel“

Im Nachfrageszenario „mittel“ nimmt der Saldo der PM-Emissionen im Effizienzzenario „sehr hoch“ zu und liegt 2030 bei knapp unter 1.000 Kilogramm pro Jahr<sup>18</sup> (Abbildung 115). Im Effizienzzenario „hoch“ nimmt der Saldo bis 2030 auf rund 1.170 Kilogramm zu. Im Effizienzzenario „bestehend“ steigt der Saldo auf knapp über 1.300 Kilogramm pro Jahr im Jahr 2030 an. Im Effizienzzenario „niedrig“ steigt der Saldo der PM-Emissionen stark auf knapp unter 2.000 Kilogramm im Jahr 2030.

<sup>18</sup> Der Knick im Jahr 2020 stammt von der Annahme, dass sich die Effizienz bis dahin entsprechend dem gewählten Szenario schrittweise ändert und dann konstant bleibt.

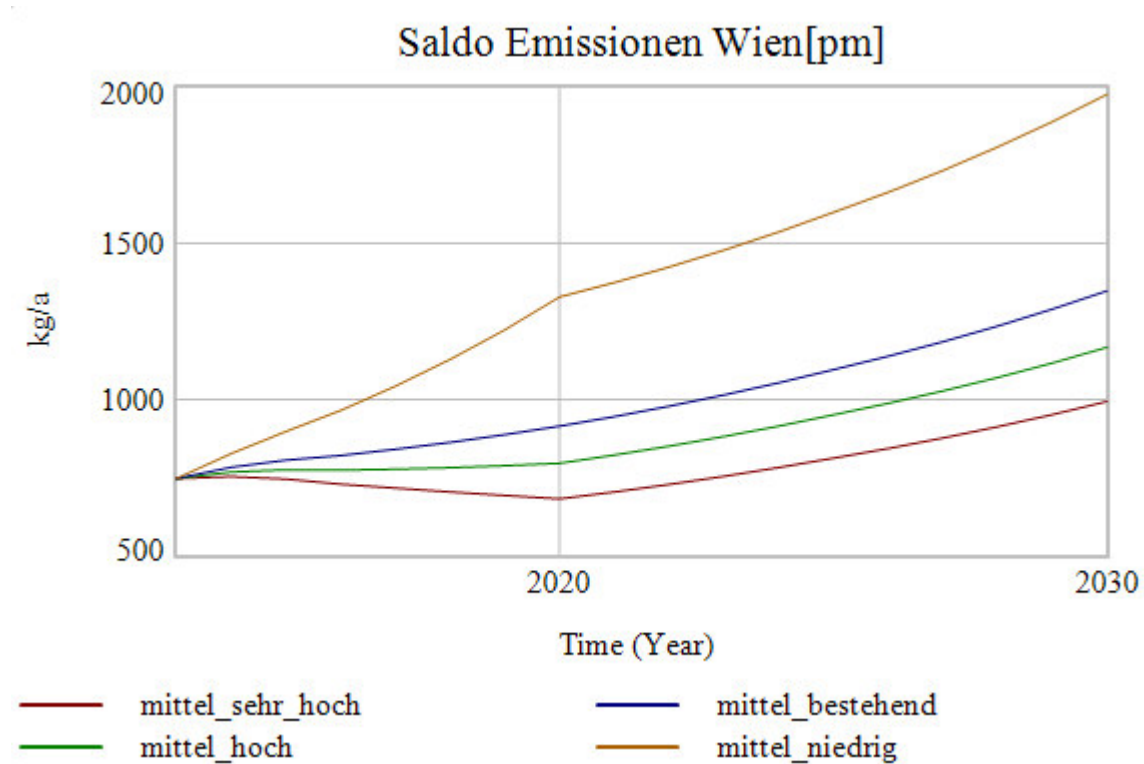


Abbildung 115: Entwicklung des Saldos der PM-Emissionen bis 2030 – Nachfrageszenario mittel

### Nachfrageszenario „hoch“

Im Nachfrageszenario „hoch“ nimmt der Saldo der PM-Emissionen im Effizienzzenario „sehr hoch“ zu und liegt 2030 auf knapp über 1.400 Kilogramm pro Jahr<sup>19</sup> (Abbildung 116). Im Effizienzzenario „hoch“ nimmt der Saldo bis 2030 wieder auf knapp unter 1.800 Kilogramm pro Jahr zu. Im Effizienzzenario „bestehend“ steigt der Saldo auf knapp über 2.000 Kilogramm pro Jahr im Jahr 2030 an. Im Effizienzzenario „niedrig“ steigt der Saldo der PM-Emissionen stark auf knapp über 3.000 Kilogramm im Jahr 2030.

---

<sup>19</sup> Der Knick im Jahr 2020 stammt von der Annahme, dass sich die Effizienz bis dahin entsprechend dem gewählten Szenario schrittweise ändert und dann konstant bleibt.



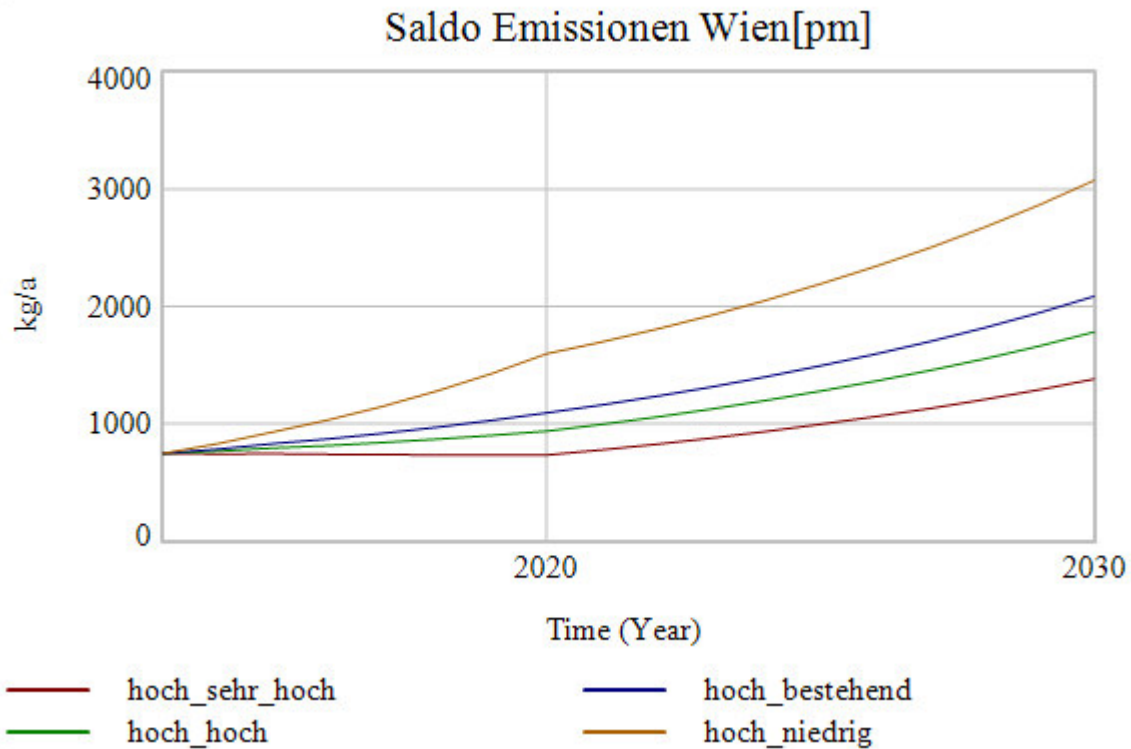


Abbildung 116: Entwicklung des Saldos der PM-Emissionen bis 2030 – Nachfrageszenario hoch

### 6.3 Resümee

Im folgenden Kasten 7 werden die Ergebnisse des Kapitels „Modellierung der Auswirkungen von E-Commerce in Wien“ kurz zusammengefasst.

#### Kasten 7: Resümee Modellierung der Auswirkungen von E-Commerce in Wien

##### Modellhintergrund

- Für die Fallstudie Wien wurde in einem ersten Schritt ausgehend von den Wirkungsmodellen des Projekts eComTraf (Lengauer, et al., 2015) ein qualitatives Modell der Auswirkungen von ECommerce in Wien erstellt. Im zweiten Schritt wurde daraus ein quantitatives, auf System Dynamics basierendes Simulationsmodell entworfen und programmiert. Der Untersuchungsraum umfasst Wien unterteilt in die 23 Wiener Gemeindebezirke. Angelehnt an das Projekt eComTraf (Lengauer, et al., 2015) wurden drei Szenarien für die Entwicklung der Nachfrage (hoch, mittel, niedrig) und vier Szenarien für die Entwicklung der Auslastung im Lieferverkehr (niedrig, bestehend, hoch, sehr hoch) definiert.

##### Modellergebnisse

- Im Ausgangsjahr 2013 entstehen E-Commerce bedingte Mehremissionen von knapp über 2.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr. Verringert sich die Effizienz der Auslieferung, z.B. als Folge immer kürzerer Lieferzeiten, dann steigt der Saldo der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2020 sogar im Szenario niedrige Nachfrage steil auf rund 3.500 Tonnen pro Jahr an. Bleibt die Auslastung der Lieferfahrzeuge gleich, dann ändert sich der Saldo der CO<sub>2</sub>-Emissionen in diesem Szenario kaum. Wird die Auslieferung effizienter, dann nimmt der Saldo der CO<sub>2</sub>-Emissionen leicht auf rund 1.900 Tonnen

pro Jahr ab. Im Szenario hohe Nachfrage steigen die CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Auslastungsszenarien bestehend und niedrig bis 2020 auf rund 2.600 bzw. 5.400 Tonnen pro Jahr an. In den Auslastungsszenarien hoch und sehr hoch sinken die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2020 auf rund 1.800 bzw. 800 Tonnen pro Jahr. E-Commerce verursacht aber in allen betrachteten Szenariokombinationen Mehremissionen, d.h. negative Umweltauswirkungen.

- Im Ausgangsjahr 2013 entstehen E-Commerce bedingte Mehremissionen von rund 28 Tonnen NO<sub>x</sub> pro Jahr. Verringert sich die Effizienz der Auslieferung, z.B. als Folge immer kürzerer Lieferzeiten, dann steigt der Saldo der NO<sub>x</sub>-Emissionen bis 2020 sogar im Szenario niedrige Nachfrage steil auf rund 40 Tonnen pro Jahr an. Bleibt die Auslastung der Lieferfahrzeuge gleich, dann steigt der Saldo der NO<sub>x</sub>-Emissionen in diesem Szenario leicht auf rund 31 Tonnen pro Jahr. Wird die Auslieferung effizienter, dann nimmt der Saldo der NO<sub>x</sub>-Emissionen leicht auf rund 29 Tonnen pro Jahr zu. Im Szenario hohe Nachfrage steigen die NO<sub>x</sub>-Emissionen in den Auslastungsszenarien hoch, bestehend und niedrig bis 2020 auf rund 34, 40 bzw. 58 Tonnen pro Jahr an. Im Auslastungsszenario sehr hoch sinken die NO<sub>x</sub>-Emissionen bis 2020 ganz leicht auf knapp unter 28 Tonnen pro Jahr. E-Commerce verursacht aber in allen betrachteten Szenariokombinationen Mehremissionen, d.h. negative Umweltauswirkungen.
- Im Ausgangsjahr 2013 entstehen E-Commerce bedingte Mehremissionen von 750 Kilogramm PM pro Jahr. Verringert sich die Effizienz der Auslieferung, z.B. als Folge immer kürzerer Lieferzeiten, dann steigt der Saldo der PM-Emissionen bis 2020 sogar im Szenario niedrige Nachfrage auf rund 1.050 Kilogramm pro Jahr an. Bleibt die Auslastung der Lieferfahrzeuge gleich, dann steigt der Saldo der PM-Emissionen in diesem Szenario leicht auf rund 820 Kilogramm pro Jahr. Wird die Auslieferung effizienter, dann nimmt der Saldo der PM-Emissionen leicht auf rund 770 Kilogramm pro Jahr zu. Im Szenario hohe Nachfrage steigen die PM-Emissionen in den Auslastungsszenarien hoch, bestehend und niedrig bis 2020 auf rund 940, 1.090 bzw. 1.600 Kilogramm pro Jahr an. Im Auslastungsszenario sehr hoch sinken die PM-Emissionen bis 2020 ganz leicht auf rund 730 Kilogramm pro Jahr. E-Commerce verursacht aber in allen betrachteten Szenariokombinationen Mehremissionen, d.h. negative Umweltauswirkungen.

## 7 Maßnahmen und innovative Ansätze

### 7.1 Einleitung

Aktuell befinden sich zahlreiche innovative Konzepte, die kooperativ zwischen KEP-Dienstleistern und Online-Retailern entwickelt und umgesetzt werden, in der Erprobungsphase. Besonders in folgenden Kategorien werden vermehrt innovative Ansätze verfolgt (Lengauer, et al., 2015 S. 15):

- *Wahl von Zustell-Zeitfenstern bereits bei der Bestellung im Onlineshop*
- *Wahl von alternativen Zustellorten bereits bei der Bestellung im Onlineshop*
- *Änderung von Zustellort oder Zustellzeit während des Zustellprozesses („re-routing“)*
- *Aktives Lieferavis mit genauer Information über den Zustellzeitpunkt*
- *Anzahl Zustellversuche*
- *Hinterlegung in Paketshop, Paketstation, Paketempfangsbox o.ä.*
- *Retourenprozess (Abholung von zuhause; Rückgabe in Paketshop, Paketstation, Paketempfangsbox o.ä.)*

Unternehmen entwickeln ihre E-Commerce und City-Logistik-Angebote ständig weiter. Der E-Lebensmittelhandel von Albert Heijn, dem größten Einzelhändler in Holland, bietet z.B. täglich 12 Zeitfenster für die Lieferung an die Haustüre an (Ploos van Amstel, 2016a S. 15). D.h. die KundInnen können sehr genau planen, wann sie für die Annahme der Lieferung zu Hause sein müssen. Dies erhöht den Komfort für die KundInnen und verringert die Wahrscheinlichkeit nicht erfolgreicher Zustellversuche. Rewe Deutschland bietet dieses Service ebenfalls an. In Frankreich schickt „Easy to Go“, ein Unternehmen von „Flash Europe“, einer der größten Paketzusteller Europas, fünf Minuten vor Ankunft eine Nachricht an die KundInnen. Dadurch, dass die KundInnen bei Ankunft bereits bereit sind das Paket entgegen zu nehmen, ersparen sich die „Easy to Go“ FahrerInnen im Durchschnitt eineinhalb Minuten je Lieferung. In der französischen Stadt Lyon wurde ein Test durchgeführt, in dessen Rahmen Transportunternehmen Verkehrsdaten teilten und nutzten (Ploos van Amstel, 2016a S. 20). Dies führte zu einer Reduktion der Fahrleistung um 18 Prozent und zu einer Reduktion des Zeitaufwands um 11 Prozent. DHL denkt über autonome Fahrzeuge nach, die der ausliefernden Person mit einer Geschwindigkeit von 3-4 km/h folgen (Ploos van Amstel, 2016a S. 20).

Lokale und regionale Behörden haben eine Reihe von Möglichkeiten, eine aktive Rolle in der Regulierung, Koordinierung, Ermöglichung und Stimulierung der City-Logistik zu spielen (Tabelle 8).

Tabelle 8: Mögliche Maßnahmen lokaler und regionaler Behörden

Bereich	Maßnahmen
Regulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitfenster für Lieferungen</li> <li>• Beschränkungen für bestimmte Fahrzeuge</li> <li>• Umweltzonen</li> </ul>
Marktmechanismen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internalisierung der externen Kosten                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pricing</li> <li>○ Mobilitätspunkte</li> <li>○ zeitlich variable Gebühren</li> </ul> </li> <li>• Förderung von Nullemissionsfahrzeugen, Fahrradkurieren und Wasserstraße und Schiene</li> <li>• Fiskalpolitik</li> </ul>
Raumplanung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redevelopment von Flächen</li> <li>• Schaffung von Pick-up Punkten für E-Commerce</li> <li>• Lade- und Entlademöglichkeiten</li> <li>• Verbesserung der Zugänglichkeit von Wasserstraße und Schiene</li> <li>• Schaffung urbaner Konsolidierungszentren</li> <li>• Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge</li> </ul>
Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lade- und Entladeinfrastruktur Straße</li> <li>• Lade- und Entladeinfrastruktur Wasserstraße und Schiene</li> <li>• Parkmöglichkeiten für Baustellenverkehr</li> </ul>
Technologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelligente Verkehrssysteme</li> <li>• Dynamisches Verkehrsmanagement</li> <li>• Grüne Welle für Schwerverkehr</li> <li>• Virtuelle Ladebuchten</li> <li>• Open Data und lokale Verkehrsdaten</li> </ul>
Andere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewährung von Ausnahmen und Privilegien</li> <li>• Überwachung</li> <li>• Konsolidierung der Nachfrage über städtische Konsolidierung mit koordinierter (öffentlicher) Planung</li> <li>• Zertifikate für Transporteure</li> <li>• Management für Baustellenlogistik</li> <li>• Förderung urbaner Konsolidierungszentren</li> <li>• Lieferung vor und nach den Spitzenzeiten mit gleichzeitiger Förderung leiser Fahrzeuge</li> <li>• Festlegung von Routen für den Schwerverkehr</li> <li>• Anreize für Forschung, Entwicklung von Expertise und Netzwerken</li> <li>• Public Private Partnership</li> </ul>

Quelle: (Ploos van Amstel 2015, S. 9)

Das Industriemagazin identifiziert insgesamt fünf Megatrends<sup>20</sup>:

1. Autonomes Fahren und künstliche Intelligenz werden die City-Logistik verändern wie keine andere Entwicklung.
2. Zulieferung in der Stadt wird nur noch elektrisch erfolgen (dürfen).
3. Nahversorgung wird auf ungewöhnliche Zeiten und Wege verlagert.
4. Das Lager wird wieder näher an den Konsumenten rücken.
5. Im B2C-Bereich werden Lieferung und Abholung entkoppelt.

## 7.2 Strategie der Stadt Wien

Verschiedene Strategiedokumente der Stadt Wien enthalten auch Aussagen zu Handlungsfeldern und Maßnahmen aus dem Bereich City-Logistik und E-Commerce.

### 7.2.1 Klimaschutzprogramm der Stadt Wien

Im Klimaschutzprogramm der Stadt Wien wurde auch ein Maßnahmenprogramm zum städtischen Güterverkehr festgelegt (Stadt Wien, 2009 S. 150). Als Ziel wurde darin eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch folgende Schritte definiert:

- *Vermeidung und Verkürzung von Transportwegen*
- *Verlagerung des Güterverkehrs auf energiesparende und umweltfreundliche Transportmittel (wie etwa Bahn, Schiff, Fahrräder, Gütertram und Transportleitungen)*
- *Einsatz energiesparender und emissionsarmer Kraftfahrzeuge*
- *Verringerung des Leerfahrtenanteils, Erhöhung der Auslastung der Fahrzeuge*

*Aufgabe der Citylogistik ist die effiziente Abwicklung des innerstädtischen Lieferverkehrs durch Bündelung von Transporten. Dadurch soll eine bessere Fahrzeugauslastung, eine Reduktion der Weglängen und eine Reduktion der Fahrten erreicht werden (Stadt Wien, 2009 S. 151).*

#### **Lastenräder**

*Der Trend zu engeren Zeitvorgaben bei der Lieferung führt zu höheren Lieferfrequenzen und kleineren Sendungsgrößen. Dies lässt ein Anwachsen des Lieferverkehrs in jenem Bereich erwarten, in dem auch Fahrräder (Fahrradboten und Paketzustellung mit Lastendreirädern) wettbewerbsfähig sind (Stadt Wien, 2009 S. 151).*

#### **Verteilzentren**

*Wesentliche Elemente der Citylogistik sind Sammel-, Bündelungs- und Verteilzentren. Kundennahe Verteilzentren haben sich bisher als nicht realisierbar erwiesen, da die dafür erforderlichen Flächen an hochwertigen innerstädtischen Standorten nicht finanzierbar sind. Neue Ansätze gehen von einem*

---

<sup>20</sup> Quelle: <https://industriemagazin.at/a/diese-5-entwicklungen-werden-die-city-logistik-praegen>, Zugriff: 26.3.2018

*dezentralen Konzept von Sammelstellen aus, die regionale Bündelungen und zeitlich-räumliche Tourenoptimierungen ermöglichen (Stadt Wien, 2009 S. 151).*

### **Relevante Maßnahmen**

Im Klimaschutzprogramm der Stadt Wien werden folgende, für das Projekt URANOS relevante Maßnahmen genannt (Stadt Wien, 2009 S. 152 ff):

- **Pilotprojekte** (Maßnahme Nr. C.10.3): Die Stadt Wien unterstützt weiterhin innovative Pilotprojekte zur Verkehrsvermeidung oder Verkehrsverlagerung von Güterverkehrsströmen auf umweltfreundliche Transportmittel (z. B. durch Förderungen).
- **Logistikstandorte** (Maßnahme Nr. C.10.6): Logistikstandorte sind im Rahmen entsprechender Konzeptionen zu identifizieren und durch geeignete planerische bzw. wirtschaftspolitische Maßnahmen umzusetzen. Rahmenbedingungen für dezentrale Logistikzentren mit Bahnanschluss für Lager, Bündelungs- und Verteilfunktion sind zu prüfen.
- **Verbesserte Rahmenbedingungen für den Lieferverkehr** (Maßnahme Nr. C.10.9): Aufgrund der im Masterplan Verkehr 2003 i.d.F. 2008 und im KliP Wien angestrebten Modal Split Veränderungen vom motorisierten Individualverkehr hin zum Öffentlichen Verkehr, werden die Rahmenbedingungen für den Lieferverkehr verbessert.
- **Überwachung von Ladezonen** (Maßnahme Nr. C.10.10): Weiters sollen Ladezonen schwerpunktmäßig überwacht werden.
- **Fahrradbotendienst** (Maßnahme Nr. C.10.11): Durch das Öffnen von Einbahnen für RadfahrerInnen sowie durch die angestrebte Aufhebung der Radwegbenutzungspflicht gemäß StVO ergeben sich beim Transport geringer/leichter Mengen Nutzervorteile für FahrradbotInnen, Paketdienste per Lastendreirad etc. gegenüber Kfz-gebundenen Botendiensten.

*Verkehrsorganisatorische Maßnahmen zugunsten des Lieferverkehrs unterstützen den Trend zu höheren Lieferfrequenzen und kleineren Sendungsgrößen. Um zu vermeiden, dass der Lieferverkehr dadurch ansteigt, wäre es zweckmäßig, diese Maßnahmen in Verbindung mit einer Anhebung der MÖSt bzw. einer flächendeckenden Lkw-Maut umzusetzen (Stadt Wien, 2009 S. 153 f).*

### **7.2.2 STEP 2025**

Das Kapitel „Wirtschaft in Fahrt“ des Fachkonzepts Mobilität des Stadtentwicklungsplans 2025 (STEP 2025) enthält u.a. das Handlungsfeld 32 „Einrichtung von Grätzel-Boxen“ (MA 18, 2015 S. 79 f):

*E-Commerce ist im Steigen begriffen und damit auch viele kleine Zustellungsfahrten von Paketdiensten und anderen Lieferservices. Um diese Zustellungsfahrten zu optimieren, werden Grätzel-Boxen eingerichtet, also ausreichend große, versperrbare Boxen, in denen Lieferungen in fußläufiger Entfernung des Empfängers oder der Empfängerin und auf Wunsch, oder bei Abwesenheit, abgegeben, aufbewahrt und abgeholt werden können. Damit die Grätzel-Boxen möglichst breiten Nutzen entfalten, müssen sie für alle ZustellerInnen zugänglich sein. Folglich kann auch die lokale Wirtschaft auf diese Möglichkeit der Warenübergabe zurückgreifen. Grätzel-Boxen können somit zur Stärkung lokaler Handelsbetriebe beitragen. Der Betrieb der Grätzel-Boxen könnte auch von lokalen Nahversorgern und Dienstleistern übernommen werden. Dabei muss jedoch gewährleistet werden, dass das Abholen unabhängig von Öffnungszeiten möglich ist.*

*In der dichten Stadt können dafür leer stehende Erdgeschoßlokale verwendet werden, in neuen Stadtgebieten sollen diese zukünftig in den Erdgeschoßen von Wohnhausanlagen eingeplant werden. Weder in der dichten Stadt noch in neuen Stadtgebieten sollen die Grätzel-Boxen im öffentlichen Raum*

platziert werden, sie können jedoch ein Element von Mobility Points sein (siehe auch Punkt 22). Bereiche in der Nähe von ÖV-Stationen eignen sich besonders für die Einrichtung von Grätzel-Boxen. Ein Pilotprojekt zur Umsetzung in einem Stadtteil, gemeinsam mit PartnerInnen aus der Wirtschaft und der Forschung, ist vorgesehen. Die vermehrte Belieferung mit Lastenrädern kann einen weiteren Beitrag zur Nachhaltigkeit liefern und kann daher Teil eines solchen Projektes sein (MA 18, 2015 S. 79 f).

Weitere Handlungsfelder, welche für die Themen City-Logistik und E-Commerce Relevanz haben, sind (MA 18, 2015):

- 29 „Weiterentwicklung der Güterverteilzentren und Erstellung eines Betriebsflächenkonzepts“,
- 30 „Multifunktionsstreifen und Ladezonen für Privat- und Wirtschaftsverkehr“,
- 33 „Gute Bedingungen für Lastenräder“,
- 34 „Gezielte Förderung von E-Mobilität“ und
- 35 „Einführung einer allgemeinen Lkw-Maut“.

### 7.3 Internationale Beispiele

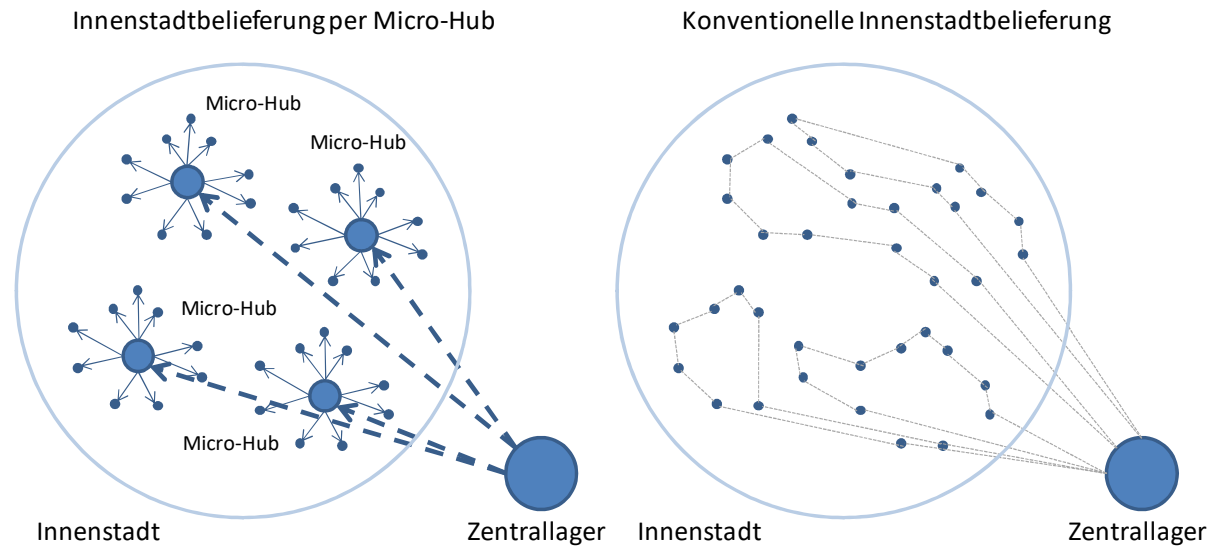
Im Folgenden werden einige internationale Beispiele für City-Logistik-Strategien von Städten beschrieben.

#### 7.3.1 Hamburg

Die Stadt Hamburg verfolgt das Konzept der Business Improvement Districts (BID). *Ein Business Improvement District (BID) ist ein klar begrenzter Einzelhandelsbereich, in dem auf Veranlassung der Betroffenen in einem festgelegten Zeitraum (maximal 5 Jahre) in Eigenorganisation Maßnahmen zur Aufwertung des Standorts durchgeführt werden. BIDs durch eine kommunale Abgabe, die alle im Gebiet ansässigen Grundeigentümer zu leisten haben* (Büttner, 2017 S. 3).

Der BID „Neuer Wall“ beschäftigt sich mit dem Thema Logistik. Die Problemlage stellt sich wie folgt dar. Durch eine reduzierte Lagerhaltung und eine Zunahme von Expresslieferungen, kleinen Lieferungen und E-Commerce steigt die Zahl der Lieferfahrzeuge stark an (Büttner, 2017 S. 4). Teilweise befinden sich im BID „Neuer Wall“ mehrere Fahrzeuge einer Firma gleichzeitig vor Ort. Eine Anlieferung ist nur über die Straße möglich. Lieferzonen sind im BID „Neuer Wall“ nicht in ausreichendem Maß vorhanden (Büttner, 2017 S. 5). Dadurch kommt es zu einer Konkurrenz der Lieferanten um die besten Plätze. Zudem sind die Lieferzonen oft durch Pkws und KundInnen besetzt und es gibt ein erhöhtes Verkehrsaufkommen durch Parksuchverkehr. Dadurch entstehen die folgenden Probleme. Lieferfahrzeuge halten auf den Gehwegen und verstellen die Schaufenster (Büttner, 2017 S. 6). Kundenparkplätze sind durch Lieferanten besetzt und das Erscheinungsbild der Luxusmeile wird durch Lieferung geprägt. Als Lösungsversuch wurde ein runder Tisch mit den wichtigsten KEP-Diensten und einigen Lieferanten sowie Vertretern der Stadt Hamburg organisiert (Büttner, 2017 S. 7). Als ein Ergebnis erklärte sich UPS dazu bereit, ein Micro-Depot einzurichten und zu nutzen. Abbildung 117 zeigt einen schematischen Vergleich der Belieferung über Micro-Depots und einer konventionellen Belieferung.





Quelle: (Büttner, 2017 S. 15)

Abbildung 117: Schematische Darstellung Micro-Hub und konventionelle Lieferung

Ein erster Modellversuch wurde von 2012 bis 2015 durchgeführt (Büttner, 2017 S. 10). Der Prozessablauf war dabei wie folgt. Morgens wird ein Container in der Niederlassung beladen. Dieser wird dann in die City transportiert und abgestellt (Abbildung 118). Von dort erfolgt die Zustellung und Abholung entweder zu Fuß mit einer Sackkarre oder mit konventionellen oder elektrisch angetriebenen Lastenrädern. Am Abend wird der Container wieder in die Niederlassung gebracht. Laut Aussagen der Wiener Stadtplanung kommt eine derartige Lösung mit Containern im öffentlichen Raum für Wien nicht in Frage (Winker, 2017 S. 11).



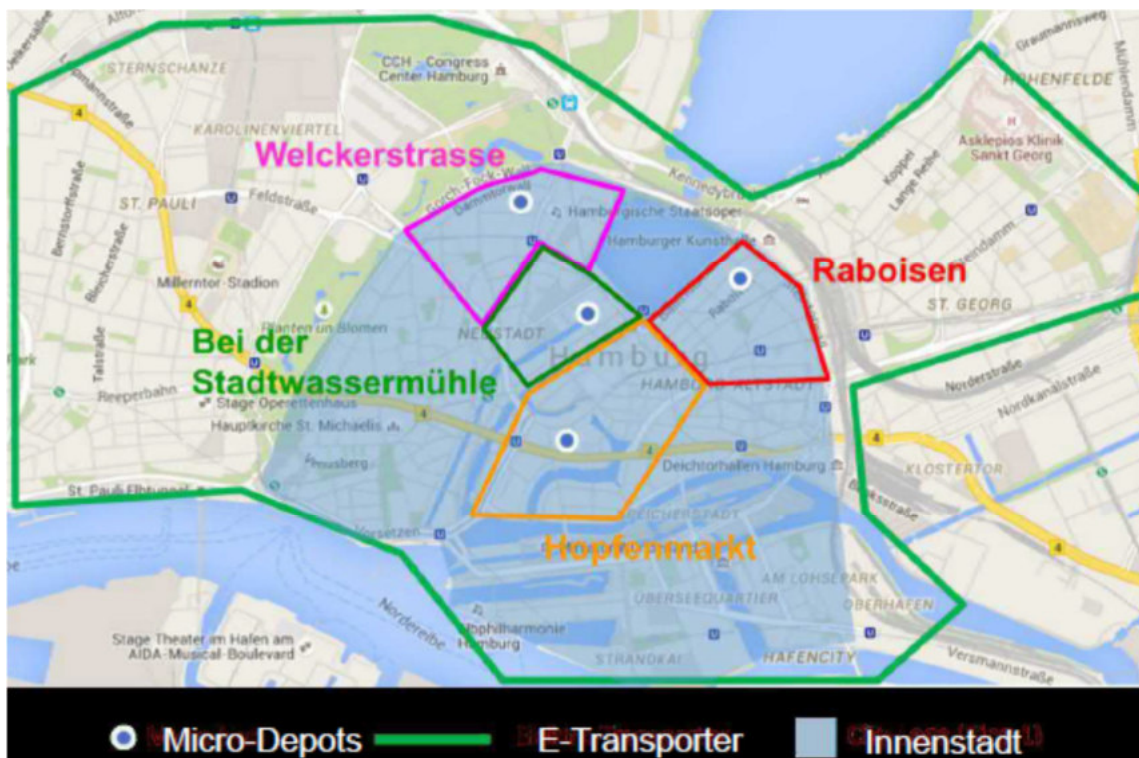
Abbildung 118: UPS Modellversuch Micro-Depot und Lastenfahrern



Das im Modellversuch getestete Logistiksystem bietet die folgenden Vorteile (Büttner, 2017 S. 11):

- Für den Stadtteil „Neuen Wall“ und die Stadt Hamburg:
  - Verringerung der Fahrzeugbewegungen in der Stadt
  - Ein Fahrzeug (7,5t) weniger auf der Straße
  - Reduzierung der Emissionen (Schadstoffe / Lärm)
  - Weniger Verkehr und Verkehrsbehinderungen
  - Verbesserung des Erscheinungsbilds
- Für UPS:
  - Verzicht auf ein Fahrzeug (7,5t)
  - Keine Zeitverluste durch Parkplatzsuche
  - Reduzierung der Fahrzeugbewegungen in der City
  - Reduzierung Kraftstoffverbrauch
  - Großer Imagegewinn

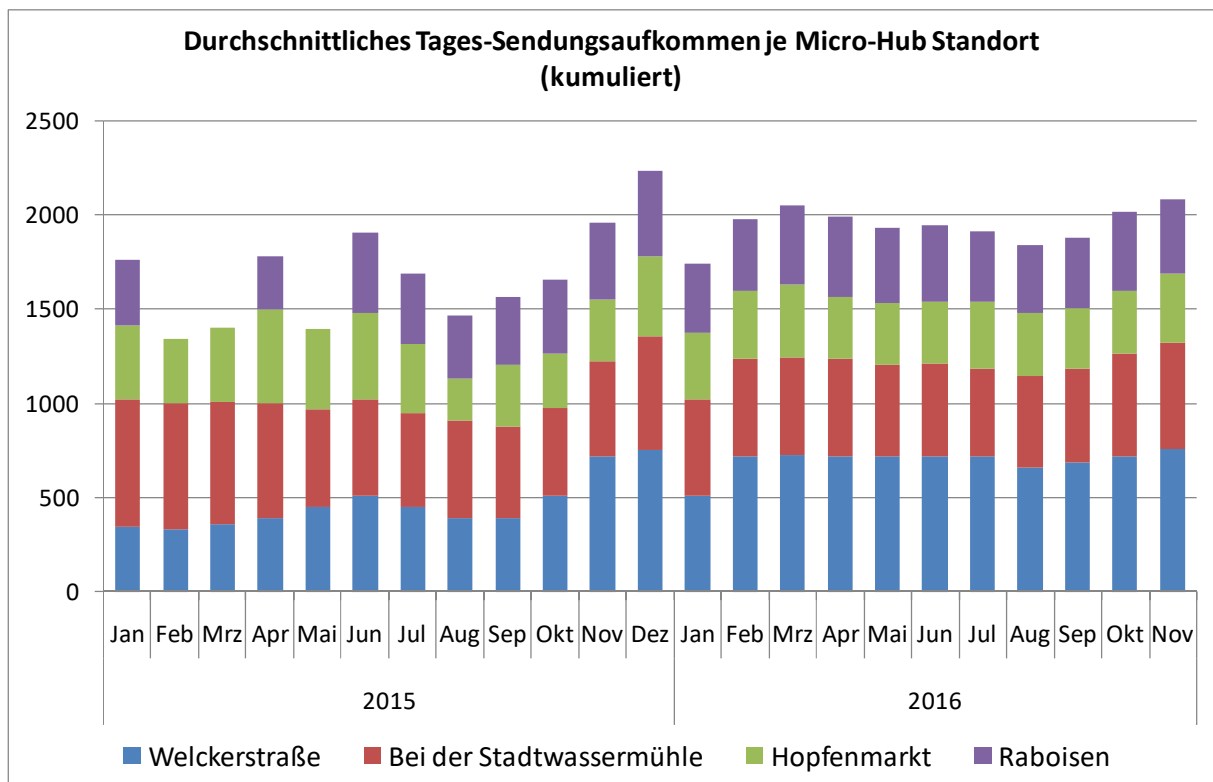
Der erste Modellversuch im BID „Neuer Wall“ war insgesamt erfolgreich. Es wurde deshalb eine Ausdehnung des Modellversuchs auf die gesamte City inkl. einer wissenschaftlichen Begleitung für den Zeitraum 2015 bis 2017 beschlossen (Büttner, 2017 S. 12). Im Rahmen dieses Modellversuchs werden in der Hamburger Innenstadt vier Micro-Depots (Container) angelegt (Abbildung 119). Zusätzlich wird ein weiteres Micro-Depot innenstadtnah errichtet (Büttner, 2017 S. 13). Die Micro-Depots werden von 13 E-Transportern (7,5t) bedient. Die Auslieferung erfolgt mit sieben E-Tricycles und vier konventionellen Lastendreirädern und zusätzlich zu Fuß mit einer Sackkarre.



Quelle: United Parcel Service Deutschland S.à r.l. & Co. OHG nach (Büttner, 2017 S. 14)

Abbildung 119: Micro-Depot Standorte in der Hamburger Innenstadt

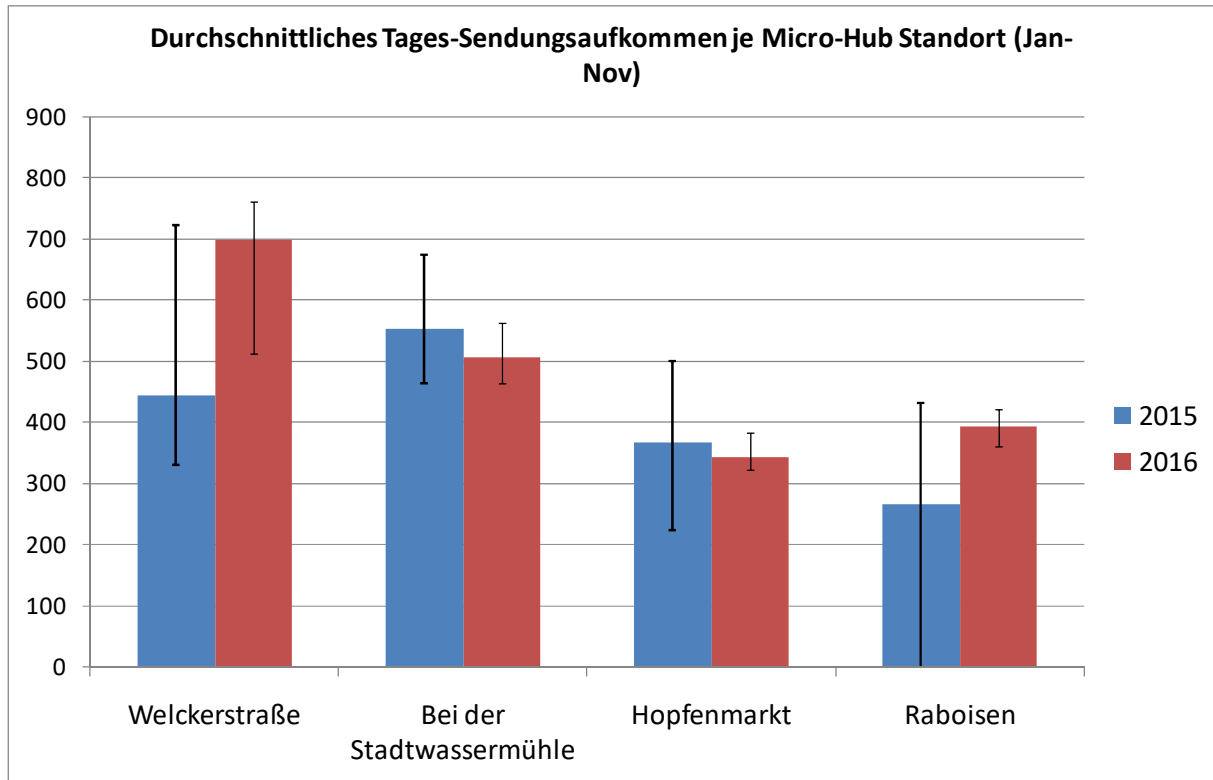
Für den Zeitraum Jänner 2015 bis November 2016 liegen Daten über das kumulierte durchschnittliche Tages-Sendungsaufkommen je Micro-Hub Standort vor (Abbildung 120). Je nach Monat reicht das Sendungsaufkommen von rund 1.300 bis rund 2.200 Stück. Das höchste Sendungsaufkommen wurde im Dezember 2015 beobachtet, das niedrigste im Februar 2015. Es sind sowohl jahreszeitliche Schwankungen (z.B. Weihnachten, Sommerferien) als auch ein Trend eines zunehmenden Sendungsaufkommens zu beobachten. Zu Beginn des beobachteten Zeitraums erreichte der Standort „Bei der Stadtwassermühle“ den höchsten Anteil und der Standort „Raboisen“ den niedrigsten Anteil. Ab Oktober 2015 bzw. Juli 2015 wurde der höchste und niedrigste Anteil an den Standorten „Welckerstraße“ bzw. „Hopfenmarkt“ beobachtet.



Quelle: (Büttner, 2017 S. 16)

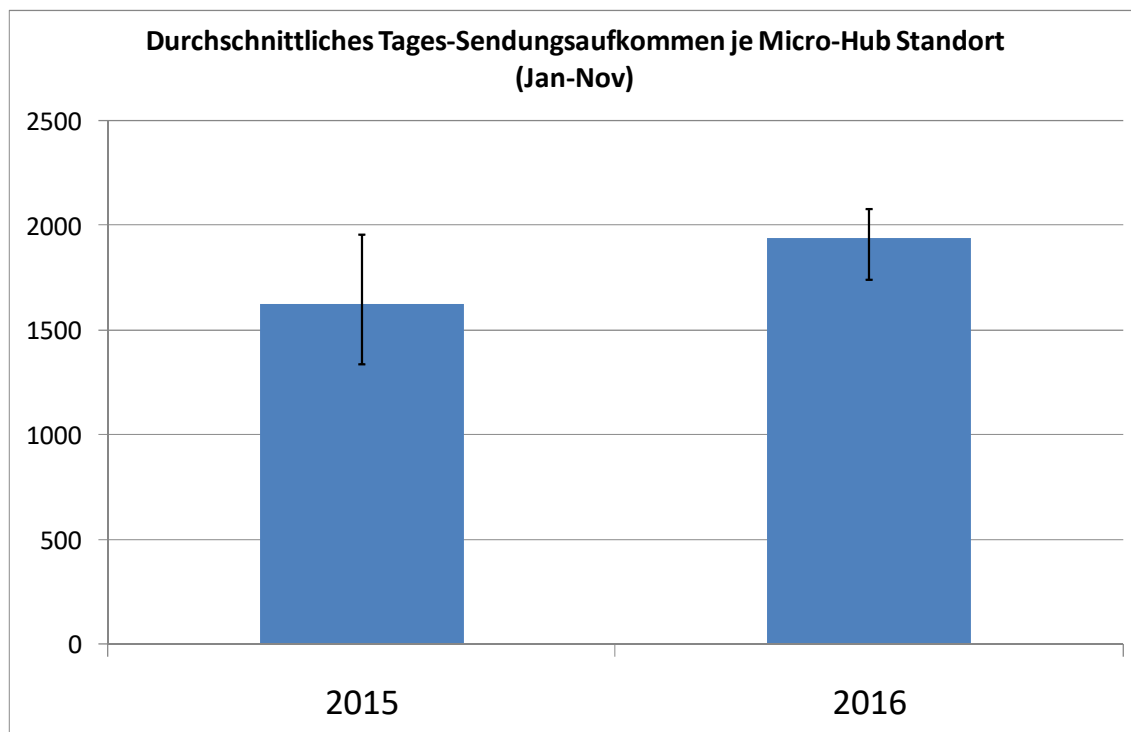
Abbildung 120: Durchschnittliches Tages-Sendungsaufkommen je Micro-Hub Standort und Monat (kumuliert) – Modellversuch Hamburger Innenstadt

Abbildung 121 zeigt einen Vergleich des durchschnittlichen Tages-Sendungsaufkommen je Micro-Hub Standort der Monate Jänner bis November der Jahre 2015 und 2016. An den Standorten „Welckerstraße“ und „Raboisen“ nahm das Sendungsaufkommen von 2015 auf 2016 zu. An den Standorten „Bei der Stadtwassermühle“ und „Hopfenmarkt“ nahm das Sendungsaufkommen dagegen von 2015 auf 2016 leicht ab. Die Schwankungsbreite der einzelnen Monate ist 2016 deutlich geringer als 2015. Das gesamte Sendungsaufkommen stieg von durchschnittlich rund 1.600 Stück (Jänner bis November 2015) auf knapp unter 2.000 Stück (Jänner bis November 2016) (Abbildung 122).



Quelle: eigene Berechnungen nach (Büttner, 2017 S. 16)

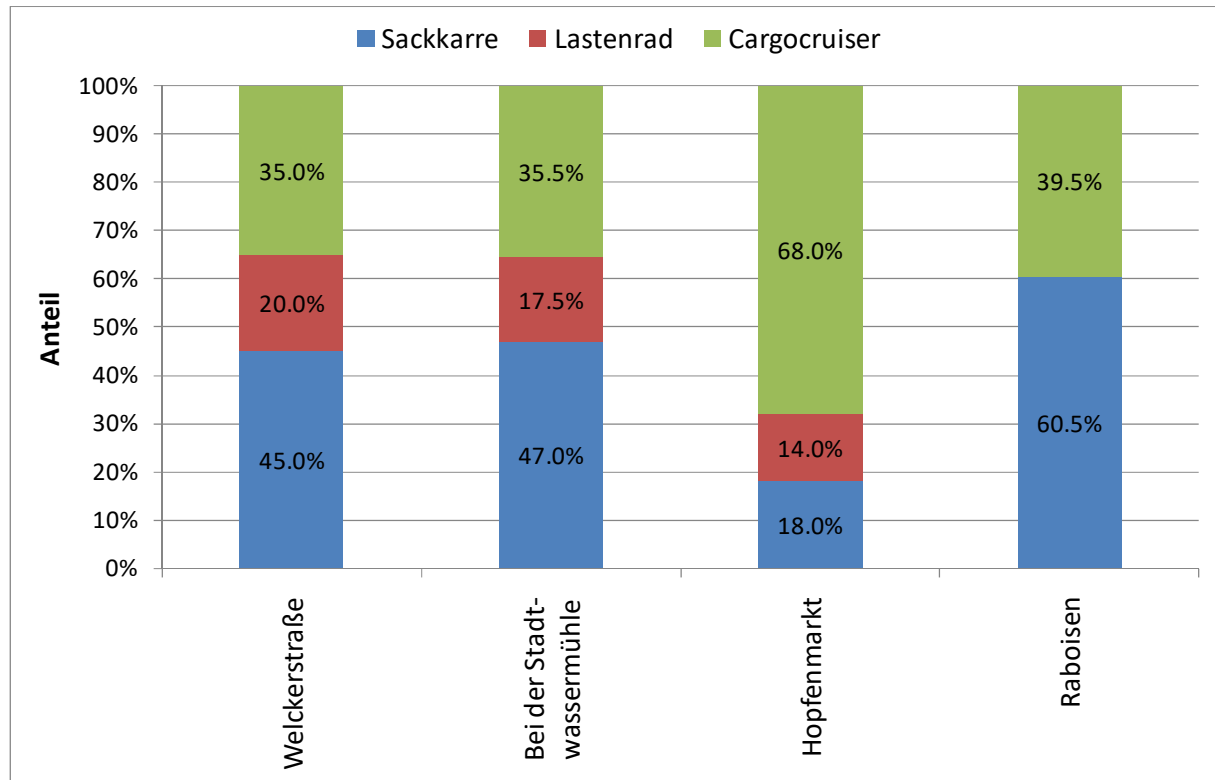
Abbildung 121: Jahresweiser Vergleich des durchschnittlichen Tages-Sendungsaufkommen je Micro-Hub Standort (kumuliert) – Modellversuch Hamburger Innenstadt



Quelle: eigene Berechnungen nach (Büttner, 2017 S. 16)

Abbildung 122: Jahresweiser Vergleich des durchschnittlichen Tages-Sendungsaufkommen gesamt (kumuliert) – Modellversuch Hamburger Innenstadt

Abbildung 123 zeigt die Anteile der eingesetzten Zustellfahrzeuge nach Micro-Hub Standort. Je nach Standort werden rund 18 Prozent bis rund 60 Prozent mit der Sackkarre transportiert, rund 35 Prozent bis rund 68 Prozent werden mit elektrisch angetriebenen Tricycles (Cargocruiser) transportiert. Der Anteil der reinen Lastenräder ist im Vergleich am niedrigsten.



Quelle: (Büttner, 2017 S. 17)

Abbildung 123: Eingesetzte Zustellfahrzeuge nach Micro-Hub Standort – Modellversuch Hamburger Innenstadt

Das Hamburger Modellvorhaben mit UPS ist das erste erfolgreiche Modellvorhaben für die „Letzte Meile“, welches unter realen Bedingungen in Deutschland umgesetzt wurde (Büttner, 2017 S. 18). Im Jahr 2016 wurden durch das Modellvorhaben rund 14.000 Liter Diesel, das entspricht rund 37 Tonnen CO<sub>2</sub>, eingespart. Durch den Einsatz von E-Transportern wurden 2016 zusätzlich noch einmal rund 20.000 Liter Diesel, d.h. 52 Tonnen CO<sub>2</sub>, eingespart. Die Einsparungen bei Stickoxiden (NO<sub>x</sub>) und Feinstaub (PM) werden mit rund 50 Prozent beziffert. Zusätzlich kam es zu einer Reduktion des Verkehrsaufkommens und einer Verbesserung der Aufenthaltsqualität. Es gibt aber auch einige Einschränkungen, welche zu beachten sind (Büttner, 2017 S. 19) d:

- Die Container / Micro-Depots beeinträchtigen auch das Stadtbild.
- Die Standorte für Micro-Depots stehen im öffentlichen Raum nicht für alle KEP-Dienstleister zur Verfügung.
- Expresslieferungen und Kurierdienste werden weiterhin mit größeren Fahrzeugen zugestellt.
- Das Modellvorhaben liefert keine Lösung für andere Dienstleister, z.B. Catering, Getränkelieferanten, Bürobedarf, etc.
- Rechtliche Rahmenbedingungen für E-Bikes und Tricycles sind notwendig (Fußgängerzone, Parkplätze).

Das Hamburger Modellvorhaben ist Best Practise für UPS und wird inzwischen auch in anderen Städten erprobt und umgesetzt, u.a. in München, Köln, Herne, Offenbach, Oldenburg, Paris, Dublin, Portland (Büttner, 2017 S. 20).

### 7.3.2 Berlin

#### *Integriertes Wirtschaftsverkehrskonzept*

Die deutsche Bundeshauptstadt Berlin verfügt über ein integriertes Wirtschaftsverkehrskonzept, welches als Ergänzung zum Stadtentwicklungsplan Verkehr gedacht ist (Weber, 2017 S. 8). Im August 2003 erteilte das Berliner Abgeordnetenhaus den Auftrag zur Ausarbeitung des integrierten Wirtschaftskonzepts, welches dann im Februar 2006 vom Berliner Senat verabschiedet wurde. Das integrierte Wirtschaftsverkehrskonzept enthält fünf Handlungsschwerpunkte und 21 unterschiedlich prioritäre Maßnahmen. Die Maßnahmen wurden in einem konsultativen Prozess entwickelt.

Eine Neuauflage des integrierten Wirtschaftsverkehrskonzepts bildet eine Ergänzung und Konkretisierung des Stadtentwicklungsplans Verkehr, insbesondere unter Bezugnahme auf die konzeptionellen Aussagen zum Wirtschaftsverkehr (u.a. in der Teilstrategie Wirtschaftsverkehr) (Weber, 2017 S. 9). Die Neuauflage des integrierten Wirtschaftsverkehrskonzepts beinhaltet die Gestaltung eines Leitbilds der Stadtverträglichkeit für den Wirtschaftsverkehr vor dem Hintergrund sich verschärfender Umweltstandards, der städtischen Lebensqualität und der Verkehrssicherheit. Entsprechend dem integrierten Leitbild der Berliner Verkehrspolitik werden dabei alle Verkehrsträger berücksichtigt. Für den kurz- und mittelfristigen Planungshorizont werden bestehende Maßnahmen und Ansätze einer Revision unterzogen. Außerdem werden neue Ansätze zur effizienten und stadtverträglichen Abwicklung des Wirtschaftsverkehrs in Berlin identifiziert.

Die Fachthemen wurden in den fünf Arbeitsgruppen *Großraum- und Schwertransporte, Entsorgungsunternehmen und -infrastruktur, Kurier-, Express- und Paketdienste, Binnenschifffahrt/Schienenverkehr/Häfen/ KV / Logistikstandorte /-knoten* und *Wirtschaftsverkehr auf der Straße* behandelt (Weber, 2017 S. 11). Die Themen *Luftfracht* und *Verkehrsdaten / -informationen* wurden gesondert behandelt.

In einer systematischen und objektiv nachvollziehbaren Analyse wurde für jedes Themenfeld eine Übersicht folgender Punkte erarbeitet (Weber, 2017 S. 12):

- *Situationsanalyse,*
- *strukturierte Ableitung der themenbezogenen Ziele und Maßnahmen sowie*
- *Messindikatoren (u.a. für die spätere Evaluation).*

Diese bildeten Input für eine interne Rückkopplung innerhalb der Verwaltung und stellen die wesentlichen Bausteine des integrierten Wirtschaftsverkehrskonzepts dar.

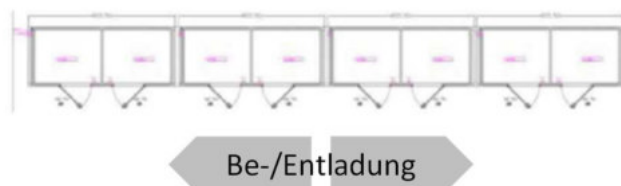
#### *Mikro-Depots als Lösungsansatz*

Effiziente kombinierte Verkehre benötigen Logistikknoten in Zielnähe (Weber, 2017 S. 15). Sogenannte Mikro-Depots können „Enabler“ für den Einsatz von Lastenrädern in innerstädtischen Lieferverkehren sein (Weber, 2017 S. 16). Dabei sind aus Sicht der Stadt kooperative Lösungen notwendig, um einen Wildwuchs zu verhindern. In Berlin wird derzeit eine Pilotphase durchgeführt (Weber, 2017 S. 18). Es geht u.a. darum, den aktuell bestehenden Handlungsdruck und Willen zur Kooperation zu nutzen. Im Rahmen der Pilotphase werden sieben KEPs an einem Standort 20-Fuß Container als Mikro-Depots

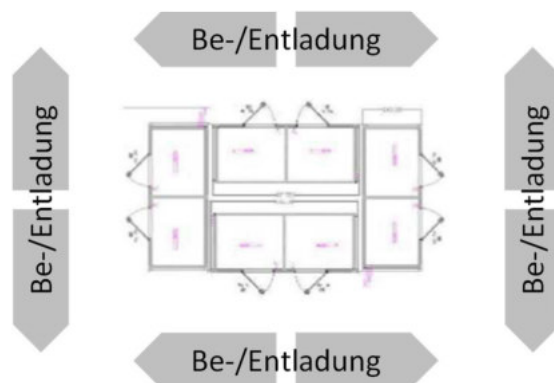
nutzen. Das Pilotprojekt dient dabei vor allem auch als gemeinsame Lernphase hinsichtlich der Integration in das städtische Umfeld, Anforderungen an die Gestaltung und Ausstattung der Mikro-Depots oder Anlieferung und Umschlag. Die größte Herausforderung war bisher die Identifikation eines geeigneten Standortes. Ein entscheidender Punkt ist es, die Steuerungsfähigkeit seitens der Stadt zu erhalten. In einem Stadtteil mit hohem Sendungsaufkommen wird Fläche für acht 20-Fuß Container zur Verfügung gestellt (Weber, 2017 S. 19). Ein Werkstattbereich soll in einen der Container integriert werden. Die Anlieferung soll mit konventionellen Fahrzeugen der Sprinter-Klasse oder 7,5t-Lkws erfolgen. Die Auslieferung erfolgt mit E-Lastenrädern. DHL setzt ergänzend den sogenannten StreetScooter ein. Für die Fahrzeuge muss ausreichend Platz zum Be- und Entladen sowie zum Rangieren vorgesehen werden. Stellplätze für die Lastenräder werden mit vorgesehen. Zusätzlich wird eine Einzäunung zur Sicherung der Lastenräder und Container errichtet.

Die vorgesehenen acht 20-Fuß Container können in verschiedenen Aufstellvarianten platziert werden, z.B. in Reihen- oder Blockaufstellung (Abbildung 124). Abbildung 125 zeigt den Micro-Depot Standort in der Tram-Wendeschleife im Stadtteil Berlin Prenzlauer Berg (Weber, 2017 S. 21).

### Reihenaufstellung:



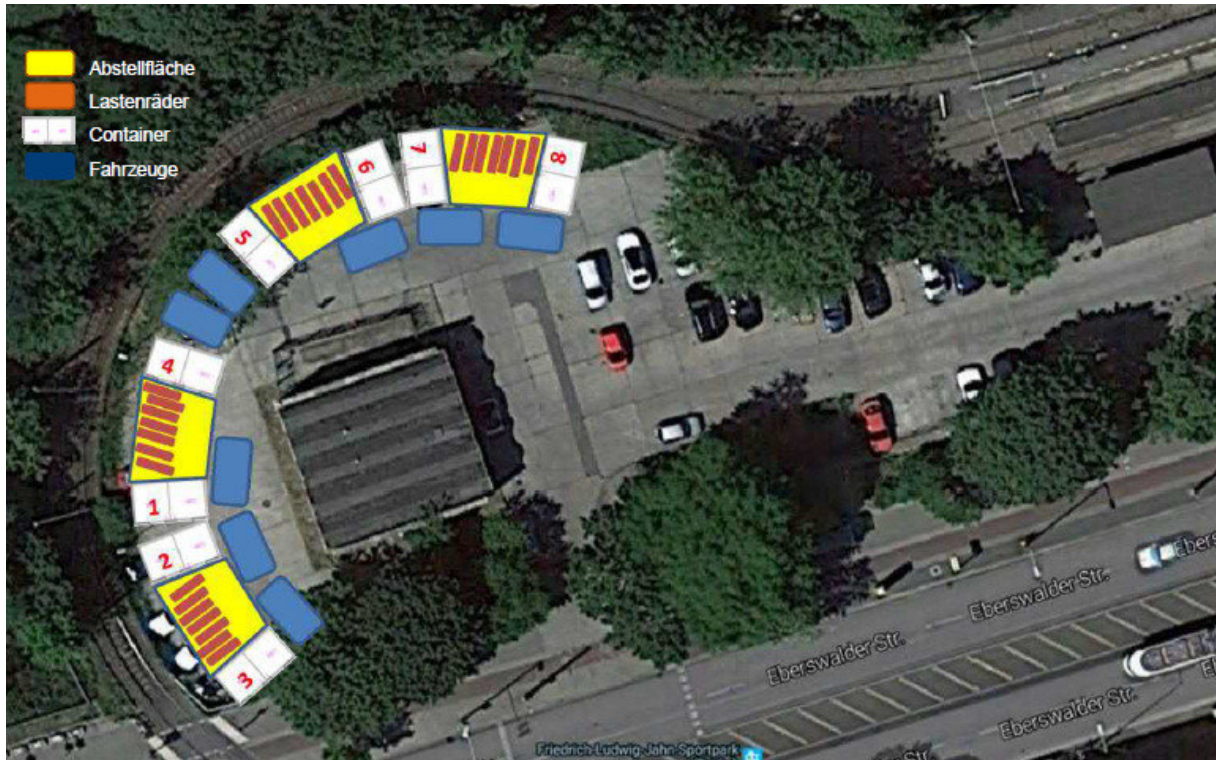
### Blockaufstellung:



Quelle: (Weber, 2017 S. 19)

Abbildung 124: Mögliche Aufstellvarianten der Mikro-Depots





Quelle: (Weber, 2017 S. 21)

Abbildung 125: Micro-Depot Standort in der Tram-Wendeschleife im Stadtteil Berlin Prenzlauer Berg

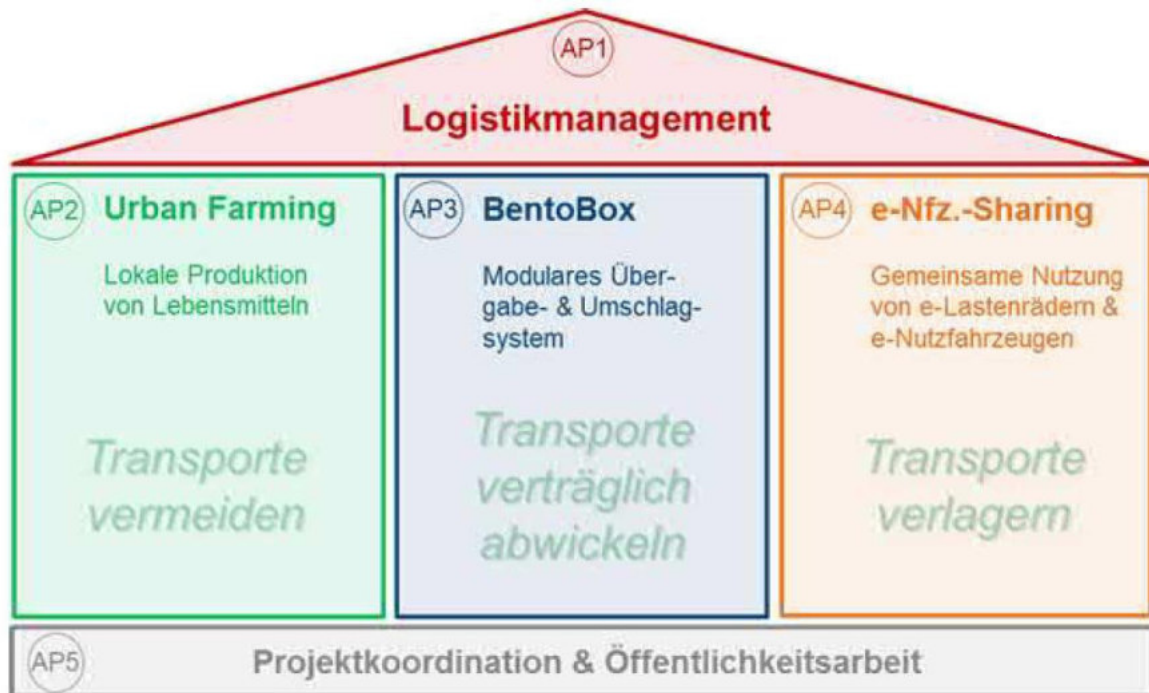
### *Logistik in Stadtquartieren*

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekts „Stadtquartier 4.0“ wird untersucht, wie eine zukunftsfähige, stadtverträgliche und möglichst nachhaltige Logistik in Stadtquartieren der Zukunft aussehen kann<sup>21</sup>. Die untersuchten Themen beinhalten lokale Produktion, den Einsatz von Lastenfahrrädern, die Nutzung von Tagesrandzeiten und Sharing-Systeme für Lieferfahrzeuge. Die Schwerpunkte beinhalten:

- Logistikmanagement, ausgerichtet auf die quartiersbezogene Vermeidung und Bündelung von Warenströmen inkl. Analyse, Planung und Spezifikation
- Vermeidung von Transporten: Aquaponik – lokaler Anbau von Lebensmitteln
- Verträgliche Abwicklung: Modulares Übergabe- und Umschlagssystem BentoBox
- Verlagerung von Transporten: e-Nutzfahrzeug-Sharing
- gemeinsame Nutzung von e-Lastenrädern und e-Nutzfahrzeugen
- soziale Prozesse nachhaltiger urbaner Transformationen
- Übertragung der entwickelten Modellvorhaben auf andere Städte

Abbildung 126 gibt einen Überblick über die Struktur des Forschungsprojekts „Stadtquartier 4.0“.

<sup>21</sup> Siehe <http://www.emo-berlin.de/de/themen/urbane-mobilitaet/stadtquartier-40/>, Zugriff: 8.1.2018



Quelle: (Weber, 2017 S. 24)

Abbildung 126: Struktur des Forschungsprojekts „Stadtquartier 4.0“

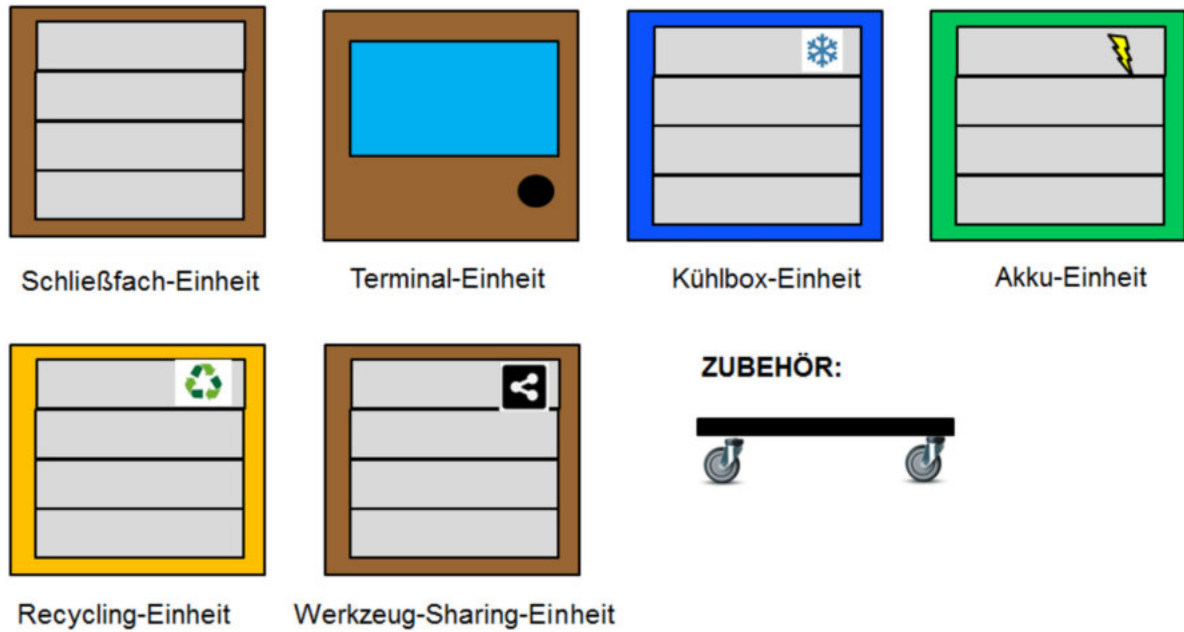
Eines der Elemente des Projekts „Stadtquartier 4.0“ ist die sogenannte „BentoBox“ als ein modulares Übergabe- und Umschlagssystem für Stadtquartiere (Weber, 2017 S. 29). Die „BentoBox“ als Paketstation ermöglicht eine asynchrone Übergabe der Güter und verhindert auf diese Weise Fehlzustellungen und langwierige Auslieferprozesse (Abbildung 127). Die „BentoBox“ stellt im Projekt „Stadtquartier 4.0“ zudem den zentralen Knoten für die Logistik dar. Die BentoBox ist modular aufgebaut und kann aus verschiedenen Funktionen zusammengesetzt werden (Abbildung 128).



Quelle: (Weber, 2017 S. 29)

Abbildung 127: BentoBox als modulares Übergabe- und Umschlagssystem für Stadtquartiere





Quelle: (Weber, 2017 S. 30)

Abbildung 128: Mögliche Funktionen der BentoBox

## 7.4 Forschungsprojekte

### 7.4.1 GreenCityHubs

Im Rahmen des im FFG-Programm „Mobilität der Zukunft“ geförderten Forschungsprojekts „GreenCityHubs“ wurde ein Konzept einer nachhaltigen innerstädtischen Zustelllogistik auf Basis innerstädtischer Verteilzentren und alternativ betriebener Fahrzeuge entwickelt (Wirtschaftsagentur Wien, 2016 S. 9). Im Zeitraum Oktober 2014 bis März 2016 wurde das Projekt „GreenCityHubs“ von einem Konsortium bestehend aus i-LOG Integrated Logistics GmbH, Universität Wien – Lehrstuhl für Produktion und Logistik, iC consulenten Ziviltechniker GesmbH, TU Wien – Institut für Fahrzeugantriebe & Automobiltechnik und SATIAMO GmbH bearbeitet. Ziel des Projekts „GreenCityHubs“ war es, durch die Einrichtung innerstädtischer City Hubs die Länge der eigentlichen Zustellfahrten zu reduzieren und in Kombination mit dem Einsatz alternativer Fahrzeugtechnik bzw. Antriebssysteme den Emissionsausstoß und den Energie- bzw. Ressourcenverbrauch zu reduzieren.

Das Projekt „GreenCityHubs“ lieferte die folgenden Projektergebnisse<sup>22</sup>:

- Identifikation potenzieller **Standortkandidaten für City-Hubs** (von der praktischen als auch von der analytischen Seite her), welche als „City Logistik-Cluster“ gebrandet wurden.
- Auswahl repräsentativer **Fahrzeuge** der Praxispartner auf Grundlage von Tourendaten, welche in adäquaten Simulationsmodellen nachgestellt werden. Basierend auf diesen Daten wurden potentielle Fahrzeugtypen definiert und die Emissionsbelastung durch die einzelnen Fahrzeugtypen ermittelt.
- Entwicklung eines **Entscheidungsunterstützungsmodells** zur Lösung der Problemstellung in einem simultanen Ansatz und der Ermittlung der Trade-offs zwischen Kosten und Emissionen.
- Enge Zusammenarbeit mit **Praxispartnern**.

Konkret umfassten die Arbeiten des Projekts „GreenCityHubs“ die Konzepterarbeitung verbunden mit einer Machbarkeitsstudie einer nachhaltigen, innerstädtischen Last Mile-Zustelllogistik, die Skizzierung unterschiedlicher Use-Cases für die teilnehmenden Logistikdienstleister am Beispiel Wien (Fahrzeuge von 3,5t bis 18t) und die Vorbereitung für Stadt und Branche auf zukünftige Szenarien (E-Mobilität - Der Weg zum nachhaltigen Gütertransport in Ballungsräumen?, 2016 S. 4). Die Entwicklung und Anwendung der „GreenCityHubs“-Tools beinhaltet die folgenden sechs Schritte (E-Mobilität - Der Weg zum nachhaltigen Gütertransport in Ballungsräumen?, 2016 S. 5):

1. Fahrzeugvermessung und Messdatenauswertung
  - Statistische Routenauswertung
  - Ableitung durchschnittlicher Fahrprofile (fahrzeug-/gebietsbezogen)
2. Längsdynamiksimulation
  - Fahrzeugmodellaufbau
  - Verbrauchsabgleich für vermessene konventionelle Fahrzeuge
  - Modellvalidierung
3. Virtuelle Fahrzeug-Hybridisierung/Elektrifizierung
  - Marktrecherche
  - Komponentendimensionierung
  - Betriebsstrategie
4. Einsparungspotentiale
  - Identifizierung bei gleichbleibenden Routen und elektrifizierten/hybridisierten Fahrzeugen
  - Fahrzeugrestriktionen
5. Hub-Standort-/Routen-/Fahrzeug-Optimierung
  - Hinsichtlich CO<sub>2</sub>
  - Hinsichtlich Kosten
6. Validierung
  - Generierung von Alternativ-Routen
  - Validierung einzelner Optimierungsergebnisse mittels Längsdynamiksimulation

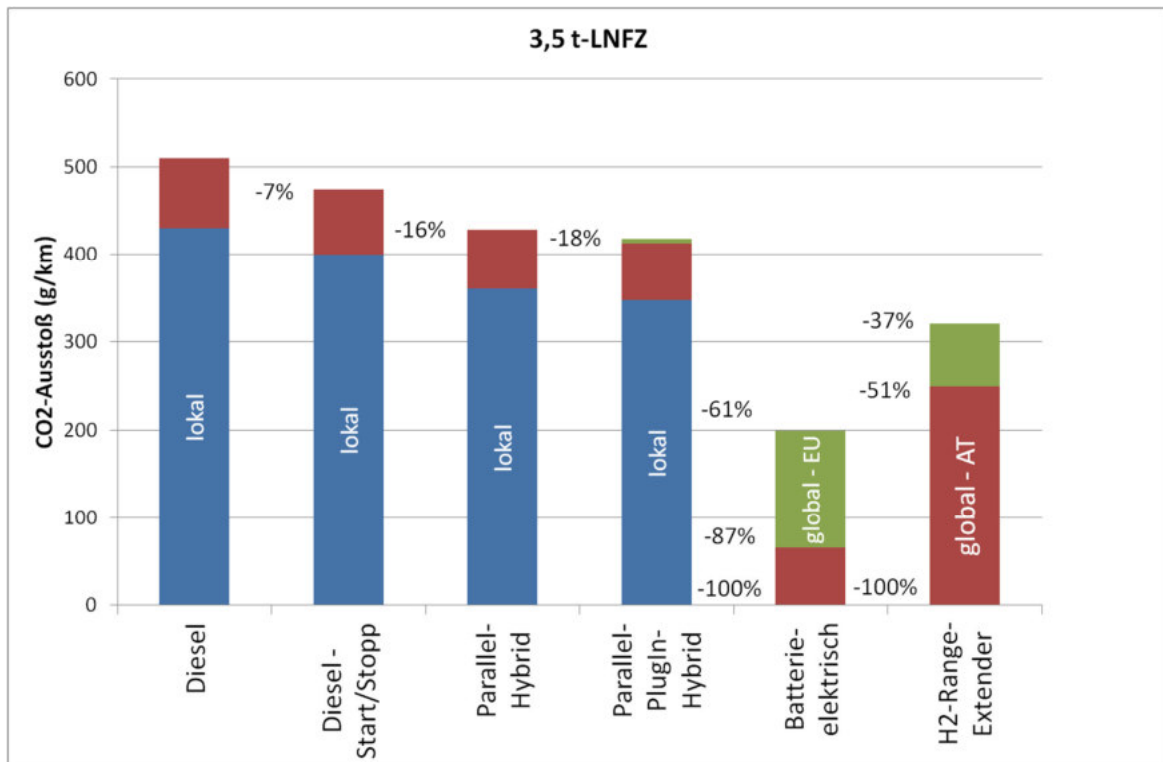
Im ersten Schritt wurde eine automatisierte Fahrzeug- und Streckenanalyse auf Basis von GPS- und OBD-Daten durchgeführt (E-Mobilität - Der Weg zum nachhaltigen Gütertransport in Ballungsräumen?, 2016 S. 6). Der Fokus lag dabei auf der Erhebung des Transportenergiebedarfs und

---

<sup>22</sup> Quelle: „GreenCityHubs“ Kurzfassung <http://www2.ffg.at/verkehr/file.php?id=801>, Zugriff: 3.1.2018.

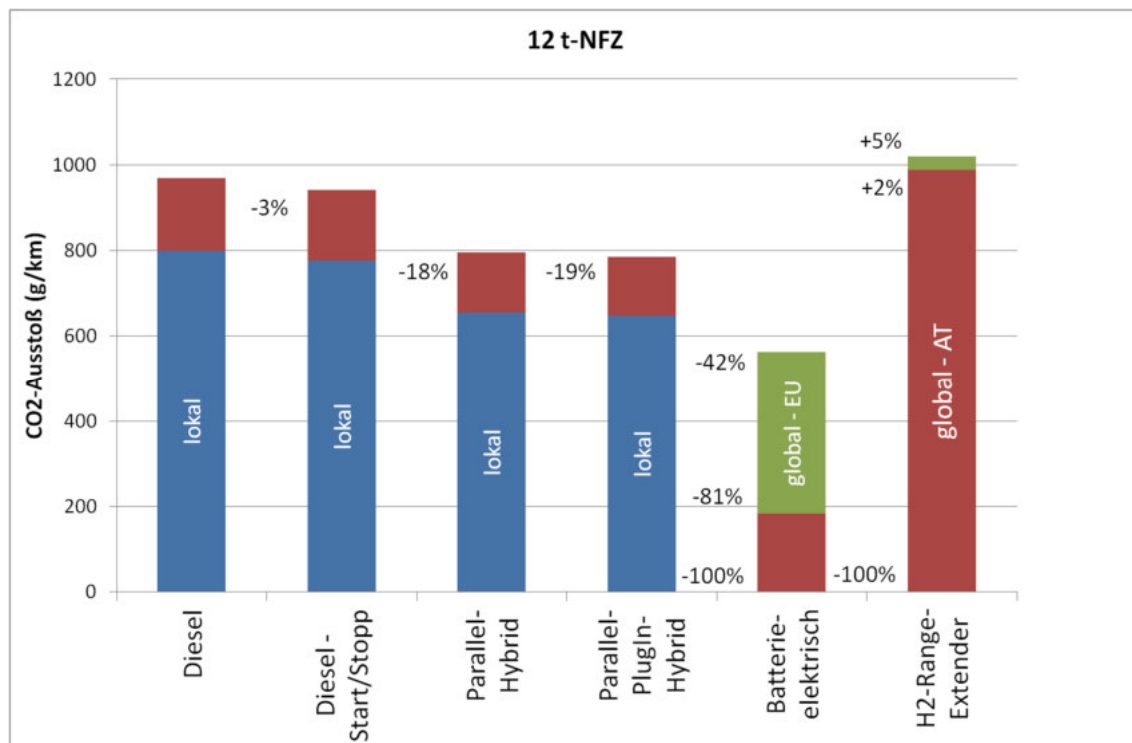
der statistischen Routenauswertung. Weiters erfolgte eine automatische Verdichtung zu repräsentativen Fahrzyklen. Auf Basis dieser Daten erfolgte eine Modellierung der konventionellen Fahrzeuge. Diese bildete wiederum die Basis für die Modellierung der Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Dazu wurde eine modulare Erweiterung der konventionellen Antriebe um ein Start-Stopp System, Parallel-Hybrid-Konzepte, Parallel-Plug-In-Hybrid-Konzepte, reinen E-Antrieb und E-Antrieb mit H<sub>2</sub>-Brennstoffzelle als Range-Extender durchgeführt. Damit kann der Energiebedarf für beliebige Fahrzeuge und Einsatzszenarien berechnet werden.

Abbildung 129 und Abbildung 130 zeigen die so berechneten CO<sub>2</sub>-Emissionen verschiedener Antriebssysteme für ein leichtes 3,5 t Nutzfahrzeug mit Kastenaufbau und Temperaturführung und ein 12t Nutzfahrzeug. Die Berechnungen wurden mit den gemessenen Einsatzprofilen der Fahrzeuge durchgeführt. Die Emissionen wurden Well-to-Tank inkl. der Vorkette der Kraftstoffherzeugung aber ohne die Fahrzeugherstellung berechnet. Es wurde der aktuelle Energiemix und aktuelle H<sub>2</sub>-Produktion in Österreich bzw. der EU verwendet. Vor allem der rein batterieelektrische Antrieb bietet hohe Einsparpotentiale. Im Bereich der 12t Nutzfahrzeuge sind allerdings derzeit die Reichweiten noch als teilweise problematisch einzustufen.



Quelle: (E-Mobilität - Der Weg zum nachhaltigen Gütertransport in Ballungsräumen?, 2016 S. 11)

Abbildung 129: CO<sub>2</sub>-Ausstoß und Einsparpotential verschiedener Antriebssysteme – leichtes 3,5t Nutzfahrzeug mit Kastenaufbau und Temperaturführung



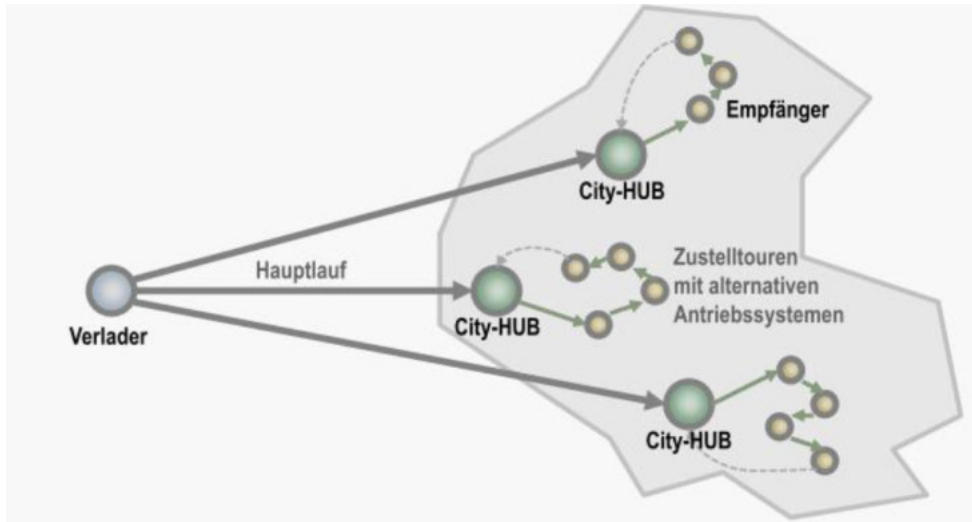
Quelle: (E-Mobilität - Der Weg zum nachhaltigen Gütertransport in Ballungsräumen?, 2016 S. 12)

Abbildung 130: CO<sub>2</sub>-Ausstoß und Einsparpotential verschiedener Antriebssysteme – 12 t Nutzfahrzeug

Abbildung 131 zeigt das Grundprinzip einer nachhaltigen Zustelllogistik unter Verwendung von City-Hubs. Die Lokalisierung von möglichen City-Hub Standorten erfolgt auf Basis der Erreichbarkeit der Kunden (Verteilung), der Zugänglichkeit zum hochrangigen Straßennetz (Hauptlauf) und der Flächenwidmung und Lage sensibler Gebiete (soziale Infrastruktur, Schutzgebiete, sensible Zonen, Lademöglichkeiten, etc.).

Im Projekt „GreenCityHubs“ wurden Tools entwickelt, welche die Identifizierung von geeigneten Anwendungsfällen für alternative Antriebe, die Optimierung von Lager/Umschlag-Standorten und eingesetzten Fahrzeugen und die Bewertung von CO<sub>2</sub>-Einsparungspotentialen und monetärem Aufwand ermöglichen (E-Mobilität - Der Weg zum nachhaltigen Gütertransport in Ballungsräumen?, 2016 S. 5).

Die entwickelte Methodik wurde im Rahmen des Projekts „GreenCityHubs“ exemplarisch auf das Beispiel Wien angewendet. In einem Demo-Szenario wurde exemplarisch die Ware Zustellung in Wien für einen Zeitraum von zehn Tagen, 1.190 KundInnen, 21 potentielle Hubs und ca. 3.000 Lieferungen modelliert bzw. optimiert (E-Mobilität - Der Weg zum nachhaltigen Gütertransport in Ballungsräumen?, 2016 S. 16 ff). Abbildung 132 zeigt einen Vergleich dreier unterschiedlicher Szenarien.

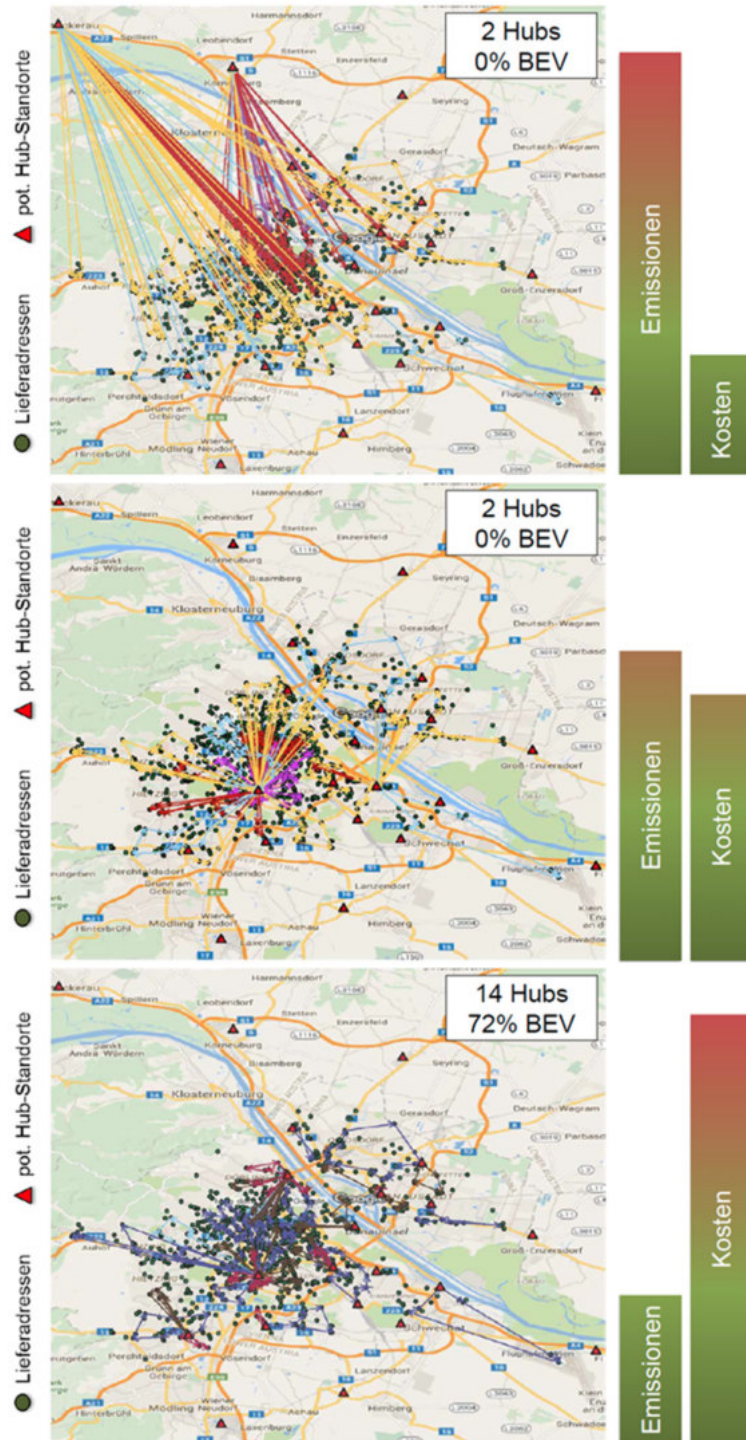


Quelle: (Wirtschaftsagentur Wien, 2016 S. 9)

Abbildung 131: Nachhaltige Zustelllogistik mittels Green City Hubs

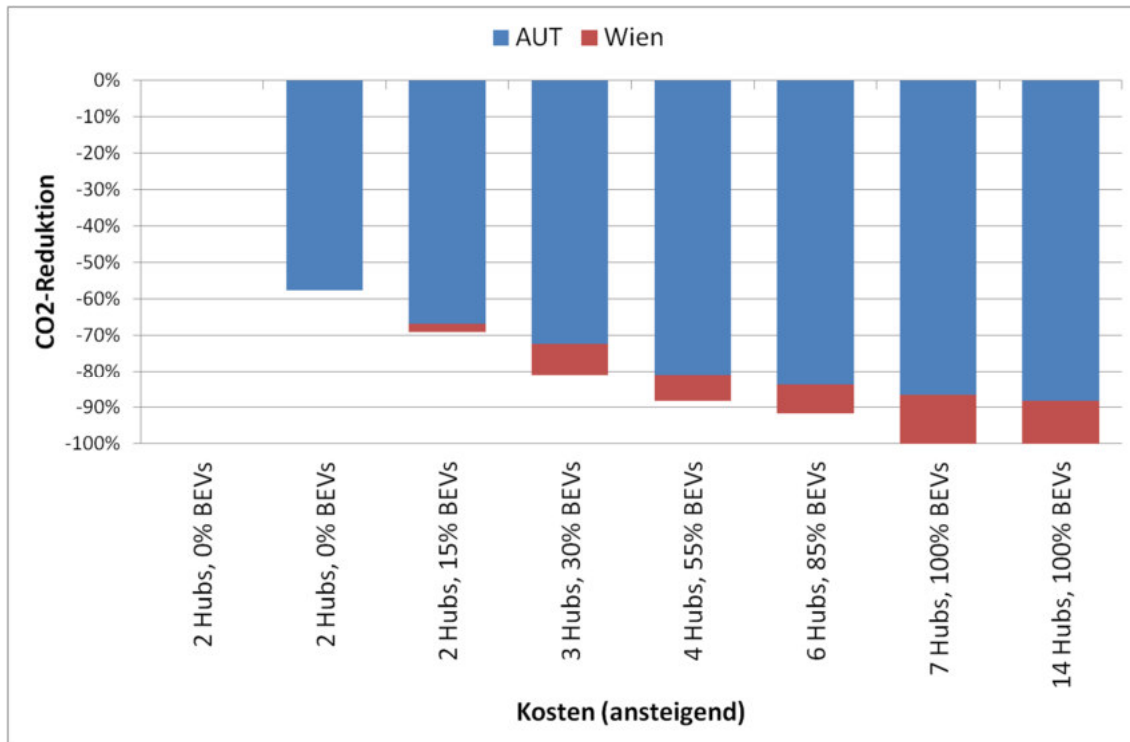
Abbildung 133 zeigt das CO<sub>2</sub>-Reduktionspotential verschiedener Szenarien für Hub-Standorte, Liefertouren und Fahrzeuge. Alleine durch eine Optimierung der Standorte und Liefertouren können bei zwei Hub-Standorten die CO<sub>2</sub>-Emissionen um fast 60 Prozent reduziert werden. Eine Erhöhung der Zahl der Hub-Standorte und eine zunehmende Elektrifizierung können die lokalen Emissionen in Wien auf Null reduzieren, die Gesamtemissionen können um fast 90 Prozent gesenkt werden. Die zunehmende Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist allerdings auch mit steigenden Kosten verbunden.

Abschließend kann Folgendes zusammengefasst werden (E-Mobilität - Der Weg zum nachhaltigen Gütertransport in Ballungsräumen?, 2016 S. 21 ff). Eine Elektrifizierung des Lieferverkehrs ist technisch oft auch schon ohne Routenänderung möglich. Kostenmodelle für einen wirtschaftlichen Einsatz sind teilweise schon vorhanden. Eine Use-Case spezifische Betrachtung (Kosten/Emissionen) ist in jedem Fall ratsam. Die im Projekt „GreenCityHubs“ entwickelte Tool-Kette ermöglicht eine Gesamtoptimierung der Distribution (Standorte, Fahrzeuge, Routen) zur Vorab-Bewertung von Kosten und CO<sub>2</sub>-Einsparungspotentialen. Schon vor Markteintritt (Lieferadressen noch unbekannt) können damit Standort-/Fahrzeug-Kombination näherungsweise optimiert werden. Reine E-Antriebe können besonders sinnvoll im regionalen Verteilerverkehr eingesetzt werden. Dieser zeichnet sich durch niedrige Durchschnittsgeschwindigkeiten und einen hohen Stop&Go-Anteil aus. Die notwendige Technologie ist bereits vorhanden, bei den Kosten aktuell aber nur teilweise konkurrenzfähig. In Abhängigkeit von der täglichen Laufleistung, der Gesetzgebung, verfügbaren Lademöglichkeiten, fester oder wechselbarer Batterien, fixer oder variable Tourenplanung und dem verfügbaren Fahrzeugangeboten ist ein umfangreicherer Einsatz speziell im 3,5t Segment absehbar. Im 12t Segment sind noch keine Serienfahrzeuge angekündigt. Prototypen für Nischen (z.B. Müll) werden aber schon im Praxistest erprobt. Maßgefertigte Lösungen sind verfügbar. Äußere Einflussfaktoren wie z.B. Fahrverbote, City-Maut für konventionelle Antriebe, Förderungen bzw. Besteuerung und Market pull - Technology push (Service-Mehrwert) haben großes Potential, die Entwicklungen zu beschleunigen.



Quelle: (E-Mobilität - Der Weg zum nachhaltigen Gütertransport in Ballungsräumen?, 2016 S. 17-19)  
Abbildung 132: Vergleich verschiedener Demo-Szenario der Ware Zustellung in Wien





Quelle: (E-Mobilität - Der Weg zum nachhaltigen Gütertransport in Ballungsräumen?, 2016 S. 20)

Abbildung 133: Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen in unterschiedlichen Szenarien für Hub-Standorte, Liefertouren und Fahrzeuge

#### 7.4.2 EMILIA

Das Projekt EMILIA (Electric Mobility for Innovative Freight Logistics in Austria) wurde vom österreichischen Klima- und Energiefonds aus Mitteln des Programms „Leuchttürme der E-Mobilität“ gefördert<sup>23</sup>. Mitglieder des Projektkonsortiums waren Austrian Institute of Technology (Leitung), Austrian Mobile Power, gleam technologies GmbH, ECONSULT, MAGNA STEYR, Automobil Cluster Oberösterreich GmbH, Bitter Gesellschaft m.b.H., DPD Direct Parcel Distribution Austria, Gebrüder Weiss Paketdienst Ges.m.b.H., HET Hochleistungs-Eisenbahn und Transporttechnik Entwicklungs GmbH, isn – innovation service network GmbH, Miba Sinter Austria GmbH, REWE International Lager und Transportgesellschaft m.b.H., Schachinger Immobilien und Dienstleistungs GmbH & Co KG und Signon Österreich GmbH (Wirtschaftsagentur Wien, 2016 S. 11). Projektlaufzeit war 2014 bis 2017.

Hauptziel des Projektes EMILIA war die Entwicklung und experimentelle Implementierung neuartiger Güterlogistikkonzepte für den urbanen Bereich unter Einsatz von Elektrofahrzeuge (Wirtschaftsagentur Wien, 2016 S. 11). Integraler Bestandteil der Logistikkonzepte war die technologische Optimierung von kleinen Elektrofahrzeugen mit dem Ziel einer Erhöhung der Reichweiten und Reduktion der Kosten. Dazu wurden effiziente Fahrzeugkomponenten, wie etwa energieeffiziente Antriebsstränge für Lastendreiräder und leichte Nutzfahrzeuge, und ein Leichtbaudesign für einen hybriden Straßentransportzug entwickelt. Mittels eines Open Innovation Prozesses wurden wichtige Stakeholder von außerhalb des Projektkonsortiums eingebunden. Am Ende

<sup>23</sup> Quelle: Projektwebsite <http://www.emilia-project.at>, Zugriff: 3.1.2018.

des Projekts stand eine Demonstrationsphase, um die erzielten Projektergebnisse zu testen, zu evaluieren und einem Fach- bzw. breiten Publikum zu präsentieren.

Im Projekt EMILIA wurde ein Planungstool zur Optimierung des Einsatzes von Elektrofahrzeugen, ein elektrisches Lastenrad für die City-Logistik sowie ein adaptierter Elektrokleintransporter entwickelt (AIT, o. J.). Im Zuge eines Demobetriebs wurden im Jahr 2017 die verschiedenen Komponenten und Fahrzeuge unter Realbedingungen getestet.

Im Rahmen des Demobetriebs bei Billa kam das von Gleam Technologies entwickelte Lastenrad zum Einsatz. Im Demobetrieb werden Bestellungen aus dem Onlineshop von der BILLA-Filiale Franzosengraben im 3. Wiener Gemeindebezirk aus schnell und sauber an die KundInnen geliefert (AIT, o. J. S. 13). Das bei Billa eingesetzte Lastenrad ist 80 cm breit und damit für Radwege geeignet (Abbildung 134).

Die Demophase bei DPD wird als zweistufige, vollelektrische Zustellung von Paketen durchgeführt (AIT, o. J. S. 14). Im Rahmen von EMILIA eröffnete der Paketdienst DPD im September 2016 in der Seestadt Aspern den ersten Wiener DPD City Hub in der Maria-Tusch-Straße 11, 1220 Wien<sup>24</sup>. Hier werden Pakete für die Seestadt mit einem E-Van angeliefert und mit dem EMILIA-Lastenrad weiterverteilt. Das bei DPD eingesetzte Lastenrad ist einen Meter breit und fasst eine Euro-Palette (Abbildung 134).

Das oberösterreichische Logistikunternehmen Schachinger stellt im Rahmen der EMILIA Demophase in ausgewählten Gebieten Pakete mit elektrischen Kleintransportern zu (AIT, o. J. S. 15). Weiters wird die tägliche Pakettour zum Flughafen Hörsching im Testbetrieb bei Schachinger mit dem in EMILIA optimierten elektrischen Kleintransporter durchgeführt.

---

<sup>24</sup> Quelle: [https://www.dpd.com/at/home/about\\_dpd/dpd\\_city\\_hub](https://www.dpd.com/at/home/about_dpd/dpd_city_hub), Zugriff: 3.1.2018.





Quelle: BMVIT Infothek, <https://infothek.bmvit.gv.at/mit-emilia-zur-saubereren-citylogistik/>, Zugriff: 16.1.2018  
Abbildung 134: EMILIA Cargobikes

### 7.4.3 Packerl.Net

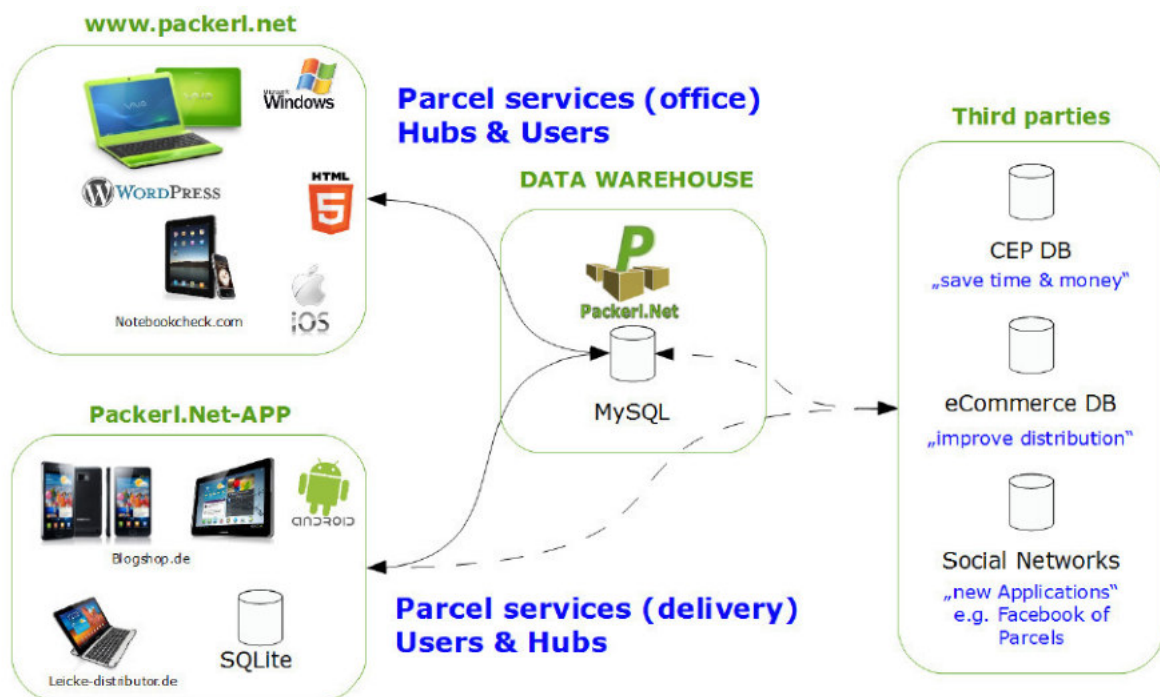
Im Rahmen des von FFG/BMVIT in der 5. Ausschreibung des Programms I2V geförderten Projekts „Packerl.Net“ wurde der Pilotbetrieb eines privat organisierten Paketabgabennetzwerks in Österreich entworfen<sup>25</sup> (Wirtschaftsagentur Wien, 2016 S. 12). Projektpartner waren ABC Consulting, GAHO-Consult GmbH, Dipl.Ing. Alexander Fördös und TopLab – Toplak Laboratory e.U.

Mit dem Projekt „Packerl.Net“ sollte das zunehmende Problem, dass zum Auslieferungszeitpunkt am angegebenen Zustellort niemand anzutreffen ist, adressiert werden. Bei Unzustellbarkeit wird je nach Anbieter das Paket zentral zur Abholung hinterlegt bzw. neuerliche Zustellversuche durchgeführt. Viele Zustellservices haben in ihren Geschäftsbedingungen die Abgabemöglichkeit beim Nachbarn oder einer anderen Person vorgesehen. Die Post hinterlegt in den meisten Fällen eine Benachrichtigung in

<sup>25</sup> Quelle: <http://www.packerl.net/> und <https://www2.ffg.at/verkehr/projekte.php?id=663&lang=de&browse=programm>, Zugriff: 17.1.2018.

Form des „gelben Zettels“ und die Sendung muss danach bei der nächstgelegenen Postfiliale abgeholt werden. Private Zusteller sehen zumeist drei Zustellversuche vor, bevor das Paket wieder zurückgeschickt wird oder im Depot gelagert wird. Der Weg zur Postfiliale oder einem privaten Zustelllager kann oft bis zu 10-20 Kilometer betragen. Die meisten privaten Anbieter betreiben ein zentrales Lager in Wien und zumeist zwei in Niederösterreich. Speziell bei Paketen wird der private Abholweg oft mit dem Pkw zurückgelegt.

Um die beschriebenen Probleme zu lösen bzw. zu verringern, sollte durch „Packerl.Net“ in einem Low-Tech Ansatz eine - auf Nachbarschaftshilfe aufbauende - Community zur Paketannahme und -abholung initiiert werden. Im Wesentlichen stellt „Packerl.net“ eine Plattform dar, an der eine temporäre oder permanente Teilnehme möglich ist. Sowohl den Zustellern als auch den Empfängern wird eine Liste von Netzwerkpartnern zur Verfügung gestellt, die über eine Smartphone-App, soziale Netzwerke, eine einfache Liste zum Ausdrucken oder von der Internetseite abgerufen werden kann (Abbildung 135). Bei diesen Netzwerkpartnern können dann die Pakete abgegeben und von den eigentlichen Empfängern abgeholt werden. Weiters werden im Projekt einfache Abgabebereiche, die einem Netzwerkpartner zugeordnet sind, getestet. In einer ersten groben Abschätzung ging das Projekt „Packerl.Net“ von ca. 20.000 Mitgliedern für Wien und Umland aus. Ziel war es in jedem Häuser(block) oder in einigen hundert Metern Einzugsbereich einen Partner zu haben. Nach dem derzeitigen Stand der Homepage zu beurteilen<sup>26</sup>, dürfte das Projekt allerdings nicht über einen (rudimentären) Testbetrieb hinausgekommen sein.



Quelle: (Wirtschaftsagentur Wien, 2016 S. 12)

Abbildung 135: Informationsfluss im Pilotprojekt „Packerl.net“

<sup>26</sup> <http://www.packerl.net/>, Zugriff: 17.1.2018.

#### 7.4.4 Nachhaltige Logistik 2030+ Niederösterreich-Wien

Im Jahr 2017 wurde das Projekt Nachhaltige Logistik 2030+ Niederösterreich-Wien gestartet<sup>27</sup>. Projektpartner sind das Land Niederösterreich, die Stadt Wien, die Wirtschaftskammer Niederösterreich sowie die Wirtschaftskammer Wien. Projektunterstützung kommt von denkstatt und ECONSULT. Abbildung 136 skizziert den zeitlichen Ablauf des Projekts.



Abbildung 136: Ablaufplan Projekt Nachhaltige Logistik 2030+ Niederösterreich-Wien

Abbildung 137 gibt einen Überblick über die Zuordnung von Arbeitsschritten und Aktivitäten zu den einzelnen Phasen des Projekts Nachhaltige Logistik 2030+ Niederösterreich-Wien. Die erste Phase der Stakeholder-Aktivierung beinhaltet eine breite Palette an Befragungen und Interviews. Erste Ergebnisse wurden bei einer Auftaktveranstaltung am 13.6.2017 in St. Pölten präsentiert.

<sup>27</sup> Quelle: <http://www.logistik2030.at>, Zugriff: 26.3.2018



Quelle: <http://www.logistik2030.at>

Abbildung 137: Aktivitäten der einzelnen Phasen des Projekts Nachhaltige Logistik 2030+ Niederösterreich-Wien

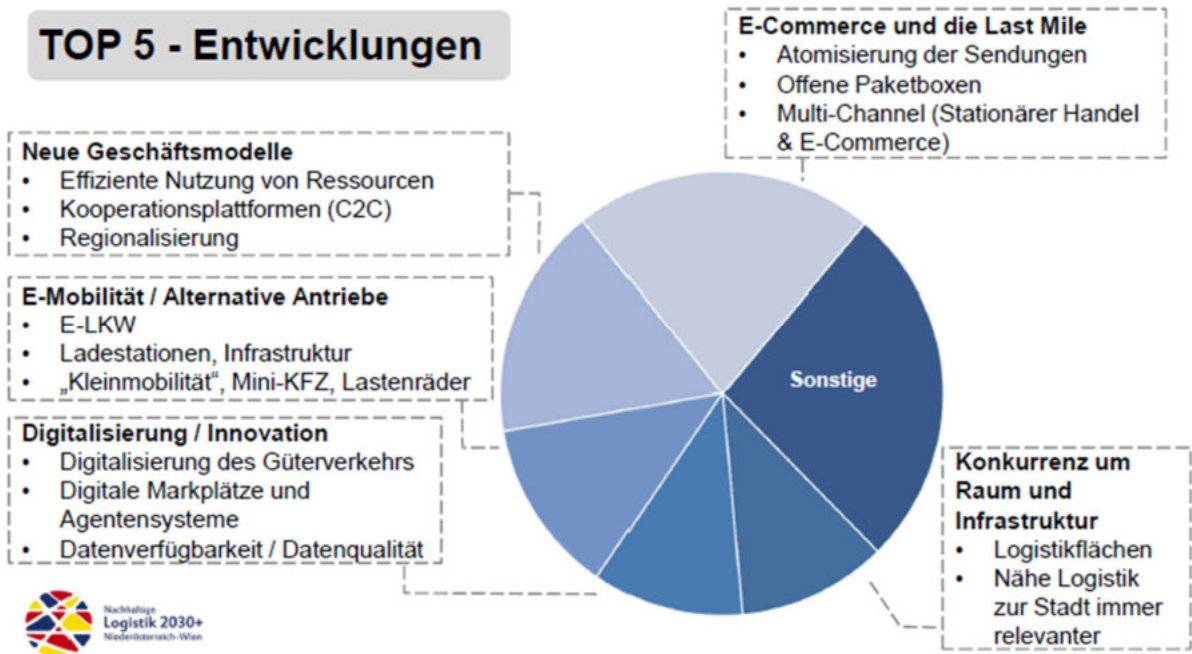
In qualitativen Interviews wurden 20 Stakeholder und ExpertInnen zur Thematik und den Zielsetzungen des Projektes Logistik 2030+ befragt<sup>28</sup>. Die Thematik wird bereits heute als sehr relevant beurteilt. Der Handlungs- und Regulierungsbedarf sowie die Betroffenheit der jeweils eigenen Organisation werden als sehr hoch beurteilt. Es wird zudem mit einer weiter steigenden Bedeutung bis 2030 gerechnet. Die Stakeholder und ExpertInnen identifizierten fünf wesentliche Entwicklungen, Trends und Technologien, die den Güterverkehr bis 2030 signifikant beeinflussen bzw. bestimmen werden<sup>29</sup> (Abbildung 138). Diese betreffen in absteigender Reihenfolge E-Commerce und die Last Mile, neue Geschäftsmodelle, E-Mobilität / Alternative Antriebe, Digitalisierung / Innovation und Konkurrenz um Raum und Infrastruktur. Weiters werden jene fünf Handlungsfelder, welche den größten Impact für die Erreichung der Projektziele haben, identifiziert<sup>30</sup> (Abbildung 139). Es sind dies in absteigender Reihenfolge Restriktionen & Subventionen, Planung und Sicherung von Logistikflächen, Kooperative Standort-/Hub-Entwicklung, Last-Mile und Verkehrstelematik (IVS/ITS).

<sup>28</sup> Quelle: [http://www.logistik2030.at/?page\\_id=326](http://www.logistik2030.at/?page_id=326), Zugriff: 26.3.2018

<sup>29</sup> Frage: *Welchen (sic) Entwicklungen, Trends und Technologien werden den Güterverkehr bis 2030 wesentlich beeinflussen bzw. bestimmen?* Quelle: [http://www.logistik2030.at/?page\\_id=326](http://www.logistik2030.at/?page_id=326), Zugriff: 26.3.2018

<sup>30</sup> Frage: *Was sind aus Ihrer Sicht Handlungsfelder mit dem größten Impact um die Projektziele erreichen zu können?* Quelle: [http://www.logistik2030.at/?page\\_id=326](http://www.logistik2030.at/?page_id=326), Zugriff: 26.3.2018





Quelle: <http://www.logistik2030.at>

Abbildung 138: Entwicklungen, Trends und Technologien bis 2030

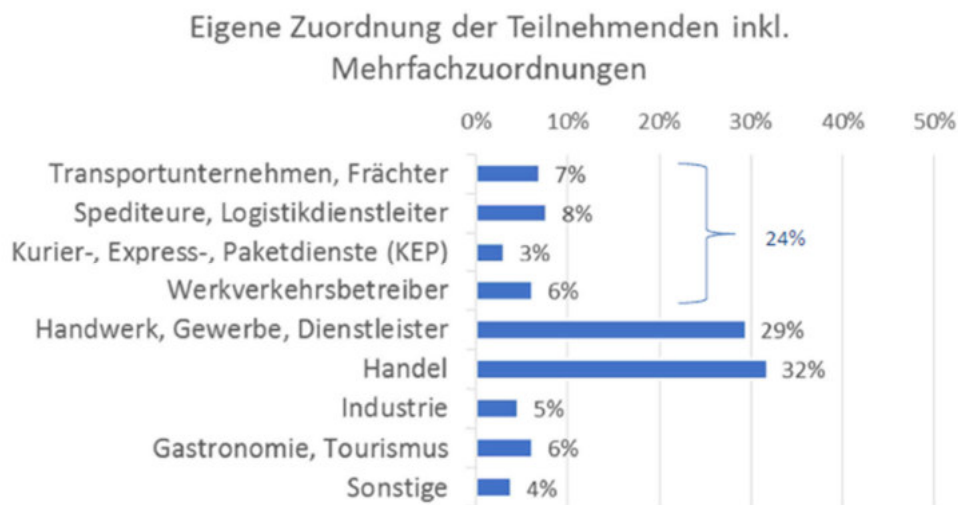


Quelle: <http://www.logistik2030.at>

Abbildung 139: Handlungsfelder bis 2030

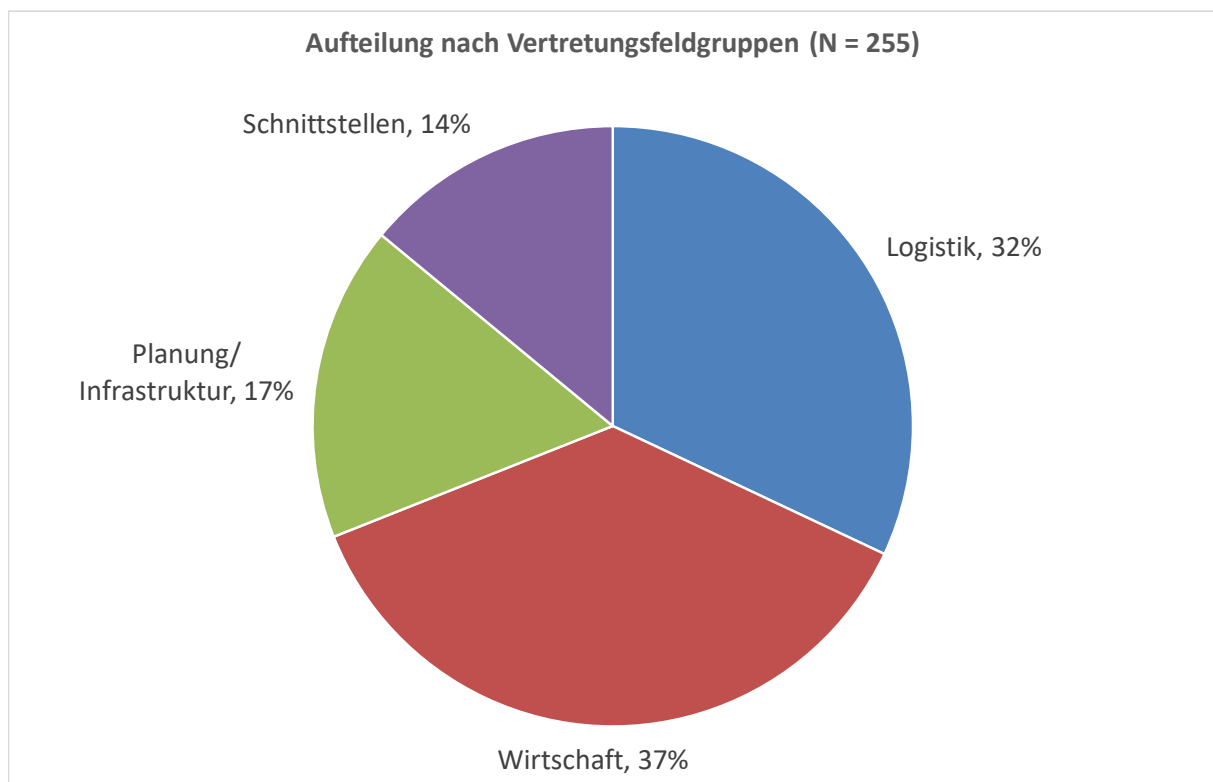
Eine Umfrage unter Kammermitgliedern in Wien und Niederösterreich im Mai 2017 lieferte 96 Rückmeldungen. Abbildung 140 zeigt eine Zuordnung der antwortenden Betriebe zu den unterschiedlichen Sektoren. Die Antworten verteilen sich relativ gleichmäßig auf die Bereiche Verkehrsdienstleistungen, Handwerk/Gewerbe/Dienstleister und Handel. Zusätzlich wurden im

Zeitraum Juli bis Oktober 2017 insgesamt 285 Stakeholder online befragt<sup>31</sup>. Von diesen kamen insgesamt 159 Rückmeldungen. Daraus ergibt sich insgesamt eine Stichprobe von 255 Stakeholdern. Abbildung 141 zeigt die Aufteilung der Antwortenden nach Vertretungsfeldgruppen.



Quelle: <http://www.logistik2030.at>

Abbildung 140: Zuordnung der antwortenden Kammermitglieder



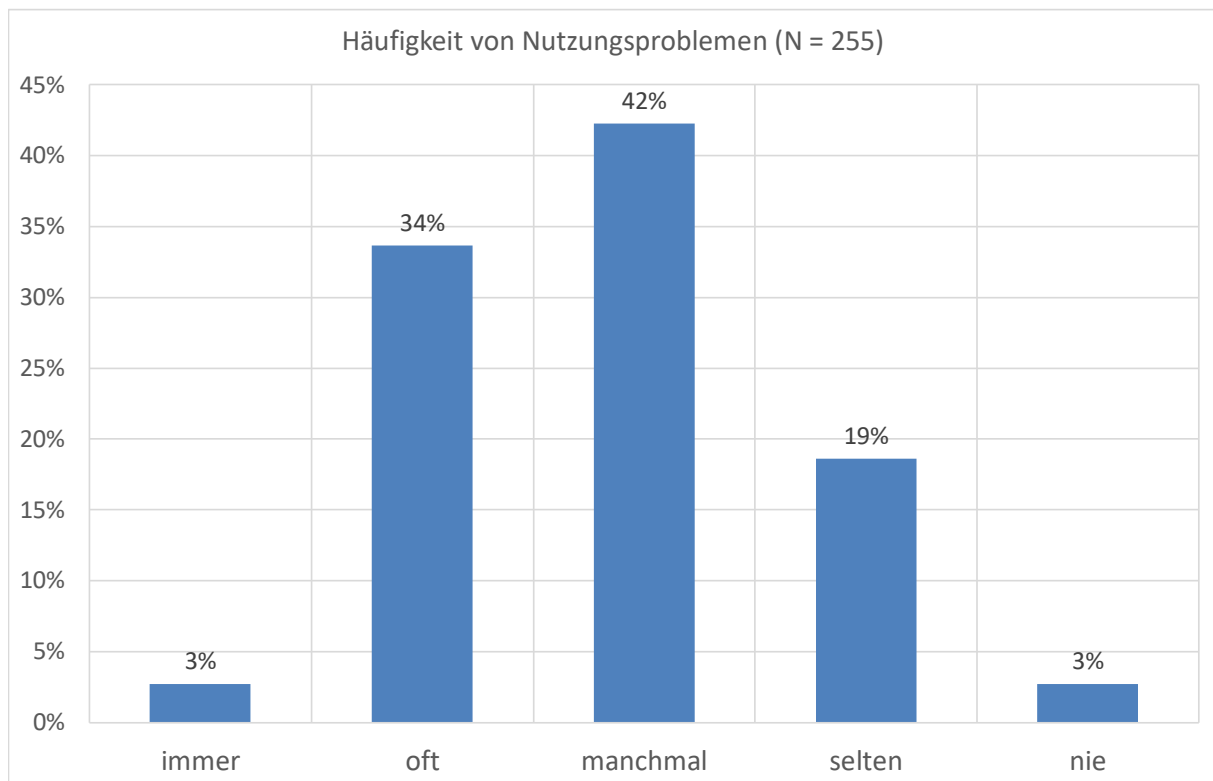
Quelle: <http://www.logistik2030.at>

Abbildung 141: Aufteilung nach Vertretungsfeldgruppen

---

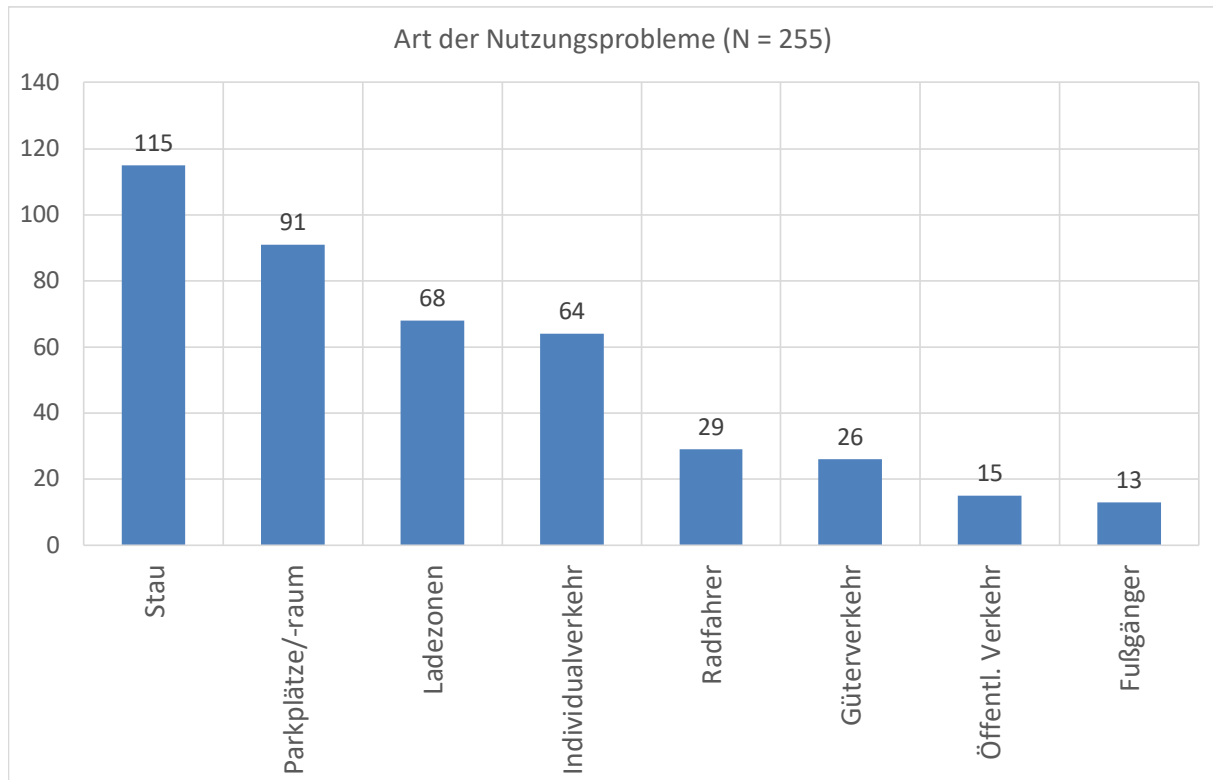
<sup>31</sup> Quelle: [http://www.logistik2030.at/?page\\_id=408](http://www.logistik2030.at/?page_id=408), Zugriff: 26.3.2018

Nutzungsprobleme in der Logistik werden von den Befragten als Realität eingeschätzt. Vier von fünf Befragten sind regelmäßig von Nutzungsproblemen betroffen, mehr als ein Drittel sogar oft oder immer (Abbildung 142). Am häufigsten werden dabei Probleme mit Stau, Parken und Ladezonen genannt (Abbildung 143). Die befragten Unternehmen gehen davon aus, dass in Zukunft politische Maßnahmen umgesetzt werden. Drei Viertel der befragten Stakeholder halten es für eher oder sehr wahrscheinlich, dass in den nächsten zehn Jahren von der Politik restriktive Maßnahmen für Belieferungen von und nach Wien umgesetzt werden (Abbildung 144). Am häufigsten werden dabei Fahrverbote und Beschränkungen genannt (Abbildung 145).



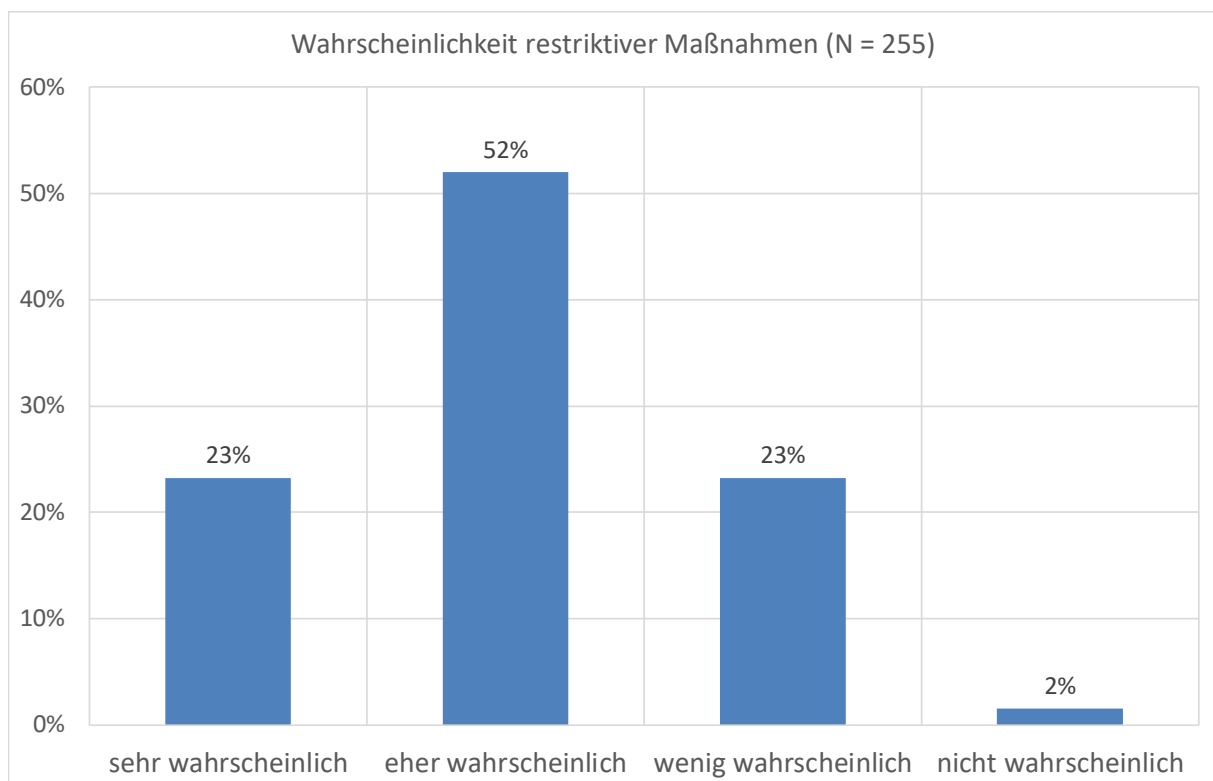
Quelle: <http://www.logistik2030.at>

Abbildung 142: Häufigkeit von Nutzungsproblemen



Quelle: <http://www.logistik2030.at>

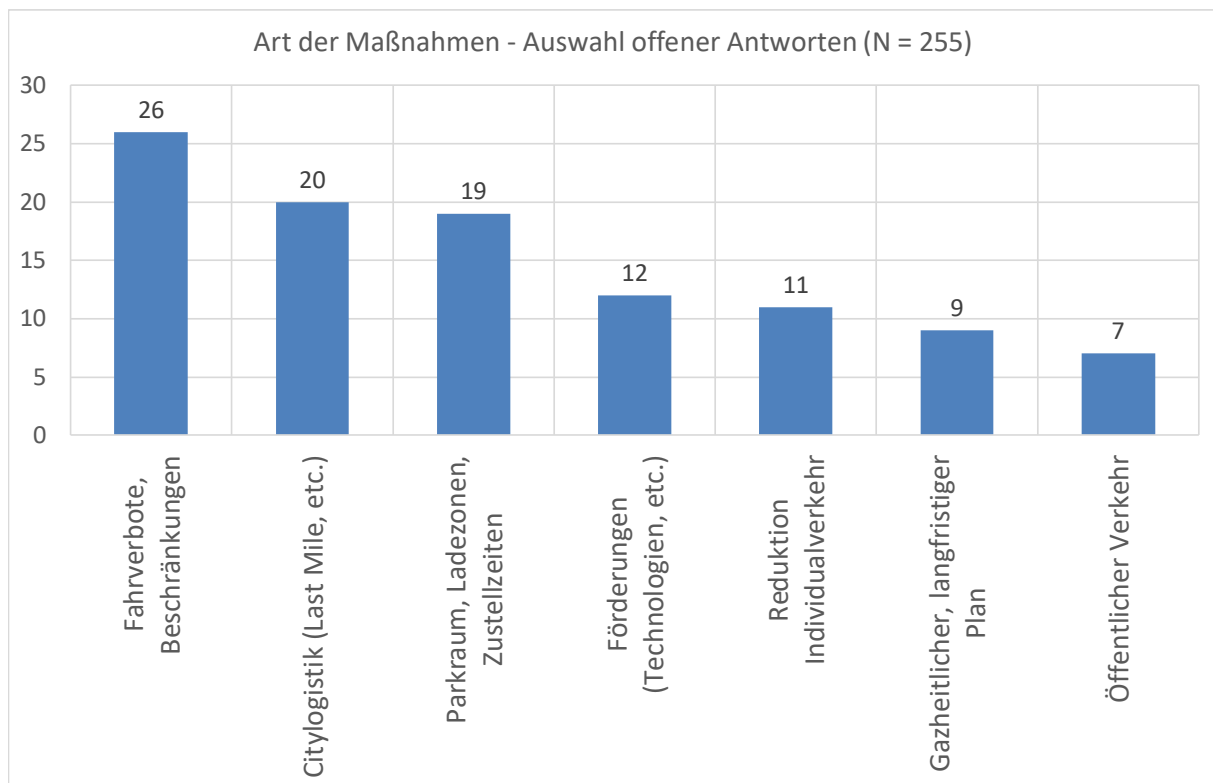
Abbildung 143: Art der Nutzungsprobleme



Quelle: <http://www.logistik2030.at>

Abbildung 144: Wahrscheinlichkeit restriktiver Maßnahmen für die Belieferung von und nach Wien





Quelle: <http://www.logistik2030.at>

Abbildung 145: Art der Maßnahmen für die Belieferung von und nach Wien

Maßnahmen, die im Rahmen des Projekts Logistik 2030+ geprüft werden<sup>32</sup>:

- Flächenverfügbarkeit für Logistikunternehmen im Großraum Wien
- Bündelungsmöglichkeiten durch Kooperation innerhalb der Logistikbranche
- Ausbau von Micro Hubs inklusive vermehrter Zustellung mit Lastenfahrrädern auf der letzten Meile
- Förderung von E-Ladeinfrastrukturen
- Offene Paketstationen in Wohngebäuden
- Ladezonenmanagement
- Sammlung und Integration von Daten über Wirtschaftsverkehr in zukünftiger Planung kooperativer Logistiknetzwerke
- Frühzeitiges Mitdenken von Bedürfnissen der Logistik bei Stadtentwicklungsgebieten

Großes Potenzial wird derzeit vor allem in der Nutzung von Keller- sowie Erdgeschossflächen als kleinteilige Distributionszentren in innerstädtischer Nähe gesehen<sup>33</sup>. *Die Stadtplanung hat abseits von Bewusstseinsbildung, dem Schaffen von einer gemeinsamen Sichtweise und dem „Nehmen von Ängsten“ allerdings wenige konkrete Handlungsmöglichkeiten, da die tatsächliche Vergabe und*

<sup>32</sup> Quelle: <http://www.oevz.com/news/logistik-2030-initiiert-erste-pilotprojekte/>, Zugriff: 26.3.2018

<sup>33</sup> Quelle: <http://www.oevz.com/news/logistik-2030-initiiert-erste-pilotprojekte/>, Zugriff: 26.3.2018

*Nutzung von Erdgeschoßen den jeweiligen Eigentümerinnen und Eigentümern obliegt (Rießland, et al., 2014).*

#### 7.4.5 Urban Loading

Im Rahmen der im Programm „Mobilität der Zukunft“ vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie finanzierten Sondierung „Urban Loading – Ladezonenmanagement im urbanen Raum“ wurden drei Varianten eines innovativen Ladezonenmanagements im urbanen Raum konzipiert und auf Machbarkeit untersucht (PRISMA, EBE Solutions, 2014). Projektpartner waren PRISMA solutions EDV-Dienstleistungen GmbH und PRISMA solutions EDV-Dienstleistungen GmbH. Die Magistratsabteilungen 46 (Verkehrsorganisation und technische Verkehrsangelegenheiten) 65 (Rechtliche Verkehrsangelegenheiten) der Stadt Wien sowie die Bundesvereinigung Logistik Österreich (BVL) waren über Letters of Interest in das Projekt eingebunden.

*Im Zuge der Projektarbeit von Urban Loading wurde der dringende Bedarf an Koordinationsmodellen für das Management von Ladezonen sowie die Notwendigkeit neuer Dienste für Lieferverkehre bestätigt (PRISMA, EBE Solutions, 2014).*

Konkret wurden drei mögliche Varianten untersucht:

- eine gesetzlich regulierte Ladezonenbewirtschaftung,
- ein kooperatives Ladezonenmanagement sowie
- eine Belegungsinformation für Ladezonen.

Im Fall der *regulierten Ladezonenbewirtschaftung* stellte sich heraus, dass dieses aufgrund der Durchsetzungs- sowie Kontrollproblematik wenig effizient ist. Diese tritt auf, wenn aufgrund des Parkens eines anderen Fahrzeugs in der gebuchten Ladezone oder der nicht abgeschlossenen Lade-tätigkeit des Vornutzers eine zeitgerechte Benutzung der gebuchten Ladefläche nicht möglich ist. In diesem Fall kann in den meisten Fällen weder mittels Abschleppen (öffentlich-rechtliche Möglichkeit) noch im rechtlichen Rahmen einer Besitzstörung (zivilrechtliche Möglichkeit) keine rechtzeitige Nutzung ermöglicht werden.

Im Falle des *kooperativen Ladezonenmanagements* steht vor allem die Praktikabilität und Komplexität einer Buchungs-App für die FahrerInnen im Fokus. Im Zuge von Expertengesprächen und Workshops hat sich gezeigt, dass eine Fairplay-Variante – d.h. ein Buchungssystem mit freiwilliger Teilnahme ohne Kosten und ohne Sanktionen – aufgrund fehlender Anreize wenig zu einer Lösung der Problematik beiträgt.

Im Zuge der Untersuchungen kristallisierte sich der *Belegungsinformations-Ansatz* als am erfolgversprechendsten heraus. Die Information zum Belegungsgrad in Echtzeit bietet einen Wissensvorsprung und sollte nach Meinung der ExpertInnen aus der Praxis jedenfalls Bestandteil einer möglichen Umsetzung sein. Derzeit handelt es sich bei der Belegungsinformation um eine Darstellung des IST-Stands der Belegung einer Ladezone. Prognose über die zukünftige Verfügbarkeit sind zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht möglich.

*Für eine zukünftige Ausgestaltung eines Ladezonenmanagement-Systems empfehlen wir daher eine Kombination der Variante des kooperativen Buchungssystems mit der Belegungsinformation, um die Stärken der Einzellösungen zu vereinen (PRISMA, EBE Solutions, 2014).*

## 7.5 Resümee

Im folgenden Kasten 8 werden die Ergebnisse des Kapitels „Maßnahmen und innovative Ansätze“ kurz zusammengefasst.

### Kasten 8: Resümee Maßnahmen und innovative Ansätze

#### Einleitung

- Aktuell entwickeln und erproben KEP-Dienstleister und Online-Retailer zahlreiche innovative Konzepte. Meist geht es dabei darum, erfolglose Zustellversuche zu vermeiden bzw. zu minimieren. Auf der Ebene der Dienstleister kosten erfolglose Zustellversuche Zeit und verursachen Kosten. Auf Ebene der KundInnen verringern erfolglose Zustellversuche den Komfort. Aus Sicht der Verkehrs- und Umweltpolitik verursachen sie unnötige Fahrleistung und Emissionen. Grundsätzlich werden zwei Ansätze zur Verringerung der erfolglosen Zustellversuche verfolgt: einerseits eine mögliche Auswahl und genaue Festlegung von Zustellfenstern und andererseits eine Anpassung des Zustellorts noch während des Zustellprozesses bzw. eine Hinterlegung an alternativen Zustellorten.
- Lokale und regionale Behörden haben eine Reihe von Möglichkeiten, die City-Logistik in ihrem Sinn zu beeinflussen. Für eine Steuerung des urbanen Güterverkehrs kann auf *Regulation* (z.B. Zeitfenster für Lieferungen, Beschränkungen für bestimmte Fahrzeuge, Umweltzonen), *Marktmechanismen* (z.B. Internalisierung der externen Kosten, Förderung von Nullemissionsfahrzeugen, Fahrradkurieren und Wasserstraße und Schiene, etc.), *Raumplanung* (z.B. Redevlopment von Flächen, Schaffung von Pick-up Punkten für E-Commerce, Lade- und Entlademöglichkeiten, etc.), *Infrastruktur* (Lade- und Entladeinfrastruktur Straße) und *Technologie* (z.B. Intelligente Verkehrssysteme, dynamisches Verkehrsmanagement, virtuelle Ladebuchten, etc.) gesetzt werden.
- Ende 2017 wurden vom Industriemagazin fünf Megatrends identifiziert:
  1. Autonomes Fahren und künstliche Intelligenz werden die City-Logistik verändern wie keine andere Entwicklung.
  2. Zulieferung in der Stadt wird nur noch elektrisch erfolgen (dürfen).
  3. Nahversorgung wird auf ungewöhnliche Zeiten und Wege verlagert.
  4. Das Lager wird wieder näher an den Konsumenten rücken.
  5. Im B2C-Bereich werden Lieferung und Abholung entkoppelt.

#### Strategie der Stadt Wien

- Verschiedene Strategiedokumente der Stadt Wien enthalten Aussagen zu Maßnahmen im Bereich urbaner Güterverkehr und City-Logistik. Im Fachkonzept Mobilität des Stadtentwicklungsplans 2025 finden sich z.B. die Maßnahmen „Einrichtung von Grätzel-Boxen“, „Weiterentwicklung der Güterverteiltzentren und Erstellung eines Betriebsflächenkonzepts“, „Multifunktionsstreifen und Ladezonen für Privat- und Wirtschaftsverkehr“, „Gute Bedingungen für Lastenräder“, „Gezielte Förderung von E-Mobilität“ und „Einführung einer allgemeinen Lkw-Maut“.

### Internationale Beispiele

- In der Hansestadt *Hamburg* wurde im Rahmen eines Business Improvement Districts ein von UPS betriebener Modellversuch mit einem System aus Micro-Depots und Transport auf der letzten Meile per (E-)Lastenrad oder Sackkarre durchgeführt (Büttner, 2017). Der erfolgreiche Modellversuch wurde in der Folge auf das ganze Stadtzentrum ausgeweitet. Je nach Standort wurden rund 18 Prozent bis rund 60 Prozent mit der Sackkarre transportiert, rund 35 Prozent bis rund 68 Prozent mit elektrisch angetriebenen Tricycles (Cargocruiser). Der Anteil der reinen Lastenräder war im Vergleich am niedrigsten. Im Jahr 2016 wurden durch das Modellvorhaben rund 14.000 Liter Diesel, das entspricht rund 37 Tonnen CO<sub>2</sub>, eingespart. Durch den Einsatz von E-Transportern wurden 2016 zusätzlich noch einmal rund 20.000 Liter Diesel, d.h. 52 Tonnen CO<sub>2</sub>, eingespart. Die Einsparungen bei Stickoxiden (NOX) und Feinstaub (PM) werden mit rund 50 Prozent beziffert. Es gibt aber auch einige Einschränkungen, welche zu beachten sind. Die verwendeten Container / Micro-Depots beeinträchtigen das Stadtbild. Die Standorte für Micro-Depots stehen im öffentlichen Raum nicht für alle KEP-Dienstleister zur Verfügung. Expresslieferungen und Kurierdienste werden weiterhin mit größeren Fahrzeugen zugestellt. Das Modellvorhaben liefert keine Lösung für andere Dienstleister, z.B. Catering, Getränkelieferanten, Bürobedarf, etc. Rechtliche Rahmenbedingungen für E-Bikes und Tricycles sind notwendig (Fußgängerzone, Parkplätze). Das Hamburger Modellvorhaben ist Best Practise für UPS und wird inzwischen auch in anderen Städten erprobt und umgesetzt, u.a. in München, Köln, Herne, Offenbach, Oldenburg, Paris, Dublin, Portland.
- Die deutsche Bundeshauptstadt *Berlin* verfügt über ein integriertes Wirtschaftsverkehrskonzept, welches als Ergänzung zum Stadtentwicklungsplan Verkehr gedacht ist (Weber, 2017). Das integrierte Wirtschaftsverkehrskonzept enthält fünf Handlungsschwerpunkte und 21 unterschiedlich prioritäre Maßnahmen, welche in einem konsultativen Prozess entwickelt wurden. In Berlin wird derzeit eine Pilotphase für den Einsatz von Mikro-Depots und Lastenrädern durchgeführt. Dabei werden sieben KEP-Dienstleister an einem Standort 20-Fuß Container als Mikro-Depots nutzen. Ein Werkstattbereich soll in einen der Container integriert werden. Die Anlieferung soll mit konventionellen Fahrzeugen der Sprinter-Klasse oder 7,5t-Lkws erfolgen. Die Auslieferung erfolgt mit E-Lastenrädern. Weiters wird im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekts „Stadtquartier 4.0“ untersucht, wie eine zukunftsfähige, stadtverträgliche und möglichst nachhaltige Logistik in Stadtquartieren der Zukunft aussehen kann. Teil dieses Projekts ist ein modulares Übergabe- und Umschlagssystem namens „BentoBox“ und eine gemeinsame Nutzung von e-Lastenrädern und e-Nutzfahrzeugen. Die „BentoBox“ als Paketstation ermöglicht eine asynchrone Übergabe der Güter und verhindert auf diese Weise Fehlzustellungen und langwierige Auslieferprozesse.

### Forschungsprojekte in Österreich

- Im Rahmen des im FFG-Programm „Mobilität der Zukunft“ geförderten Forschungsprojekts „*GreenCityHubs*“ wurde ein Konzept einer nachhaltigen innerstädtischen Zustelllogistik auf Basis innerstädtischer Verteilzentren und alternativ betriebener Fahrzeuge entwickelt (E-Mobilität - Der Weg zum nachhaltigen Gütertransport in Ballungsräumen?, 2016). Das Projekt „*GreenCityHubs*“ lieferte die folgenden Projektergebnisse:
  - Identifikation potenzieller **Standortkandidaten für City-Hubs** (von der praktischen als auch von der analytischen Seite her).
  - Auswahl repräsentativer **Fahrzeuge** der Praxispartner auf Grundlage von Tourendaten, welche in adäquaten Simulationsmodellen nachgestellt werden.
  - Entwicklung eines **Entscheidungsunterstützungsmodells** zur Lösung der Problemstellung in einem simultanen Ansatz und der Ermittlung der Trade-offs zwischen Kosten und Emissionen.
- Die entwickelte Methodik wurde exemplarisch auf das Beispiel Wien angewendet. In einem Demo-Szenario wurde die Wareneinstellung für einen Zeitraum von zehn Tagen, 1.190 KundInnen, 21 potentielle Hubs und ca. 3.000 Lieferungen modelliert bzw. optimiert. Alleine durch eine Optimierung der Standorte und Liefertouren können bei zwei Hub-Standorten die CO<sub>2</sub>-Emissionen um fast 60 Prozent reduziert werden. Eine Erhöhung der Zahl der Hub-Standorte und eine zunehmende Elektrifizierung können die lokalen Emissionen in Wien auf Null reduzieren, die Gesamtemissionen können um fast 90 Prozent gesenkt werden. Die zunehmende Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist allerdings auch mit steigenden Kosten verbunden.
- Im Projekt *EMILIA* (Electric Mobility for Innovative Freight Logistics in Austria) wurden neuartige Güterlogistikkonzepte für den urbanen Bereich unter Einsatz von Elektrofahrzeugen entwickelt und implementiert (Wirtschaftsagentur Wien, 2016). Integraler Bestandteil der Logistikkonzepte war die technologische Optimierung von kleinen Elektrofahrzeugen mit dem Ziel einer Erhöhung der Reichweiten und Reduktion der Kosten. Am Ende des Projekts stand eine Demonstrationsphase, um die erzielten Projektergebnisse zu testen und zu evaluieren. Im Rahmen des Demobetriebs kam bei Billa das von Gleam Technologies im Rahmen von *EMILIA* entwickelte Lastenrad zum Einsatz. Bei DPD wurde eine zweistufige, vollelektrische Zustellung von Paketen durchgeführt. Dazu wurde in der Seestadt Aspern ein City Hub eröffnet.
- Im Projekt „*Packerl.Net*“ wurde der Pilotbetrieb eines privat organisierten Paketabgabennetzwerks in Österreich entworfen (Wirtschaftsagentur Wien, 2016). Nach dem derzeitigen Stand der Homepage zu beurteilen, dürfte das Projekt allerdings nicht über einen (rudimentären) Testbetrieb hinausgekommen sein.
- Im Jahr 2017 wurde das Projekt *Nachhaltige Logistik 2030+ Niederösterreich-Wien* gestartet. Projektpartner sind das Land Niederösterreich, die Stadt Wien, die Wirtschaftskammer Niederösterreich sowie die Wirtschaftskammer Wien. Im Zuge des Projekts wurden umfangreiche Stakeholderbefragungen durchgeführt. Nutzungsprobleme in der Logistik werden von den Befragten als Realität eingeschätzt. Vier von fünf Befragten sind regelmäßig von Nutzungsproblemen betroffen, mehr als ein Drittel sogar oft oder immer. Am häufigsten werden dabei Probleme mit Stau, Parken und Ladezonen genannt. Die befragten Unternehmen gehen davon aus, dass in Zukunft politische Maßnahmen umgesetzt werden. Drei Vierte der befragten

Stakeholder halten es für eher oder sehr wahrscheinlich, dass in den nächsten zehn Jahren von der Politik restriktive Maßnahmen für Belieferungen von und nach Wien umgesetzt werden. Am häufigsten werden dabei Fahrverbote und Beschränkungen genannt.

- Im Rahmen des Projekts *Urban Loading* wurden die Maßnahmen gesetzlich regulierte Ladezonenbewirtschaftung, kooperatives Ladezonenmanagement sowie Belegungsinformation für Ladezonen untersucht. Aufgrund der Durchsetzungs- sowie Kontrollproblematik wird eine regulierte Ladezonenbewirtschaftung als wenig effizient angesehen. Eine vielversprechende Variante wird in einer Kombination eines kooperativen Buchungssystems mit einem Belegungsinformationssystem gesehen.

## 8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

### 8.1 E-Commerce und City-Logistik

#### 8.1.1 Trends und Entwicklungen

Aus der Analyse der derzeitigen Trends kann eindeutig auf ein weiteres starkes Wachstum der Zahl der Internetbestellungen und des damit verbundenen Lieferverkehrs geschlossen werden (Kapitel 2). Knapp 60 Prozent der Österreicherinnen und Österreicher haben in den letzten 12 Monaten zumindest einmal Waren oder Dienstleistungen im Internet bestellt. Damit liegt Österreich knapp über dem europäischen Durchschnitt. Bezogen auf den europäischen Spitzenwert von knapp über 80 Prozent besteht noch Potential nach oben. In den letzten eineinhalb Jahrzehnten hat sich der Anteil der Online-Shopper in Österreich in etwa verfünffacht. Neben dem Anteil der Online-Shopper ist auch die Häufigkeit der Online-Einkäufe gestiegen.

Mitte der 2000er Jahre war die Warengruppe „Bücher, E-Books, etc.“ jene mit dem höchsten Anteil an Online-Käufen. Zu Beginn der 2010er Jahre wurde sie von den Warengruppen „Kleidung oder Sportartikel“ und „Urlaub/Reise“ überholt. Im Jahr 2014 wurden in der Warengruppe „Kleidung oder Sportartikel“ die höchsten Online-Anteile erreicht. Die am wenigsten online bestellte Warengruppe waren „Lebensmittel“. Allerdings sind in dieser Warengruppe hohe Wachstumsraten zu verzeichnen und sowohl traditionelle Einzelhandelsunternehmen wie z.B. Billa aber auch Online-Händler wie Amazon sind in diesem Segment derzeit sehr aktiv.

Rund drei Viertel der Ausgaben je Online-Bestellungen lagen im Bereich von 10 bis 100 Euro. Unter Berücksichtigung des Stichprobenfehlers liegen die durchschnittlichen Ausgaben je Online-Bestellung im Bereich von etwa 80 bis 100 Euro.

Je nach Warengruppe haben in etwa 15 bis 30 Prozent der Befragten schon einmal Waren online bestellt und dann selbst vom Geschäft abgeholt haben (Click & Collect).

Je nach Warengruppe hatten rund 10 bis 30 Prozent schon einmal Probleme mit Online-Bestellungen. Mit einem Anteil von fast zwei Dritteln wurde eine ungünstige Zustellzeit als häufigstes Problem genannt. Rund 40 Prozent berichteten zudem über nicht erfolgte Zustellversuche. Rund sieben von zehn EmpfängerInnen mussten im letzten Jahr zumindest einmal Pakete auch selbst abholen. Ein Viertel empfand den Abholort als zu weit entfernt.

Etwa jede zweite befragte Person hat schon einmal Produkte umgetauscht bzw. zurückgeschickt. Knapp 60 Prozent der befragten Personen schicken weniger als fünf Prozent der bestellten Produkte an den Hersteller bzw. Händler zurück. Immerhin rund acht Prozent der befragten Personen schicken allerdings mehr als jedes fünfte bestellte Produkt zurück.

Auf Konsumentenseite ist ein zunehmendes Verlangen nach schnelleren Lieferungen und engeren Lieferzeitfenstern zu beobachten. Im Wesentlichen wird eine Zeitspanne zwischen zwei und fünf Tagen als angemessen empfunden. Nicht ganz 90 Prozent finden eine Lieferzeit bis drei Tage als angemessen. Immerhin noch rund 50 Prozent finden eine Lieferzeit bis vier Tage als angemessen, nur mehr rund ein Drittel dagegen Lieferzeiten bis fünf Tage. Eine Lieferzeit von ein oder zwei Tagen wird von der Mehrheit als schnell empfunden (rund 70 Prozent). Rund 20 Prozent empfinden noch eine Lieferzeit bis drei Tage als schnell. Ab sieben Tage Lieferzeit beginnen die häufigen Angaben für inakzeptable

Lieferzeiten. Rund 60 Prozent der befragten Personen finden Lieferzeiten zehn und mehr Tagen als nicht akzeptabel. Rund 85 Prozent würden Lieferzeiten von 14 und mehr Tagen nicht akzeptieren.

### 8.1.2 Umweltauswirkungen

Da im Lieferverkehr Bestellungen gebündelt werden können, besteht ein Potential zur Reduktion der Umweltauswirkungen der Einkäufe (Kapitel 5). Verkehrliche Wirkungen durch E-Commerce entstehen im Wesentlichen in zwei Bereichen: einerseits hat ein Online-Einkauf das Potential die Verkehrsleistung der KundInnen zu reduzieren, andererseits erhöht die notwendige Inanspruchnahme von Paketdienstleistern die Verkehrsleistung des Lieferverkehrs. Der Saldo der dabei entstehenden Umweltauswirkungen hängt sehr stark von den konkreten Umständen ab. Einflussfaktoren auf Seite der KundInnen sind dabei die Entfernung zu den Standorten des Einzelhandels, die Verkehrsmittelwahl auf den Einkaufswegen, die Effizienz der eingesetzten privaten Pkws, vollständige oder nur teilweise Substitution eines Einkaufswegs, etc. Auf der Seite des Lieferverkehrs sind dies vor allem die erreichbare Auslastung der Fahrzeuge, die Entfernung zwischen den einzelnen Zustellungen, die Effizienz der eingesetzten Kraftfahrzeuge, der Anteil der nicht erfolgreichen Zustellversuche, etc. Eine allgemeingültige Bewertung der Umweltauswirkungen von Online-Bestellungen ist de facto nicht möglich.

In einer englischen Studie wurden die Umweltauswirkungen von Online-Bestellungen im Lebensmittelhandel mit Hilfe einer Lebenszyklusanalyse untersucht. Dabei wurden verschiedene Geschäftsmodelle, wie z.B. Handelsunternehmen ohne physisches Geschäftslokal („Pure Player“), Bestellung im Internet und Auslieferung bzw. Abholung von einem lokalen Geschäft („Brick & Click“), direkter Versand online bestellter Waren vom Erzeuger zu den KundInnen („Direct to Customer“) und konventioneller Einkauf im lokalen Einzelhandel („Brick & Mortar“) verglichen. Die mögliche Bandbreite der für die verschiedenen Szenarien berechneten Emissionen der letzten Meile ist sehr groß und reicht von deutlich unter 100 Gramm CO<sub>2</sub> je Stück bis zu knapp zwei Kilogramm CO<sub>2</sub> je Stück. Bezogen auf den Einkauf im Supermarkt („Brick and Mortar“) verändern die E-Commerce-Szenarien die CO<sub>2</sub>-Emissionen in einer Bandbreite von minus 32 bis plus 240 Prozent. Die Größe des Warenkorbs variiert je nach Geschäftsmodell stark und dies hat einen entscheidenden Einfluss auf die spezifischen Emissionen. Unter der Annahme einer vollständigen Substitution der Wege zum Supermarkt, haben nur die beiden „Brick & Click“ Geschäftsmodelle niedrigere spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen als der Einkauf im physischen Geschäftslokal. Unter der Annahme eines realistischen Anteils substituierter Wege der KundInnen hat der Einkauf im physischen Geschäftslokal dagegen die niedrigsten spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die Ergebnisse der Studie lassen insgesamt keine allgemeingültige, eindeutige Aussage darüber zu, ob der Einkauf im stationären Handel oder der Online-Einkauf ökologische Vorteile bietet.

In einer chinesischen Studie werden die Auswirkungen von zwei unterschiedliche Auslieferungsformen im Online-Buch- und Bekleidungshandel untersucht. Die Waren werden in beiden Varianten per Lieferwagen vom Lager zu Verteilungspunkten transportiert. In der ersten Variante werden die Waren von den Verteilungspunkten von Kurieren per E-Fahrrad zu den EndkundInnen transportiert. Im zweiten Fall werden die Waren von den Verteilungspunkten von Kurieren per E-Fahrrad zu Abholpunkten transportiert und dort von den KundInnen selbst abgeholt. Für die zweite Variante wurde ein Einsparpotential von rund 4 Prozent (Energie) bzw. rund 11 Prozent (CO<sub>2</sub>-Emissionen) berechnet. Da in der Bilanzierung die Selbstabholung durch die KundInnen gänzlich fehlt, erscheint der durchgeführte Vergleich allerdings wenig aussagekräftig.



Im Rahmen eines österreichischen Projekts wurden zur Abschätzung der Gesamtwirkung des Online-Handels zwei Wirkungsmodelle, je eines für die Verkehrsleistung der KundInnen und für die KEP-Fahrleistung, entwickelt. Mit Hilfe dieser Modelle wurden die Auswirkungen verschiedener Szenarien der Entwicklung der E-Commerce-Nachfrage und der Auslastung des Lieferverkehrs untersucht. Bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen reicht die Bandbreite der Veränderung zwischen 2013 und 2020 je nach Szenario von einer Reduktion um rund ein halbes Prozent bis zu einer Erhöhung um etwa eineinhalb Prozent. Bei den NO<sub>x</sub>-Emissionen reicht die Bandbreite von einer marginalen Erhöhung bis zu einer Erhöhung um fast fünf Prozent, bei den Partikelemissionen von einer Reduktion um ein knappes halbes Prozent bis zu einer Erhöhung um etwa drei Prozent.

Die ökologischen Auswirkungen von Online-Bestellungen hängen von zahlreichen Faktoren ab. Es ist deshalb keine allgemeingültige Aussage darüber möglich, ob E-Commerce eindeutig ökologisch positive oder negative Auswirkungen hat. In Summe scheinen in der Literatur allerdings Szenarien, in denen die ökologischen Auswirkungen negativ sind, zu überwiegen. Derzeitige Trends, wie immer kürzere Lieferzeiten („Same Day Delivery“) und engere Zeitfenster, haben zudem negative Auswirkungen auf die Auslastung der Lieferfahrzeuge und damit die Ökobilanz.

### 8.1.3 Maßnahmen und innovative Ansätze

Erfolgreiche Zustellversuche kosten den *Logistikunternehmen* Zeit und verursachen Kosten. Für die KundInnen verringern erfolgreiche Zustellversuche den Komfort einer Online-Bestellung. KEP-Dienstleister und Online-Retailer entwickeln und erproben deshalb innovative Konzepte, welche erfolglose Zustellversuche vermeiden bzw. minimieren sollen (Kapitel 7).

Grundsätzlich bieten sich zwei Stellschrauben zur Verringerung der erfolglosen Zustellversuche an:

- einerseits die Zustellzeit und
- andererseits der Zustellort.

Bezüglich der Zustellzeit kann die Auswahl eines gewünschten Zeitpunkts durch die KundInnen sowie die möglichst genaue Festlegung von Zustellfenstern helfen, die Wahrscheinlichkeit erfolgloser Zustellungen zu reduzieren. Im Bereich des Zustellorts bietet sich eine Anpassung des Zustellorts noch während des Zustellprozesses bzw. eine Hinterlegung an alternativen Zustellorten als mögliche Maßnahme an.

Aus Sicht der Verkehrs- und Umweltpolitik verursachen erfolglose Zustellversuche unnötige Fahrleistung und Emissionen. Es besteht daher auch von Seiten der Politik das Bestreben, diese zu reduzieren. *Lokale und regionale Behörden* haben verschiedene Möglichkeiten, die City-Logistik in ihrem Sinn zu beeinflussen. Für eine Steuerung des urbanen Güterverkehrs stehen folgende Bereiche zur Verfügung:

- **Regulation** (z.B. Zeitfenster für Lieferungen, Beschränkungen für bestimmte Fahrzeuge, Umweltzonen),
- **Marktmechanismen** (z.B. Internalisierung der externen Kosten, Förderung von Nullemissionsfahrzeugen, Fahrradkurieren und Wasserstraße und Schiene, etc.),
- **Raumplanung** (z.B. Redevelopment von Flächen, Schaffung von Pick-up Punkten für E-Commerce, Lade- und Entlademöglichkeiten, etc.),

- **Infrastruktur** (Lade- und Entladeinfrastruktur Straße) und
- **Technologie** (z.B. intelligente Verkehrssysteme, dynamisches Verkehrsmanagement, virtuelle Ladebuchten, etc.).

Die *Stadt Wien* thematisiert den urbanen Güterverkehr und die City-Logistik in verschiedenen ihrer Strategiedokumente. So finden sich im Fachkonzept Mobilität des Stadtentwicklungsplans 2025 z.B. die Maßnahmen „Einrichtung von Grätzel-Boxen“, „Weiterentwicklung der Güterverteilzentren und Erstellung eines Betriebsflächenkonzepts“, „Multifunktionsstreifen und Ladezonen für Privat- und Wirtschaftsverkehr“, „Gute Bedingungen für Lastenräder“, „Gezielte Förderung von E-Mobilität“ und „Einführung einer allgemeinen Lkw-Maut“. Zudem wurden und werden in Wien verschiedene Forschungs- und Pilotprojekte zum Thema City-Logistik durchgeführt (Kapitel 7.4).

Im Projekt „GreenCityHubs“ wurde ein Entscheidungsunterstützungsmodell zur Identifikation von Standorten für City-Hubs sowie geeigneter Fahrzeuge entwickelt, welches exemplarisch für Wien angewendet wurde. Für einen Zeitraum von zehn Tagen, 1.190 KundInnen, 21 potentielle Hubs und ca. 3.000 Lieferungen wurde die Warenzustellung simuliert und optimiert. Durch eine Optimierung der Standorte und Liefertouren können bei zwei Hub-Standorten die CO<sub>2</sub>-Emissionen um fast 60 Prozent gesenkt werden. Durch mehr Hub-Standorte und eine zunehmende Elektrifizierung können in Wien die lokalen Emissionen auf Null, die Gesamtemissionen um fast 90 Prozent gesenkt werden. Die zunehmende Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist allerdings auch mit steigenden Kosten verbunden.

Im Projekt EMILIA wurden neuartige Güterlogistikkonzepte für den urbanen Bereich entwickelt und getestet. Im Rahmen einer Demonstrationsphase setzte Billa im 3. Wiener Gemeindebezirk ein eigens entwickeltes E-Lastenrad für die Auslieferung von Online-Bestellungen ein und DPD testete in der Seestadt Aspern eine zweistufige, vollelektrische Zustellung von Paketen über einen City-Hub.

Im Jahr 2017 gingen das Land Niederösterreich, die Stadt Wien, die Wirtschaftskammer Niederösterreich sowie die Wirtschaftskammer Wien im Rahmen des Projekts *Nachhaltige Logistik 2030+ Niederösterreich-Wien* eine Partnerschaft ein. Als Ergebnis des Projekts soll 2019 ein Aktionsplan erstellt werden. Im Rahmen einer Stakeholderbefragung gaben vier von fünf Befragten an, regelmäßig von Nutzungsproblemen in der Logistik betroffen zu sein. Mehr als ein Drittel ist sogar oft oder immer von Nutzungsproblemen betroffen. Gegenmaßnahmen, die im Rahmen des Projekts Logistik 2030+ geprüft werden, sind:

- Flächenverfügbarkeit für Logistikunternehmen im Großraum Wien
- Bündelungsmöglichkeiten durch Kooperation innerhalb der Logistikbranche
- Ausbau von Micro Hubs inklusive vermehrter Zustellung mit Lastenfahrrädern auf der letzten Meile
- Förderung von E-Ladeinfrastrukturen
- Offene Paketstationen in Wohngebäuden
- Ladezonenmanagement
- Sammlung und Integration von Daten über Wirtschaftsverkehr in zukünftiger Planung kooperativer Logistiknetzwerke
- Frühzeitiges Mitdenken von Bedürfnissen der Logistik bei Stadtentwicklungsgebieten

Großes Potenzial wird derzeit vor allem in der Nutzung von Keller- sowie Erdgeschossflächen als kleinteilige Distributionszentren in innerstädtischer Nähe gesehen.

Auf *internationaler Ebene* wurde in der Hansestadt Hamburg im Rahmen eines Business Improvement Districts ein von UPS betriebener Modellversuch mit einem System aus Micro-Depots und Transport auf der letzten Meile per (E-)Lastenrad oder Sackkarre durchgeführt. Morgens wird ein Container in der Niederlassung beladen, in die City transportiert und abgestellt. Von dort aus erfolgt die Zustellung zu Fuß mit einer Sackkarre, konventionellen oder elektrisch angetriebenen Lastenfahrrädern. Am Abend wird der Container wieder in die Niederlassung gebracht. Laut Aussagen der Wiener Stadtplanung kommt eine derartige Lösung mit Containern im öffentlichen Raum für Wien aber nicht in Frage.

Die deutsche Bundeshauptstadt Berlin verfügt über ein integriertes Wirtschaftsverkehrskonzept, welches als Ergänzung zum Stadtentwicklungsplan Verkehr gedacht ist. Dieses enthält fünf Handlungsschwerpunkte und 21 unterschiedlich prioritäre Maßnahmen. Derzeit wird eine Pilotphase für den Einsatz von Mikro-Depots und Lastenrädern durchgeführt. Dabei werden sieben KEP-Dienstleister an einem Standort mehrere 20-Fuß Container als Mikro-Depots nutzen. In einem weiteren Projekt wird ein modulares Übergabe- und Umschlagssystem namens „BentoBox“ und eine gemeinsame Nutzung von E-Lastenrädern und E-Nutzfahrzeugen getestet. Die „BentoBox“ als Paketstation ermöglicht eine asynchrone Übergabe der Güter und verhindert auf diese Weise Fehlzustellungen und langwierige Auslieferprozesse.

Bezüglich der Entwicklung der City-Logistik können dzt. folgende Trends als besonders relevant identifiziert werden:

- *Entkoppelung von Lieferung und Abholung im B2C-Segment:* im Idealfall verhindern modulare Übergabe- und Umschlagssysteme an für alle KEP-Dienstleister offenen Paketstationen nahe am Zustellort erfolglose Zustellversuche.
- *Die Lager rücken wieder näher an die KonsumentInnen:* Ein System von City-Hubs ermöglicht die Optimierung der Touren und die Auslieferung mit Lastenrädern auf der letzten Meile. Engstelle ist hierbei die Flächenverfügbarkeit für innerstädtische Standorte. Eine Möglichkeit hier Abhilfe zu schaffen, ist Nutzung leerstehender Keller- und Erdgeschoßflächen.
- *Die Zulieferung in der Stadt erfolgt nur noch elektrisch:* Verschiedene Pilotversuche haben gezeigt, dass eine ausschließlich elektrische Zulieferung in der Stadt bereits kurz- bis mittelfristig möglich ist. Aus umweltpolitischer Sicht muss dafür die Bereitstellung der elektrischen Energie aus CO<sub>2</sub>-neutralen, erneuerbaren Quellen sichergestellt werden.
- *Automatisiertes Fahren und künstliche Intelligenz:* Ist derzeit in der Verkehrsforschung eines der dominierenden Themen. Langfristig hat automatisiertes Fahren und künstliche Intelligenz das Potential die City-Logistik zu revolutionieren. Der kommerzielle Einsatz automatisierter Fahrzeuge im öffentlichen Raum ist allerdings mittelfristig noch nicht zu erwarten. In den geschützten Räumen von Logistikzentren werden automatisierte Fahrzeuge bzw. Roboter aber schon jetzt eingesetzt.

## 8.2 Die spezifische Situation in Wien

### 8.2.1 Ausgangslage

Laut der von der Wirtschaftskammer Wien im Jahr 2014 durchgeführten Kaufkraftstromanalyse nutzen rund 40 Prozent der Wiener Haushalte das Internet zum Konsumgütererwerb (Kapitel 2.3). Im Vergleich zu ähnlichen Untersuchungen aus Ober- und Niederösterreich nutzten die Wienerinnen und Wiener etwas häufiger das Internet zum Einkauf von Konsumgütern. In den betrachteten Einzelhandelsbranchen wurden insgesamt rund 540 Millionen Euro im E-Commerce ausgegeben. Bezogen auf 2006 stieg der E-Commerce-Anteil von rund 2,3 Prozent auf rund 5,6 Prozent. Je nach Sektor reicht der E-Commerce-Anteil von rund 1,3 Prozent (Kurzfristbedarf) bis zu rund 11,3 Prozent (Sonstiger Einzelhandel). Auf Bezirksebene reicht die im Internethandel gebundene Kaufkraft von rund 239 Euro pro Person und Jahr (23. Wiener Gemeindebezirk) bis zu rund 383 Euro pro Person und Jahr (18. Wiener Gemeindebezirk). Der wienweite durchschnittliche E-Commerce Umsatz liegt bei rund 295 Euro je Person und Jahr.

An einem durchschnittlichen Werktag legen die Wienerinnen und Wiener 0,5 Wege zum Zweck Einkaufen zurück, an einem Samstag sind es rund 0,8 Wege (Kapitel 3). Pro Woche legt jede Wienerin und jeder Wiener rund 3,4 Einkaufswege zurück.

Werktags wird vor allem zu Fuß (48 Prozent) eingekauft. Es folgen der private Pkw (27 Prozent) und der öffentliche Verkehr (22 Prozent). Das Fahrrad spielt bei der Einkaufsmobilität der Wienerinnen und Wiener eine untergeordnete Rolle. An Samstagen verschieben sich die Verhältnisse zugunsten des Pkws (40 Prozent). Dahinter folgt das zu Fuß Gehen (35 Prozent) und öffentlicher Verkehr (23 Prozent).

Ein Großteil der Einkaufswege der Wienerinnen und Wiener ist zudem sehr kurz. Werktags sind 46 Prozent nicht länger als ein Kilometer, 64 Prozent sind nicht länger als 2,5 Kilometer. Samstags sind die Einkaufswege etwas länger. Rund 36 Prozent sind nicht länger als ein Kilometer, 57 Prozent sind nicht länger als 2,5 Kilometer.

Der niedrige Pkw-Anteil und die kurze Länge der Einkaufswege sind ein erster Hinweis darauf, dass die Umweltauswirkungen von E-Commerce in Wien tendenziell negativ sind.

### 8.2.2 Ergebnisse der Modellrechnungen

Ausgehend von den Ergebnissen des Projekts eComTraf wurde zuerst ein qualitatives Modell der Auswirkungen von E-Commerce in Wien erstellt (Kapitel 6.1). Darauf aufbauend wurde ein quantitatives, auf den Prinzipien von System Dynamics beruhendes Simulationsmodell entworfen und programmiert (Kapitel 6.2). Der Untersuchungsraum umfasst Wien unterteilt in die 23 Wiener Gemeindebezirke. Mit diesem Modell wurden Kombinationen der Auswirkungen von drei Szenarien für die Entwicklung der Nachfrage (hoch, mittel, niedrig) und vier Szenarien für die Entwicklung der Auslastung im Lieferverkehr (niedrig, bestehend, hoch, sehr hoch) simuliert.

Im Ausgangsjahr 2013 entstehen demnach E-Commerce bedingte Mehremissionen von knapp über 2.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr. Verringert sich die Effizienz der Auslieferung, z.B. als Folge immer kürzerer Lieferzeiten und engerer Zeitfenster, dann steigt der Saldo der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2020 steil auf rund 3.500 Tonnen pro Jahr (Nachfrageszenario niedrig) bis 5.400 Tonnen pro Jahr (Nachfrageszenario hoch) an. Bleibt die Auslastung der Lieferfahrzeuge gleich, dann ändert sich der Saldo der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Nachfrageszenario niedrig kaum. Wird die Auslieferung effizienter, dann nimmt der

Saldo der CO<sub>2</sub>-Emissionen je nach Nachfrageszenario auf 800 bis 1.900 Tonnen pro Jahr ab. Die Modellrechnungen bezüglich der NO<sub>x</sub>- und PM-Emissionen ergeben ein ähnliches Bild. E-Commerce verursacht in allen betrachteten Szenariokombinationen Mehremissionen, d.h. negative Umweltauswirkungen. Die Modellrechnungen zeigen damit, dass der Saldo der Umweltauswirkungen von E-Commerce in Wien mit hoher Wahrscheinlichkeit insgesamt negativ ist. Nur in den Randbezirken mit einem relativ hohen Pkw-Anteil scheint ein positiver Saldo möglich.

### 8.3 Empfehlungen

In der Nachhaltigkeitsstudie des Bundesverbandes Paket und Expresslogistik e. V. (BIEK) werden die folgenden Handlungsempfehlungen für die Politik, die KEP-Branche und Software as a Service (SaaS)-Anbieter formuliert (Bogdanski, 2017 S. 107 f).

- **Handlungsempfehlung an die Politik:**
  - *Eine spezielle Förderung von Investitionen in BEV im Güterverkehr für eine schnellere Einführung von BEV im urbanen Wirtschaftsverkehr, die bei zunehmender Verbreitung und marktkonformen Fahrzeugpreisen schrittweise reduziert wird.*
  - *Schaffung von Rechtssicherheit für mobile Mikro-Depots im öffentlichen Straßenraum in Analogie zur geplanten gesetzlichen Privilegierung von Parkflächen für Carsharing-Fahrzeuge.*
  - *Anhebung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von Pedelec-Lastenfahrrädern auf die in den USA zulässigen 32 km/h und eine damit verbundene Aufhebung der Leistungsbeschränkung für Lastenfahrräder als Voraussetzung für einen weiteren wirtschaftlichen Vorteil und für einen Sicherheitsgewinn im urbanen Verkehr.*
- **Handlungsempfehlung an die KEP-Branche:**
  - *Kooperieren, um Standorte gemeinsam für stationäre Mikro-Depots zu nutzen und Fixkosten zu senken. Damit ist auch die Integration innovativer SaaS-Geschäftsmodelle in der Stadtlogistik möglich.*
  - *Entwicklung einer KEP-Branchenlösung für Pedelec-Lastenfahrräder in Kooperation mit potenziellen Herstellern und mit wissenschaftlicher Begleitung. Ziel ist die Produktion unter Serienbedingungen mit einem adäquaten Serviceangebot.*
  - *Verzicht auf Crowd Delivery mit direkter Integration in die Letzte Meile der KEP-Netzwerke wegen der Gefahr des Unterlaufens sozialer Standards und einer negativen öffentlichen Wahrnehmung.*
- **Handlungsempfehlung an Software as a Service (SaaS)-Anbieter:**
  - *Kooperative Nutzung von Netzwerkressourcen der KEP-Branche, wie beispielsweise das Mikro-Depot-Konzept, durch SaaS-Anbieter zur Vermeidung zusätzlicher urbaner Wirtschaftsverkehre und zur Steigerung der preislichen Attraktivität der Same Day Delivery.*

Aus den in den Kapiteln 2 bis 7 dokumentierten Arbeiten des Projekts URANOS lassen sich relativ ähnliche Empfehlungen ableiten. Da die Nachfrage nach E-Commerce und der damit verbundene innerstädtische Güterverkehr auf absehbare Zeit weiterwachsen wird, ist es in jedem Fall unerlässlich, dass sich die Stadt-, Verkehrs- und Umweltpolitik intensiv mit dem Thema städtischer Güterverkehr und City-Logistik auseinandersetzt. Die Verwaltung der Stadt Wien hat diese Notwendigkeit erkannt und z.B. im Oktober 2016 eine Fachkonferenz zum Thema „Future City Logistics 4.0 – Wie Konsumverhalten und E-Commerce City-Logistik und Stadt verändern“ veranstaltet. Urbaner

Güterverkehr und City-Logistik werden außerdem in verschiedenen Strategiedokumenten, wie z.B. dem Fachkonzept Mobilität des Stadtentwicklungsplans 2025, thematisiert.

Allgemeingültige Aussagen zu den Umweltauswirkungen von E-Commerce sind leider kaum möglich, da diese sehr stark vom individuellen Einkaufsverhalten und den lokalen Gegebenheiten abhängen. In dicht besiedelten Gebieten mit niedrigem Pkw-Anteil im Einkaufsverkehr sind die Umweltauswirkungen mit hoher Wahrscheinlichkeit negativ. In weniger dicht besiedelten Regionen mit hohem Pkw-Anteil können die Umweltauswirkungen aber durchaus positiv sein. Für eine positive Umweltbilanz ist es in jedem Fall notwendig, Rahmenbedingungen zu schaffen, welche die Auslastung und Effizienz des Lieferverkehrs verbessern oder zumindest auf einem hohen Niveau halten.

Durch eine Optimierung der Tourenplanung ermöglichen *Micro- bzw. City-Hubs* eine Reduktion der Fahrleistung je Lieferung. Auf der letzten Meile können zudem (E-)Lastenräder oder Sackkarren eingesetzt werden. Dadurch ist auf der letzten Meile eine praktisch emissionsfreie Auslieferung möglich. Die Stadtplanung kann diese Entwicklung durch die Förderung der Bereitstellung geeigneter Standorte und Flächen unterstützen. Am besten dafür geeignet erscheint die Umwandlung und Nutzung leerstehender Keller- sowie Erdgeschossflächen. Kritisch ist dabei, dass die Stadtplanung im Bestand abseits von Bewusstseinsbildung nur wenige konkrete Handlungsmöglichkeiten hat, da die tatsächliche Vergabe und Nutzung von Erdgeschoßflächen den jeweiligen Eigentümerinnen und Eigentümern zukommt.

Durch *alternative Antriebe bzw. Fahrzeuge* können sowohl die Treibstoffeffizienz verbessert als auch die spezifischen Emissionen je Kilometer reduziert werden. Mehrere Pilotversuche, auch in Wien, haben gezeigt, dass eine Lieferung mit rein elektrischem Antrieb in der Stadt bereits kurz- bis mittelfristig wettbewerbsfähig sein kann. Aus umweltpolitischer Sicht muss dafür aber die Bereitstellung der elektrischen Energie aus CO<sub>2</sub>-neutralen, erneuerbaren Quellen sichergestellt werden. Die Politik hat hier die Möglichkeit durch eine weitere Förderung elektrisch angetriebener Lieferfahrzeuge und eines Ausbaus öffentlicher Ladestationen fördernd einzugreifen. Eine Regulierung der Zufahrtsrechte durch z.B. Umweltzonen ist aktuell in Wien kein Thema.

Anbieteroffene *Paketstationen* in Wohngebäuden verhindern erfolglose Zustellversuche und reduzieren damit die Fahrleistung der Lieferdienste. Die Politik und Stadtplanung hat verschiedene Möglichkeiten, die Errichtung anbieteroffener Paketstationen im Wohnneubau zu fördern bzw. in der Bauordnung verpflichtend vorzusehen. Im Bestand hat die Stadtplanung abseits von Bewusstseinsbildung allerdings wenige konkrete Handlungsmöglichkeiten, da die tatsächliche Vergabe und Nutzung von Erdgeschoßen den jeweiligen Eigentümerinnen und Eigentümern obliegt.

Ein weiterer Baustein für einen reibungslosen städtischen Güterverkehr ist ein effizientes *Ladezonenmanagement* im urbanen Raum. Experten sehen in einer Kombination eines kooperativen Buchungssystems mit einem Belegungsinformationssystem eine vielversprechende Variante für eine zukünftige Ausgestaltung eines Ladezonenmanagement-Systems.

## 9 Glossar

**Brick and Mortar:** Nicht virtuell; herkömmlicher, konventioneller Laden, Einzelhändler, im Gegensatz zu Online-Händlern.

**City-Logistik:**..... *City Logistik ist ein Teilbereich der Logistik und beschreibt alle Ansätze für die Gestaltung, Steuerung und Optimierung von Waren- und Informationsflüssen in Ballungszentren. Dies umfasst eine große Anzahl an Konzepten zur Verbesserung des städtischen Güterverkehrs sowohl im ökonomischen als auch im ökologischen Kontext, wie etwa die Entlastung der innerstädtischen Infrastruktur sowie die Steigerung der Wirtschaftlichkeit des städtischen Güterverkehrs bei gleichbleibender Versorgungsqualität* (Wirtschaftsagentur Wien, 2016 S. 3).

**Click & Collect** ..... *auch In-Store Pick Up, bezeichnet die Möglichkeit, Ware im Internet zu bestellen und im Ladenlokal abzuholen.* Quelle: (Springer Gabler Verlag 2017d)

**Cross-Selling** ..... *„Über Kreuz verkaufen“; Ausschöpfung vorhandener Kundenbeziehungen durch zusätzliche Angebote, insbesondere (gegenseitige) Nutzung des Adresspotenzials von vertriebsstrategischen Partnerschaften. Im Sinne der Vertriebseffizienz ist eine hohe Cross-Selling-Quote anzustreben, d.h. es soll eine hohe Produkt- bzw. Vertragszahl pro Kunde beim jeweiligen Anbieter erreicht werden, evtl. auch unterstützt durch einschlägige Preisgestaltungen (Rabatte).* Quelle: (Springer Gabler Verlag 2017e)

**Drop Ship:**..... Direktversand vom Erzeuger an die EndkundInnen.

**E-Business:** ..... *Electronic Business nutzt digitale Informationstechnologien zur Unterstützung von Geschäftsprozessen mit dem Ziel der Generierung eines elektronischen Mehrwerts. Information, Kommunikation und Transaktion als die zentralen Bausteine des Electronic Business werden dabei über digitale Netzwerke transferiert bzw. abgewickelt. In der Konsequenz sind drei zentrale Plattformen des Electronic Business entstanden: die elektronische Beschaffung (E-Procurement), der Verkauf von Produkten und Dienstleistungen (E-Shop) sowie die Ermöglichung des Handels über digitale Netzwerke (E-Marketplace). Hinzu kommen zwei Plattformen die zum erweiterten Kreis des E-Business zählen: elektronische Kontaktnetzwerke (E-Community) und elektronische Unternehmenskooperation (E-Company). Der Erfolg dieser Plattformen beruht auf einer gelungenen elektronischen Wertschöpfung* (Springer Gabler Verlag (Herausgeber) 2017a).

**E-Commerce:**..... *Electronic Commerce: Jener Teil des Electronic Business (E-Business), der den Kauf und Verkauf von Waren und Leistungen über elektronische Verbindungen umfasst* (Springer Gabler Verlag (Herausgeber) 2017c). Ein wesentliches Merkmal ist dabei, dass dabei die Beteiligten einer Transaktion auf elektronischem Wege (z.B. über das Internet oder Netzwerke von Mobilfunkanbietern) miteinander verkehren und nicht durch physischen Austausch in direktem Kontakt stehen.

**International Standard Classification of Education der UNESCO:** Die UNESCO klassifiziert und charakterisiert Ausbildungssysteme mit Hilfe des International Standard Classification of Education – ISCED (UNESCO 2012). Der ISCED unterscheidet

mehrere Ebenen und ist für internationale Vergleiche des Bildungsniveaus geeignet. Die Ebenen ISCED 0-2 beinhalten vorschulische Erziehung, Grundbildung und erste Stufe der Sekundarbildung (Unterstufe). Die Ebenen ISCED 3-4 zweite Stufe der Sekundarbildung (Oberstufe) und postsekundäre Bildung (z.B. Abendgymnasien, Kollegs). Die Ebenen ISCED 5-6 beinhalten kurze erste praxisorientierte, berufsspezifische tertiäre Bildung und Programme, die zu einem ersten tertiären oder gleichwertigen Abschluss (z. B. Bachelor) führen. Die Ebenen ISCED 7-8 beinhalten Programme, die zu einem zweiten tertiären Abschluss (Master) führen sowie fortgeschrittene Forschungsqualifikationen (Promotion).

**KEP-Dienste:**..... Obwohl sich Kurier-, Express- und Paketdienste hinsichtlich ihres Leistungsangebotes stark unterscheiden, werden sie üblicherweise zu den KEP-Diensten zusammengefasst. *Kurierdienste sind spezialisiert auf die (meist direkte) Zustellung von Kleinsendungen mit einem starken Fokus auf Geschwindigkeit (innerhalb weniger Stunden) und Zuverlässigkeit (begleitete Sendungen). Expressdienste bieten ihre Leistungen in der Regel gewichtsunabhängig (auch Stückgut, Paletten) und mit einem definierten Zeitversprechen an (Same Day, over night, time definite). Anders als bei Kurierdiensten werden die Sendungen meist in einem Knotenpunkt (Hub) umgeschlagen. Das mit Abstand größte Segment ist der Paketdienst. Ein Paket ist eine standardisierte Sendungseinheit mit einem Gewicht von bis zu 31,5 kg (teilweise bis 50 kg) und einem Gurtmaß (Umfang + Länge) von maximal ca. 3 Meter. Paketdienstleister operieren üblicherweise in einem standardisierten Prozess aus Vorlauf (Transport der Pakete zu einem Quell-Umschlagspunkt) Hauptlauf (Transport zwischen den Umschlagspunkten) und Nachlauf (Transport der Pakete vom Ziel-Umschlagspunkt zum Empfänger)* (Lengauer, et al., 2015 S. 13).

**Logistik** ..... *Der Begriff Logistik beschreibt die Organisation und Durchführung von Warenbewegungen in und zwischen Unternehmen. Die Oberziele der Logistik finden sich in der sogenannten „6 R-Regel“: Das richtige Produkt zur richtigen Zeit am richtigen Ort in der richtigen Menge in der richtigen Qualität und zu den richtigen Kosten* (Wirtschaftsagentur Wien, 2016 S. 3).

**Online-Shopping:** *.Abwicklung von Kauftransaktionen (v.a. Konsum- und Gebrauchsgüter) mithilfe von Internettechnologien* (Springer Gabler Verlag (Herausgeber) 2017b). Das Online-Shopping ist ein wichtiger Teilbereich des *E-Commerce*.

**Pure Player:**..... Als „Pure Player“ wird ein Handelsunternehmen bezeichnet, welches selbst über kein physisches Geschäftslokal verfügt (van Loon, et al. 2015, S. 479).

**Retoure**..... Als Retoure bzw. Rücksendung online bestellter Waren werden Sendungen des rückwärts gerichteten Warenflusses (d.h. vom Verbraucher zum Online-Händler) verstanden (Angelini 2016, S. 8).



## 10 Abkürzungen

ASFINAG.....	Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft
B2B.....	Business to Business
B2C.....	Business to Customer
BEV .....	Battery Electric Vehicle (rein batterieelektrisch betriebenes Kraftfahrzeug)
BID .....	Business Improvement District
BIEK.....	Bundesverband Paket und Expresslogistik e. V.
BMVIT .....	Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie
C2C.....	Customer to Customer
CAWI.....	Computer Assisted Web Interview
COICOP .....	Classification of Individual Consumption by Purpose
DHL .....	international tätiges KEP-Unternehmen, welches 1969 von Adrian Dalsey, Larry Hillblom und Robert Lynn in San Francisco gegründet wurde ( <a href="https://www.dpdhl.com/de/ueber_uns/geschichte.html">https://www.dpdhl.com/de/ueber_uns/geschichte.html</a> )
DIY .....	Do It Yourself
DPD.....	Dynamic Parcel Distribution, international tätiges KEP-Unternehmen
DVD.....	digitaler, optischer Datenspeicher; Abkürzung für Digital Video Disc bzw. Digital Versatile Disc
FFG.....	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft ( <a href="https://www.ffg.at/">https://www.ffg.at/</a> )
FTI .....	Forschung-, Technologie- und Innovation
F&E .....	Forschung und Entwicklung
GPS .....	Global Positioning System
H <sub>2</sub> .....	Wasserstoff
I2V.....	F&E Programm „Intermodalität und Interoperabilität von Verkehrssystemen“ des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie
ICT.....	Information and Communication Technology
IKT.....	Informations- und Kommunikationstechnologie
ISCED.....	International Standard Classification of Education der UNESCO (UNESCO 2012), siehe Kapitel 9 Glossar, S. 173 ff.
IT.....	Informationstechnologie
ITS .....	Intelligente Transportsysteme
IVS.....	Intelligente Verkehrssystem
KEP-Dienste .....	Kurier-Express-Paket-Dienste

LNF.....	Leichte Nutzfahrzeuge
MIV.....	Motorisierter Individualverkehr
NO <sub>x</sub> .....	Stickoxide
ÖBB.....	Österreichische Bundesbahnen
OBD.....	On-Board-Diagnose, ein Fahrzeugdiagnosesystem
o. J.....	ohne Jahr
p.a.....	Pro Jahr (lat. für "pro anno")
PM.....	Particulate Matter (Partikelemissionen)
SaaS.....	Software as a Service
SNF.....	Schwere Nutzfahrzeuge
STEP.....	Stadtentwicklungsplan
UNESCO.....	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (offizielle deutsche Bezeichnung: Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur), <a href="http://en.unesco.org/">http://en.unesco.org/</a>
UPS.....	United Parcel Service of America, Inc., ein global tätiges KEP-Unternehmen
VPI.....	Verbraucherpreisindex

## 11 Verzeichnisse der Abbildungen, Tabellen, Kästen

### 11.1 Abbildungen

ABBILDUNG 1: EUROPÄISCHER VERGLEICH DES ANTEILS DER PERSONEN, DIE IN DEN LETZTEN 12 MONATEN ONLINE EINGEKauft HABEN - 2015 .....	7
ABBILDUNG 2: ENTWICKLUNG DES ANTEILS DER ONLINE-SHOPPER 2003 BIS 2016 NACH GESCHLECHT .....	8
ABBILDUNG 3: ENTWICKLUNG DES ANTEILS DER ONLINE-SHOPPER 2003 BIS 2016 NACH ALTER .....	9
ABBILDUNG 4: ANTEIL INTERNETNUTZUNG UND ONLINE-SHOPPER 2008-2014 – INSGESAMT .....	10
ABBILDUNG 5: ANTEIL INTERNETNUTZUNG UND ONLINE-SHOPPER 2008-2014 – NACH GESCHLECHT .....	10
ABBILDUNG 6: ANTEIL INTERNETNUTZUNG UND ONLINE-SHOPPER 2008-2014 – NACH BILDUNG .....	11
ABBILDUNG 7: ENTWICKLUNG DER ANZAHL DER PERSONEN NACH IM INTERNET GEKAUFTEN WAREN UND DIENSTLEISTUNGEN - 2008-2014 .....	12
ABBILDUNG 8: ENTWICKLUNG DES ANTEILS DER ONLINE-SHOPPER, DIE VERSCHIEDENE ÜBER INTERNET GEKAUFTE WAREN ODER DIENSTLEISTUNGEN AUS DEM INTERNET HERUNTERGELADEN ODER ÜBER WEBSITES BEZOGEN, ANSTATT SIE AUF HERKÖMMLICHEN WEGEN GELIEFERT ZU BEKOMMEN 2009-2014 .....	13
ABBILDUNG 9: ENTWICKLUNG DES ANTEILS DER ONLINE-SHOPPER, DIE BÜCHER, E-BOOKS, ZEITSCHRIFTEN, ZEITUNGEN ODER E-LEARNING-MATERIAL AUS DEM INTERNET HERUNTERGELADEN ODER ÜBER WEBSITES BEZOGEN, ANSTATT SIE AUF HERKÖMMLICHEN WEGEN GELIEFERT ZU BEKOMMEN 2009-2014 NACH GESCHLECHT .....	14
ABBILDUNG 10: ENTWICKLUNG DES ANTEILS DER ONLINE-SHOPPER, DIE BÜCHER, E-BOOKS, ZEITSCHRIFTEN, ZEITUNGEN ODER E-LEARNING-MATERIAL AUS DEM INTERNET HERUNTERGELADEN ODER ÜBER WEBSITES BEZOGEN, ANSTATT SIE AUF HERKÖMMLICHEN WEGEN GELIEFERT ZU BEKOMMEN 2009-2014 NACH ALTER .....	14
ABBILDUNG 11: ENTWICKLUNG DES ANTEILS DER ONLINE-SHOPPER, DIE BÜCHER, E-BOOKS, ZEITSCHRIFTEN, ZEITUNGEN ODER E-LEARNING-MATERIAL AUS DEM INTERNET HERUNTERGELADEN ODER ÜBER WEBSITES BEZOGEN, ANSTATT SIE AUF HERKÖMMLICHEN WEGEN GELIEFERT ZU BEKOMMEN 2009-2014 NACH BILDUNGSNIVEAU .....	15
ABBILDUNG 12: ENTWICKLUNG DES ANTEILS DER ONLINE-SHOPPER, DIE BÜCHER, E-BOOKS, ZEITSCHRIFTEN, ZEITUNGEN ODER E-LEARNING-MATERIAL AUS DEM INTERNET HERUNTERGELADEN ODER ÜBER WEBSITES BEZOGEN, ANSTATT SIE AUF HERKÖMMLICHEN WEGEN GELIEFERT ZU BEKOMMEN 2009-2014 NACH SOZIALER STELLUNG .....	16
ABBILDUNG 13: ANTEIL DER SPONTANEINKÄUFE AN ONLINEKÄUFEN NACH VERSCHIEDENEN MERKMALEN .....	17
ABBILDUNG 14: DAS KAUFEN HERR UND FRAU ÖSTERREICHER IM INTERNET .....	18
ABBILDUNG 15: DIE VON DEN ÖSTERREICHERINNEN UND ÖSTERREICHERN AM HÄUFIGSTEN ONLINE GEKAUFTEN PRODUKTGRUPPEN NACH GESCHLECHT .....	19
ABBILDUNG 16: PRODUKTE, WELCHE DIE BEFRAGTEN PERSONEN NICHT ONLINE KAUFEN WÜRDEN .....	20
ABBILDUNG 17: ANTEIL DER PERSONEN, DIE DINGE DES NICHT TÄGLICHEN BEDARFS ÜBERWIEGEND ONLINE KAUFEN - ALTER .....	21
ABBILDUNG 18: ANTEIL DER PERSONEN, DIE DINGE DES NICHT TÄGLICHEN BEDARFS ÜBERWIEGEND ONLINE KAUFEN – 18-49 JAHR UND 50-65 JAHRE .....	22
ABBILDUNG 19: ANTEIL DER PERSONEN, DIE DINGE DES NICHT TÄGLICHEN BEDARFS ÜBERWIEGEND ONLINE KAUFEN – BILDUNG UND KINDER IM HAUSHALT .....	23
ABBILDUNG 20: HÄUFIGKEIT DES EINKAUFES BEI REINEN ONLINE-ANBIETERN UND IN ONLINE-SHOPS DES STATIONÄREN HANDELS ...	24
ABBILDUNG 21: EINKAUF IN DEN LETZTEN 12 MONATEN NACH BRANCHEN – ONLINE-HANDEL, STATIONÄRER HANDEL, SOWOHL ALS AUCH .....	25

ABBILDUNG 22: ÜBERWIEGENDE QUELLE FÜR ONLINE-EINKÄUFE NACH BRANCHE .....	26
ABBILDUNG 23: ANTEIL CLICK & COLLECT UND CROSS-SELLING NACH BRANCHE .....	27
ABBILDUNG 24: PROBLEME BEIM ONLINE-EINKAUF NACH BRANCHEN.....	28
ABBILDUNG 25: PROBLEME BEI DER ZUSTELLUNG ONLINE BESTELLTER WAREN .....	29
ABBILDUNG 26: UNZUFRIEDENHEIT MIT DER ZUSTELLUNG ONLINE BESTELLTER WAREN.....	30
ABBILDUNG 27: ANTEIL RÜCKSENDUNGEN ONLINE BESTELLTER PRODUKTE .....	31
ABBILDUNG 28: ONLINE-KAUF NACH PRODUKTEN INNERHALB DER LETZTEN SECHS MONATE.....	34
ABBILDUNG 29: HÄUFIGKEIT KAUFEN UND BESTELLEN IM INTERNET .....	35
ABBILDUNG 30: ONLINE-EINKAUF IN DEN LETZTEN SECHS MONATEN NACH SOZIO-DEMOGRAPHISCHEN MERKMALEN .....	35
ABBILDUNG 31: HÄUFIGKEIT DES ONLINE-SHOPPINGS .....	36
ABBILDUNG 32: DURCHSCHNITTLICHE AUSGABEN BEI KÄUFEN/BESTELLUNGEN IM INTERNET .....	37
ABBILDUNG 33: INFORMATIONSQLLEN VOR DEM ONLINE-EINKAUF.....	38
ABBILDUNG 34: SUMMENHÄUFIGKEITSVERTEILUNGEN DER ALS ANGEMESSEN, SCHNELL UND INAKZEPTABEL EMPFUNDENEN LIEFERZEITEN .....	39
ABBILDUNG 35: HÄUFIGKEIT DER NOTWENDIGKEIT, ONLINE BESTELLTE WAREN ABZUHOLEN .....	40
ABBILDUNG 36: ORTE DER ABHOLUNG BEIM ONLINE-SHOPPING .....	41
ABBILDUNG 37: UMTAUSCH/RETOUREN BEIM ONLINE-KAUF.....	42
ABBILDUNG 38: HÄUFIGKEIT UMTAUSCH/RETOUREN BEIM ONLINE-KAUF.....	42
ABBILDUNG 39: ANNAHMESTELLEN DER RETOUREN BEIM ONLINE-KAUF .....	43
ABBILDUNG 40: VERWENDUNG DES INTERNET ZUM KONSUMGÜTERERWERB NACH ALTERSGRUPPEN DER WIENER HAUSHALTE 2014 .....	44
ABBILDUNG 41: KAUFKRAFTBINDUNG E-COMMERCE NACH WARENGRUPPEN IN WIEN 2014 .....	45
ABBILDUNG 42: MONETÄRE KAUFKRAFTBINDUNG E-COMMERCE DER WIENER BEZIRKE 2014 .....	46
ABBILDUNG 43: ZUSAMMENHANG MONETÄRE KAUFKRAFTBINDUNG E-COMMERCE – ZAHL DER EINWOHNERINNEN DER WIENER BEZIRKE 2014 .....	47
ABBILDUNG 44: ÜBERBLICK E-COMMERCE KAUFKRAFTBINDUNG JE PERSON DER WIENER BEZIRKE 2014 .....	47
ABBILDUNG 45: RÄUMLICHE DARSTELLUNG DER E-COMMERCE KAUFKRAFTBINDUNG JE PERSON DER WIENER BEZIRKE 2014 .....	48
ABBILDUNG 46: ZUSAMMENHANG ANTEIL DER PERSONEN MIT TERTIÄRABSCHLUSS - E-COMMERCE KAUFKRAFTBINDUNG JE PERSON DER WIENER BEZIRKE 2014 .....	49
ABBILDUNG 47: MITTLERE TAGESWEGEHÄUFIGKEIT - WIEN.....	55
ABBILDUNG 48: ANTEIL AN WEGEN NACH WEGEZWECK - WERKTAG UND SAMSTAG .....	55
ABBILDUNG 49: VERGLEICH DES HAUPTVERKEHRSMITTELS WEGEZWECKE EINKAUF UND GESAMT- WERKTAGS .....	56
ABBILDUNG 50: VERGLEICH DES HAUPTVERKEHRSMITTELS WEGEZWECKE EINKAUF UND GESAMT – SAMSTAG .....	57
ABBILDUNG 51: VERGLEICH HAUPTVERKEHRSMITTEL WEGEZWECK EINKAUF WERKTAG - SAMSTAG .....	58
ABBILDUNG 52: VERGLEICH DER WEGELÄNGENVERTEILUNG NACH WEGEZWECK EINKAUF UND GESAMT - WERKTAGS.....	59
ABBILDUNG 53: VERGLEICH DER WEGELÄNGENVERTEILUNG NACH WEGEZWECK EINKAUF UND GESAMT – SAMSTAG .....	59

---

ABBILDUNG 54: VERGLEICH DER WEGELÄNGENVERTEILUNG WEGEZWECK EINKAUF – WERKTAGS UND SAMSTAG .....	60
ABBILDUNG 55: BEVORZUGTE EINKAUFSTAGE DER WIENER HAUSHALTE 2014.....	61
ABBILDUNG 56: WICHTIGKEIT VON EINKAUFSFAKTOREN BEI DER WAHL DES EINKAUFSSTANDORTES IM VERSORGUNGSEINKAUF DER WIENER HAUSHALTE 2014 .....	62
ABBILDUNG 57: WICHTIGKEIT VON EINKAUFSFAKTOREN BEI DER WAHL DES EINKAUFSSTANDORTES IM „ERLEBNIS“-EINKAUF DER WIENER HAUSHALTE 2014 .....	63
ABBILDUNG 58: VERGLEICH DER WICHTIGKEIT VON EINKAUFSFAKTOREN BEI DER WAHL DES EINKAUFSSTANDORTES IM VERSORGUNGS- UND „ERLEBNIS“-EINKAUF DER WIENER HAUSHALTE 2014.....	64
ABBILDUNG 59: VERÄNDERUNG DER EINKAUFSHÄUFIGKEIT IN WIEN IM EIGENEN BEZIRK 2009-2014 .....	65
ABBILDUNG 60: SYSTEMATIK DER MÖGLICHEN VERTEILKANÄLE VOM HERSTELLER BIS ZUR WOHNUNG DER KUNDINNEN .....	68
ABBILDUNG 61: AUFTEILUNG DER CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN IN DER LOGISTIK.....	70
ABBILDUNG 62: NO <sub>x</sub> -EMISSIONEN IN WIEN .....	71
ABBILDUNG 63: PM <sub>10</sub> -EMISSIONEN IN WIEN .....	72
ABBILDUNG 64: QUALITATIVE BESCHREIBUNG DER ENTSTEHUNG VERKEHRSBEDINGTER UMWELTEFFEKTE DURCH E-COMMERCE.....	73
ABBILDUNG 65: CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN JE STÜCK SZENARIO "VOLLSTÄNDIGE SUBSTITUTION WEGE ZUM SUPERMARKT" .....	77
ABBILDUNG 66: ZUSAMMENHANG GRÖÖE WARENKORB - CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN JE STÜCK SZENARIO "VOLLSTÄNDIGE SUBSTITUTION WEGE ZUM SUPERMARKT" .....	78
ABBILDUNG 67: CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN DER LETZTEN MEILE JE STÜCK SZENARIO "VOLLSTÄNDIGE SUBSTITUTION WEGE ZUM SUPERMARKT" .....	78
ABBILDUNG 68: ZUSAMMENHANG GRÖÖE WARENKORB - CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN DER LETZTEN MEILE JE STÜCK SZENARIO "VOLLSTÄNDIGE SUBSTITUTION WEGE ZUM SUPERMARKT" .....	79
ABBILDUNG 69: CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN JE STÜCK SZENARIO "REALISTISCHE SUBSTITUTION WEGE ZUM SUPERMARKT" .....	80
ABBILDUNG 70: ZUSAMMENHANG GRÖÖE WARENKORB - CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN JE STÜCK SZENARIO „REALISTISCHE SUBSTITUTION WEGE ZUM SUPERMARKT“ .....	80
ABBILDUNG 71: CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN DER LETZTEN MEILE JE STÜCK SZENARIO „REALISTISCHE SUBSTITUTION WEGE ZUM SUPERMARKT“ .....	81
ABBILDUNG 72: ZUSAMMENHANG GRÖÖE WARENKORB - CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN DER LETZTEN MEILE JE STÜCK „REALISTISCHE SUBSTITUTION WEGE ZUM SUPERMARKT“ .....	81
ABBILDUNG 73: CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN JE STÜCK SZENARIO "KAUF EINER EINZELNEN EINHEIT" .....	82
ABBILDUNG 74: CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN DER LETZTEN MEILE JE STÜCK SZENARIO "KAUF EINER EINZELNEN EINHEIT".....	83
ABBILDUNG 75: VERGLEICH DER CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN DER VERSCHIEDENEN SZENARIEN UND GESCHÄFTSMODELLE.....	84
ABBILDUNG 76: VERGLEICH DER CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN DER LETZTEN MEILE DER VERSCHIEDENEN SZENARIEN UND GESCHÄFTSMODELLE	84
ABBILDUNG 77: AUSLIEFERSYSTEME ONLINE-HANDEL .....	85
ABBILDUNG 78: SZENARIEN AUSLIEFERUNG ONLINE-HANDEL CHINA .....	85
ABBILDUNG 79: ENTWICKLUNG DES ÖSTERREICHISCHEN KEP-MARKTS 2006-2014 .....	88
ABBILDUNG 80: ENTWICKLUNG DER ZAHL DER JE EINWOHNERIN ZUGESTELLTEN PAKETE 2006-2014 .....	89
ABBILDUNG 81: ANTEIL DER WARENGRUPPEN NACH UMSATZ UND PAKETMENGE 2006 UND 2013.....	91

---

ABBILDUNG 82: SZENARIEN DER ENTWICKLUNG DES ÖSTERREICHISCHEN B2C/C2C KEP-MARKTS 2006-2020 – ANZAHL ZUGESTELLTE PAKETE .....	92
ABBILDUNG 83: SZENARIEN DER ENTWICKLUNG DES ÖSTERREICHISCHEN B2C/C2C KEP-MARKTS 2006-2020 – ZUGESTELLTE PAKETE JE PERSON.....	93
ABBILDUNG 84: ANTEIL DER WARENGRUPPEN NACH SZENARIEN.....	94
ABBILDUNG 85: SZENARIEN DER ENTWICKLUNG DER WARENGRUPPE „BÜCHER / SPIELE/ MEDIEN“ 2014-2020 – ANZAHL ZUGESTELLTE PAKETE .....	95
ABBILDUNG 86: SZENARIEN DER ENTWICKLUNG DER WARENGRUPPE „BÜCHER / SPIELE/ MEDIEN“ 2014-2020 – ZUGESTELLTE PAKETE JE PERSON.....	95
ABBILDUNG 87: SZENARIEN DER ENTWICKLUNG DER WARENGRUPPE „LEBENSMITTEL“ 2014-2020 – ANZAHL ZUGESTELLTE PAKETE .....	96
ABBILDUNG 88: SZENARIEN DER ENTWICKLUNG DER WARENGRUPPE „LEBENSMITTEL“ 2014-2020 – ZUGESTELLTE PAKETE JE PERSON.....	97
ABBILDUNG 89: SZENARIEN DER ENTWICKLUNG DER WARENGRUPPE „MÖBEL UND WOHNACCESSOIRES“ 2014-2020 – ANZAHL ZUGESTELLTE PAKETE .....	98
ABBILDUNG 90: SZENARIEN DER ENTWICKLUNG DER WARENGRUPPE „MÖBEL UND WOHNACCESSOIRES“ 2014-2020 – ZUGESTELLTE PAKETE JE PERSON.....	98
ABBILDUNG 91: SZENARIEN DER ENTWICKLUNG DER WARENGRUPPE „BEKLEIDUNG / SCHUHE / SPORT“ 2014-2020 – ANZAHL ZUGESTELLTE PAKETE .....	99
ABBILDUNG 92: SZENARIEN DER ENTWICKLUNG DER WARENGRUPPE „BEKLEIDUNG / SCHUHE / SPORT“ 2014-2020 – ZUGESTELLTE PAKETE JE PERSON.....	100
ABBILDUNG 93: SZENARIEN DER ENTWICKLUNG DER WARENGRUPPE „COMPUTER UND HAUSHALTSGERÄTE“ 2014-2020 – ANZAHL ZUGESTELLTE PAKETE .....	101
ABBILDUNG 94: SZENARIEN DER ENTWICKLUNG DER WARENGRUPPE „COMPUTER UND HAUSHALTSGERÄTE“ 2014-2020 – ZUGESTELLTE PAKETE JE PERSON .....	101
ABBILDUNG 95: DURCHSCHNITTliche VERKEHRSLEISTUNG- UND EMISSIONSÄNDERUNGEN DER KUNDINNEN DURCH EINEN ONLINE-EINKAUF NACH WOHNORT UND WARENGRUPPE .....	104
ABBILDUNG 96: STANDARDISIERTER PROZESS PAKETDIENSTLEISTER.....	105
ABBILDUNG 97: VERÄNDERUNG DER FAHRLEISTUNG IM HAUPT- UND NACHLAUF 2013-2020 NACH SZENARIEN.....	106
ABBILDUNG 98: ZUSAMMENFASSUNG DER VERÄNDERUNG DER FAHRLEISTUNG IM HAUPT- UND NACHLAUF 2013-2020 NACH NACHFRAGE-SZENARIO .....	107
ABBILDUNG 99: FAHRLEISTUNG IM HAUPT- UND NACHLAUF JE PAKET 2020 NACH SZENARIEN.....	108
ABBILDUNG 100: ZUSAMMENFASSUNG FAHRLEISTUNG IM HAUPT- UND NACHLAUF JE PAKET 2020 NACH SZENARIEN .....	108
ABBILDUNG 101: VERÄNDERUNG DER EMISSIONEN 2013-2020 NACH eCOMTRAF-SZENARIEN .....	110
ABBILDUNG 102: URSACHE-WIRKUNGSDIAGRAMM DES MODELLS DER AUSWIRKUNGEN VON E-COMMERCE.....	113
ABBILDUNG 103: ANSICHT „USER INTERFACE“ DES QUANTITATIVEN MODELLS DER AUSWIRKUNGEN VON E-COMMERCE IN WIEN	115
ABBILDUNG 104: ANSICHT „KEP FAHRLEISTUNG“ DES QUANTITATIVEN MODELLS DER AUSWIRKUNGEN VON E-COMMERCE IN WIEN .....	116

---

ABBILDUNG 105: ANSICHT „PKW FAHRLEISTUNG“ DES QUANTITATIVEN MODELLS DER AUSWIRKUNGEN VON E-COMMERCE IN WIEN .....	116
ABBILDUNG 106: ANSICHT „EMISSIONEN“ DES QUANTITATIVEN MODELLS DER AUSWIRKUNGEN VON E-COMMERCE IN WIEN .....	117
ABBILDUNG 107: ENTWICKLUNG DES SALDOS DER CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN BIS 2030 – NACHFRAGESZENARIO NIEDRIG .....	118
ABBILDUNG 108: ENTWICKLUNG DES SALDOS DER CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN BIS 2030 – NACHFRAGESZENARIO MITTEL.....	119
ABBILDUNG 109: ENTWICKLUNG DES SALDOS DER CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN BIS 2030 – NACHFRAGESZENARIO HOCH .....	120
ABBILDUNG 110: SALDO CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN JE PERSON NACH BEZIRK – NACHFRAGESZENARIO „HOCH“ UND AUSLASTUNGSSZENARIO „SEHR HOCH“ .....	121
ABBILDUNG 111: ENTWICKLUNG DES SALDOS DER NO <sub>x</sub> -EMISSIONEN BIS 2030 – NACHFRAGESZENARIO NIEDRIG.....	122
ABBILDUNG 112: ENTWICKLUNG DES SALDOS DER NO <sub>x</sub> -EMISSIONEN BIS 2030 – NACHFRAGESZENARIO MITTEL .....	123
ABBILDUNG 113: ENTWICKLUNG DES SALDOS DER NO <sub>x</sub> -EMISSIONEN BIS 2030 – NACHFRAGESZENARIO HOCH.....	124
ABBILDUNG 114: ENTWICKLUNG DES SALDOS DER PM-EMISSIONEN BIS 2030 – NACHFRAGESZENARIO NIEDRIG.....	125
ABBILDUNG 115: ENTWICKLUNG DES SALDOS DER PM-EMISSIONEN BIS 2030 – NACHFRAGESZENARIO MITTEL .....	126
ABBILDUNG 116: ENTWICKLUNG DES SALDOS DER PM-EMISSIONEN BIS 2030 – NACHFRAGESZENARIO HOCH.....	127
ABBILDUNG 117: SCHEMATISCHE DARSTELLUNG MICRO-HUB UND KONVENTIONELLE LIEFERUNG .....	134
ABBILDUNG 118: UPS MODELLVERSUCH MICRO-DEPOT UND LASTENFAHRRÄDER.....	134
ABBILDUNG 119: MICRO-DEPOT STANDORTE IN DER HAMBURGER INNENSTADT .....	135
ABBILDUNG 120: DURCHSCHNITTLICHES TAGES-SENDUNGS-AUFKOMMEN JE MICRO-HUB STANDORT UND MONAT (KUMULIERT) – MODELLVERSUCH HAMBURGER INNENSTADT.....	136
ABBILDUNG 121: JAHRESWEISER VERGLEICH DES DURCHSCHNITTLICHEN TAGES-SENDUNGS-AUFKOMMEN JE MICRO-HUB STANDORT (KUMULIERT) – MODELLVERSUCH HAMBURGER INNENSTADT .....	137
ABBILDUNG 122: JAHRESWEISER VERGLEICH DES DURCHSCHNITTLICHEN TAGES-SENDUNGS-AUFKOMMEN GESAMT (KUMULIERT) – MODELLVERSUCH HAMBURGER INNENSTADT.....	137
ABBILDUNG 123: EINGESETZTE ZUSTELLFahrzeuge NACH MICRO-HUB STANDORT – MODELLVERSUCH HAMBURGER INNENSTADT .....	138
ABBILDUNG 124: MÖGLICHE AUFSTELLVARIANTEN DER MIKRO-DEPOTS .....	140
ABBILDUNG 125: MICRO-DEPOT STANDORT IN DER TRAM-WENDSCHLEIFE IM STADTTEIL BERLIN PRENZLAUER BERG .....	141
ABBILDUNG 126: STRUKTUR DES FORSCHUNGSPROJEKTS „STADTQUARTIER 4.0“ .....	142
ABBILDUNG 127: BENTOBOX ALS MODULARES ÜBERGABE-UND UMSCHLAGSYSTEM FÜR STADTQUARTIERE .....	142
ABBILDUNG 128: MÖGLICHE FUNKTIONEN DER BENTOBOX.....	143
ABBILDUNG 129: CO <sub>2</sub> -AUSSTOß UND EINSPARPOTENTIAL VERSCHIEDENER ANTRIEBSSYSTEME – LEICHTES 3,5T NUTZFAHRZEUG MIT KASTENAUFBAU UND TEMPERATURFÜHRUNG .....	145
ABBILDUNG 130: CO <sub>2</sub> -AUSSTOß UND EINSPARPOTENTIAL VERSCHIEDENER ANTRIEBSSYSTEME – 12 T NUTZFAHRZEUG .....	146
ABBILDUNG 131: NACHHALTIGE ZUSTELLOGISTIK MITTELS GREEN CITY HUBS .....	147
ABBILDUNG 132: VERGLEICH VERSCHIEDENER DEMO-SZENARIO DER WARENZUSTELLUNG IN WIEN .....	148
ABBILDUNG 133: REDUKTION DER CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN IN UNTERSCHIEDLICHEN SZENARIEN FÜR HUB-STANDORTE, LIEFERTOUREN UND FAHRZEUGE.....	149

---

ABBILDUNG 134: EMILIA CARGOBIKES.....	151
ABBILDUNG 135: INFORMATIONSFLOSS IM PILOTPROJEKT „PACKERL.NET“ .....	152
ABBILDUNG 136: ABLAUFPLAN PROJEKT NACHHALTIGE LOGISTIK 2030+ NIEDERÖSTERREICH-WIEN.....	153
ABBILDUNG 137: AKTIVITÄTEN DER EINZELNEN PHASEN DES PROJEKTS NACHHALTIGE LOGISTIK 2030+ NIEDERÖSTERREICH-WIEN.....	154
ABBILDUNG 138: ENTWICKLUNGEN, TRENDS UND TECHNOLOGIEN BIS 2030 .....	155
ABBILDUNG 139: HANDLUNGSFELDER BIS 2030.....	155
ABBILDUNG 140: ZUORDNUNG DER ANTWORTENDEN KAMMERMITGLIEDER .....	156
ABBILDUNG 141: AUFTEILUNG NACH VERTRETUNGSFELDGRUPPEN .....	156
ABBILDUNG 142: HÄUFIGKEIT VON NUTZUNGSPROBLEMEN.....	157
ABBILDUNG 143: ART DER NUTZUNGSPROBLEME .....	158
ABBILDUNG 144: WAHRSCHEINLICHKEIT RESTRIKTIVER MAßNAHMEN FÜR DIE BELIEFERUNG VON UND NACH WIEN .....	158
ABBILDUNG 145: ART DER MAßNAHMEN FÜR DIE BELIEFERUNG VON UND NACH WIEN .....	159

## 11.2 Tabellen

TABELLE 1: STRUKTUR DER BEFRAGTEN .....	33
TABELLE 2: ERLÄUTERUNG DER SZENARIEN UMWELTAUSWIRKUNGEN ONLINE-LEBENSMITTELHANDEL.....	75
TABELLE 3: SZENARIOANNAHMEN UMWELTAUSWIRKUNGEN ONLINE-LEBENSMITTELHANDEL .....	76
TABELLE 4: ENERGIEAUFWAND UND CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN AUSLIEFERUNG BUCH- UND KLEIDUNGSPAKETE .....	86
TABELLE 5: BERECHNUNG DER RELEVANTEN PAKETMENGE NACH WARENGRUPPE 2006 UND 2013 .....	90
TABELLE 6: WACHSTUMSRATEN BIS 2020 NACH WARENGRUPPE UND SZENARIO .....	92
TABELLE 7: eCOMTRAF-WIRKUNGSMODELL VERKEHRSLEISTUNG KUNDINNEN - ORIGINAL .....	103
TABELLE 8: MÖGLICHE MAßNAHMEN LOKALER UND REGIONALER BEHÖRDEN.....	130

## 11.3 Kästen

KASTEN 1: RESÜMEE KONSUMVERHALTEN UND E-COMMERCE – EUROPÄISCHER VERGLEICH .....	50
KASTEN 2: RESÜMEE KONSUMVERHALTEN UND E-COMMERCE – NATIONALE EBENE.....	50
KASTEN 3: RESÜMEE KONSUMVERHALTEN UND E-COMMERCE – WIEN.....	53
KASTEN 4: RESÜMEE EINKAUFsverhalten DER WIENER BEVÖLKERUNG.....	66
KASTEN 5: RESÜMEE STÄDTISCHER GÜTERVERKEHR UND CITY-LOGISTIK .....	69
KASTEN 6: RESÜMEE AUSWIRKUNGEN VON E-COMMERCE AUF VERKEHR UND UMWELT .....	111
KASTEN 7: RESÜMEE MODELLIERUNG DER AUSWIRKUNGEN VON E-COMMERCE IN WIEN .....	127
KASTEN 8: RESÜMEE MAßNAHMEN UND INNOVATIVE ANSÄTZE .....	161



## 12 Literatur

- AIT. o. J. Electric Mobility for Innovative Freight Logistics in Austria - Projektfolder. Wien: Austrian Institute of Technology GmbH, o. J.
- Angelini, A. (2016) Reaktives Retourenmanagement - Vergleich von bestehenden Retournierungsmöglichkeiten online bestellter Waren im Rahmen eines effektiven Retourenmanagements aus Sicht der Verbraucher und Paketdienstleister, Master thesis, Ao. Univ. Prof. DI Dr. Georg Hauger, TU Wien, Wien.
- Bayer, A. (2016) Logistik mit Zukunft oder Zukunft ohne Logistik?, *Fachkonferenz Future City Logistics 4.0*, 27. Oktober 2016, Wien.
- BMVIT (2016) *Ergebnisbericht zur österreichweiten Mobilitätserhebung „Österreich unterwegs 2013/2014“*, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Gesamtprojektleitung), Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft, Österreichische Bundesbahnen Infrastruktur AG, Land Burgenland, Land Niederösterreich, Land Steiermark, Land Tirol. Wien.
- BMVIT. 2016. Ergebnisbericht zur österreichweiten Mobilitätserhebung „Österreich unterwegs 2013/2014“. Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft, Österreichische Bundesbahnen Infrastruktur AG, Land Burgenland, Land NÖ, Land Steiermark, Land Tirol.
- Bogdanski, Ralf. 2017. Kurier-Express-Paketdienste: Innovationen auf der letzten Meile. Berlin: Nachhaltigkeitsstudie 2017 im Auftrag des Bundesverbandes Paket und Expresslogistik e. V. (BIEK).
- Bomba, H. (2016) Trends und neue Anforderungen für Wirtschaft & Logistik, *Fachkonferenz Future City Logistics 4.0*, 27. Oktober 2016, Wien.
- Büttner, Frithjof. 2017. Erfahrungen aus Hamburg – das City-Logistik Konzept in den BIDs (Business Improvement Districts). Graz: Städtebund-CIVINET-Workshop „Neue Perspektiven in der City Logistik – Güterverkehr in Städten neu gedacht“.
- Gallup. 2015. E-Commerce Eigenstudie des Österreichischen Gallup Instituts. Wien: Das Österreichische Gallup Institut.
- Gallup. 2017. Post Branchenmotor E-Commerce. Wien: Das österreichische Gallup Institut.
- Harrington, D. (2016) Global Industrial and Logistics Trends, *Fachkonferenz Future City Logistics 4.0*, 27. Oktober 2016, Wien.
- Harrington, D. 2016. Global Industrial and Logistics Trends. Wien: Fachkonferenz Future City Logistics 4.0, 27. Oktober 2016.
- Lengauer, Efreem, et al. 2015. eComTraf - Auswirkungen von E-Commerce auf das Gesamtverkehrssystem. Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT).
- MA 18. 2015. STEP 2025 Fachkonzept Mobilität. Wien: Magistratsabteilung 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung, 2015. ISBN 978-3-902576-97-2.
- otago (2017a) *Otago Online Trendreport 2017 - Das digitale Konsumverhalten - Mediakit*, <http://www.otago.at/wp-content/uploads/2017/01/Media-Kit-Otago-Online-Trendreport-2017.zip>. Zugriff: 9.2.2017.

- otago (2017b) *Otago Online Trendreport 2017 – Das digitale Konsumverhalten: So ticken Herr und Frau Österreicher beim Online-Shopping*, [http://www.otago.at/wp-content/uploads/2017/01/Medieninformation-Otago-Online-Trendreport-2017\\_Der-digitale-Konsument.pdf](http://www.otago.at/wp-content/uploads/2017/01/Medieninformation-Otago-Online-Trendreport-2017_Der-digitale-Konsument.pdf). Zugriff: 9.2.2017.
- Ploos van Amstel, W. (2015) *City Logistics - Working on livable cities through sustainable city logistics*, Amsterdam University of Applied Sciences (HvA), Faculty of Technology, Urban Technology research program. Amsterdam. <http://www.city-logistik.wien>.
- Ploos van Amstel, W. (2016a) *Urban Green Logistics: Trends, Challenges & Solutions*, *Fachkonferenz Future City Logistics 4.0*, 27. Oktober 2016, Wien.
- Ploos van Amstel, W. (2016b) *Urban Green Logistics: Trends, Challenges & Solutions - A message from Amsterdam*, Stadt Wien, Geschäftsgruppe für Stadtentwicklung, Verkehr, Klimaschutz, Energieplanung und BürgerInnenbeteiligung & europaforum wien. Wien. <http://www.city-logistik.wien/download.php?id=157>.
- PRISMA, EBE Solutions. 2014. *Urban Loading - Ladezonenmanagement im urbanen Raum. Gütermobilität, MdZ 5. Ausschreibung*. [Online] 2014. [Zitat vom: 5. 4 2018.] <https://www2.ffg.at/verkehr/file.php?id=799>.
- Rießland, Martina und Hlava, Pia. 2014. *Fokus Erdgeschoßzone. Stadtforschung - Beiträge zur Stadtentwicklung*. [Online] Jänner 2014. [Zitat vom: 5. 4 2018.] <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008338.pdf>.
- Six, Christoph. 2016. *E-Mobilität - Der Weg zum nachhaltigen Gütertransport in Ballungsräumen?* St. Pölten: 2. Fachtagung e-mobil in Niederösterreich.
- Spangl, Wolfgang, et al. 2004a. *Fachgrundlagen für eine Stuserhebung zur NO<sub>2</sub>-Belastung an der Messstelle Wien-Hietzinger Kai*. Wien: Umweltbundesamt, im Auftrag des Amtes der Wiener Landesregierung, MA 22.
- Spangl, Wolfgang, et al. 2004b. *Fachgrundlagen für eine Stuserhebung zur PM<sub>10</sub>-Belastung in Wien*. Wien: Umweltbundesamt, im Auftrag des Amtes der Wiener Landesregierung, MA 22.
- Springer Gabler Verlag (Herausgeber) (2017a) *Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort Electronic Business, online im Internet*, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/54580/electronic-business-v11.html>. Zugriff: 11.4.2017.
- Springer Gabler Verlag (Herausgeber) (2017b) *Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort Electronic Shopping, online im Internet*, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/76283/electronic-shopping-v9.html>. Zugriff: 11.4.2017.
- Springer Gabler Verlag (Herausgeber) (2017c) *Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: E-Commerce, online im Internet*, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/400/e-commerce-v13.html>. Zugriff: 11.4.2017.
- Springer Gabler Verlag (Herausgeber) (2017d), *Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Click-and-Collect, online im Internet*: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/-2045503311/click-and-collect-v1.html>, Zugriff: 6.4.2018.
- Springer Gabler Verlag (Herausgeber) (2017e), *Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Cross Selling, online im Internet*: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/75638/cross-selling-v10.html>, Zugriff: 6.4.2018.
- Stadt Wien (2016) *Future City Logistics 4.0 - Konferenzbericht, Fachkonferenz Future City Logistics 4.0*, 27. Oktober 2016, Wien.
- Stadt Wien. 2009. *Klimaschutzprogramm der Stadt Wien Fortschreibung 2010–2020*, Vom Wiener Gemeinderat am 18.12.2009 beschlossen. Wien: Magistrat der Stadt Wien.

- Statistik Austria (2008) *IKT-Einsatz in Haushalten - Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Haushalten 2008*, Herausgegeben von Statistik Austria. Wien.
- Statistik Austria (2010) *IKT-Einsatz in Haushalten - Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Haushalten 2009*, Herausgegeben von Statistik Austria. Wien.
- Statistik Austria (2012a) *IKT-Einsatz in Haushalten - Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Haushalten 2010*, Herausgegeben von Statistik Austria. Wien.
- Statistik Austria (2012b) *IKT-Einsatz in Haushalten - Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Haushalten 2011*, Herausgegeben von Statistik Austria. Wien.
- Statistik Austria (2012c) *IKT-Einsatz in Haushalten - Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Haushalten 2012*, Herausgegeben von Statistik Austria. Wien.
- Statistik Austria (2016a) *Bevölkerung am 1.1.2016 nach Alter, Geschlecht und Bundesland*, Statistik Austria. Wien.  
[http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/bevoelkerung/bevoelkerungsstruktur/bevoelkerung\\_nach\\_alter\\_geschlecht/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/bevoelkerungsstruktur/bevoelkerung_nach_alter_geschlecht/index.html). Zugriff: 06/02/2017.
- Statistik Austria (2016b) *Online-Shopper 2003 bis 2016. Europäische Erhebungen über den IKT-Einsatz in Haushalten 2003 bis 2016. Erstellt am 17.10.2016.*, Statistik Austria. Wien.  
[https://www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?IdcService=GET\\_NATIVE\\_FILE&RevisionSelectionMethod=LatestReleased&dDocName=053947](https://www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?IdcService=GET_NATIVE_FILE&RevisionSelectionMethod=LatestReleased&dDocName=053947). Zugriff: 11.4.2016.
- Statistik Austria (2017a) *Bevölkerung - Haushalte, Familien, Lebensformen - Familien*, Statistik Austria. Wien.  
[http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/bevoelkerung/haushalte\\_familien\\_lebensformen/familien/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/haushalte_familien_lebensformen/familien/index.html). Zugriff: 17/05/2017.
- Statistik Austria (2017b) *Bildungsstand der Bevölkerung*, Statistik Austria. Wien.  
[http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/bildung\\_und\\_kultur/bildungsstand\\_der\\_bevoelkerung/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bildung_und_kultur/bildungsstand_der_bevoelkerung/index.html). Zugriff: 17/05/2017.
- Statistik Austria (2017c) *IKT-Einsatz in Haushalten - Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Haushalten 2013*, Herausgegeben von Statistik Austria. Wien.
- Statistik Austria (2017d) *IKT-Einsatz in Haushalten - Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Haushalten 2014*, Herausgegeben von Statistik Austria. Wien.
- UNESCO (2012) *International Standard Classification of Education - ISCED 2011*, UNESCO Institute for Statistics. Montreal, Canada.
- van Loon, P., Deketele, L., Dewaele, J., McKinnon, A. and Rutherford, C. (2015) A comparative analysis of carbon emissions from online retailing of fast moving consumer goods, *Journal of Cleaner Production*, **106** 478-486.
- van Loon, P., et al. 2015. A comparative analysis of carbon emissions from online retailing of fast moving consumer goods. *Journal of Cleaner Production*. 2015, 106, S. 478-486.
- Weber, Andreas. 2017. *City Logistik in der Praxis – der Berliner Ansatz*. Graz: Städtebund-CIVINET-Workshop „Neue Perspektiven in der City Logistik – Güterverkehr in Städten neu gedacht“.
- Winker, Angelika. 2017. *Handlungsfelder einer nachhaltigen Logistik in Stadt und Region*. [Online] 2017. [Zitat vom: 5. 4 2018.]  
[https://www.staedtebund.gv.at/fileadmin/USERDATA/gemeinsame\\_dateien/veranstaltungen/ergebnisse/CIVINET\\_Graz\\_2017/2017\\_CIVINET\\_03\\_Praesentation\\_Wien\\_WINKLER.pdf](https://www.staedtebund.gv.at/fileadmin/USERDATA/gemeinsame_dateien/veranstaltungen/ergebnisse/CIVINET_Graz_2017/2017_CIVINET_03_Praesentation_Wien_WINKLER.pdf).
- Wirtschaftsagentur Wien. 2016. *City Logistik - Technologie Report*. Wien: Wirtschaftsagentur Wien, Ein Fonds der Stadt Wien, 2016.

WKW. 2015. Kaufkraftstromanalyse Wien 2014. Wien: Abteilung Stadtplanung und Verkehrspolitik, Wirtschaftskammer Wien, 2015.

Zhang, L. and Zhang, Y. (2013) A Comparative Study of Environmental Impacts of Two Delivery Systems in the Business-to-Customer Book Retail Sector, *Journal of Industrial Ecology*, **17** (3) 407-417.