



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR MATERIALFLUSS UND LOGISTIK, IML

ERARBEITUNG EINES ELEKTROMOBILITÄTSKONZEPTEES FÜR DIE STADT WUPPERTAL



Koordiniert durch:



ERARBEITUNG EINES ELEKTROMOBILITÄTSKONZEPTEES FÜR DIE STADT WUPPERTAL

Lieferverkehr mit Elektrofahrzeugen in den
beiden Innenstadtbereichen von Wuppertal

Juni 2019

Dr. Sebastian Stütz

Daniela Kirsch

Dr.-Ing. David Rüdiger

Inhalt

Management Summary	4
1 Vorstellung des Vorhabens.....	7
2 Hintergrund: Elektromobilität und KEP-Verkehre	8
2.1 Elektromobilität im Wirtschaftsverkehr in Deutschland	8
2.2 KEP-Markt in Deutschland.....	9
3 Ausgangslage und Standort-Charakteristika.....	13
3.1 KEP-Dienstleister in Wuppertal	13
3.2 Darstellung des Untersuchungsgebiets	14
4 Ergebnisse des Beteiligungsprozesses	20
4.1 Bilaterale Gespräche mit KEP-Dienstleistern	20
4.2 Runde Tische mit Vertretern der Stadt Wuppertal	25
4.3 Runder Tisch mit Vertretern der Stadt Wuppertal und der KEP-Dienste	27
4.4 Runder Tisch mit Vertretern der Stadt Wuppertal	28
5 Maßnahmen zur Elektrifizierung	29
5.1 Maßnahmen mit direktem Bezug zu KEP-Verkehren	31
5.2 Flankierende Maßnahmen.....	41
6 Potenziale für Luftreinhaltung und Klimaschutz	49
6.1 Vorgehensweise und Datenbasis	50
6.2 Ergebnisse.....	51
7 Prioritäre Maßnahme für kurzfristige Umsetzung	62
8 Fazit und Ausblick.....	65
9 Anhang	66
9.1 Darstellung ausgewählter Elektromobilitätsprojekte	67
9.2 Best Practices	75
10 Quellenverzeichnis	89

Management Summary

Ziel war es, in enger Abstimmung mit der Stadt Wuppertal und den wesentlichen Interessensgruppen des Wirtschaftsverkehrs ein Elektromobilitätskonzept für die Stadt Wuppertal mit einem Fokus auf Paketlieferverkehre mit Elektrofahrzeugen in den beiden Innenstadtbereichen Barmen und Elberfeld zu entwickeln. Das Konzept ist sowohl das Ergebnis eines Beteiligungs- und Moderationsprozesses, als auch das Ergebnis der wissenschaftlich-neutralen Analyse von Status Quo und intendierten Maßnahmen der Logistikdienstleister. Hierfür wurden verschiedene Akteure über die gesamte Projektlaufzeit mit eingebunden (vgl. Abbildung 13).



Abbildung 1: Projektverlauf Beteiligungsprozess

Ziel dieser Beteiligung war es die verschiedenen Blickwinkel und Anforderungen aufzunehmen und die potenziellen Maßnahmen zur Elektrifizierung des KEP (Kurier-, Express- und Paketdienste)-Verkehrs gemeinsam zu diskutieren. Hierzu wurden zunächst die Ideen und Anforderungen der städtischen Vertreter*innen getrennt von denen der KEP-Dienstleister aufgenommen und bewertet. Im Rahmen weiterer Runder Tische wurden die anonymisierten und konsolidierten Ergebnisse allen Beteiligten vorgestellt, diskutiert und in die folgenden Maßnahmen/flankierenden Maßnahmen mit direktem Bezug zu KEP-Verkehren überführt.

Maßnahmen mit direktem Bezug zu KEP-Verkehren

- **Privilegierung elektrischer Belieferungsverkehre im Innenstadtbereich** zur Erweiterung des Zeitfensters für Elektrofahrzeuge für die Befahrung des Innenstadtbereichs oder ausgewählter Straßen um Paralleleinfahrten eines KEP-Dienstleisters zu reduzieren und um eine effizientere Fahrzeugeinsatzplanung zu ermöglichen.
- **Errichtung von E-Liefer- und Ladezonen** im Innenstadtbereich exklusiv für Dienstleister mit E-Fahrzeugen um hierdurch Suchverkehre bzw. in zweiter Reihe halten zu reduzieren.
- Identifikation von Flächen zur **Errichtung von Mikrodepots** um hierdurch den KEP-Dienstleistern den Einsatz stadtverträglicher Transportmittel, wie bspw. Lastenräder oder Elektro-Kleinstfahrzeuge zu ermöglichen.
- Die **Privilegierung von Lastenrädern** durch die (zeitweise) Öffnung von für Fahrräder gesperrte Zonen wie der Fußgängerzone durch bspw. einer Sondergenehmigung je Unternehmen, würde den Zustellprozess positiv unterstützen und gegenüber fußläufiger Transporte beschleunigen.
- Durch die Elektromobilität sind zahlreiche neue Fahrzeugarten entstanden, wodurch die Straßenzulassung und Einstufung gemäß StVZO verkompliziert wird.

Durch die Einführung eines Mustergenehmigungsverfahrens könnte eine **unbürokratische Zulassung innovativer Fahrzeuge mit Elektroantrieb** ermöglicht werden.

Flankierende Maßnahmen

- Zur besseren und zweifelsfreien Erkennung emissionsfreier E-Fahrzeuge sollte die **Vergabe von E-Kennzeichen für batterieelektrische Fahrzeuge** nicht auf Fahrzeuge der Fahrerlaubnisklasse B beschränkt (vgl. dazu auch §1 EmoG), sondern von den Kfz-Zulassungsstellen der Stadt Wuppertal erweitert werden.
- Durch die **Herausstellung der Elektromobilität in Kommunikations- und Marketingmaßnahmen** im Rahmen einer Kommunikationsstrategie, soll öffentliche Transparenz über die Aktivitäten gegeben und mehr Akzeptanz geschaffen werden.
- Für Unternehmen, die in Wuppertal Lieferverkehre durchführen und an Elektrifizierung interessiert sind, soll durch den **Ausbau der Internetpräsenz** ein zentraler Anlaufpunkt im Internet geschaffen werden.
- Die **Errichtung von Ladeinfrastruktur** verfolgt zum einen die verstärkte Errichtung von Ladepunkten, an Stellen, an denen Lieferfahrzeuge am Tage oder über Nacht geladen werden können und zum anderen die Überprüfung bzw. Aufstockung der Kapazitäten des lokalen Verteilnetzes an den betroffenen Anschlussknoten der Depots.

Im Rahmen einer ökologischen Bewertung wurden auf Basis der abgeleiteten Maßnahmen und Gesprächen mit den KEP-Dienstleistern drei Systemalternativen, teils in zwei unterschiedlichen Ausprägungen, in Form von Entwicklungsszenarien betrachtet und in einem Vergleich mit dem heutigen System (Referenzszenario) überführt (vgl. Abbildung 16). Als Grundlage dienten zum einen Wuppertaler Daten, zum anderen Annahmen bzw. deutschlandweite Kennzahlen.

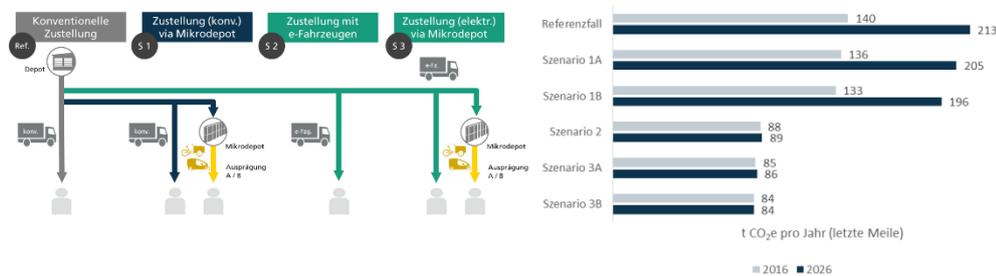


Abbildung 2: Überblick alternativer Lieferkonzepte und Vergleich der Gesamt-THG-Emissionen pro Jahr

Die Gegenüberstellung der absoluten Mengen an Treibhausgasen (gemessen in t CO₂e pro Jahr), unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen, zeigt, dass ohne Berücksichtigung neuer Lieferkonzepte bzw. alternativer Antriebe die absoluten CO₂e-Emissionen bis 2026 von 140 auf 213 Tonnen pro Jahr ansteigen würden. Je nach Umfang der Umsetzung von Maßnahmen können diese Mengen erheblich reduziert werden. Erfolgt die Feinverteilung von Paketen in den beiden Stadtzentren bspw. zukünftig ausschließlich mit elektrischen Lieferfahrzeugen, können die CO₂e-Emissionen unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen, insbesondere zum Anteil erneuerbarer Energien am Strommix, auf 89 t CO₂e reduziert werden.

E-Fahrzeuge, die für KEP-Dienstleister von ihrer Größe und Reichweite interessant sein können, werden in naher Zukunft aus den Feldtests in die Praxis kommen, wie beispielweise der Mercedes Sprinter oder der VW Crafter. Jedoch werden sie noch einige Zeit in der Anschaffung teurer sein als gleichwertige Diesel-Fahrzeuge, so dass sich eine Flottenelektrifizierung aus Sicht der KEP-Dienstleister wirtschaftlich erst peu a peu sinnvoll darstellen lässt. Wer Elektrifizierung als Stadt beschleunigen möchte, sollte

diesem Umstand Rechnung tragen, d.h. jenen, die das Risiko eines höheren Anschaffungspreises eingehen, wirtschaftliche Vorteile und Anreize gegenüber jenen anbieten, die weiterhin auf Diesel setzen.

Vor diesem Hintergrund, wird empfohlen in einem ersten Schritt die Maßnahmen **Errichtung von Mikrodepots** und **Privilegierung von Lastenrädern** in Wuppertal zu erproben. Alle befragten KEP-Dienste zeigten Interesse dieses Konzept umzusetzen, aber aufgrund des jeweils unterschiedlichen Sendungsmixes existieren abweichende Vorstellungen, wofür ein Mikrodepot dienen und wo es genau im Stadtgebiet liegen sollte (vgl. Abbildung 20).

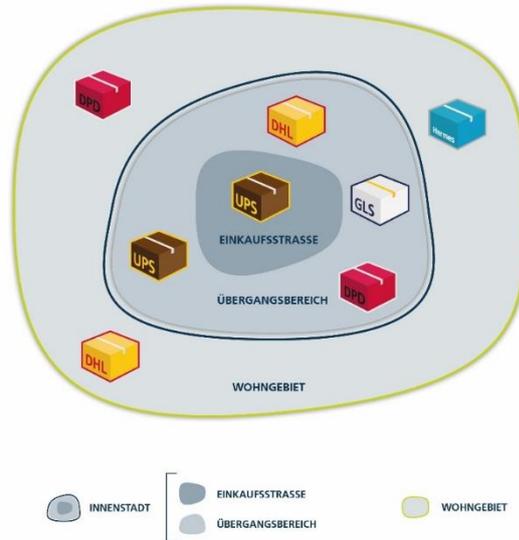


Abbildung 3: Konzeptionelle Darstellung zum Interesse der KEP-Dienste am Betrieb eines Mikrodepots in Wuppertal

Insgesamt sollten Maßnahmen, die auf eine unterschiedliche Regelung von Zufahrtsmöglichkeiten im Innenstadtbereich setzen oder die Errichtung eines innenstadtnahen Mikrodepots, als Chance gesehen werden die KEP-Dienstleister bei der Elektrifizierung ihrer Verkehre zu unterstützen und einen Teil der Verkehre im Stadtgebiet umweltfreundlicher zu gestalten.

Bislang hat die Stadt Wuppertal kein Stadtlogistik-Konzept für den Wirtschaftsverkehr erstellt, beobachtet jedoch seitens der diversen Kurier-, Express- und Paket-Dienste (KEP-Dienste) Bemühungen zur Aufrechterhaltung ihrer Geschäftstätigkeit unter zunehmenden verkehrsaufkommens- oder emissionsbedingter Einschränkungen. Zur Unterstützung der KEP-Dienste in ihren Vorhaben, insbesondere zur Strukturierung, Bündelung und Begleitung ihrer Aktivitäten vor allem im Bereich der Elektromobilität hat die Stadt Wuppertal beim Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) im Rahmen der Förderrichtlinie Elektromobilität im Förderaufruf „Förderung kommunaler Elektromobilitätskonzepte“ die Erstellung eines kommunalen Elektromobilitätskonzepts beantragt.

Ziel dieses Konzepts war es, in enger Abstimmung und Kooperation mit der Stadt Wuppertal und den wesentlichen Interessensgruppen des Wirtschaftsverkehrs in Wuppertal ein Elektromobilitätskonzept für die Stadt Wuppertal mit einem Fokus auf Paketlieferverkehre mit Elektrofahrzeugen in den beiden Innenstadtbereichen von Wuppertal zu entwickeln. Das Konzept versteht sich als Ergebnis eines Beteiligungs- und Moderationsprozesses einerseits und Produkt der wissenschaftlich-neutralen Analyse von Status Quo und intendierten Maßnahmen der Logistikdienstleister andererseits.

Zunächst wurde eine Bestandsaufnahme des KEP-Marktes in Deutschland und speziell in Wuppertal durchgeführt. Hierfür wurden u. a. statistische Daten analysiert und ausgewertet und fanden Einzelgespräche mit den wesentlichen in Wuppertal aktiven KEP-Dienstleistern statt. Zudem wurden Runde Tische mit verschiedenen Interessensgruppen durchgeführt. Auf diese Weise konnten die Anforderungen der Stakeholder an die KEP-Logistik und der KEP-Dienstleister selbst, d.h. sowohl Verbesserungswünsche der Logistiker als auch die Perspektive der Empfänger, aufgenommen werden.

Zu den wesentlichen Interessensgruppen gehören neben den Warenversendern und -empfängern, repräsentiert durch den Einzelhandelsverband und andere Interessensvertretungen (z.B. Handwerkskammer, Industrie- und Handelskammer oder IG City Wuppertal-Barmen), die Logistikdienstleister, repräsentiert durch vor Ort aktive KEP-Dienstleister und die Anwohner Wuppertals, die ein Interesse an einer leisen und schadstoffarmen Logistik haben.

Die im Konzept entwickelten Maßnahmen sollen der Stadt Wuppertal als Grundlage dienen, um die Lieferverkehre der KEP-Dienste (und in einem Folgeschritt auch darüber hinaus) in den Innenstadtbereichen stadtverträglicher und emissionsärmer zu gestalten.

2

Hintergrund: Elektromobilität und KEP-Verkehre

2.1 Elektromobilität im Wirtschaftsverkehr in Deutschland

Im Bereich der Wirtschaftsverkehre stellt der Dieselantrieb mit über 90% weiterhin den mit Abstand größten Anteil der eingesetzten Kraftstoffarten dar. Abbildung 4 zeigt diese Anteile am Bestand an Lastkraftwagen <12t Nutzlast am 1. Januar 2018 nach Kraftstoffarten in Deutschland auf.

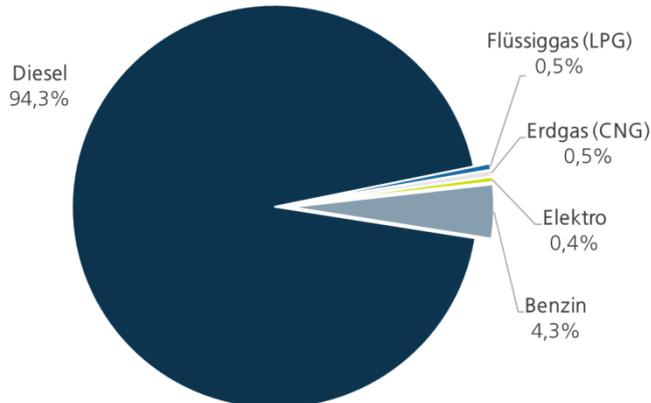


Abbildung 4: Anteil an Lkw <12 t Nutzlast nach Kraftstoffart in Deutschland (Stand Januar 2018)¹

Der geringe Anteil umweltfreundlicher und lokal emissionsfreier elektromobiler Nutzfahrzeuge (E-Nutzfahrzeuge) von 0,4% zeigt, dass diese Fahrzeuge in der Logistik bislang kaum eingesetzt werden. Von den 6.500 Neuzulassungen im Bereich der E-Nutzfahrzeuge <1t Nutzlast im Jahr 2017 waren über 50% (3.863 Neuzulassungen) StreetScooter. Dies liegt zum einen daran, dass aktuell kaum E-Nutzfahrzeuge in Serie produziert werden und zum anderen daran, dass Logistikunternehmen alternative Antriebe für ihr Geschäft nur selten als technisch und wirtschaftlich sinnvoll beurteilen. Hauptgrund dafür ist, dass E-Nutzfahrzeuge in der Anschaffung deutlich teurer als vergleichbare Dieselfahrzeuge sind.

Eine im Rahmen der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie des BMVI erstellten Teilstudie prognostiziert, dass Nutzfahrzeuge im Bereich der Gewichtsklassen (GK) 1 (0 – 3,5 t) und GK 2 (3,5 – 7,5 t) im Jahr 2030 insgesamt zu rund einem Viertel batterieelektrisch betrieben werden.² Die Elektromobilität wird somit zum Standard in der urbanen Logistik werden, während sich die Brennstoffzellentechnologie weiterhin im praktischen Pilotbetrieb etablieren muss.

Im Bereich der Forschungs- und Praxisvorhaben existieren bereits einige Umsetzungs- und Pilotvorhaben im Bereich der Elektromobilität. Ebenso wurden in den letzten Jahren einige Fahrversuche mit E-Fahrzeugen in der Praxis durchgeführt und die Fahrzeuge in unterschiedlichen Einsatzfeldern erprobt. Analysiert wurden im Rahmen dieser Studie daher verschiedene urbane Konzepte für den gewerblichen Lieferverkehr in Deutschland und Europa, u.a. hinsichtlich ihrer Relevanz für den KEP-Markt und ihre Übertragbarkeit auf die Stadt Wuppertal. Ergänzt wurde diese Auswertung von Praxisvorhaben mit Relevanz für den Lieferverkehr.

¹ Eigene Darstellung nach KBA 2018

² MKS 2017

Für jedes analysierte Vorhaben wurde ein Steckbrief erstellt, welcher neben den Rahmendaten (Zielsetzung, Laufzeit, Projektpartner usw.) vor allem die wesentlichen Ergebnisse beschreibt. Die Steckbriefe sind dem Anhang 9.1 zu entnehmen.

Hintergrund: Elektromobilität und
KEP-Verkehre

2.2 KEP-Markt in Deutschland

Der KEP-Markt in Deutschland teilt sich im Wesentlichen (zu ca. 90%) auf die Dienstleister DHL, DPD, GLS, Hermes und UPS auf, die verbleibenden 10% werden neben TNT/Fedex, GO! und Trans-O-Flex verschiedenen Nischenanbietern zugerechnet. Diese haben sich weitgehend als Anbieter vom Markt der Standardpakete zurückgezogen und konzentrieren sich vornehmlich auf zeitkritische Sendungen (Express).³

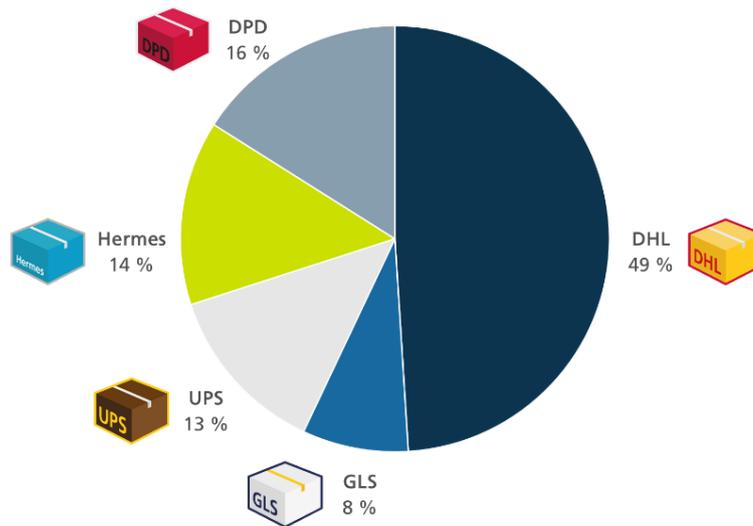


Abbildung 5: Marktanteile der größten Paketdienste in Deutschland im Jahr 2015 nach Anzahl transportierter Pakete⁴

Einen bedeutenden Wachstumstreiber des KEP-Marktes stellt der E-Commerce dar. Durch das stetige Wachstum dieses Marktes steigt mit ihm auch die Anzahl der Sendungen in Ballungsräumen.⁵ Im Jahr 2017 wurden in Deutschland Waren im Wert von 58,5 Milliarden Euro im Internet gekauft, was einer Steigerung von rund 10,9 % gegenüber dem Vorjahr entspricht⁶. Im Logistikmarkt profitieren hiervon hauptsächlich KEP-Dienstleister, da ein Großteil der online gekauften Waren als Paketsendungen verschickt wird. Insgesamt wurden im Jahr 2017 rund 3,35 Milliarden KEP-Sendungen versendet und für die nächsten Jahre wird ein weiterer Anstieg des Sendungsvolumens prognostiziert (vgl. Abbildung 6).

³ BDK 2016

⁴ BIE 2017a

⁵ PAK 2018

⁶ BEV 2018

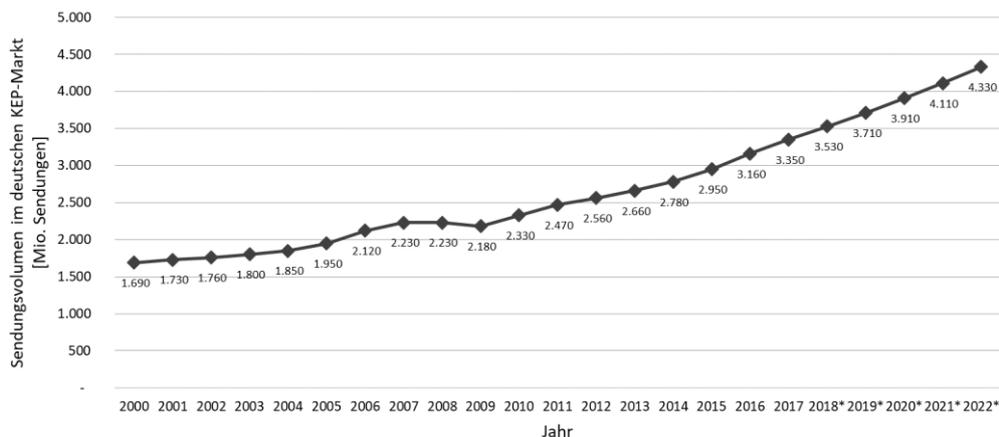


Abbildung 6: Entwicklung des Sendungsvolumen im deutschen KEP-Markt⁷

Der steigende Paketanteil stellt bei dieser Entwicklung den Treiber des gesamten KEP-Marktes dar.⁸ Durch die erwartete weitere Steigerung dieses Segments werden sich die Herausforderungen auf der letzten Meile des Lieferverkehrs in den kommenden Jahren weiter verschärfen. Als Reaktion auf diese Entwicklungen sind innerhalb der urbanen Logistik in den letzten Jahren verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten der letzten Meile entstanden, die über die klassische Haustürzustellung hinausgehen. Hierzu zählen beispielsweise Paketkästen, die Paketautomaten (wie bspw. „Packstation“ der DHL) oder die Zustellung in den Kofferraum des Autos. Hinzu kommen besondere Formen der Haustürzustellung in Form der Same-Day-Delivery.

Den mit Abstand größten Anteil an den Zustellungskonzepten der KEP-Branche im B2C-Bereich besitzt die klassische Haus- bzw. Adresszustellung mit einem Anteil von 87 %. Auf dem zweiten Platz rangieren Paketshops (10 %), gefolgt von Paketautomaten (3 %). So befinden sich nach Angaben des Bundesverbandes Paket und Expresslogistik (BIEK) in der Bundesrepublik mehr als 40.000 Paketshops, wobei das Shopnetz sukzessive ausgebaut wird. Paketautomaten als dritte Option der Zustellung bieten vor allem in Ballungsräumen den Empfängern die Möglichkeit, ihre Sendung zeitunabhängig vom Zusteller in Empfang zu nehmen. Neben den oben genannten Konzepten werden auch neue Konzepte entwickelt und erprobt, deren Marktanteil aber noch sehr gering ist. Dazu zählen die oben genannten Paketkästen und Versuche zur Kofferraumzustellung, aber auch die Zustellung beim Arbeitgeber sowie die Nutzung autonomer Paketroboter bzw. unbemannter Kleinfluggeräte („Drohnen“). In Summe besaßen diese Konzepte im Jahr 2016 einen Anteil am Gesamtvolumen der Zustellungen in Deutschland von weniger als 0,2 %.

⁷ Eigene Darstellung nach BIE 2018a

⁸ Die übrigen Segmente des KEP-Marktes (Kuriersendungen und Express) wachsen gegenüber Standardpaketen langsamer.

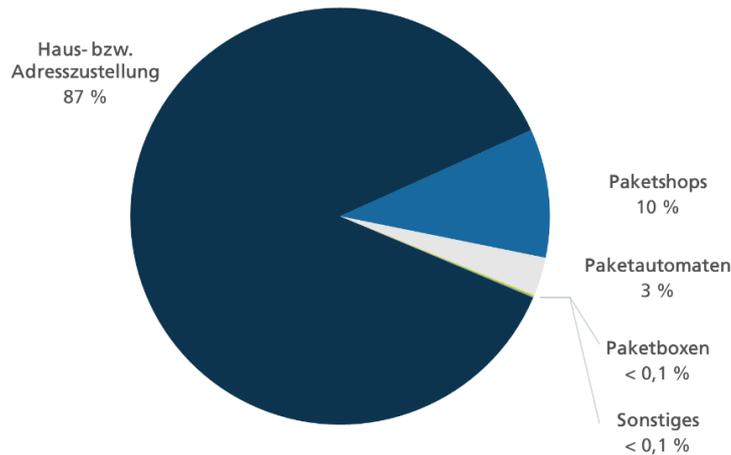


Abbildung 7: Anteile der Zustellkonzepte an den B2C-Zustellungen in Deutschland im Jahr 2016⁹

Der Branchenverband BIEK geht für das Jahr 2018 davon aus, dass 94% der insgesamt in Deutschland beförderten Pakete in die Kategorien B2B und B2C fallen, also entweder von einem gewerblichen Versender an einen gewerblichen oder privaten Empfänger gehen. Besonders dominieren hierbei Sendungen des Segments B2C, also Pakete eines gewerblichen Versenders (wie bspw. einem Versandhändler) an Privathaushalte. Sie machen fast zwei Drittel des Paketaufkommens aus, während das verbleibende Drittel nahezu vollständig auf Pakete zwischen Gewerbetreibenden (B2B) entfällt. Tabelle 1 zeigt die typische Segmentierung des Paketmarkts auf.

	Privater Empfänger	Gewerblicher Empfänger
Privater Versender	Consumer-to-Consumer (C2C)	Consumer-to-Business (C2B)
Gewerblicher Versender	Business-to-Consumer (B2C)	Business-to-Business (B2B)

Tabelle 1: Typische Segmentierung des Paketmarkts

In Abbildung 8 sind branchentypische Kennzahlen und Eigenschaften dargestellt, nach denen sich B2C- und B2B-Sendungen aus Sicht von KEP-Diensten im Wesentlichen unterscheiden.

⁹ Eigene Darstellung nach BIE 2018b

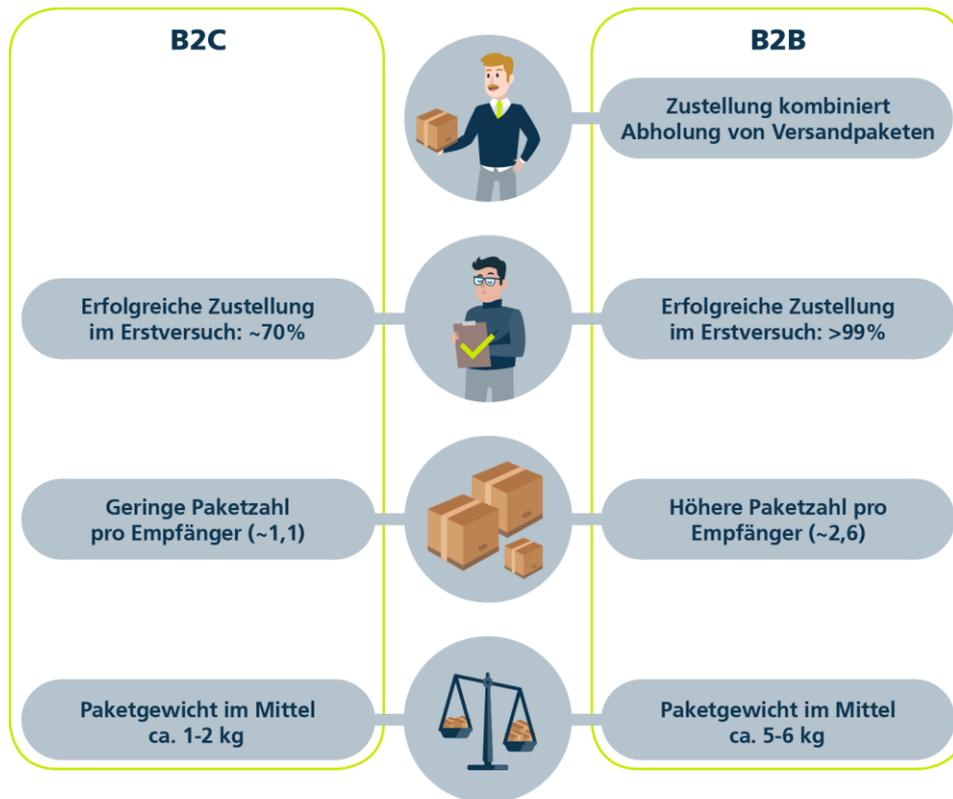


Abbildung 8: Wesentliche Unterschiede der Paketzustellung bei Endempfängerpaketen (B2C) und Paketen für gewerbliche Empfänger (B2B)

3 Ausgangslage und Standort-Charakteristika

Im Rahmen einer Ist-Analyse wurde die aktuelle Situation in Wuppertal hinsichtlich der zwei Aspekte KEP-Dienstleister in Wuppertal und Darstellung des Untersuchungsgebiets untersucht. Diese werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

3.1 KEP-Dienstleister in Wuppertal

In Wuppertal sind die fünf in Deutschland marktdominanten KEP-Dienstleister DHL, DPD, GLS, Hermes und UPS aktiv und betreiben entweder direkt oder über Vertragsunternehmen Zustelldepots im Stadtgebiet Wuppertals. Abbildung 9 zeigt die für die Belieferung der Innenstadtbereiche Barmen und Elberfeld relevanten Standorte der KEP-Dienstleister DHL, DPD, GLS und UPS auf. Hermes beliefert diese Innenstadtbereiche allerdings nicht ausgehend vom angezeigten Standort in Sprockhövel, sondern über einen Standort eines Subunternehmers im Wuppertaler Stadtgebiet, dessen genaue Lage nicht offengelegt wurde.¹⁰



Abbildung 9: Standorte der KEP-Dienstleister in Wuppertal

An diesen Stützpunkten beginnen und enden die täglich durchgeführten Sammel- und Verteiltouren. Aus Sicht der Elektrifizierung der Paketzustellung ist es Wesentlich, dass zwei der fünf Paketdienste in Wuppertal größtenteils bis ausschließlich eigene Fahrzeuge zum Einsatz bringen, während die übrigen drei Dienste Subunternehmen (Frachtführer i.S. von §407 HGB) einsetzen und überwiegend oder ausschließlich den Pakettransport als Spediteur (i.S. von §453 HGN) organisieren. Dies hat unmittelbare Folgen für sämtliche Überlegungen, die sich mit möglichen Anreizen einer elektrifizierten Zustellung befassen:

Im Falle vertikal integrierter Paketdienste wie DHL und UPS, also Unternehmen, die mit einem hohen Anteil (oder gar 100%) eigener Zustellfahrzeuge und -fahrer in

¹⁰ Einzelgespräche KEP-Dienstleister

Wuppertal aktiv sind (i.S. von §458 HGB), ist davon auszugehen, dass die genutzten Fahrzeuge am Ende einer Zustelltour bzw. eines Arbeitstages im Zustelldepot abgestellt werden. Dies würde bei einer Elektrifizierung der Fahrzeuge einen Aufbau von Ladeinfrastruktur an den Depotstandorten erfordern, um die Traktionsbatterien der einzusetzenden E-Fahrzeuge zwischen Schichtende und Beginn der Folgeschicht aufladen zu können.

Ausgangslage und Standort-
Charakteristika

Stark arbeitsteilig verfahrenende Paketdienste wie DPD, GLS und Hermes beauftragen Vertragsunternehmen mit den Sammel- und Verteilverkehren ihrer Pakettransportnetze. Diese Auftragnehmer arbeiten in vielen Fällen nicht exklusiv für die genannten Paketdienste, sondern für mehrere Spediteure, die nicht einmal zwingend im KEP-Geschäft tätig sein müssen. Damit ist nicht zu erwarten, dass ggf. verwendete E-Fahrzeuge im Depot des jeweiligen Paketdiensts zwischen zwei Schichten abgestellt werden und ähnlich aufgeladen werden können wie im zuvor genannten Fall. Mehr noch wäre es denkbar, dass dieselben Zustellbezirke im Stadtgebiet Wuppertal von wechselnden Vertragsunternehmern und/oder Fahrzeugen bedient werden.

Dies ist bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Unterstützung der Elektrifizierung der KEP-Verkehre durch die Stadt Wuppertal zu berücksichtigen. Im einfachsten Fall kann dies bedeuten, dass neben den Paketdiensten (Spediteure) auch die jeweiligen Vertragsunternehmer (Frachtführer) bei der Umsetzung konkreter Maßnahmen in die Organisation mit eingebunden werden müssen. Insbesondere die Anforderungen der Frachtführer können eine nicht unwesentliche Hürde darstellen, wenn ein Fahrzeug pro Tag außerhalb der Paketzustellung anderweitig genutzt werden soll (Reichweitenproblem) oder gar in wechselnden Gebieten innerhalb wie außerhalb des Wuppertaler Stadtgebiets genutzt werden soll (Flexibilitätsproblem).

3.2 Darstellung des Untersuchungsgebiets

Ein Ziel des Projektvorhabens bestand darin, auf Basis qualitativer Interviews und quantitativer Angaben der marktdominanten Unternehmen DHL, DPD, GLS, Hermes und UPS eine Art „Lagebild der Paketzustellung“ im Untersuchungsgebiet, den Stadtteilen Elberfeld und Barmen der Stadt Wuppertal, zu erstellen, um Aufenthalts- und Parkverhalten der KEP-Zusteller dokumentieren zu können. In den Einzelgesprächen mit den jeweiligen Unternehmen kommunizierte das Fraunhofer IML daher klar, dafür zu sorgen, dass dieses Lagebild keinerlei Rückschluss auf individuelle Aktivitäten eines einzelnen KEP-Dienstes ermöglichen soll und deshalb individuelle Leistungsdaten (bspw. Zustellmengen oder Stoppzahlen) vertraulich behandelt werden. Der Abschluss von Geheimhaltungsvereinbarungen wurde als Option angeboten. Die insgesamt von den fünf befragten Unternehmen gesammelten Daten erwiesen sich trotz dieser Zusage als unzureichend, um dem Ziel, besondere Brennpunkte der Paketzustellung in Wuppertal zu identifizieren, näher kommen zu können. Daher wurden alternative Vorgehensweisen entwickelt, um einen wesentlichen Teil des Paketaufkommens räumlich fein aufgelöst in Bezug auf Wuppertal abschätzen zu können.

In einem ersten Schritt wurde daher auf Basis öffentlich zugänglicher Daten sowie Branchen-, Erfahrungs- und Expertenwissen eine Untersuchung durchgeführt, die dazu diente, das KEP-bedingte Verkehrsaufkommen und die damit verknüpften ökologischen Folgeeffekte (siehe Kapitel 6) analysieren zu können. Nach Informationen des Branchenverbands BIEK (kurz für „Bundesverband Paket und Expresslogistik e.V.“) beförderte die Paketbranche im Jahr 2017 in Deutschland insgesamt etwa 3,35 Mrd. Pakete. Nach der bereits in Tabelle 1 vorgestellten branchenüblichen Sicht auf die Gesamtpaketmenge („Segmentierung“) und weiteren Angaben des BIEK lässt sich ableiten, dass deutschlandweit ca. 1,25 Mrd. Pakete rein gewerbliche Sendungen (B2B) waren, während etwa 2,2 Mrd. Pakete durch den größtenteils internet-basierten

Versandhandel mit Privatkunden (B2C) generiert wurden. Bei der Übertragung dieser Analysen auf die Stadt Wuppertal resultiert hieraus ein mittleres Paketaufkommen je Wuppertaler Einwohner in Höhe von rund 29 Paketen pro Jahr (B2B inkludiert). Für die Teilmenge der B2C-Sendungen resultiert eine mittlere pro Kopf Nachfrage in Höhe von 19 Paketen pro Jahr (Bezugszeitpunkt 2016).¹¹

Gemäß den Erkenntnissen der BIEK KEP-Studie kann von einem Anstieg des pro Kopfaufkommens an Paketen in Höhe von rund 52 % in 10 Jahren ausgegangen werden.¹² Dieses Wachstum kann unter anderem durch die weitere Zunahme von Online-Bestellungen, wie beispielsweise auch zunehmend Supermarktlieferungen erklärt werden, die sich auf nicht-verderbliche Artikel des alltäglichen Bedarfs spezialisiert haben.

Im Untersuchungsraum Elberfeld und Barmen werden die Quartiere 00-03 und 50-55 betrachtet. In diesen Quartieren sind im Jahr 2016 rund 90.630 Einwohner registriert.¹³ Es resultiert ein Schätzwert von rund 2,6 Mio. Paketen pro Jahr, die im Referenzjahr 2016 zu verteilen sind. Für das Prognosejahr 2026 wird ein Paketaufkommen in Höhe von ca. 4 Mio. Paketen abgeschätzt. Dies ist in Abbildung 10 veranschaulicht.

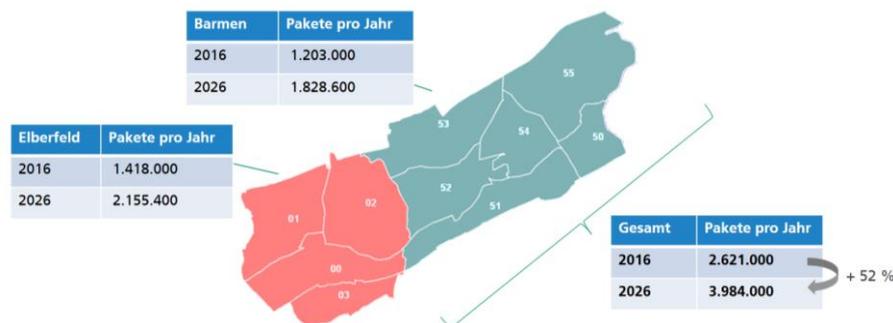


Abbildung 10: Statistische Daten zum Paketaufkommen im Untersuchungsraum

Für die Zustellung und Abholung von Paketen setzen die KEP-Dienstleister in Wuppertal größtenteils mittelgroße Zustellfahrzeuge bis zu 3,5 t zGG ein (87 %). Kleinere Zustellfahrzeuge haben nach Angaben der KEP-Dienstleister keine Bewandnis. Größere Zustellfahrzeuge (12 %) und Zustell-Lkw (1 %) spielen insgesamt eher eine untergeordnete Rolle (Abbildung 11).¹⁴ Der aktuellen Untersuchung des BIEK folgend, bedeutet diese Übertragung, basierend auf den Ergebnissen des BIEK und den teilweise lückenhaften Informationen der Expertengespräche, dass die Diesel-Fahrzeuge größtenteils auf dem Abgasstandard Euro-5 aufbauen (Baujahr 2011 bis 2015). Die seit 2015 verfügbaren Abgasstandards Euro-6 haben demgegenüber noch eine geringere Bedeutung, werden aber im Segment bis 3,5 t zGG auch bereits in Wuppertal durch die KEP-Dienstleister eingesetzt.¹⁵ Zur Verteilung der Schadstoffklassen bzw. zur Altersstruktur der eingesetzten Fahrzeuge liegen keine weiteren ortsspezifischen Informationen vor.

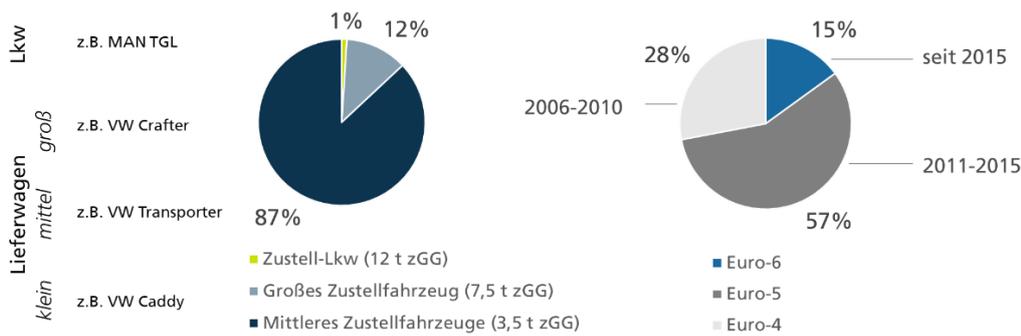
¹¹ Dieser Pro-Kopf-Wert ist konsistent mit den in der „KEP Studie 2016“ der Branchenexperten Kille und Manner-Romberg aus dem Jahr 2017, vgl. MRU (2017).

¹² Langfristiger Trend gemäß KEP-Studie 2018 (BIE 2018a).

¹³ vgl. Statistikstelle der Stadt Wuppertal: Bevölkerungszahlen je Quartier (2016)

¹⁴ Die Aufteilung folgt den Ergebnissen der BIEK-Studie von 2017. Nach den (lückenhaften) für Wuppertal durch Befragung der KEP-Dienstleister erhobenen Informationen kann diese Aufteilung auch für den Zustellbetrieb in Wuppertal als plausibel erachtet werden.

¹⁵ Expertengespräche mit den KEP-Dienstleistern



Ausgangslage und Standort-
Charakteristika

Abbildung 11: Daten zur Flottenzusammensetzung in Wuppertal

Im Anbetracht der Relevanz der Fahrzeuggrößenklassen wird eine mittlere Beladungszahl von 180 Paketen je Fahrzeug abgeschätzt. Hierzu werden Erfahrungswerte des Fraunhofer IML (mittlere Paketzahlen für KEP-Fahrzeuge im urbanen Raum) und Aussagen aus den Expertengesprächen herangezogen. Bei rund 300 Zustelltagen im Jahr, resultiert hieraus für das Referenzjahr eine Flottenstärke von rund 49 Fahrzeugen, die im definierten Untersuchungsraum an einem durchschnittlichen Tag im Einsatz sind. In Bezug auf das prognostizierte Mengenwachstum bis 2026 und der Annahme, dass die Fahrzeuggrößenverteilung in etwa gleichbleibt, muss mittelfristig von einem Anstieg auf rund 70 Fahrzeuge im KEP-Segment ausgegangen werden.¹⁶

In Verbindung mit Daten zur Lage der Depots der KEP-Dienstleister lässt sich eine Gesamtfahrleistung für die Paketlogistik im Untersuchungsraum abschätzen. Eine einzelne Fahrt setzt sich aus drei Komponenten zusammen: Anfahrt, Verteilung im Stadtgebiet und Rückfahrt (in Summe ca. 40 km). Aus dem Produkt der Anzahl Fahrzeuge, der mittleren Einsatztage pro Jahr und den mittleren Fahrdistanzen je Einsatztag ergeben sich mittlere Jahresfahrleistungen, die die Basis für die ökologische Potenzialbewertung in Kapitel 6 darstellen (siehe Tabelle 2).

	Jahr	Anzahl Fahrzeuge	Anzahl Touren pro Jahr	Fahrleistungen pro Jahr
Elberfeld (Zentrum)	2016	26	7.900	316.000 km
	2026	40	12.000	480.000 km
Barmen (Zentrum)	2016	22	6.700	268.000 km
	2026	34	10.200	408.000 km
Summen für den Untersuchungsraum	2016	49	14.600	584.000 km
	2026	74	22.200	888.000 km

Tabelle 2: Annahmen zu Anzahl Fahrzeugen, Anzahl Touren und Gesamtfahrleistungen pro Jahr

¹⁶ Studien wie bspw. die zuvor zitierte „KEP Studie 2016“ gehen von mitunter höheren jährlichen Wachstumsraten für das Paketaufkommen aus. Der hier verfolgte Ansatz verfolgt daher das konservative Ziel, das ökologische Potenzial nicht zu überschätzen, und rechnet daher mit einer jährlichen Zunahme des Paketaufkommens von rd. 4 %.

Die mithilfe dieses Ansatzes abgeschätzten Eckdaten weisen allesamt eine Besonderheit auf: sie weisen Ergebnisse für den Untersuchungsraum insgesamt aus. Es wird zwar die gesamte zu erwartende Paketmenge abgebildet, aber die räumlichen Schwerpunkte der KEP-Verkehre können auf diese Weise nicht abgeleitet werden. Um für Wuppertal eine räumlich fein aufgelöste Paketaufkommensmenge bestimmen zu können, wäre es sinnvoll, für die wesentlichen Segmente B2C und B2B die Aufkommensmengen in den Stadtgebieten Wuppertals zu bestimmen. Im rein gewerblichen Bereich ist eine bspw. auf Branchen- und Betriebsgrößenzugehörigkeit fußende Abschätzung von Versand- und Empfangsmengen kaum möglich. Demgegenüber aber zeigen Studien, dass das Paketaufkommen des B2C-Segments maßgeblich durch E-Commerce, also Einkauf im Internet, bestimmt wird. Hier setzt das entwickelte Modell an, um die räumliche Verteilung des Paketaufkommens in der Zustellung an Privathaushalte für das Stadtgebiet Wuppertals auf Grundlage sozio-demographischer Daten zu bestimmen.

Als Datenbasis diente dabei die Studie „Private Haushalte in der Informationsgesellschaft - Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien“ des Statistischen Bundesamts DESTATIS¹⁷, die verschiedene Aktivitäten von Bürgern im Bereich des E-Commerce detailliert und nach diversen sozio-demographischen Kriterien differenziert untersucht. Explizit enthalten sind in der Studie auch Aktivitäten, die eine Belieferung per Paket an die Haustür auslösen. Insbesondere über die dort erhobenen Indikatoren

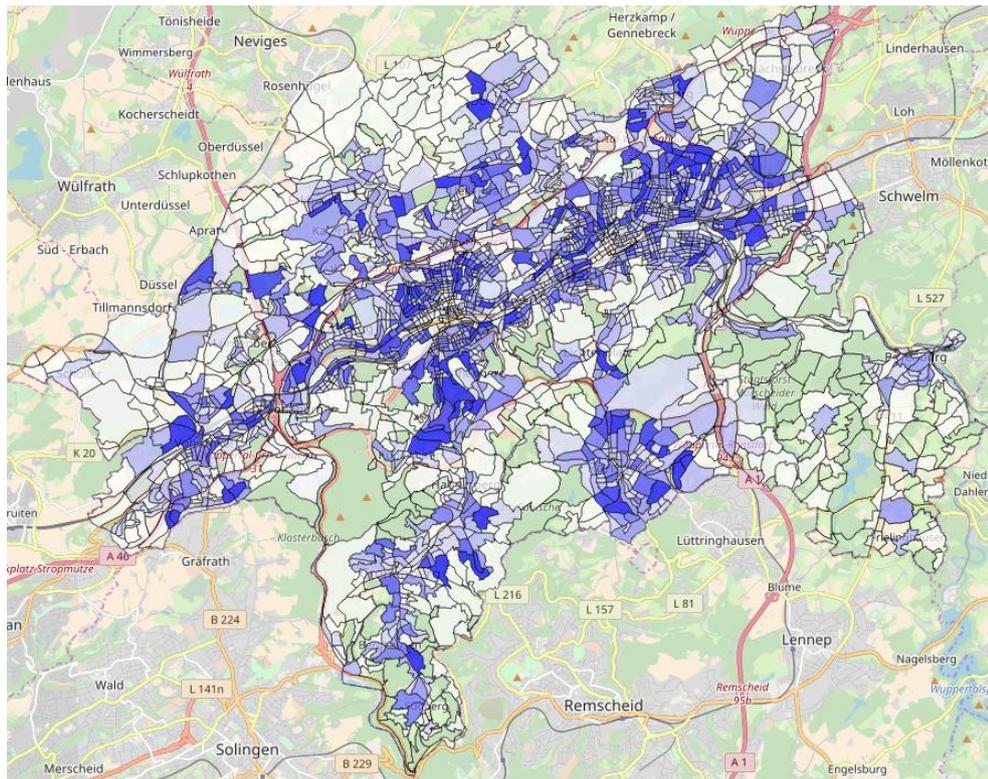
- P4.1 Einkaufen über das Internet
- P4.2 Häufigkeit von Online-Einkäufen
- P4.4 Waren und Dienstleistungen

war es möglich, für einzelnen Personengruppen eine individuelle relative Paketempfangshäufigkeit zu bestimmen.

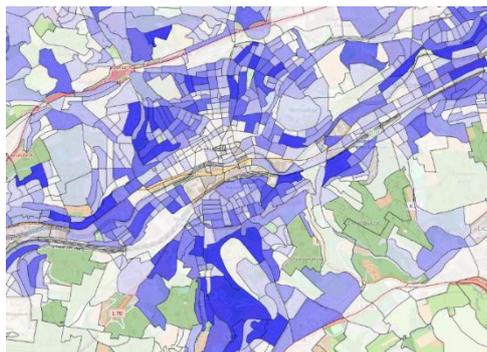
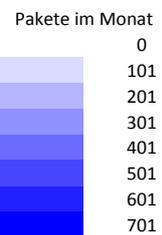
Dafür wurde zunächst aus dem Indikator P4.1 die Wahrscheinlichkeit für E-Commerce-Aktivität einer Personengruppe ermittelt und unter Hinzunahme des Indikators P4.2 die geschätzte Häufigkeit eines Online-Einkaufs für diese Personengruppe abgeleitet. Ob Online-Einkäufe tatsächlich auch materielle Aktivitäten auslösen, ergab sich erst unter Berücksichtigung des Indikators P4.4. Die von DESTATIS spezifizierten Einkaufsaktivitäten konnten eindeutig materiellen Gütern, virtuellen Gütern (bspw. Downloads von Software oder Musik) oder reinen Dienstleistungen (bspw. Reisebuchungen) zugeordnet werden. Lediglich bei materiellen Gütern kann angenommen werden, dass hieraus eine Aktivität von Paketlogistikern entsteht. In Verbindung mit Echtdateien der Stadt Wuppertal, die auf Baublock-Ebene sozio-demographische Informationen zur Einwohnerstruktur enthielten, entstand pro Baublock eine relative Kennzahl zum Paketaufkommen. Unter der Annahme, dass die von DESTATIS erhobenen Verhaltensdaten das Verhalten der Wuppertaler Bevölkerung repräsentativ abbilden, entstanden im Ergebnis raumbezogene Informationen zur Dichte des Aufkommens von Paketen für Privathaushalte.

Abbildung 12 zeigt eine kartenmäßige Aufbereitung der raumbezogenen Modellergebnisse.

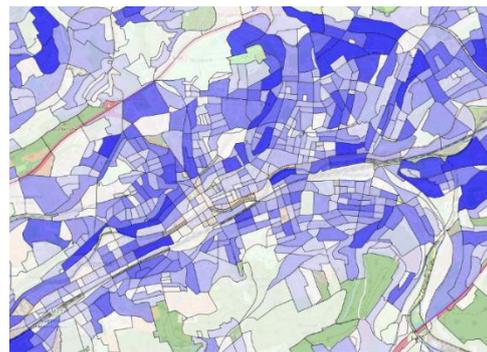
¹⁷ DES 2018



 Ausgangslage und Standort-
 Charakteristika



Auszug Elberfeld



Auszug Barmen

Abbildung 12: Visualisierung der räumlichen Verteilung von B2C (Endempfänger)-Paketen¹⁸

Die in der Karte visualisierten Modellanalysen zeichnen eine typische Eigenheit der Paketlogistik nach: grundsätzlich konzentrieren sich (die hier ausschließlich betrachteten) Endempfängerpakete (B2C), also Sendungen, die bis zur Haustür zuzustellen sind, nicht in Kernstadtbereichen der Fußgängerzone, sondern in den unmittelbar angrenzenden Wohnbezirken. Wie die Karte aufzeigt, befindet sich das wesentliche Aufkommen von Endempfängerpaketen in Elberfeld wie in Barmen – neben reinen Wohngebieten – besonders stark in Nähe der jeweiligen Fußgängerzonen, nicht aber innerhalb der Fußgängerzonen. Dieser Umstand ist mit Blick auf die geschäftlichen Schwerpunkte der verschiedenen KEP-Dienste von entscheidender Bedeutung. Beispielsweise befördert der Paketlogistiker Hermes praktisch ausschließlich Endempfängerpakete (B2C), während Dienste wie GLS oder UPS weit überwiegend (über 80%) Pakete zu gewerblichen Empfängern transportieren (B2B). Diese Unterschiede im jeweiligen Paketmix und der geschäftlichen Ausrichtung stellen ebenfalls entscheidende Randbedingungen einer Elektrifizierung dar,

¹⁸ Kartendarstellung auf Basis von OpenStreetMap

insbesondere hinsichtlich der Auswahl und Verfügbarkeit geeigneter elektrischer Transportmittel.

Das Modell kann, wie oben beschrieben, die räumliche Konzentration von B2B-Sendungen aus den genannten Gründen nicht ermitteln. Die hellere Färbung von Bereichen der Einkaufsstraßen darf daher nicht missverstanden werden als Zone, in der Paketlogistik weniger bedeutend ist. Vielmehr ist hier die Zustellung von B2C-Paketen seltener und es dominiert die Belieferung von Handel und Gewerbe, so dass die Sendungsstruktur gemäß Abbildung 8 deutliche Unterschiede zur Endempfängerbelieferung aufweist. Für die dort schwerpunktmäßig tätigen KEP-Dienste sind daher andere Problemlagen von Bedeutung als für KEP-Dienste, deren Sendungsaufkommen durch B2C-Pakete dominiert wird.

Für die weiteren Überlegungen ist festzuhalten, dass in jenen Stadtgebieten mit hohem Aufkommen an B2C-Paketen mit überproportionalem KEP-Transportaufkommen zu rechnen ist, allein weil die Erfolgswahrscheinlichkeit der Zustellung im Erstversuch deutlich unterhalb der 100% liegt, so dass für ein Paket potenziell mehrere Transportvorgänge erforderlich sind. Für die betroffenen Stadtgebiete bzw. bei den vorrangig betroffenen KEP-Diensten bieten sich daher Maßnahmen an, die den Wunsch der Stadt Wuppertal nach Elektrifizierung von Lieferverkehren mit dem Bestreben der KEP-Dienste einer effizienteren Beförderung von Sendungen verknüpfen, und zwar insbesondere im B2C-Bereich. Zudem kann hier bereits abgeleitet werden, dass Maßnahmen, die bspw. die Substituierung von LKW durch Kleintransportmittel wie bspw. Lastenräder einschließen, bei einem hohen Anteil von B2B-Paketen an logistische Grenzen stoßen (z.B. Gewichts- oder Volumengrenzen) bzw. für KEP-Dienstleister unter bestimmten Umständen substanziellen Mehraufwand erzeugen, der bei der Feinplanung möglicher Anreize Berücksichtigung finden muss.

Ausgangslage und Standort-
Charakteristika

4 Ergebnisse des Beteiligungsprozesses

Neben der wissenschaftlich-neutralen Analyse des Status Quo und der Bewertung verschiedener Praxis- und Projektbeispiele basiert die Erstellung dieser Studie auf dem Ergebnis eines breit angelegten Beteiligungs- und Moderationsprozesses. Hierbei wurden verschiedene Akteure über die gesamte Projektlaufzeit mit eingebunden. Abbildung 13 zeigt den Zeitverlauf dieses Prozesses auf.



Abbildung 13: Projektverlauf Beteiligungsprozess

Ziel dieser Beteiligung war es die verschiedenen Blickwinkel und Anforderungen aufzunehmen und die potenziellen Maßnahmen zur Elektrifizierung des KEP-Verkehrs gemeinsam zu diskutieren. Hierzu wurden zunächst die Ideen und Anforderungen der städtischen Vertreter getrennt von denen der KEP-Dienstleister aufgenommen und bewertet. Im Rahmen weiterer Runder Tische wurden die anonymisierten und konsolidierten Ergebnisse allen Beteiligten vorgestellt und diskutiert und in die in Kapitel 5 dargestellten Maßnahmen überführt.

4.1 Bilaterale Gespräche mit KEP-Dienstleistern

Im Rahmen des Projektvorhabens wurden die in Kapitel 2.2 vorgestellten marktdominanten KEP-Dienste, die auch in Wuppertal aktiv sind, mit dem Ziel angesprochen, durch Gespräche mit dem örtlichen Management projektrelevante Informationen zu gewinnen. Die Ortstermine wurden von vornherein als bilaterale Treffen von Vertretern eines KEP-Dienstes (und ggf. eingesetzten Frachtführern) sowie des Fraunhofer IML festgelegt. Durch die separate Einzelansprache sollte sichergestellt werden, dass möglichst umfangreiche und ungefilterte Informationen zur Verfügung gestellt werden. Vor dem Hintergrund der Konkurrenzsituation der KEP-Dienstleister untereinander und zur Wahrung von Betriebsgeheimnissen war dies ein notwendiges Vorgehen. Zielsetzung war, aus jedem Ortstermin Rahmeninformationen über die jeweiligen lokalen Aktivitäten und Zugriff auf quantitative Informationen des Zustellbetriebs vor Ort in Wuppertal zu erhalten, um diese anschließend durch Verdichtung über alle KEP-Dienste hinweg zu anonymisieren. Wie geplant konnten aus verschiedenen Ortsterminen (siehe Abbildung 13) diverse qualitative Informationen gewonnen und anbieterübergreifend verdichtet werden. Allerdings wurden von keinem Dienstleister Detaildaten zu Belieferungsverkehren (bspw. Tour- und Stoppinformationen) bereitgestellt, so dass quantitative Analysen zum Paket- und

Verkehrsaufkommen auf Basis von Modellrechnungen durchgeführt werden mussten (vgl. Darstellungen in Kapitel 3.2).

Es konnte nach Abschluss der Gespräche festgehalten werden, dass KEP-Dienste in Wuppertal bislang kein E-Fahrzeug im regulären Zustellbetrieb einsetzen und auch keinerlei alternative (d.h. ohne klassischen Paketwagen auskommende Zustellkonzepte) erprobt hatten. Gleichwohl wiesen alle Befragten darauf hin, dass im Gesamtunternehmen Vorbereitungen im Gange seien, batterieelektrische Fahrzeuge verstärkt in der Zustellung zu nutzen und dass in diesem Zuge auch die Wuppertal zugeordneten Zustellstützpunkte (Depots) auf den Einsatz von E-Fahrzeugen vorbereitet würden. Denkbare Einfahrtsverbote für Fahrzeuge mit Dieselmotor wurden von den Befragten zum aktuellen Zeitpunkt als weitgehend wirkungslos und kontraproduktiv eingestuft. Die mangelnde Verfügbarkeit elektrischer Nutzfahrzeuge sowie die Notwendigkeit, die Ver- und Entsorgung der Stadt sicher zu stellen, würden eine hohe Anzahl Ausnahmegenehmigungen für lokal ansässige Unternehmen erwarten lassen.

4.1.1 Ausgangslage aus Sicht der KEP-Dienste

Grundsätzlich existieren aus Sicht der KEP-Dienste einige schwerwiegende Hindernisse, die sich nicht nur speziell in Wuppertal finden, natürlich aber auch hier zu Lasten einer schnellen Elektrifizierung des Zustellbetriebs wirken. Dazu zählen vorrangig

- das unzureichende **Marktangebot geeigneter Fahrzeuge**,
- die **Reichweiten** marktverfügbarer Fahrzeuge
- das **Fahrzeugeigentum** bei selbständigen Fuhrunternehmern und
- die mangelnde **Zahlungsbereitschaft** von Versendern für klimafreundliche Paketlogistik.

Marktangebot geeigneter Fahrzeuge

Der erste Punkt bezieht sich auf die im Vergleich zum PKW-Markt verzögerte Entwicklung des Nutzfahrzeugmarkts für Elektrofahrzeuge. Während mittlerweile E-PKW in nahezu jeder Kategorie am Markt als Serienmodell angeboten werden, trifft dies analog auf Nutzfahrzeuge nicht zu. Zu den wenigen Serienmodellen zählen die Produkte der Firma „StreetScooter“, einem Tochterunternehmen der Deutschen Post sowie der Kleinlieferwagen eNV200 der Firma Nissan. Gegenwärtig befinden sich Fahrzeuge mit größerem Ladevolumen und größerer Nutzlast im Test bzw. in einer frühen Phase der Markteinführung. Die Zusammensetzung der jeweiligen Sendungen, die ein KEP-Dienst typischerweise befördert, sowie die jeweils erwarteten Aktionsradien setzen bestimmte Untergrenzen in Bezug auf Ladevolumen, Zuladung und Reichweiten, so dass auch bei konventionell angetriebenen Fahrzeugen in der Regel nur wenige Modellvarianten überhaupt zum Einsatz kommen. Für diese Modellvarianten sind praktisch (noch) keine in Serie produzierten Fahrzeuge zu erwerben. Dies mag eine Erklärung darstellen, warum die Deutsche Post mit der Akquise der Firma StreetScooter eine eigene E-Fahrzeugproduktion eingerichtet hat und warum die Firma UPS in Europa auf die Konversion ausgedienter Diesel-Fahrzeuge durch die Firma EFA-S setzt.

Reichweiten marktverfügbarer Fahrzeuge

Für den Fall, dass Fahrzeuge am Markt angeboten und auch tatsächlich erhältlich sind, stellt die Reichweite eine zentrale Herausforderung dar. Dieser Aspekt ist in mehrfacher Hinsicht von Relevanz. Zunächst kann ein KEP-Dienst die Reichweiteninformationen eines Fahrzeuganbieters nur aus dessen technischen Datenblättern entnehmen. Da diese Angaben jedoch entweder auf Herstellermessungen oder Fahrzyklustests fußen, ist eine Übertragung auf den konkreten Anwendungsfall kaum möglich. Selbst wenn ein Anbieter ein Fahrzeug am Markt platziert, das die von KEP-Diensten benötigten Reichweiten abdeckt, ist also damit noch nicht garantiert, dass diese Zahl auch bei den im Zustellbetrieb auftretenden Anforderungen (v.a. zahlreiche Start-Stopp-Vorgänge

pro Kilometer) erreicht wird. Hier fehlen vor allem Erfahrungen auf Seiten der KEP-Dienste. Ein Zwischenladen von Fahrzeugen, bspw. bei Zustellstopps mit hohem Paketaufkommen, beim Aufenthalt in Ladezonen oder in der Mittagspause, wird von allen KEP-Diensten als Möglichkeit gesehen, die allenfalls im Ausnahmefall genutzt werden könnte.

Fahrzeugeigentum bei selbständigen Fuhrunternehmern

Der dritte Punkt berührt die in der Logistik (und damit auch der Paket-Logistik) übliche Arbeitsteilung zwischen Spediteur und Frachtführer. Letztere sind üblicherweise Eigentümer der eingesetzten Fahrzeuge und nutzen diese teils neben dem Zustellbetrieb für weitere Frachten. Damit ergibt sich zunächst die Anforderung, eine Fahrzeugreichweite zu erreichen, die für KEP-Betrieb und weiteres Geschäft genügt, was verschärfend auf den zuvor genannten Aspekt wirkt. Des Weiteren handelt es sich bei vielen Frachtführern um Kleinunternehmen, deren Fahrer die Fahrzeuge am Ende des Arbeitstages in der Nähe des Wohnorts abstellen. Der Aufbau von Ladepunkten durch den Unternehmer oder seinen Auftraggeber (KEP-Dienst) ist in diesem Fall schwerer zu bewerkstelligen als bei Fahrzeugen, die aufgrund der Eigentümerschaft des KEP-Dienstes am Ende des Arbeitstages über Nacht im Depot verbleiben. Schließlich ist ein Ladepunkt im öffentlichen Raum, der für ein KEP-Fahrzeug gedacht ist, nur mit viel Aufwand freizuhalten, um sicherstellen zu können, dass ein Frachtführer diesen Ladepunkt auch verlässlich nutzen kann. Schwer wiegen überdies die für E-Fahrzeuge aufgerufenen Fahrzeugpreise, die (sofern überhaupt ein Modell angeboten wird) bei einem Vielfachen des konventionell angetriebenen Schwestermodells liegen. Frachtführer, deren Unternehmensgröße nur wenige Fahrzeuge umfasst, gehen mit Anschaffung eines E-Fahrzeugs also ein hohes wirtschaftliches, möglicherweise existenzielles Risiko ein.

Mangelnde Zahlungsbereitschaft von Versendern für klimafreundliche Paketlogistik

Mehrkosten für klimafreundlichen Versand durch Einsatz von in der Anschaffung teureren E-Fahrzeugen könnten durch angepasste Versandgebühren kompensiert werden. Keiner der befragten KEP-Dienste berichtete über vorhandene Zahlungsbereitschaft seitens der Versender. Klimafreundlicher Versand wird zu denselben Frachtkonditionen erwartet, was den wirtschaftlichen Druck auf die KEP-Dienste und deren Frachtführer deutlich verschärft.

Als spezifische Hindernisse am Standort Wuppertal sehen die befragten KEP-Dienste im Wesentlichen die infrastrukturelle Aspekte der Ladeinfrastruktur und vor allem der Anschlussleistung am Depot. Grundsätzlich sehen sich KEP-Dienste als Betreiber von Paketdepots in der Verantwortung, diese mit Ladeinfrastruktur auszustatten, wenn diese benötigt wird. Einige Dienste berichten von einem der Fahrzeugbeschaffung vorausgehenden Ausbau von Ladepunkten auf dem eigenen Betriebsgelände, um für den Zeitpunkt der Fahrzeugüberführung oder des Einsatzes durch einen Frachtführer bereit zu sein. KEP-Dienste mit substantiellem Anteil an Frachtführern mit eigenen Fahrzeugen verweisen auf den oben bereits genannten Problempunkt: fehlende Ladeinfrastruktur am Wohnort der jeweiligen Zusteller bzw. an den von letzteren bevorzugten Parkplätzen. KEP-Dienste, die entweder überwiegend eigene Fahrzeuge einsetzen bzw. ihren Frachtführern die Unterbringung der Zustellfahrzeuge auf dem eigenen Betriebsgelände gestatten, berichten, dass seitens des lokalen elektrischen Verteilnetzes die kommende Flottenelektrifizierung zu antizipieren ist. Dies bedeutet, dass erwartet wird, dass für die anstehende Beschaffung und den Zeitpunkt der Inbetriebnahme erster E-Fahrzeuge am jeweiligen Depotstandort hinreichend große elektrische Leistungsreserven im Verteilnetz verfügbar sind, um Ladung der Traktionsbatterien (auch mehrerer Fahrzeuge) bei gleichzeitigem Depotbetrieb gewährleisten zu können.

4.1.2 Ansätze und Ideen der KEP-Dienste

In den Gesprächen wurden die befragten KEP-Dienste explizit befragt, welche Wege sie zur Verbesserung der Belieferungssituation in Wuppertal im Allgemeinen und insbesondere im Hinblick auf eine Elektrifizierung der Zustellung in Wuppertal als möglich erachten. Die Rückmeldungen zum ersten Aspekt laufen darauf hinaus, dass seitens der KEP-Dienste gewünscht wird, die Rahmenbedingungen im Hinblick auf eine Verflüssigung des Lieferverkehrs zu verbessern und Parksuchverkehre zu vermeiden. Dies ist wenig verwunderlich, da hierdurch die Arbeitszeit der Mitarbeiter, Fahrzeuge und Kraftstoffe effizienter genutzt werden können. Dies wirkt sich zugleich positiv in Bezug auf die Emissionen (d.h. weniger punktuell geballte Emissionen, weniger unproduktiv eingesetzter Kraftstoff) wie auch auf die Zustellkosten (d.h. weniger Verschwendung von Arbeitszeit, Fahrzeugeinsatz und Kraftstoff) aus. Eine Verflüssigung des Verkehrs liegt also im ureigenen Interesse der KEP-Dienste und ebenfalls im Interesse der Stadt.

- Anpassung von **Lieferzeitfenstern**
- Einrichtung von **Ladezonen**
- **Effizienzsteigerung** bei Endkundensendungen

Anpassung von Lieferzeitfenstern

Anpassung von Lieferzeitfenstern sowie zeitlich beschränkte Befahrbarkeit bestimmter Straßen und Stadtgebiete, speziell im Innenstadtbereich:

Aktuell ist eine Belieferung der Fußgängerzone bis 11 Uhr möglich. Öffnet ein Ladenlokal jedoch erst um 10 Uhr, bleibt ein Fenster von lediglich einer Stunde, um dort Sendungen zuzustellen. Dieser Umstand führt dazu, so die Angabe der befragten KEP-Dienste, dass regelmäßig mehr als nur ein Fahrzeug parallel eingesetzt wird, um die in der Fußgängerzone gelegenen Empfänger zu beliefern. Die KEP-Dienste verweisen darauf, dass größerer zeitlicher Spielraum durch breitere Lieferzeitfenster helfen kann, die Sendungen konsolidiert mit nur einem Fahrzeug anliefern zu können und doppelten Einsatz konventioneller Fahrzeuge im Innenstadtbereich einzusparen.

Einrichtung von Ladezonen

Der zweite Vorschlag zielt auf die Schaffung und Freihaltung von Flächen zur Reduktion von Parksuchverkehr von Lieferfahrzeugen. Zustellfahrzeuge, die keine reguläre Haltemöglichkeit finden, können für die Stadt wie für die KEP-Dienste unerwünschtes Verhalten erzeugen: unproduktiven Verkehr (Suchfahrten, „Kreiseln“), der Verkehrsaufkommen und Emissionen erhöht und Arbeitszeit verschwendet (höhere Kosten für KEP-Dienste), sowie Halten in zweiter Reihe, das insbesondere in der Wuppertaler Innenstadt mit engen Einbahnstraßen schnell zur vorübergehenden Blockierung einzelner Verkehrswege führen kann. Rückstausituationen durch Halten in Einbahnstraßen wurden in den Gesprächen als Problem genannt, welches KEP-Dienste auch im Hinblick auf die Arbeitsbelastung des Zustellpersonals gern entschärfen möchten.

Die Einrichtung innerstädtischer Ladezonen und vor allem die Sicherstellung der verlässlichen Nutzbarkeit (durch aktive Kontrolle und Freihaltung für berechtigte Nutzer) sehen KEP-Dienste als einen Schlüssel zur Lösung der Probleme des Suchverkehrs und des Haltens in zweiter Reihe. Zustellfahrzeuge könnten gezielt diese Punkte ansteuern und temporär abgestellt einen Ausgangspunkt für den/die Zusteller (Fußgänger) bilden.

Effizienzsteigerung bei Endkundensendungen

Der letzte Vorschlag setzt bei der dominanten Sendungsart für KEP-Verkehre an, nämlich bei den Endkundensendungen (B2C-Sendungen), deren wesentliche Eigenschaft die Lieferung an die Haustür der Empfänger darstellt und die rund 2/3 aller Pakete umfassen. Umgekehrt kann durch erfolgreiche flächendeckende

Ersatzzustellung ein Gutteil des KEP-Verkehrs insbesondere in Wohngebieten reduziert werden. Mögliche Ersatzzustellungskonzepte stellen bspw. Paketschranksysteme (wie „Packstation“, „Amazon Locker“ oder „Parcellock“) oder die Forcierung der Paketzustellung am Arbeitsplatz dar. Solche Konzepte erlauben KEP-Diensten, Zustellstopps mit ungünstiger Paketzahl und Erfolgswahrscheinlichkeit stärker zu bündeln und mit hoher Wahrscheinlichkeit erfolgreich (am Ersatzzustellpunkt) zuzustellen. Vor diesem Hintergrund ist die Anregung der befragten KEP-Dienste zu verstehen: Unterstützt die Stadt Wuppertal Lösungen, die eine Haustürzustellung vermeiden helfen, besteht die Möglichkeit, Lieferverkehr insgesamt effizienter zu gestalten und vor allem zeitintensive B2C-Zustellstopps im Stadtgebiet zu reduzieren.

Die genannten Ansätze sind nicht originär mit Elektromobilität verbunden. Dennoch wurde bei der Projektbearbeitung versucht, diese Wünsche der KEP-Dienste zu dokumentieren, da sie Möglichkeiten aufzeigen, für den vermehrten Einsatz von Elektromobilität Anreize zu schaffen. Daneben wünschen die befragten KEP-Dienste auch zielgerichtete Unterstützung beim Einsatz emissionsfreier Transportlösungen, wie beispielsweise durch Lastenräder. Diese berühren im Wesentlichen die Schaffung und Freihaltung von Flächen für den innerstädtischen Paketumschlag auf emissionsfreie Kleinfahrzeuge (Lastenfahrrad oder größer) oder für die Einrichtung von Mikrodepots und die Einfahrerlaubnis von Lastenrädern in die Fußgängerzonen. KEP-Dienste entwickeln in Deutschland seit knapp 10 Jahren verstärkt Konzepte in diesem Bereich und implementieren diese in der Praxis: Zusteller verteilen entweder zu Fuß, zu (Lasten)Rad oder mit anderen Kleinfahrzeugen Pakete von einem Sammelpunkt in der Nähe des Zustellgebiets aus. Der klassische Paketwagen wird hier durch einen gebündelten Transport zum Sammelpunkt und einer dort beginnenden Verteilung durch Kleinsttransporter ersetzt. Oft materialisiert sich dieser Sammelpunkt in Form von LKW-Trailern, Containern, Wechselbrücken oder für diesen Zweck angemieteten Immobilien wie Garagen. Für dieses Konzept hat sich der Begriff „Mikrodepot“ eingebürgert. Ebenso ist es üblich, nach Ende des Zustellbetriebs die Zustellhilfs- und -transportmittel im Mikrodepot abzustellen (bspw. Lastenräder in der als Mikrodepot angemieteten Garage). Mikrodepot-Konzepte gestatten es KEP-Diensten, verstärkt stadtvertäglichere Zustellfahrzeuge einzusetzen, d.h. Fahrzeuge, die emissionsfrei oder -arm bewegt werden, leise und verkehrlich besonders flexibel sind und wenig verkehrshinderlich in Erscheinung treten als klassische Paketwagen. Die Motivation auf Seiten der KEP-Dienste ist in der Erwartung begründet, auch bei dichtem Verkehrsfluss, bei scharfen Emissionsauflagen und bei begrenzt verfügbaren Zustellern mit Fahrerlaubnisklasse B, C oder C1 den Zustellbetrieb sicherzustellen. Vor diesem Hintergrund äußerten verschiedene KEP-Dienste in den Fachgesprächen den Wunsch, die Stadt Wuppertal möge bei der Suche nach geeigneten Flächen für Paketumschlag oder gar Einrichtung eines Mikrodepots aktiv unterstützen.

4.2 Runde Tische mit Vertretern der Stadt Wuppertal

Parallel zu den Gesprächen mit den KEP-Dienstleistern wurden die Runden Tische mit verschiedenen Interessensgruppen durchgeführt. Der erste Runden Tisches fand am 21. März 2018 mit Vertretern der IG Luisenstraße, ISG Barmen, IHK, Wirtschaftsförderung, WSW und aus verschiedenen Bereichen der Stadt Wuppertal im Rathaus der Stadt Wuppertal statt. Wesentlicher Inhalt dieses ersten Termins war, Vertretern der Interessensgruppen das Projektvorhaben selbst, den aktuellen Sachstand sowie ausgewählte Anwendungsbeispiele zur gewerblichen Elektromobilität vorzustellen und anschließend erste Anforderungen und Ideen zu diskutieren.

Die Standpunkte der beim ersten Termin versammelten Interessensgruppen fokussierten sich auf folgende Aspekte:

- Neben den **Kernstadtbereichen** von Elberfeld und Barmen soll auch die unmittelbare Wohnbebauung mitbetrachtet werden.
- **Lieferzeitfenster** stellen aus Sicht der eingeladenen Interessensgruppen eine wesentliche Komponente attraktiver Innenstädte dar und tragen zur Verhütung von Unfällen mit Fußgängern bei. Eine eventuelle Verbreiterung von Lieferzeitfenstern wird eventuell für Kleinstfahrzeuge oder Lastenräder als denkbar erachtet.
- **Vorschlag „Paketumschlagpunkt“** am Rande der Innenstadt, der von Paketdiensten beschickt wird und dann zugleich als Abholpunkt wie auch als Ausgangspunkt für die Zustellung dienen kann.
- **Öffentliche Ladeinfrastruktur** der WSW ist durch WSW-Homepage dokumentiert, jedoch kann nur im Ausnahmefall erwartet werden, dass Paketdienste bei Zustellstopps von Lademöglichkeiten Gebrauch machen.

Am 04.07.2018 fand der zweite Runde Tisch mit Vertretern der Stadt Wuppertal sowie der WSW und der Wirtschaftsförderung statt. Zweck des Termins war hauptsächlich, die bei den KEP-Diensten über Einzelgespräche gesammelten Informationen in strukturierter und anonymisierter Form zu kommunizieren und eine Einordnung der von den KEP-Diensten angeregten Maßnahmen durch die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu erhalten.

Die Ergebnisse der KEP-Dienste-Befragung entspricht den in Kapitel 4.1 bereits vorgestellten Inhalten. Seitens der befragten Unternehmen wurde allgemein der Standpunkt vertreten,

- dass Maßnahmen der Stadt Wuppertal idealerweise **ökonomische Anreize** setzen, damit KEP-Dienste und ihre Frachtführer sich verstärkt aus wirtschaftlichem Eigeninteresse in Richtung Elektrifizierung bewegen,
- dass Maßnahmen zur allgemeinen **Verflüssigung des Verkehrs** sowohl im Sinne der KEP-Dienste als auch im Sinne der Stadt Wuppertal wirken, da Teile der verkehrsbedingten Emissionen auf Ineffizienzen wie Parksuchverkehr oder gebundenen oder stockenden Verkehr zurückgehen und
- dass die Möglichkeit zur **Nutzung innenstadtnaher Flächen** (bspw. als Ausgangspunkt für E-Kleinstfahrzeuge oder zum Umschlag von Paketen) KEP-Diensten die Elektrifizierung spürbar erleichtert. Die Unternehmen sehen hier einen wesentlichen Hebel, Anreize zur Elektrifizierung zu setzen in der Hand der Stadt Wuppertal.

Nach der Darstellung des Standpunkts der KEP-Dienste fokussierte die Diskussion entsprechend Aspekte rund um Möglichkeiten, Zugang zu innerstädtischen Verkehrsflächen zu schaffen bzw. zu regulieren. Die wesentlichen Eckpunkte dieser Diskussion sind im Folgenden zusammengefasst:

- **Zugang nur für E-Fahrzeuge** zu schaffen, erfordert die Lösung der folgenden Herausforderungen:
 - Die Findung geeigneter **technischer Lösungen** zur Verwehrung/Schaffung des Zugangs. Pollersysteme werden seitens der Diskutanten nicht favorisiert.
 - Eine eindeutige **Erkennbarkeit** der E-Fahrzeuge durch Ordnungskräfte ist zu gewährleisten. Dies ist eng mit dem folgenden Punkt verknüpft.
 - Bei **innovativen Kleinstfahrzeugen** mit Elektroantrieb werden oft Einzelbetriebserlaubnisse i.S.v. §21 StVZO genutzt, was die **einheitliche Regulierung** dieser Fahrzeuge erschweren kann.
- Privilegierungen rund um den **Zugang zur Fußgängerzone**, um Anreize für emissionsfreie Paketlogistik zu setzen, bringen die folgenden Voraussetzungen mit sich:
 - Aktuell ist die Fußgängerzone nicht für Radfahrer freigegeben. Eine Freigabe ist erst nach Abschluss einer **verkehrstechnischen Untersuchung** möglich.
 - Grundlage des Zeitfensters zum Fußgängerzonenzugang (19 Uhr bis 11 Uhr) ist zu überprüfen. Ggf. ist zur Anpassung dieser Regelung ein **politischer Beschluss** vonnöten.
- Der tatsächliche Bedarf an **Mikrodepots** oder gesamter Mikrodepotfläche ist ex ante schwer durch die KEP-Dienste zu beantworten. Eine Unterstützung des Mikrodepot-Konzepts durch die Stadt Wuppertal erscheint jedoch grundsätzlich möglich, sowohl bei Nutzung bestehender Flächen als auch bestehender (leerstehender) Immobilien. Einige KEP-Dienste geben an, kleinere Mikrodepots bereits ab Größe von um 20 m² einrichten zu können.¹⁹

¹⁹ So bspw. UPS in KAS 2017. Nach Projekterfahrungen des Fraunhofer IML liegen die Anforderungen der übrigen KEP-Dienste jedoch darüber und reichen im Spitzenfall bis an 300 m² (Wunschgröße).

4.3 Runder Tisch mit Vertretern der Stadt Wuppertal und der KEP-Dienste

Am 05. November 2018 fand in Wuppertal ein gemeinsamer Runder Tisch mit Vertretern der verschiedenen KEP-Dienste, der Wirtschaftsförderung und der Stadt Wuppertal statt. Dieser Termin zielte darauf ab, den bisher einzeln abgefragten Meinungsbildern und Vorschlägen der KEP-Dienste nun eine unternehmensübergreifende Stellungnahme zu möglichen Maßnahmen zu erhalten. Tabelle 3 zeigt in kompakter Form die Ergebnisse dieses Termins.

Stadtgebiet		Innenstadt	
Maßnahme	Einkaufsstraße	Übergangsbereich	Wohngebiet
Mikrodepot und Lastenrad	UPS	DHL DPD UPS	DPD DHL Hermes
Anlieferzeit	DHL DPD Hermes UPS	/	/
Anlieferzone	DHL DPD Hermes UPS (wenn kein Mikrodepot vorhanden)		
Ladeinfrastruktur Depot (Anschlussleistung)	DPD Hermes		

Tabelle 3: Ergebnisdarstellung zum dritten Runden Tisch

- Alle KEP-Dienste sind interessiert, das **Mikrodepot-Konzept** in Wuppertal zu realisieren. Aufgrund der jeweils unterschiedlichen Kunden- und Sendungsstruktur zeigen sich jedoch klare Unterschiede, auf welche Stadtgebiete Mikrodepot-basierte Zustellung abzielt. Nur **UPS** (als klar auf B2B-Sendungen fokussiertes Unternehmen) zeigte Interesse, ein Mikrodepot zur Versorgung von **Einkaufsstraßen und beginnender Wohnbebauung** einzusetzen. Die **übrigen KEP-Dienste** (allesamt mit höherem Anteil von B2C-Sendungen) fokussieren umgekehrt dieses Konzept klar auf Sendungen, die Stadtbewohnern zu Hause zugestellt werden, d.h. in der (ausgehend von der Innenstadt beginnenden) **Wohnbebauung**.
- Wie bereits in Abschnitt 4.1 dargelegt, besteht seitens der KEP-Dienste Einigkeit darüber, dass **verbreiterte Einfahrtszeitfenster** im Innenstadtbereich von großem Nutzen für die Zustellung sind. Diese sind demnach als Mittel geeignet, Anreize zur Nutzung von E-Fahrzeugen zu setzen.
- Die Einrichtung spezieller Haltepunkte/**Ladezonen**, die Paketlogistikern unterstützen, ineffiziente Parksuchverkehre zu reduzieren, wurde ebenfalls von den Paketdiensten als sinnvoll bezeichnet. Hierbei wurde festgehalten, dass solche Flächen nur dann eine positive Wirkung auf die Arbeit von KEP-Diensten und Emissionen haben können, wenn die gestatteten Haltezeiten hinreichend attraktiv und eine verlässliche Nutzung (d.h. Verhinderung missbräuchlicher Nutzung) gegeben sind.²⁰ Die Kombination mit Ladeinfrastruktur stellt aus

²⁰ Als Haltezeiten wurden im Gespräch 30-45 Minuten vorgeschlagen.

Sicht der KEP-Dienste kein Muss-Kriterium dar, da Standzeiten von einer Viertelstunde für einen Zwischenladevorgang kaum als sinnvoll beurteilt werden.

Ergebnisse des
Beteiligungsprozesses

- Aktive **Unterstützung beim Aufbau der Ladeinfrastruktur** an den Depots (durch Ausbau Verteilnetzkapazität) wurden nur von DPD und Hermes ausdrücklich betont.²¹

4.4 Runder Tisch mit Vertretern der Stadt Wuppertal

Am 02. April 2019 fand der vierte Runde Tisch im Rahmen des Beteiligungsprozesses statt. Dieser Termin diente dazu, die Ergebnisse des dritten Runden Tisches sowie die mithilfe der dort gesammelten Rückmeldungen weiter ausgearbeiteten Maßnahmen den Vertreterinnen und Vertretern der Stadt Wuppertal vorzustellen. Es wurden (ähnlich der Vorgehensweise dieses Berichts) dabei zu Illustrationszwecken ausgewählte Praxisbeispiele vorgestellt. Eine Detailvorstellung der Inhalte und Ergebnisse des Termins ist an dieser Stelle nicht erforderlich, da diese in den Inhalten der im folgenden Kapitel 5 vorgestellten Maßnahmen enthalten sind.

²¹ Hierzu ist festzuhalten, dass eine hinreichende Leistungsreserve des Anschlusses eines Depots ans elektrische Netz einen Flaschenhals darstellt, der als ein wesentlicher Hemmschuh der Elektrifizierung wirkt (vgl. LIE 2018). Die Diskutanten hatten am dritten Runden Tisch jedoch dieses Thema nur kurz behandelt, was die vergleichsweise zurückhaltende Bewertung erklären mag.

5 Maßnahmen zur Elektrifizierung

Das folgende Kapitel betrachtet potenzielle Maßnahmen zur Unterstützung der Elektrifizierung der KEP-Verkehre in Wuppertal. Hierbei wird zwischen Maßnahmen mit einem direkten Bezug zu KEP-Verkehren und flankierenden Maßnahmen unterschieden (vgl. auch Übersichtsdarstellung in Abbildung 14).

Maßnahmen mit einem direkten Bezug zu KEP-Verkehren sind speziell darauf ausgerichtet KEP-Dienstleister zu motivieren E-Fahrzeuge, E-Kleinstfahrzeuge oder Lastenräder in den beiden Innenstadtbereichen von Wuppertal einzusetzen. Dazu werden verschiedene Anreize vorgestellt: KEP-Dienste, die sich entscheiden, elektrische Fahrzeuge in den Belieferungsprozess einzubinden, können für diese Fahrzeuge verschiedene, in diesem Kapitel genauer beschriebene, Nutzungsvorteile realisieren, so dass ein Engagement für Elektromobilität für KEP-Dienste wirtschaftlich attraktiv wird.

Damit diese Anreize sich auch materialisieren, werden verschiedene unterstützende Maßnahmen vorgeschlagen, die verschiedene Hemmnisfaktoren adressieren. Im Kern geht es dabei um Transparenz, Entlastung der Beteiligten und die technischen Voraussetzungen. Diese flankierenden Maßnahmen beschreiben also zusätzlich mögliche Aktivitäten, die eine Elektrifizierung im Wuppertaler Stadtgebiet unterstützen können.

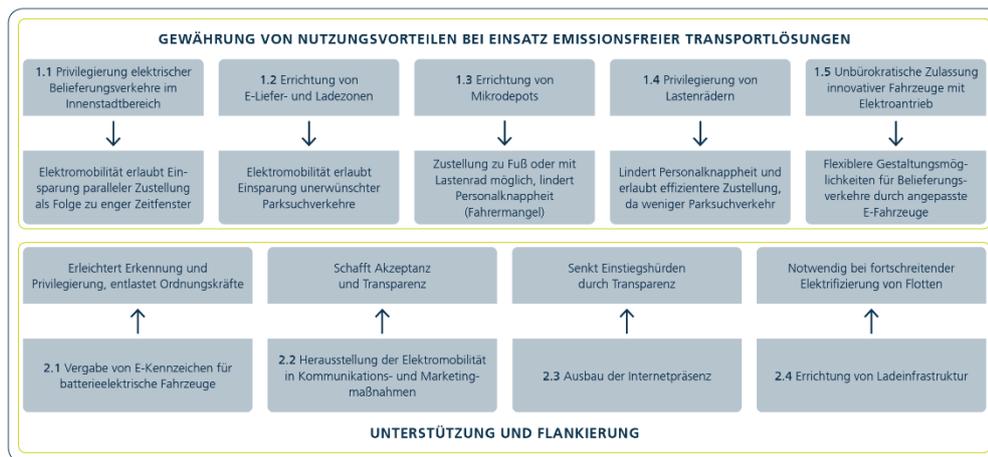


Abbildung 14: Übersicht der im Projektverlauf erarbeiteten Maßnahmen

Nachfolgend werden die im Projekt entwickelten Maßnahmenvorschläge dargestellt, die zur Unterstützung einer Elektrifizierung der KEP-Verkehre in Wuppertal beitragen sollen. Die folgenden Leitfragen wurden für eine einheitliche Darstellung der Maßnahmen in den Kapiteln 5.1 und 5.2 zugrunde gelegt (vgl. Tabelle 4).

Leitfrage**Zwischenüberschrift**

Maßnahmen zur Elektrifizierung

Um welche Maßnahme handelt es sich?	Kurzfassung
Welche Rahmenbedingungen sind in Wuppertal gegeben?	Ausgangssituation in Wuppertal
Worin besteht die Maßnahme im Einzelnen?	Beschreibung
Wie soll die Maßnahme genau funktionieren?	Angestrebte Wirkung
Gibt es Faktoren und Einflüsse, die bei der Umsetzung zu berücksichtigen sind und die sich auf die Wirksamkeit auswirken?	Anmerkungen / Herausforderungen
Wurde diese oder eine vergleichbare Maßnahme bereits anderswo erfolgreich umgesetzt?	Best Practices
Wer wären zur Umsetzung der Maßnahme der bzw. die wesentlichen Akteur(e)?	Mögliche Akteure
Gibt es andere Maßnahmen, die mit dieser Maßnahme inhaltlich zusammenhängen oder mit ihr wechselwirken?	Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

Tabelle 4: Aufbau der folgenden Maßnahmendarstellung

Wie Tabelle 4 zeigt, werden für jede Maßnahme – sofern zutreffend – auch Praxisbeispiele genannt, die exemplarisch für die Umsetzung einer vergleichbaren Maßnahme stehen können („Best Practices“). Im Anhang ab Kapitel 9.2 erfolgt eine Detaildarstellung der in diesem Kapitel referenzierten „Best Practices“. Diese Übersicht lehnt sich an die Maßnahmendarstellung an, d.h. fußt auf einer Reihe von Leitfragen.

5.1 Maßnahmen mit direktem Bezug zu KEP-Verkehren

1.1 Privilegierung elektrischer Belieferungsverkehre im Innenstadtbereich

Kurzfassung

Die Einhaltung enger Lieferzeitfenster führt dazu, dass Lieferdienste mit mehreren Fahrzeugen parallel den Innenstadtbereich befahren, um die knapp bemessene Zeit bestmöglich zu nutzen. Eine Verbreiterung der Zeitfenster für Elektrofahrzeuge für die Befahrung des Innenstadtbereichs oder ausgewählter Straßen erlaubt, durch effizientere Fahrzeugeinsatzplanung die innerstädtische Fahrleistung konventioneller Zustellfahrzeuge zu reduzieren. Diese Maßnahme kann vor dem Hintergrund erst allmählicher Verfügbarkeit elektrischer Lkw zeitlich abgestuft eingeführt werden.

Ausgangssituation in Wuppertal

Aktuell kann die Fußgängerzone in Elberfeld und Barmen bis 11:00 Uhr durch den Lieferverkehr befahren werden. Zahlreiche Handelsunternehmen sind jedoch erst ab 09:30 Uhr oder 10:00 Uhr personell besetzt, so dass die KEP-Dienste innerhalb einer recht kurzen Zeit sämtliche Empfangspunkte abarbeiten müssen. Dies erfolgt üblicherweise so, dass mehrere Paketfahrzeuge parallel in den Bereich der Innenstadt einfahren, um den ab 11:00 Uhr drohenden Ordnungsgeldern zu entgehen.

Beschreibung

Die Maßnahme kann zeitlich in mehrere Abschnitte gegliedert werden. Die erste Phase kennzeichnet, dass batterie-elektrische Paketwagen noch nicht als Serienfahrzeug zu erwerben sind (Status Quo). In dieser Phase ist eine Elektrifizierung der Zustellverkehre zwar wünschenswert, aber aufgrund eines mangelnden Marktangebots nur selten realisierbar. Innerhalb der ersten Phase wird empfohlen, die Zustellzeitfenster für E-Fahrzeuge, entweder im gesamten Innenstadtbereich oder in ausgewählten Straßen, zeitlich nach hinten auszuweiten, bspw. um eine Stunde auf 12:00 Uhr am Mittag. Die zweite Phase beginnt mit der Auslieferung erster nennenswerter Stückzahlen in Serie produzierter elektrischer Nutzfahrzeuge an Paketdienstleister. Nun kann davon ausgegangen werden, dass Paketdienste in Wuppertal technisch in der Lage sind, eine Elektrifizierung bisher konventionell gefahrener Touren durchführen zu können. In dieser zweiten Phase werden entweder die Privilegien der E-Fahrzeuge aus Phase eins wieder zurückgenommen oder die Zufahrtszeitfenster für konventionelle Fahrzeuge in dieser Phase weiter eingeschränkt, um den Druck zu erhöhen, E-Fahrzeuge einzusetzen. Andernfalls gelten in Phase zwei für E-Fahrzeuge und konventionelle Fahrzeuge dieselben Zeitfenster.

Angestrebte Wirkung

Eine Lockerung der Belieferungszeitfenster bzw. Freigabe bestimmter Straßen bringt für Paketdienste messbare wirtschaftliche Vorteile mit sich, vor allem, weil die Notwendigkeit zur parallelen Nutzung mehrerer Zustellfahrzeuge im Innenstadtbereich entfällt. Bereits in Phase eins sollten damit Senkungen der lokal durch Paketwagen ausgestoßenen Schadstoffmengen einhergehen. Für einen längeren Zeitraum (Phasen eins und zwei) ist der logistische Vorteil größerer

Belieferungszeitfenster nur mit elektrischen Paketwagen erreichbar. Damit besteht ein wirtschaftlicher Anreiz, gerade in den Wuppertaler Innenstadtbereichen elektrifizierte Paketwagen zum Einsatz zu bringen und sobald technisch möglich auf Paketwagen mit Verbrennungsmotor zu verzichten.

Anmerkungen / Herausforderungen

Der grundsätzliche Interessenskonflikt der Notwendigkeit von Belieferungsverkehr und Attraktivität der Innenstadt muss über alle Phasen dieser Maßnahme sorgfältig abgewogen werden. Mögliche Vorbehalte, breitere Einfahrtszeitfenster beeinträchtigt Einzelhändler und Publikum, können die Durchsetzung der Maßnahme behindern. Gerade für den Fahrzeugeinsatz in Fußgängerzonen stellen Akzeptanzprobleme eine ernstzunehmende Hürde dar, weil geräuscharme Antriebe als Gefahrenquelle für Kinder und Verkehrsteilnehmer mit Sehbehinderungen betrachtet werden. Derartigen Vorbehalten kann dadurch entgegengetreten werden, dass spätestens ab 2021 akustische Warnsysteme (Acoustic Vehicle Alerting System, AVAS) in elektrischen Fahrzeugen verpflichtend zu verbauen sind.

Best Practices

- Begegnungszonen Kanton Basel-Stadt – Verkehrsberuhigung mit gleichzeitiger Umschlagsmöglichkeit
- Verlängerung Anlieferzeitfenster emissionsfreier Lieferverkehre Rotterdam – Priorisierung nachhaltiger Unternehmen

Mögliche Akteure

- Stadt Wuppertal

Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

- 2.1 Vergabe von E-Kennzeichen für batterieelektrische Fahrzeuge

1.2 Errichtung von E-Liefer- und Ladezonen

Kurzfassung

KEP-Verkehre im Innenstadtbereich kennzeichnet ein hoher Anteil an Suchverkehren bzw. in zweiter Reihe halten, der für den Dienstleister Arbeitszeit und Kraftstoff verschwendet und die Stadt mit vermeidbaren Emissionen belastet. Die Errichtung von E-Liefer- und Ladezonen im Innenstadtbereich bietet exklusive Vorteile für Dienstleister mit E-Fahrzeugen, deren Nutzung Elektrolieferwagen vorbehalten ist.

Ausgangssituation in Wuppertal

Die Stadt Wuppertal verfügt in beiden Ortsteilen Barmen und Elberfeld über eine Vielzahl von Be- und Entladezonen. Diese stehen sowohl dem Liefer- als auch dem Privatverkehr zur Be- und Entladung zur Verfügung. Zudem werden sie häufig zum Abstellen bzw. Parken von PKWs verwendet, so dass sie bei der Belieferung häufig belegt sind und dem KEP-Verkehr nicht zur Verfügung stehen.

Beschreibung

Städtische Wirtschaftsverkehre, insbesondere KEP-Verkehre, werden durch zwei wesentliche verkehrliche Rahmenbedingungen beeinflusst. Zum einen die Regulierung von Zufahrtszeiten in bestimmten Bereichen der Innenstadt und zum anderen durch die begrenzte Verfügbarkeit von Haltemöglichkeiten im Innenstadtbereich. Beide Faktoren führen zu verkehrlich wie emissionsmäßig unerwünschtem Verhalten, das zugleich für die betroffenen Logistiker mit unerwünschten Kosten verbunden ist:

- Parallelarbeit mehrerer Lieferfahrzeuge im selben Bereich der Stadt
- Erhöhter Suchverkehr
- Unerlaubtes Abstellen von Fahrzeugen in zweiter Reihe

Diese Maßnahme zielt auf die Errichtung gesonderter E-Liefer- und Ladezonen im Innenstadtbereich ab, deren Nutzung grundsätzlich elektrifiziertem, gewerblichem Lieferverkehr vorbehalten ist. Wirtschaftsverkehre wie der von KEP-Diensten können von derartigen Flächen profitieren, da die knappe Arbeitszeit von Zustellern so gezielter eingesetzt werden kann.

Insbesondere größere Bauvorhaben im Innenstadtbereich sollten im Hinblick auf die Einrichtung solcher E-Liefer- und Ladezonen geprüft und diese definiert und ausgewiesen werden.

Angestrebte Wirkung

Durch Fachkräftemangel und überdurchschnittlich wachsendem Paketaufkommen sind gerade KEP-Dienste gezwungen, den Engpassfaktor „Zustellerarbeitszeit“ besonders produktiv einzusetzen. Damit stellen die Vermeidung unproduktiver Suchverkehre, Ordnungsgelder durch Halten in zweiter Reihe und schließlich der Einsatz (wegen zeitlicher Einfahrtsbeschränkungen) parallel arbeitender Zustellfahrer für Lieferdienste einen starken wirtschaftlichen Anreiz dar. Lieferdienste, die sich elektrischen Fahrzeugen bedienen, können also die Produktivität ihrer Zusteller steigern und den Auswirkungen eines anhaltenden Fahrermangels entgegenwirken.

Anmerkungen / Herausforderungen

Damit sich die Anreizwirkung wie geplant entfaltet, sind verschiedene Rahmenbedingungen zu beachten:

- Elektrische Lieferfahrzeuge müssen tatsächlich am Markt verfügbar sein, die technisch die Transportaufgaben der KEP-Dienste erledigen können. Aktuell befinden sich Modelle von Volkswagen („Crafter“), MAN („eTGL“), Streetscooter („Work XL“) und Daimler („eVito“, „eSprinter“) im Test bei ausgewählten Anwendern, auch Paketdiensten (vgl. Projekt „Zukunft.DE“). Sobald diese Fahrzeugtypen faktisch auch von mittelständischen Frachtunternehmen zu erwerben sind, kann auch mit einer Elektrifizierung von in Wuppertal ansässigen Flotten gerechnet werden.
- Die Verfügbarkeit hinreichend attraktiver Liefer- und Ladezonen ist zu sichern. Neben der Lage der Liefer- und Ladezonen ist deren bestimmungsgemäße Nutzung durchzusetzen, damit Logistiker diese auch in ihre Planungen mit einbeziehen. Einer Zweckentfremdung durch Parken privater PKW ist entgegenzuwirken. Ein Abschleppen unrechtmäßig geparkter Fahrzeuge ist nach Urteil des Verwaltungsgerichts Gelsenkirchen vom 10.06.2016 (Aktenzeichen 17 K 4420/13) möglich, wenn in der Beschilderung das Zusatzzeichen 1026-35 „gewerblicher Lieferverkehr frei“ verwendet wird. Das Gericht hat hierzu festgestellt, dass „unabhängig von Art und Umfang des beförderten Gegenstandes“ gewerblicher Lieferverkehr vorliegt, „wenn der durchgeführte Transport zur Führung und Aufrechterhaltung des Geschäfts- oder Gewerbetriebes erforderlich ist“. Private Transporte oder „in einem nur irgendwie gearteten entfernten Zusammenhang mit dem Gewerbebetrieb“ stehende Verkehre stellen nach Ansicht des Gerichts keinen Lieferverkehr dar.

Best Practices

- Sonderhalteplätze Dortmund – Dezierte Ladezonen in Innenstadtnähe
- Sonderladezonen Gent – Dezierte Ladezonen in Innenstadtnähe
- Umschlagsareale Bordeaux – Dezierte Ladezonen in Innenstadtnähe
- Umwelt-Ladepunkt Bremen – Dezierte Ladezonen in Innenstadtnähe

Mögliche Akteure

- Stadt Wuppertal

Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

- 2.1 Vergabe von E-Kennzeichen für batterieelektrische Fahrzeuge

1.3 Errichtung von Mikrodepots

Kurzfassung

Mikrodepots unterteilen die letzte Meile, indem innerhalb des Stadtgebiets Umschlagpunkte errichtet werden. Diese erlauben es, stadtverträgliche Transportmittel (wie bspw. Lastenräder oder Elektro-Kleinstfahrzeuge) einzusetzen, die ausgehend vom Mikrodepot die Verteilung und Sammlung von Sendungen weitgehend übernehmen. Zentrale Voraussetzung zur Implementierung eines solchen Konzepts ist die Verfügbarkeit geeigneter Flächen im Stadtgebiet zur Durchführung des Paketumschlags.

Ausgangssituation in Wuppertal

Die Stadt Wuppertal verfügt im Innenstadtbereich Barmen und Elberfeld über mehrere Parkflächen und Parkplätze, die für eine Nutzung als Mikrodepot-Standort geprüft werden können. Ebenso wurde eine Erhebung zum Leerstand verschiedener Immobilien erstellt, die auf ihre Eignung für ein Mikrodepot geprüft werden können.

Beschreibung

Das Mikrodepot unterteilt die logistische letzte Meile noch einmal. Durch die Errichtung eines Mikrodepots zwischen dem Paketzentrum und den Empfängern verkürzt sich die zu fahrende Distanz auf der letzten Meile, so dass es überhaupt erst möglich wird, Lastenräder und elektromobile Kleinfahrzeuge in die Paketzustellung zu integrieren, deren Nutzung in der konventionellen Paketlogistik kaum sinnvoll möglich ist. Besonders geeignet ist der Einsatz von Mikrodepots für KEP-Dienstleister in jenen Bereichen der Stadt, in denen verstärkt Endempfänger-Sendungen („B2C“) den Mix zu befördernder Pakete bestimmen, da diese gegenüber gewerblichen Sendungen („B2B“) tendenziell weniger voluminös und schwer ausfallen und sich für den Transport per Kleinfahrzeug gut eignen. Aus räumlicher Perspektive sind Mikrodepots in verdichteten Gebieten, wie Innenstädte bzw. Innenstadtrandlagen, gut geeignet, da hier typische Zustellfahrzeuge an die Grenzen ihrer Effizienz stoßen. Es existieren zwei grundsätzliche Ansätze bei der Ausgestaltung von Mikrodepots. Bei der Umsetzung des ersten Ansatzes erfolgt eine kurzzeitige Lagerung von Sendungen in einem physischen Mikrodepot, bspw. in Form eines Frachtcontainers oder einer Immobilie. Im Gegensatz dazu wird im zweiten Ansatz das Mikrodepot als reine Umschlagfläche verstanden, die außerhalb der reinen Umschlagszeiten anderweitig genutzt werden kann (bspw. als PKW-Parkplatz). Zudem kann ein Mikrodepot von nur einem Dienstleister genutzt werden oder von mehreren (Flächen-Sharing). Zentrale Aufgabe für die Beteiligten besteht darin, für den Paketumschlag geeignete Flächen und/oder Immobilien zu identifizieren, die für stadtverträgliche Paketzustellung per Lastenrad, Elektrokleinfahrzeug etc. hinreichend günstig liegt, d.h. nahe am Zielgebiet, aber auch mit geeigneten Zuwegungen, die den notwendigen Zubringerverkehr durch LKW (gebündelte Anlieferung der Pakete oder des Mikrodepots selbst) erlauben.

Angestrebte Wirkung

Sollen in einer Stadt emissionsfreie Kleinfahrzeuge und Lastenräder in die Paketlogistik integriert werden, stellen Mikrodepots praktisch eine zwingende Voraussetzung dar. Drohende Einschränkungen der Mobilität von Dieselfahrzeugen

im Speziellen und Einfahrtszeitfenster für Lieferverkehr im Allgemeinen können durch die Nutzung von Mikrodepots umgangen werden, etwa wenn innenstadtnahe Mikrodepots als Ausgangspunkt einer Paketzustellung mit der Sackkarre dienen und die Einfahrt eines Paketwagens nicht mehr erforderlich ist. Neben dem Erhalt der Handlungsfähigkeit existiert ein weiterer Anreiz für KEP-Dienste, Mikrodepots zu integrieren, nämlich das Spannungsfeld von Fahrermangel und stark wachsendem Paketaufkommen. Diverse ab Mikrodepot einsetzbare Kleintransportmittel können ohne Führerschein bewegt werden, so dass sich der als Zusteller einsetzbare Personenkreis vergrößert. Kleintransportmittel bewegen sich zudem flexibler durch Straßenzüge und können in den engen Einbahnstraßen Wuppertals deutlich besser manövrieren als LKW und profitieren von besseren Durchfahrtsmöglichkeiten. Der KEP-Verkehr per LKW wird damit im Gebiet des Mikrodepots im Ideal auf die Ver- und Entsorgung des Mikrodepots sowie auf den Transport übergroßer Packstücke reduziert. Dies entlastet die Verkehrsinfrastruktur, Parksuchverkehre der Transportmittel entfallen.

Anmerkungen / Herausforderungen

Für den Einsatz von Mikrodepots müssen Flächen identifiziert werden, die geeignet und verfügbar sind. Da das Einsatzgebiet von Mikrodepots stark verdichtete Räume betrifft, entstehen Nutzungskonflikte für potenzielle Standorte. Die Ansprüche von KEP-Diensten und potenziellen Standortanbietern können dazu führen, dass ein Mikrodepot aus (Miet-)Kostengründen nicht realisiert wird. Zudem existieren Vorbehalte gegen die Nutzung dieser Flächen für Logistikaktivitäten. Nicht sämtliche Sendungen im Zuständigkeitsbereich des Mikrodepots sind zudem für Kleintransportmittel geeignet. Ein entscheidender Grund hierfür ist die geringe Transportkapazität der alternativen Transportmittel, die für eventuell anfallende besonders sperrige und/oder schwere Sendungen nicht ausreicht. Diese Sendungen und Versender/Empfänger mit hohem Sendungsaufkommen, müssen mit einem Transportmittel, das über eine höhere Kapazität verfügt, bedient werden.

Best Practices

- Ausnahmegenehmigungen Oldenburg – Einsatz von Mikrodepots und Lastenrädern zur Innenstadtbelieferung
- KoMoDo Berlin – Kooperative Nutzung von Mikrodepots durch die KEP-Branche für den nachhaltigen Einsatz von Lastenrädern in Berlin
- Lastenpedelecs Stadt Nürnberg – Nachhaltige Stadtlogistik mit Mikrodepot-Konzept
- Mobile Mikrodepots Hamburg – Privatwirtschaftlicher Einsatz von mobilen Mikrodepots und Lastenrädern
- Privatwirtschaftliche Mikrodepots Düsseldorf und Herne – Nachhaltige Stadtlogistik mit Mikrodepot-Konzept
- SMILE Smart Last Mile Logistics Hamburg – Einsatz von Mikrodepots und Lastenrädern zur Innenstadtbelieferung

Mögliche Akteure

- Stadt Wuppertal, KEP-Dienstleister

Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

- 1.4 Privilegierung von Lastenrädern
- 1.5 Unbürokratische Zulassung innovativer Fahrzeuge mit Elektroantrieb

1.4 Privilegierung von Lastenrädern

Kurzfassung

Lastenräder bieten die Möglichkeit, den Zustellprozess gegenüber fußläufigen Transporten (Fahrzeug zur Anlieferstelle) zu beschleunigen und hierdurch den Einsatz konventioneller Zustellfahrzeuge in diesen Gebieten zu reduzieren. Die (zeitweise) Öffnung von für Lastenräder gesperrte Zonen wie bspw. der Fußgängerzone, würden den Einsatz positiv unterstützen.

Ausgangssituation in Wuppertal

Aktuell kann die Fußgängerzone in Elberfeld und Barmen bis 11:00 Uhr durch den Lieferverkehr befahren werden. In diesem Zeitraum dürfen auch gewerblich genutzte Fahrräder und Lastenräder für den Lieferverkehr die Innenstadt befahren. Ansonsten ist in der Fußgängerzone Wuppertals Fahrradverkehr bis auf eine Straßenachse nicht gestattet, was auch den Einsatz von Lastenrädern außerhalb der Lieferzeiten ausschließt.

Beschreibung

Im urbanen Raum stoßen konventionelle Zustellungsprozesse an die Grenzen ihrer Effizienz. Als Paketwagen eingesetzte LKW werden nach dem Abstellen oft als temporäre Ausgangsbasis für fußläufige Zustellung benutzt. Erfolgt das Verlassen des Zustellfahrzeugs überdies unzulässigerweise in zweiter Reihe, ergeben sich durch Stauung unerwünschte Effekte für den Verkehrsfluss und in Hinblick auf Schadstoffemissionen. Würde der Einsatz von Lastenrädern in ausgewählten Bereichen der Stadt gestattet werden, können KEP-Dienste diese Transportmittel dort zum Einsatz bringen, wo die aktuelle Zustellung per LKW stark durch fußläufige Fortbewegung des Zustellers geprägt ist und die Sendungsstruktur dies erlaubt. Die Durchfahrt einzelner Einbahnstraßen entgegen der Fahrtrichtung oder Einfahrt in verkehrsberuhigte Bereiche machen Lastenräder für KEP-Dienste verkehrlich attraktiv, die Möglichkeit, auch Zusteller ohne Fahrerlaubnis einzusetzen, sind wirtschaftlich von großem Vorteil. Es ist daher zu prüfen, inwiefern eine zeitweise oder permanente Öffnung der Fußgängerzone für Lastenräder umgesetzt werden kann. Hierbei kann zwischen einer zeitweisen Öffnung gesperrter Bereiche der Innenstadt für den Lastenradverkehr entweder nach Beantragung und Erstellung einer Sondergenehmigung je Unternehmen oder einer Freigabe durch gewichtsbeschränkte Einfahrerlaubnis unterschieden werden. Im ersten Fall müsste ein Unternehmen den Antrag bei der Stadt Wuppertal auf Erlaubnis der Einfahrt stellen. Hierdurch behält die Stadt Wuppertal jederzeit die Kontrolle welche Unternehmen wie viele Lastenräder in der Innenstadt einsetzen. Der zweite Fall stellt eine Möglichkeit dar, bspw. die Fußgängerzone für alle Lastenräder durch eine Gewichtsbeschränkung des Lieferverkehrs zu öffnen. Bei beiden Varianten findet keine generelle Öffnung der Innenstadt für Fahrräder statt. Dies würde eine mögliche dritte Variante darstellen, indem bestimmte Straßen für den Fahrradverkehr allgemein freigegeben werden.

Angestrebte Wirkung

KEP-Dienste können durch den Einsatz von Lastenrädern ausgewählte Zustellungsvorgänge beschleunigen (Fahrrad vs. Fußgänger), Blockierung des fließenden Verkehrs (speziell durch Halten in zweiter Reihe in Einbahnstraßen)

auflösen und Emissionen der bisher eingesetzten konventionellen Fahrzeuge einsparen. Überdies ist es Fahrrädern leichter möglich, in bestimmten Verkehrssituationen flexibler zu manövrieren als dies mit LKW umsetzbar wäre (bspw. wenden oder enge Einfahrten/Torbögen passieren). Damit tragen Lastenräder auch dazu bei, Stockungen im Verkehrsfluss und so mittelbar Verkehrsemissionen durch stark gebundenen Verkehr zu senken. Daneben stellt das Lastenrad eine integrale Komponente des Mikrodepot-Konzepts dar. Eine Unterstützung von Mikrodepot-Zustellung im Innenstadtbereich erfordert es, dass Lastenräder flexibel im und am Rande der Kernstadt flächendeckend eingesetzt werden dürfen. Mit einer Erlaubnis zum Lastenradeinsatz im Innenstadtbereich fällt ein wesentliches Hindernis für Mikrodepot-Konzepte weg und verbreitert Handlungsoptionen der KEP-Dienste durch lokal emissionsfreie und ohne Führerschein lenkbare Fahrzeuge. Gerade letzteres ist angesichts des im KEP-Sektor spürbaren Fachkräftemangels („Fahrermangel“) eine seitens der KEP-Dienste gewünschte Maßnahme, die zudem eine stadtverträglichere Paketzustellung gestattet.

Anmerkungen / Herausforderungen

Die generelle Aufhebung von Einfahrtsbeschränkungen für Fahrräder bedeutet zugleich, allen Radfahrern (und nicht nur KEP-Zustellern) den Zugang zu ermöglichen. Ein Miteinander von Fahrrädern und Fußgängern in der Fußgängerzone verändert den dortigen Verkehr und kann auch ablehnende Reaktionen hervorrufen. Das Abstellen des Rades für den Moment der Zustellung kann in vergleichbarer Weise wie das Halten des LKW in zweiter Reihe zu Verkehrsproblemen führen, wenn Fußgängerwege und/oder Radwege durch ein Lastenrad blockiert werden. Da die Privilegierung von Fahrrädern nicht nur für Paketzusteller gilt, sondern alle Radverkehre umfasst, besteht die Gefahr, dass private Fahrradnutzer durch regelwidriges Verhalten für regulär verkehrende Paketzusteller als Hindernisse auftreten und/oder zunehmender Fahrradverkehr von der Öffentlichkeit als Störfaktor wahrgenommen wird. Bei der Abwägung einer Privilegierung von Lastenrädern sollten daher potenziell betroffene Interessensgruppen zeitnah in Entscheidungsprozesse eingebunden werden. Die generelle Privilegierung von Lastenrädern setzt schließlich eine verkehrliche Untersuchung der Wechselwirkungen von Fußgängerströmen und (Lasten-) Fahrrädern im Innenstadtbereich voraus. Ein Großteil dieser Herausforderungen ist hinfällig, sobald Variante eins oder zwei umgesetzt werden, da hier lediglich Lastenräder privilegiert werden würden.

Best Practices

- Ausnahmegenehmigungen Oldenburg – Einsatz von Mikrodepots und Lastenrädern zur Innenstadtbelieferung
- Begegnungszonen Kanton Basel-Stadt – Verkehrsberuhigung mit gleichzeitiger Umschlagsmöglichkeit

Mögliche Akteure

- Stadt Wuppertal, KEP-Dienstleister

Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

- 1.3 Errichtung von Mikrodepots
- 1.5 Unbürokratische Zulassung innovativer Fahrzeuge mit Elektroantrieb

1.5 Unbürokratische Zulassung innovativer Fahrzeuge mit Elektroantrieb

Kurzfassung

Der Boom der Elektromobilität hat zahlreiche Fahrzeugarten entstehen lassen, deren Bauart, Straßenzulassung und Einstufung gemäß StVZO im Vergleich zu etablierten Fahrzeugmodellen verkompliziert. Dies zeigt u.a. die aktuelle Diskussion um die geplante „Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Da es sich bei diesen Fahrzeugen oft um besonders stadtverträgliche und lokal emissionsfreie Transportmittel handelt, kann eine verstärkte Nutzung solcher Fahrzeuge sinnvoll sein. Ziel ist es, dass derartige Fahrzeuge unkompliziert und schnell für den Einsatz im Stadtgebiet zugelassen werden.

Ausgangssituation in Wuppertal

Aktuell existiert in Deutschland kein solches Mustergenehmigungsverfahren für eine vereinfachte Zulassung solcher Fahrzeuge. Die Stadt Wuppertal könnte in diesem Fall eine Vorreiterrolle übernehmen.

Beschreibung

KEP-Dienste nutzen in der Zustellung in Pilotprojekten im In- und Ausland bereits innovative Transportmittel, die auf einem elektrischen Antrieb basieren. Dabei kann es sich bspw. um Zustellroboter (Modellversuche von Hermes in Hamburg), Assistenzroboter (Modellversuch von DPDHL in Bad Hersfeld), motorisierte Behälter (z.B. „Stint“ der niederländischen Post), elektrische Lastendreiräder (z.B. „Tripl“ bei DPD und GLS) oder elektrische Kabinenroller („Paxster/Ökoflitzer“ der norwegischen Post) handeln. Allen Fahrzeugen ist gemein, dass sie KEP-Diensten helfen, ihre in der Zustellung knappste Ressource, nämlich die Arbeitszeit des Zustellers, sinnvoller zu nutzen um Pakete schneller zustellen zu können. Zugleich fußt jeder dieser Ansätze auf dem Einsatz der Elektromobilität. Die Zulassung derartiger Fahrzeuge ist jedoch aus Sicht von Kommunen und Zulassungsbehörden problematisch. So konnte der wenige Kilogramm schwere Zustellroboter von Hermes nach einiger Zeit erst als „Lastkraftwagen“ mit einer maximalen Zuladung von 0,02 t zugelassen werden, während das Modell „Paxster/Ökoflitzer“ mittlerweile wie ein Quad behandelt wird. Da stetig neue und für KEP-Dienste geeignete elektrifizierte Transportlösungen entstehen, sollte die Stadt Wuppertal die zur Zulassung derartiger Fahrzeuge erforderlichen Prozesse analysieren und möglichst standardisieren („Mustergenehmigungsverfahren“).

Angestrebte Wirkung

Mustergenehmigungsverfahren entlasten zugleich die beteiligten Stellen der Stadt Wuppertal selbst sowie die für den Fuhrpark zuständigen Personen auf Seiten der KEP-Dienste. Die Zulassung und Inbetriebnahme emissionsfreier Kleinfahrzeuge wird so beschleunigt, ihre Effekte schneller wirksam. Darüber hinaus eröffnen Musterverfahren die Möglichkeit, nach einem erfolgreichen Test eines ersten Fahrzeugs unkompliziert weitere Exemplare in den Regelbetrieb aufzunehmen. Da die Elektrifizierung besonders bei Kleinfahrzeugen zu einer dynamischen Entwicklung geführt hat, sind weitere Effekte von beschleunigten Zulassungsverfahren zu erwarten. Zunächst kann festgestellt werden, dass elektrische Kleinfahrzeuge gerade in den engen Innenstadtstraßen Wuppertals im

Vergleich zu konventionellen LKW geringere Rückstaueffekte erzeugen werden. Darüber hinaus stellen elektrische Kleinfahrzeuge attraktive Ansatzpunkte für Marketingmaßnahmen dar, sowohl für die Fahrzeughalter (KEP-Dienste) als auch für die Stadt Wuppertal selbst. Für Unternehmensgründer im Bereich des Fahrzeugbaus und Pioniere der Elektromobilität setzt die Maßnahme ein klares Signal, dass die Stadt praxisnahe Innovationen der Stadtbelieferung begrüßt und fördert. Für im Bergischen Land ansässige Unternehmen aus dem Bereich Fahrzeugtechnik und -bau sowie für Forschungseinrichtungen entstehen so verstärkt Anreize, innovative Techniken für die Stadtbelieferung in Wuppertal zu pilotieren.

Anmerkungen / Herausforderungen

Neue Fahrzeugtypen bergen neben allem Nutzen auch die Möglichkeit, neuer Gefahrenpotenziale. Speziell Unfälle, wirken der Akzeptanz neuartiger Fahrzeuge entgegen. Maßgeblich für den Erfolg dieser Maßnahme sollte daher sein, bei der Zulassung den Einsatz der Fahrzeuge auf den Innenstadtbereich zu fokussieren und Mechanismen zum Schutz der Fahrer und anderer Verkehrsteilnehmer nicht zugunsten einer zügigen Zulassung zu vernachlässigen.

Best Practices

- Paxster/Ökoflitzer (DVV, Sachsen)
- Postbot (DPDHL, Hessen)
- Cargohopper (Utrecht)
- Tripl (DPD, Hermes, GLS)
- Isolde (DPD, Nürnberg)

Mögliche Akteure

- Stadt Wuppertal, Kfz-Zulassungsstelle

Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

- 1.3 Errichtung von Mikrodepots
- 1.4 Privilegierung von Lastenrädern

2.1 Vergabe von E-Kennzeichen für batterieelektrische Fahrzeuge

Kurzfassung

Zur besseren und zweifelsfreien Erkennung emissionsfreier E-Fahrzeuge sollen die Kfz-Zulassungsstellen der Stadt Wuppertal angewiesen werden, E-Kennzeichen für sämtliche batterieelektrischen Fahrzeuge auszugeben und die Ausgabe dieser Kennzeichen nicht auf Fahrzeuge der Fahrerlaubnisklasse B zu beschränken (vgl. dazu auch §1 EmoG).

Ausgangssituation in Wuppertal

Bislang werden in Wuppertal E-Kennzeichen nur an Fahrzeuge entsprechend der Empfehlung des EmoG vergeben.

Beschreibung

Für die Privilegierung von E-Fahrzeugen im Belieferungsverkehr ist eine schnelle und zweifelsfreie Identifikation solcher Fahrzeuge speziell durch Ordnungsdienste erforderlich. Das Elektromobilitätsgesetz (EmoG) regelt ausdrücklich nur die Vergabe von E-Kennzeichen von Fahrzeugen, die mit der Fahrerlaubnis der Klasse B gelenkt werden dürfen (EG-Fahrzeugklasse N1 und teilweise N2). Fahrzeuge, für die andere Fahrerlaubnisklassen erforderlich sind, spricht das EmoG aktuell nicht an. Da zahlreiche Fahrzeuge im Lieferverkehr und bei Paketdiensten jedoch in ihrem zulässigen Gesamtgewicht die Grenze der Fahrerlaubnisklasse B (3,5 t, bei E-Fahrzeugen 4,25 t) überschreiten, führt diese Gesetzeslücke zu der Situation, dass Paketdienste mit E-Fahrzeugen bis 4,25 t im Bestand gegenüber Paketdiensten mit anderer Flottenstruktur bevorzugt werden, selbst wenn bei Letzteren im großen Umfang E-Fahrzeuge im Einsatz wären. Um Planungssicherheit für die Betroffenen zu schaffen und die Wirksamkeit von Maßnahmen im Rahmen des Elektromobilitätskonzepts zu forcieren, wird empfohlen, dass die Kfz-Zulassungsstellen der Stadt Wuppertal den rechtlichen Spielraum nutzen, auch jenen batterieelektrischen Fahrzeugen ein E-Kennzeichen zu erteilen, die eine Fahrerlaubnis der Klassen C und C1 erfordern. Obwohl das EmoG dies weder explizit erlaubt noch verbietet entspricht eine solche Handlungsweise offensichtlich der Intention des EmoG, die darin besteht, E-Fahrzeuge für Privilegierungszwecke zweifelsfrei erkennbar zu machen (vgl. dazu weiter unten Auszug aus Fortschrittsbericht zum EmoG vom 1. Juli 2018).

Angestrebte Wirkung

Sobald Anreize zum verstärkten Einsatz von E-Fahrzeugen durch Nutzungsvorteile gegenüber Dieselfahrzeugen geschaffen werden sollen, ist es tagtäglich erforderlich, die privilegierten von den nicht privilegierten Fahrzeugen zu unterscheiden. Eine im PKW-Bereich etablierte Methode besteht in der Vergabe von E-Kennzeichen. Die verbindliche Vergabe von E-Kennzeichen an batterieelektrische Nutzfahrzeuge, deren Fahrzeugführer die Führerscheinklasse C1 oder C benötigen, erleichtert die Identifikation von E-Fahrzeugen für Ordnungskräfte sowie alle übrigen Verkehrsteilnehmer. So lässt sich mit geringem Aufwand unmittelbar nachprüfen, ob ein Fahrzeug eventuelle Privilegien für emissionsfreie Fahrzeuge zu Recht oder zu Unrecht in Anspruch nimmt.

Entsprechend können Nutzer emissionsfreier Fahrzeuge im Streitfall mit wenig Aufwand nachweisen, dass sie ein bevorrechtigtes Fahrzeug einsetzen. Ohne sichtbare Kennzeichnung (z. B. E-Kennzeichen) ist für Kontrollinstanzen und Nutzer der Aufwand ungleich höher.

Anmerkungen / Herausforderungen

Das Elektromobilitätsgesetz (EmoG) weist in Bezug auf die Fahrzeugklassen N2 und N3 bzw. Fahrerlaubnisklassen C1 und C eine Lücke auf, da ausdrücklich Fahrzeuge der Fahrerlaubnisklasse B erwähnt werden. Es ist jedoch bisher kein Fall bekannt, in dem E-Kennzeichen, das an E-Fahrzeuge der Klassen N2 oder N3 vergeben wurde, wieder entfernt werden musste. Vielmehr ist damit zu rechnen, dass das EmoG in naher Zukunft um Fahrzeuge der Gewichtsklassen N2 und N3 ergänzt werden wird. Im Fortschrittsbericht vom 1. Juli 2018 der gemäß §7 EmoG stattfindenden regelmäßigen Berichterstattung zur Privilegierung der Elektromobilität heißt es dazu: „Besonders für Fahrzeuge der Klasse N2 ist eine Aufnahme heute schon notwendig, um die elektrifizierte City-Logistik gestalten zu können. Gleichzeitig wächst das Fahrzeugangebot in diesem Segment dynamisch und die Nutzungsszenarien erhöhen sich absehbar. [...] Serienlösungen und weitere Verbreitungen [von E-Fahrzeugen der Klasse N3] sind mittelfristig ebenfalls absehbar. Folglich sollte an dieser Stelle die Entwicklung durch das EmoG antizipiert werden und N3 ebenfalls bei der nächsten Novellierung des Gesetzes aufgenommen werden. Die Aufnahme von Elektrofahrzeugen der Klassen N2 und N3 in Verbindung mit einem einheitlichen E-Kennzeichen würde es zudem ermöglichen, diese Fahrzeuge gezielt in anderen Rechtsbereichen zu adressieren.“ (S. 42 der EmoG-Berichterstattung 2018)

Best Practices

Es ist bisher keine Kommune bekannt, die eine solche Maßnahme konsequent umsetzt. E-Kennzeichen wurden bspw. bereits für Fahrzeuge der Hersteller Orten Electric (7,5t), E-Force One (18t) oder Framo (40t) vergeben.

Mögliche Akteure

- Stadt Wuppertal, Kfz-Zulassungsstelle

Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

- 1.1 Privilegierung elektrischer Belieferungsverkehre im Innenstadtbereich
- 1.2 Errichtung von E-Liefer- und Ladezonen
- 1.5 Unbürokratische Zulassung innovativer Fahrzeuge mit Elektroantrieb

2.2 Herausstellung der Elektromobilität in Kommunikations- und Marketingmaßnahmen

Kurzfassung

Es wird empfohlen, sämtliche Maßnahmen der Stadt Wuppertal zur Elektromobilität (Personen- und Gütermobilität gleichermaßen) in Bezug auf die Kommunikation zu bündeln. Die zu entwickelnde Kommunikationsstrategie soll helfen, öffentliche Transparenz über die Wuppertaler Aktivitäten zur Elektromobilität herzustellen sowie Akzeptanz und Wirksamkeit einzelner Maßnahmen zu unterstützen.

Ausgangssituation in Wuppertal

Die Stadt Wuppertal verfügt aktuell bereits über E-Fahrzeuge, die als solche gekennzeichnet sind. Ziel sollte jedoch neben einem einheitlichen und wiedererkennbaren Design auch ein Logo und ein Slogan sein.

Beschreibung

Es ist eine Kommunikationsstrategie zu entwickeln, um das Engagement der Stadt Wuppertal zur Elektromobilität einheitlich, transparent und verständlich bekannt zu machen. Als wesentlicher Bestandteil einer solchen Strategie sollte ein über alle Maßnahmen und Teilthemen einheitliches Kommunikationsformat erarbeitet werden. Dies bedeutet neben einer einheitlichen Darstellung der Kommunikationsmittel (bspw. Webauftritt, Printerzeugnisse) in einem ersten Schritt die Schaffung eines einheitlichen Mottos und dazu abgestimmten Logos, ähnlich anderer Kommunen (bspw. „Hannover stromert“, „Dortmund elektrisiert“). Elektrische Fahrzeuge im Konzern Stadt und Ladeinfrastruktur der WSW sollten zur Schaffung öffentlicher Wahrnehmung mit dem entsprechenden Logo ausgestattet werden. Die im Stadtgebiet elektrisch fahrenden Gewerbetreibenden (nicht ausschließlich KEP-Dienste) sollten darüber hinaus proaktiv (bspw. bei der Fahrzeuganmeldung) mit passendem Werbematerial ausgestattet und motiviert werden, ihre E-Fahrzeuge ebenso mit diesem Logo auszustatten. Baumaßnahmen mit Bezug zur Elektromobilität, bspw. im Zusammenhang mit der Errichtung von Ladeinfrastruktur oder der Einrichtung spezieller E-Fahrzeug-Parkplätze, sollten ebenfalls entsprechende Kennzeichnungen erhalten.

Angestrebte Wirkung

Kommunikationsmaßnahmen dienen primär der Flankierung der übrigen Maßnahmen und haben unterstützende Wirkung. Konkret soll die hier beschriebene Maßnahme in effizienter Weise dazu beitragen, die Elektromobilität in Wuppertal stärker in den Fokus der Öffentlichkeit zu rücken und so Interesse und Akzeptanz unterstützen.

Konkret sollen durch Bündelung der Öffentlichkeitsarbeit und Vereinheitlichung der Kommunikationsformate Parallelarbeiten seitens der Stadt vermieden werden. Die Bereithaltung und Ausgabe von Werbematerial für gewerblich genutzte E-Fahrzeuge bindet kostengünstig die lokalen Gewerbetreibenden in die Kommunikation mit ein und verschafft der Elektromobilität in Wuppertal ein einheitliches Auftreten.

Anmerkungen / Herausforderungen

Durch eine organisatorische Bündelung der Kommunikationsmaßnahmen (z.B. in der Pressestelle) kann Doppelarbeit in diesem Bereich vermieden werden. Vor dem Hintergrund einer dynamischen Förderlandschaft der Elektromobilität ist es geboten, die Aktualität von Informationsmaterial, Verlinkungen der Internetseite etc. laufend sicherzustellen. Für Unternehmen, die in Wuppertal bereits Elektromobilität nutzen, ist eine Bündelung der Kommunikationsmaßnahmen ebenfalls sinnvoll, da zentrale Ansprechpartner existieren, bei denen Werbematerial bezogen werden kann. Deren Verbreitung und Nutzung hängt jedoch von der individuellen Bereitschaft Wuppertaler Gewerbetreibender ab, sich an einer Kommunikationsstrategie der Stadt zu beteiligen.

Best Practices

- Dortmund elektrisiert – Öffentlichkeitswirksames Elektrifizierungslabel
- Hannover stromert – Informationsplattform zur E-Mobilität

Mögliche Akteure

- Stadt Wuppertal, Wuppertaler Stadtwerke

Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

- 2.3 Ausbau der Internetpräsenz
- 2.4 Errichtung von Ladeinfrastruktur

2.3 Ausbau der Internetpräsenz

Kurzfassung

Unternehmen, die in Wuppertal Lieferverkehre durchführen und an Elektrifizierung interessiert sind, sollen einen zentralen Anlaufpunkt im Internet erhalten. Dazu soll die vorhandene Internetpräsenz der Stadt Wuppertal mit besonderem Fokus auf Nutzfahrzeuge ausgeweitet werden. Insbesondere sind dort Privilegierungsmaßnahmen der Stadt Wuppertal sowie zentrale Ansprechpartner für Unternehmen aufzunehmen.

Ausgangssituation in Wuppertal

Die Stadt Wuppertal verfügt unter der Adresse „https://www.wuppertal.de/microsite/e-mobilitaet/aktuelles_e-mobilitaet.php“ bereits über eine Internetpräsenz zur Elektromobilität. Hier werden prominent Fördermöglichkeiten und Forschungsaktivitäten der Bergischen Universität und des Wuppertal Instituts verlinkt. Individualmobilität bzw. Personentransport dominieren die Seite. Unternehmen, die ihren Lieferverkehr elektrifizieren oder sich über Beschaffung und lokale Privilegierung elektrischer Nutzfahrzeuge gezielt informieren möchten, werden bislang nicht klar angesprochen. In ähnlicher Weise enthält das Open-Data-Portal der Stadt Wuppertal (<https://www.offenedaten-wuppertal.de>) in der Rubrik „Transport und Verkehr“ lediglich die folgenden Kategorien:

- Ladestationen E-Fahrräder Wuppertal
- Ladestationen E-Autos Wuppertal
- Verleih E-Fahrräder Wuppertal

Eine Kategorie mit explizitem Bezug zum Wirtschaftsverkehr ist nicht vorhanden.

Beschreibung

Es wird empfohlen, die Internetseite zur Elektromobilität nach Zielgruppen zu differenzieren, d.h. Belange von Bürgern, die sich für die Privatnutzung elektrischer Fahrzeuge interessieren, von Fragestellungen an Fuhrparkelektrifizierung interessierter Unternehmen klar zu trennen. Die bereits vorhandenen Inhalte und Verlinkungen zu Fördermöglichkeiten können dabei für beide Zielgruppen verwendet und ausgebaut werden. Ähnliches gilt für die Kartierung der Ladepunkte. Insbesondere für E-Lieferverkehr geeignete Ladepunkte sollten im Open Data-Portal „Offene Daten Wuppertal“ (<https://www.offenedaten-wuppertal.de>) des Amts für Informationstechnik und Digitalisierung der Stadt Wuppertal als eigene Kategorie mit aufgeführt werden. Diese Informationen unterstützen sowohl interessierte Logistikunternehmen, die Ladeinfrastrukturdaten in eigene Planungstools zu integrieren als auch Anbietern gewerblicher Navigationssysteme. Schließlich wird empfohlen, die konkret von der Stadt umgesetzten Maßnahmen zur Unterstützung elektrifizierter Lieferverkehre aus Nutzersicht darzustellen. Unter einer Leitfrage wie „Warum zahlt sich für mein Unternehmen aus, in Wuppertal elektrisch zu fahren?“ können die durch gezielte Privilegierung entstehenden Vorteile klar benannt werden (bspw. bessere Zugänglichkeit bestimmter Innenstadtbereiche). Idealerweise finden sich Unternehmen, die bereits Elektromobilität in Wuppertal nutzen. Eine Darstellung ihrer Motive und Empfehlungen wäre mit den jeweiligen Fragen zu Nutzen und Privilegierung verknüpfbar.

Angestrebte Wirkung

Die Maßnahme wird als notwendige Voraussetzung erachtet, um zum einen interessierten Unternehmen und Bürgern zu kommunizieren, wie in Wuppertal eine Unterstützung klimafreundlicher Wirtschaftsverkehre angestrebt wird und zum anderen eine Anreizwirkung der angedachten Privilegierungen entstehen zu lassen. Unternehmen sollen durch das Portal auf die in Wuppertal eröffneten Chancen und (durch verschiedene Maßnahmen angebotene) wirtschaftlichen Vorteile des Einsatzes elektrischer Nutzfahrzeuge informiert werden und innerhalb desselben Informationsangebots auf die flankierenden Fördermöglichkeiten des Bundes zugreifen können. Das Angebot soll also umfassend über Nutzungsvorteile der und Einstiegsmöglichkeiten in die Elektromobilität am Standort Wuppertal aufklären, Interesse bei Unternehmen wecken und eine möglichst niedrige Einstiegsschwelle in das Thema „elektrifizierter Lieferverkehr in Wuppertal“ anbieten.

Anmerkungen / Herausforderungen

Der zielgruppenadäquate Aufbau von Inhalten setzt natürlich voraus, dass die Bedürfnisse der Zielgruppen zum einen bekannt sind und zum anderen geeignet beantwortet werden. Ein Austausch mit Unternehmen und Verbänden (z.B. IHK, Handwerkskammer) ist daher geboten, um Informationsbedarfe der Unternehmen zu identifizieren und ggf. vorhandenes Informationsmaterial zu bündeln. Der eventuell vorhandenen Erwartungshaltung, auf dem städtischen Portal umfangreiche und aktuelle Übersichten zu marktverfügbaren Fahrzeugen und Ladetechniken anzubieten, ist geeignet entgegenzuwirken. Abschließend bedeutet die separate Erfassung von Ladepunkten einen gewissen Mehraufwand in der Datenpflege für das Amt für Informationstechnik und Digitalisierung der Stadt Wuppertal. Da jedoch bereits Daten zu Ladeinfrastruktur für E-Fahrräder und E-PKW gepflegt werden und die Anzahl an Ladepunkten für gewerbliche Nutzer deutlich geringer ausfallen wird als für private E-PKW, sollte insgesamt nur ein geringer Mehraufwand entstehen.

Best Practices

Es ist bisher keine Kommune bekannt, die über ein derart differenziertes Portal zur Elektromobilität verfügt. Vielmehr sind Themen zur Elektromobilität oft nur ein Teil von Verkehrs- oder Klimaschutzbereichen von Webseiten und der Wirtschaftsverkehr kaum berührt. Die Webseite von Elektromobilität.NRW bietet einen Anhaltspunkt, wie das Informationsangebot strukturiert werden könnte: <https://www.elektromobilitaet.nrw/>

Mögliche Akteure

- Stadt Wuppertal, IHK, Handwerkskammer, Wuppertaler Stadtwerke

Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

- 2.2 Herausstellung der Elektromobilität in Kommunikations- und Marketingmaßnahmen

2.4 Errichtung von Ladeinfrastruktur

Kurzfassung

Ziel ist zum einen die verstärkte Errichtung von Ladepunkten, an denen Lieferfahrzeuge am Tage oder über Nacht geladen werden können und zum anderen die Überprüfung bzw. Aufstockung der Kapazitäten des lokalen Verteilnetzes an den betroffenen Anschlussknoten an den Depots.

Ausgangssituation in Wuppertal

Die Wuppertaler Stadtwerke (WSW) haben bereits im Stadtgebiet Ladeinfrastruktur errichtet. So listet die Webseite²² „E-Mobilität in Wuppertal“ gegenwärtig (Zuletzt geprüft: Mai 2019) insgesamt 63 Ladepunkte in Elberfeld und Barmen zusammen (Elberfeld: 49, Barmen: 14) auf. Davon weisen in Barmen 9 und in Elberfeld 25 eine Ladeleistung von mindestens 20 kW auf, eine Ladeleistung, die Schnellladen bzw. das Laden großer, in E-Transportern oder E-LKW verbauter Akkumulatoren sinnvoll ermöglicht. Bezüglich der elektrischen Kapazität des lokalen Verteilnetzes liegt eine Studie der ef.Ruhr vor, nach der eine Zunahme der privaten Elektromobilität (Individualmobilität) netzseitig unproblematisch sei. Ein punktueller Aufbau elektrischer Zustellflotten erzeugt ungleich höhere, örtlich konzentrierte Netzlasten, zu erwarten an den Depots der KEP-Dienste im Wuppertaler Stadtgebiet.

Beschreibung

Zwingende Voraussetzung zur Verbreitung von Elektromobilität ist die Verfügbarkeit elektrischer Energie zur Ladung der Fahrzeuge. Da im Bereich gewerblicher Lieferverkehre wie KEP-Verkehre in weiten Teilen Arbeitsteilung zwischen Spediteur (reiner Organisator) und Frachtführer (Transportunternehmer) herrscht, ist die Maßnahme entsprechend abzustimmen. Dies betrifft zwei Aspekte:

- Die räumliche Verfügbarkeit von Lademöglichkeiten, d.h. Errichtung von Ladepunkten im Stadtgebiet, um Fahrzeugen, die im laufenden Betrieb abgestellt werden, hinreichende Möglichkeiten zur Ladung der Traktionsbatterien zu geben.
- Die kapazitätsmäßig hinreichende Verfügbarkeit elektrischer Energie, d.h. eine Ertüchtigung des lokalen elektrischen Verteilnetzes (untere Netzebene) durch die WSW als Betreiber dieses Netzes. Es wird empfohlen, durch die WSW dort vorausschauend die nötigen Kapazitäten zu schaffen, wo in naher Zukunft ein punktuell hoher Bedarf an Ladestrom erwartet werden darf. Dies ist vor allem in Gewerbegebieten der Fall, in denen sich Flottenbetreiber wie KEP-Dienste niedergelassen haben.

Angestrebte Wirkung

Das Angebot räumlich und kapazitätsmäßig ausreichender Möglichkeiten zur Fahrzeugladung ist zwingende Voraussetzung, um eine Elektrifizierung von KEP-Transporten zu ermöglichen. Insofern sollte die Maßnahme als Schaffung einer notwendigen infrastrukturellen Grundlage betrachtet werden, ohne die eine Elektrifizierung kaum technisch wie wirtschaftlich realisierbar ist. Eine Wirkung der Maßnahme ist also eher bei deren Nicht-Umsetzung sichtbar, nämlich ausbleibende oder im regionalen Vergleich nur schleppend vollzogene Elektrifizierung. Die Schaffung von Ladepunkten im Stadtgebiet, speziell in Wohngebieten, unterstützt jene KEP-Dienste, die sich unabhängiger, meist kleinbetrieblicher Frachtführer

²² WUP oJ

bedienen. Diese Unternehmer nutzen (als Fahrzeughalter) ihre Fahrzeuge täglich teils über die Verteilung von Paketen hinaus und nutzen Stellplätze in der Nähe ihrer Wohnsitze. Damit diesen Unternehmern aufgrund dünner öffentlicher Ladeinfrastruktur kein Nachteil erwächst, wird deren Ausbau empfohlen. Da einige KEP-Dienste auch in Teilen eigene Fahrzeugflotten betreiben, die über Nacht im Depot verbleiben und dort ggf. geladen werden, kann bei einsetzender Flottenelektrifizierung erwartet werden, dass in jenen Depots ein punktuell hoher Strombedarf entsteht. Dies ist durch einen Ausbau des elektrischen Verteilnetzes zu antizipieren. Unterbleibt dieser Ausbau, kann dies die Nutzung elektrischer Fahrzeuge hemmen und erhöht die Gefahr lokaler Stromausfälle, falls eine Flotte von E-Fahrzeugen parallel zur Ladung mit einer hohen Ladeleistung ans Netz geht.

Anmerkungen / Herausforderungen

Flottenelektrifizierung hängt von mehreren Faktoren ab, wobei die Bereitstellung von Lademöglichkeiten (örtlich und kapazitätsmäßig) nur eine Anforderung darstellt. Insbesondere die Frachtführer arbeitsteiliger KEP-Dienste unterliegen einer mitunter täglichen Mehrfachnutzung der Fahrzeuge. Damit sind baugleiche E-Fahrzeuge mit für Pakettouren ausreichender Reichweite für Mehrfachnutzung ungeeignet und für Frachtführer unattraktiv. Dieses Problem lindern erst technologische Fortschritte der Nutzfahrzeughersteller, während ein Aufbau von Infrastruktur wenig hilft. Ein Frachtführer, der gewohnt ist, ein Fahrzeug nach Schichtende an seinen Wohnsitz zu fahren, kann dort eine vorhandene Ladeinfrastruktur nur nutzen, wenn diese faktisch verfügbar ist (Parkmöglichkeit über Nacht, funktionsfähige Ladesäule). Wohngebieten mit hohem Parkaufkommen bergen die Gefahr, dass trotz vorhandener Ladesäulen eine regelmäßige Nutzung aufwändig und damit die Elektrifizierung für Frachtführer unattraktiv ist. Schließlich ist zu bemerken, dass Frachtführer oft Kleinunternehmen sind, in denen elementare betriebswirtschaftliche Kenntnisse (bspw. Kosten- und Erlösrechnung) nur wenig genutzt werden. Eine Abwägung von Kosten und Nutzen eines E-Fahrzeugs kann in solchen Fällen nicht erwartet werden. Es bietet sich daher an, aktiv die KEP-Dienste anzusprechen, damit diese an Elektrifizierung interessierte und geeignete Frachtführer identifizieren und gemeinsam mit der Stadt bzw. der WSW sinnvolle Standorte für öffentliche Ladesäulen in betroffenen Wohngebieten identifizieren können. Dies birgt die Chance, eine öffentliche Ladesäule dort zu errichten, wo mindestens ein Dauernutzer existiert, der eine gewisse Auslastung über Nacht sicherstellen kann.

Best Practices

Da ein bedarfsorientierter Netzausbau Aufgabe der Netzbetreiber ist, kann hierzu kein Best Practice angegeben werden. Die Deutsche Post DHL Group, in Deutschland Betreiber der größten Flotte von E-Nutzfahrzeugen, wird aufgrund nicht hinreichender Anschlussleistungen am Netzausbau gehindert: weniger als 30% der Standorte wurden bislang zur Elektrifizierung freigegeben.²³

Mögliche Akteure

- Stadt Wuppertal, Wuppertaler Stadtwerke

Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

- 2.3 Ausbau der Internetpräsenz

²³ LIE 2018. Das Dokument verweist zudem darauf, dass der Vorgang des Ausbaus vor Ort bis zu 9 Monate in Anspruch nehmen kann.

Luftmessberichte sind ein wichtiges Instrument der Stadt Wuppertal, den Status Quo und die Entwicklungen hinsichtlich der Luftqualität in der Stadt Wuppertal zu bewerten. Übergeordnet geht es um den Gesundheitsschutz der Wohnbevölkerung. Im Fokus des öffentlichen Interesses stehen insbesondere Feinstaubkonzentrationen (gemessen in der Einheit g PM10 je m³) und Stickstoffoxidbelastungen (gemessen in der Einheit g NO_x je m³). Aktuelle Messdaten werden z. B. auf der Internetseite www.no2-wuppertal.de bereitgestellt.

Die gesetzlichen Grenzwerte nach BImSchG mit Verweis auf die aktuell gültige Verordnung BImSchV können für PM10 bereits seit 2007 zuverlässig und dauerhaft eingehalten werden - auch hinsichtlich des vergleichsweise anspruchsvollen Ziels der maximal zulässigen Überschreitungstage.²⁴ Für die NO_x-Emissionen stellt sich die Situation anders dar. Hier besteht weiterhin ein akuter und hoher Handlungsdruck. Der Jahresmittelwert von 40 µg/ m³ (gemittelt über das Kalenderjahr) wird an verkehrsnahen Messstellen deutlich überschritten.²⁵ Die Deutsche Umwelthilfe (DUH) hat daher im Dezember 2018 beim Oberverwaltungsgericht (OVG) in Münster Klagen gegen das Land Nordrhein-Westfalen für die Umsetzung von Fahrverboten in Wuppertal eingereicht.

Mit dem **Klimaschutzbericht** werden die Entwicklungen der Treibhausgas-Emissionen der Stadt Wuppertal in regelmäßigen Abständen dokumentiert und in Bezug auf die definierten Reduktionsziele eingeordnet. Die Ziele sind vergleichsweise ambitioniert: Mit dem Klima-Bündnis verfolgt Wuppertal das Ziel, den CO₂-Ausstoß alle fünf Jahre um zehn Prozent zu reduzieren. Bis spätestens 2030 sollen die Pro-Kopf-Emissionen, bezogen auf das Jahr 1990, halbiert werden. Langfristig soll ein nachhaltiges CO₂-Emissionsniveau von 2,5 Tonnen Äquivalent pro Einwohner und Jahr erreicht werden.²⁶ Die Stadt Wuppertal befindet sich auf einem guten Pfad die gesetzten Ziele zu erreichen, dennoch benötigt es weiterhin größerer Anstrengungen in den Bereichen Verkehr und Energie.

Mit der zunehmenden Elektrifizierung von KEP-Verkehren sind positive Effekte für die lokale Stadtluft und das globale Klima verbunden. Diese Effekte werden nachfolgend im Rahmen einer szenarienbasierten ökologischen Bewertung analysiert und eingeordnet. Dabei geht es zunächst um die Frage, wie hoch die NO_x-Emissionen und CO₂-Emissionen sind, die gegenwärtig durch konventionelle Konzepte für die Paketzustellung und -abholung in den kommerziellen Einkaufszentren Elberfeld und Barmen der Stadt Wuppertal hervorgerufen werden. Darauf aufbauend kann eine Einordnung der Vermeidungspotenziale erfolgen, die mit der Förderung und Realisierung von alternativen Lieferkonzepten im Untersuchungsraum erreichbar sind. Wie den weiteren Ausführungen zu entnehmen ist, werden direkte und indirekte Vermeidungspotenziale unterschieden. Direkte Emissionen können räumlich dem definierten Untersuchungsraum zugeordnet werden. Indirekte Emissionen entstehen hingegen in vorgelagerten Prozessen (z.B. Strom aus Kraftwerken). Das Kapitel schließt mit einer qualitativen Einordnung des Themas im Kontext der verkehrspolitischen Zielsetzung der Verkehrsverflüssigung und stellt in allgemeingültiger Form zusätzliche Potenziale für Luftreinhaltung und Klimaschutz zur Diskussion.

²⁴ MÜL 2018

²⁵ MÜL 2018

²⁶ WUP 2017

6.1 Vorgehensweise und Datenbasis

Allgemein dient die Szenariotechnik dazu, mögliche Entwicklungspfade zu skizzieren und die Wechselwirkungen mit Input- und Outputgrößen zu beschreiben. Im Vorhaben werden für den Untersuchungsraum der Innenstadt Wuppertal exemplarisch die NO_x- und CO₂-Emissionen als Outputgrößen betrachtet. Als Inputgrößen sind die auf alternative Zustellkonzepte verlagerten Sendungsvolumina zu verstehen. Es handelt sich um eine theoretische Abhandlung. Ob die skizzierten Effekte tatsächlich in der Realität eintreten, müssen schlussendlich Emissionsmessungen vor Ort noch verifizieren. Es wird explizit darauf hingewiesen, dass die nachfolgenden Ausführungen auf Literaturquellen, auf eigenen Recherchen (z.B. durch Interviews mit Dienstleistern) sowie auf Annahmen bzw. Erfahrungswerten (Educated-Guess-Methode) basieren. Damit sind die Ergebnisse per se von einer gewissen Unsicherheit betroffen.

Die international anerkannte Datenbank für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA wird in der aktuellen Fassung zur Berechnung der NO_x- und CO₂-Emissionen der konventionellen Organisation des Lieferverkehrs verwendet (HBEFA 3.3)²⁷. Es gelten die Randbedingungen der zuvor beschriebenen Fahrzeuggrößenklassen, der relevanten Abgasstandards sowie eines urbanen, städtischen Fahrzyklus.²⁸

NO_x-Emissionen entstehen bei der Verbrennung von Diesel. Der Ausstoß kann durch Abgasfilter- und Abgasnachbehandlungstechniken begrenzt werden. NO_x-Emissionen wirken lokal. An verkehrlichen Hotspots können sich Emissionen kumulieren und Höchstwerte zu abendlichen Hauptverkehrszeiten erreichen. Dabei haben die meteorologische Lage (d.h. Ausrichtung zur Hauptwindrichtung und Windstärke) und die konkrete Bebauungssituation im betrachteten Straßenraum (z.B. dichte, mehrgeschossige Blockrandbebauung) einen wesentlichen Einfluss auf die Konzentrationen von Luftschadstoffen. In der vorliegenden Ausarbeitung werden Emissionen von Fahrzeugen und keine Immissionen in konkreten Straßenräumen bewertet.

CO₂-Emissionen entstehen ebenfalls bei der Verbrennung von Diesel. Sie sind flüchtige Gase und erreichen nach dem Ausstoß unmittelbar höhere Schichten der Atmosphäre. Aufgrund der vergleichsweise hohen Bedeutung werden nach internationalen Standards nicht nur die CO₂-Emissionen des reinen Fahrzeugbetriebs, sondern auch die indirekten CO₂-Emissionen der Energiebereitstellungskette bewertet. Rund 18 % der CO₂-Emissionen von Diesel-Anwendungen resultieren durch vorgelagerte Prozesse außerhalb des Fahrzeugeinsatzes im Stadtgebiet (Bohrung, Extraktion, Transport, Raffination und Transport zur Tankstelle).²⁹ Zum Vergleich: die NO_x-Emissionen der Vorkette von Diesel-Anwendungen liegen i. Allg. bei nur 0,1 %³⁰.

Durch den Bezug von elektrischer Energie entstehen ebenfalls vorgelagerte Emissionen. Einerseits haben Kraftwerke einen Eigenstrombedarf, den es zu bilanzieren gilt. Auch sind mit dem Stromtransport Wandlungs- und Leitungsverluste verbunden, die sich negativ auf den ökologischen Fußabdruck auswirken. Laut internationaler Standards der ökologischen Bewertung (z. B. Product-Carbon-Footprint nach DIN ISO 14067) gilt dies explizit auch für erneuerbare Energieträger, die nicht mit null bewertet werden dürfen (Ausnahme: Eigenstromproduktion und -anwendung, ohne Rückspeisung in das

²⁷ zur Bewertung der CO₂-Emissionen (als CO₂-Äquivalente, auch CO₂e) des Dieselantriebs und zur Aufteilung dieser auf die Entstehungsfelder Well-to-Tank (kurz: WTT, dt. vom Bohrloch bis zur Tankstelle) und Tank-to-Wheel (kurz: TTW, dt. von der Tankstelle bis zum Reifen) werden die Emissionsfaktoren von HBEFA 3.3 auf den Standard DIN EN 16258:2013 aktualisiert.

²⁸ Modelliert wird der Fahrzyklus innerorts (io) für die HBEFA-Fahrzeugklassen: LNF N1-II (1,3 - 1,7 t zGG), LNF N1-III (1,7 - 3,5 t zGG) und SoloLkw 3,5 - 7,5 t zGG.

²⁹ DIN 2013

³⁰ Aus lizenzierter Ökobilanz-Software des Fraunhofer IML entnommen (Probas, Modul: Diesel-Mix-DE).

öffentliche Stromnetz). Diese Vorgabe wird in der vorliegenden Betrachtung beachtet und umgesetzt.

Mit Hilfe der beschriebenen Verteilung von Fahrzeuggrößenklassen lassen sich Mittelwerte für Emissionsfaktoren bestimmen, die in Abbildung 15 aufgeführt sind. Die Treibhausgas(THG)-Emissionen von E-Fahrzeugen beziehen sich auf den Bezug von Strom aus dem öffentlichen Stromnetz. Diese werden unter Verwendung der Daten aus dem Bericht „Fortschreibung der Energie- und Treibhausgas-Bilanzierung der Stadt Wuppertal 2016“ abgeleitet.³¹ Die Abschätzung zum Entwicklungsstand im Jahr 2026 wird in Anlehnung an das 2030-Klimaschutz-Sektorziel für die Energiewirtschaft³² getroffen und für das Jahr 2026 interpretiert (minus 33 %). In Bezug auf die NO_x-Emissionen wird der Annahme gefolgt, dass bis 2026 der Abgasstandard Euro-6 der anzusetzende Standard der Fahrzeuge sein wird. Hierdurch werden die NO_x-Emissionen von Dieselfahrzeugen weiter sinken (minus 56 %).

	WTT – Anteil Prozess Energiebereitstellung	TTW – Anteil Prozess des Fahrzeugbetriebs	Emissionsfaktor (Mittelwert)	
THG – Nutzfahrzeug mit Dieselantrieb	18 %	82 %	240 g CO ₂ e/ km	
THG – Nutzfahrzeug mit E-Antrieb (2016)	100 %	0 %	150 g CO ₂ e/ km	- 33 % (i. Anl. an das 2030 Klimaschutz-Sektorziel der Energiewirtschaft)
THG – Nutzfahrzeug mit E-Antrieb (2026)	100 %	0 %	100 g CO ₂ e/ km	
NO _x – Nutzfahrzeug mit Dieselantrieb (2016)	0,1 %	99,9 %	0,61 g NO _x / km	- 56 % (Annahme: Euro-6 ist Standard der Abgasbehandlung)
NO _x – Nutzfahrzeug mit Dieselantrieb (2026)	0,1 %	99,9 %	0,27 g NO _x / km	
THG – Lastenrad mit E-Antrieb (2016)	100 %	0 %	11 g CO ₂ e/ km	- 33 % (s.o.)
THG – Lastenrad mit E-Antrieb (2026)	100 %	0 %	7 g CO ₂ e/ km	

Abbildung 15: Emissionsfaktoren im Überblick

In Bezug auf Diesel-Nutzfahrzeuge werden hinsichtlich der Motoren- und Kraftstoffeffizienz keine nennenswerten Verbesserungen bis 2026 erwartet. Auch werden keine höheren Beimischungsquoten für Dieselmotoren angenommen, aufgrund der bestehenden Probleme und Herausforderungen, die mit dem Anbau und der Verwertung von Raps oder Palmöl einhergehen (z.B. Landnutzungskonflikte zur Lebensmittelproduktion). Gemäß Biokraftstoffquotengesetz liegt die Beimischungsquote heute standardmäßig bei 5-7 % (Dieselmotoren B7).

6.2 Ergebnisse

Auf Basis der im vorausgehenden Abschnitt vorgestellten Datenbasis und den methodischen Vorgaben wurden auf Grundlage durchgeführter Gespräche mit KEP-Dienstleistern und den weiteren im Projektverlauf gewonnenen Erkenntnissen drei Systemalternativen, teils in zwei unterschiedlichen Ausprägungen, in Form von Entwicklungsszenarien betrachtet. Diese werden in einen Vergleich mit dem heutigen System (Referenzszenario) überführt (siehe Abbildung 16).

Die Systemalternative 1 beschreibt die Kombination der konventionellen Zustellung mit Dieselfahrzeugen und die Nutzung von Mikrodepots und elektrischen Lastenrädern auf

³¹ GER 2016

³² BMU 2017, S. 8

der letzten Meile. Hinsichtlich der Mengen, die über das Mikrodepot zugestellt werden, werden zwei Ausprägungen unterschieden. Bei Szenario 2 wird der Fall betrachtet, dass ausschließlich elektrisch-betriebene Zustellfahrzeuge eingesetzt werden. Bei der dritten Alternative wird die Kombination von elektrisch-betriebenen Zustellfahrzeugen und die Nutzung von Mikrodepots und elektrischen Lastenrädern auf der letzten Meile bewertet. Wie im Szenario 1 werden auch hier zwei Ausprägungen betrachtet.

Potenziale für Luftreinhaltung und Klimaschutz

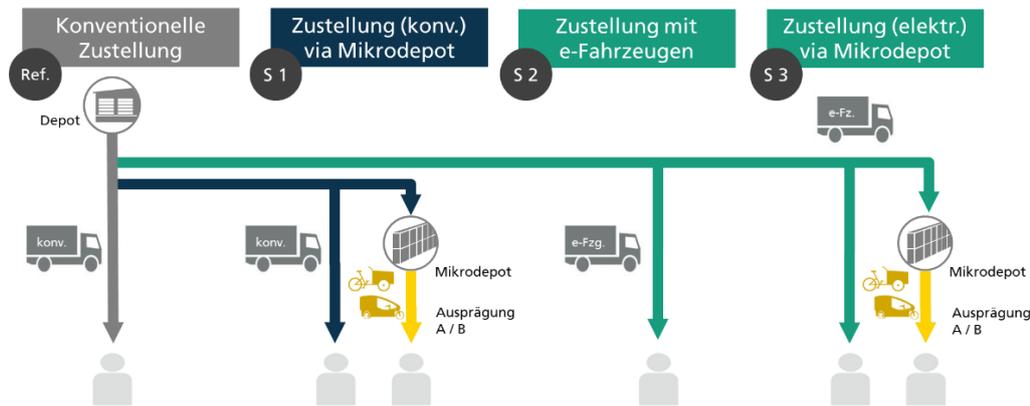


Abbildung 16: Alternative Lieferkonzepte im Überblick

Die Betrachtung verschiedener Ausprägungen resultiert aus der gegenwärtig noch als unsicher zu bezeichnenden Planungslage in Bezug auf die anzunehmende Substitutionsrate, unklar ist unter anderem wie viele Lastenräder der Transportkapazität eines konventionellen Zustellfahrzeug entsprechen. Dies hängt nicht nur von der Art des eingesetzten Lastenrades, sondern vor allem auch von der örtlichen Sendungsstruktur ab. Aus Expertengesprächen konnte ein Schätzwert von 1,5 ermittelt werden. Dieser Wert setzt voraus, dass ein Lastenrad pro Tag rund 120 Pakete in mehreren Zustellwellen an Empfänger übergibt.

Hinsichtlich des Mengenaufkommens, das über die Mikrodepots im Innenstadtbereich sinnvoll geroutet werden kann, werden zwei Ausprägungsformen bewertet. Einerseits wird unterstellt, dass es möglich ist rund 5 % der relevanten Sendungen per Lastenrad zuzustellen (Fall A). Andererseits wird ein vergleichsweise höheres Aufkommen in Höhe von 10 % des gesamten Sendungsaufkommens angenommen (Fall B) Fall A kann als Entwicklungsvorstufe für Fall B verstanden werden:

- Fall A:
 - 2016: 131.050 Pakete pro Jahr (ca. 437 Pakete pro Tag)
 - Teilmenge Elberfeld: 70.900 (236)
 - Teilmenge Barmen: 60.150 (201)
 - 2026: 199.196 Pakete pro Jahr (ca. 664 Pakete pro Tag)
 - Teilmenge Elberfeld: 107.768 (359)
 - Teilmenge Barmen: 91.428 (305)
- Fall B:
 - 2016: 262.100 Pakete pro Jahr (ca. 874 Pakete pro Tag)
 - Teilmenge Elberfeld: 141.800 (473)
 - Teilmenge Barmen: 120.300 (401)
 - 2026: 398.392 Pakete pro Jahr (ca. 1.328 Pakete pro Tag)

- Teilmenge Elberfeld: 205.610 (718)
- Teilmenge Barmen: 174.435 (610)

Im Fall A müsste ein Mikrodepot in Elberfeld eine Umschlagkapazität von 236 Pakete pro Tag (2016) bis 359 Pakete pro Tag (2026) abdecken können. Für das Mikrodepot in Barmen gilt analog: 201 (2016) bis 305 (2026).

Im Fall B müsste ein Mikrodepot in Elberfeld eine Umschlagkapazität von 473 Pakete pro Tag (2016) bis 718 Pakete pro Tag (2026) abdecken können. Für das Mikrodepot in Barmen gilt analog: 401 (2016) bis 610 (2026).

Auf Basis dieser Planungseckdaten lässt sich die Anzahl der erforderlichen Lastenräder näherungsweise abschätzen (gerundete Werte, ca. 120 Pakete je Lastenrad und Tag):

- Fall A:
 - 2016: ca. 2 Lastenräder in Elberfeld und ca. 2 in Barmen
 - 2026: ca. 3 Lastenräder in Elberfeld und ca. 3 in Barmen

- Fall B:
 - 2016: ca. 4 Lastenräder in Elberfeld und ca. 3 in Barmen
 - 2026: ca. 6 Lastenräder in Elberfeld und ca. 5 in Barmen

Für die Versorgung der Mikrodepots mit Paketen wird ein vergleichsweise größeres und neueres Fahrzeug (mit Euro-6) unterstellt, das bis zu 360 Pakete transportieren kann und damit der Kapazität von zwei klassischen Zustellfahrzeugen entspricht.

In Bezug auf die anzusetzenden Fahrleistungen wird angenommen, dass es zwischen den einzelnen Szenarien keine größeren Unterschiede gibt. Es ist gegenwärtig noch eine offene Forschungsfrage, ob durch den Wechsel des Lieferkonzepts auf eine Lastenrad-Zustellung zusätzliche Fahrleistungen in der Feinverteilung hervorgerufen werden oder ob es ggf. sogar zu Einspareffekten kommen kann (z. B. durch Nutzung von Einbahnstraßen, die für den Radverkehr freigeben sind bzw. entfallende Parksuchvorgänge durch konventionelle Lieferfahrzeuge).

Einzelergebnisse

Die Emissionen der Szenarien werden auf Basis der in Tabelle 2 aufgeführten Fahrleistungen, der zuvor beschriebenen Annahmen sowie mit Hilfe der in Abbildung 15 aufgezeigten Emissionsfaktoren berechnet. Das angenommene Mengenwachstum ist zu beachten. Die prozentualen Änderungsraten beziehen sich zum einen auf die absoluten Ausstoßmengen und zum anderen auf die Kennzahlen CO₂e- bzw. NO_x-Emissionen je Paket (letzte Meile).

 Potenziale für Luftreinhaltung und
 Klimaschutz

Referenz-Szenario	Bewertungs-umfang	2016	2026	Veränderung in Prozent
kg CO ₂ e- Emissionen der letzten Meile	lokal (TTW)	115.500	175.600	+ 52 %
	ganzheitlich (WTW)	140.300	213.300	+ 52 %
g NO _x - Emissionen der letzten Meile	lokal (TTW)	355.900	238.300	- 33 %
	ganzheitlich (WTW)	356.300	238.900	- 33 %
g CO ₂ e / Paket (letzte Meile)	ganzheitlich (WTW)	53,5	53,5	-
g NO _x / Paket (letzte Meile)	ganzheitlich (WTW)	0,14	0,06	- 56 %

Tabelle 5: Emissionskennzahlen des Referenzszenarios

Anmerkungen zu Tabelle 5 (Entwicklungen bis 2026):

- Die Antriebstechnologie (Diesel) ist unverändert. Der Anstieg der CO₂e-Emissionen entspricht in etwa dem Anstieg des Paketaufkommens (+ 52 %).
- Die Diesel-Nutzfahrzeuge entsprechen zu 100% dem Abgasstandard Euro-6. Trotz Mengenwachstums gehen die NO_x-Emissionen absolut zurück (- 33 %).

Szenario 1A (5 %)	Bewertungs- umfang	2016	2026	Veränderung in Prozent
kg CO ₂ e- Emissionen der letzten Meile	lokal (TTW)	111.500	168.300	+ 51 %
	ganzheitlich (WTW)	135.700	205.000	+ 51 %
g NO _x - Emissionen der letzten Meile	lokal (TTW)	340.700	228.600	- 33 %
	ganzheitlich (WTW)	341.300	229.500	- 33 %
g CO ₂ e / Paket (letzte Meile)	ganzheitlich (WTW)	51,8	51,5	- 1 %
g NO _x / Paket (letzte Meile)	ganzheitlich (WTW)	0,13	0,06	- 56 %

Tabelle 6: Emissionskennzahlen des Szenario 1 (Ausprägung A)

Anmerkungen zu Tabelle 6 (Entwicklungen bis 2026):

- Die Antriebstechnologie (Diesel) dominiert weiterhin den allgemeinen Lieferverkehr. Durch den Einsatz von Mikrodepots und Lastenrädern kann der Anstieg der CO₂e-Emissionen gegenüber dem Anstieg des Paketaufkommens minimal reduziert werden (+ 51 % statt + 52 %).
- Euro-6-Diesel-Nutzfahrzeuge und Lastenräder sorgen für einen Rückgang von NO_x-Emissionen im Stadtgebiet und außerhalb (- 33 %).

Szenario 1B (10 %)	Bewertungs- umfang	2016	2026	Veränderung in Prozent
kg CO ₂ e- Emissionen der letzten Meile	lokal (TTW)	109.100	161.000	+ 48 %
	ganzheitlich (WTW)	133.000	196.000	+ 47 %
g NO _x - Emissionen der letzten Meile	lokal (TTW)	330.300	219.000	- 34 %
	ganzheitlich (WTW)	331.100	220.000	- 34 %
g CO ₂ e / Paket (letzte Meile)	ganzheitlich (WTW)	50,7	49,2	- 3 %
g NO _x / Paket (letzte Meile)	ganzheitlich (WTW)	0,13	0,06	- 56 %

Tabelle 7: Emissionskennzahlen des Szenario 1 (Ausprägung B)

Anmerkungen zu Tabelle 7 (Entwicklungen bis 2026):

- Die Antriebstechnologie (Diesel) dominiert weiterhin den allgemeinen Lieferverkehr. Durch den Einsatz von Mikrodepots und Lastenrädern kann der Anstieg der CO₂e-Emissionen gegenüber dem Anstieg des Paketaufkommens in diesem Szenario leicht reduziert werden (+ 47 % statt + 52 %).
- Euro-6-Diesel-Nutzfahrzeuge und Lastenräder sorgen für einen Rückgang von NO_x-Emissionen im Stadtgebiet und außerhalb (- 34 %).
- Aufgrund des Ausbaus erneuerbarer Energien wird die CO₂-Effizienz der Zustellung auf der letzten Meile leicht verbessert (- 3 %, da klimafreundlicherer Strom für die elektrischen Lastenräder).

Szenario 2	Bewertungs- umfang	2016	2026	Veränderung in Prozent
kg CO ₂ e- Emissionen der letzten Meile	lokal (TTW)	0	0	-
	ganzheitlich (WTW)	88.000	89.000	+ 1 %
g NO _x - Emissionen der letzten Meile	lokal (TTW)	0	0	-
	ganzheitlich (WTW)	77.600	79.900	+ 3 %
g CO ₂ e / Paket (letzte Meile)	ganzheitlich (WTW)	33,6	22,3	- 33 %
g NO _x / Paket (letzte Meile)	ganzheitlich (WTW)	0,03	0,02	- 32 %

Tabelle 8: Emissionskennzahlen des Szenario 2

Anmerkungen zu Tabelle 8 (Entwicklungen bis 2026):

- Aufgrund der ausschließlichen Nutzung von Elektro-Nutzfahrzeugen werden lokal keine CO₂e-Emissionen ausgestoßen.
- In einer ganzheitlichen Betrachtung der CO₂e-Emissionen entstehen im niedrigen Umfang Emissionen durch die Produktion und Bereitstellung von Strom. Aufgrund des fortschreitenden Ausbaus von regenerativen Energien kann das Mengenwachstum bis 2026 nahezu kompensiert werden (+ 1 %).
- NO_x-Emissionen entstehen nicht lokal, sondern indirekt durch die Produktion und Bereitstellung von Strom. Da der Anteil von fossilen, konventionellen Kraftwerken am deutschen Strommix bis 2026 weiterzurückgeht, wirkt sich dies auch auf die NO_x-Emissionen des Jahres 2026 aus. Allerdings wird dieser Effekt durch das Mengenwachstum insgesamt überkompensiert (+ 3 %).

Szenario 3A (5 %)	Bewertungs- umfang	2016	2026	Veränderung in Prozent
kg CO ₂ e- Emissionen der letzten Meile	lokal (TTW)	0	0	-
	ganzheitlich (WTW)	85.000	86.000	+ 1 %
g NO _x - Emissionen der letzten Meile	lokal (TTW)	0	0	-
	ganzheitlich (WTW)	75.000	77.800	+ 4 %
g CO ₂ e / Paket (letzte Meile)	ganzheitlich (WTW)	32,4	21,6	- 33 %
g NO _x / Paket (letzte Meile)	ganzheitlich (WTW)	0,03	0,02	- 32 %

Potenziale für Luftreinhaltung und
Klimaschutz

Tabelle 9: Emissionskennzahlen des Szenario 3 (Ausprägung A)

Anmerkungen zu Tabelle 9 (Entwicklungen bis 2026):

- Aufgrund der Nutzung von E-Nutzfahrzeugen und E-Lastenrädern werden lokal keine CO₂e-Emissionen ausgestoßen.
- In einer ganzheitlichen Betrachtung der CO₂e-Emissionen entstehen im niedrigen Umfang Emissionen durch die Produktion und Bereitstellung von Strom. Aufgrund des fortschreitenden Ausbaus von regenerativen Energien kann das Mengenwachstum nahezu kompensiert werden (+ 1 %).
- NO_x-Emissionen entstehen nicht lokal, sondern indirekt durch die Produktion und Bereitstellung von Strom. Da der Anteil von fossilen, konventionellen Kraftwerken am deutschen Strommix bis 2026 weiterzurückgeht, wirkt sich dies auch auf die NO_x-Emissionen des Jahres 2026 aus. Allerdings wird dieser Effekt durch das Mengenwachstum insgesamt überkompensiert (+ 4 %).

Szenario 3B (10 %)	Bewertungsumfang	2016	2026	Veränderung in Prozent
kg CO ₂ e-Emissionen der letzten Meile	lokal (TTW)	0	0	-
	ganzheitlich (WTW)	84.000	84.000	-
g NO _x -Emissionen der letzten Meile	lokal (TTW)	0	0	-
	ganzheitlich (WTW)	73.900	75.700	+ 2 %
g CO ₂ e / Paket (letzte Meile)	ganzheitlich (WTW)	32,0	21,1	- 34 %
g NO _x / Paket (letzte Meile)	ganzheitlich (WTW)	0,03	0,02	- 33 %

Tabelle 10: Emissionskennzahlen des Szenario 3 (Ausprägung B)

Anmerkungen zu Tabelle 10 (Entwicklungen bis 2026):

- Aufgrund der Nutzung von Elektro-Nutzfahrzeugen und Elektro-Lastenrädern werden lokal keine CO₂e-Emissionen ausgestoßen.
- In einer ganzheitlichen Betrachtung der CO₂e-Emissionen entstehen im niedrigen Umfang Emissionen durch die Produktion und Bereitstellung von Strom. Aufgrund des fortschreitenden Ausbaus von regenerativen Energien kann das Mengenwachstum kompensiert werden (+/- 0 %).
- NO_x-Emissionen entstehen nicht lokal, sondern indirekt durch die Produktion und Bereitstellung von Strom. Da der Anteil von fossilen, konventionellen Kraftwerken am deutschen Strommix bis 2026 weiterzurückgeht, wirkt sich dies auch auf die NO_x-Emissionen des Jahres 2026 aus. Allerdings wird dieser Effekt durch das Mengenwachstum insgesamt überkompensiert (+ 2 %).

Treibhausgas-Vermeidungspotenziale (Szenario-Vergleich)

Die Gegenüberstellung der zuvor aufgeführten Einzelergebnisse wird einerseits anhand der absoluten Mengen an Treibhausgasen (gemessen in t CO₂e pro Jahr) und andererseits anhand der Kennzahl Treibhausgas-Emissionen je Paket für den „Letzte-Meile“-Transportabschnitt vorgenommen (gemessen in g CO₂e je Paket (letzte Meile)).

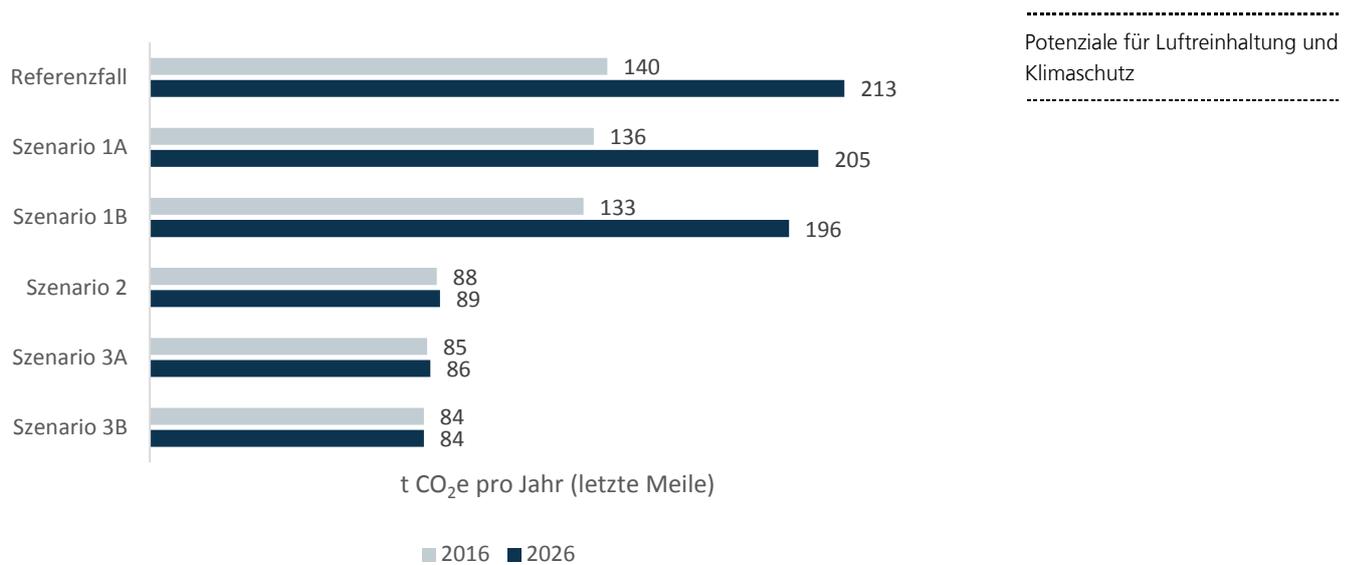


Abbildung 17: Entwicklungsszenarien im Vergleich in Bezug auf die Gesamt-THG-Emissionen pro Jahr

Anmerkungen zu Abbildung 17 (Entwicklungen bis 2026):

- Finden neue Lieferkonzepte oder alternative Antriebe bis 2026 keine Berücksichtigung, steigen die absoluten CO₂e-Emissionen von 140 auf 213 Tonnen pro Jahr weiter an.
- Werden Mikrodepots im Stadtgebiet entwickelt, die entweder 5 % oder 10 % des in Zukunft zu erwartenden Paketaufkommens aufnehmen, und findet die „Letzte-Meile“-Zustellung mit Lastenrädern statt, kann der prognostizierte Anstieg an CO₂e-Emissionen um 8 t bzw. 17 t CO₂e pro Jahr minimiert werden. In Summe steigen die absoluten THG-Emissionen bis 2026 aber an.
- Erfolgt die Feinverteilung von Paketen in den beiden Stadtzentren zukünftig ausschließlich mit elektrischen Lieferfahrzeugen, können die CO₂e-Emissionen reduziert werden (89 t statt 213 t CO₂e pro Jahr).
- Werden zusätzlich zur ausschließlichen Paketzustellung mit elektrischen Lieferfahrzeugen auch Mikrodepots in Kombination mit dem Einsatz von elektrischen Lastenrädern entwickelt, können zusätzliche Einsparpotenziale erzielt werden (86 t bzw. 84 t statt 213 t CO₂e pro Jahr).

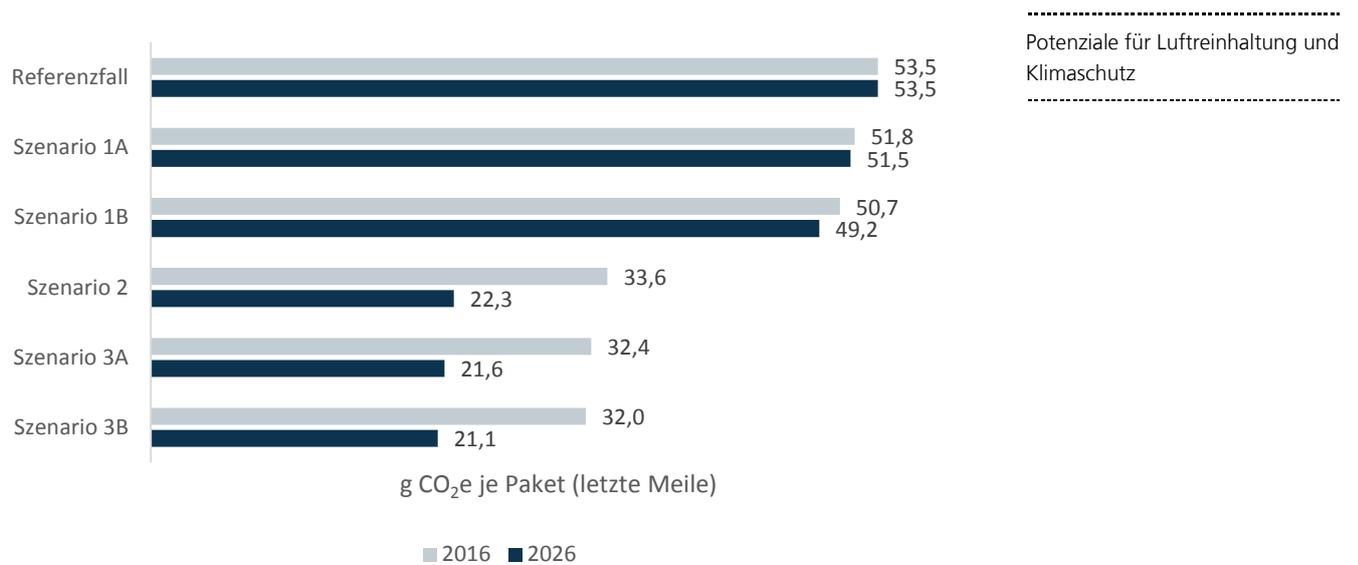


Abbildung 18: Entwicklungsszenarien im Vergleich in Bezug auf die Kennzahl g CO₂e je Paket (letzte Meile)

Anmerkungen zu Abbildung 18 (Entwicklungen bis 2026):

- Im Referenzfall bleibt die CO₂e-Effizienz der Paketzustellung auf der letzten Meile unverändert.
- Durch den Einsatz von Mikrodepots in Kombination mit elektrischen Lastenrädern, die mit konventionellen Diesel-Fahrzeugen versorgt werden, kann die CO₂e-Effizienz minimal verbessert werden.
- Erhebliche Verbesserungen werden durch die Umstellung der Lieferfahrzeug-Flotten auf batterie-elektrische Antriebe erreicht. Der relative CO₂e-Vorteil zeigt sich bereits beim heutigen Strommix und wird in Zukunft durch den Ausbau der regenerativen Stromerzeugung weiter zunehmen können.
- Die höchste CO₂e-Effizienz ergibt sich aus der Kombination einer Zustellung durch E-Nutzfahrzeuge und der Nutzung von elektrischen Lastenrädern auf der letzten Meile (Szenario 3A bzw. 3 B).

Erweitertes Potenzial zur Minderung von Treibhausgasen (Verkehrsverflüssigung)

Ein wesentliches Problem im Innenstadtverkehr besteht darin, dass haltende Lieferfahrzeuge in engen Straßenzügen Rückstausituationen entstehen lassen („Zweite-Reihe-Parken“). Kleinfahrzeuge und Lastenräder wirken weniger blockierend - sie können zum Beispiel besser in Einfahrten und auf dem Gehweg abgestellt werden - und unterstützen daher den Verkehrsfluss. Ob hierdurch aber tatsächlich ein erweitertes Potenzial zur Minderung von THG-Emissionen besteht, ist nur schwer vorhersehbar. Für den positiven Fall, dass die Verkehrsstärke konstant bleibt, erfolgt eine effizientere Kraftstoffverbrennung und eine Abnahme verkehrsbedingter Emissionen. Für den negativen Fall, dass die Verkehrsstärke steigt, besteht die Gefahr eines Rebound-Effekts. Den pro Fahrzeug gesunkenen Emissionen steht eine gestiegene Zahl an Fahrzeugen gegenüber. Dies ist in Abbildung 19 veranschaulicht.

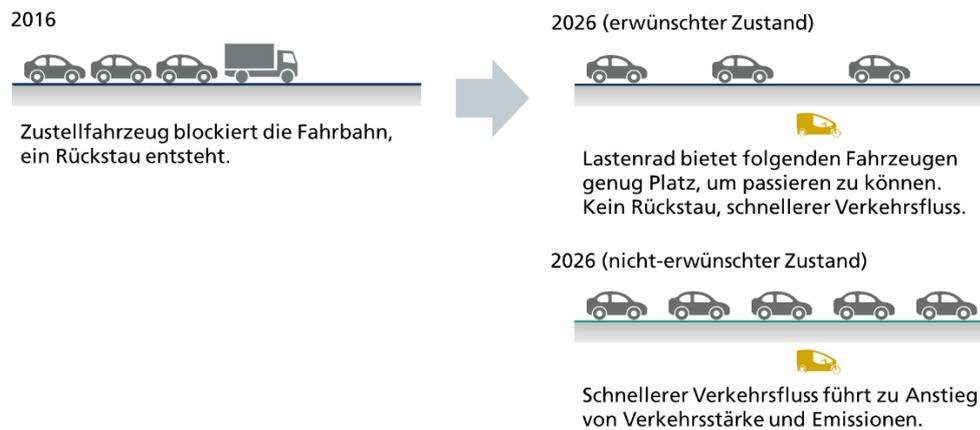


Abbildung 19: Möglichkeit eines zusätzlichen Minderungspotenzials für Emissionen des Straßenverkehrs

7

Prioritäre Maßnahme für kurzfristige Umsetzung

Prioritäre Maßnahme für
kurzfristige Umsetzung

Bei der Betrachtung der im Projekt erarbeiteten Maßnahmen entsprechend ihrer voraussichtlichen Dauer zur Umsetzung und nach der Bereitschaft der befragten KEP-Dienste rückt das **Mikrodepot-Konzept** in den Fokus. In Abschnitt 4.3, insbesondere Tabelle 3, wurde bereits deutlich, dass die befragten KEP-Dienste allesamt Interesse haben dieses Konzept umzusetzen, aber aufgrund des jeweils unterschiedlichen Sendungsmixes auch abweichende Vorstellungen haben, ob und in welcher Form ein Mikrodepot geeignet ist und wo es genau im Stadtgebiet liegen sollte. Die Präferenzen der KEP-Dienste stellt Abbildung 20 dar.

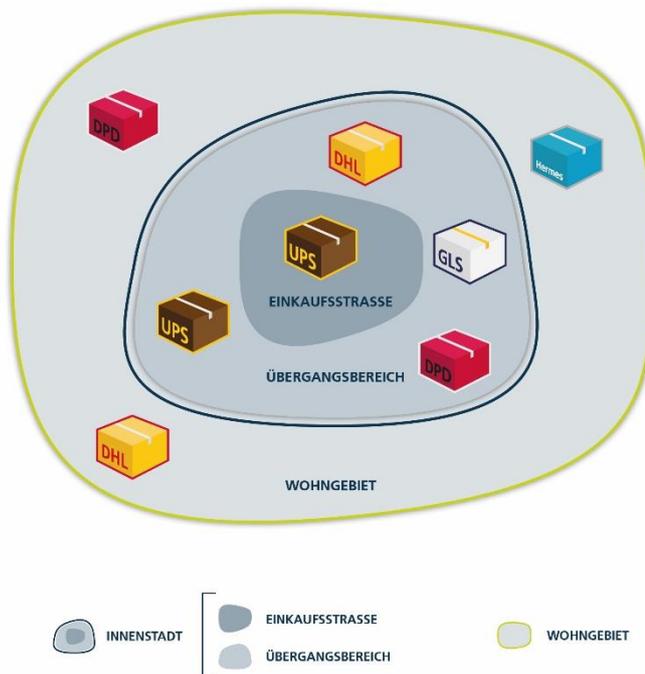


Abbildung 20: Konzeptionelle Darstellung zum Interesse der KEP-Dienste am Betrieb eines Mikrodepots in Wuppertal¹

Aufgrund dieser Ausgangslage ergibt sich für die Stadt Wuppertal der nachfolgend beschriebene Handlungs- und Klärungsbedarf:

1. Für eine zügige Umsetzung dieser Maßnahme ist es daher geboten, zuerst **Kontakt zu allen interessierten Unternehmen** zu knüpfen, die im Innenstadtbereich ein Mikrodepot betreiben möchten. Allerdings hat nur ein Unternehmen klar das Interesse geäußert, mithilfe einer Kombination aus Mikrodepot und Lastenrädern den Bereich der Einkaufsstrasse sowie die angrenzende Wohnbebauung zu versorgen und den Einsatz konventioneller Paketwagen mit Dieselmotor dafür zu reduzieren.

¹ Hinweis: Wie Abschnitt 4.3 entnommen werden kann, war kein Vertreter des Paketdienstes GLS beim Runden Tisch der KEP-Dienste zugegen. Die Positionierung von GLS zu den Ergebnissen des Runden Tisches, insbesondere zum Mikrodepot-Konzept wurde im Nachgang des Termins im direkten Kontakt mit GLS abgefragt.

2. Zur Vorbereitung konkreter Gespräche sollte auf Seiten von Stadt und Wirtschaftsförderung eine **Übersicht möglicher Standorte** vorbereitet werden. Denkbare Kandidaten wären

- 1) leerstehende Immobilien wie Ladenlokale,
- 2) Brachflächen,
- 3) öffentliche Parkplätze in städtischem Eigentum sowie
- 4) Parkplätze kommunaler Einrichtungen und Unternehmen.

Anmerkung: Mikrodepot-Konzepte werden in der Realität von KEP-Diensten unterschiedlich umgesetzt. So existieren Mikrodepots, die Garagen oder Ladenlokale nutzen, halb ortsfeste Einrichtungen wie Stahlcontainer oder rein logistische Mikrodepots in Form reiner Umschlagspunkte, an denen Pakete auf Kleinstfahrzeuge, auf Fahrräder oder für Fußgänger umgeschlagen werden. Im Falle von Brachflächen wäre daher sowohl eine dauerhafte wie auch eine rein Einrichtung in Form einer reinen Umschlagsfläche von Mikrodepots denkbar. Letzteres erscheint in Bezug auf die Öffnung von Parkplätzen als einzige realistische Option.

Des Weiteren ist insbesondere angesichts knapper Standortoptionen die Möglichkeit auszuloten, Mikrodepots nicht exklusiv, sondern kooperativ zu betreiben (vgl. Projekt „KoMoDo Berlin“, nähere Informationen im Anhang in Kapitel 9). Hier kann die Stadt als Moderator und Vermittler zwischen einzelnen KEP-Diensten auftreten, insbesondere für jene Gebiete der (Innen-)Stadt, in denen Wohnbebauung vorhanden und damit ein wachsender Strom an B2C-Sendungen zu erwarten ist.

3. Bei der **Auswahl geeigneter Flächen** ist neben verkehrlichen Aspekten insbesondere zu bedenken, ob und ggf. wie das betroffene Areal gegen unbefugten Zugriff geschützt werden muss. Dieser Aspekt hängt speziell davon ab, wie das Mikrodepot selbst realisiert wird (z.B. reine Umschlagsfläche oder als Container) und welche Transportmittel ex Mikrodepot verwendet werden. Hier kommen typischerweise Lastenräder zum Einsatz, deren sichere Unterbringung und Diebstahlsicherung der Betreiber zu gewährleisten hat. Es wird hier zur Kooperation von Stadt und Paketdiensten geraten, um effiziente und sichere Flächennutzung zu ermöglichen und um zu gewährleisten, dass durch Mikrodepots das Stadtbild nicht beeinträchtigt wird.
4. Mikrodepot-Konzepte basieren dort, wo sie bereits umgesetzt werden (bspw. Hamburg, Berlin oder München) rechtlich meist auf Sondernutzungserlaubnissen, die auch kurzfristig widerrufen werden können. Damit ein solches Konzept jedoch dauerhaft Wirkung zeigt, benötigen die Betreiber Investitionssicherheit. Hier sollte die Stadt Wuppertal dazu beitragen, **Vertrauen und Planungssicherheit für Mikrodepot-Betreiber** zu schaffen und von vornherein damit einen dauerhaften Betrieb durch den jeweiligen KEP-Dienst wahrscheinlich zu machen.
5. Die **Attraktivität eines Mikrodepot-Konzepts für Paketdienste** (und damit die Wahrscheinlichkeit eines dauerhaften Betriebs) hängt unter anderem davon ab, welche Möglichkeiten gegeben sind, für die Paketlogistik vor Ort gut angepasste Transportmittel einsetzen zu können. Sendungen, die nur über kurze Strecke ex Mikrodepot zu befördern sind, werden oft von Fußgängern (ggf. mit Sackkarre) transportiert. Ein gern genutztes Transportmittel, das rund um ein Mikrodepot einen Radius von typischerweise etwa 2 km erschließt, ist das Lastenrad. Lastenräder sind aufgrund der Entfernungen zwischen Depot und Zielgebiet auch meist nur dank Mikrodepot einsetzbar, was die Präferenz für dieses Transportmittel hier erklären mag. Aus diesem Grund bedeutet die **Privilegierung von Lastenrädern** mehr als eine rein unterstützende Maßnahme,

Prioritäre Maßnahme für
kurzfristige Umsetzung

sondern ist ein wesentlicher Schlüssel, um Mikrodepots wirtschaftlich attraktiv zu machen. In der konkreten Umsetzung muss dies nicht bedeuten, pauschal Radverkehr allgemein im Bereich der Fußgängerzone zu gestatten. Vielmehr kann und sollte **mit Sondererlaubnissen für einzelne Unternehmen** gearbeitet werden, um Lastenräder der KEP-Dienste für eine begrenzte Zeit des Tages in Fußgängerzonen operieren zu lassen. Eine **Ausdehnung der Belieferungszeitfenster für die Lastenräder** gegenüber dem üblichen Lieferverkehr könnte überdies die Attraktivität von Fahrradmobilität gegenüber konventionellen Paketwagen steigern. Auf Seiten der Stadt trägt die Nutzung von Sondererlaubnissen der Erwartung Rechnung, in der Fußgängerzone kein übermäßiges Unfallpotenzial heraufzubeschwören, da die Anzahl zugelassener Lastenräder durch die Sondererlaubnisse exakt gesteuert werden kann. Mehr noch kann so ebenfalls ein Anreiz für die KEP-Dienste gesetzt werden, gegenüber der Stadt Wuppertal getroffene Zusagen zum Mikrodepot-Betrieb im Besonderen und zur Elektrifizierung im Allgemeinen einzuhalten und verstärkt auf Verkehrssicherheit im Fußgängerzonenbereich zu achten, da die Sondererlaubnisse bei Fehlverhalten wieder entzogen werden können.

In ähnlicher Weise und in einem zweiten Schritt kann die Stadt Wuppertal bereits heute die Einrichtung besonderer, auf die Förderung von Elektromobilität ausgerichteter **E-Ladezonen im Innenstadtbereich für gewerbliche Lieferfahrzeuge** vorbereiten. Angesichts der überschaubaren Marktverfügbarkeit elektrischer Fahrzeuge kann davon ausgegangen werden, dass eine kurzfristige Einrichtung solcher E-Ladezonen zwar für sich genommen für KEP-Dienste attraktiv erscheint, diese Attraktivität aber aufgrund nicht (in ausreichender Zahl) zu beschaffender E-Fahrzeuge noch nicht in wirtschaftliches und ökologisches Potenzial umgemünzt werden kann. Da sich die Fahrzeugindustrie aber gerade im Markttest der für KEP-Dienste interessanten E-LKW-Modelle befindet und eine Markteinführung spätestens in den beginnenden 2020er Jahren erwartet wird, besteht hierdurch die Gelegenheit, innenstadtnahe E-Liefer- und Ladezonen sorgfältig und ggf. in Abstimmung mit den interessierten KEP-Diensten vorzubereiten. Für die Suche nach geeigneten Standorten, bezüglich Fragen der Freihaltung der Flächen etc. können Erfahrungen aus der Umsetzung der Mikrodepot-Konzepte in der Kooperation Stadt Wuppertal und KEP-Dienste genutzt werden.

Ähnliches gilt für die **Privilegierung von E-Fahrzeugen** bspw. durch erweiterte Belieferungszeitfenster. Hier sollte zunächst (analog zur oben beschriebenen Vorgehensweise) mit Sondererlaubnissen gearbeitet und die Chance genutzt werden Erfahrungen zu sammeln.

Der Einsatz elektromobiler Fahrzeuge stellt eines der zentralen Themen in der Diskussion zur Gestaltung umweltfreundlicher Verkehre und zur Sicherstellung der Ver- und Entsorgung zukunftsfähiger Städte dar. Ziel des Projekts war es Maßnahmen zur Förderung von Elektromobilität bei KEP-Diensten in Wuppertal zu erarbeiten. KEP-Dienste stellen hierbei zwar nur einen Teil des Wirtschaftsverkehrs dar, gehören aber zu einer Gruppe von Unternehmen, die unter besonderem (Kosten)druck und besonderer öffentlicher Wahrnehmung stehen. Aus diesem Grund wurde die Unterstützung von KEP-Diensten bei der Elektrifizierung unter Nutzung der öffentlichen Wahrnehmung fokussiert („Wenn KEP-Dienste mit E-LKW fahren, kann das nicht schlecht sein/dann klappt das bei mir auch!“). Hierbei war von vornherein klar, dass eine Elektrifizierung der KEP-Verkehre alleine das Problem lokaler Emissionen und des Klimaschutzbeitrags der Stadt Wuppertal nicht lösen kann.

Im Projektverlauf zeigte sich, dass KEP-Dienste zwar unter dem Druck der Veränderung z.B. durch drohende Fahrverbote und den Anforderungen des Klimaschutzes stehen, aber aufgrund verschiedener Faktoren (z.B. Verfügbarkeit entsprechender Fahrzeugmodelle) in der vorbereitenden Planung auf unterschiedlichen Niveaus stehen und somit unterschiedlich schnell auf Elektromobilität reagieren. In den Maßnahmen bildet sich unabhängig von der Elektromobilität die grundsätzliche Problemlage urbaner Belieferungen, wie beispielsweise der Mangel an Verkehrsflächen ab, der auch bei Paketzustellverkehren zu negativen Effekten führt. Entsprechend ergaben sich grundsätzliche Anforderungen und der Bedarf an Maßnahmen, die im Wesentlichen auf eine effizientere Nutzung bestehender Verkehrswege (z.B. durch Einrichtung zusätzlicher E-Ladezonen, Verbreiterung von Lieferzeitfenstern oder die Unterstützung beim Einsatz von Lastenrädern als geeignetere Transportmittel) abzielen. Dieser Bedarf ist der Schlüssel, um KEP-Dienste zu einem Verhalten im Sinne der städtischen Ziele zu bewegen: Verbesserte Zugangsmöglichkeiten für elektromobile Fahrzeuge zum Zustellgebiet bedeuten im Gegenzug den Anreiz zur Nutzung einer klimafreundlichen Transportkette (wie beispielsweise besserer Innenstadtzugang für Mikrodepot-Konzepte).

E-Fahrzeuge, die für KEP-Dienstleister von ihrer Größe und Reichweite interessant sein können, werden in naher Zukunft aus den Feldtests in die Praxis kommen, wie beispielsweise der Mercedes Sprinter oder der VW Crafter. Jedoch werden sie noch einige Zeit in der Anschaffung teurer sein als gleichwertige Diesel-Fahrzeuge, so dass sich eine Flottenelektrifizierung aus Sicht der KEP-Dienstleister wirtschaftlich erst peu a peu sinnvoll darstellen lässt. Wer Elektrifizierung als Stadt beschleunigen möchte, sollte diesem Umstand Rechnung tragen, d.h. jenen, die das Risiko eines höheren Anschaffungspreises eingehen, wirtschaftliche Vorteile und Anreize gegenüber jenen anbieten, die weiterhin auf Diesel setzen.

Vor diesem Hintergrund sollten Maßnahmen, die auf eine unterschiedliche Regelung von Zufahrtsmöglichkeiten für elektromobile Fahrzeuge im Innenstadtbereich setzen oder die Errichtung eines innenstadtnahen Mikrodepots, als Chance gesehen werden die KEP-Dienstleister bei der Elektrifizierung ihrer Verkehre zu unterstützen und hierdurch einen Teil der Verkehre im Stadtgebiet mit hoher Vorbild- und Signalwirkung umweltfreundlicher zu gestalten.

9 Anhang

Dieser Anhang enthält eine Übersicht verschiedener ausgewählter Elektromobilitätsprojekte sowie Praxisbeispiele der Umsetzung unter Bezug auf die in Kapitel 5 angeregten Maßnahmen („Best Practices“). Die Darstellung erfolgt in strukturierter Form anhand der folgenden Leitfragen (vgl. Tabelle 11 und Tabelle 12).

Leitfrage	Zwischenüberschrift
Um welches Forschungsvorhaben handelt es sich? Wer ist/war daran beteiligt? In welchem Zeitraum wird/wurde das Projekt abgewickelt?	(keine, oberer Kasten)
Welcher/welchen Forschungsfrage(n) bzw. Zielen wurde im Projekt nachgegangen?	Zielsetzung
Worin bestehen die zentralen Erkenntnisse des Projekts?	Wesentliche Ergebnisse
Wo sind offizielle Dokumente (bspw. Zwischen- oder Abschlussberichte) des Projekts erhältlich?	Weiterführende Informationen

Tabelle 11: Aufbau der Kurzdarstellungen zu ausgewählten Forschungsprojekten

Leitfrage	Zwischenüberschrift
Um welches Praxisbeispiel handelt es sich? Wer ist/war daran beteiligt? Ab wann und ggf. bis wann bestand das jeweilige Projektvorhaben?	(keine, oberer Kasten)
Was wurde konkret von den zuvor genannten Partnern umgesetzt?	Projektbeschreibung
Welche Berührungspunkte gibt es für Wuppertal? Was kann aus Wuppertaler Sicht aus dem Beispielfall gelernt werden?	Übertragbarkeit/Skalierbarkeit auf Wuppertal
Gibt es öffentlich zugängliche weiterführende Informationen? Wer ist zu dem Projektvorhaben auskunftsfähig? Wie lauten die Kontaktdaten?	Ansprechpartner und weiterführende Informationen

Tabelle 12: Aufbau der Kurzdarstellungen zu ausgewählten Praxisbeispielen („Best Practices“)

9.1 Darstellung ausgewählter Elektromobilitätsprojekte

E-City-Logistik	
Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> • Fraunhofer IPK • Meyer & Meyer Transport Services • DPDHL Research and Innovation • LogisticNetwork Consultants • DLR • VMZ Berlin Betreibergesellschaft • SGE Group AG
Laufzeit	07/2010 – 06/2011
Projekttypus	Forschungsprojekt



(Quelle: Fraunhofer IPK)

Zielsetzung
<ul style="list-style-type: none"> • Feldversuche zur innerstädtischen Paketzustellung und Textillogistik mit elektrischen Fahrzeugen • Demonstration betrieblicher sowie energie- und umweltseitiger Potenziale elektrisch angetriebener Nutzfahrzeuge im innerstädtischen Belieferungsverkehr • Aufzeigen des verbundenen logistischen und ordnungsrechtlichen Gestaltungsbedarfs

Wesentliche Ergebnisse
<ul style="list-style-type: none"> • Trotz Erwartungsäußerungen zur E-Mobilität, zeigt sich seitens der involvierten Akteure (Fahrer und Disponenten), dass der Informationsstand zur E-Mobilität und ihren Kosten gering ist. • Ein Nutzfahrzeug mit (nachgerüstetem) elektrischem Antrieb erfüllt die Anforderungen der Warendistribution und macht keine veränderte Tourenplanung erforderlich. • Während der Projektphase zeigte sich, dass die Batterietechnik fehleranfällig und teuer sowie die Fahrzeugverfügbarkeit im Testbetrieb eingeschränkt ist. • Die vorhandene Batterieladeinfrastruktur ist den Erfordernissen (Kapazität und Zeitbedarf) eines operativ eingesetzten großen Nutzfahrzeugs nicht gewachsen. • Ein wirtschaftlicher Nutzungsgrad des eingesetzten E-NFZ ist nur durch Mehrschichtbetrieb zu erreichen, für den ein Wechselakkusystem erforderlich ist. • Aus Sicht der Fahrer besitzen öffentliche Ladestellen nur eine geringe Bedeutung, da die Aufenthaltsdauer in Ladebuchten meist unter zehn Minuten liegt. • Aufgrund einer geringen effektiven Fahrleistung von KEP-Fahrzeugen resultiert eine geringere ökologische Gesamtwirkung ihrer Elektrifizierung. Die Wirkung bei einer Flottenbetrachtung ist jedoch signifikant bei zeitgleich hoher Präsenz und Wahrnehmung im öffentlichen Verkehrsbild.

Weiterführende Informationen
<p>Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (o. J.): Modellregion Elektromobilität Berlin/Potsdam, E-City-Logistik, URL: https://www.dlr.de/vf/desktopdefault.aspx/tabid-958/4508_read-28668 [Zuletzt geprüft: 26.06.2019].</p> <p>NOW GmbH (o. J.): MR Berlin/Potsdam: E-City-Logistik, URL: https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-elektromobilitaet-vor-ort/projektfinder/modellregionen/berlin-potsdam/e-city-logistik [Zuletzt geprüft: 26.06.2019].</p>

ELMO

Elektromobile urbane Wirtschaftsverkehre

Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none">• Fraunhofer IML• Busch-Jaeger Elektro GmbH• CWS-boco Deutschland GmbH• TEDi Logistik GmbH & Co. KG• UPS Deutschland Inc. & Co. OHG• Wirtschaftsförderung Dortmund
Laufzeit	09/2011 – 06/2015
Projekttypus	Forschungsprojekt



(Quelle: Fraunhofer IML)

Zielsetzung

- Integrationsmöglichkeiten von E-Lkw in bestehende Logistikkonzepte
- Erforschung der Eignung und Einsetzbarkeit batterie-elektrisch angetriebener Nutzfahrzeuge in stadtnahen Belieferungsverkehren

Wesentliche Ergebnisse

- Batterieelektrische Antriebe bieten gerade in urbanen Räumen aufgrund der lokalen Infrastruktur und Verkehrsdichten gegenüber Verbrennungsmotoren technische Vorteile (u.a. Geringe [Lärm-]Emissionen, Bremsenergieerückgewinnung reduziert das Feinstaubaufkommen).
- Batterieelektrische Antriebe bieten gerade in urbanen Räumen aufgrund der lokalen Infrastruktur und Verkehrsdichten gegenüber Verbrennungsmotoren wirtschaftliche Vorteile durch die hohe Anzahl an Start-Stopp-Vorgängen, die durch externe Steigerung des Preises für fossile Kraftstoffe und Senkung der Strom- und Beschaffungskosten für E-Fahrzeuge noch attraktiver gestaltet werden kann.
- Das zu Projektbeginn und zu Projektende vorhandene Marktangebot an batterieelektrischen Nutzfahrzeugen insbesondere im Bereich mittlerer und schwerer Lkw wurde und wird den Ansprüchen der Nutzer (Flottenbetreiber) nicht gerecht.
- Die Ladeinfrastruktur für betriebliche Anwender ist kein Entscheidungsfeld, das als besonders problematisch betrachtet wird, wobei abzuwägen ist, welche Technik angeschafft wird, da sonst Ladepunkte beschafft werden, deren tatsächliche Auslastung in keinem Verhältnis zu den damit verknüpften Kosten steht (z.B. Schnellladung).
- Flächendeckende Serviceinfrastrukturen für batterieelektrische Fahrzeuge sind nicht vorhanden, so dass Fahrzeugausfälle zahlreiche Sekundäreffekte auslösen (verlängerte Ausfallzeiten, zusätzlicher Transportaufwand etc.), die für einen wirtschaftlichen Betrieb nachteilig sind.
- Mangelnde Erfahrungen auf Seiten potenzieller Nutzer bergen die Gefahr, ungeeignete Fahrzeuge zu beschaffen und damit entweder den gewünschten Anwendungszweck nicht bedienen zu können und/oder den wirtschaftlichen Betrieb zu gefährden.

Weiterführende Informationen

Stütz et al. (2015): ELMO – Elektromobile urbane Wirtschaftsverkehre. Abschlussbericht gemäß NKBF 98, Dortmund.

FREVUE Freight Electric Vehicles in Urban Europe



(Quelle: <https://frevue.eu/vehicles/emoss-truck/>)

Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> • Arup • Atos • BREYTNER Zero Emission Transport • Bring Express Norway • CTT Correios de Portugal 	<ul style="list-style-type: none"> • FIER Automotive • Fortum • Grupo Leche Pascual • Heineken Supply Chain • HyER 	<ul style="list-style-type: none"> • Imperial College London • ITENE • Nissan • Polis • SEUR Dpd Group • SINTEF 	<ul style="list-style-type: none"> • Smith electric vehicles • TNO • TNT Express Nederland • UK Power Networks • UPS
---------------------------	--	---	---	---

Laufzeit	11/2012 – 06/2016
-----------------	-------------------

Projekttypus	Forschungsprojekt
---------------------	-------------------

Zielsetzung

- Untersuchung in sieben europäischen Städten, ob E-Fahrzeuge eine tragfähige Alternative zu Dieselfahrzeugen darstellen
- Analyse des Einflusses städtischer Logistikanwendungen, innovativer Logistikmanagementssoftware und der Lokalpolitik

Wesentliche Ergebnisse

- Ein Teil der Stadtlogistik kann mit E-Fahrzeugen durchgeführt werden, jedoch schränken geringere Reichweiten und Ladevorgänge die Flexibilität bei allen Fahrzeugtypen ein.
- Ein Kosteneinsparungspotenzial der E-Fahrzeuge liegt vor, wenn der Dieselpreis pro Liter mindestens das 3,5-fache der Stromkosten pro kWh beträgt.
- Die Wirtschaftlichkeit elektrisch betriebener Fahrzeuge muss individuell geprüft werden:
 - Für leichte E-Fahrzeuge (< 3,5 t) können sich die Gesamtkosten des Betriebs im Vergleich zu konventionell betriebenen Fahrzeugen innerhalb von etwa fünf Jahren amortisieren, wenn das Fahrzeug mehr als 60 km pro Tag fährt.
 - Auch die Amortisation von E-Fahrzeugen (> 3,5 und < 7,5 t) korreliert positiv mit steigender Fahrleistung. Bei schweren Nutzfahrzeugen (> 7,5 t) ist im Regelfall eine kostenneutrale Nutzung im Vergleich zu konventionell betriebenen Fahrzeugen nicht möglich.
- Zum Zeitpunkt der Studie liegen die Herstellungs- und Wartungskosten der teils in Einzelfertigung hergestellten E-Fahrzeuge über denen konventionell betriebener Fahrzeuge
- Um das (emissionsfreie) Potenzial von E-Fahrzeugen für die Stadtlogistik zu nutzen, ist eine Reorganisation der bestehenden Logistikkonzepte notwendig, bei der die urbane von der regionalen Logistik, bspw. durch einen City-Hub, entkoppelt wird.
- Nationale oder lokale Gesetze und/oder Anreizprogramme werden eine wichtige Rolle bei der Förderung der Einführung von E-Fahrzeugen spielen, da ansonsten eine Marktstagnation der OEMs bzw. der gewerblichen Nutzer stattfindet.

Weiterführende Informationen

Quak et al. (2017): Economics of EVs for City Logistics – Report, URL: https://frevue.eu/wp-content/uploads/2017/09/FREVUE_D3.2-Final-Report_2.0_submitted.pdf [Zuletzt geprüft: 16.10.2018].

GoGreen	
Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> • Deutsche Post DHL Group
Laufzeit	2007 – 2050
Projekttypus	Privatwirtschaft



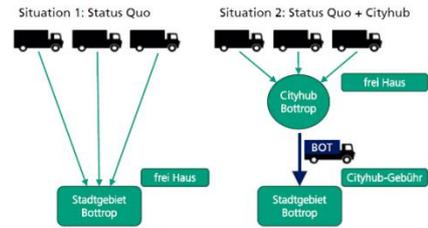
(Quelle: DPDHL)

Zielsetzung	
<ul style="list-style-type: none"> • Konzerneigenes Umweltprogramm der Deutsche Post DHL Group zur sukzessiven Emissionsenkung bis hin zur emissionsfreien Paketzustellung bis 2050 durch verbesserte CO₂-Effizienz, Verwendung CO₂-neutraler Zustellmethoden (Rad, Elektrofahrzeuge), Schulungsmaßnahmen für Mitarbeiter und transparenter Klimareports 	

Wesentliche Aktionsfelder	
<ul style="list-style-type: none"> • Die weltweite Fahrzeugflotte von rund 92.000 Fahrzeugen soll insbesondere durch Lösungen aus den Bereichen Aerodynamik, Öko-Chip-Tuning, Leichtbau sowie Telematik CO₂-effizienter gestaltet werden. • Im Jahr 2010 ist zur Steigerung alternativer Antriebe der Fahrzeugflotte die Firma StreetScooter gegründet worden, die elektrisch betriebene Nutzfahrzeuge produziert. • Zur Gebäudeoptimierung werden Lösungen wie LED-Beleuchtung, Smart Meter und energieeffiziente Heiz- und Kühlsysteme sowie Strom aus erneuerbaren Quellen wie Wind, Wasserkraft, Sonne und Biomasse genutzt. • Das Netzwerk der DPDHL Group soll auf drei Ebenen optimiert werden: <ul style="list-style-type: none"> ○ Auf operativer Ebene fokussiert das Unternehmen die Auslastungsoptimierung, z.B. durch bedarfsgerechte Anpassung der eingesetzten Fahrzeuge und durch die Optimierung von Versandverpackungen und Ladungsträgern. ○ Auf taktischer Ebene sollen durch Anpassung der kundenspezifischen Bestellmengen und Lieferzyklen sowie durch die Verlagerung der Abholung und Zustellung in die verkehrsarme Nachtzeit Verbesserungspotenziale freigesetzt werden. ○ Auf strategischer Ebene zählen Maßnahmen wie die Standortwahl von Umschlagpunkten und Lieferzentren oder die Routenführung internationaler Verbindungen zu den Stellschrauben des Unternehmens. 	

Weiterführende Informationen	
DPDHL (o. J.): Das Umweltschutzprogramm GoGreen. Mission 2050: Null Emissionen, URL: https://www.dpdhl.com/de/verantwortung/umweltschutz/gogreen-programm.html [Zuletzt geprüft: 16.10.2018].	

InnovationCity Logistik Bottrop	
Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin • Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik, Dortmund • Stadt Bottrop
Laufzeit	09/2014 – 08/2015
Projekttypus	Forschungsprojekt



(Quelle: Stütz et al. 2016)

Zielsetzung
<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung und Ermittlung eines innovativen, umsetzungsreifen Logistikkonzepts für eine effiziente, kostensparende und umweltschonende Feindistribution von Gütern im Bottroper Stadtgebiet • Ermittlung und Analyse der Potenziale einer kooperativen Citylogistik sowie Skizzieren eines möglichen Umsetzungskonzepts

Wesentliche Ergebnisse
<ul style="list-style-type: none"> • Für die gebündelte Stadtbeflieferung liegen in Bottrop sowohl eine hinreichende Menge bündelungsfähiger Sendungen als auch ausreichende ökonomische Anreiz für Anbieter und Nachfrager einer solchen Leistung vor. • Regelung von Fragen der Haftung, Sendungsverfolgung und Abrechnung sind zwingende Voraussetzung für die Umsetzung einer CityHub-Beflieferung. • Durch eine von einem Hub ausgehende, konsolidierte Zustellung von Waren zu einem Unternehmen wird die Anzahl der Warenannahmeprozesse verringert, wodurch Arbeitszeit für weitere Tätigkeiten des Akteurs generiert wird. • Das CityHub bietet für lokale Akteure die Möglichkeit Waren auszulagern und von geringeren Lagerkosten zu profitieren, wodurch zeitgleich die eigenen Betriebsstätten physisch entlastet werden und bisher als Lagerkapazitäten genutzte Flächen zur zusätzlichen Umsatzgenerierung umfunktioniert werden können (bspw. als Verkaufsfläche). • Weiter ermöglicht die größere Lagerfläche in einem CityHub wirtschaftlichen Akteuren von Rabatten für höhere Bestellmengen zu profitieren, die sie in individuellen Fällen bisher aufgrund zu geringer Lagerkapazitäten nicht wahrnehmen konnten.

Weiterführende Informationen
Stütz, Siedlarek & Auffermann (2016): Potenziale einer innovativen Stadt-Logistik in Bottrop. Ergebnisse eines Forschungsprojekts InnovationCity Logistik Bottrop, Stuttgart.

Smart City Logistik Erfurt

Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> • DAKO Systemtechnik & Service • Navimatix • EPSa Elektrotechnik & Präzisionsbau • eLOG Systembetrieb • TVT Tabakwarenvertriebsgesellschaft Thüringen • BTF Bonn Tatje Fackiner • Friedrich-Schiller-Universität Jena • Fachhochschule Erfurt
Laufzeit	07/2013 – 06/2016
Projekttypus	Forschungsprojekt



SMART CITY
LOGISTIK

(Quelle: <http://www.smartcitylogistik.de/>)

Zielsetzung

- Schaffung von Informations- und Kommunikationsplattformen zur Unterstützung des praktischen Einsatzes von Elektronutzfahrzeugen im innerstädtischen Verkehr von der Planung bis zur Durchführung und Analyse

Wesentliche Ergebnisse

- Zur Substitution von konventionell durch elektrisch betriebene Fahrzeuge ist es notwendig, Kenntnisse über das Einsatzgebiet zu besitzen und die Ladungskapazität des Fahrzeuges zu kennen, um aus diesen Daten eine spezifische Tourenplanung abzuleiten.
- Der Einsatz einer Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)-Plattform unterstützt den Nutzer bereits zu einem frühen Zeitpunkt mit Hilfe eines Reichweitenmodells und durch Überwachung der Fahrzeugparameter die Machbarkeit seiner geplanten Tour zu gewährleisten, was insbesondere bei einem Verbrauchsanstieg bei sinkenden Temperaturen vorteilhaft ist.
- Durch die Nutzung von IKT wird zudem der Komfort und die planerische Sicherheit des Fahrers gesteigert, da Bedenken zur Reichweitenerfüllung abgebaut werden.
- Mittels eines Driver Assistance Clients (DAC) kann die individuelle Fahrweise in Echtzeit analysiert werden und der Fahrer erhält gleichzeitig Feedback, um seine Fahrweise energieeffizienter zu gestalten, wodurch die Reichweite und dadurch die Wirtschaftlichkeit des E-Fahrzeuges erhöht wird.
- Eine offene gestaltete IKT-Plattform ermöglicht die Partizipation verschiedener Akteure, sodass Zwischenladestellen und Übergabepunkte prospektiv geplant werden.

Weiterführende Informationen

DAKO GmbH (o. J.): Smart City Logistik, URL: <http://www.smartcitylogistik.de/> [Zuletzt geprüft: 26.06.2019].

Urbaner Logistischer Wirtschaftsverkehr

Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> • Deutsche Post DHL Group • DPD GeoPost Deutschland • United Parcel Service Deutschland • Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation • Stadt Karlsruhe • Stadt Ludwigsburg • Daimler AG
Laufzeit	11/2012 – 06/2016
Projekttypus	Forschungsprojekt



(Quelle: Fraunhofer IAO)

Zielsetzung

Praxisnaher Feldversuch zur

- Untersuchung der Einsatzfähigkeit elektrischer Transporter im innerstädtischen Lieferverkehr
- Erprobung unterschiedlicher Logistikkonzepte
- Ermittlung Anforderungen an elektrische Lieferfahrzeuge bzgl. Zuladung, Laderaum und Reichweite

Wesentliche Ergebnisse

- Batterieelektrische Lieferfahrzeuge weisen insbesondere in urbanen Räumen, bedingt durch die hohe Frequenz an Start-Stopp-Vorgängen, eine hohe Energie- und Kosteneffizienz gegenüber konventionell angetrieben Lieferfahrzeugen auf
- E-Fahrzeuge besitzen aufgrund ihrer Antriebstechnologie neben diversen Vorteilen (z.B. schnelles Starten, umgehend maximale Leistung) auch Nachteile, die die Reichweite und damit die Routenflexibilität negativ beeinflussen können (z.B. Nebenstromverbrauch durch u.a. Heizung)
- Aufgrund der geringeren Reichweite im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren muss die spezifische Tourenplanung an die elektrisch betriebenen Fahrzeuge angepasst werden
- Durch die nicht vorhandenen (Geräusch-)Emissionen sinkt der Belastungslevel des Fahrers sowie der städtischen Umgebung
- Zum Betrieb von E-Fahrzeugen ist es notwendig neben dem Fahrer auch weiteres Personal (Werkstatt, Fahrzeugwäsche etc.) im Umgang mit der Technologie zu schulen
- Bei der Betriebskostenrechnung von E-Nutzfahrzeugen müssen die für den Aufbau und Betrieb verbundenen (Investitions-)Kosten der Ladeinfrastruktur zwingend berücksichtigt werden. Das Marktangebot elektrischer Nutzfahrzeuge, insbesondere leichter Lkw (7,5 t zGG), ist zum Zeitpunkt der Projektdurchführung laut KEP-Dienstleister noch nicht ausreichend

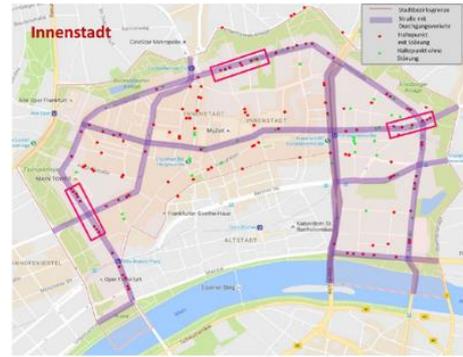
Weiterführende Informationen

Raiber et al. (2016): Urbaner logistischer Wirtschaftsverkehr. Projektabschlussbericht, Stuttgart.

Wirtschaftsverkehr 2.0

Analyse und Empfehlungen für Belieferungsstrategien der KEP Branche im innerstädtischen Bereich

Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none">• Deutsche Post DHL Group• DPD Deutschland• Hermes Germany• United Parcel Service Deutschland• Frankfurt University of Applied Sciences
Laufzeit	06/2016 – 10/2016
Projekttypus	Forschungsprojekt



(Quelle: Schäfer et al. [2017])

Zielsetzung

- Datenaufnahme, -analyse und -auswertung von Belieferungsstrategien der KEP- Dienstleister
- Aufdeckung von Optimierungspotenzialen sowie Ableitung von Handlungsempfehlungen hinsichtlich neuer Belieferungsstrategien
- Schaffung einer Datengrundlage zu den verkehrlichen Auswirkungen neuer und etablierter Belieferungsstrategien im KEP-Bereich

Wesentliche Ergebnisse

- Gebietstypen (bspw. City, Mischgebiet, Wohngebiete) sind entscheidende Distinktionsmerkmale, anhand derer sich Kunden- und Paketstrukturen innerhalb eines Stadtgebietes unterscheiden lassen und entsprechende Zustellungsstrategien der KEP-Dienstleister abgeleitet werden können.
- Die hohe Zustelldichte in City-Gebieten führt dazu, dass die Zustellung oft zu Fuß durch den Fahrer durchgeführt wird, die Zustellfahrzeuge in dieser Zeit als Depot genutzt und oftmals im Halteverbot geparkt werden.
- Mikrodepots besitzen einen positiven Einfluss zur Vermeidung einer negativen Verkehrsbeeinflussung durch Zustellfahrzeuge insbesondere in Citybereichen.
- In Mischgebieten ermöglicht der Einsatz von elektrisch betriebenen Fahrzeugen eine emissionsfreie Zustellung, während Lastenfahräder bei Zufahrtsbeschränkungen und Einbahnstraßen für Kraftfahrzeuge den Zustellprozess verkürzen.
- In Wohngebieten ist eine Zustellung mittels elektrisch betriebener Fahrzeuge von Vorteil, da sie (geräusch-)emissionsfrei operieren, die Zustellungsdistancen größer sind und zeitgleich ein geringerer Parkplatzdruck im Vergleich zur City und Mischgebieten vorliegt.
- In Gewerbe- und Industriegebieten liegt eine geringere Anzahl an Zustellungen pro Haltevorgang vor, wobei die Paketanzahl pro Kunde oftmals höher als im gesamtstädtischen Vergleich ist, wodurch die Belieferung mittels Zustellungsfahrzeugen gegenüber Lastenrädern von Vorteil ist.

Weiterführende Informationen

Schäfer et al. (2017): Wirtschaftsverkehr 2.0. Analyse und Empfehlungen für Belieferungsstrategien der KEP-Branche im innerstädtischen Bereich, Frankfurt am Main.

9.2 Best Practices

Ausnahmegenehmigungen Oldenburg Einsatz von Mikrodepots und Lastenrädern zur Innenstadtbeflieferung	
Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Oldenburg • UPS
Laufzeit	4. Quartal 2016 – aktuell



(Quelle: UPS)

Projektbeschreibung
<p>Im Stadtgebiet von Oldenburg werden Sendungen durch den Logistikdienstleister UPS mit Hilfe von (elektrisch unterstützten) Lastenrädern ausgeliefert. Die für die Tour benötigten Sendungen werden in einem stadtnahen Mikrodepot in die Stauräume der Räder geladen. Seitens der Stadtverwaltung wird dem Unternehmen eine Ausnahmegenehmigung zur Befahrung der Fußgängerzone von montags bis freitags bis 12 Uhr gewährt (übliches Einfahrzeitfenster: bis 10 Uhr). Das Mikrodepot selbst befindet sich auf einem öffentlichen Stellplatz, für den eine Sondernutzungserlaubnis erteilt wurde. Ziel des Vorhabens ist es, Fahrten von konventionell betriebenen Transportfahrzeugen zu substituieren. Außerdem besitzt das Unternehmen eine Sondernutzungserlaubnis, um auf einer öffentlichen Verkehrsfläche einen abgestellten Anhänger als Mikrodepot zu nutzen.</p>

Übertragbarkeit/Skalierbarkeit auf Wuppertal	
Vorteilhafte Faktoren	Nachteilige Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von Lastenrädern/-Pedelecs stellt eine Option dar, die Belieferung in Innenstadtbereichen emissionsfrei zu gestalten. • Nutzung von Lastenrädern/-Pedelecs erlaubt es, enge Innenstadtgassen flexibler zu befahren. • Konzept kann helfen, konventionelle LKW einzusparen, in Oldenburg wurde ein Zustell-LKW durch ein Pedelec und ein Fahrrad ersetzt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sondernutzungserlaubnis der Stadt Oldenburg nötig, um Depot platzieren und Lastenräder einsetzen zu können. • Innenstadtnahe Fläche zur Platzierung des Mikrodepots erforderlich, in Oldenburg: öffentlicher Stellplatz, der dauerhaft durch das Depot belegt ist. • Sperrige Sendungen (>20 kg) müssen weiterhin mit konventionellen Zustellfahrzeugen ausgeliefert werden.

Ansprechpartner und weiterführende Informationen
<p>Amt für Verkehr und Straßenbau der Stadt Oldenburg / Kerstin Goroncy / E-Mail: teamrad@stadt-oldenburg.de / Telefon: 0441-235-3849</p> <p>Weiterführende Informationen</p> <p>Goroncy, K. (2016): UPS-Lastenrad-Mikrodepot-Modell in Oldenburg, URL: http://www.agfk-niedersachsen.de/service/fachtagungen/fachtagung-2016.html [Zuletzt geprüft: 26.06.2019].</p>

Begegnungszonen Kanton Basel-Stadt Verkehrsberuhigung mit gleichzeitiger Umschlagsmöglichkeit	
Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Basel
Laufzeit	Verabschiedung Verkehrskonzept Innenstadt 2011 (Überarbeitung 2013), „Pilotanlage Poller“ seit 01/2016 (Erweiterung 04/2018 beschlossen)



(Quelle: Justiz- und Sicherheitsdepartement des Kantons Basel-Stadt)

Projektbeschreibung
Im Jahr 2011 wurde das Verkehrskonzept Innenstadt für die Stadt Basel verabschiedet. Ziel der Stadt ist es, den innerstädtischen Verkehr zugunsten einer lebendigen Innenstadt mit hoher Aufenthaltsqualität umzugestalten. Eine der dazu eingeführten Grundregeln repräsentieren sogenannte „Begegnungszonen“. In deutlich deklarierten Straßenabschnitten (Torelement und Bodenmarkierung) gilt Tempo 20, wobei Fußgänger gegenüber allen anderen (nicht-)motorisierten Verkehrsteilnehmern Vorrang haben.

Übertragbarkeit/Skalierbarkeit auf Wuppertal	
Vorteilhafte Faktoren	Nachteilige Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> • Transparente und einheitliche Regelungen für Verkehrsteilnehmer. • Berücksichtigung der Anforderung der Logistik durch Ausweisung von definierten Güterumschlagszeiten, in denen Zustellungen und Abholungen bewilligungsfrei durchgeführt werden können. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher administrativer Aufwand bei Einrichtung und Umsetzung des Verkehrskonzepts. • Kontroll- und Überwachungsaufgaben durch Justiz- und Sicherheitsdepartement. • Konfliktpotenzial zwischen Stakeholdern durch die Einführung von neuen Regelungen.

Ansprechpartner und weiterführende Informationen
Kanton Basel-Stadt Verkehrstechnik / Romeo Di Nucci / Mail: romeo.dinucci@bs.ch / Tel.: +41 (0)61 267 81 64
Weiterführende Informationen
Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt, Amt für Mobilität (o. J.): Verkehrskonzept Innenstadt, URL: https://www.mobilitaet.bs.ch/gesamtverkehr/verkehrskonzepte/verkehrskonzept-innenstadt.html [Zuletzt geprüft: 07.03.2019].

Dortmund elektrisiert Öffentlichkeitswirksames Elektrifizierungsetikett	
Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Dortmund
Laufzeit	laufend



(Quelle: ef.Ruhr GmbH)

Projektbeschreibung
<p>Im Rahmen der Erarbeitung eines Elektromobilitätskonzeptes für die Stadt Dortmund wurde die Einführung eines Gütesiegels vorgeschlagen. Durch die Etablierung des Siegels für Unternehmen können diese ihre Bemühungen um die Elektromobilität öffentlichkeitswirksam mit Werbemaßnahmen darstellen. Durch zielgruppen- und quartierspezifische Beratungsangebote soll der Anteil elektrischer Mobilität erhöht und eine höhere Akzeptanz für neue und nachhaltige Mobilitätsformen geschaffen werden. Um das Gütesiegel zu erhalten, müssen partizipierende Unternehmen einen Beratungsprozess durchlaufen und sich auf die Umsetzung von Elektromobilitätsmaßnahmen in ihren Betrieben verpflichten. Des Weiteren können nicht nur Mobilitätslösungen, sondern auch Immobilien mit dezentralen Stromerzeugungsanlagen, wie bspw. Photovoltaik-Anlagen, zertifiziert werden. Ein Label „Fit for eMobility“, vergleichbar dem Energieausweis für Wohngebäude, kann im Zuge dessen für Gebäudeeinheiten vergeben werden. Betreibern von Elektrofahrzeugen und alternativen Mobilitätslösungen im gewerblichen Bereich kann bspw. die Plakette „Green Mobility“ verliehen werden, wenn diese bestehende dezentrale Stromerzeugungsanlagen nutzen und/oder Mobilitätslösungen mit alternativem Antrieb (bspw. E-Fahrzeuge, (E-)Lastenfahräder) nutzen.</p>

Übertragbarkeit/Skalierbarkeit auf Wuppertal	
Vorteilhafte Faktoren	Nachteilige Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> • Konsequente Umsetzung stellt Marketingmaßnahme dar, die (inter)national Aufmerksamkeit für die Stadt generiert. • Partizipierende Unternehmen profitieren von Imagegewinn gegenüber potentiellen und bestehenden Kunden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Label stellt nur flankierende Werbemaßnahme dar, dessen Fundament die Implementierung von Elektromobilitätsmaßnahmen bildet. • Personal- und somit kostenintensive Maßnahme.

Ansprechpartner und weiterführende Informationen
<p>Wirtschaftsförderung Dortmund / Kurt Pommerenke / Mail: kurt.pommerenke@stadtdo.de / Tel.: +49 231 50 29219</p> <p>Weiterführende Informationen</p> <p>Stadt Dortmund (o. J.): Projekte zur Elektromobilität in Dortmund, URL: https://www.dortmund.de/de/leben_in_dortmund/umwelt/elektromobilitaet/projekte_emobilitaet/index.html [Zuletzt geprüft: 10.04.2019].</p>

Hannover stromert Informationsplattform zur E-Mobilität	
Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> Landeshauptstadt Hannover
Laufzeit	laufend



(Quelle: Landeshauptstadt Hannover)

Projektbeschreibung
<p>Zur Förderung der Elektromobilität und Attraktivität des Wirtschafts- und Wissenschaftsstandortes hat die Stadt Hannover eine Kommunikationsstrategie mit Benennung der Ziele und Zielgruppen sowie der möglichst konkreten Definition umsetzbarer Maßnahmen formuliert. Im Zuge dessen wurde die Marke „Hannover stromert“ für drei Fahrzeugtypen in Form von Auto, Fahrrad und Lastkraftwagen/Busse entwickelt. Mit der Marke und Strategie werden diverse Ziele verfolgt. Zum einen sollen Informationen über die Nutzung von Elektrofahrzeugen einer breiten Öffentlichkeit leicht zugänglich und für unterschiedliche Zielgruppen verständlich dargestellt werden. Hierdurch verspricht sich die Stadt eine erhöhte Nutzung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben sowie die Steigerung eines multimodalen Verkehrsverhaltens der Einwohner und ansässigen Unternehmen. Es soll dementsprechend ein positiver Kreislauf generiert werden, der zum einen der Stadt ein positives, zukunftsorientiertes Image in Bezug auf Mobilität gibt. Zum anderen soll durch die vermehrte Nutzung emissionsfreier Fahrzeuge die Lebensqualität in der Stadt gesteigert werden.</p>

Übertragbarkeit/Skalierbarkeit auf Wuppertal	
Vorteilhafte Faktoren	Nachteilige Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> Konsequente Umsetzung stellt Marketingmaßnahme dar, die (inter)national Aufmerksamkeit für die Stadt generiert. Informationsplattform kann gezielt von Kommune genutzt werden, um Elektromobilitätsvorhaben zu präsentieren und fördern. Steigerung der Aufmerksamkeit von alternativen Fortbewegungsmöglichkeiten zum konventionell betriebenen Pkw zur Förderung stadtverträglicher sowie multimodaler Verkehrsmittel. 	<ul style="list-style-type: none"> Informationsplattform stellt nur flankierende Maßnahme dar, dessen Fundament die Implementierung von Elektromobilitätsmaßnahmen bildet. Freiwillige Basis zur Nutzung von Elektrofahrzeugen und Verzicht auf regulatorische Einschränkungen birgt die Gefahr der Ignoranz durch Bevölkerung.

Ansprechpartner und weiterführende Informationen
<p>Stadt Hannover Klimaschutzleitstelle / E-Mail: 67.11@hannover-stadt.de / Tel.: +49 511 168-40683</p> <p>Weiterführende Informationen</p> <p>Landeshauptstadt Hannover (2019): Umsetzungskonzept zur Elektromobilität in Hannover. Hannover stromert, URL: https://www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/Umwelt-Nachhaltigkeit/Klimaschutz-Energie/Akteure-und-Netzwerke/Klima-Allianz-Hannover/Umweltfreundlich-mobil/Elektromobilit%C3%A4t-in-Hannover [Zuletzt geprüft: 11.03.2019].</p>

KoMoDo Berlin

Kooperative Nutzung von Mikrodepots durch die Kurier-, Express-, Paket-Branche für den nachhaltigen Einsatz von Lastenrädern in Berlin

Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> LNC LogisticNetwork Consultants GmbH Berliner Hafen- und Lagerhausgesellschaft mbH 	<ul style="list-style-type: none"> DHL DPD GLS Hermes UPS
	Laufzeit 01/2018 – 06/2019	



(Quelle: www.komodo.berlin)

Projektbeschreibung

Im Fokus stehen die nachhaltige Auslieferung von Paketen auf der letzten Meile per Lastenrad sowie der Einsatz eines dienstleisteroffenen Systems von Mikrodepots im Berliner Stadtteil Prenzlauer Berg. Dazu ist eine Logistikfläche bestehend aus sieben Seecontainern eingerichtet worden. Jeder Paketdienstleister nutzt ein Mikrodepot als zentralen Sammel- und Verteilpunkt. Morgens werden die Mikrodepots von den Unternehmen angesteuert, um die Sendungen zwischenzulagern. Im Tagesverlauf stellen die Fahrradkurier mit den unternehmenseigenen Lastenrädern die Pakete zu. Im Zeitraum von 06/2018 - 06/2019 werden Daten und Erfahrungen gesammelt, die anschließend dazu beitragen sollen, den Lieferverkehr in urbanen Räumen nachhaltig zu gestalten.

Übertragbarkeit/Skalierbarkeit auf Wuppertal

Vorteilhafte Faktoren	Nachteilige Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> Reduktion des Flächenbedarfs für Mikrodepots durch gemeinsame Nutzung der Depotfläche als Lager für Fahrräder und als Werkstatt. Hohe Einwohnerdichte/-anzahl im Umfeld des Mikrodepots sowie Bebauungsformen wie Hinterhöfe stärken die Position von Lastenfahrrädern/-Pedelecs im Vergleich zu konventionellen Lieferfahrzeugen. Stadtnaher Umschlagplatz bietet für KEP-Dienstleister eine attraktive Option ihre „letzte Meile“ umzugestalten. Einsatz von Lastenfahrräder/elektrifizierten Fahrzeugen stellt eine notwendige Bedingung für eine emissionsfreie Belieferung der Innenstadt dar (DHL setzt zusätzlich kleine E-Lkw ein). 	<ul style="list-style-type: none"> Mögliche Akzeptanzprobleme durch Bevölkerung, da öffentliche Flächen (bspw. Parkplätze, Naherholungsflächen) genutzt werden um Mikrodepots zu errichten. Sperrige/Schwere Sendungen müssen weiterhin mit konventionellen Zustellfahrzeugen ausgeliefert werden.

Ansprechpartner und weiterführende Informationen

LNC LogisticNetwork Consultants GmbH / Andreas Weber / E-Mail: aw@lnc-berlin.de / Tel.: +49 30 58 58 4 58 – 02

Weiterführende Informationen

Weber, A. (2017): CIVINET: City Logistik in der Praxis – der Berliner Ansatz, URL: https://www.staedtebund.gv.at/fileadmin/USERDATA/gemeinsame_dateien/veranstaltungsergebnisse/CIVINET_Graz_2017/2017_CIVINET_02_Praesentation_Berlin_WEBER.pdf [Zuletzt geprüft: 06.03.2019].

Lastenpedelecs Stadt Nürnberg	
Nachhaltige Stadtlogistik mit Mikrodepot-Konzept	
Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Hochschule Nürnberg • DPD GeoPost GmbH • General Logistics Systems Germany GmbH & Co. OHG
Laufzeit	04/2016 – 08/2017



(Quelle: DPD)

Projektbeschreibung
<p>Ziel des Forschungsprojekts war es, eine Methodik zu entwickeln, die es ermöglicht, urbane Gebiete auf die logistische und ökonomische Eignung eines Mikrodepot-Konzeptes zu untersuchen. Weiter sollten die gesammelten Erkenntnisse auf andere Städte übertragbar sein. Im Projektverlauf erfolgte eine Sendungsstrukturanalyse unter Einbeziehung der Stadtgeographie Nürnbergs, wodurch die optimalen Mikrodepot-Standorte ermittelt werden konnten. In einem Feldversuch wurden anschließend in zwei Mikrodepot-Gebieten sieben Transporter durch acht Lastenfahrräder ersetzt. Neben der fast vollständigen Substitution konventioneller Lieferfahrzeuge konnte die logistische Effizienz des Konzeptes sowie die errechnete Wirtschaftlichkeit bewiesen werden.</p>

Übertragbarkeit/Skalierbarkeit auf Wuppertal	
Vorteilhafte Faktoren	Nachteilige Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> • Lastenfahrräder besitzen gegenüber dem konventionellen Transporter Vorteile wie u. a. die Wendigkeit, Durchfahren von Einbahnstraßen in beiden Richtungen, Wegfallen der Parkplatzsuche, kürzere Wege zum Kunden. • Identifikation von Stadtgebieten mit hohem Anteil kleinvolumiger Sendungen begünstigte die Umstellung von Touren auf Lastenräder • Trend zu kleinvolumigen Paketen (E-Commerce) erhöht weiter den Anteil geeigneter Sendungen. • Wirksame Senkung der durch Zustellbetrieb entstehenden Emissionen an Klima- (-23 %) und Luftschadstoffen (-25 %) in den Pilotbezirken Nürnbergs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mögliche Akzeptanzprobleme durch Bevölkerung, da öffentliche Flächen (bspw. Parkplätze, Naherholungsflächen) genutzt werden, um Mikrodepots zu errichten. • Festlegung allgemeiner Anforderungen und Überwachungsmethoden für die regelkonforme Positionierung des Mikrodepots notwendig. • Sperrige Sendungen müssen weiterhin mit konventionellen Zustellfahrzeugen ausgeliefert werden. • Anpassung der gesamten Lieferkette notwendig, so dass im Lager ggf. zwei verschiedene, parallele Prozessabläufe eingeführt werden müssen (Kommissionierung wie bisher und Kommissionierung für Mikrodepot).

Ansprechpartner und weiterführende Informationen
<p>Weiterführende Informationen</p> <p>Bogdanski R.; Bayer, M.; Seidenkranz, M. (2018): Pilotprojekt zur Nachhaltigen Stadtlogistik durch KEP-Dienste mit dem Mikrodepot-Konzept auf dem Gebiet der Stadt Nürnberg.</p>

Mobile Mikrodepots Hamburg

Privatwirtschaftlicher Einsatz von mobilen Mikrodepots und Lastenrädern

Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> • Hermes • ECE Projektmanagement
Laufzeit	04/2019 – 07/2019



(Quelle: Hermes)

Projektbeschreibung

Im Rahmen dieses Projektes testet Hermes in Hamburg die Belieferung mit Lastenrädern und mobilen Mikrohubs. Dieser Praxistest stellt einen Teil des firmeneigenen Mobilitätskonzeptes „Urban Blue“ dar. Das Konzept zielt darauf ab, bis zum Jahr 2025 die 80 größten Innenstädte Deutschlands emissionsfrei zu beliefern. Dazu wird in einem Hamburger Einkaufszentrum ein hydraulisch absenkbarer Anhänger als Mikrodepot erprobt, der den Vorteil bietet wenig Standfläche zu benötigen. Gleichzeitig ermöglicht der Anhänger einen flexiblen Auf- und Abbau. Im Innenraum des mobilen Hubs befindet sich neben klappbaren Regale eine autarke Beleuchtung. Durch die Möglichkeit den Anhänger hydraulisch bis knapp über das Bodenniveau abzusenken, können Lastenräder ohne Probleme den Hänger befahren und verlassen. Hierdurch besteht die Möglichkeit neben Paketen und rollbaren Container auch Lastenräder zu transportieren.

Übertragbarkeit/Skalierbarkeit auf Wuppertal

Vorteilhafte Faktoren	Nachteilige Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> • Umschlagsflächen müssen nicht ausschließlich dem Lieferverkehr vorbehalten werden, sondern können weitere Funktionen (bspw. Parken) erhalten. • Einkaufszentrum bietet überdachte Flächen, Sanitäreinrichtungen und Sicherheitstechnik, die von Logistikdienstleistern mitgenutzt werden können. • Kombination aus Lastenrad und Einkaufszentrum bietet Möglichkeit, das stationäre Angebot in Richtung des Omnichannels weiterzuentwickeln. • Einsatz von Lastenrädern/-Pedelecs stellt eine Option dar, die Belieferung in Innenstadtbereichen emissionsfrei zu gestalten. • Nutzung von Lastenrädern/-Pedelecs erlaubt es, enge Innenstadtgassen flexibler zu befahren. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sondernutzungserlaubnis der Stadt nötig, um Mikrodepot platzieren und Lastenräder einsetzen zu können. • Innenstadtnahe Fläche zur Platzierung des Mikrodepots erforderlich. • Sperrige Sendungen müssen weiterhin mit konventionellen Zustellfahrzeugen ausgeliefert werden.

Weiterführende Informationen

Kaltofen, S. (2019): Hermes geht neue Wege mit mobilem Mikrohub, URL: <https://newsroom.hermesworld.com/city-logistik-hermes-geht-neue-wege-mit-mobilem-mikrohub-17453/> [Zuletzt geprüft: 26.06.2019].

Privatwirtschaftliche Mikrodepots Düsseldorf und Herne Nachhaltige Stadtlogistik mit Mikrodepot-Konzept

Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> GLS
Laufzeit	12/2016 – aktuell



(Quelle: Hermes)

Projektbeschreibung

Der Paketdienstleister GLS verfolgt in Düsseldorf und Herne das Mikrodepot-Konzept in Kombination mit einem integrierten Paketshop. Das Geschäft besitzt dabei zwei Funktionen. Es dient auf der einen Seite als Anlaufstelle für Paketabholung und -versand für Privatkunden. Zum anderen fungiert die Ladenfläche als Mikrodepot, von dem die im Umkreis befindlichen Empfänger beliefert werden. Im Herne Fall dient das Ladenlokal außerdem als Servicestelle für Geschäfte und kleine Unternehmen in der Innenstadt. Zur Sendungszustellung werden dazu entweder emissionsfreie E-Trikes oder E-Lastenfahrräder eingesetzt. Ziel des Projektes ist es die Zustellung auf der letzten Meile stadtvträglicher zu gestalten und konventionelle Fahrzeuge zu substituieren.

Übertragbarkeit/Skalierbarkeit auf Wuppertal

Vorteilhafte Faktoren	Nachteilige Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> Fußläufige Zustellungsdistanz durch Nähe zu Einzelhandelsfilialen. Versand und Abholung von Privatpaketen reduziert Zustellverkehr im Innenstadtbereich. Standort in der Innenstadt dient als Ausgangspunkt für Zustellung mit E-Scooter („Tripl“), der auch darin abgestellt und geladen wird. Innenstadtlage für kleine E-Fahrzeuge gut geeignet: Reichweite ausreichend, Ladung per Haushaltssteckdose. 	<ul style="list-style-type: none"> Konfliktpotenzial mit lokalem Einzelhandel, da potenzielle Ladenflächen nahe der Fußgängerzone genutzt werden. Sondererlaubnisse für kleine E-Fahrzeuge nötig, bspw. für das Halten auf der Straße oder die Befahrung von Fußgängerzonen. Sperrige Sendungen müssen weiterhin mit konventionellen Zustellfahrzeugen ausgeliefert werden. Im Konzept von GLS wird der Standort von Subunternehmer betrieben.

Ansprechpartner und weiterführende Informationen

GLS Germany / Region Manager West Gero Liebig / E-Mail: gero.liebig@gls-germany.com

GLS Group / Manager Corporate Responsibility Dr. Anne Wiese / E-Mail: anne.wiese@gls-germany.com

Weiterführende Informationen

Reichel, J. (2016): GLS: Paketshop als Mikrodepot mit Lastenrad-Belieferung, URL: <https://logistra.de/news/nfz-fuhrpark-lagerlogistik-intralogistik-gls-paketshop-als-Mikrodepot-mit-lastenrad-belieferung-12878.html> [Zuletzt geprüft: 03.04.2019].

SMILE Smart Last Mile Logistics Hamburg Einsatz von Mikrodepots und Lastenrädern zur Innenstadtbeflieferung

Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Hamburg • Hamburg School of Business Administration • Hanseatic Transport Consulty • first mile – Innovative Stadtlogistik • UPS
Laufzeit	2015 – 2017



(Quelle: UPS)

Projektbeschreibung

Im Jahr 2015 hat die Stadt Hamburg in Kooperation mit dem KEP-Dienstleister UPS an vier Standorten in der Innenstadt Mikrodepots in Form von Containern errichtet. Die anschließende Sendungszustellung erfolgt von diesen Containern anschließend zu Fuß mit Sackkarre und/oder mit Lastenrad/-Pedelec. Der als Mikrodepot genutzte Container wird abends abgeholt und zurück in die UPS-Niederlassung transportiert, um wieder be- und entladen zu werden. Der Flächenbedarf pro Mikrodepot beträgt im Hamburger Projekt für die benötigten Verkehrsflächen für die Bereitstellung bzw. Abholung der Wechselbrücke sowie für die Bestückung der Zustellfahrzeuge mindestens 32 m².

Übertragbarkeit/Skalierbarkeit auf Wuppertal

Vorteilhafte Faktoren	Nachteilige Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von Lastenrädern/-Pedelecs stellt eine Option dar, die Belieferung in Innenstadtbereichen emissionsfrei zu gestalten. • Fußläufige Zustellungsdistanz durch Nähe zu Einzelhandelsfilialen. • Nutzung von Lastenrädern/-Pedelecs erlaubt es, enge Innenstadtgassen flexibler zu befahren. • Mikrodepots-Konzept kann Verkehrsaufkommen durch Zustellfahrzeuge reduzieren. In Hamburg wurden 4-6 konventionelle LKW durch 7 Pedelecs und 4 Fahrräder ersetzt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sondererlaubnisse für Lastenfahräder/-Pedelecs nötig, bspw. für das Halten auf der Straße oder die Befahrung von Fußgängerzonen. • Sperrige Sendungen müssen weiterhin mit konventionellen Zustellfahrzeugen ausgeliefert werden; in Hamburg werden diese Sendungen mit E-Lkw zugestellt. • Mögliche Akzeptanzprobleme durch Bevölkerung, da Aufstellung des Mikrodepots im öffentlichen Raum, nahe der Fußgängerzone. • Festlegung allgemeiner Anforderungen und Überwachungsmethoden für die regelkonforme Nutzung (Falschparker) der Flächen für das Mikrodepot notwendig.

Ansprechpartner und weiterführende Informationen

SMILE / Carmen Schmidt / E-Mail: cs@hamburg-logistik.net / Tel.: 040 22 70 19 25

Weiterführende Informationen

Ninnemann et al. (2017): Last-Mile-Logistics Hamburg – Innerstädtische Zustelllogistik. Studie im Auftrag der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation der Freien und Hansestadt Hamburg, URL: www.hamburg-logistik.net/ru/veranstaltungen-und-projekte/projekte/laufend/smile-smart-last-mile-logistics/studie-last-mile-logistics-hamburg/ [Zuletzt geprüft: 28.02.2019].

Sonderhalteplätze Dortmund Deziierte Ladezonen in Innenstadtnähe

Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Dortmund • IHK zu Dortmund
Laufzeit	Keine Angabe



(Quelle: IHK zu Dortmund)

Projektbeschreibung

Die Stadt Dortmund hat in Zusammenarbeit mit der IHK zu Dortmund Sonderhalteplätze eingerichtet, um gewerbliche Lieferungen in die Fußgängerzone nach 11:00 Uhr zu erleichtern. Hierdurch stehen 21 kostenlose und gekennzeichnete Halteplätze zur Verfügung.

Übertragbarkeit/Skalierbarkeit auf Wuppertal

Vorteilhafte Faktoren	Nachteilige Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Stausituationen bei Anfahrt und am Zustellpunkt durch Ausweisung von innenstadtnahen Ladezonen. • Fußläufige Zustellungsdistanz durch Nähe zu Einzelhandelsfilialen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ersetzung öffentlicher Parkplätze nahe der Fußgängerzone erhöht Risiko von Falschparkern und generiert Akzeptanz-probleme. • Festlegung allgemeiner Anforderungen und Kontrollaufwand zur Sicherstellung der beabsichtigten Nutzung der Ladezonen notwendig.

Ansprechpartner und weiterführende Informationen

IHK zu Dortmund / Stefan Peltzer / E-Mail: s.peltzer@dortmund.ihk.de / Tel.: 0231 5417-146

Weiterführende Informationen

IHK zu Dortmund (o. J.): Sonderhalteplätze – Gewerblicher Lieferverkehr, URL: https://www.dortmund.ihk24.de/servicemarken/branchen/verkehrswirtschaft/Aktivitaeten_der_IHK_zur_Verbesserung_der_Mobilitaet/Sonderhalteplaetze---Gewerblicher-Lieferverkehr/3687384 [Zuletzt geprüft: 26.06.2019].

Sonderladezonen Gent Dezierte Ladezonen in Innenstadtnähe	
Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Gent
Laufzeit	2012 – aktuell



(Quelle: CIVITAS)

Projektbeschreibung
<p>Durch die zeitliche Begrenzung von Anlieferzeiten und die limitierten Parkflächen für Lieferverkehre in der Innenstadt von Gent, hatte sich die Güterbelieferung zu einem Faktor für Staus und Gefahrensituationen entwickelt. Da für Gent ein klassisches Distributionszentrum nicht nützlich ist, hat sich die Stadt dazu entschieden, durch den Einsatz von Entladebereichen speziell für Lieferverkehre die zuvor genannten Probleme anzugehen. Dazu wurden Verkehrsschilder sowie Fahrbahnmarkierungen installiert, wodurch die Zonen für Verkehrsteilnehmer gut erkennbar sind. Des Weiteren werden die Entladebereiche auf eine maximale Haltedauer von 15 Minuten begrenzt. Die Einhaltung des Zeitraums muss mit einem Parkticket deklariert werden. Diese Faktoren und eine konsequente Überwachung führen dazu, dass in Gent eine hohe Akzeptanz seitens der Zulieferer und Geschäftsleute erreicht wurde und gleichzeitig der Missbrauch der Entladebereiche durch andere Verkehrsteilnehmer auf einem geringen Niveau gehalten wird.</p>

Übertragbarkeit/Skalierbarkeit auf Wuppertal	
Vorteilhafte Faktoren	Nachteilige Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Stausituationen bei Anfahrt und am Zustellpunkt durch Ausweisung von innenstadtnahen Ladezonen. • Fußläufige Zustellungsdistanz durch Nähe zu Einzelhandelsfilialen vorhanden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Durch Ersetzung öffentlicher Parkplätze nahe der Fußgängerzone erhöht sich das Risiko von Falschparkern und kann Akzeptanz beeinträchtigen. • Festlegung allgemeiner Anforderungen und Kontrollaufwand zur Sicherstellung der beabsichtigten Nutzung der Ladezonen notwendig.

Ansprechpartner und weiterführende Informationen
<p>Verkehrsbetriebe Stadt Gent / E-Mail: mobiliteit.parkerheffingen@stad.gent / Tel.: +32 9 266 28 30</p>
Weiterführende Informationen
<p>Helelyn, A. (2012): Implementation status report on the loading spots. ELAN Deliverable No. 7.3-D1, URL: http://www.civitas.eu/sites/default/files/7_3_d1_implementation_status_report_on_the_loading_spots_revised.pdf [Zuletzt geprüft: 06.03.2019].</p>

Umschlagsareale Bordeaux Deziierte Ladezonen in Innenstadtne

Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Bordeaux • Handelskammer Bordeaux • 15 Transportunternehmen • Consultant als neutrale Instanz für das Public Private Partnership
Laufzeit	2012 – aktuell



(Quelle:
http://emmanuel.rubod.free.fr/?page_id=14)

Projektbeschreibung

Als Teil der Förderung städtischer Logistikkäume durch die französische Regierung sind in Bordeaux sogenannte „Espaces de Livraison de Proximité“ eingerichtet worden. In direkter Nähe zur Fußgängerzone können Lieferanten ihre Waren in einem speziell ausgewiesenen Bereich auf Hilfsmittel wie Sackkarren oder Fahrräder umschlagen, so dass es für die Zustellung nicht mehr erforderlich ist, den Innenstadtbereich mit konventionellen Fahrzeugen zu befahren. Außerdem unterstützt ein anbieterneutraler Mitarbeiter die Fahrer bei Manöviervorgängen, beim Entladen und ggf. bei der Verbringung der Sendungen. Er ist zudem zur sachgemäßen Nutzung des Umschlagplatzes verantwortlich. Ziel des Vorhabens ist es, Schadstoff- und Lärmemissionen des Lieferverkehrs gerade im Kernstadtbereich zu verringern.

Übertragbarkeit/Skalierbarkeit auf Wuppertal

Vorteilhafte Faktoren	Nachteilige Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung der Stauproblematik und weiterer verkehrsbezogener negativer Auswirkungen. • Ausweisung von innenstadtnahen Ladezonen. • Personal und (mobile) Poller verhindern eine nicht regelkonforme Nutzung der Ladezonen durch andere Verkehrsteilnehmer. • Fußläufige Zustellungsdistanz durch Nähe zu Einzelhandelsfilialen vorhanden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Personalkosten für den Betrieb der Ladezonen. • Mögliche Akzeptanzprobleme, da zur Einrichtung der ELP nahe an bestehenden Fußgängerzonen liegende öffentliche Parkplätze wegfallen. • Zahlungsbereitschaft der Logistikdienstleister für ELP-Betrieb.

Ansprechpartner und weiterführende Informationen

E-Mail: accueil@elp-tramd.fr / Tel.: +33 (0) 6 99 57 86 98

Weiterführende Informationen

Huschebeck, M. (2014): Espace de Livraison de Proximité. Bordeaux, URL: <http://www.eltis.org/discover/case-studies/espace-de-livraison-de-proximite-bordeaux> [Zuletzt geprüft: 08.03.2019].

Umwelt-Ladepunkt Bremen Dezidierte Ladezonen in Innenstadtnähe

Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> • Freie Hansestadt Bremen • swb Vertrieb Bremen GmbH • DHL Express Bonn
Laufzeit	10/2006 – 03/2009



(Quelle: Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik)

Projektbeschreibung

Mit dem Begriff „Umwelt-Ladepunkt“ wurde in Bremen eine besonders ausgewiesene Ladezone bezeichnet, die nur von Lieferfahrzeugen befahren werden durfte, deren Antrieb den Abgasstandards EURO V oder Enhanced Environmentally Friendly Vehicles (EEV) entsprach. Der Zugang zum Umweltladepunkt, für den Unternehmen mit der Stadt Bremen einen Nutzungsvertrag abschließen mussten, stellte einen Nutzungsvorteil in Form eines größeren Anlieferzeitfensters dar. Belieferungsverkehre waren dadurch auch nach 11 Uhr, dem regulären Ende des Zustellzeitfensters in der Bremer Innenstadt, zulässig. Zur Erfassung des Fahrzeuges wurde dieses mit einem RFID-Transponder ausgestattet, der mit den im Boden integrierten Induktionsschleifen kommunizieren konnte. Bei unsachgemäßer Nutzung der Ladezone leuchtete dadurch eine rote Ampel auf, so dass unsachgemäße Nutzung der Ladezone leicht erkannt und durch Ordnungskräfte geahndet werden konnte.

Übertragbarkeit/Skalierbarkeit auf Wuppertal

Vorteilhafte Faktoren	Nachteilige Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> • Ausstattung der Ladezone mit technischen Systemen zur Erkennung von Fahrzeugen (Induktionsschleifen und RFID-System, Fahrzeuge: Plakette mit RFID-Transponder). • Attraktivität durch Nähe zur Innenstadt und hoher Wahrscheinlichkeit, Parksuchverkehr reduzieren zu können. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sondererlaubnis für erwünschte Fahrzeuge muss erteilt werden. • Ordnungsgemäße Nutzung der Ladezone muss sichergestellt werden.

Ansprechpartner und weiterführende Informationen

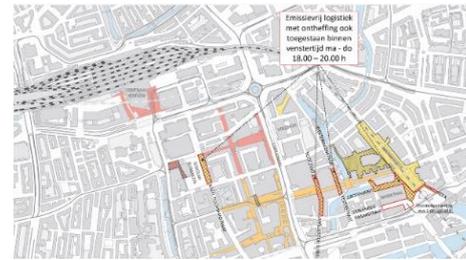
Freie Hansestadt Bremen / Michael Glotz-Richter / E-Mail: michael.glotz-richter@umwelt.bremen.de / Tel.: +49 421 361 6703

Weiterführende Informationen

Glotz-Richter, M. (2010): Umweltzone, saubere Fahrzeuge, Mobilitätskultur - Erfahrungen zur Luftreinhalteplanung in Bremen

Verlängerung Anlieferzeitfenster emissionsfreier Lieferverkehre Rotterdam Priorisierung nachhaltiger Unternehmen

Beteiligte Partner	<ul style="list-style-type: none"> Gemeente Rotterdam
Laufzeit	Keine Angabe - 04/2019



(Quelle: Gemeente Rotterdam)

Projektbeschreibung

In einigen Fußgängerzonen Rotterdams gibt es Belieferungszeitfenster von 05:00 bis 10:30 Uhr. Die Gemeinde bietet aber die Möglichkeit, von Montag bis Donnerstag zwischen 18:00 und 20:00 Uhr mit emissionsfreien Lastkraftwagen der Kategorien N1, N2 oder N3 die betroffenen Fußgängerzonen zu befahren. Hierfür kann eine fahrzeugbezogene (an das Kennzeichen gekoppelte) Ausnahmegenehmigung bei der Stadt beantragt werden, die bspw. vollelektrisch oder mit Wasserstoff betriebenen Fahrzeugen die Einfahrt gewährt (nicht aber für Hybrid- oder Plug-in-Hybridfahrzeuge). Diese Privilegierung lokal emissionsfreier Fahrzeuge ist Teil eines Pilotprojekts der Stadt Rotterdam zur Förderung des emissionsfreien Güterverkehrs. Innerhalb der Pilotprojektphase, die bis zum 1. April 2019 lief, konnten Sondergenehmigungen kostenfrei beantragt werden.

Übertragbarkeit/Skalierbarkeit auf Wuppertal

Vorteilhafte Faktoren	Nachteilige Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> Zeitlich bessere Verteilung der Güterverkehre auf der letzten Meile für Dienstleister, wodurch der innerstädtische Verkehr nivelliert wird. Förderung des Einsatzes emissionsfreier Flottenfahrzeuge von Logistikdienstleistern zur Verringerung der innerstädtischen Emissionsbelastung. 	<ul style="list-style-type: none"> Sondererlaubnis für erwünschte Fahrzeuge muss erteilt werden.

Ansprechpartner und weiterführende Informationen

Secretariaat van de afdeling Mobiliteit, Stadsontwikkeling Gemeente Rotterdam / E-Mail: mobiliteitso@rotterdam.nl / Tel.: +31 (0)10 14 010

Weiterführende Informationen

Gemeente Rotterdam (o. J.): Ontheffing venstertijden emissievrij goederenvervoer, URL: <https://www.rotterdam.nl/loket/ontheffing-venstertijden-emissievrij-goederenvervoer/> [Zuletzt geprüft: 11.03.2019].

10 Quellenverzeichnis

- BAS oJ Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt, Amt für Mobilität (o. J.): Verkehrskonzept Innenstadt, URL: <https://www.mobilitaet.bs.ch/gesamtverkehr/verkehrskonzepte/verkehrskonzept-innenstadt.html> [Zuletzt geprüft: 07.03.2019].
- BDK 2016 Bundesverband der Kurier-Express-Post-Dienste e.V. (2016): Marktanteile der Paketdienste für B2C – Eine Analyse, URL: <http://bdkep.de/marktanteile-paketdienste-b2c-analyse/> [Zuletzt geprüft: 26.06.2019].
- BEV 2018 Bundesverband E-Commerce und Versandhandel Deutschland e.V. (2018): Zweistelliges Wachstum in 2017 und weiterhin gute Perspektiven im E-Commerce, Pressemitteilung vom 22.01.2018.
- BIE 2018a Bundesverband Paket und Expresslogistik e. V. (2018): KEP-Studie 2018 – Analyse des Marktes in Deutschland.
- BIE 2018b Bundesverband Paket und Expresslogistik e. V. (2018): Kompendium Teil 6. Marktanteile der Zustellkonzepte im B2C-Segment.
- BIE 2017a Bundesverband Paket und Expresslogistik e. V. (2017): Nachhaltigkeitsstudie 2017.
- BIE 2017b Bundesverband Paket und Expresslogistik e. V. (2017): KEP-Studie 2017.
- BOG 2018 Bogdanski R.; Bayer, M.; Seidenkranz, M. (2018): Pilotprojekt zur Nachhaltigen Stadtlogistik durch KEP-Dienste mit dem Mikrodepot-Konzept auf dem Gebiet der Stadt Nürnberg.
- BMU 2017: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU): Klimaschutzplan 2050 - Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung, URL: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/Klimaschutzplan_2050_bf.pdf [Zuletzt geprüft: 09.07.2019].
- DAK o.J. DAKO GmbH (o. J.): Smart City Logistik, URL: <http://www.smartcitylogistik.de/> [Zuletzt geprüft: 26.06.2019].
- DES 2018 Statistisches Bundesamt (2018): Wirtschaftsrechnungen. Private Haushalte in der Informationsgesellschaft - Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien, Fachserie 15 Reihe 4.
- DHL oJ DPDHL (o. J.): Das Umweltschutzprogramm GoGreen. Mission 2050: Null Emissionen, URL: <https://www.dpdhl.com/de/verantwortung/umweltschutz/gogreen-programm.html> [Zuletzt geprüft: 16.10.2018].
- DIN 2013 DIN EN 16258:2013-03 (2013): Methode zur Berechnung und Deklaration des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen bei Transportdienstleistungen (Güter- und Personenverkehr).

- DLR oJ Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (o. J.): Modellregion Elektromobilität Berlin/Potsdam, E-City-Logistik, URL: https://www.dlr.de/vf/desktopdefault.aspx/tabid-958/4508_read-28668 [Zuletzt geprüft: 26.06.2019].
- DOR oJ Stadt Dortmund (o. J.): Projekte zur Elektromobilität in Dortmund, URL: https://www.dortmund.de/de/leben_in_dortmund/umwelt/elektromobilitaet/projekte_emobilitaet/index.html [Zuletzt geprüft: 10.04.2019].
- GER 2016 Gertec GmbH Ingenieurgesellschaft (2016): Stadt Wuppertal. Fortschreibung der Endenergie- und Treibhausgas-Bilanzierung.
- GLO 2010 Glotz-Richter, M. (2010): Umweltzone, saubere Fahrzeuge, Mobilitätskultur - Erfahrungen zur Luftreinhalteplanung in Bremen.
- GOR 2016 Goroncy, K. (2016): UPS-Lastenrad-Mikrodepot-Modell in Oldenburg, URL: <http://www.agfk-niedersachsen.de/service/fachtagungen/fachtagung-2016.html> [Zuletzt geprüft: 26.06.2019].
- HAN 2019 Landeshauptstadt Hannover (2019): Umsetzungskonzept zur Elektromobilität in Hannover. Hannover stromert, URL: <https://www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/Umwelt-Nachhaltigkeit/Klimaschutz-Energie/Akteure-und-Netzwerke/Klima-Allianz-Hannover/Umweltfreundlich-mobil/Elektromobilit%C3%A4t-in-Hannover> [Zuletzt geprüft: 11.03.2019].
- HEL 2012 Helelyn, A. (2012): Implementation status report on the loading spots. ELAN Deliverable No. 7.3-D1, URL: http://www.civitas.eu/sites/default/files/7_3_d1_implementation_status_report_on_the_loading_spots_revised.pdf [Zuletzt geprüft: 06.03.2019].
- HUS 2014 Huschebeck, M. (2014): Espace de Livraison de Proximité. Bordeaux, URL: <http://www.eltis.org/discover/case-studies/espace-de-livraison-de-proximite-bordeaux> [Zuletzt geprüft: 08.03.2019].
- IHK oJ IHK zu Dortmund (o. J.): Sonderhalteplätze – Gewerblicher Lieferverkehr, URL: https://www.dortmund.ihk24.de/servicemarken/branchen/verkehrswirtschaft/Aktivitaeten_der_IHK_zur_Verbesserung_der_Mobilitaet/Sonderhalteplaetze---Gewerblicher-Lieferverkehr/3687384 [Zuletzt geprüft: 26.06.2019].
- KAL 2019 Kaltofen, S. (2019): Hermes geht neue Wege mit mobilem Mikrohub, URL: <https://newsroom.hermesworld.com/city-logistik-hermes-geht-neue-wege-mit-mobilem-mikrohub-17453/> [Zuletzt geprüft: 26.06.2019].
- KAS 2017 Kassner, T. (2017): Logistik und Immobilien 2017: Citylogistik. Mit neuen Ideen in die Stadt, URL: https://www.bulwiengesa.de/sites/default/files/bulwiengesa_logistikstudie_2017_de_studie_screen_einzelseiten.pdf [Zuletzt geprüft: 08.07.2019]

- KBA 2018 Kraftfahrt-Bundesamt (2018): Fahrzeugzulassungen (FZ) - Bestand an Kraftfahrzeugen nach Umwelt-Merkmalen, 1. Januar 2018, FZ 13, URL: www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Statistik/Fahrzeuge/FZ/2018/fz13_2018_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=2 [Zuletzt geprüft: 05.09.2018].
- LIE 2018 Liedtke, T. (2018): S: Wir fahren schon mal vor. StreetScooter – Elektromobilität bei Deutsche Post DHL Group, Vortrag auf dem Zukunftsforum Energiewende am 21.11.18, URL: https://www.zukunftsforum-energiewende.de/fileadmin/Docs/Dokumente/Foren_2018/F16_Tanja_Liedtke_Ladeinfrastruktur.pdf [Zuletzt geprüft: 09.07.2019]
- MKS 2017 Gnann, T.; Wietschel, M.; Kühn, A.; Thielmann, A.; Sauer, A.; Plötz, P.; Moll, C.; Stütz, S.; Schellert, M.; Rüdiger, D.; Waßmuth, V.; Paufler-Mann, D. (2017): Wissenschaftliche Beratung des BMVI zur Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie (MKS). Teilstudie „Brennstoffzellen-Lkw: kritische Entwicklungshemmnisse, Forschungsbedarf und Marktpotential“.
- MRU 2017: Manner-Romberg, H.; Müller-Steinfahrt, U.; Kille, C. (2017): KEP-Studie 2016: Digitalisierung im Postmarkt: Neue Entwicklungen in den Bereichen KEP und Brief sowie deren Auswirkungen auf die Regulierung, Marktuntersuchung im Auftrag der Bundesnetzagentur, Hamburg 2017.
- MÜL 2018 Müller-BBM GmbH (2018): Luftmessbericht Wuppertal 2016.
- NIN 2017 Ninnemann, J.; Hölter, A.-K.; Beecken, W.; Thyssen, R.; Tesch, T. (2017): Last-Mile-Logistics Hamburg – Innerstädtische Zustelllogistik. Studie im Auftrag der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation der Freien und Hansestadt Hamburg, URL: www.hamburg-logistik.net/ru/veranstaltungen-und-projekte/projekte/laufend/smile-smart-last-mile-logistics/studie-last-mile-logistics-hamburg/ [Zuletzt geprüft: 28.02.2019].
- NOW oJ NOW GmbH (o. J.): MR Berlin/Potsdam: E-City-Logistik, URL: <https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-elektromobilitaet-vor-ort/projektfinder/modellregionen/berlin-potsdam/e-city-logistik> [Zuletzt geprüft: 26.06.2019].
- PAK 2017 PaketChef (2018): Letzte Meile Logistik – Prognosen, Trends und Potenziale, URL: <https://paketchef.de/letzte-meile-logistik-prognosen-trends-und-potenziale> [Zuletzt geprüft: 26.06.2019].
- QUA 2017 Quak, H.; Koffrie, R.; van Rooijen, T.; Nesterova, N. (2017): Economics of EVs for City Logistics – Report, URL: https://frevue.eu/wp-content/uploads/2017/09/FREVUE_D3.2-Final-Report_2.0_submitted.pdf [Zuletzt geprüft: 16.10.2018].
- RAI 2016 Raiber, S.; Feldwieser, M.; Döhn, M.; Hirsch, P.; Wunderlin, P.; Gattari, C. (2016): Urbaner logistischer Wirtschaftsverkehr. Projektabschlussbericht, Förderkennzeichen 16SBW005A Stuttgart 2016.

- REI 2016 Reichel, J. (2016): GLS: Paketshop als Mikrodepot mit Lastenrad-Belieferung, URL: <https://logistra.de/news/nfz-fuhrpark-lagerlogistik-intralogistik-gls-paketshop-als-Mikrodepot-mit-lastenrad-belieferung-12878.html> [Zuletzt geprüft: 03.04.2019].
- ROT oJ Gemeinde Rotterdam (o. J.): Ontheffing venstertijden emissievrij goederenvervoer, URL: <https://www.rotterdam.nl/loket/ontheffing-venstertijden-emissievrij-goederenvervoer/> [Zuletzt geprüft: 11.03.2019].
- SCH 2017 Schäfer, P.K.; Schocke, K.-O; Quitta, A.; Blume, S.; Höhl, S.; Kämmer, A.; Brandt, J. (2017): Wirtschaftsverkehr 2.0. Analyse und Empfehlungen für Belieferungsstrategien der KEP-Branche im innerstädtischen Bereich, Frankfurt am Main.
- STÜ 2016 Stütz, S.; Siedlarek, L.; Auffermann, C. (2016): Potenziale einer innovativen Stadt-Logistik in Bottrop. Ergebnisse eines Forschungsprojekts InnovationCity Logistik Bottrop, Stuttgart.
- STÜ 2015 Stütz, S.; Bernsmann, A.; Baltzer, T; Rogmann, B.; Hentschel, N.; Wunderlin, P., Pommerenke, K. (2015): ELMO – Elektromobile urbane Wirtschaftsverkehre. Abschlussbericht gemäß NKBF 98, Förderkennzeichen 03EM0601A, Dortmund 2016.
- WEB 2017 Weber, A. (2017): CIVINET: City Logistik in der Praxis – der Berliner Ansatz, URL: https://www.staedtebund.gv.at/fileadmin/USERDATA/gemeinsame_dateien/veranstaltungsergebnisse/CIVINET_Graz_2017/2017_CIVINET_02_Presentation_Berlin_WEBER.pdf [Zuletzt geprüft: 06.03.2019].
- WUP 2017 Stadt Wuppertal (2017): Klimaschutzbericht der Stadt Wuppertal 2016/2017 (Anlage 1 zur Drs. VO/0398/17).
- WUP oJ Stadt Wuppertal (o. J.): Ladestationen für E-Autos, URL: <https://www.wuppertal.de/microsite/e-mobilitaet/e-auto/ladestationen.php> [Zuletzt geprüft: 28.05.2019].