



# Metastudie städtischer Güterverkehr in NRW

Projektbearbeitung durch



**BERGISCHE  
UNIVERSITÄT  
WUPPERTAL**

**Lehr- und Forschungsgebiet  
Güterverkehrsplanung und Transportlogistik**

Gefördert durch

Ministerium für Umwelt,  
Naturschutz und Verkehr  
des Landes Nordrhein-Westfalen



## Zuwendungsempfänger



**BERGISCHE  
UNIVERSITÄT  
WUPPERTAL**

Lehr- und Forschungsgebiet

Güterverkehrsplanung und Transportlogistik

<https://www.gut.uni-wuppertal.de/de/>

**Univ.-Prof. Dr.-Ing Bert Leerkamp**

Pauluskirchstraße 7, 42285 Wuppertal

## Autor:innen

Bert Leerkamp

Marian Schlott

Maike Auffenberg

Andre Thiemermann

Jan Kuchhäuser

Sabrina Puslat

## Ansprechpersonen

Marian Schlott

[schlott@uni-wuppertal.de](mailto:schlott@uni-wuppertal.de)

Andre Thiemermann für Kapitel 7

[thiemermann@uni-wuppertal.de](mailto:thiemermann@uni-wuppertal.de)

## Empfohlene Zitierung / Suggested Citation

Leerkamp, B., Schlott, M., Auffenberg, M., Thiemermann, A., Kuchhäuser, J., Puslat, S. (2024): Metastudie städtischer Güterverkehr in NRW. Wuppertal. DOI: <https://doi.org/10.25926/zh18-qy27>

## Gefördert im Rahmen der „Richtlinien zur Förderung der Vernetzten Mobilität und des Mobilitätsmanagements“ des Landes NRW

Ministerium für Umwelt,  
Naturschutz und Verkehr  
des Landes Nordrhein-Westfalen



# INHALTSVERZEICHNIS

## Inhaltsverzeichnis

<b>0</b>	<b>Executive Summary</b>	<b>1</b>
0.1	Einleitung	1
0.2	Ausgangslage und Herausforderungen des urbanen Güterverkehrs	1
0.3	Trends des urbanen Güterverkehrs	5
0.4	Handlungsansätze	7
0.5	Ziele der Landesregierung NRW (2022-2027) und anderer Bundesländer	9
0.6	Akteur:innen und Institutionen	11
0.6.1	Forschungs- und Projektförderung	12
0.7	Innovationen in der urbanen Logistik – Europa und NRW	12
0.8	Regional- und raumplanerische Implikationen: Gewerbeflächen, Logistikimmobilienmarkt	14
0.9	Handlungsempfehlungen zur Integration der Logistik in urbane Transformationsprozesse	15
0.9.1	Kurz- und mittelfristige Empfehlungen für das Land NRW	15
0.9.2	Forschungsbedarfe im Bereich der urbanen Logistik	15
0.9.3	Forschungsorientierte Handlungsempfehlungen zur Integration des Güterverkehrs in die Regionalplanung	15
0.9.4	Kurz- und mittelfristige Empfehlungen für mittlere und kleinere Kommunen in NRW	16
<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>Stand von Wissenschaft und Technik</b>	<b>18</b>
2.1	Abgrenzung des städtischen Güterverkehrs	18
2.2	Begriffsbestimmung urbane Logistik	19
2.3	Orientierung der Stadtlogistik an den „Marktsegmenten“ des städtischen Güterverkehrs	21
2.3.1	Kurier-, Express- und Paketdienste	22
2.3.2	Dienstleistungsverkehre	23
2.3.3	Wertstofflogistik inkl. der kommunalen Abfallwirtschaft (Entsorgungsverkehre)	23
2.3.4	Baulogistik und Handwerk	23
2.3.5	Stückgut-, Teilladungs- und Komplettladungslogistik	24
2.4	Wichtige Begriffe und Kennziffern der Verkehrsstatistik des Güterverkehrs	26
2.5	Kennwerte und Zahlen des urbanen Güterverkehrs	28
2.6	Herausforderungen	47
2.6.1	Herausforderung 1: Klimaschutz	47
2.6.2	Herausforderung 2: Auswirkungen des Güterverkehrs auf die lokale Umwelt und das Lebensumfeld	48
2.6.3	Herausforderung 3: Flächen für das Be- und Entladen in den Städten	50
2.7	Steuerung und Koordinierung der städtischen Güterverkehrsplanung	51
2.8	Literaturverzeichnis	58
<b>3</b>	<b>Trends des urbanen Güterverkehrs</b>	<b>62</b>
3.1	Langfristige Entwicklungstendenzen und Treiber der Güterverkehrsnachfrage	62
3.2	Technologische Trends	64
3.2.1	Einsatz von Elektro und Kleinfahrzeugen	64
3.2.2	Autonome Zustellverkehre	69
3.3	Wirtschaftliche Trends	72

## INHALTSVERZEICHNIS

3.3.1	E-Commerce.....	72
3.3.2	On-Demand-Lieferservice .....	73
3.3.3	Trends im Bereich der Zustellung.....	73
3.4	Literaturverzeichnis .....	75
<b>4</b>	<b>Ziele der Landesregierung NRW (2022-2027) und anderer Bundesländer .....</b>	<b>78</b>
4.1	Landesregierung NRW (2022-2027) .....	78
4.1.1	Kapitel I des Koalitionsvertrags: Klimaneutrales Industrieland .....	78
4.1.2	Kapitel IV des Koalitionsvertrags: Sozialer Zusammenhalt in Zeiten des Umbruchs .....	80
4.2	Bundesländer außerhalb von NRW .....	81
<b>5</b>	<b>Akteur:innen und Institutionen .....</b>	<b>86</b>
5.1	Wissenschaftsakteur:innen in NRW .....	86
5.1.1	Universitäten.....	86
5.1.2	Fachhochschulen.....	87
5.1.3	Forschungsorientierte Ingenieur- und Beratungsbüros .....	89
5.1.4	Benachbartes EU-Ausland .....	91
5.2	Umsetzungsakteur:innen in NRW .....	92
5.2.1	Bündnisse/Partnerschaften .....	92
5.2.2	Konferenz/Messe.....	93
5.2.3	Netzwerke/Verbände .....	93
5.2.4	Großunternehmen mit Vernetzungsfunktion .....	96
5.2.5	Start-ups / innovative Kleinunternehmen .....	96
5.3	Forschung und Projektförderung im urbanen Güterverkehr .....	97
5.3.1	Förderrichtlinie Städtische Logistik (BMDV).....	97
5.3.2	Richtlinie zur Förderung alternativer Antriebe im Schienenverkehr (BMDV) .....	98
5.3.3	Förderrichtlinie „Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme“ (BMDV).....	98
5.3.4	Förderrichtlinie „Ein zukunftsfähiges, nachhaltiges Mobilitätssystem durch automatisiertes Fahren und Vernetzung“ (BMDV).....	98
5.3.5	Förderrichtlinie „Elektromobilität“ (BMDV).....	98
5.3.6	Forschungsprogramm zur Automatisierung und Vernetzung im Straßenverkehr (BMDV) .....	99
5.3.7	Förderrichtlinie Nationaler Radverkehrsplan 2020 (NRVP) (BMDV).....	100
5.3.8	Schaufenster Elektromobilität (BMDV) .....	100
5.3.9	Auswertung umgesetzter Forschungs- und Umsetzungsprojekte aus Mitteln des Bundes	100
5.4	Literaturverzeichnis .....	103
<b>6</b>	<b>Innovationen in der urbanen Logistik – Wo steht NRW im europäischen Vergleich .....</b>	<b>104</b>
6.1	Forschung und Innovation in Europa .....	104
6.2	Beispiele für Projekte in NRW .....	107
6.2.1	Themenbereich: Lieferkonzepte, Mikro-Depots .....	108
6.2.2	Themenbereich: Zustellungskonzepte, Service .....	109
6.2.3	Themenbereich: Autonome Zustellfahrzeuge .....	110
6.2.4	Themenbereich: Entsorgungslogistik .....	112
<b>7</b>	<b>Regional/- und raumplanerische Implikationen: Gewerbeflächen, Logistikimmobilienmarkt</b>	<b>113</b>

## INHALTSVERZEICHNIS

7.1	Dynamiken in den Raumstrukturen .....	113
7.2	Logistikstandorttypen.....	114
7.3	Standortwahl in der Metropolregion Rheinland .....	115
7.4	Standortanforderungen.....	115
7.5	Raumstrukturen der Logistik.....	117
7.6	Logistikimmobilien .....	118
7.7	Erreichbarkeit des kombinierten Verkehrs .....	120
7.8	Abgleich mit Potenzialflächen.....	121
7.9	Planerische Qualifizierung von Logistikpotenzialflächen .....	122
7.10	Einsparpotenziale für die Logistik.....	124
7.11	Literaturverzeichnis .....	125
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>129</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Definition des Güterverkehrs nach (Leerkamp 2021b) .....	2
Abbildung 2: Handlungsansätze in der urbanen Logistik (Leerkamp et al. 2020).....	8
Abbildung 3: Einfahrten von Nutzfahrzeugen in der Düsseldorfer Altstadt und in Wuppertal-Elberfeld (Goebels et al. 2019; Leerkamp et al. 2020; Schlott und Kuchhäuser 2022) .....	9
Abbildung 4: Verteilung der als relevant identifizierten Projekte auf die sieben Unterthemen (Gkoumas et al. 2022).....	13
Abbildung 5: Definition des Güterverkehrs (Leerkamp 2021b) .....	18
Abbildung 6: Räumlicher Bezug und Handlungsspektrum der urbanen Logistik .....	19
Abbildung 7: Entwicklung der Güterverkehrsleistung je Verkehrsträger in Deutschland, eigene Darstellung nach (Bundesministerium für Digitales und Verkehr 2022).....	27
Abbildung 8: Entwicklung der Fahrleistung deutscher Lkw, eigene Darstellung nach (Krafftfahrtbundesamt 2021) .....	28
Abbildung 9: Einfahrten von Nutzfahrzeugen in der Düsseldorfer Altstadt und in Wuppertal-Elberfeld (Goebels et al. 2019; Leerkamp et al. 2020; Schlott und Kuchhäuser 2022) .....	29
Abbildung 10: Anzahl der ein- und ausfahrenden Fahrzeuge differenziert nach den Segmenten des urbanen Güterverkehrs in Wuppertal, (Schlott und Kuchhäuser 2022) .....	30
Abbildung 11: Vergleich der Aufenthaltszeiten differenziert nach den Segmenten des urbanen Güterverkehrs in Wuppertal, eigene Berechnung und Darstellung basierend auf den Daten von (Goebels et al. 2019; Schlott und Kuchhäuser 2022; Mayregger und Thiemermann 2020) .....	31
Abbildung 12: Startzeiten gewerblicher Fahrten nach Fahrzeugklasse nach (Leerkamp 2021b) auf Basis der KiD 2010.....	32
Abbildung 13: Anzahl durchschnittlicher Liefervorgänge je Nutzung in Wuppertal und Köln .....	33
Abbildung 14: Fahrtenaufkommen je erfasstem Unternehmen in Wuppertal (Groß und Puslat 2022) .....	34
Abbildung 15: Emissionsentwicklung von Lkw, Quelle: (Umweltbundesamt 2022) .....	48
Abbildung 16: Vergleich der NO <sub>2</sub> Emissionsfaktoren von Pkw, leichten Nutzfahrzeugen und Lkw, eigene Darstellung nach: (Notter et al. 2019) .....	49
Abbildung 17: Unfälle mit Personenschaden nach Getöteten, Schwer- und Leichtverletzten, eigene Darstellung und Berechnungen nach (Statistisches Bundesamt 2020b; Statistisches Bundesamt 2020a) .....	50
Abbildung 18: Beispielhafte Darstellung der Einführung von Maßnahmen im städtischen Güterverkehr (Leerkamp et al. 2022) .....	52
Abbildung 19: Handlungsansätze in der urbanen Logistik (Leerkamp et al. 2020) .....	54
Abbildung 20: Beispielhafte Konzepte mit Bezug zum städtischen Güterverkehr (Leerkamp et al. 2020) .....	55
Abbildung 21: Globale Trends und deren Einfluss auf Logistik und Güterverkehr .....	64
Abbildung 22: Entwicklung der Zulassungszahlen von Nutzfahrzeugen sowie des Sendungsvolumens der KEP-Branche in Deutschland (Leerkamp et al. 2020) .....	65

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 23: Neuzulassungen von Lieferfahrzeugen in der EU .....	66
Abbildung 24: Typologie autonomer Lieferfahrzeuge auf der letzten Meile (Logistics City Chair 2021) ...	70
Abbildung 25: Typen von Zustellrobotern für die letzte Meile (Leerkamp et al. 2021).....	71
Abbildung 26: Bündelungskonzepte nach (Friedrich 2022) .....	74
Abbildung 27: Forschungsprojekte aus Geldern des BMDV in NRW .....	102
Abbildung 28: Konzepte und umsetzungsorientierte Projekte im Bereich urbane Logistik bzw. Güterverkehr in NRW aus Geldern des BMDV, eigene Darstellung .....	102
Abbildung 29: Verteilung der als relevant identifizierten Projekte auf die sieben Unterthemen .....	104
Abbildung 30: Mikro-Depot in Dortmund, Quelle: Katharina Kavermann.....	109
Abbildung 31: Die Fashionbox.MG, Quelle: Wirtschaftsförderung Mönchengladbach GmbH (WFMG)..	110
Abbildung 32: Ducktrain im Straßenverkehr, Quelle: DroidDrive GmbH .....	112
Abbildung 33: Regionen mit dem größten Neubauvolumen an Logistikimmobilien (Frische 22.03.2023) .....	113
Abbildung 34: Einschätzung zur mittelfristigen Flächennachfrage nach stadträumlichen Lagetypen (Leerkamp et al. 2022) .....	117
Abbildung 35: größte Schwächen des Logistikstandorts Metropolregion Rheinland nach Aussage der Befragten (Leerkamp et al. 2022) .....	117
Abbildung 36: Verteilung identifizierte Logistikflächen in der Metropolregion Rheinland (Thiemermann und Groß 2023) .....	119
Abbildung 37: Anteil an Logistikflächen an allen Flächen für Industrie- und Gewerbe (Thiemermann und Groß 2023) .....	119
Abbildung 38: Erreichbarkeit der bestehenden und geplanten KV-Terminals (Leerkamp et al. 2022)....	121
Abbildung 39: Gegenüberstellung existierender Logistikflächen und Logistikflächenpotenzial in den jeweiligen Regionalplangebieten (Leerkamp et al. 2022) .....	122
Abbildung 40: Ermittlung schützenswerter Nutzungen im Bereich der Anbindungsstrecken .....	123
Abbildung 41: wertvolle Standorte für den Logistikstandorttyp Zentralversorgung.....	124

## TABELLENVERZEICHNIS

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die im weiteren Bericht genannten forschungsorientierten Ingenieur- und Beratungsbüros .....	11
Tabelle 2: Übersicht der Beispielprojekte in NRW .....	13
Tabelle 3: Beispielhafte erfasste Merkmale des Lieferverkehrs auf Baustellen in Europa (Guerlain et al. 2019) .....	24
Tabelle 4: Anteile der Fahrzeugtypen im Vor- und Nachlauf nach (Lohre und Stock 2021).....	25
Tabelle 5: Kennwerte des Fahrzeugeinsatzes unterschiedlicher Fahrzeugtypen im Güterverkehr nach KiD 2010, eigene Berechnungen .....	32
Tabelle 6: Erfasste Aufenthaltszeiten der Segmente des Güterverkehrs .....	36
Tabelle 7: Übersicht zu Datenquellen und Kenngrößen im Güterverkehr nach (Leerkamp et al. 2020) (aktualisiert für Berichtsstand April 2023) .....	38
Tabelle 8: Unterscheidungsmerkmale formeller und informeller Raumplanung nach (Krappweis o. J.) ...	51
Tabelle 9: Darstellung der Kompetenzen in der Verkehrs- und Umweltplanung der einzelnen Planungsebenen nach (Leerkamp et al. 2021) .....	56
Tabelle 10: Unterschiedliche Bauformen von Lastenrädern (Fontaine et al. 2021).....	68
Tabelle 11: Übersicht der Maßnahmen für den urbanen Güterverkehr der Bundesländer (Flächenländer) .....	83
Tabelle 12: Übersicht der Maßnahmen für den urbanen Güterverkehr der Bundesländer (Stadtstaaten)	85
Tabelle 13: Übersicht Bergische Universität Wuppertal .....	86
Tabelle 14: Übersicht Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen .....	86
Tabelle 15: Übersicht Technische Universität Dortmund .....	87
Tabelle 16: Übersicht Universität Duisburg-Essen.....	87
Tabelle 17: Übersicht Universität Siegen .....	87
Tabelle 18: Übersicht Fachhochschule Bielefeld .....	87
Tabelle 19: Übersicht Fachhochschule Dortmund .....	88
Tabelle 20: Übersicht Fachhochschule Münster .....	88
Tabelle 21: Übersicht Hochschule Niederrhein .....	88
Tabelle 22: Übersicht Hochschule Rhein-Waal.....	88
Tabelle 23: Übersicht Technische Hochschule Köln.....	88
Tabelle 24: Übersicht Westfälische Hochschule .....	89
Tabelle 25: Übersicht Agiplan GmbH .....	89
Tabelle 26: Übersicht Agora Verkehrswende gGmbH .....	90
Tabelle 27: Übersicht KE Consult Kurte&Esser GbR.....	90
Tabelle 28: Übersicht MRU GmbH.....	90
Tabelle 29: Übersicht Prognos AG .....	90
Tabelle 30: Übersicht Rupprecht Consult – Forschung und Beratung GmbH .....	91



## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 31: Übersicht SSP Consult, Beratende Ingenieure GmbH.....	91
Tabelle 32: Übersicht SysPlan Gesellschaft für Logistiksystemplanung .....	91
Tabelle 33: Übersicht Institutionen in der Niederlande .....	91
Tabelle 34: Übersicht Institutionen in Belgien .....	92
Tabelle 35 Übersicht Zukunftsnetz Mobilität NRW .....	93
Tabelle 36: Übersicht KlimaDiskurs.NRW .....	93
Tabelle 37: Übersicht Kompetenznetz Logistik.NRW .....	93
Tabelle 38: Übersicht Netzwerk Innenstadt NRW .....	94
Tabelle 39: Übersicht Verband Spedition und Logistik Nordrhein-Westfalen .....	94
Tabelle 40: Übersicht Verband Verkehrswirtschaft und Logistik Nordrhein-Westfalen (VWL).....	94
Tabelle 41: Übersicht Bundesverband der Kurier-Express-Post-Dienste .....	94
Tabelle 42: Übersicht Bundesverband Paket und Expresslogistik.....	95
Tabelle 43: Übersicht Bundesverband Spedition und Logistik.....	95
Tabelle 44: Übersicht Bundesvereinigung Logistik .....	95
Tabelle 45: Übersicht Nationales Kompetenznetzwerk für nachhaltige Mobilität .....	95
Tabelle 46: Übersicht Pro Mobilität - Initiative für Verkehrsinfrastruktur .....	96
Tabelle 47: Übersicht Verband Deutscher Verkehrsunternehmen .....	96
Tabelle 48: Übersicht der Start-ups und innovativen Kleinunternehmen in NRW .....	96
Tabelle 49: Temporäres Mikro Depot in der Dortmunder Innenstadt.....	108
Tabelle 50: Fashionbox.MG in einem Leerstand in Mönchengladbach .....	109
Tabelle 51: Projekt SULEICA – Smart Urban Logistics through Electrification Collaboration and Automation .....	110
Tabelle 52: Digitalisierung der Entsorgungslogistik in Wuppertal .....	112
Tabelle 53: Logistikstandorttypen und wichtigste Standortanforderungen .....	115
Tabelle 54: absolute Summe identifizierter Logistikfläche (Thiemermann und Groß 2023) .....	120

### **Ausländerverkehr**

Beschreibt die in einem Staat durchgeführten Verkehre von Fahrzeugen, die nicht in diesem Staat zugelassen sind.

### **B2B**

Business-to-Business bezeichnen in der Paketlogistik Sendungen, die eine gewerbliche Nutzung als Endkunden haben.

### **B2C**

Business-to-Consumer bezeichnen in der Paketlogistik Sendungen, die eine Privatperson als Endkunden haben.

### **Bündelung**

Ansätze der logistischen Prozessoptimierung, die Sendungen zu Touren konsolidieren, um die Fahrzeugauslastung zu erhöhen oder die Anzahl an Fahrzeugen in einem Gebiet oder für Empfänger:innen zu reduzieren.

### **Fast Moving Consumer Goods**

Mit Fast Moving Consumer Goods (FMCG) werden die Waren mit einer hohen Rotation („Schnelldreher“) bezeichnet. Darunter fallen z. B. Nahrungs- und Genussmittel.

### **Fertigungstiefe**

Beschreibt, welchen Anteil eines Produktes ein Unternehmen selbst herstellt.

### **Formelle Planung**

Die formelle Planung umfasst Planwerke, die gesetzlich gefordert sind (z.B. Bebauungsplan, Lärmaktionsplan).

### **Güterstruktureffekt**

Beschreibt die Auswirkungen eines sich im Zeitverlauf verändernden Anteils bestimmter Güter an der gesamten Güterverkehrsnachfrage auf Kenngrößen wie z. B. die Transportweite oder die Verkehrsträgerwahl.

### **Gewerblicher Güterverkehr**

Ist der Teil des Güterwirtschaftsverkehrs, der von Unternehmen der Logistikwirtschaft als Dienstleistung für Verloader und Empfänger:innen von Sendungen durchgeführt wird.

### **Güterverkehrsaufkommen**

Das Güterverkehrsaufkommen gibt das Gewicht aller transportierten Sendungen in Tonnen an. Die Gütermenge wird synonym verwendet.

### **Güterverkehrsleistung**

Ist das Produkt aus der insgesamt transportierten Gütermenge und der mittleren Transportweite der Güter. Die Güterverkehrsleistung berücksichtigt keine Leerfahrten.

### **Güterwirtschaftsverkehr**

Der Teil des Wirtschaftsverkehrs, bei dem der Transport von Gütern ggü. der Personenbeförderung im Vordergrund steht (komplementär: Personenwirtschaftsverkehr)

### **Informelle Planung**

Informelle Planung beschreibt Planungen, die darauf abzielen, Entwicklungsziele zu formulieren und einen Handlungsrahmen zu setzen. In der kommunalen Verkehrsplanung ist der Verkehrsentwicklungsplan ein etabliertes informelles Planungsinstrument.

### **Inlandsverkehr**

Beschreibt die Güterverkehre inländischer und ausländischer Fahrzeuge, die auf dem Territorium eines Staates stattfinden.

### **Inländerverkehr**

Beschreibt die im Inland und im Ausland durchgeführten Verkehre von Fahrzeugen, die in einem bestimmten Staat zugelassen sind.

### **Integrationseffekt**

Auswirkungen zunehmender weltwirtschaftlicher Verflechtungen auf die Struktur der Güterverkehrsnachfrage.

### **Intermodalität**

Kombination verschiedener Verkehrsmittel auf einer Fahrt.

### **KEP**

Kurier-, Express- und Paketdienste organisieren den Transport und Umschlag von standardisierten Sendungen, die zwischen 2,0 und 31,5 kg schwer sind, bestimmte Abmessungen nicht überschreiten und daher in automatisierten Sortieranlagen behandelt werden können.

---

<sup>1</sup> Begriffe, die hier im Glossar aufgenommen sind, werden innerhalb des Berichts kursiv geschrieben.

### **Kombinierter Verkehr**

Als Kombinierte Verkehre bezeichnet man die Güterverkehre, bei denen auf einer Fahrt verschiedene Verkehrsträger (z. B. Straße-Schiene) beteiligt sind, ohne dass die Ware beim Wechsel des Verkehrsträgers das Transportgefäß verlässt.

### **Kordonerhebung**

Kordonerhebungen beschreiben Erhebungen, bei denen innerhalb eines definierten Untersuchungsgebiets alle ein- und ausfahrenden Fahrzeuge u. a. mit Kennzeichen erfasst werden, um Informationen über Verkehrsströme zu erhalten. Mit Kordonerhebungen können der Quell-, Ziel und Durchgangsverkehr bestimmt werden. Die Ermittlung des Binnenverkehrs erfordert zusätzliche Erhebungen.

### **Ladungsfahrten**

Damit sind die Fahrten im Güterverkehr gemeint, die mit einer Teil- oder Vollladung stattfinden.

### **Leerfahrten**

Damit sind die Fahrten im Güterverkehr gemeint, die ohne Ladung stattfinden.

### **Letzte Meile/ Last Mile**

Die letzte Meile bezeichnet die Verkehre, die zwischen dem letzten Depot/ Hub eines Logistikdienstleistenden und dem Empfangenden stattfinden.

### **Logistikeffekt**

Erhöhung der Fahrzeug-Fahrleistungen durch logistische Serviceanforderungen der Verladenden und Empfangenden, die in der Regel zu kleineren Sendungsgrößen, höheren Sendungsfrequenzen und zu einer verringerten Ausnutzung der Beladungskapazitäten führen.

### **Logistische Teilmärkte**

Segmentierung der Logistikakteure hinsichtlich ihrer logistischen Produktionsverfahren und der bedienten Segmente der Güterverkehrsnachfrage. Etabliert sind vor allem als Teilmärkte im städtischen Kontext KEP (z. B. private Endkund:innen, Einzelhandel, ...), Stückgutlogistik, Belieferung von Lebensmittelmärkten, Versorgung der Gastronomie, Baulogistik und Handwerk, sonstige Dienstleistungen und die Abfalllogistik.

### **Luftschadstoffe**

Luftschadstoffe sind eine Beimengung der Luft, die die menschliche Gesundheit gefährden. Luftschadstoffe stammen im städtischen Kontext überwiegend aus anthropogenen Quellen (Verbrennungsmotoren, ...).

### **Mikro-Depot**

Bestandsloses Umschlaglager in der Stadt, um die Verkehre auf der letzten Meile zu brechen, um alternative Zustellkonzepte in Form von Bündelungen oder den Einsatz alternativer Fahrzeuge zu unterstützen.

### **Mittlere Transportweite**

Beschreibt die durchschnittliche Entfernung zwischen den Quellen und Zielen der Güter.

### **Modal-Split**

Beschreibt die Anteile der Verkehrsträger am Verkehrsaufkommen oder an der Verkehrsleistung.

### **Motorisierter Individualverkehr (MIV)**

Fahrten, die mit motorisierten Fahrzeugen (Kfz, Krad,...) durchgeführt werden. Fahrzeuge mit Hilfsmotoren zählen nicht zu MIV-Verkehrsmitteln.

### **Nabe-Speiche-Netzwerke**

Beschreibt im Transportwesen, dass eine Verbindung zwischen einer Quelle und einer Senke über einen Zentralknoten (Hub) geführt wird, an dem die Güter, die Ladungsträger oder die Fahrzeuge gewechselt werden.

### **Quartiersbezogene Bündelung**

Beschreibt einen Bündelungsansatz, bei dem die Sendungen für ein bestimmtes, städtebaulich abgrenzbares Gebiet auf einem oder mehreren Fahrzeugen gebündelt werden.

### **Sendung**

Die Sendung ist die Summe aller von einem Versendendem zu einem Empfangenden mit einem Liefervorgang transportierten Güter. Ein:e Empfänger:in kann z. B. innerhalb einer Sendung drei Pakete bekommen.

### **SMART-Kriterien (FGSV 2018)**

Spezifisch (S): Genaue Beschreibung des Gegenstands in Hinblick auf betroffene Akteur:innen, negative Wirkungen und Areale

Messbar (M): Nennung eines messbaren Indikators zur Überprüfung der Zielerreichung

## **GLOSSAR**

Akzeptiert (A): Ziele sind Ergebnis von Beteiligungsprozessen und politischen Abstimmungen

Realistisch (R): Anpassung der Ziele an die übergreifenden Planungsinstrumente, an verfügbare/aktivierbare Ressourcen und an absehbare exogene Veränderungen

Terminiert (T): Nennung eines Termins, an dem das Ziel erreicht werden soll

### **Stückgut-Logistik**

Beschreibt ein Teilsegment des urbanen Güterverkehrs, welches Sendungen über 31,5 kg und bis ca. 2,5 t transportiert. Stückgüter füllen die Ladungskapazität der Verkehrsmittel nicht vollständig aus und müssen daher für effiziente Transporte gebündelt werden.

### **Subsidiaritätsprinzip**

Nach dem Subsidiaritätsprinzip dürfen staatliche Institutionen nur dann regulativ eingreifen, wenn die Möglichkeiten Einzelner nicht ausreichen, um Aufgaben zu lösen.

### **Verlader**

Verlader/Verladende sind Hersteller:innen oder Lieferant:innen von Gütern. Sie übernehmen Aufgaben des Be- und Entladens von Transportmitteln.

### **Verkehrsentwicklungsplan**

Der Verkehrsentwicklungsplan (VEP) ist ein informelles Planungsinstrument, das die Leitbilder, Ziele, Maßnahmen und Umsetzungsprioritäten einer kommunalen oder regionalen Verkehrsplanung zusammenfassend darstellt. VEP sind mittel- bis langfristig orientiert. Sie enthalten die Begründung und die grundlegende Ausgestaltung von Maßnahmen. Sustainable Urban Mobility Plans (SUMP), Mobilitätsplan oder Masterplan Mobilität sind weitgehend synonyme Bezeichnungen für VEP.

### **Werkverkehr**

Der Werkverkehr ist der Teil des Güterwirtschaftsverkehrs, der durch Unternehmen zu eigenen Zwecken mit eigenen Fahrzeugen durchgeführt wird.

## **0 Executive Summary**

### **0.1 Einleitung**

Nordrhein-Westfalen ist das deutsche Bundesland, das am stärksten durch verdichtete, städtisch geprägte Räume gekennzeichnet ist. Von 82 Großstädten in Deutschland (> 100.000 EW) liegen mehr als ein Drittel in NRW. Hier mischen sich Industrie, Handel und Wohnen auf engem Raum und es müssen Lösungen gefunden werden, die die Lebensqualität und Wirtschaftskraft der Städte erhalten und fördern. Ein effizienter und bedarfsgerechter Güterverkehr ist Voraussetzung von Verdichtung und zugleich Belastung für den Siedlungsraum. Mit dem stetigen Wandel der Bedeutung und Ausprägung der städtischen Funktionen geht ein kontinuierlicher Innovationsbedarf der urbanen Logistik einher, der u. a. durch die kommunale Verkehrs- und Bauleitplanung zielorientiert unterstützt werden muss. Die Ziele der Landesregierung, die durch den Koalitionsvertrag bestimmt sind, bedürfen der Übertragung und Konkretisierung auf regionaler und kommunaler Planungsebene, damit sie in wirksame Maßnahmen umgesetzt werden. Dazu bedarf es einer Weiterentwicklung des Wissens über die Wirksamkeit von Maßnahmen der urbanen Logistik, einer zielorientierten Verbesserung der Planungsinstrumente und einer Unterstützung der Kommunen bei der Erarbeitung und Umsetzung ambitionierter urbaner Logistikkonzepte.

Der vorliegende Bericht skizziert Herausforderungen und Trends des urbanen Güterverkehrs, stellt seine Akteur:innen (logistische Teilmärkte) vor, zeigt auf, in welcher Form die von den Akteur:innen durchgeführten Güterverkehre in den Städten mittels Daten beschrieben werden können und vergleicht auf Grundlage von Planwerken die Verankerung des urbanen Güterverkehrs in den Bundesländern. Auf Grundlage einer Analyse bestehender Forschungs- und Förderprogramme werden Best-Practices im In- und Ausland verglichen und Ansatzpunkte aufgezeigt, wie die Landesregierung von NRW die Kommunen und Regionen in Zukunft weiter dabei unterstützen kann, den städtischen Güterverkehr zukunftsfähig zu gestalten. Außerdem werden Handlungsempfehlungen für Kommunen genannt und Forschungsbedarfe im Bereich des urbanen Güterverkehrs definiert.

Nachfolgend werden die Inhalte der vorliegenden Studie zusammenfassend wiedergegeben.

### **0.2 Ausgangslage und Herausforderungen des urbanen Güterverkehrs**

#### **Abgrenzung des städtischen Güterverkehrs und Datenlage**

Der Güterverkehr wird als der Teil des Wirtschaftsverkehrs bezeichnet, bei dem der Transport von Gütern entgegen der Personenbeförderung den Hauptzweck darstellt. Güterverkehre teilen sich weiter in private Transporte (z.B. privat organisierter Umzug) und Güterwirtschaftsverkehre (mit „Erwerbszweck“) auf. Der Werkverkehr ist der Teil des Güterwirtschaftsverkehrs, der durch Unternehmen zu eigenen Zwecken mit eigenen Fahrzeugen durchgeführt wird. Demgegenüber wird der gewerbliche Güterverkehr von Unternehmen der Logistikwirtschaft als Dienstleistung für Verloader:innen und Empfänger:innen von Sendungen durchgeführt. (Leerkamp 2021b)

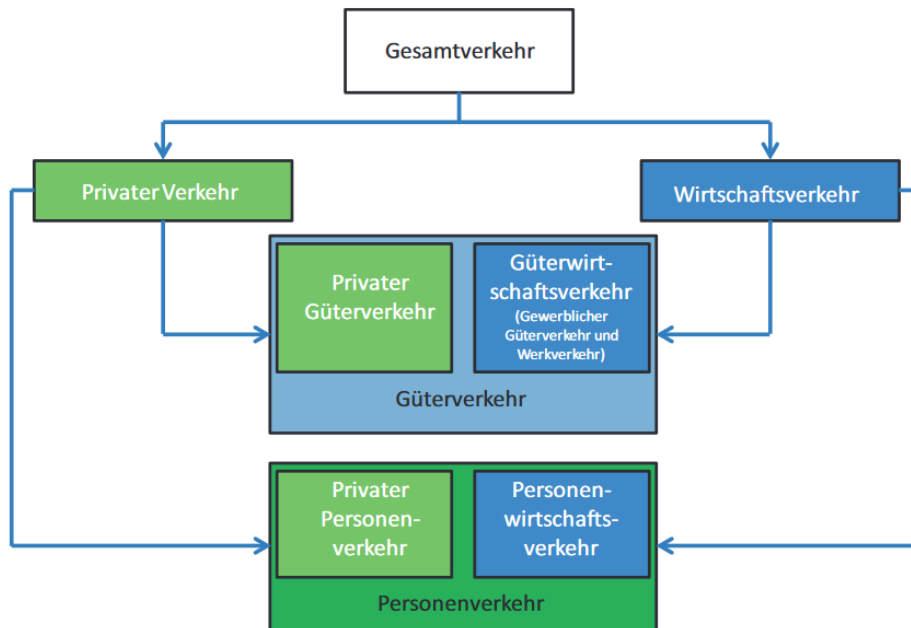


Abbildung 1: Definition des Güterverkehrs nach (Leerkamp 2021b)

Zur Beschreibung der Nachfrage werden im Güterverkehr das Güterverkehrsaufkommen, die Güterverkehrsleistung, die Transportweite sowie die genutzten Verkehrsträger (Straße, Schiene, Wasserstraße, Luftfracht) und Verkehrsmittel (im Straßenverkehr: Pkw, Lkw) herangezogen. Logistische Prozesse sind demgegenüber bislang kein Klassifizierungsmerkmal von Güterverkehren, sodass die Verkehrsstatistik nur geringe Beiträge zum Verständnis der Entstehung von und der Anforderungen an den Güterverkehr leistet. Die Verkehrsstatistik gibt außerdem keine Auskunft zu dem Teil des Güterverkehrs, der unmittelbar die Ver- und Entsorgung städtischer Räume betrifft. Es wird lediglich im Straßengüterverkehr nach den Entfernungsklassen Nah-, Regional- und Fernverkehr unterschieden. Dies erschwert die zielorientierte Planung und das Monitoring städtischer Güterverkehre und führt dazu, dass Kommunen und Regionen erheblichen Aufwand für die Erzeugung von Grundlagendaten aufwenden müssen, um die Voraussetzungen für eine zielorientierte Planung der Güterverkehre in urbanen Räumen zu schaffen. Die vorliegende Studie gibt daher einen Überblick über die Datenlage und die verfügbaren Quellen. Der urbane Güterverkehr kann nach den Fahrtzwecken

- Transporte zu und von Produktionsstätten,
- Anlieferung des Groß- und Einzelhandels und der Dienstleistungsbetriebe,
- Anlieferung privater Haushalte,
- Transporte zu und von Baustellen
- Transporte von Wertstoffen und Reststoffen im Rahmen der Kreislaufwirtschaft

unterschieden werden.

### **Orientierung der Stadtlogistik an den „Marktsegmenten“ des städtischen Güterverkehrs**

Die Eigenschaften der Güter und die Anforderungen an ihre bedarfsgerechte Bereitstellung führen dazu, dass sich innerhalb dieser Fahrtzwecke vielfältige Transportketten ausgebildet haben, an denen zahlreiche, z.T. hochspezialisierte Akteur:innen beteiligt sind. Ohne eine Kenntnis dieser

„Marktsegmente“ können daher keine praxisgerechten Ziel- und Handlungskonzepte für den urbanen Güterverkehr erarbeitet werden, die dazu beitragen, dass Fahrtenaufkommen und Fahrleistungen von Nutzfahrzeugen minimiert, so weit wie möglich modal verlagert und verträglich abgewickelt werden können. Als praktikable Einteilung der Marktsegmente hat sich bewährt:

- Kurier-, Express- und Paketdienste (KEP)
- Speditionelle Stückgutlogistik
- Belieferung von Lebensmittelmärkten
- Versorgung der Gastronomie
- Baulogistik und Handwerk
- Sonstige Dienstleistungen
- Wertstofflogistik inkl. der kommunalen Abfallwirtschaft.

Die Marktsegmente vereint, dass sie jeweils gebrochene Verkehre organisieren und durchführen, bei denen zwischen den originären Quellen und Zielen der Güter mindestens ein Umschlag mit einer gebietsbezogenen Neusortierung (Konsolidierung) der Güter stattfindet. Dementsprechend gehören bestandslose Umschlaglager und/oder regionale bzw. zentrale Warenlager elementar zur logistischen Infrastruktur der in der urbanen Logistik tätigen Unternehmen. Die im urbanen Raum liegenden Standorte dieser Lager sind damit integraler Bestandteil der urbanen Logistik. (Leerkamp et al. 2020)

Veränderungen des Nachfrageverhaltens auf Seiten der privaten Endkunden, des Handels und des produzierenden Gewerbes tragen dazu bei, dass sich auch die Marktsegmente wandeln. So dringt z.B. die speditionelle Stückgutlogistik in den Online-Handel ein, der bislang den KEP-Diensten vorbehalten war. Im Einzelhandel spielen Anlieferungen durch Paketdienste eine zunehmende Rolle und die Baulogistik beginnt, das ökonomische Potenzial optimierter Logistikprozesse zu heben. Besondere Beachtung erfordert in den kommenden Jahren der Wandel der Innenstädte, den die Kommunen mit speziellen Innenstadt- und Revitalisierungskonzepten gestalten.

### Herausforderungen

Der Straßengüterverkehr mit leichten und schweren Nutzfahrzeugen wird auch künftig den größten Teil der Zustellungen und Abholungen von Gütern in urbanen Räumen übernehmen. Lastenräder können im Segment der Paketauslieferungen in der Fläche erheblich dazu beitragen, dass weniger Nutzfahrzeuge eingesetzt werden müssen. (Leerkamp et al. 2020)

Als künftige Herausforderungen für eine verträgliche Abwicklung des Lieferverkehrs ergeben sich:

- Für einen effizienten Einsatz von **großen Lastenrädern** sind vielerorts noch Verbesserungen der Radverkehrsinfrastruktur erforderlich.
- Durch die zunehmende Verbreitung lokal emissionsfreier Antriebe in Nutzfahrzeugen werden die **Luftschadstoffemissionen** des Straßengüterverkehrs zwar mittelfristig deutlich abnehmen, Feinstaubemissionen aus Reifenabrieb und anderen nicht motorischen Quellen bleiben jedoch bestehen und können ggf. bei einer Verschärfung von Luftschadstoffgrenzwerten Handlungsbedarf auslösen.

- die Minderung des **Lärms** durch fahrende Nutzfahrzeuge reduziert sich infolge einer Antriebswende nur geringfügig, u. a. da das Reifen/Fahrbahn-Geräusch als Lärmquelle bestehen bleibt.
- Be-/Entladevorgänge im öffentlichen Straßenraum, die künftig vermehrt in die verkehrsschwachen Tagesrandzeiten verlegt werden könnten, müssen technisch so gestaltet werden, dass Lärm minimiert wird. Dies erfordert ein Zusammenspiel fahrzeugseitiger und straßenräumlicher Maßnahmen.
- **Verkehrsunfälle** mit Beteiligung schwerer Nutzfahrzeuge passieren in urbanen Räumen zwar insgesamt nicht überproportional häufig, sind aber häufiger mit schweren Unfallfolgen insb. für Radfahrende und zu Fuß Gehende verbunden;
- Geeignete **Ladeflächen** im öffentlichen Straßenraum sind oftmals nicht vorhanden oder werden nicht wirksam für den Lieferverkehr freigehalten, sodass Lieferfahrzeuge gezwungen sind, an ungeeigneten Stellen zu be-/entladen. Daraus können Gefährdungen von Verkehrsteilnehmenden entstehen, die Liefervorgänge benötigen mehr Zeit und werden ineffizienter. Es bedarf daher möglichst einheitlicher verkehrsrechtlicher Beschilderungen und Markierungen von Lieferflächen, damit diese vom Lieferverkehr gut erkannt werden können und dort nicht verbotswidrig geparkt wird.
- Die klassische **kommunale Abfallwirtschaft**, die ein häufig unbeachteter Teil des städtischen Güterverkehrs ist, ist mit einem zunehmenden Bedarf der stofflichen Wiederverwertung konfrontiert, der bisherige Konzepte der Vorsortierung („grüne/gelbe/schwarze/blau Tonne“) in Frage stellt. Der Sammelaufwand steigt. Gleichzeitig muss der Fuhrpark emissionsfrei umgerüstet werden.

Eine weitere Herausforderung für die urbane Logistik ist die **regional- und bauleitplanerische Sicherung von Flächen für den Umschlag und die Lagerung der Waren**, mit denen die Stadt versorgt werden muss. Angesichts langer planerischer Vorlauf- und Umsetzungszeiten und anhaltend starker Konkurrenz durch andere Flächennutzungsansprüche (Wohnen, Arbeiten, Freiraum) ist die Flächensicherung ein Schlüsselinstrument für die Gestaltung stadtverträglicher Logistikkonzepte (siehe auch Ausführungen zu Trends des urbanen Güterverkehrs).

Die Erreichung der gesetzten Klimaziele im Verkehrssektor sind essenziell für den Klimaschutz. Betrachtet man die Treibhausgasemissionen stellt man fest, dass sie um 48% gegenüber 1990 gemindert werden müssen; bis zum Jahr 2045 soll der Gesamtverkehr treibhausgasneutral abgewickelt werden. 2019 emittierte der Güterverkehr allein 55 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Die Entwicklungen der **Treibhausgasemissionen** im Güterverkehr zeigen, dass bisherige Maßnahmen nicht die erhofften Wirkungen erzielten. Dennoch kann u. a. durch den Einsatz elektrisch betriebener Verteil-Fahrzeuge und Lastenräder, durch die Bündelung von Güterströmen sowie durch die geeignete Ausweisung von Logistikstandorten für die Ballungsraumversorgung dazu beigetragen werden, dass die Emissionen sinken. Für den urbanen Güterverkehr fehlen jedoch dezidierte Ziele, aus denen sich auf kommunaler Ebene Handlungsempfehlungen ableiten ließen. (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2021; Umweltbundesamt 2022)

Daten auf europäischer und bundesdeutscher Ebene zeigen, dass der städtische Güterverkehr erheblich zur **Luftschadstoffbelastung** in den Städten beiträgt (rd. 20 %). (Leerkamp et al. 2020) Neben der Quantität der Fahrzeuge des urbanen Güterverkehrs stellen dabei vor allem die hohen spezifischen NO<sub>2</sub>-Fahrzeugemissionen von Lkw einen maßgeblichen Treiber für lokal hohe NO<sub>2</sub>-



Belastungen dar. So ist die NO<sub>2</sub>-Emission von Lkw auch bei modernen Fahrzeugen der Emissionsnorm Euro-6 rd. fünf Mal so hoch wie die Emissionen eines Diesel-Pkw der gleichen Emissionsnorm. (Notter et al. 2019)

Unter Aspekten der **Verkehrssicherheit** zeigt sich die Relevanz der gezielten Steuerung von Lkw-Verkehren in der Stadt neben den erwähnten Gesichtspunkten der Emissions- und Lärminderung vor allem bei der Unfallschwere. Im Jahr 2020 war bei insgesamt 300.143 Unfällen mit Personenschaden in Deutschland in 27.420 Fällen mindestens ein Fahrzeug des Güterverkehrs beteiligt. Normiert an der Jahresfahrleistung der im Inland angemeldeten Fahrzeuge ist die Unfallhäufigkeit von Pkw und Fahrzeugen des Güterverkehrs mit rd. 396 Unfällen je 1. Mrd. Fahrzeugkilometern im Fall von Pkw und 318 Unfällen je 1. Mrd. Fahrzeugkilometern von Fahrzeugen des Güterverkehrs dabei vergleichbar. Unterschiede zwischen Pkw und Fahrzeugen des Güterverkehrs offenbaren sich vor allem bei der Betrachtung des Unfallausgangs. Unfälle mit Personenschaden unter Beteiligung von Fahrzeugen des Güterverkehrs haben etwa die 2,5-fache Wahrscheinlichkeit für einen tödlichen Ausgang inne. Der Anteil der Schwerverletzten ist ebenfalls rd. 20 % höher. (Statistisches Bundesamt 2020a; Statistisches Bundesamt 2020b)

### 0.3 Trends des urbanen Güterverkehrs

Ein Trend ist die erkennbare Richtung einer künftigen Bewegung. Liegt ein Trend vor, so ist absehbar, in welche Richtung sich ein System bewegen wird oder in welche Richtung die Rahmenbedingungen sich entwickeln, mit denen das System künftig umgehen muss. Im Bereich des urbanen Güterverkehrs werden Trends diskutiert, die vor allem die künftigen Rahmenbedingungen betreffen, unter denen Logistikprozesse konzipiert, umgesetzt und optimiert werden:

- Es wird erwartet, dass Logistik in der Stadt einen **Beitrag zu verkehrs- und klimapolitischen Zielsetzungen** leistet. Städtischer Güterverkehr kann nicht (mehr) eindimensional entlang logistischer Serviceanforderungen der Verlader:innen und Empfänger:innen sowie betrieblicher Abläufe des Logistikbetriebs optimiert werden, d.h. die Optimierungsaufgabe wird zunehmend mehrdimensional. Dies wird für die an der Gestaltung der Logistikprozesse beteiligten Akteur:innen umso relevanter, je stärker diese zusätzlichen Zielgrößen ökonomisch wirksam werden. Verbraucher:innen fordern klimaneutrale Transporte der von ihnen gekauften Produkte. Kommunen reduzieren im Zuge der Verkehrswende die Leistungsfähigkeit des städtischen Straßennetzes und schaffen Kfz-freie Siedlungsgebiete. Lastenrädern gewinnen dadurch in der Flächenbedienung (Wohn- und Mischgebiete) an Bedeutung.
- Ein sich fortsetzender **Fachkräftemangel** im Bereich der Berufskraftfahrer:innen mit entsprechender Fahrerlaubnis verstärkt den Trend zum Lastenradeinsatz: Das verfügbare Fahrpersonal muss auf die stark gebündelten Güterströme mit schweren Nutzfahrzeugen konzentriert werden. Die zeitaufwändigen Verteilprozesse im Auslieferungsgebiet, innerhalb derer nur geringe Fahrleistungen erbracht werden, übernimmt Personal ohne Berufskraftfahr-Qualifikation.
- **Lokal emissionsfreie Antriebstechnologien** für Nutzfahrzeuge werden auf breiter Front verfügbar. Die Lebenszykluskosten derartig angetriebener Fahrzeuge sinken unter die Kosten vergleichbarer Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren (derzeit ist allerdings noch kein

solcher Trend beobachtbar und mit Zulassungszahlen belegbar). Der Ausstoß von Luftschadstoffen und Klimagasen würde sich in der Folge deutlich reduzieren. Dies bedeutet, dass eine Stadtlogistik, die sich nur oder vorrangig auf Luftqualitätsziele bezieht (Green City Plans), zukünftig nicht mehr überzeugen kann. Der Bedarf steigt, Zielansprüche an die urbane Logistik ganzheitlich auszurichten und urbane Logistikkonzepte vollständig in Stadt- und Verkehrsentwicklungskonzepte zu integrieren.

- **Mehrwegverpackungen** setzen sich aufgrund von Verbraucher:innenverhalten und gesetzlichen Vorgaben durch und erzeugen in den Städten veränderte Güterströme und zusätzliches Sendungsvolumen. Dieses muss in der Tourenplanung des Lieferverkehrs berücksichtigt werden (aus reinen Verteiltouren werden Sammel- und Verteiltouren). Mittelbar kann sich dies auch auf die Funktionen und den Größenbedarf von Umschlagslagern auswirken, in denen die Mehrwegverpackungen sortiert, ggf. gereinigt und repariert und bis zur Rückführung zwischengelagert werden.
- Der **Online-Handel** gewinnt gegenüber dem stationären Handel weiter an Bedeutung. Das betrifft die Warensortimente, die bereits hohe Online-Anteile haben, aber auch Sortimente wie z.B. Lebensmittel und Baumarktprodukte, deren Online-Anteil am Umsatz sich derzeit auf noch geringem Niveau befindet, aber prozentual stark wächst. Unmittelbare Konsequenzen sind steigende Sendungsvolumen im Paketsegment (insb. B2C) und bei zeitkritischen Sendungen (Frischeprodukte, Getränke, ...). Mittelbar nimmt die Bedeutung der Stückgutlogistiker:innen zu, die online gekaufte, sperrige und schwere Güter ausliefern. Sie können künftig auch eine Bündelungsfunktion im klassischen Paketsegment ausüben.
- Mehr Online-Handel verstärkt den ökonomischen Druck der KEP-Dienstleistungen auf eine unpersönliche, aber dennoch sichere Zustellung. Unmittelbar steigt der Bedarf an **Paketshops und wohnortnahen Paketstationen**. Private Endkunden erhalten zunehmend die Möglichkeit, den Empfangsort und die Empfangszeit sowie den KEP-Dienstleistenden auszuwählen. Daraus können neue Chancen für eine empfängerbezogene und quartiersbezogene Bündelung entstehen (u. a. private (B2C) Sendungszustellung zum Arbeitsort und damit Bündelungsmöglichkeit mit B2B-Zustellungen).
- Kleinere Fachhändler:innen schließen sich auf Online-Plattformen zusammen und eröffnen sich damit diesen Vertriebsweg. Sie nutzen damit gegenüber dem reinen Online-Handel ihren Standortvorteil der Kundennähe aus (same day-Zustellung). So entstehen **neue Güterströme aus den Verkaufsgeschäften** in Richtung der Wohnstandorte, die mit neuen zeitlichen Mustern verbunden sind (Abholung am Verkaufsgeschäft am frühen Abend, ggf. Bündelung durch Logistiker und taggleiche Zustellung zum Kunden).
- Die **Innenstädte und Stadtteilzentren verlieren an Bedeutung als Einkaufsorte**. Mit der Umnutzung bisheriger Einzelhandelsflächen zugunsten von Wohnen, Dienstleistungen, Gastronomie und Veranstaltungsorten gehen Chancen einher, die Logistik der letzten Meile neu zu organisieren. Gleichzeitig verändert sich die Struktur der Güterverkehrsnachfrage (mehr B2C-Zustellungen und Zustellungen an Praxen, Büros und andere Dienstleistungsunternehmen, damit einhergehend veränderte Zustellungszeiten, die wiederum einen Bedarf zur Überprüfung der Lieferzeitfenster in Innenstädten auslösen können).

Die o.g. Trends verändern die Rahmenbedingungen, unter denen Logistikdienstleistende ihre Prozesse gestalten. In dem Maße, in dem die Optimierungsanforderungen mehrdimensional werden, steigt auch die Anforderung an die Abstimmung der Akteur:innen aus Logistikwirtschaft, Handel und Kommunalverwaltung. Urbane Logistikkonzepte werden daher zunehmend bedeutsame Instrumente der Stadtentwicklung. Die Kommunen erhalten eine wachsende Funktion der Koordination und Steuerung der urbanen Logistik und benötigen dafür fachlich qualifiziertes Personal.

## 0.4 Handlungsansätze

Für die zielorientierte Gestaltung des Güterverkehrs in der Stadt haben sich die Begriffe Stadtlogistik, City-Logistik und Urbane Logistik etabliert. Sie beschreiben gebietsbezogene Handlungsansätze auf den räumlichen Planungsebenen Quartier, Gesamtstadt und Region, die den Strategien „Verkehr vermeiden“, „Verkehr verlagern“ und „Verkehr verträglich abwickeln“ zugeordnet werden können. Die Handlungsansätze sind in ein übergreifendes Zielkonzept der Stadt- und Verkehrsplanung integriert und sollen zu einer Verbesserung der Effizienz, Umfeld- und Umweltverträglichkeit des Güterverkehrs beitragen. Dementsprechend zeichnen sich Stadtlogistikkonzepte durch eine geeignete Einbeziehung der wirtschaftlich tätigen Akteur:innen in die Problemanalyse, Maßnahmenentwicklung und -auswahl aus. Es liegen zwischenzeitlich zahlreiche Leitfäden und Handlungsempfehlungen zur Prozessgestaltung vor, die sich vorrangig an die kommunalen Gebietskörperschaften als Planungstragende wenden.<sup>2</sup>

Das Maßnahmenspektrum der urbanen Logistik kann in die vier, in der Abbildung 2 genannten Bereiche unterteilt werden. Für eine erfolgreiche Umsetzung von urbanen Logistikkonzepten ist es wichtig, dass die **Umsetzungsverantwortung zwischen der Kommune und der Logistikwirtschaft klar geregelt** ist. Eine umsetzungsbegleitende Steuerung durch ein dauerhaft eingerichtetes, mit Vertreter:innen der Kommune, des Handels und der Logistikwirtschaft besetztes **Gremium** ist ein wichtiger Erfolgsfaktor für urbane Logistikkonzepte. Voraussetzung dafür ist die Orientierung der gesetzten Ziele und beschlossenen Maßnahmen an den *SMART-Kriterien* und die Etablierung eines Monitorings der Maßnahmenwirkungen, das ggf. eine Nachsteuerung ermöglicht.

Aus vorliegenden urbanen Logistikkonzepten ergibt sich eine starke Fokussierung auf das Quartier Innenstadt und teilweise eine nicht sachgerechte Einengung auf das Marktsegment der Paketlogistik. Für einzelne Quartiere kann das angemessen sein, den Ansprüchen an gesamtstädtisch wirksame urbane Logistikkonzepte wird eine solche Einengung jedoch nicht gerecht. Mindestanforderung sollte die Befassung mit allen o.g. Marktsegmenten der urbanen Logistik und eine Differenzierung zwischen Handlungsansätzen sein, die quartiersbezogen (z. B. Ladeflächen, Bündelungskonzepte), gesamtstädtisch (z. B. Lkw-Führung) und regional (z. B. Logistikflächen) ausgerichtet sind.

Problemanalyse und Monitoring der Maßnahmenwirkungen erfordern eine zumindest periodische empirische **Datenerhebung**, die sich auf die gesetzten Ziele bezieht. Hierzu zählen z.B. regelmäßige Kordonzählungen des Nutzfahrzeugverkehrs mit Erfassung der Fahrzeug- und Antriebsarten für einzelne Quartiere, Beobachtungen der Liefervorgänge im Straßenraum und

---

<sup>2</sup> U.a. (Leerkamp et al. 2020; Schmid et al. 2019).

regelmäßige Auswertungen einer (hinreichend engmaschigen) Parkraumüberwachung zur Freihaltung von Lieferflächen. Wünschenswert wäre eine kommunal abgestimmte Erhebung einiger zentraler Kenngrößen<sup>3</sup> der urbanen Logistik, die neben einem Monitoring der Maßnahmenumsetzung und -wirkung auch allgemein benötigte Planungsdaten für den städtischen Güterverkehr liefert.

Die verfügbaren Leitfäden und Planungsempfehlungen formulieren Qualitätsansprüche an Inhalte und Prozessgestaltung urbaner Logistikkonzepte. Es wird empfohlen, diese Qualitätsansprüche zur Bedingung einer evtl. landesseitigen finanziellen Förderung der Konzepterarbeitung zu machen und ggf. auch die Erhebung der o.g. zentralen Kenngrößen einzufordern. Aus Sicht der Autor:innen dieser Studie besteht die Gefahr, dass die Erarbeitung von urbanen Logistikkonzepten sonst mit zu geringen finanziellen und personellen Ressourcen ausgestattet wird und fehlschlägt.

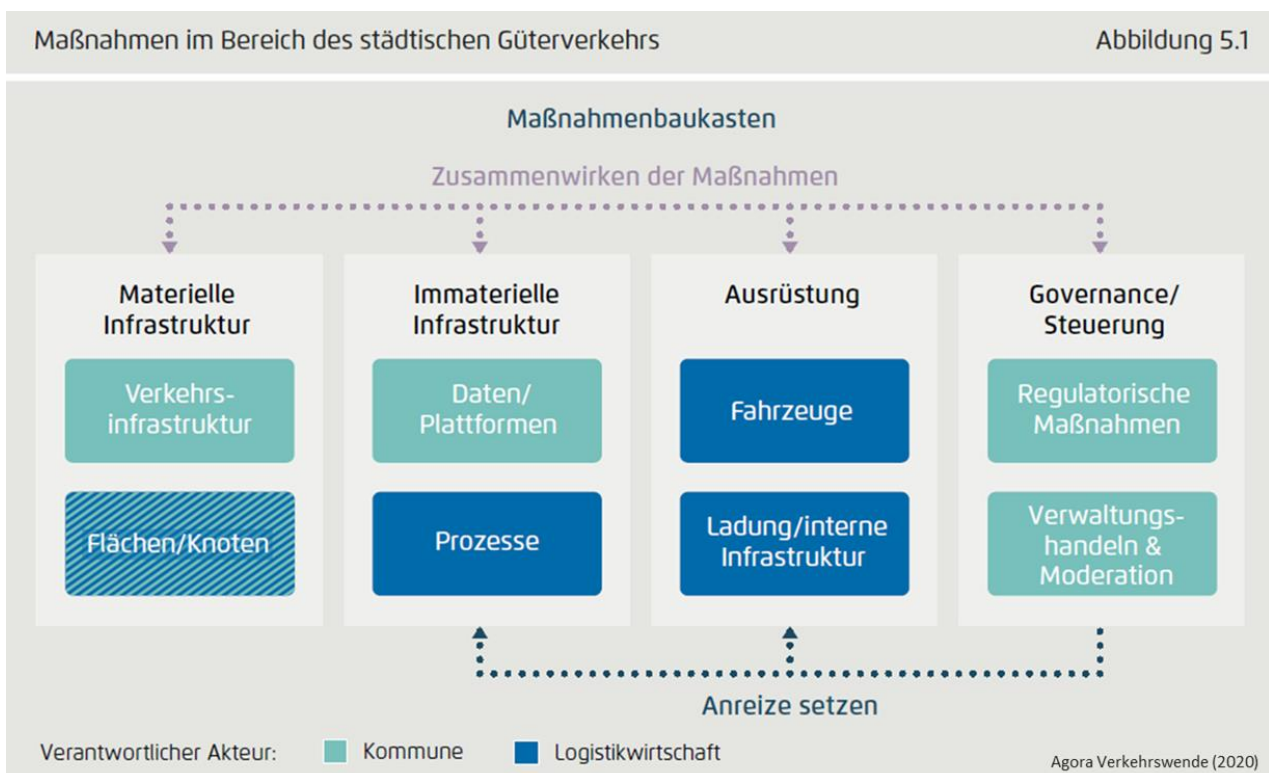


Abbildung 2: Handlungsansätze in der urbanen Logistik (Leerkamp et al. 2020)

Studien zeigen, dass der allgemeine Gütertransport (Stückgutlogistik und Teil-/Komplettladungsverkehre) höhere Aufenthaltszeiten in innenstadtnahen Arealen hat als das KEP-Segment und zudem eine höhere Anzahl von Fahrzeugen des allgemeinen Gütertransports in den Altstadtordon einfahren. (Goebels et al. 2019; Schlott und Kuchhäuser 2022) Die unterschiedlichen Muster der Marktsegmente lassen sich nicht nur im Verkehrsmengengerüst an Querschnitten oder im Kordon bestätigen (Mengengerüste/ Monitoringdaten), sondern auch in den unterschiedlichen Aufenthaltszeiten identifizieren, die im Wesentlichen die Aufenthaltsqualität anderer Verkehrsteilnehmer:innen (insb. den Fuß- und Radverkehr) beeinflussen, die Verkehrssicherheit oder auch Effekte auf den Verkehrsfluss haben.

<sup>3</sup> Kenngrößen der räumlichen, zeitlichen, modalen und Marktsegment-bezogenen Verteilung städtischer Güterverkehre

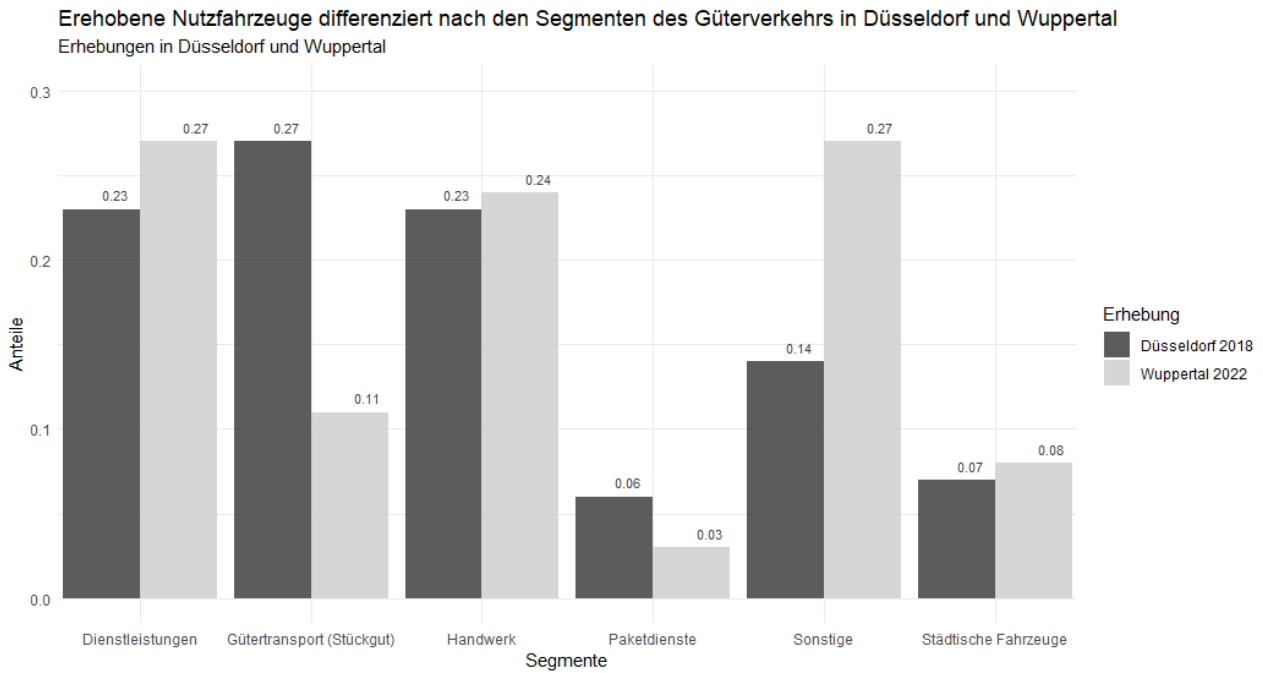


Abbildung 3: Einfahrten von Nutzfahrzeugen in der Düsseldorfer Altstadt und in Wuppertal-Eiberfeld (Goebels et al. 2019; Leerkamp et al. 2020; Schlott und Kuchhäuser 2022)

## 0.5 Ziele der Landesregierung NRW (2022-2027) und anderer Bundesländer

Der Koalitionsvertrag zwischen der CDU und Bündnis90/Die Grünen aus dem Jahr 2022 („Zukunftsvertrag NRW“)<sup>4</sup> formuliert Ziele, die den städtischen Güterverkehr oftmals nur mittelbar betreffen. Die angesprochenen Themenbereiche und Zielfelder werden im Folgenden stichpunktartig wiedergegeben.

### Kapitel I des Koalitionsvertrags: Klimaneutrales Industrieland

Ziel: Erste klimaneutrale Industrieregion Europas, so schnell wie möglich entlang des 1,5-Grad-Ziels Klimaneutralität mit Netto-Null-Emission in Nordrhein-Westfalen erreichen.

- Innovative Konzepte für den lokalen Einzelhandel (S. 23 KV)
- Letzte Meile klimaneutral organisieren (S. 23 KV)
- Infrastrukturausbau für Wasserstoff, Häfen, Schiene und Kombinierte Verkehre (S.23 KV)
- Flächensparsamkeit (S. 32f KV)
- Bau neuer Radwege für ein möglichst flächendeckendes Netz, höherer Anteil von Radverkehr am Modal Split (S. 44 KV)
- Verkehrsvermeidung auf kommunaler Ebene (S. 42 KV)

<sup>4</sup> [https://gruene-nrw.de/dateien/Zukunftsvertrag\\_CDU-GRUeNE\\_Vorder-und-Rueckseite.pdf](https://gruene-nrw.de/dateien/Zukunftsvertrag_CDU-GRUeNE_Vorder-und-Rueckseite.pdf)

Falls nicht anders zitiert, wird sich im Folgenden auf den Koalitionsvertrag (KV) bezogen; zur leichteren Auffindbarkeit werden in diesem Kapitel die Seitenzahlen des Koalitionsvertrages in die Zitation mit einbezogen.

## Kapitel IV des Koalitionsvertrags: Sozialer Zusammenhalt in Zeiten des Umbruchs

- Innenstädte als multifunktionale Orte, Nutzungsmischung in den Zentren (S. 115 KV)
- Umgestaltung/ -verteilung von Flächen für mehr Aufenthaltsqualität (begrünte, klimaangepasste und barrierefreie Plätze, Spielmöglichkeiten, Besucherfrequenzen, eine sichere, intelligente, nachhaltige Verkehrsführung) (S. 115 KV)
- Stärkung der Innenstädte gegenüber dem nicht-ortsgebundenen Online-Handel (S. 116 KV)

Die im Koalitionsvertrag formulierten Ziele betreffen in hohem Maße das Handeln der Kommunen, die jedoch in der Gestaltung der städtischen Verkehrsplanung und speziell bezogen auf den urbanen Güterverkehr weitgehend souverän sind. Indirekt kann die Landesregierung vor allem durch ihre einschlägigen Förderprogramme steuernd auf die Kommunen einwirken. Dazu sollten die konkret im Koalitionsvertrag genannten und die aus dem Koalitionsvertrag ableitbaren Ziele des urbanen Güterverkehrs in diesen Programmen entsprechend verankert werden (siehe auch Kapitel 0.6.1).

Bedingungen für die Förderung nicht-investiver Maßnahmen können sich u. a. auf Qualitätsmerkmale von kommunalen Planwerken beziehen (im Sinne von: „Ein mit Landesmitteln gefördertes urbanes Logistikkonzept muss mindestens folgende Inhalte haben“). Hierfür liefern die zahlreichen Leitfäden und Handlungsempfehlungen für urbane Logistikkonzepte gute Hinweise. Zu klären wäre zudem, inwieweit in die bestehenden Förderprogramme des Landes NRW zur Stärkung der Innenstädte Aspekte des urbanen Güterverkehrs integriert werden sollten.

Förderbedingungen für investive Vorhaben können das Spektrum förderfähiger Maßnahmen konkretisieren, wobei die Erfahrung mit dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz und komplementären landesrechtlichen Vorschriften auch deutlich gezeigt hat, welche Nachteile mit einem abschließend formulierten Maßnahmenkatalog verbunden sind. Alternativ wäre zu überlegen, die Förderung investiver Maßnahmen an überprüfbare Wirksamkeitsprognosen zu koppeln.

Die landesweiten Konzepte für den Güterverkehr (z.B. Hafenkonzept, Projekt „Effiziente und stadtverträgliche LKW-Navigation für NRW“) bieten weitere Ansätze, landespolitische Zielvorgaben mit der kommunalen Planung zu verbinden.

Die Sicherstellung ausreichender Logistikflächen zur Ballungsraumversorgung ist ein Aspekt der gesamtstädtischen und regionalen Güterverkehrsplanung, der im Koalitionsvertrag direkt mit dem Ziel „Flächensparsamkeit“ adressiert wird, ebenso aber auch das Ziel „Letzte Meile klimaneutral organisieren“ betrifft. Hier besteht nach den Erfahrungen<sup>5</sup> der Autoren dieser Studie Handlungsbedarf im Bereich der förmlichen Regionalplanung. Ein landesweites Logistikflächenkonzept kann möglicherweise unterstützend wirken.

Eine tabellarische Übersicht über die Aktivitäten anderer Bundesländer zum Thema „urbaner Güterverkehr“ findet sich in Kapitel 4.2. Sie zeigt vor allem auf, dass die Herangehensweisen und die Adressierung des Güterverkehrs sehr unterschiedlich ausfallen. Teils werden kaum

---

<sup>5</sup> Güterverkehrsstudie für die Metropolregion Rheinland (Quelle)

Maßnahmen auf Landesebene durchgeführt, teils gibt es landesweit gültige Güterverkehrskonzepte, die spezifische Maßnahmen festlegen. Gut funktionierende Ansätze anderer Bundesländer könnten auf Übertragbarkeit geprüft werden.

## 0.6 Akteur:innen und Institutionen

Es gibt in NRW eine Vielzahl verschiedener Akteur:innen und Institutionen im Bereich des urbanen Güterverkehrs, welche in Kapitel 5 kategorisiert aufgeführt werden. Dabei wurden mithilfe von Internetrecherchen sowohl Akteur:innen und Institutionen im wissenschaftlichen als auch im umsetzungsorientierten Kontext gesammelt, die einen Standort in NRW haben oder anderweitig Relevanz für NRW besitzen.

Auf **Umsetzungsebene** sind beispielsweise das Kompetenznetz Logistik.NRW<sup>6</sup> mit Sitz in Dortmund zu nennen und die Verbände „Spedition und Logistik Nordrhein-Westfalen (VSL)<sup>7</sup>“ und „Verkehrswirtschaft und Logistik Nordrhein-Westfalen (VVWL)<sup>8</sup>“. Ergänzt werden sie in der Übersicht um weitere Bündnisse/ Partnerschaften, Konferenzen/ Messen, Netzwerke/ Verbände, Großunternehmen mit Vernetzungsfunktion und Start-ups/ innovative Kleinunternehmen.

Im **wissenschaftlichen Kontext** sind zum Beispiel Universitäten wie die Bergische Universität Wuppertal<sup>9</sup> mit den Lehrstühlen für „Produktion und Logistik“ und „Güterverkehrsplanung und Transportlogistik“ und die Technische Universität Dortmund<sup>10</sup> aufgeführt, die mit dem Institut für Transportlogistik und dem Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik eine über Deutschland weit hinaus reichende Bedeutung hat. Ergänzt werden sie um weitere Universitäten und Fachhochschulen mit thematisch passenden Fachbereichen, Lehrstühlen oder Studiengängen.

Des Weiteren werden forschungsorientierte Ingenieur- und Beratungsbüros aufgeführt, welche ihren Hauptsitz oder einen einzelnen Standort in NRW haben oder aus anderen Bundesländern heraus an Projekten in NRW mitwirken. Um keine Bewertung der Unternehmen durchzuführen, werden sie hier mit weiterführendem Link tabellarisch aufgeführt (Tabelle 1).

Tabelle 1: Übersicht über die im weiteren Bericht genannten forschungsorientierten Ingenieur- und Beratungsbüros

Agiplan GmbH (Mülheim an der Ruhr)	<a href="https://www.agiplan.de/">https://www.agiplan.de/</a>
Agora Verkehrswende gGmbH (Berlin)	<a href="https://www.agora-verkehrswende.de/">https://www.agora-verkehrswende.de/</a>
KE Consult Kurte&Esser GbR (Köln)	<a href="https://www.ifv-koeln.de/">https://www.ifv-koeln.de/</a>
MRU GmbH (Hamburg)	<a href="https://m-r-u.de/de/">https://m-r-u.de/de/</a>
Prognos AG (Berlin, Standort in Düsseldorf)	<a href="https://www.prognos.com/de">https://www.prognos.com/de</a>

<sup>6</sup> <https://www.logit-club.de/>

<sup>7</sup> <https://www.vsl-nrw.de/index.php>

<sup>8</sup> <https://www.vvwl.de/>

<sup>9</sup> <https://www.uni-wuppertal.de/de/>

<sup>10</sup> <https://www.tu-dortmund.de>

Rupprecht Consult – Forschung und Beratung GmbH (Köln)	<a href="https://www.rupprecht-consult.eu/de/">https://www.rupprecht-consult.eu/de/</a>
SSP Consult, Beratende Ingenieure GmbH (Stuttgart, Standort in Köln)	<a href="https://www.ssp-consult.de/">https://www.ssp-consult.de/</a>
SysPlan Gesellschaft für Logistiksystemplanung (Dortmund)	<a href="http://www.sysplan-gmbh.de/">http://www.sysplan-gmbh.de/</a>

Ein Blick auf das benachbarte EU-Ausland zeigt außerdem, dass sich vor allem in den Niederlanden und Belgien sowohl außeruniversitäre als auch universitäre Einrichtungen finden, die sich mit der Thematik befassen (siehe Kapitel 5.1.4).

### 0.6.1 Forschungs- und Projektförderung

Das Kapitel skizziert laufende und ausgelaufene Forschungs- und Projektförderprogramme und stellt dar, in welcher Form Projekte im Bereich des urbanen Güterverkehrs gefördert werden können. Die Förderprogramme beziehen sich lediglich auf bundesdeutsche und NRW-Programme. Auf Grundlage einer Ähnlichkeitsanalyse wurden Projekte (35 Projekte) in NRW identifiziert, die vonseiten des BMDV finanziert worden sind. Für die 35 identifizierten Projekte sind Fördermittel in Höhe von rund 16,8 Mio. € vom Bund bereitgestellt worden.

Die **Analyse der Förderprojekte** zwischen 2015 und 2023 zeigt, dass sie sich überwiegend auf konzeptionelle Arbeiten oder Demonstrationsvorhaben beschränken. Die Analyse unterstreicht den Bedarf nach grundlagenorientierter Forschung im urbanen Güterverkehr, um die Modellierung und Datenerhebungsmethoden zu verbessern. Aus den dort entwickelten Methoden und Ansätzen profitieren zudem die Kommunen, mit denen sie sachgerecht die urbanen Güterverkehre steuern und planen können.

### 0.7 Innovationen in der urbanen Logistik – Europa und NRW

Der Bericht “Research and Innovation in Urban Mobility and Logistics in Europe” enthält eine Analyse der Forschung und Innovation im Bereich der städtischen Mobilität und Logistik in Europa. (Gkoumas et al. 2022) Dabei wurden 331 Projekte als relevant für den Themenbereich identifiziert, welche in verschiedene Unterthemen gegliedert und detailliert untersucht und zusammengefasst wurden. Das Ergebnis der Gliederung zeigt, dass die höchste Projektanzahl (137) dem Themenbereich der Digitalisierung zuzuordnen ist. Die Unterthemen SUMP und Climate neutral cities werden ebenfalls von vielen Projekten abgedeckt (106 bzw. 75 Projekte). Außerdem ist erwähnenswert, dass SUMP größere Synergien mit anderen Unterthemen (hauptsächlich Digitalisierung) aufweist (vgl. Abbildung ). Eine genauere Beschreibung der Unterthemen sind innerhalb des Berichts in Kapitel 6.1 gegeben.



Number of European projects identified in TRIMIS  
**with** and **without** synergies with another subtheme

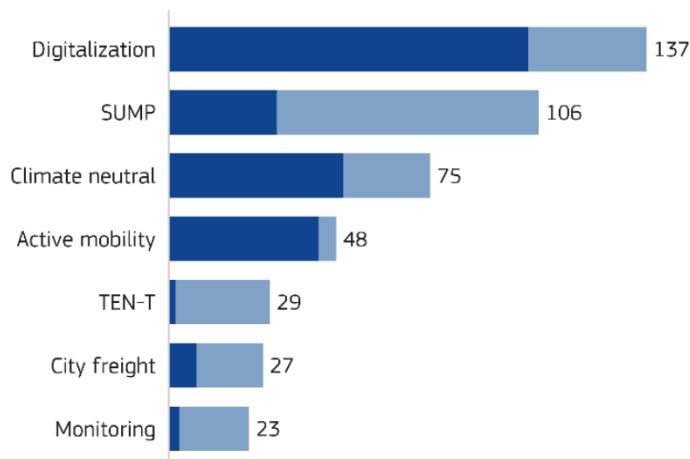


Abbildung 4: Verteilung der als relevant identifizierten Projekte auf die sieben Unterthemen (Gkoumas et al. 2022)

Zur genaueren Betrachtung der für die Thematik relevanten Projekte in NRW wurde eine Übersichtstabelle erstellt (siehe digitaler Anhang: Übersicht\_Projekte\_NRW). Dabei wurden Projekte, deren Projektlaufzeitende bis einschließlich 2010 war, nicht weiter betrachtet. Informationen, die nicht in den Datenbanken hinterlegt sind, wurden mithilfe von Online-Recherche ergänzt, sowie Keywords zur leichteren Orientierung hinzugefügt. Im weiteren Kapitel 6.2 werden beispielhaft Projekte der vier Themenbereiche „Lieferkonzepte, Mikro-Depots“, „Zustellungskonzepte, Service“, „Autonome Zustellfahrzeuge“ und „Entsorgungslogistik“ in NRW dargestellt. Aufgeführt werden ergänzend die als positiv bewerteten Aspekte dieser Projekte. Zur kurzen Übersicht sind diese in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Übersicht der Beispielprojekte in NRW

Projekt	Standort	Projektlaufzeit	Link
Temporäres Mikro-Depot in der Dortmunder Innenstadt	Dortmund, Ostwall (Stellplatzanlage am Innenstadtring)	01/2021 – 02/2022	<a href="https://www.umsteigern.de/mikrodepot-am-ostwall.html">https://www.umsteigern.de/mikrodepot-am-ostwall.html</a>
Fashionbox.MG in einem Leerstand in Mönchengladbach	Mönchengladbach, Hindenburgstraße 12 (Innenstadtzentrum)	07/2020 – 08/2022	<a href="https://www.wfmq.de/projekt-details/fashionbox-mg/">https://www.wfmq.de/projekt-details/fashionbox-mg/</a>
SULEICA – Smart Urban Logistics through Electrification Collaboration and Automation	Stadtgebiet Aachen	01/2020 – 06/2022	<a href="https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/AVF-projekte/suleica.html?nn=370366">https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/AVF-projekte/suleica.html?nn=370366</a> <a href="https://suleica.ac/">https://suleica.ac/</a>

Digitalisierung der Entsorgungslogistik in Wuppertal	Stadtgebiet Wuppertal	04/2019 – 12/2020	<a href="https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/DKV/dkv-wuppertal.html">https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/DKV/dkv-wuppertal.html</a>
--	-----------------------	-------------------------	---

## 0.8 Regional- und raumplanerische Implikationen: Gewerbeflächen, Logistikimmobilienmarkt

Die Logistik ist ein relevanter Flächenverbraucher. Die tägliche Flächeninanspruchnahme für ganz Deutschland stieg von 2,3 ha/Tag zwischen 2000 und 2005 auf 2,9 ha/Tag zwischen 2011 und 2015. Dabei ist eine Konzentration der Neubautätigkeit, auf wenige v. a. straßenseitig gut angebundene Gemeinden zu beobachten. Dementsprechend waren zwischen 2000 und 2015 1,8 % der Gemeinden für 50 % des gesamten Flächenverbrauchs für Logistikimmobilien verantwortlich.

International wird im Zusammenhang mit Logistikimmobilien insb. der *logistics sprawl* diskutiert. Dieser bezeichnet den in vielen Metropolregionen zu beobachtenden Trend, dass Logistikimmobilien von den Ballungsraumkernen aus der Stadt heraus in suburbane Bereiche und sogar in die Ränder der Ballungsräume wandern. In Deutschland wird die Logistik trotz ihrer Raumwirksamkeit und ihrer Bedeutung für die Einhaltung der Klima- und Flächeneinsparziele sowie für die Versorgung bislang nicht als Handlungsfeld der Raumordnung gesehen. Aufgrund fehlender regionaler Steuerung werden Ansiedlungsentscheidungen oft kleinteilig auf kommunaler Ebene durch Kommunen und den Immobilienmarkt getroffen.

Die Güterverkehrsstudie für die Metropolregion Rheinland hat gezeigt, dass in den hoch verdichteten Räumen entlang des Rheins Flächen für ballungsraumversorgende Logistik knapp sind. Die geplante Ausweisung neuer Gewerbeflächen, die für Logistikansiedlungen geeignet sind, lässt eine fortschreitende Verdrängung von Logistikimmobilien für die Ballungsraumversorgung in das Umland erwarten. Daraus entstehen längere Wege in die Zielgebiete, sodass mit einem Ansteigen der Fahrtweiten des Lieferverkehrs im urbanen Raum zu rechnen ist, der den Zielen des Koalitionsvertrags entgegensteht. Es wird daher dringend empfohlen, die benötigten Logistikflächen zur Ballungsraumversorgung regionalplanerisch besser zu sichern.

Dafür müssen u. a. die Methoden der Flächenbedarfsprognose verbessert und das Siedlungsflächenmonitoring verfeinert werden. Die zulässigen Nutzungen für wertvolle Logistikflächenpotenziale zur Ballungsraumversorgung sollten aus Sicht der Autoren dieser Studie in den Regionalplänen in geeigneter Weise spezifiziert werden. Dazu können ggf. auch informelle Planungsinstrumente wie z.B. Standortraumkonzepte der Landesplanung beitragen, die neu erarbeitet werden sollten. Ziel sollte es sein, dass Entscheidungen im Zuge der kommunalen Bauleitplanung nicht dazu führen, dass knappe regionalplanerisch ausgewiesene Logistikflächenpotenziale für andere Nutzungen entwickelt werden.

Gleichzeitig müssen Wege gefunden werden, damit Umschlag und Warenlagerung flächensparsamer organisiert werden können. Mehrstöckige Logistikimmobilien werden bislang vor allem aus wirtschaftlichen und materialflusstechnischen Gründen vermieden, sind bei weltweiter Betrachtung in anderen Ballungsräumen jedoch bereits etabliert.

## **0.9 Handlungsempfehlungen zur Integration der Logistik in urbane Transformationsprozesse**

Die vorliegende Metastudie leitet zusammenfassend aus den Herausforderungen, denen die urbane Logistik gegenübersteht, Handlungsempfehlungen für das Land und die Kommunen in NRW ab. Sie werden im Folgenden stichpunktartig aufgelistet. Die umfangreiche Beschreibung der hier in der Summary aufgelisteten Handlungsempfehlungen sind für das Land NRW bestimmt und können über eine Abfrage bei den Autor:innen bezogen werden.

### **0.9.1 Kurz- und mittelfristige Empfehlungen für das Land NRW**

- Schaffung einer ausreichenden empirischen Datenbasis und Datenstandards für die Erarbeitung von Sulp
- Fortschreibung des Wasserstraßen-, Hafen- und Logistikkonzept des Landes NRW mit Bezug zur urbanen Logistik
- Finanzielle Förderung der Kommunen bei der Erarbeitung von städtischen Güterverkehrskonzepten (Sulp)
- Planungshilfen für Mittelstädte und kleine Großstädte zum Umgang mit städtischem Güterverkehr bereitstellen
- Ausweisung von Lieferflächen im öffentlichen Straßenraum
- Vernetzungsformate für kommunale Planungsakteur:innen mit Bezug zum urbanen Güterverkehr und Einbeziehung der Wirtschaft
- Ergänzende Empfehlungen für die regionale Güterverkehrsplanung

### **0.9.2 Forschungsbedarfe im Bereich der urbanen Logistik**

- Verbesserung der Datengrundlagen und Informationslage über die Wirkung von Maßnahmen der Stadtlogistik
- Monitoring der Umsetzung und Wirksamkeit von Maßnahmen in urbanen Logistikkonzepten
- Wirkungen des Onlinehandels auf den Einkaufsverkehr in den Städten
- Integration der urbanen Logistik in kommunale und regionale Planungsprozesse
- Leitfadententwicklung zur Berücksichtigung der Logistik in Innenstadtkonzepten
- Ansätze für eine verkehrssparende Bauphysik
- Ansätze für verkehrssparende Transportprozesse in der kommunalen Abfallwirtschaft

### **0.9.3 Forschungsorientierte Handlungsempfehlungen zur Integration des Güterverkehrs in die Regionalplanung**

- Weiterentwicklung des Siedlungsflächenmonitorings in NRW
- Verbesserung der Methoden und Datengrundlagen für die Schätzung der künftigen Nachfrage nach gewerblichen Bauflächen
- Ansätze für die Etablierung flächensparender und mehrstöckiger Logistikimmobilien in verdichteten Siedlungsgebieten
- Chancen und Grenzen der Ertüchtigung von Binnenhäfen als Umschlagplätze für Großraum- und Schwertransporte (GST)

#### **0.9.4 Kurz- und mittelfristige Empfehlungen für mittlere und kleinere Kommunen in NRW**

- Festlegung eines Vorbehaltsnetzes für den Lkw-Verkehr auf Grundlage einer funktionalen Straßennetzgliederung
- Interkommunale Abstimmung der Lkw-Führung auf den Gemeindegrenzen-überschreitenden Verbindungsstraßen
- Aufbau eines Verkehrszeichenkatasters für den Lkw-Verkehr (Teilnahme am NRW-weiten Projekt SEVAS)
- Ermittlung des Lieferflächenbedarfes in aufkommensstarken Innenstadtbereichen und Ausweisung von Lieferflächen, einheitliche Beschilderung und Markierung
- Bereitstellung von digitalen Informationen über Lieferverkehrsflächen
- Ggf. Intensivierung der Verkehrsüberwachung zur Freihaltung der Lieferflächen von ruhendem Pkw-Verkehr
- Ausweisung gewerblicher Bauflächen, die sich für güterverkehrsintensive Gewerbebetriebe eignen (in Übereinstimmung mit einer Regionalplanung, die Logistikflächenbedarfe differenzierter ausweist)
- Ausstattung von Gewerbegebieten mit einer leistungsfähigen elektrischen Ladeinfrastruktur für Nutzfahrzeuge

## 1 Einleitung<sup>11</sup>

Nordrhein-Westfalen ist das deutsche Bundesland, das am stärksten durch verdichtete, städtisch geprägte Räume gekennzeichnet ist. Von 82 Großstädten in Deutschland (> 100.000 EW) liegen mehr als ein Drittel in NRW. Hier mischen sich Industrie, Handel und Wohnen auf engem Raum und es müssen Lösungen gefunden werden, die die Lebensqualität und Wirtschaftskraft der Städte erhalten und fördern. Ein effizienter und bedarfsgerechter Güterverkehr ist Voraussetzung von Verdichtung, Prosperität und zugleich Belastung für den Siedlungsraum. Mit dem stetigen Wandel der Bedeutung und Ausprägung der städtischen Funktionen geht ein kontinuierlicher Innovationsbedarf der urbanen Logistik einher, der durch die kommunale Verkehrs- und Bauleitplanung zielorientiert unterstützt werden muss. Die Ziele der Landesregierung, die durch den Koalitionsvertrag bestimmt sind, bedürfen der Übertragung und Konkretisierung auf regionaler und kommunaler Planungsebene, damit sie in wirksame Maßnahmen umgesetzt werden. Dazu bedarf es einer Weiterentwicklung des Wissens über die Wirksamkeit von Maßnahmen der urbanen Logistik, einer zielorientierten Verbesserung der Planungsinstrumente und einer Unterstützung der Kommunen bei der Erarbeitung und Umsetzung ambitionierter urbaner Logistikkonzepte.

Die vorliegende Studie befasst sich mit dem urbanen Güterverkehr, der nach den Fahrtzwecken

- Transporte zu und von Produktionsstätten,
- Anlieferung des Groß- und Einzelhandels und der Dienstleistungsbetriebe,
- Anlieferung privater Haushalte,
- Transporte zu und von Baustellen
- Transporte von Wertstoffen und Reststoffen im Rahmen der Kreislaufwirtschaft

unterschieden werden kann.

Der vorliegende Bericht skizziert dabei die Herausforderungen und Trends des urbanen Güterverkehrs, stellt seine Akteur:innen (logistische Teilmärkte) vor, zeigt auf, in welcher Form die von den Akteur:innen durchgeführten Güterverkehre in den Städten mittels Daten beschrieben werden können und vergleicht auf Grundlage von Planwerken die Verankerung des urbanen Güterverkehrs in den Bundesländern. Auf Grundlage einer Analyse bestehender Forschungs- und Förderprogramme werden Best-Practices im In- und Ausland verglichen und Ansatzpunkte aufgezeigt, wie die Landesregierung von NRW die Kommunen und Regionen in Zukunft weiter dabei unterstützen kann, den städtischen Güterverkehr zukunftsfähig zu gestalten. Zuletzt werden Handlungsempfehlungen für das Land und die Kommunen NRWs formuliert.

---

<sup>11</sup> Zur Steigerung der Übersichtlichkeit wird innerhalb des Berichts auf folgende Notation zurückgegriffen:

- Begriffe, die im Glossar zu Beginn des Berichts erläutert werden, werden kursiv geschrieben.
- Zentrale Begriffe werden fett geschrieben.
- Wichtige (Teil-)Sätze werden unterstrichen.

## 2 Stand von Wissenschaft und Technik

### 2.1 Abgrenzung des städtischen Güterverkehrs

Der Güterverkehr wird als der Teil des Wirtschaftsverkehrs bezeichnet, bei dem der Transport von Gütern den Hauptzweck darstellt. Güterverkehre teilen sich weiter in private Transporte (z.B. privat organisierter Umzug) und *Güterwirtschaftsverkehre* (mit „Erwerbszweck“) auf. Der *Werkverkehr* ist der Teil des Güterwirtschaftsverkehrs, der durch Unternehmen zu eigenen Zwecken mit eigenen Fahrzeugen durchgeführt wird. Demgegenüber wird der *gewerbliche Güterverkehr* von Unternehmen der Logistikwirtschaft als Dienstleistung für *Verladende* und Empfänger:innen von *Sendungen* durchgeführt. Nicht eindeutig zuordbar (Güterverkehr vs. Personenverkehr) sind z. B. Handwerkerverkehre, da der Hauptgrund der Ortsveränderung fallweise die Personenbeförderung (Durchführung einer Dienstleistung am Zielort der Fahrt) oder der Gütertransport ist. (Leerkamp 2021b) (vgl. dazu Abbildung 5)

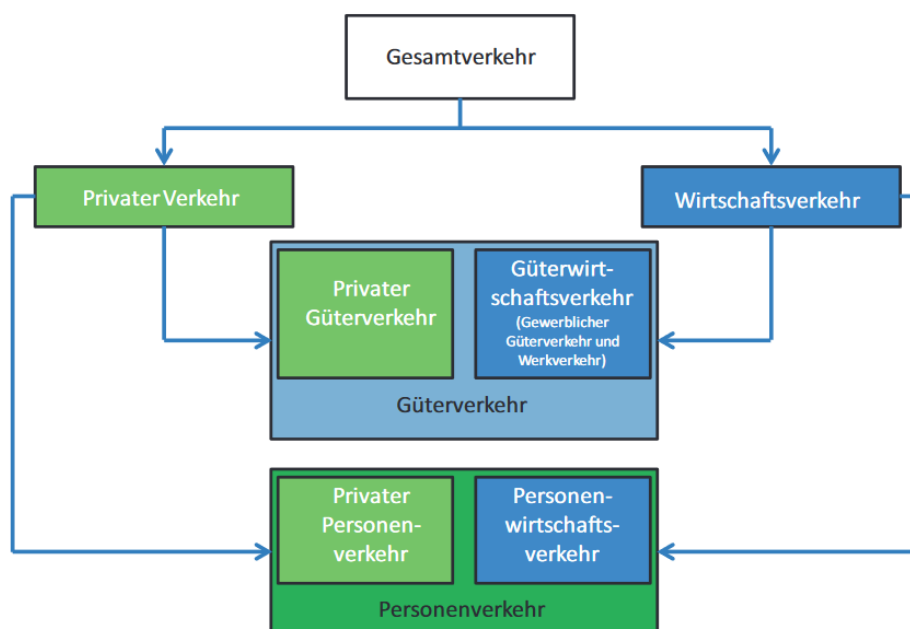


Abbildung 5: Definition des Güterverkehrs (Leerkamp 2021b)

Neben der Differenzierung in gewerblichen Güterverkehr und Werkverkehr unterscheidet die Verkehrsstatistik (u. a. Veröffentlichungen des Kraftfahrtbundesamtes<sup>12</sup>) zwischen Nah- (bis 50 km Transportweite), Regional- (bis 150 km) und Fernbereich (über 150 km). (Leerkamp 2021b) „Urbane Güterverkehre“ werden in der Verkehrsstatistik nicht gesondert ausgewiesen, sondern sind im Nahverkehr enthalten. Daraus folgt unmittelbar, dass für jedes kommunale oder regionale Güterverkehrskonzept eine umfangreiche Datenaufnahme und Informationsrecherche erforderlich ist, die jedoch oftmals den verfügbaren Zeit- und Finanzrahmen übersteigt. Es werden in urbanen Räumen nicht nur feinkörnigere Daten benötigt, sondern auch systematisch andere Informationen als zur Beschreibung großräumiger Güterverkehre im Rahmen der Raum- und Marktbeobachtung

<sup>12</sup>[https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produktkatalog\\_node.html;jsessionid=8030B1A36C64A1F423CAEE112DDBBB26.live11313](https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produktkatalog_node.html;jsessionid=8030B1A36C64A1F423CAEE112DDBBB26.live11313)

(BALM). Aus Sicht der handelnden Unternehmen und der relevanten Planungsakteure sind die Unterscheidung in die räumlichen Ebenen der Region, der Stadt und des Quartiers zielführend. Daher wird folgende Raumabgrenzung verwendet:

- Region
- Stadt
- Quartier

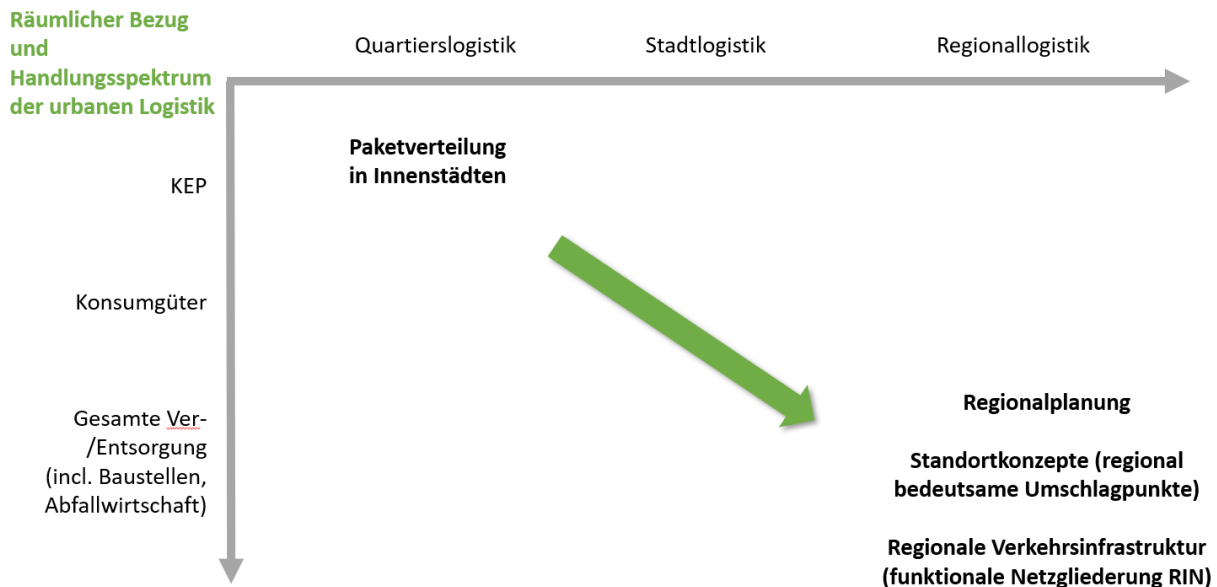


Abbildung 6: Räumlicher Bezug und Handlungsspektrum der urbanen Logistik

Wichtig ist im vorliegenden Kontext, dass aus Sicht der wirtschaftlich tätigen Akteur:innen die Verwaltungsgrenzen keine originär bedeutsamen Raumabgrenzungen darstellen. Urbane Räume sind durch hohe Arbeitsplatz- und Bevölkerungsdichten gekennzeichnet, die zu einem räumlich konzentrierten Auftreten von Ver- und Entsorgungsverkehren führen, welche - gegenüber den gering verdichteten Räumen - vermehrte straßenräumliche Nutzungskonflikte (Flächen und Emissionen) nach sich ziehen. Darauf müssen alle an der Versorgungskette Beteiligten mit angepassten, also urban ausgerichteten Lösungen reagieren, die die wirtschaftliche Effizienz der Sammel- und Verteilfahrten und die Minimierung von Belastungen für das städtebauliche Umfeld gleichermaßen im Blick haben. Das Quartier oder der Stadtteil mit seiner spezifischen Nutzungsmischung definiert daher den Rahmen für die urbane Logistik. Auf dieser raumtypologischen Ebene können typisierte Logistiklösungen für die „letzte Meile“ entwickelt werden. Im größeren Maßstab ist komplementär dazu der Verdichtungsraum als Ganzes die räumliche Grundlage für Standorte des Güterverkehrs mit „urbaner Versorgungsfunktion“.

Die gebotene raumtypologische Ausrichtung der urbanen Logistik (statt einer Gemeindegrenzen-bezogenen) bedingt daher eine Einbindung in die entsprechenden raum- und verkehrsplanerischen Handlungsebenen.

## 2.2 Begriffsbestimmung urbane Logistik

Der Blick in die wissenschaftliche, internationale Literatur offenbart die Herausforderung einer kohärenten und allgemein gültigen Begriffsbestimmung bzw. Typologie der urbanen Logistik/ des

urbanen Güterverkehrs. Literaturstudien zeigen die Fülle an unterschiedlichen Begriffspaaren zur Identifizierung relevanter Arbeiten. (Cardenas et al. 2017) Dies gilt sowohl für den englischsprachigen als auch für den deutschen Kontext. Neben den Begriffspaaren urbane Logistik/ urbaner Güterverkehr werden oftmals synonym die Begriffe Citylogistik, Stadtlogistik, städtischer Wirtschaftsverkehr verwendet. Die Abgrenzung scheint trivial, ist aber an dieser Stelle wichtig, da davon inhaltlich und methodisch die Begriffe der Stadtlogistik, der urbanen Logistik, oder Citylogistik abzugrenzen sind.

### **Urbane Güterverkehre**

Im Sinne der vorliegenden Studie sind die Verkehre unter urbanem Güterverkehr zu subsumieren, die

- grundsätzlich alle Bewegungen von Gütern innerhalb, durch, beginnend oder endend in einer Stadt beinhalten (Quellen oder Senken innerhalb einer Stadt), oder
- auf leichten und schweren Nutzfahrzeugen, Pkw oder Lastenrad erfolgen, oder
- allgemein auf den Gütertransport abzielen, oder
- der Entsorgung dienen, oder
- auf die Versorgung von Baustellen abzielen.
  - o (Alliance for Logistics Innovation through Collaboration in Europe und European Road Transport Research Advisory Council o. J.)

Aus Sicht einer fahrtzweckbezogenen Abgrenzung sind urbane Güterverkehre die Verkehre, die

- Transporte zu und von Produktionsstätten,
- Anlieferung des Groß- und Einzelhandels und der Dienstleistungsbetriebe,
- Anlieferung privater Haushalte,
- Transporte zu und von Baustellen,
- sowie Transporte von Wertstoffen und Reststoffen im Rahmen der Kreislaufwirtschaft

organisieren.

Urbane Güterverkehre haben demnach ihre Quellen oder Senken in der Stadt. Logistik ist die Methode zur Steuerung und Planung dieser Güterverkehre.

In der Literatur hat sich die Vorstellung etabliert, dass urbane Logistik/ Stadtlogistik/ Citylogistik koordinierte Maßnahmensets beschreiben, die die Ver- und Entsorgung durch Logistikunternehmen in der Stadt hinsichtlich der Einsparung von Fahrleistungen und den daraus folgenden Emissionen optimieren. (Rose et al. 2017) Neben der Einsparung von Fahrleistungen sind stadtlogistische Maßnahmen auch solche, die den Einsatz sauberer, leichterer Fahrzeuge ermöglichen. In Deutschland ist insbesondere in den 1990er-Jahren der Begriff der Citylogistik durch eine Vielzahl an Konzepten zur Organisation des städtischen Güterverkehrs geprägt worden. Inhaltlich haben sich diese Konzepte mit der Konsolidierung von Güterströmen durch Kooperationen zwischen Logistikdienstleistern befasst. (Stölzle und Schreiner 2021) Für die vorliegende Arbeit wird sich auf folgende Begriffsbestimmung beschränkt:

### **Stadtlogistik**

Stadtlogistik ist ein gebietsbezogener/ empfängerbezogener Ansatz, der die Anlieferfahrten unterschiedlicher Logistiker:innen in einem Gebiet/ zu Kund:innen bündelt oder dafür



Voraussetzungen schafft. Nach dem Leitfaden der Städtekonferenz Mobilität (SKM)<sup>13</sup> werden unter dem Begriff der urbanen Logistik sämtliche Maßnahmen und Konzepte im städtischen (und regionalen) Güterverkehr subsummiert, die zu einer Verbesserung der Effizienz und Umweltverträglichkeit des Güterverkehrs beitragen (Schmid et al. 2019) Sie umfassen die Maßnahmen und Konzepte, die von Planungsakteur:innen (oftmals kommunale Planungsakteur:innen) initiiert werden. Von Stadt- bzw. Quartierslogistik kann dann gesprochen werden, wenn der Raumbezug zur Stadt bzw. zum Quartier hergestellt ist. Damit wäre z. B. das mobile Depot eines KEP-Dienstleisters eine stadtlogistische Maßnahme, wenn die Auslieferung von der Wechselbrücke/ dem größeren Lkw (mobile Depot) z. B. per Lastenrad im Quartier zum Endkunden erfolgt. Entscheidend ist der vom städtischen Raum und seinem Ver-/Entsorgungsbedarf ausgehende Ansatz. Im Umkehrschluss wäre das einfache KEP-Depot am Rand der Stadt, von denen die üblichen Touren zu den Endkunden erfolgen, keine stadtlogistische Maßnahme.

Die Eigenschaften der Güter und die Anforderungen an ihre bedarfsgerechte Bereitstellung führen dazu, dass sich innerhalb dieser Fahrtzwecke vielfältige Transportketten ausgebildet haben, an denen zahlreiche, z.T. hochspezialisierte Akteure beteiligt sind. Ohne eine Kenntnis dieser „Marktsegmente“ können daher keine praxisgerechten Ziel- und Handlungskonzepte (Konzeptionelle Zusammenführung stadtlogistischer Maßnahmenets) für den urbanen Güterverkehr erarbeitet werden, die dazu beitragen, dass Fahrtenaufkommen und Fahrleistungen von Nutzfahrzeugen minimiert, soweit wie möglich modal verlagert und verträglich abgewickelt werden können

### 2.3 Orientierung der Stadtlogistik an den „Marktsegmenten“ des städtischen Güterverkehrs

Eine Segmentierung der *logistischen Teilmärkte*<sup>14</sup> in der Stadt ist ein bewährter Ansatz zur Systematisierung und Unterscheidung städtischer Güterverkehre. Eine Unterscheidung hat sich insbesondere für die im Folgenden beschriebenen Segmente bewährt:

- Kurier- Express- und Paketdienste (KEP)
- Speditionelle Stückgutlogistik
  - o Belieferung von Produktionsstätten
  - o Belieferung von Lebensmittelmärkten
  - o Versorgung der Gastronomie
- Dienstleistungsverkehre
- Baulogistik und Handwerk
- Sonstige Dienstleistungen
- Wertstofflogistik inkl. der kommunalen Abfallwirtschaft (Entsorgungsverkehre)

Eine Aggregation auf Ebene der Teilmärkte ist für die Steuerung und Planung des urbanen Güterverkehrs zielführend, da sich die betreffenden Akteur:innen hinsichtlich ihrer Verhaltensmuster ähneln. (Leerkamp et al. 2020)

<sup>13</sup> [https://skm-cvm.ch/cmsfiles/skm\\_urbane\\_logistik\\_2011030-druck-final\\_2\\_1.pdf](https://skm-cvm.ch/cmsfiles/skm_urbane_logistik_2011030-druck-final_2_1.pdf)

<sup>14</sup> Synonym werden auch Marktsegmente, Segmente des Wirtschaftsverkehrs verwendet.

Die Marktsegmente vereint, dass sie jeweils gebrochene Verkehre organisieren und durchführen, bei denen zwischen den originären Quellen und Zielen der Güter mindestens ein Umschlag mit einer gebietsbezogenen Neusortierung (Konsolidierung) der Güter stattfindet. Dementsprechend gehören bestandslose Umschlaglager und/oder regionale bzw. zentrale Warenlager elementar zur logistischen Infrastruktur der in der urbanen Logistik tätigen Unternehmen. Die im urbanen Raum liegenden Standorte dieser Lager sind damit integraler Bestandteil der urbanen Logistik.

Veränderungen des Nachfrageverhaltens auf Seiten der privaten Endkunden, des Handels und des produzierenden Gewerbes tragen dazu bei, dass sich auch die Marktsegmente wandeln. So dringt z.B. die speditionelle Stückgutlogistik in den Online-Handel ein, der bislang den KEP-Diensten vorbehalten war. Im Einzelhandel spielen Anlieferungen durch Paketdienste eine zunehmende Rolle und die Baulogistik beginnt, das ökonomische Potenzial optimierter Logistikprozesse zu heben. Besondere Beachtung erfordert in den kommenden Jahren der Wandel der Innenstädte, den die Kommunen mit speziellen Innenstadt- und Revitalisierungskonzepten gestalten.

### 2.3.1 Kurier-, Express- und Paketdienste

*Paketdienste* stellen sog. Trockengüter zu, die in Paketen mit einem Gewicht von bis zu 31,5 kg verpackt werden können und keine besonderen Anforderungen an Kühlung, Handling etc. stellen. Sie nutzen *Nabe-Speiche-Netzwerke* mit Zentralhubs und mit Depotstandorten, die häufig am Rande der Ballungkerne liegen und erreichen dadurch eine hohe Bündelung der Sendungen zwischen Versendenden (Online-Händlern) und Empfänger:innen. Dieser Markt wird weiter unterteilt in die Sendungen von gewerblichen an gewerbliche Empfänger:innen (*B2B*) sowie die Sendungen an private Empfänger:innen (*B2C*). Im dritten, weniger bedeutsamen Teilmarkt werden die Paketsendungen zwischen privaten Empfänger:innen und Versendenden behandelt (*C2C*). *B2B* und *B2C* unterscheiden sich u. a. hinsichtlich der gewünschten Paketannahmezeiten. Stationäre Einzelhändler, die zusätzlich Online-Vertriebskanäle aufgebaut haben, bedienen sich zur Kundenbelieferung oft ebenfalls der *Paketdienste*. Ihre Sendungen zählen dann zu den *B2C*-Verkehren. Die Struktur dieser *B2C*-Lieferungen unterscheidet sich aber vom übrigen *B2C*-Geschäft, wenn das Ladengeschäft und nicht das Paketdepot der Startpunkt der Sendung ist. Oft werden diese Sendungen erst kurz vor Ladenschluss aufgegeben und den privaten Empfänger:innen direkt zugestellt, ohne die zentralen Hub-Standorte der Paketdienste zu durchlaufen. Bei *C2C* werden die Pakete bei den Zustellfahrzeugen der Paketdienstleister oder in Paketshops aufgegeben. (Leerkamp o. J.) *Kurier- und Expressdienste* transportieren Waren und Briefsendungen mit kurzen Zustellfristen, die sich dementsprechend kaum bündeln lassen. *Kurierdienste* sind dadurch gekennzeichnet, dass sie insbesondere hochwertige Güter versenden, die persönlich (von einem zugewiesenen Kurier) geliefert werden und zeitgleich dadurch sich vom Paketmarkt unterscheiden, dass eine permanente Kommunikation zwischen Kurier und Empfänger:in stattfinden. Die durchschnittliche Sendungsgröße im Kuriersegment beträgt 1,5 kg; im nationalen Kontext kann davon ausgegangen werden, dass die Sendung am selben Tag zugestellt wird. *Expressdienste* werden hingegen nicht persönlich zugestellt, sondern über die üblichen Netzwerke der KEP-Dienstleister abgewickelt; als Unterscheidungsmerkmal zum Paketsegment lässt sich festhalten, dass eine schnelle und zeitgenaue Zustellung angestrebt wird. (Kille 2012; Kultu et al. 2013)

### 2.3.2 Dienstleistungsverkehre

Zahlreiche privat- und kommunalwirtschaftliche Unternehmen setzen leichte bis schwere Nutzfahrzeuge für die **Durchführung von Dienstleistungen** in der Stadt ein. Dazu gehören u. a.

- die Wartung sowie Reparatur/Austausch von Anlagen und Geräten,
- bauorientierte Dienstleistungen des Handwerks,
- der Auf-/Abbau von „fliegenden Bauten“ für temporäre Veranstaltungen
- die Stadtreinigung, der Straßenbetriebsdienst und die Grünpflege.

Mit der Durchführung von Dienstleistungen gehen i.d.R. deutlich längere Standzeiten der Fahrzeuge einher als bei den Güterwirtschaftsverkehren. Für den Stellplatzbedarf von Dienstleistungsverkehren werden teilweise Handwerker-Parkausweise vergeben, um diesen Anforderungen gerecht zu werden.

### 2.3.3 Wertstofflogistik inkl. der kommunalen Abfallwirtschaft (Entsorgungsverkehre)

Hinsichtlich der Entsorgungsverkehre ist zwischen der kommunalen Abfallwirtschaft und privaten Entsorgungsbetrieben zu unterscheiden, die im Auftrag von Produktions-, Handels- und Gastronomiebetrieben in der Stadt tätig sind. Diese Verkehre werden ebenso wie die Baustellenverkehre in Stadtlogistikkonzepten bislang zumeist nicht betrachtet, haben jedoch erhebliche Fahrleistungen (dezentrale Haustürabholung) und nutzen fast ausschließlich schwere Lkw. Sie sind damit für die entwurfstechnische Bemessung von Fahrbahnbreiten und Eckausrundungen an Knotenpunkten i.d.R. maßgebend. (Leerkamp o. J.)

### 2.3.4 Baulegistik und Handwerk

**Baustellenverkehre** für größere Baustellen (ganze Gebäude oder größere Gebäudeteile) werden von Generalunternehmern, ihren oft zahlreichen Subunternehmern sowie Baustoff- und Maschinenlieferanten und Entsorgungsbetrieben durchgeführt. Über den Umfang dieser Verkehre in Abhängigkeit von Art und Größe der Bauvorhaben liegen der Verkehrsplanung bislang kaum nutzbare Kennziffern vor. Die Bündelungsfähigkeit der Transporte wird allgemein als gering eingeschätzt, ist aber wenig erforscht. Über die Ver- und Entsorgung von Baustellen ist bisher wenig bekannt, da keine aus verkehrlicher Sicht auswertbaren Transportdaten vorliegen. So können keine Aussagen über das baustellenspezifische Verkehrsaufkommen, Auslastungsgrade der verwendeten Fahrzeuge, das Transportaufkommen sowie über Transportentfernungen getroffen werden. Dies hat zu Folge, dass Baustellenverkehre bei der Verkehrsmodellierung und -planung aktuell nicht berücksichtigt werden, obwohl von Ihnen eine erhebliche temporäre Beeinträchtigung des Verkehrs (Stau, Begrenzung des verfügbaren Straßenraums sowohl für motorisierten Individualverkehr, öffentlichen Verkehr und Individualverkehr) ausgehen kann. Diese Beeinträchtigung wird durch die erwartete Zunahme an Bauvorhaben steigen (vermehrt Innerstädtische Aus- und Umbaumaßnahmen, vermehrt Verkehrsbaustellen: Brücken und Fahrbahnsanierungen, ...). Des Weiteren werden Ver- und Entsorgungstransporte derzeit nicht bei klimarelevanten Bewertungen berücksichtigt (z. B. Ökobilanzierung von Gebäuden, CO<sub>2</sub> Emissionen). Die fehlenden Informationen könnten zukünftig durch Baulegistikunternehmen erfasst werden, welche derzeit die Baustellenein- und -ausfahrten hinsichtlich der Baustellen-internen

Logistikprozesse koordinieren. Daten aus dem europäischen Ausland<sup>15</sup> verdeutlichen die verkehrliche Relevanz von Baustellen, wie nachfolgende Tabelle zeigt. (Guerlain et al. 2019)

Tabelle 3: Beispielhafte erfasste Merkmale des Lieferverkehrs auf Baustellen in Europa (Guerlain et al. 2019)

<i>Erfasstes Merkmal</i>	<i>Baustelle 1</i>	<i>Baustelle 2</i>	<i>Baustelle 3</i>	<i>Baustelle 4</i>
<b>Anzahl an Versendern</b>	35	66	14	46
<b>Durchschnittliche Fahrtweite in Kilometern</b>	69,7	170	441	169
<b>Anzahl an direkten Touren</b>	99	18	100	100
<b>Durchschnittliche Zustelldauer in Minuten</b>	47	60	34	45
<b>Anzahl an durchschnittlichen Zustellungen pro Tag</b>	5	3	2	10

Das aktuell laufende Forschungsprojekt *Reduzierung von innerstädtischen Schwerlastverkehren durch Optimierung der Baulogistik*<sup>16</sup> erfasst aktuell Baustellenverkehre für in NRW befindliche Hochbau-Baustellen und leitet zudem Empfehlungen ab, welche Daten Baulogistikunternehmen in welcher Form erfassen sollten, um u. a. verkehrliche Kenngrößen beschreiben zu können.

### 2.3.5 Stückgut-, Teilladungs- und Komplettladungslogistik

Unter **Stückgutverkehren** werden die Transporte von individuell etikettierten Trocken- und Stapelgütern gefasst, die im Sendungs-Gewichtsbereich von ca. 30 kg bis 2.500 kg liegen. Spediteure im Stückgutsegment sind in nationalen Stückgutnetzwerken organisiert. Die Stufen des Stückgut-Produktionsprozess bestehen aus

- der regionalen Abholung,
- der Relationssortierung in einem Abgangsdepot,
- einem ein- oder zweistufigen (über einen Hub) „Zwischenumschlag“,
- einem gebündeltem Fernverkehrstransportvorgang,
- einer touren- und empfängerorientierten Sortierung im Empfangsdepot und
- der gebündelten regionalen Endauslieferung mit Verteilerfahrzeugen („Delivery“). (Schwemmer 2018)

Üblicherweise kann zwischen eingliedrigen Transportketten (Komplett- und Teilladungsverkehren) sowie den in Stückgutnetzwerken organisierten dreigliedrigen Transportketten unterschieden werden. Bei eingliedrigen Transportketten führt ein Fahrzeug den Transport von der Quelle bis zur Senke durch; im Vorlauf wird die Sendung beim Versender abgeholt, über die Transportdistanz transportiert und bei dem/der Empfänger:in zugestellt. Ist die Sendung ausreichend groß, wodurch das Fahrzeug ausgelastet ist, wird von einem Komplettverkehr gesprochen. Reicht es aus wirtschaftlicher Sicht nicht aus, nur eine Sendung zu transportieren, so werden innerhalb der

<sup>15</sup> Die Daten beziehen sich auf Baustellen in Luxemburg Stadt, Paris, Valencia und Verona und wurden innerhalb eines Erhebungszeitraums von 8 Monaten erfasst

<sup>16</sup> Ansprechpartner: LuF Güterverkehrsplanung und Transportlogistik

Quellregionen mehrere Sendungen verschiedener Versender eingesammelt, um sie in die Senkenregion zu transportieren und dort bei verschiedenen Empfänger:innen zuzustellen. Bei dieser Form der Produktion spricht man von Teilladungsverkehren. Um eine gewisse Wirtschaftlichkeit aus Sicht der Spediteure zu garantieren und um die Stoppanzahl zu reduzieren, werden Mindestgrößen von 2.500 kg pro Sendung bei Teilladungsverkehren empfohlen. (Lohre und Stock 2021) Da bei kleineren Auftragsgrößen die Auslastung des Fahrzeugs hinsichtlich der Transportweiten sowie die hohe Anzahl an Stopps (Abhol- und Zustellverkehre) nicht wirtschaftlich ist, werden die Aufgaben – Abholen, Distanz überwinden, Zustellen – innerhalb von Netzwerken entkoppelt. Daraus ergeben sich die dreigliedrigen Transportketten, die sich in Vor-, Haupt- und Nachlauf unterscheiden lassen können. Zweck dieses Produktionsansatzes sind die zu erzielenden Bündelungspotentiale um den Fahrzeugeinsatz zu verringern und dadurch die Fahrzeugauslastung zu erhöhen. (Lohre und Stock 2021) Im Rahmen des Vor- und Nachlaufs (der in Siedlungsräumen anfällt) werden üblicherweise kleinere Fahrzeuge eingesetzt, da sie besonders für den Einsatz in der Fläche geeignet sind. Größere Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht von bis zu 40 t und einer Nutzlast von bis zu 25 t kommen insbesondere bei Abholungen/Zustellungen bei Zentrallagern oder Baumärkten zum Einsatz, da dort durch die hohe Nachfrage eine hohe Auslastung der Fahrzeuge erzielt wird. (Lohre und Stock 2021)

Nachfolgende Tabelle fasst die Anteile der eingesetzten Fahrzeuge im Vor- und Nachlauf zusammen.

Tabelle 4: Anteile der Fahrzeugtypen im Vor- und Nachlauf nach (Lohre und Stock 2021)

<i>Fahrzeugtyp</i>	<i>Nutzlast in Tonnen</i>	<i>Anteil Abholung in %</i>	<i>Anteil Zustellung in %</i>
<i>3,5 - Tonner</i>	0,8 bis 1,4	1	4
<i>7,5 – Tonner</i>	2,3 bis 2,8	7	13
<i>12 – Tonner</i>	5,5 bis 6	58	62
<i>18 – Tonner</i>	9 bis 10	7	6
<i>40 – Tonner</i>	24 bis 26	27	15

Deutlich wird, dass zu rd. 2/3 die kleineren Fahrzeuge bis 18 t in den Städten im Einsatz sind, aber auch über ein Viertel des Teil- und Komplettladungsverkehrs in Städten mit sehr schweren Nutzfahrzeugen durchgeführt wird.

### **Zusammenfassung zu den logistischen Teilmärkten/Segmenten**

Die Darstellung der Segmente im urbanen Güterverkehr verdeutlicht,

- dass sich die unterschiedlichen Logistikprozesse und -ansätze in einer anderen zeitlichen Verteilung der Fahrten widerspiegeln,
- dass sich das quantitative Fahrtenaufkommen erheblich unterscheidet,
- dass sich die Quellen und Senken der Fahrten unterscheiden, weshalb eine stadtweite Betrachtung urbaner Güterverkehre wichtig ist,
- dass sich die Nutzungsmuster des öffentlichen Straßenraumes (hier Aufenthaltszeiten) unterscheiden,

weshalb eine Einteilung der zu betrachtenden Segmente des urbanen Güterverkehrs zielführend ist.

Die Fokussierung nur auf die Belieferung von Innenstädten und Wohngebieten verkennt, dass nicht nur das KEP-Segment relevant ist, sondern dass die Entsorgung gewerblicher und privater Abfälle und das Wertstoffrecycling, Stückgutverkehre, die Belieferung der Lebensmittelmärkte und Fachmärkte sowie die Lieferverkehre der Gastronomie bei Stadtlogistikkonzepten zu berücksichtigen sind. (Leerkamp et al. 2020)

## 2.4 Wichtige Begriffe und Kennziffern der Verkehrsstatistik des Güterverkehrs

Zur Beschreibung der Nachfrage werden im Güterverkehr das Güterverkehrsaufkommen, die Güterverkehrsleistung, die Transportweite sowie die genutzten Verkehrsträger (Straße, Schiene, Wasserstraße, Luftfracht) und Verkehrsmittel (im Straßenverkehr: Pkw, Lkw) herangezogen.

Sie eignen sich insbesondere für Betrachtungen im überregionalen Kontext. Als räumlicher Bezug wird in der Verkehrsstatistik darüber hinaus zwischen dem inländischen (synonym: binnenländischen) Güterverkehr (sog. *Inlandsverkehr*) und dem Güterverkehr von inländischen bzw. ausländischen Fahrzeugen (*Inländer-/Ausländerverkehr*) unterschieden.

Die **Güterverkehrsleistung** ist das Produkt aus der insgesamt transportierten Gütermenge und der mittleren Transportweite aller Fahrten mit Ladung (sog. *Ladungsfahrten*). Die *Güterverkehrsleistung* berücksichtigt keine *Leerfahrten* und keine Beladungsgrade; daher ist eine Gleichsetzung mit der Fahrzeug-Fahrleistung nicht zulässig. In Abbildung 7 ist die Entwicklung der im Inland von in- und ausländischen Fahrzeugen erbrachten Güterverkehrsleistung dargestellt. Die auf die Güterverkehrsleistung bezogenen *Modal Split-Anteile* im Landverkehr<sup>17</sup> haben sich in den letzten 25 Jahren nicht erheblich verändert, wobei in jüngster Zeit das stärkste Wachstum der Schiene zugeordnet werden kann.

---

<sup>17</sup> Verkehr, der nicht in der Luft stattfindet

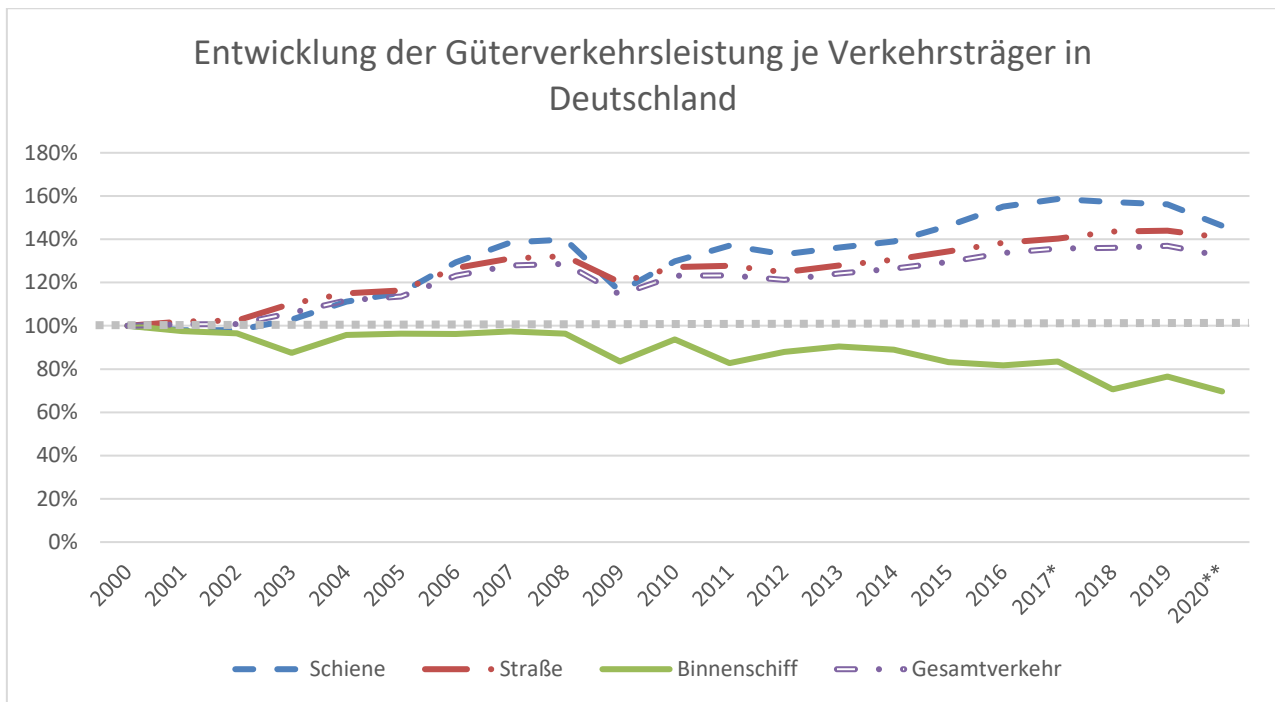


Abbildung 7: Entwicklung der Güterverkehrsleistung je Verkehrsträger in Deutschland, eigene Darstellung nach (Bundesministerium für Digitales und Verkehr 2022)

Das **Güterverkehrsaufkommen** ist die Menge der transportierten Güter (Einheit: Tonnen). Sie ist nicht identisch mit der Menge der produzierten Güter, da Produktionsprozesse z. T. auf mehrere Standorte verteilt sind und im Handel Verteilverkehre zu Lagern und Verkaufsstandorten stattfinden, die ebenfalls einen Teil des gesamten Güterverkehrsaufkommens ausmachen.

Die **Transportweite** wird in der Verkehrsstatistik aus den Fahrzeug-Fahrtweiten zwischen den Be- und Entladeorten der Güter bestimmt. Sie gibt dementsprechend nicht die Entfernungen zwischen den Quell- und Zielorten der Güter wieder, da zahlreiche gebrochene und intermodale Transporte mit mindestens einem Umschlag zwischen Quelle und Ziel verbunden sind, sodass dann nur die einzelnen Teilwege in die Statistik eingehen.

Die Verkehrsträgerwahl wird im Güterverkehr durch die Menge und Art der zu transportierenden Güter bestimmt. Die Art der Güter wird durch die Wirtschaftsstruktur beeinflusst und bedingt dadurch unmittelbar die Modalwahl im Güterverkehr. Diese Eigenschaft wird unter dem Begriff des **Güterstruktureffekts** subsummiert, der die Zunahme der Konsum- und hochwertigerer Industriegüter beschreibt und dadurch einen direkten Einfluss auf die logistischen Anforderungen ausübt. Neben der Veränderung der Güterstruktur nehmen durch neuere Produktionsverfahren zudem die *Fertigungstiefen* der produzierenden Unternehmen ab, wodurch Sendungsgrößen sinken und der Straßengüterverkehr Vorteile erzielt. (Leerkamp 2020a) Weitere Treiber der Güterverkehrsnachfrage sind der **Integrationseffekt** (zunehmende weltwirtschaftliche Verflechtungen) und der **Logistikeffekt** (Erhöhung der Fahrzeug-Fahrleistungen durch logistische Serviceanforderungen der Verlager und Empfänger:innen, die i. d. R. zu kleineren Sendungsgrößen, höheren Sendungsfrequenzen und zu einer verringerten Ausnutzung der Beladungskapazitäten führen). Der Logistikeffekt trägt ebenfalls zu Wettbewerbsvorteilen des Straßengüterverkehrs bei.

Die Langfristprognosen, die im Zuge der Bundesverkehrswegeplanung (BVWP) und der turnusmäßigen Bedarfsplanüberprüfungen (BPÜ) seitens des BMDV erstellt werden, gehen bislang

davon aus, dass es kaum Verlagerungen zwischen den Verkehrsträgern geben wird. Andere Szenarioberechnungen sehen hingegen **Verlagerungspotentiale**, die bei umfangreichen Maßnahmen, wie zum Beispiel der Erhöhung der Kapazität des Schienengüterverkehrs (SGV), erzielt werden können. (Leerkamp 2021b)

In nachfolgender Abbildung 8 sind die Gesamtfahrleistungen deutscher Lkw dargestellt. Die Fahrleistung wird dabei als Summe der Ladungs- und Leerfahrten aufgefasst. Der Abbildung ist zu entnehmen, dass die Leerfahrtenanteile wieder zunehmen, was in unpaarigeren<sup>18</sup> und komplexeren Logistikprozessen begründet ist.

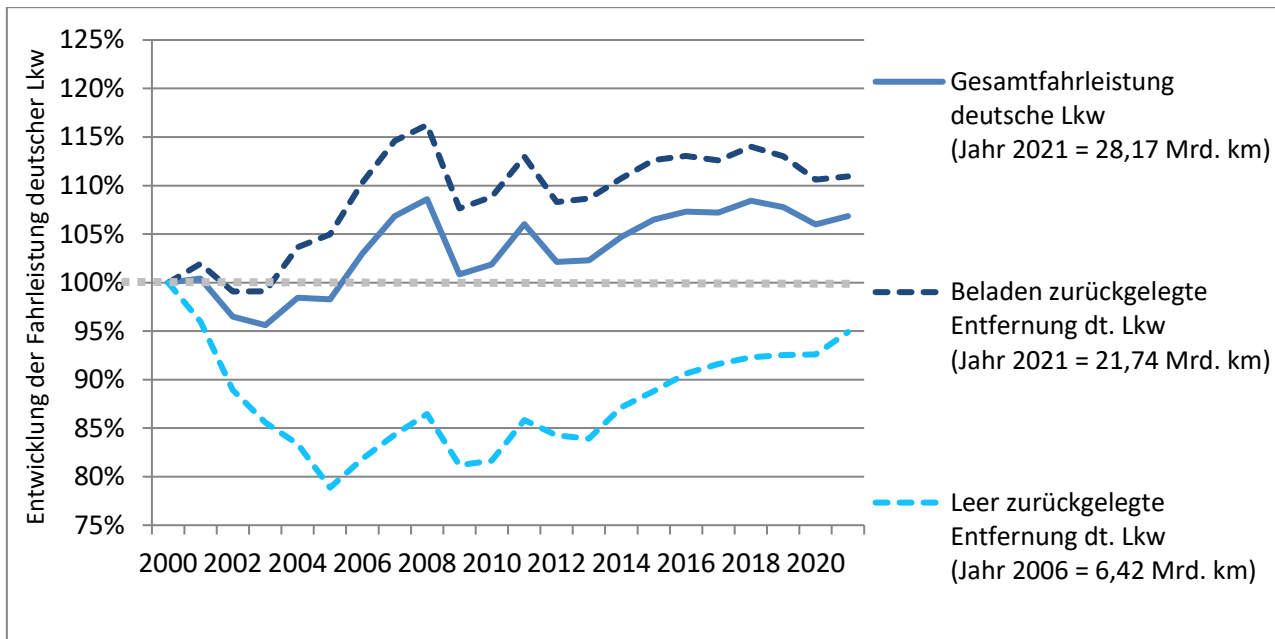


Abbildung 8: Entwicklung der Fahrleistung deutscher Lkw, eigene Darstellung nach (Krafftahrtbundesamt 2021)

## 2.5 Kennwerte und Zahlen des urbanen Güterverkehrs

Die Darstellung der Segmente des urbanen Güterverkehrs verdeutlicht deren Relevanz in einer sachgerechten und zielorientierten kommunalen Güterverkehrsplanung. Oft wird bei der Untersuchung des urbanen Güterverkehrs lediglich das KEP-Segment betrachtet, was sich z. T. aus einer fehlenden Kenntnis der Akteursstruktur innerhalb des urbanen Güterverkehrs ergibt. Stadtlogistikkonzepte, die lediglich ein Segment (KEP) betrachten, laufen dabei Gefahr, nur geringfügige Wirkungen zu erzielen, wenn sie darauf angelegt sind, stadtweite Einspareffekte (Emissionen) zu erreichen. (Kuchhäuser et al. 2021; Leerkamp 2021a)

Eine *Kordonenerhebung*<sup>19</sup> in der Düsseldorfer Altstadt zeigt, dass der **allg. Gütertransport (Stückgutlogistik und Teil-/Komplettladungsverkehre)** höhere Aufenthaltszeiten in innenstadtnahen Arealen hat als das KEP-Segment und zudem eine höhere Anzahl von Fahrzeugen des allgemeinen Gütertransports in den Altstadtkordon einfahren. (Goebels et al.

<sup>18</sup> Unausgeglichenes Ladungsverhältnis bei Hin- und Rückfahrt

<sup>19</sup> Kordonenerhebungen beschreiben Erhebungen, bei denen innerhalb eines definierten Untersuchungsgebiets alle ein- und ausfahrenden Fahrzeuge u. a. mit Kennzeichen erfasst werden, um Informationen über Verkehrsströme zu erfassen.



2019) So sind für den Kordon in der Düsseldorfer Altstadt lediglich 6 % der Fahrzeuge dem KEP-Segment zuordbar gewesen. Über 25 % der Fahrzeuge können der Segmentierung nach dem Stückgut zugeordnet werden, was die besondere Bedeutung dieses Segmentes für Innenstadtareale verdeutlicht. (Kuchhäuser et al. 2021; Leerkamp 2021a) (vgl. Abbildung 9) Diese Erkenntnis lässt sich auch für einen groß angelegten Wuppertaler Kordon im Juni 2022 bestätigen, wo an einem Erhebungstag zwischen 6 und 13 Uhr über 8300 Fahrzeuge erfasst worden sind. Dabei sind folgende Anteile je betrachtetem Segment erfasst worden. (Schlott und Kuchhäuser 2022) Dort waren lediglich rd. 3 % der Fahrzeuge dem KEP-Segment zuordbar. (Auch groß angelegte Kordonerhebungen in Wien zeigen, dass das KEP-Segment hinsichtlich des Fahrzeugaufkommens als gering beschrieben werden kann. (Kummer et al. 2021))

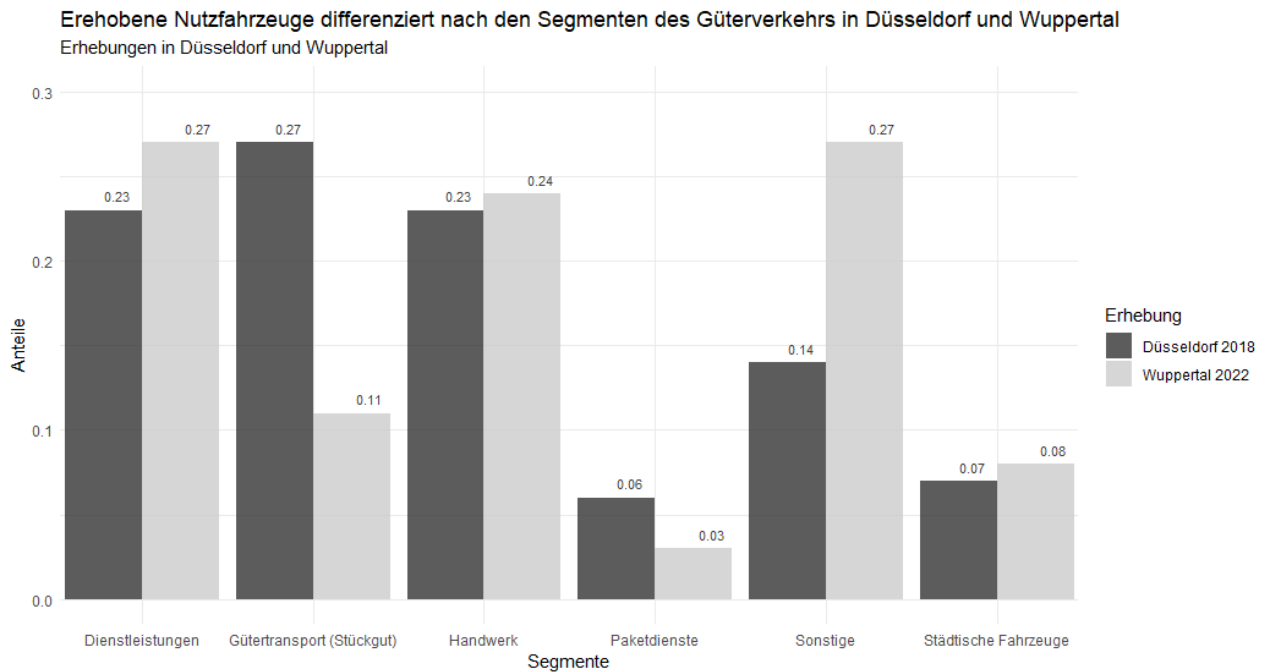


Abbildung 9: Einfahrten von Nutzfahrzeugen in der Düsseldorfer Altstadt und in Wuppertal-Elberfeld (Goebels et al. 2019; Leerkamp et al. 2020; Schlott und Kuchhäuser 2022)

In nachfolgender Abbildung 10 sind die Anzahl der ein- und ausfahrenden Fahrzeuge differenziert nach den Segmenten und für jede einzelne Zählstelle ausgewiesen. Die Verteilung der Anzahl der Segmente verdeutlicht für die jeweiligen Zählstellen, dass die Relevanz der Segmente innerhalb der Stadt unterschiedlich ist.

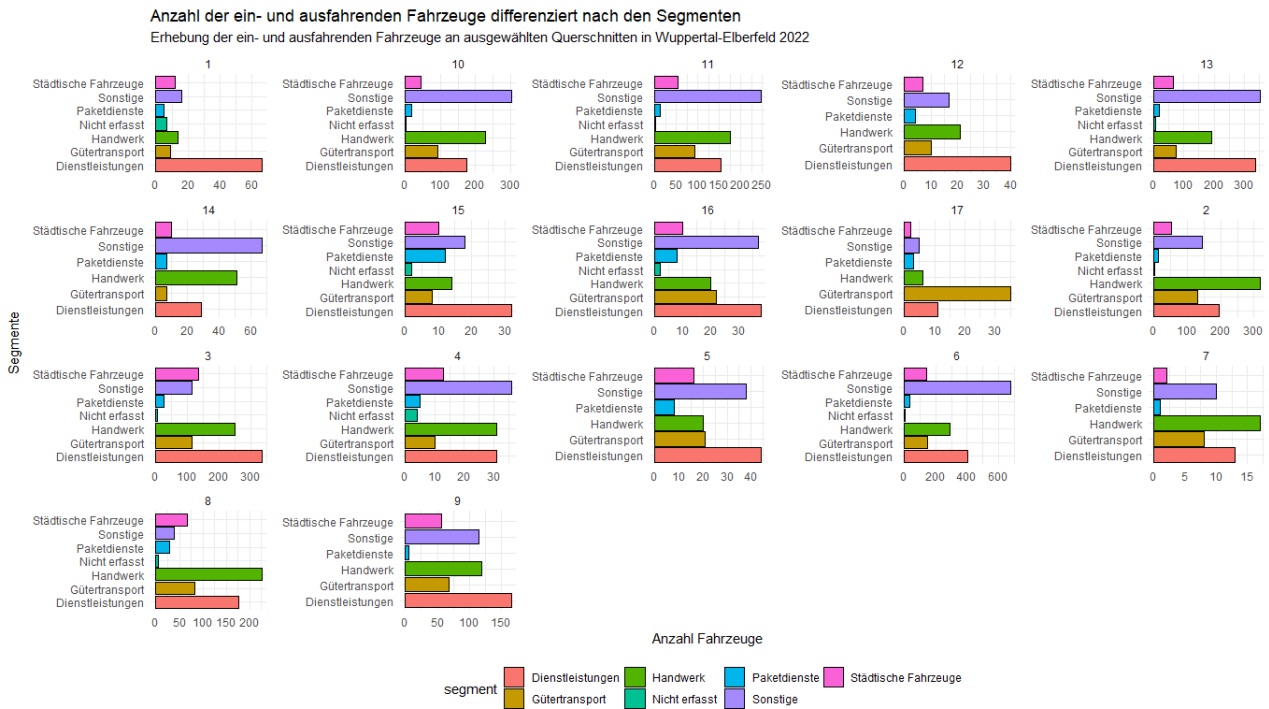


Abbildung 10: Anzahl der ein- und ausfahrenden Fahrzeuge differenziert nach den Segmenten des urbanen Güterverkehrs in Wuppertal, (Schlott und Kuchhäuser 2022)

Die unterschiedlichen Muster der Segmente lassen sich nicht nur im Verkehrsmengengerüst an Querschnitten oder im Kordon bestätigen (Mengengerüste/Monitoringdaten), sondern auch in den unterschiedlichen Aufenthaltszeiten identifizieren, die im Wesentlichen die Aufenthaltsqualität anderer Verkehrsteilnehmer (insb. den Fuß- und Radverkehr) beeinflussen, die Verkehrssicherheit oder auch Effekte auf den Verkehrsfluss haben. Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht die unterschiedlichen Aufenthaltszeiten der Segmente des urbanen Güterverkehrs. Es wird deutlich, dass insbesondere das Handwerk lange Aufenthaltszeiten hat, weshalb eine proaktive Steuerung durch eine Bedarfsermittlung von Ladeflächen erfolgen soll. (Mayregger 2023)

### Vergleich der Aufenthaltszeiten differenziert nach den Segmenten des Güterverkehrs

Erhebung des Fahrzeugeinsatzes in Wuppertal-Elberfeld 2019, an ausgewählten Straßenzügen in Wuppertal-Elberfeld 2022 sowie in Köln 2020



Abbildung 11: Vergleich der Aufenthaltszeiten differenziert nach den Segmenten des urbanen Güterverkehrs in Wuppertal, eigene Berechnung und Darstellung basierend auf den Daten von (Goebels et al. 2019; Schlott und Kuchhäuser 2022; Mayregger und Thiemermann 2020)

In Tabelle 6 sind zudem die Durchschnittswerte, sowie die Mediane differenziert nach den Branchen und Erhebungszeiträumen dargestellt.

Die zielgerichtete Gestaltung des Güterverkehrs in der Stadt setzt eine detaillierte Datengrundlage zu Fahrleistungen, Routenwahl und Fahrzeugeinsatz in der städtischen Logistik voraus. Im Gegensatz zum Personenverkehr, für den turnusmäßige regelmäßige Erhebungen vorliegen (z. B. Mobilität in Deutschland), liegen für den städtischen Güterverkehr zwar bundesweite Statistiken wie die Güterkraftverkehrsstatistik (siehe auch Tabelle 7) vor, die aber fahrzeugbezogen sind und nicht darauf abzielen, den Verkehr in der Stadt zu beschreiben. Zudem sind sie sachlich und räumlich hoch aggregiert, wodurch keine Rückschlüsse auf tatsächlich realisierte Fahrten möglich sind. (Seidel et al. 2013) Die erhobenen Daten des LuFG GuT verdeutlichen die Wichtigkeit differenzierter Erhebungen im urbanen Güterverkehr und zeigen, dass eine Übertragbarkeit von Erhebungsergebnissen in andere Städte möglich ist.

Eine Erhebung, die grundlegende mikroskopische Daten über die Fahrzeugnutzung im gewerblichen Bereich liefert (der Fokus der Fahrzeuge sind Pkw und Nutzfahrzeuge bis einschließlich 3,5 t Nutzlast), ist die Erhebung „Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland“<sup>20</sup>(KiD), die bundesweit zuletzt 2010 stattfand. Die KiD 2010 umfasst eine Netto-Stichprobe von 52.000 Fahrzeugen und 120.000 Fahrten. Die Stichprobe wurde nach Fahrzeugklassen, der räumlichen Verteilung der gemeldeten Fahrzeuge und nach Merkmalen des Halters geschichtet. (Seidel et al. 2013) Die KiD 2010 wurde mit dem Ziel eingeführt, die Erkenntnislücken der Güterkraftverkehrsstatistik bei kleinen Nutzfahrzeugen zu schließen. Eine Auswertung der KiD 2010 zeigt, dass rund 22 % der Fahrleistung im städtischen Kontext dem Wirtschaftsverkehr zuordbar sind. Zwar findet ein Großteil der Fahrleistung mit Pkw statt (67 %), dennoch sind

<sup>20</sup> <https://daten.clearingstelle-verkehr.de/240/9/KiD2010-Schlussbericht.pdf>

insbesondere die leichten und schweren Nutzfahrzeuge trotz relativ geringer Fahrleistung für einen erheblichen Anteil der Schadstoffemissionen des städtischen Verkehrs verantwortlich. (vgl. dazu (Leerkamp et al. 2020))

Tabelle 5: Kennwerte des Fahrzeugeinsatzes unterschiedlicher Fahrzeugtypen im Güterverkehr nach KiD 2010, eigene Berechnungen

Fahrzeugklasse	Durchschnittliche tägliche Fahrleistung [km]	Durchschnittliche tägliche Fahrtenanzahl	Durchschnittliche Fahrtweite je Tour [km]
Krad	21,75	12,25	1,78
Pkw	33,19	10,02	3,31
Lkw bis 3,5 t Nutzlast	56,84	21,64	2,63
Lkw über 3,5 t Nutzlast	139,022	13,78	10,18

Die KiD liefert jedoch gute Hinweise zum Fahrzeugeinsatz unterschiedlicher Fahrzeuggruppen. So zeigt nachfolgende Abbildung die Startzeiten unterschiedlicher Fahrzeuge im gewerblichen Verkehr im Tagesverlauf. Die Auswertung spiegelt die unterschiedlichen Einsatzmuster gewerblicher Nutzfahrzeuge wider. Pkw und leichte Nutzfahrzeuge werden häufig in der Endkundenbelieferung eingesetzt (z. B. KEP), weshalb die Fahrten oftmals in den Morgenstunden beginnen; schwere Nutzfahrzeuge dienen im städtischen Kontext der Versorgung von Supermärkten, der Gastronomie und des produzierenden Gewerbes, weshalb sie öfter weitere Fahrtstrecken zurücklegen müssen und daher früher beginnen. (Leerkamp 2021b) (Siehe dazu auch Tabelle 5, welche die durchschnittlichen Fahrleistungen je Fahrzeugklasse darstellen.)

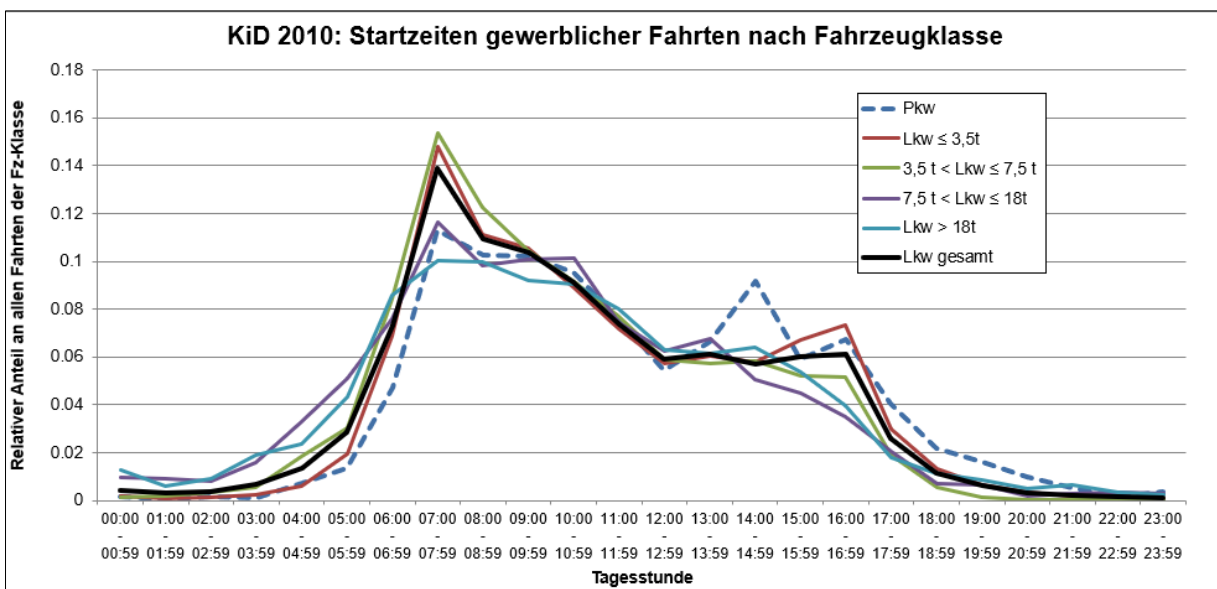


Abbildung 12: Startzeiten gewerblicher Fahrten nach Fahrzeugklasse nach (Leerkamp 2021b) auf Basis der KiD 2010 Daten zum KEP-Verkehr lassen sich nach Erfahrungen des LuFG GuT gut aus Modellrechnungen ableiten, die auf Daten beruhen, die Interessensverbände publizieren. (Kuchhäuser et al. 2022) Auf Grundlage bestehender Kennwerte zu dem Sendungsaufkommen (B2C) kann das jährliche

Paketaufkommen kleinräumig abgeschätzt werden. Die Abschätzung des jährlichen B2C-Sendungsaufkommens kann als Grundlage genommen werden, um zumindest für das B2C-Segment das Fahrzeugaufkommen für einen gewöhnlichen Tag abzuschätzen. So kann aus der hochgerechneten Anzahl an Sendungen im B2C-Segment überschlägig ermittelt werden, dass bei einer Paketanzahl von 150 je Fahrzeug rund 11.192 Fahrzeuge benötigt werden, um die Anzahl an Sendungen an einem durchschnittlichen Tag im B2C-Segment in NRW abzuwickeln. Würde sich die Anzahl an Sendungen je Fahrzeug hingegen auf 250 erhöhen, würden lediglich rd. 8400 Fahrzeuge benötigt.

Für die anderen Teilmärkte des urbanen Güterverkehrs liegen keine vergleichbar guten Informationen zu Quell- und Zielverkehrsaufkommen, Art der Empfänger:innen und tageszeitlicher Verteilung vor. Für eine belastbare Datengrundlage zu urbanen Güterverkehren werden Daten für ein kontinuierliches Monitoring benötigt, die um Verhaltensdaten ergänzt werden müssen, um Aussagen zu Emissionsbelastungen aber auch möglichen Wirkungen von Maßnahmen treffen zu können. (Leerkamp et al. 2020) In der internationalen Literatur gibt es Arbeiten, die sich mit der Verkehrs- und Fahrtenerzeugung von Nutzungen befassen. In nachfolgender Abbildung wird dieser Zusammenhang am Beispiel der erzeugten Liefervorgänge je erfasster Nutzung (aggregiert auf Unternehmenszweck – z. B. Einzelhandel, oder Gastronomie) für Köln und Wuppertal dargestellt. Die Anzahl erzeugter Liefervorgänge divergiert dabei. So ist aus einigen Arbeiten bekannt, dass weitere räumliche Einflüsse (Innenstadtareal, Attraktivität der Innenstadt, Nutzungsdichte) einen Einfluss auf die Erzeugung ausüben.

### Anzahl durchschnittlicher Liefervorgänge je Nutzung

Anzahl an Liefervorgängen in Wuppertal (2019) und Köln (2020)

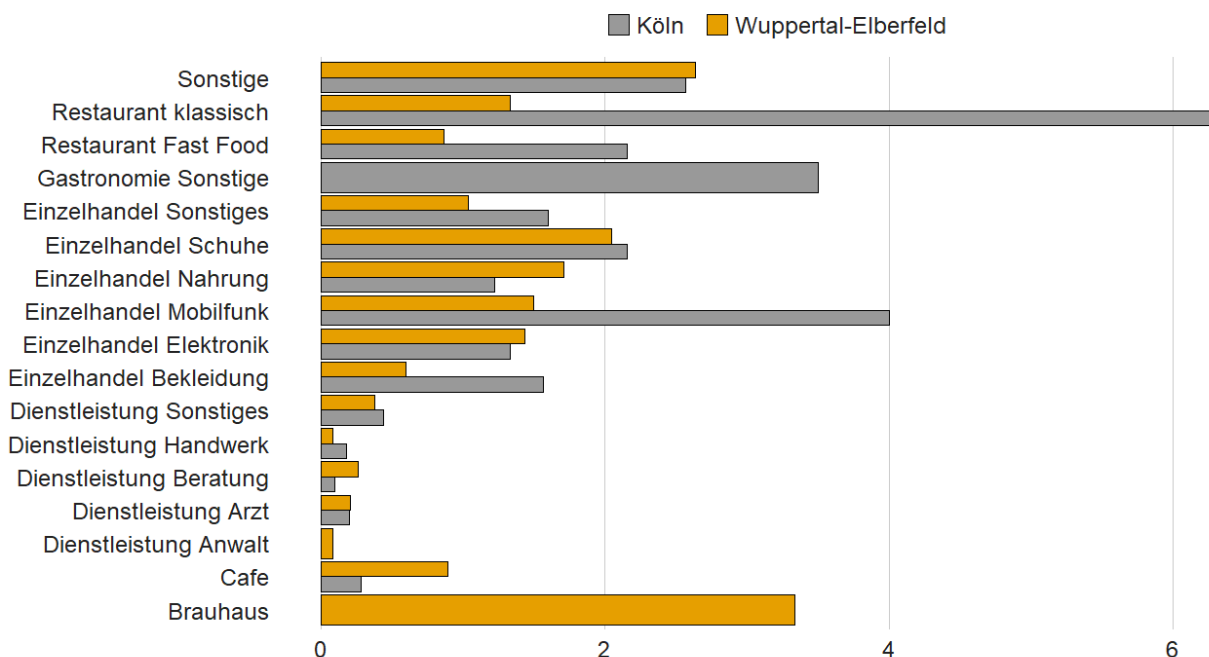


Abbildung 13: Anzahl durchschnittlicher Liefervorgänge je Nutzung in Wuppertal und Köln

Es liegen Methoden zur Verkehrsaufkommensberechnung vor, die ein Fahrtenaufkommen auf Grundlage der Flächentypisierung zulassen. Sie können als Grundlage dienen, um das Fahrtenaufkommen eines Areals grob abzuschätzen. Mit Verkehrszählungen an Zufahrten zu Gewerbegebieten bzw. Logistikstandorten lassen sich auf einfache Weise

Verkehrserzeugungskennziffern erheben. Die so erzeugten Mengengerüste können dann im nächsten Schritt mit Logistknutzungen und Logistikmerkmalen angereichert werden, um übertragbare Informationen auch für andere Planungskontexte abzuleiten. (Leerkamp et al. 2020) In nachfolgender Abbildung 14 sind die Fahrtenaufkommen unterschiedlicher Unternehmen in Wuppertal dargestellt.

Die dort beispielhaft erfassten Ein- und Ausfahrten (aggregiert auf eine Fahrt) für zwei Erhebungstage verdeutlichen, dass die Fahrtenmuster im Tagesverlauf je Unternehmen ähnlich sind. Sie können für viele Zwecke Grundlage sein – so z. B. zum Erfassen von Lkw-intensiven Standorten in Gewerbegebieten.

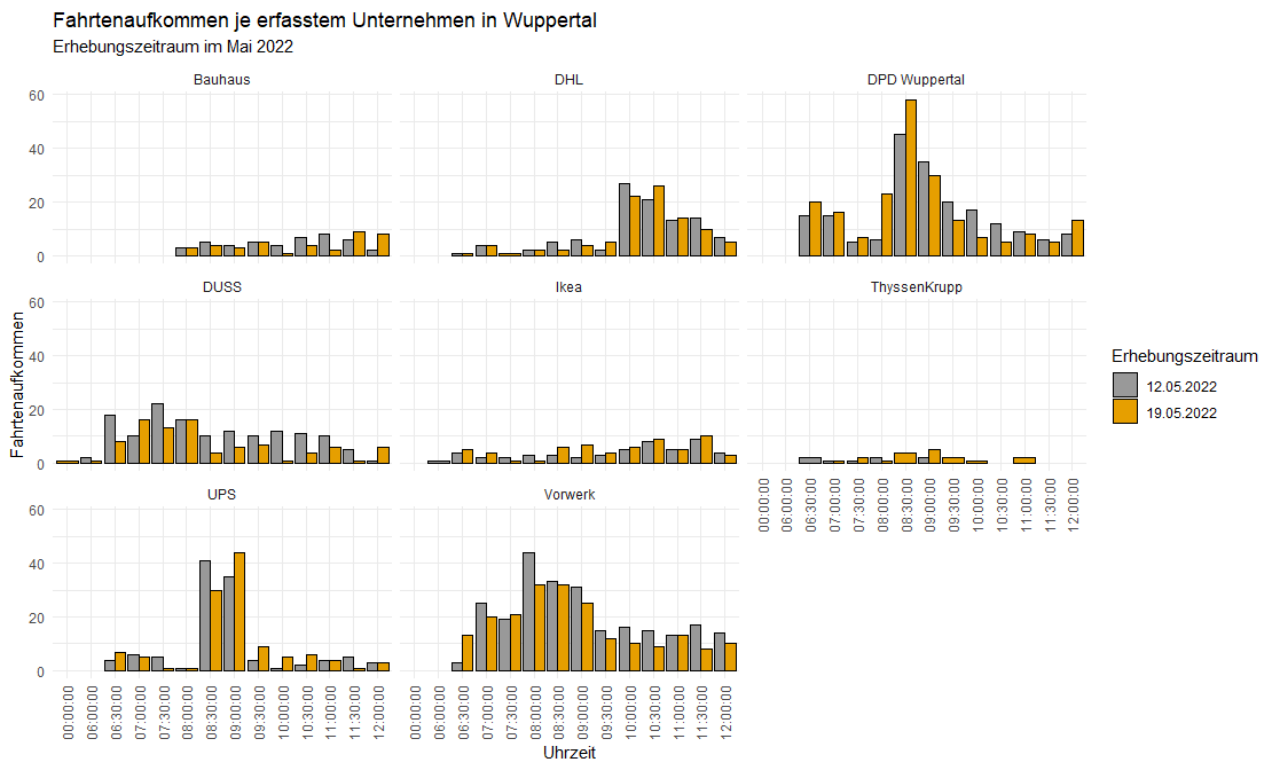


Abbildung 14: Fahrtenaufkommen je erfasstem Unternehmen in Wuppertal (Groß und Puslat 2022)

Die hier dargestellten Kennzahlen sowie die skizzierten Herausforderungen in der Datenbeschaffung (Erhebungen sind personalintensiv und teuer) unterstreichen den Bedarf an hochwertigen Verkehrserzeugungsdaten im urbanen Güterverkehr, die übertragbar und statistisch valide sind. Die Forschung zu Verkehrserzeugung im urbanen Güterverkehr ist im europäischen Kontext fortgeschritten (z. B. (Beckers et al. 2022; Heitz et al. 2020; Holguín-Veras et al. 2014; Holguín-Veras et al. 2016; Sánchez-Díaz et al. 2016; Sánchez-Díaz 2017)), jedoch auf den jeweiligen nationalen Kontext bezogen. Umfassende systematische Erfassungen und Methoden zur Übertragung von Erzeugungsdaten im deutschen Kontext erfolgten bis dato nicht, woraus sich ein hoher praxisrelevanter Forschungsbedarf ergibt.

Die Darstellung der Kennwerte zur Verkehrserzeugung und zum Fahrzeugeinsatz im urbanen Güterverkehr verdeutlichen den hohen Bedarf an Erhebungen, um die urbanen Güterverkehre besser beschreiben zu können. Räumlich und inhaltlich stark aggregierte Informationen über Güterströme lassen sich aus Verkehrsmodellen des Bundes (Bundesverkehrswegeplanung) oder aus Landesverkehrsmodellen ableiten. Sie sind aber nicht geeignet, um fundierte Aussagen

über das logistische Verhalten der logistischen Teilmärkte zu treffen. Die Datenlage im städtischen Güterverkehr ist grundsätzlich schlechter als im Personenverkehr. Das Kapitel hat gezeigt, welche Defizite vorliegen und wie sie durch eigene Erhebungen behoben werden können. Inwieweit erhobene Daten auf andere Kontexte (z. B. auf eine andere Stadt), sollte weiter erforscht werden.

Tabelle 6: Erfasste Aufenthaltszeiten der Segmente des Güterverkehrs

Erhebungszeitraum	Kennzahlen	Dienstleistungen	Gütertransport	Handwerk	Paketsdienste	Sonstige	Städtische Fahrzeuge
Wuppertal-Elberfeld 15.05.2019	Anzahl erfasster Fahrzeuge	76	163	65	161	17	50
	Durchschnittliche Aufenthaltszeit in Minuten	25.93	24.55	56.7	11.04	8.44	16.88
	Medianaufenthaltszeit in Minuten	12	14	27	7	6	5
Wuppertal-Elberfeld 22.05.2019	Anzahl erfasster Fahrzeuge	99	149	64	181	22	32
	Durchschnittliche Aufenthaltszeit in Minuten	22.80	20.82	58.66	9.71	25.91	14.37
	Medianaufenthaltszeit in Minuten	8	14	24	6	12	4
Köln 17.06.2020	Anzahl erfasster Fahrzeuge	75	85	22	49	31	42
	Durchschnittliche Aufenthaltszeit in Minuten	29.53	19.16	56.14	10.88	16.58	7.79
	Medianaufenthaltszeit in Minuten	15	10	15	5	7	3
Köln 24.06.2020	Anzahl erfasster Fahrzeuge	72	77	31	42	34	42
	Durchschnittliche Aufenthaltszeit in Minuten	19.83	30.81	44.29	9.4	14.76	5.4
	Medianaufenthaltszeit in Minuten	10	12	21	5	7	4
Wuppertal 2022	Anzahl erfasster Fahrzeuge	104	90	44	35	28	30
	Durchschnittliche Aufenthaltszeit in Minuten	9.74	12.72	29.3	4.43	13.32	8.1



	Medianaufenthaltszeit in Minuten	6	8	15	4	9	4
Gesamt	Anzahl erfasster Fahrzeuge	426	564	226	468	132	196
	Durchschnittliche Aufenthaltszeit in Minuten	20.82	21.71	49.35	9.86	15.98	10.61
	Medianaufenthaltszeit in Minuten	9	12	22	6	8	4

Tabelle 7: Übersicht zu Datenquellen und Kenngrößen im Güterverkehr nach (Leerkamp et al. 2020) (aktualisiert für Berichtsstand April 2023)

Titel	Inhalt	Herausgeber	Berichtsstand	letzte Veröffentlichung	Turnus	Kenngrößen	Link
Unternehmensstatistik	stichprobenmethodische Befragung bei deutschen Unternehmen des Güterkraftverkehrs	BAG	2020	2020	alle 5 Jahre (bis 2010 jährlich)	Erhebung von fahrzeugbezogenen Daten, die Auskunft über die Struktur der Unternehmen geben	<a href="https://www.balm.bund.de/DE/Service/Open-Data/Unternehmensstatistik/unternehmensstatistik_node.html">https://www.balm.bund.de/DE/Service/Open-Data/Unternehmensstatistik/unternehmensstatistik_node.html</a>
Mautdaten Bund	Übersicht über die monatlichen Mautumsätze für jeden Abschnitt differenziert nach Emissionsklasse und Achsklasse	BAG	2023	2023	monatlich	monatliche Mautumsätze je Abschnitt	<a href="https://www.balm.bund.de/DE/Service/Open-Data/MautdatenBund/mautdatenbund_node.html">https://www.balm.bund.de/DE/Service/Open-Data/MautdatenBund/mautdatenbund_node.html</a>
LKW-Mautstatistik	Daten über die Fahrleistungen und Fahrten der Mautfahrzeuge	BAG	2023	2023	monatlich/jährlich	Fahrleistungen, Fahrten	<a href="https://www.balm.bund.de/DE/Themen/Lkw-Maut/Mautstatistik/mautstatistik_node.html">https://www.balm.bund.de/DE/Themen/Lkw-Maut/Mautstatistik/mautstatistik_node.html</a>
Achslasterfassung	Achslastmessstellennetz der BASSt mit 41 Richtungsmessstellen an 21 Querschnitten	BASSt	2017	2018	jährlich	tägliche Lastmenge je Richtung im Autobahnnetz	<a href="https://www.bast.de/DE/Statistik/Achslast/Achslast_node.html">https://www.bast.de/DE/Statistik/Achslast/Achslast_node.html</a>
Geschwindigkeiten auf Bundesautobahnen in den Jahren 2010 bis 2014	Auswertung der Geschwindigkeitsmessstellen an Dauerzählstellen	BASSt	2010 bis 2014	2016	einmalig	Ganglinien der mittleren Geschwindigkeiten, Geschwindigkeitsklassen, q-v-Diagramm	<a href="https://www.bast.de/DE/Publikationen/Fachveroeffentlichungen/Verkehrstechnik/Downloads/Geschwindigkeiten-BAB-2010-2014.html">https://www.bast.de/DE/Publikationen/Fachveroeffentlichungen/Verkehrstechnik/Downloads/Geschwindigkeiten-BAB-2010-2014.html</a>
Daten zur Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2015	Auswerteergebnisse der Einzelzählstellen sowie die Angaben zur Lage der einzelnen automatischen Dauerzählstellen	BASSt	2015	2018	jährlich	Auswertung der Dauerzählstellen	<a href="https://www.bast.de/BASSt_2017/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-v/2018-2017/v304-Daten.html?nn=1830074">https://www.bast.de/BASSt_2017/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-v/2018-2017/v304-Daten.html?nn=1830074</a>

Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2015	Erfassung und Aufbereitung der Dauerzählstellendaten	BASt	2015	2018	jährlich	Jahresfahrleistung, DTV-Werte	<a href="https://www.bast.de/BASt_2017/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-v/2018-2017/v304.html?nn=1830074">https://www.bast.de/BASt_2017/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-v/2018-2017/v304.html?nn=1830074</a>
Zählungen des ausländischen Kraftfahrzeugverkehrs auf den Bundesautobahnen und Europastraßen 2008	Auswertung der Zählungen des ausländischen Kraftfahrzeugverkehrs auf den Bundesautobahnen und Europastraßen 2008	BASt	2008	2010	einmalig	DTV-Werte, Jahresfahrleistungen, Fahrzeugarten, Veränderungen zu 2003	<a href="https://www.bast.de/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-v/2010-2009/v197.html">https://www.bast.de/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-v/2010-2009/v197.html</a>
Automatische Zählstellen auf Autobahnen und Bundesstraßen	Daten der automatischen Zählstellen, Unterscheidung von bis zu neun Fahrzeugarten möglich	BASt	2017	2021	jährlich	Fahrleistungen, DTV-Werte, Stundenwerte der Fahrzeuge	<a href="https://www.bast.de/BASt_2017/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v2-verkehrszaehlung/Verkehrszaehlung.html">https://www.bast.de/BASt_2017/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v2-verkehrszaehlung/Verkehrszaehlung.html</a>
Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland (KiD)	Mobilitätsstudie zu Einsatz und Nutzung von Kraftfahrzeugen	BMVI	2010	2012	unregelmäßiges Intervall	Fahrtenaufkommen, Fahrzeugfahrleistung, Kraftfahrzeugbestand, Anzahl Fahrten, Verteilung der Fahrzeugarten	<a href="https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/kraftfahrzeugverkehr-in-deutschland-2010-kid-2010.html">https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/kraftfahrzeugverkehr-in-deutschland-2010-kid-2010.html</a> , <a href="https://daten.clearingstelle-verkehr.de/240/9/KiD2010-Schlussbericht.pdf">https://daten.clearingstelle-verkehr.de/240/9/KiD2010-Schlussbericht.pdf</a>
Manuelle Straßenverkehrszählung	Erhebung der Verkehrsstärken auf Bundesautobahnen und Bundesstraßen	BMVI	2015	2019	alle 5 Jahre	DTV-Werte, SV-Anteil, Fahrleistungen	<a href="https://www.bast.de/DE/Statistik/Verkehrsdaten/Manuelle-Zaehlung.html">https://www.bast.de/DE/Statistik/Verkehrsdaten/Manuelle-Zaehlung.html</a>
Fahrleistungserhebung 2014 (FLE)	Erhebung der Fahrzeugfahrleistung der deutschen Kraftfahrzeuge	BMVI/BASt	2014	2017	einmalig	Inlandsfahrleistung, Schwerverkehrsanteil	<a href="https://www.bast.de/BASt_2017/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-v/2018-2017/Daten/V290-Tabellenanhang.xlsx?blob=publicationFile&amp;v=2">https://www.bast.de/BASt_2017/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-v/2018-2017/Daten/V290-Tabellenanhang.xlsx?blob=publicationFile&amp;v=2</a>
Mobilität in Deutschland (MiD)	Querschnittsstudie zum Mobilitätsverhalten der Bevölkerung	BMVI/INFAS	2017	2023	unregelmäßiges Intervall	Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, modal split, Wegezwecke	<a href="https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/mobilitaet-in-deutschland.html">https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/mobilitaet-in-deutschland.html</a>

Deutsches Mobilitätspanel (MOP)	Längsschnittsstudie zum Mobilitätsverhalten der Bevölkerung	BMVI/KIT	2021/2022	2022	jährlich	Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, Mobilitätszeit	<a href="http://mobilitaetspanel.ifv.kit.edu/Downloads.php">http://mobilitaetspanel.ifv.kit.edu/Downloads.php</a>
Verkehr in Kilometern (ViK)	Inländerfahrleistung auf Grundlage der Tachostandsangaben bei den Hauptuntersuchungen	KBA	2017	2022	jährlich	Gesamtfahrleistung, durchschnittliche Fahrleistung nach Fahrzeugarten und Fahrzeugalter	<a href="https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftverkehr/VerkehrKilometer/verkehr_in_kilometern_node.html">https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftverkehr/VerkehrKilometer/verkehr_in_kilometern_node.html</a>
Verkehr europäischer Lastkraftfahrzeuge Gesamtverkehr VE1	Gesamtverkehr mit deutschen und ausländischen Fahrzeugen	KBA	2017	2021	jährlich	Verkehrsaufkommen nach Last- und Leerfahrten, innerdeutschem Verkehr, Wechselverkehr, Dreiländerverkehr, Durchgangsverkehr, Staat des Fahrtantritts und Fahrtziels, Heimatstaat des Zugfahrzeugs, Fahrzeugsalter, durchschnittliche Fahrtweite, Gebiet der Be- und Entladung	<a href="#">Verkehr europäischer Lastkraftfahrzeuge Gesamtverkehr VE1 kba</a>

Grenzüberschreiter Verkehr europäischer Lastkraftfahrzeuge - Jahresergebnisse, VE 2	Grenzüberschreitender Verkehr mit deutschen und ausländischen Fahrzeugen	KBA	2017	2021	jährlich	Verkehrsaufkommen nach Last- und Leerfahrten, Ausfahrten, Einfahrten, Durchfahrten, Kabotagefahrten in Deutschland und im Ausland, Heimatstaat des Zugfahrzeugs, Form der Ladung, durchschnittliche Fahrtweite, Grenzabschnitt, Staat des Fahrtantritts oder -ziels sowie Bundesland des Fahrtantritts bzw. -ziels.	<a href="https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/ve2_uebersicht.html">https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/ve2_uebersicht.html</a>
Inlandsverkehr europäischer Lastkraftfahrzeuge - Jahresergebnisse, VE 3	Verkehrsaufkommen auf deutschem Hoheitsgebiet nach	KBA	2017	2021	jährlich	Last- und Leerfahrten, innerdeutschem Verkehr, Wechselverkehr, Dreiländerverkehr und Durchgangsverkehr, Heimatstaat des Zugfahrzeugs, Form der Ladung, durchschnittliche Fahrtweite, Bundesland des Fahrtantritts und -ziels bei Binnenverkehr und Kabotage, Staat des Fahrtantritts bzw. -ziels bei grenzüberschreitendem Verkehr, Bundesland des Fahrtanfangs und -endes	<a href="https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/ve3_uebersicht.html">https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/ve3_uebersicht.html</a>

Güterbeförderung europäischer Lastkraftfahrzeuge - Jahresergebnisse, VE 4	Güterkraftverkehr mit deutschen und ausländischen Fahrzeugen - Beförderte Güter nach Güterpositionen und -abteilungen sowie Gefahrgutklassen, grenzüberschreitender Versand, grenzüberschreitender Empfang, Binnenverkehr, Kabotage, Verkehrsarten, Entfernungsabschnitt, Gebiet der Entladung bzw. der Beladung nach NUTS 0-, NUTS 1- bzw. NUTS 2-Ebene.	KBA	2017	2021	jährlich	Beförderungsleistung, Quellen, Ziele, transportiertes Gütergewicht, Entfernungen	<a href="https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/ve4_uebersicht.html">https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/ve4_uebersicht.html</a>
Fahrzeugstatistik - Monatliche Neuzulassungen	Monatliche Neuzulassungen von Personenkraftwagen nach Marken und Modellreihen sowie nach Segmenten und Modellreihen	KBA	2023	2023	monatlich	Anzahl der Neuzulassungen von PKW	<a href="https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/MonatlicheNeuzulassungen/monatl_neuzulassungen_node.html">https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/MonatlicheNeuzulassungen/monatl_neuzulassungen_node.html</a>
Verkehrsaufkommen deutscher Lastkraftfahrzeuge - Jahresergebnisse, VD 1	Untersuchung des Verkehrs deutscher Lastkraftfahrzeuge	KBA	2017	2021	jährlich	Fahrzeugeigenschaften, Fahrteigenschaften, Ladungseigenschaften	<a href="https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/vd1_uebersicht.html">https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/vd1_uebersicht.html</a>

Verkehrsverflechtungen deutscher Lastkraftfahrzeuge , Jahresergebnisse, VD 2	Verkehrsverflechtungen zu den von deutschen Lastkraftfahrzeugen getätigten Ladungsfahrten nach regionalen Transportbeziehungen differenziert nach Gesamtverkehr, Werkverkehr und gewerblichem Verkehr	KBA	2013	2021	unregelmäßiges Intervall	Transportaufkommen, Beförderungsleistung nach Gebieten	<a href="https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/vd2_uebersicht.html">https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/vd2_uebersicht.html</a>
Inlandsverkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge - Jahresergebnisse, VD 3	Inlandsverkehr zu den von deutschen Lastkraftfahrzeugen auf deutschem Hoheitsgebiet getätigten Ladungs- und Leerfahrten. Nach Gesamtverkehr, gewerblichem Verkehr, Werkverkehr.	KBA	2017	2021	jährlich	Fahrzeugeigenschaften, Fahrteigenschaften, Ladungseigenschaften	<a href="https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/vd3_uebersicht.html">https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/vd3_uebersicht.html</a>
Güterbeförderung deutscher Lastkraftfahrzeuge , Jahresergebnisse, VD 4	Güterbeförderung der von deutschen Lastkraftfahrzeugen getätigten Gütertransporte. Nach Gesamtverkehr, gewerblichem Verkehr, Werkverkehr, Binnenverkehr und grenzüberschreitendem Verkehr.	KBA	2017	2021	jährlich	Beförderungsleistung, Gütermengen, Anteile der Güterpositionen	<a href="https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/vd4_uebersicht.html">https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/vd4_uebersicht.html</a>

Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge - Monatsergebnisse, Quartalergebnisse, VD 5	Monats- und Quartalergebnisse zum Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge über die von deutschen Lastkraftfahrzeugen insgesamt getätigten Fahrten	KBA	2018	2022	monatlich	zulässige Gesamtmasse (Gesamtgewicht), Nutzlast, Achsen, Fahrzeugarten, Motorleistung, Zulassungsland (Bundesland) des Fahrzeugs, Jahr der Erstzulassung, Haltergruppen, Aufbauarten, Emissionsklassen (Eurostufen), Verkehrsarten, Hauptverkehrsbeziehungen, Entfernungsbereichen, Entfernungsstufen, Art der Fahrt, Güterabteilungen, Form der Ladung, genutztem Rauminhalt und Container	<a href="https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/vd5/vd5_gentab.html">https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/vd5/vd5_gentab.html</a>
Datenbank zu Verkehr	Datenbank mit einer Vielzahl von verschiedenen Verkehrsstatistiken	Eurostat		2022		diverse Kenngrößen	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/web/transport/data/database">https://ec.europa.eu/eurostat/web/transport/data/database</a>
Unfallatlas	Datensatz und Karte mit Koordinaten der Unfälle, die von der Polizei aufgenommen wurden/ noch unvollständig, da nicht alle Länder Koordinaten aufnehmen (NRW folgt im nächsten Jahr)	Statistische Ämter des Bundes und der Länder	2018	2019	jährlich	Unfallkategorie, beteiligte Verkehrsteilnehmer	<a href="https://www.statistikportal.de/de/karten/unfallatlas">https://www.statistikportal.de/de/karten/unfallatlas</a>



Daten zum Verkehr	Entwicklungen im Verkehr und die damit verbundenen Umweltauswirkungen auf Mensch und Umwelt, Information über Verkehrs- und Umweltsituation in Deutschland	Umweltbundesamt	2012	2012	einmalig	Verkehrsaufwand, Energieverbrauch, Modal Split, Emission, Lärmbelastung, Motorisierungsgrad, Länge der Verkehrswege, Kosten und Einnahmen des Straßenverkehrs für denn Bundeshaushalt, Siedlungs und Verkehrsfläche	<a href="https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4364.pdf">https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4364.pdf</a>
Verkehr in Zahlen	aktuelle Zahlen und Zeitreihen zu allen Bereichen der Mobilität und des Verkehrs, von Investitionen in die Infrastruktur über Verkehrsaufkommen und -leistung bis hin zu Informationen über das tägliche Mobilitätsverhalten der Deutschen, zusätzlich ein Kapitel mit internationalen Kennzahlen, die Deutschland im europäischen Vergleich darstellen	BMVI	2023	2022/2023	jährlich	enthält Tabellen mit allen gängigen Kennwerten	<a href="https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehr-in-zahlen.html">https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehr-in-zahlen.html</a>

Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2030	Analyse und Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen in Form von verkehrsträgerübergreifenden Quelle-Ziel-Matrizen des Güter- und des Personenverkehrs für das Basisjahr 2010 und den Prognosehorizont 2030	BMVI	2010	2014	einmalig	Quelle-Ziel-Matrizen	<a href="http://daten.clearingstelle-verkehr.de/276/">http://daten.clearingstelle-verkehr.de/276/</a>
Bundesverkehrswegeplan Zeitkostenstudie	Ermittlung von Bewertungsansätzen für Reisezeiten und Zuverlässigkeit auf der Basis eines Modells für modale Verlagerungen im nicht-gewerblichen und gewerblichen Personenverkehr für die Bundesverkehrswegeplanung	TNS Infratest und IVT, ETH Zürich	2011	2015	einmalig	Zeitwerte (VOT), Zuverlässigkeitswerte (VOR), Austauschverhältnisse, Nachfrageelastizitäten	<a href="http://daten.clearingstelle-verkehr.de/277/">http://daten.clearingstelle-verkehr.de/277/</a>
Shell Pkw-Szenarien bis 2040	Untersuchung künftiger Pkw-Motorisierung und -Nutzung, Antriebstechniken, Kraftstoffe, Energieverbrauch und CO2-Emissionen des Pkw-Verkehrs in Deutschland bis 2040	Shell	2014	2014	unregelmäßiges Intervall	Fahrleistung, Motorisierung, wirtschaftliche und sozialdemographische Rahmendaten, PKW-Bestand, Energieverbrauch, Emissionen	<a href="https://www.prognos.com/de/projekt/shell-pkw-szenarien-bis-2040">https://www.prognos.com/de/projekt/shell-pkw-szenarien-bis-2040</a>

## 2.6 Herausforderungen

Es existiert eine Fülle an gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Herausforderungen, die erhebliche Änderungen im (urbanen) Güterverkehr bedingen (z.B. steigender Online-Handel). Das Hinweispapier zur Verkehrswende der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) im urbanen Güterverkehr benennt vier Herausforderungen (Klimaschutz, Lärm- und Luftschadstoffe, Verkehrssicherheit sowie die Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Güterverkehrssystems). (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2021) Herausforderungen einer zielorientierten Gestaltung des urbanen Güterverkehrs sind aus kommunaler Sicht Lärm- und Luftschadstoffemissionen (siehe Herausforderungen 1 und 2), Verkehrssicherheitsdefizite und Nutzungskonflikte im öffentlichen Straßenraum (siehe Herausforderungen 2 und 3). (Leerkamp 2020b) Daneben sind aus der Sicht der kommunalen Verkehrs- und Stadtplanung die bauleitplanerische Sicherung von Umschlag- und Lagerflächen von hoher Bedeutung, um auf der letzten Meile im KEP- und Stückgutsegment Bündelungspotentiale zu erzielen, damit weniger schwere Nutzfahrzeuge in die Innenstädte fahren und um zeitgleich die Ladeflächenprobleme (siehe Herausforderung 3) zu entschärfen. Herausfordernd ist zudem die Integration von Lastenrädern, die auf eine Befahrbarkeit der Straßenräume angewiesen sind, weshalb eine steigende Mischnutzung von Lastenrädern/ Kfz zu erwarten ist.

### 2.6.1 Herausforderung 1: Klimaschutz

Bis zum Jahr 2030 müssen im Verkehr gemäß des Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG) die THG-Emissionen um 48 % gegenüber 1990 gemindert werden. Bis zum Jahr 2045 soll der Gesamtverkehr treibhausgasneutral abgewickelt werden. Im Jahr 2019 emittierte der Güterverkehr allein 55 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente, die zu 98 % auf den Straßengüterverkehr zurückzuführen sind.

Im Lkw-Verkehr sind die spezifischen Emissionen pro Tonnenkilometer seit 1995 gesunken; die Gründe liegen in einer verbesserten Motor- und Abgastechnik sowie besserer Kraftstoffqualität. (Umweltbundesamt 2022) Abbildung 15 zeigt hohe spezifische Emissionssenkungen [g CO<sub>2</sub>/Fz-km], wobei die absoluten CO<sub>2</sub>-Emissionen um 23 % zwischen 1995 und 2021 zunahmen, weil gleichzeitig die Fahrleistungen des Straßengüterverkehrs stark zugenommen haben. Die hohen bereits erzielten Effizienzgewinne machen gleichzeitig deutlich, dass weitere fahrzeugtechnische Optimierungen des Kraftstoffverbrauchs nur noch schwer zu erreichen sind. (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2021; Umweltbundesamt 2022)

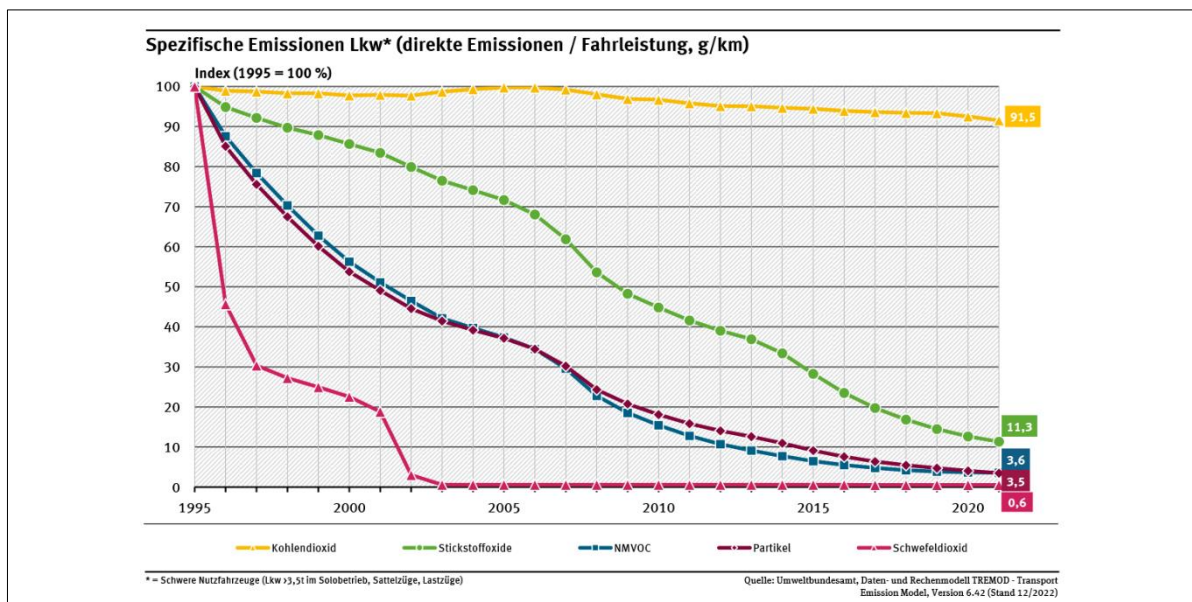


Abbildung 15: Emissionsentwicklung von Lkw, Quelle: (Umweltbundesamt 2022)

Die Entwicklungen der Treibhausgasemissionen im Güterverkehr zeigen, dass bisherige Maßnahmen nicht die erhofften Wirkungen erzielten, weshalb ein tiefgreifender Wandel im System Güterverkehr vonnöten ist, um die Klimaziele zu erreichen. Auf städtischer Ebene ist davon auszugehen, dass die Antriebswende die benötigten Klimaminderungswirkungen erzielen wird. Zwar findet nur ein kleiner Teil der Fahrtstrecke im städtischen Raum statt, aber dennoch kann u. a. durch den Einsatz elektrisch betriebener Verteiler-Fahrzeuge und Lastenräder, durch Bündelung von Güterströmen sowie durch geeignete Logistikstandorte für die Ballungsraumversorgung dazu beigetragen werden, dass weniger CO<sub>2</sub> emittiert wird. Dafür werden umfassende kommunale Handlungskonzepte benötigt, die auch die konsequente Ausstattung von Gewerbegebieten mit einer leistungsfähigen Ladeinfrastruktur für Nutzfahrzeuge umfassen.

### 2.6.2 Herausforderung 2: Auswirkungen des Güterverkehrs auf die lokale Umwelt und das Lebensumfeld

Neben der Herausforderung, die sich aus den Klimagaswirkungen ergeben, hat der Güterverkehr insbesondere im urbanen Kontext einen erheblichen Einfluss auf das lokale Umfeld.<sup>21</sup>

Die (Stadt)-Verträglichkeit des Güterverkehrs ist im Wesentlichen von

- der Anzahl und Art der eingesetzten Fahrzeuge sowie der Aufenthaltszeit der Fahrzeuge und dem daraus resultierenden Bedarf an Lade- und Abstellflächen,
- der durch den Güterverkehr bedingten Lärm-, CO<sub>2</sub>- und Luftschadstoffemissionen,
- der umfeldverträglichen, konfliktfreien Routenführung (Unfallvermeidung, Schutz von sensiblen Nutzungen, Verkehrsflussoptimierung)

der Verkehre abhängig.

Eigene Berechnungen auf Grundlage der Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland (KiD) 2010 verdeutlichen die hohe Relevanz des städtischen Güterverkehrs hinsichtlich fahrleistungsbedingter Emissionen. So entfallen lediglich rd. 22 % der werktäglichen Fahrleistung auf den

<sup>21</sup> Hier werden die Begriffe Umwelt und Umfeld genutzt, wobei letzteres u. a Sicherheit und Aufenthaltsqualität umfasst

Wirtschaftsverkehr in den Städten. Daten auf europäischer Ebene lassen vermuten, dass rd. 15 % der Treibhausgasemissionen auf den städtischen Güterverkehr entfallen. (Eurostat 2020; Morella et al. 2022) In deutschen Städten trägt der städtische Güterverkehr zudem mit 28 % erheblich zur NO<sub>2</sub>-Belastung bei. (Leerkamp et al. 2020) Neben der Quantität der Fahrzeuge des urbanen Güterverkehrs stellen dabei vor allem die hohen spezifischen NO<sub>2</sub>-Fahrzeugemissionen von Lkw einen maßgeblichen Treiber für lokal hohe NO<sub>2</sub> Belastungen dar. So liegt die NO<sub>2</sub>-Emission von Lkw auch bei modernen Fahrzeugen der Emissionsnorm Euro-6 bei rd. Faktor 5 der Emissionen eines Diesel-Pkw der gleichen Emissionsnorm (siehe Abbildung 16) (Notter et al. 2019).

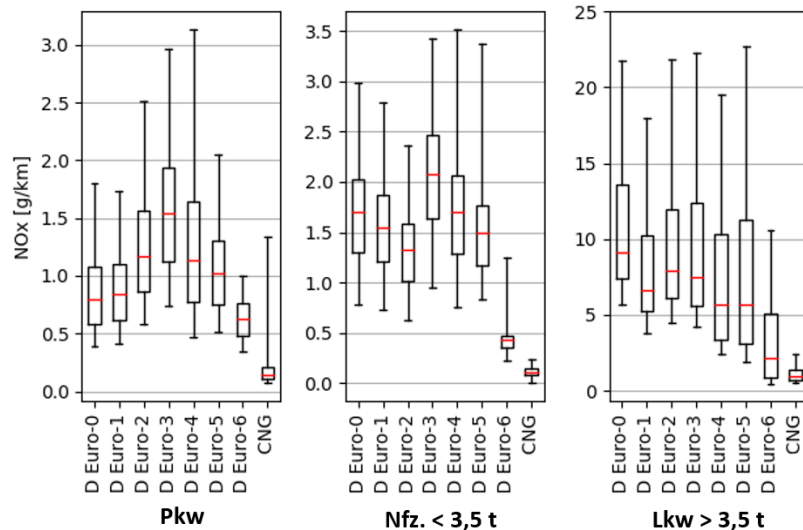


Abbildung 16: Vergleich der NO<sub>2</sub> Emissionsfaktoren von Pkw, leichten Nutzfahrzeugen und Lkw, eigene Darstellung nach: (Notter et al. 2019)

Aufgrund der dadurch bedingten NO<sub>2</sub>- bzw. **NO<sub>x</sub>- Grenzwertüberschreitungen** vor allem an hochbelasteten Hauptverkehrsstraßen bestehen z. T. Lkw-Fahrverbote auf den entsprechenden Streckenabschnitten, was auch mit einer Verlagerung von Lkw-Verkehren in das nachgeordnete Netz verbunden sein kann, die Durchlässigkeit des Straßennetzes für den Güterverkehr implizit verringert und damit Lkw-Fahrtweiten in der Stadt tendenziell erhöht.

Analog zur Problematik der Luftreinhaltung stellt der Lkw auch bei der Überschreitung von Lärmgrenzwerten einen maßgeblichen Einflussfaktor dar. Aus den Gründen der Luftreinhaltung und Lärminderung werden den Lkw betreffende (Einzel-)Maßnahmen meist im Sinne von zeitlich beschränkten oder vollständigen Durchfahrtsverboten in kommunalen **Lärminderungs- bzw. Lärmaktionsplänen** berücksichtigt. Als komplementäre Maßnahme wird in diesen Plänen oft die Erstellung eines Lkw-Führungsnetzes als Steuerungsmaßnahme empfohlen, in dem umfeldverträgliche Routen erarbeitet und durch Beschilderung und/ oder die digitale Bereitstellung ausgewiesen werden soll. Der Ansatz Lkw-Führungsnetze auszuweisen, um lokale Emissionen und die Auswirkungen der Verkehre auf die (Wohn)-Bevölkerung zu minimieren, wird auch von der (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2021) als Maßnahme der Güterverkehrswende ausgewiesen.

Unter Aspekten der Verkehrssicherheit zeigt sich die Relevanz der gezielten Steuerung von Lkw-Verkehren in der Stadt neben den erwähnten Gesichtspunkten der Emissions- und Lärminderung vor allem bei der Unfallschwere. Im Jahr 2020 war bei insgesamt 300.143 Unfällen mit

Personenschaden in Deutschland in 27.420 Fällen mindestens ein Fahrzeug des Güterverkehrs beteiligt. Normiert an der Jahresfahrleistung der im Inland angemeldeten Fahrzeuge ist die Unfallhäufigkeit von Pkw (mit rd. 396 Unfällen je 1. Mrd. Fahrzeugkilometern) und Fahrzeugen des Güterverkehrs (mit rd. 318 Unfällen je 1. Mrd. Fahrzeugkilometern) vergleichbar. Unterschiede zwischen Pkw und Fahrzeugen des Güterverkehrs offenbaren sich vor allem bei der Betrachtung des Unfallausgangs. Unfälle mit Personenschaden unter Beteiligung von Fahrzeugen des Güterverkehrs haben etwa die 2,5-fache Wahrscheinlichkeit für einen tödlichen Ausgang inne. Der Anteil der Schwerverletzten ist ebenfalls rd. 20 % höher. Statistisches Bundesamt 2020a, Statistisches Bundesamt 2020b

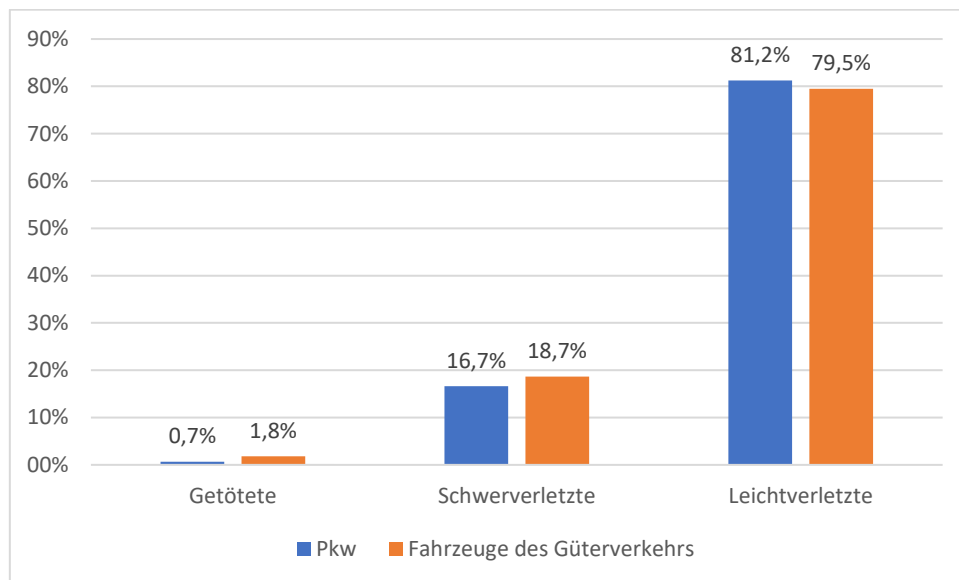


Abbildung 17: Unfälle mit Personenschaden nach Getöteten, Schwer- und Leichtverletzten, eigene Darstellung und Berechnungen nach (Statistisches Bundesamt 2020b; Statistisches Bundesamt 2020a)

### 2.6.3 Herausforderung 3: Flächen für das Be- und Entladen in den Städten

Vor dem Hintergrund der in vielen Städten betriebenen Verkehrswende steht eine deutliche Umverteilung der Verkehrsflächen an. Die Neuordnung des ruhenden Verkehrs spielt dabei eine besondere Rolle. Viele Städte verfolgen dabei das Ziel, das Abstellen von privaten Pkw vermehrt im privaten Raum zu verorten. Sie verfolgen dieses Ziel unter anderem durch die Reduktion der Anzahl von Parkständen im öffentlichen Straßenraum. Während diese Entwicklung grundsätzlich zu begrüßen ist, stellt sie insbesondere den Lieferverkehr vor neue bzw. verschärfte Herausforderungen.

Für den Güterverkehr existieren keine ausreichenden eigenen Flächen für das Be- und Entladen im öffentlichen Straßenraum. Schon heute ist das Halten in zweiter Reihe deshalb ein bekanntes Problem. Dies wird sich durch das Wegfallen allgemeiner Parkstände verschärfen. Die Schaffung einer ausreichenden Anzahl von Ladeflächen ist deshalb nicht nur für die effiziente Abwicklung des Lieferverkehrs notwendig, sondern auch um dessen negative Effekte auf die Verkehrssicherheit und den Verkehrsablauf zu minimieren.

Die Abgrenzung der Nutzendengruppe von Ladeflächen ist entscheidend für die Ermittlung des Flächenbedarfs. Unterschiedliche Beschilderungen können hier teilweise leicht unterschiedliche Nutzergruppen definieren. Insbesondere die Nutzung von Ladeflächen für private Liefervorgänge und durch Handwerker:innen ist in diesem Zusammenhang umstritten. Die Überwachung einer

regelkonformen Nutzung der Flächen ist bei diesen beiden Gruppen schwierig. Ordnungsämter berichten beispielsweise von Abgrenzungsproblemen zwischen Nebenverrichtungen des Liefervorgangs (z.B. Toilettengang) oder anderen vor Ort erbrachten Dienstleistungen (z.B. längere Montage gelieferter Gerätschaften). Unabhängig von der tatsächlichen Anordnung der Ladefläche werden diese häufig von Handwerker:innen genutzt. Diese weisen deutlich längere Haltezeiten auf, als der übrige Wirtschaftsverkehr (siehe Abbildung 11 und Tabelle 6). Sollten sie auf Ladeflächen zugelassen werden, steigert dies den Ladeflächenbedarf deshalb deutlich stärker als andere Marktsegmente des Wirtschaftsverkehrs.

In der Regel sind Ladeflächen sowohl für den Lieferverkehr mit konventionellen Lieferfahrzeugen als auch für leichte Elektrofahrzeuge und Lastenräder nutzbar.

Obwohl die Notwendigkeit einer ausreichenden Anzahl von Ladeflächen im öffentlichen Straßenraum breit anerkannt wird, fehlen vielerorts solche Flächen. Die Einrichtung erfolgt häufig nicht proaktiv durch die Verwaltungen, sondern auf Antrag von Gewerbetreibenden vor Ort. So wird das „Grundrauschen“ an Liefervorgängen nicht berücksichtigt.

## 2.7 Steuerung und Koordinierung der städtischen Güterverkehrsplanung

In Deutschland können vier (EU, Bund, Bundesländer, regional/ kommunal) verschiedene Planungsebenen unterschieden werden, die durch regulatorische und planerische Eingriffe Einfluss auf den städtischen Güterverkehr nehmen. Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass die höheren Planungsebenen (EU, Bund) sich im Wesentlichen auf die Formulierung von Zielwerten, der Bereitstellung eines Rechtsrahmens sowie der Finanzierung beschränken, wohingegen die kommunalen und regionalen Planungsebenen auf Maßnahmenebene agieren. Nachfolgende Tabelle 9 fasst die Kompetenzen der einzelnen Planungsebenen in Bezug zum urbanen Güterverkehr zusammen. Festhalten lässt sich, dass mit tieferer Planungsebene die Kompetenzen und Maßnahmen konkreter werden. So werden auf Ebene der EU-Richtlinien verfasst, die in nationales Recht umgewandelt werden müssen, damit sie für die untergeordnete Planungsebene relevant werden. (Leerkamp et al. 2021) Dem *Subsidiaritätsprinzip* folgend ist die kommunale Ebene grundsätzlich zuständig, außer wenn es durch ein Gesetz explizit anders geregelt ist. Die Gemeinden sind in ihrem Gebiet, soweit die Gesetze nicht ausdrücklich etwas bestimmen, ausschließliche und eigenverantwortliche Träger der öffentlichen Verwaltung. Um die kommunale Güterverkehrsplanung nachhaltig zu gestalten, bedarf es einer Integration in die strategische Planung.

Grundlegend kann auf städtischer Ebene zwischen *formeller und informeller Planung* unterschieden werden. Erstere beschreibt Planungsaufgaben, die rechtlich verankert sind; zweitere zielt darauf ab, Entwicklungsziele zu formulieren und einen Handlungsrahmen zu setzen. Die Unterscheidungsmerkmale beider Planungsansätze sind in nachfolgender Tabelle dargelegt. (Krappweis o. J.)

Tabelle 8: Unterscheidungsmerkmale formeller und informeller Raumplanung nach (Krappweis o. J.)

Merkmale	<i>Formelle Instrumente</i>	<i>Informelle Instrumente</i>
Rechtlich	Mit Rechtsgrundlage Bindend	Ohne Rechtsgrundlage Selbstbindend

Zeitlich	Mittelfristig	Kurz- bis mittelfristig
Räumlich	Flächendeckend	Kleinräumig, projektorientiert
Beteiligung	Gesetzliche Beteiligungsvorschriften	Kooperative Beteiligungsprozesse
Förderung	Formelle Instrumente	Fördergegenstand und -voraussetzung
Priorität	Planungsorientiert	Handlungs- und umsetzungsorientiert, Prioritäten setzend
Stärke	Restriktiv, normativ, rahmensetzend	Aktiv gestaltend
Schwäche	Verfahrensdauer, hierarchisch- zentralistisch	Unfähig, bei Raumnutzungskonflikten Lösungen zu erzwingen

Beispiele *formeller Planung* im Kontext urbaner Güterverkehrsplanung sind die Luft- und Lärmaktionsplanung, die auf Grundlage des *Bundesimmissionsschutzgesetzes* turnusmäßig auf kommunaler Ebene erfolgen müssen. Nachfolgende Abbildung stellt den gesetzlich-planerischen Verlauf schematisch für das Land Berlin dar. Die Abbildung 18 zeigt, dass auf Grundlage einer auf EU-Ebene erlassenen Richtlinie Bundesrecht geschaffen wird, welches als Rechtsgrundlage gilt, um auf kommunaler Ebene einen Luftreinhalteplan zu erlassen, aus dem konkrete Maßnahmen für den urbanen Güterverkehr abgeleitet werden können.

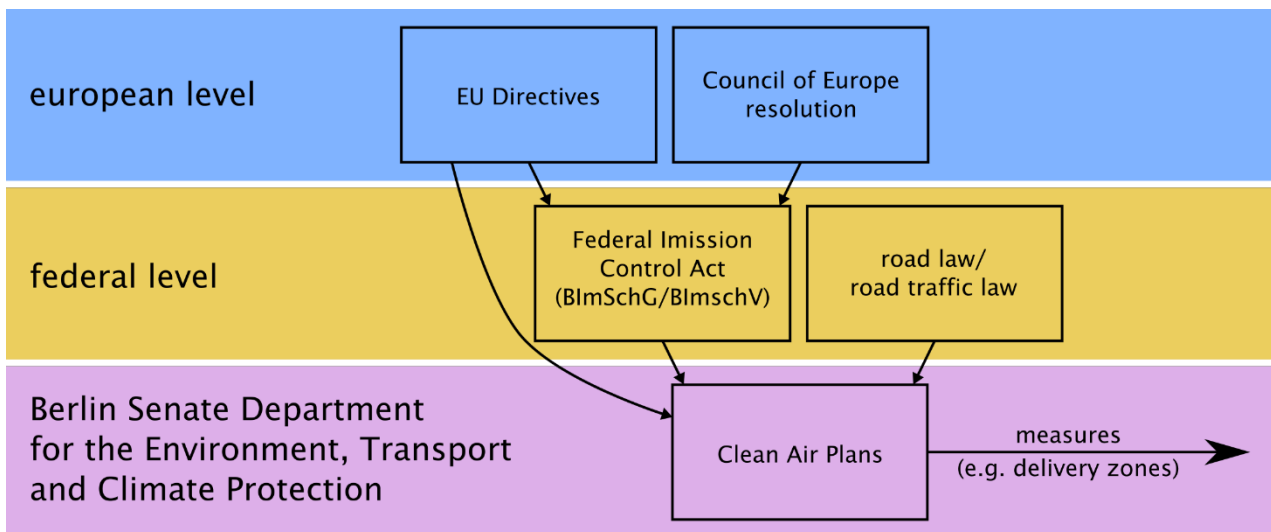


Abbildung 18: Beispielhafte Darstellung der Einführung von Maßnahmen im städtischen Güterverkehr (Leerkamp et al. 2022)

Das wichtigste Planungsinstrument *informeller Planung* auf kommunaler Ebene ist der Verkehrsentwicklungsplan<sup>22</sup> (VEP), der Ziele und Maßnahmen über alle Verkehrsträger für eine zeitliche Perspektive von 10-15 Jahren definiert. Der VEP ist in Deutschland ein etabliertes Planungsinstrument und im Grundsatz vergleichbar zu den sogenannten Sustainable Urban

<sup>22</sup> Synonym verwendete Begriffe sind z. B. Masterplan Mobilität, z. T. auch Green City-Pläne mit starkem Verkehrsbezug



Mobility Plans (SUMPs). Der VEP versteht sich dabei als räumlich und verkehrsarten übergreifender Plan. Die Verkehrsentwicklungsplanung dient dazu, alle relevanten Planungen mit Bezug zum Verkehr in einer konsistenten Zielkonzeption und darauf aufbauenden Handlungskonzepten zusammenzuführen. (Leerkamp et al. 2020) Beobachtbar ist, dass der urbane Güterverkehr in VEP<sup>23</sup> lediglich am Rande adressiert wird, obwohl er nach Zahlen der KiD mit rund 20-25 % erheblich zum Verkehrsaufkommen und Emissionen beiträgt. (Mayregger et al.)

Für die zielorientierte Gestaltung des Güterverkehrs existieren gebietsbezogene Handlungsansätze auf den räumlichen Planungsebenen Quartier, Gesamtstadt und Region, die den Strategien „Verkehr vermeiden“, „Verkehr verlagern“ und „Verkehr verträglich abwickeln“ zugeordnet werden können. Die Handlungsansätze sind in ein übergreifendes Zielkonzept (informelle Planung) der Stadt- und Verkehrsplanung integriert und sollen zu einer Verbesserung der Effizienz, Umfeld- und Umweltverträglichkeit des Güterverkehrs beitragen. Dementsprechend zeichnen sich Stadtlogistikkonzepte durch eine geeignete Einbeziehung der wirtschaftlich tätigen Akteure in die Problemanalyse, Maßnahmenentwicklung und -auswahl aus. Es liegen zwischenzeitlich zahlreiche Leitfäden und Handlungsempfehlungen zur Prozessgestaltung vor, die sich vorrangig an die kommunalen Gebietskörperschaften als Planungsträger wenden.

Das Maßnahmenspektrum der urbanen Logistik kann in die vier, in der Abbildung 19 genannten Bereiche unterteilt werden. Für eine erfolgreiche Umsetzung von urbanen Logistikkonzepten ist es wichtig, dass die Umsetzungsverantwortung zwischen der Kommune und der Logistikwirtschaft klar geregelt ist. Eine umsetzungsbegleitende Steuerung durch ein dauerhaft eingerichtetes, mit Vertreter:innen der Kommune, des Handels und der Logistikwirtschaft besetztes Gremium ist ein wichtiger Erfolgsfaktor für urbane Logistikkonzepte.

---

<sup>23</sup> Aber auch Stadtentwicklungs- und Klimaschutzkonzepte



Abbildung 19: Handlungsansätze in der urbanen Logistik (Leerkamp et al. 2020)

Problemanalyse und Monitoring der Maßnahmenwirkungen erfordern eine zumindest periodische empirische Datenerhebung, die sich auf die gesetzten Ziele bezieht. Hierzu zählen z.B. regelmäßige Kordonzählungen des Nutzfahrzeugverkehrs mit Erfassung der Fahrzeugarten und Antriebsarten für einzelne Quartiere, Beobachtungen der Liefervorgänge im Straßenraum und regelmäßige Auswertungen einer (hinreichend engmaschigen) Parkraumüberwachung zur Freihaltung von Lieferflächen.

Es wird empfohlen, diese Qualitätsansprüche zur Bedingung einer evtl. landesseitigen finanziellen Förderung der Konzepterarbeitung zu machen und ggf. auch die Erhebung der o.g. zentralen Kenngrößen einzufordern. Aus Sicht der Autor:innen dieser Studie besteht die Gefahr, dass die Erarbeitung von urbanen Logistikkonzepten sonst mit zu geringen finanziellen und personellen Ressourcen ausgestattet wird und fehlschlägt.

### Zusammenfassung

Gründe für die Verankerung informeller Planungen im urbanen Güterverkehr sind vielfältig und werden in nachfolgender Aufzählung kurz zusammengefasst, die darlegt, wieso eine aktive Rolle in der Steuerung des städtischen Güterverkehrs der Kommunen sinnvoll ist.

- Die Abläufe sowie die Akteur:innen unterscheiden sich wesentlich zum Personenverkehr
- Die städtische Verkehrsplanung hat geringe Kenntnisse über die Logistikprozesse und zuständigen Ansprechpersonen, weshalb mit der Erstellung eines Güterverkehrskonzepts Wissen, Vernetzung und Vertrauen aufgebaut werden können

Die Etablierung informeller Planungen in Form von Verkehrsentwicklungsplänen und mit den formulierten Entwicklungszielen kongruente Güterverkehrskonzepte sollten umgesetzt werden.

Nachfolgende Abbildung in Form einer Tabelle fasst beispielhaft zusammen, wie der urbane Güterverkehr als Fachplanung in die Stadt- und Verkehrsentwicklungsplanung integriert werden kann. (Leerkamp et al. 2020)

Beispielhafte Konzepte mit Bezug zum städtischen Güterverkehr			Tabelle 2.1
Konzept	Räumlicher Bezug	Integration in bestehende Planungsinstrumente	Besonderheiten (Auswahl)
<b>Deutschland</b>			
Integriertes Wirtschaftsverkehrskonzept Berlin (IWK) 2005/2017 (Neuaufgabe)	Land Berlin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkretisiert den Stadtentwicklungsplan Verkehr</li> <li>• Umsetzung des Abschnitts Wirtschaftsverkehr im Berliner Mobilitätsgesetz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thematisch fokussierte Akteursbeteiligung (u. a. KEP, Schwertransporte, Luftfracht, Schifffahrt, Entsorgung) und Zustandsanalyse</li> <li>• Logistikflächen und Verwaltungshandeln</li> </ul>
Stadtentwicklungsplan Verkehr und öffentlicher Raum 2015	Stadt Leipzig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitel im städtischen VEP</li> <li>• Mobilitätsstrategie 2030 (derzeit in Erarbeitung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrsträgerübergreifende Betrachtung</li> <li>• Verkehrsinfrastruktur und Flächen/Hubs</li> </ul>
Verkehrsentwicklungskonzept Stuttgart 2013	Stadt Stuttgart	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitel im städtischen VEP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrsträgerübergreifende Betrachtung</li> <li>• Verkehrsinformation und -lenkung</li> </ul>
Verkehrsentwicklungsplan Erfurt Teil Innenstadt mit Wirtschaftsverkehr 2012	Erfurter Innenstadt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilkonzept des städtischen VEP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Runder Tisch Wirtschaftsverkehr, Ladezonen, sparsamer Umgang mit Ausnahmegenehmigungen, Lkw-Führungsnetz</li> </ul>
<b>Ausland</b>			
Städtisches Güterverkehrskonzept Basel 2016	Kanton Basel-Stadt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbauend auf Beschluss zur Senkung der Fahrleistung um 10 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfangreiche Akteursbeteiligung und Zustandsanalyse (auch der Logistikprozesse)</li> <li>• Fokus auf Straßengüterverkehr, beinhaltet städtische und unternehmerische Maßnahmen</li> </ul>
Stockholm Freight Plan 2018	Stockholm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzungsplan der städtischen Mobilitätsstrategie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akteursbeteiligung</li> <li>• Schaffung einer Datengrundlage</li> <li>• Verlagerung des Lieferverkehrs in nachfrageschwache Zeiten sowie auf Binnenschiff und Schiene</li> </ul>
Freight and Servicing Action Plan 2019	London	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkretisierung u. a. von Mayor's Transport Strategy (Verkehrsentwicklungsplan) und London-Plan (Flächenentwicklungsplan)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Güterverkehr soll sicher, sauber, effizient sein und ausreichend Flächen erhalten</li> <li>• Vision Zero, deutliche Reduktion Verkehrsmenge, Nullemissionszonen</li> </ul>
Aktionsplan Nachhaltige Logistik 2030+	Region Wien/Niederösterreich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nationale Klimastrategie, Mobilitätskonzepte der Länder Wien und Niederösterreich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kooperation über Landesgrenzen</li> <li>• Einrichtung von Logistikbeauftragten</li> <li>• Reduktion CO<sub>2</sub> und Verkehrsmenge</li> <li>• Flächensicherung, regionale Hubs, Logistikkonzepte für Großbauvorhaben, Gebiete für emissionsfreie Zustellung</li> </ul>
Eigene Darstellung nach SenStadt Berlin (2005); SenUVK Berlin (o. J.a.); Stadt Leipzig (2015); Landeshauptstadt Stuttgart (2013); Landeshauptstadt Erfurt (2012); Wittenbrink et al. (2016); Stockholms Stad (2018); TfL (2019); ARGE L2030+ (2019)			

Abbildung 20: Beispielhafte Konzepte mit Bezug zum städtischen Güterverkehr (Leerkamp et al. 2020)

Tabelle 9: Darstellung der Kompetenzen in der Verkehrs- und Umweltplanung der einzelnen Planungsebenen nach (Leerkamp et al. 2021)

<i>Referenzrahmen</i>	<i>Raumplanung</i>	<i>Verkehrsplanung</i>	<i>Umweltplanung</i>
<b>Welt</b>			Übereinkommen von Paris gemäß dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen 2015  UNECE Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (Genfer Luftreinhaltekonvention)
<b>EU</b>	Territoriale Agenda der Europäischen Union	TEN (Transeuropäische Netze) EU WEISSBUCH "Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum" Förderprogramme	Verordnungen über Luftschadstoff- und Treibhausgasemissionen von Fahrzeugen Vorschriften zur Luftqualität Fit for 55
<b>Deutschland</b>	Nationales Hafenkonzept für die See- und Binnenhäfen 2015  Leitprinzipien der Raumplanung Gesetze zum Verwaltungshandeln	Bundesverkehrswegeplan/Gesetze zum Ausbau der Verkehrsinfrastruktur  Straßenverkehrsgesetz (regelt die Verwendung von Verkehrszeichen) Technische Normen und Spezifikationen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) Förderprogramme	Klimaschutzgesetz Bundes-Immissionsschutzgesetz Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen
<b>Bundesländer</b>	Landesentwicklungsprogramm Landesentwicklungsplan NRW	Verkehrsentwicklungspläne der Länder Integrierter Gesamtverkehrsplan (IGVP) NRW Förderprogramme	Landes-Klimaschutzgesetze Klimaschutzgesetz NRW Nachhaltigkeitsstrategien der Bundesländer NRW-Nachhaltigkeitsstrategie 2020
<b>Region</b>	Regionalplan 6 Regionalpläne in NRW	Regionalpläne enthalten eine Darstellung der wichtigen Verkehrsinfrastruktur (Straßen, Schienen, Binnenwasserstraßen) als Voraussetzung für die Projektentwicklung	Luftreinhalteplan <sup>24</sup>
<b>Kommune</b>	1. Ebene: Stadtentwicklungspläne	Städtische Verkehrsplanung (□ Informelle Planung, nicht durch ein übergeordnetes Gesetz geregelt)	Luftreinhalteplan Lärmaktionsplan

<sup>24</sup> Die zuständige Planungsebene ist von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich.

			Kommunales Klimaschutzkonzept
	2. Ebene: Baugenehmigung (nur für Gebäude)	Details zu Erschließung, Stellplätzen, Ladezonen (bezogen auf ein einzelnes Gebäude)	Zusätzliche technische Bestimmungen für Maßnahmen gegen Lärm und Luftverschmutzung

## 2.8 Literaturverzeichnis

- Alliance for Logistics Innovation through Collaboration in Europe/European Road Transport Research Advisory Council (o. J.). Urban Freight. Research & Innovation Roadmap.
- Beckers, Joris/Cardenas, Ivan/Sanchez-Diaz, Ivan (2022). Managing household freight: The impact of online shopping on residential freight trips. *Transport Policy* 125, 299–311. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.06.009>.
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2022). Verkehr in Zahlen. Bundesministerium für Digitales und Verkehr. Online verfügbar unter <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehr-in-zahlen.html> (abgerufen am 13.03.2023).
- Cardenas, Ivan/Borbon-Galvez, Yari/Verlinden, Thomas/van de Voorde, Eddy/Vanellander, Thierry/Dewulf, Wouter (2017). City logistics, urban goods distribution and last mile delivery and collection. *Competition and Regulation in Network Industries* 18 (1-2), 22–43. <https://doi.org/10.1177/1783591717736505>.
- Eurostat (2020). Energy, transport and environment statistics. 2020 edition. 2020. Aufl. Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2021). Hinweise zu Maßnahmen für eine Verkehrswende im Güterverkehr. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Köln.
- Goebels, Claus/Holthaus, Tim/Mayregger, Patrick/Thiemermann, Andre (2019). Erhebung des Wirtschaftsverkehrs in Düsseldorf und Wuppertal. Unveröffentlicht.
- Groß, Florian/Puslat, Sabrina (2022). Erfassung des Fahrtenaufkommens ausgewählter Unternehmen in Wuppertal. LuF Güterverkehrsplanung und Transportlogistik. Unveröffentlicht.
- Guerlain, Cindy/Renault, Samuel/Ferrero, Francesco (2019). Understanding Construction Logistics in Urban Areas and Lowering Its Environmental Impact: A Focus on Construction Consolidation Centres. *Sustainability* 11 (21), 6118. <https://doi.org/10.3390/su11216118>.
- Heitz, Adeline/Dablanc, Laetitia/Olsson, Jerry/Sanchez-Diaz, Ivan/Woxenius, Johan (2020). Spatial patterns of logistics facilities in Gothenburg, Sweden. *Journal of Transport Geography* 88, 102191. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.03.005>.
- Holguín-Veras, José/Jaller, Miguel/Sánchez-Díaz, Ivan/Campbell, Shama/Lawson, Catherine T. (2014). Freight Generation and Freight Trip Generation Models. In: Gerard de Jong/Lorant Tavasszy (Hg.). *Modelling freight transport*. Amsterdam ... [etc.], Elsevier, 43–63.
- Holguín-Veras, José/Lawson, Catherine/Wang, Cara/Jaller, Miguel/González-Calderón, Carlos/Campbell, Shama/Kalahashti, Lokesh/Wojtowicz, Jeffrey/Ramirez, Diana (2016). Using Commodity Flow Survey Microdata and Other Establishment Data to Estimate the Generation of Freight, Freight Trips, and Service Trips: Guidebook. Washington, D.C., Transportation Research Board.

- Kille, Christian (2012). KEP-Märkte und Dienste. In: Peter Klaus (Hg.). Gabler Lexikon Logistik. Management logistischer Netzwerke und Flüsse. 5. Aufl. Wiesbaden, Springer Gabler.
- Kraftfahrtbundesamt (2021). Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge (VD 3). Kraftfahrtbundesamt.
- Krappweis, Stefan (o. J.). Formelle und informelle Instrumente der Raumplanung. Online verfügbar unter [http://planung-tu-berlin.de/Profil/Formelle\\_und\\_Informelle\\_Planungen.htm#Unterscheidungsmerkmale](http://planung-tu-berlin.de/Profil/Formelle_und_Informelle_Planungen.htm#Unterscheidungsmerkmale).
- Kuchhäuser, Jan/Holthaus, Tim/Leerkamp, Bert (2021). Umsetzungsstrategie Urbane Logistik in Mainz. Unveröffentlicht.
- Kuchhäuser, Jan/Schlott, Marian/Holthaus, Tim/Thiemermann, Andre (2022). GIS-basierte Modellierung der Letzten Meile. Kennwerte des KEP-Segments und Potenziale von Bündelungsansätzen nach chinesischem Vorbild in Berlin. Internationales Verkehrswesen (2). Online verfügbar unter <https://trid.trb.org/view/1991164>.
- Kultu, Cidgem/Bioly, Sascha/Klumpp, Matthias (2013). Demographic in the CEP sector. Schriftenreihe Logistikforschung.
- Kummer, Sebastian/Hribernik, Marko/Herold, David M./Mikl, Jasmin/Dobrovnik, Mario/Schoenfelder, Stefan (2021). The impact of courier-, express- and parcel (CEP) service providers on urban road traffic: The case of Vienna. Transportation Research Interdisciplinary Perspectives 9, 100278. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100278>.
- Leerkamp, Bert (2020a). Welchen Beitrag kann die Raumplanung zu einem nachhaltigen Güterverkehr leisten? In: Ulrike Reutter/Christian Holz-Rau/Janna Albrecht et al. (Hg.). Wechselwirkungen von Mobilität und Raumentwicklung im Kontext gesellschaftlichen Wandels. Forschungsberichte der ARL.
- Leerkamp, Bert (2021a). Modal Shift auf der letzten Meile – Zur Wirksamkeit von Verlagerungsstrategien des städtischen Güterverkehrs und seiner Einbindung in die Verkehrsentwicklungsplanung. Journal für Mobilität und Verkehr (9), 21–30. <https://doi.org/10.34647/jmv.nr9.id61>.
- Leerkamp, Bert (2021b). Modelle und Strategien des Güterverkehrs – Grundlagen, Ziele, Methoden. In: Stadtverkehrsplanung Band 2. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 341–378.
- Leerkamp, Bert (Hg.) (2020b). Ansätze für die Mobilitäts- und Energiewende im städtischen Güterverkehr. TU Wien.
- Leerkamp, Bert (o. J.). Reurbanisierung der Innenstädte und städtischer Güterverkehr. Unveröffentlicht, o. J.
- Leerkamp, Bert/Holthaus, Tim/Kuchhäuser, Jan/Thiemermann, Andre/Schlott, Marian (2021). Case Study Research on Urban Logistics and Last Mile Delivery Processes in Germany.
- Leerkamp, Bert/Holthaus, Tim/Schlott, Marian/Klein, Jan (2022). Comparative Study on Urban Logistics in Germany and China. Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Leerkamp, Bert/Thiemermann, Andre/Schlott, Marian/Holthaus, Tim/Aichinger, Wolfgang/Wittenbrink, Paul (2020). Liefern ohne Lasten. Wie Kommunen und

- Logistikwirtschaft den städtischen Güterverkehr zukunftsfähig gestalten können. *Agora Verkehrswende*.
- Lohre, Dirk/Stock, Wilfried (2021). *Stückgutlogistik in Deutschland. Studie zu Prozessen, Marktvolumen, Herausforderungen und Zukunftsentwicklungen eines logistischen Spezialsegments*.
- Mayregger, Patrick (2023). *Determining the Demand for Loading/Unloading Zones in Urban Areas*. In: *Conference on Sustainable Urban Mobility*. Springer, Cham, 1406–1417.
- Mayregger, Patrick/Thiemermann, Andre/Schlott, Marian. *Planerische Instrumente und Förderung*. In:
- Morella, Paula/Pilar Lambán, María/Royo, Jesús/Carlos Sánchez, Juan (2022). *Evaluating the impact of new trends in urban freight transportation attending the triple bottom line: A case study*. *Computers & Industrial Engineering* 174, 108756.  
<https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108756>.
- Notter, Benedikt/Keller, Mario/Althaus, Hans-Jörg/Cox, Brian/Knörr, Wolfram/Heidt, Christoph/Biemann, Kirsten/Räder, Dominik/Jamet, Marie (2019). *HBEFA 4.1 Development Report*. Bern. Online verfügbar unter  
[https://www.hbefa.net/e/documents/HBEFA41\\_Development\\_Report.pdf](https://www.hbefa.net/e/documents/HBEFA41_Development_Report.pdf) (abgerufen am 13.04.2023).
- Rose, William J./Bell, John E./Autry, Chad W./Cherry, Christopher R. (2017). *Urban Logistics: Establishing Key Concepts and Building a Conceptual Framework for Future Research*. *Transportation Journal* 56 (4), 357–394. <https://doi.org/10.5325/transportationj.56.4.0357>.
- Sánchez-Díaz, Iván (2017). *Modeling urban freight generation: A study of commercial establishments' freight needs*. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 102, 3–17. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.06.035>.
- Sánchez-Díaz, Iván/Holguín-Veras, José/Wang, Xiaokun (2016). *An exploratory analysis of spatial effects on freight trip attraction*. *Transportation* 43 (1), 177–196.  
<https://doi.org/10.1007/s11116-014-9570-1>.
- Schlott, Marian/Kuchhäuser, Jan (2022). *Daten der Kordonenerhebung in Wuppertal-Elberfeld. Lehr- und Forschungsgebiet Güterverkehrsplanung und Transportlogistik*. Unveröffentlicht.
- Schmid, Thomas/Ruesch, Martin/Bohne, Simon (2019). *Städtische Handlungsfelder in der urbanen Logistik*.
- Schwemmer, Martin (2018). *TOP 100 der Logistik. Marktgrößen, Marktsegmente und Marktführer 2018/2019*. Fraunhofer IIS.
- Seidel, Saskia/Müller, Stephan/Blanquart, Corinne (2013). *Güterverkehre des Handels: Eine Auswertung der KiD 2010 als Beitrag zur Güterverkehrssystemanalyse*. In: *Wirtschaftsverkehr 2013*. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 110–124.
- Statistisches Bundesamt (Hg.) (2020a). *Verkehrsunfälle*. Fachserie 8 Reihe 7. Online verfügbar unter [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/verkehrsunfaelle-jahr-2080700197004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/verkehrsunfaelle-jahr-2080700197004.pdf?__blob=publicationFile) (abgerufen am 13.04.2023).



- Statistisches Bundesamt (Hg.) (2020b). Verkehrsunfälle. Unfälle von Güterkraftfahrzeugen im Straßenverkehr 2019. Online verfügbar unter [https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft\\_derivate\\_00064220/5462410197004.pdf](https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00064220/5462410197004.pdf) (abgerufen am 13.04.2023).
- Stölzle, Wolfgang/Schreiner, Stephanie (2021). Neue Perspektiven für urbane Logistik? Konsolidierungskonzepte im städtischen Güterverkehr. In: Stadtverkehrsplanung Band 1. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 223–255.
- Umweltbundesamt (2022). Spezifische Emissionen des Straßenverkehrs. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/emissionen-des-verkehrs#strassenguterverkehr> (abgerufen am 13.03.2023).

### 3 Trends des urbanen Güterverkehrs

Ein Trend ist die erkennbare Richtung einer künftigen Bewegung. Liegt ein Trend vor, so ist absehbar, in welche Richtung sich ein System bewegen wird oder in welche Richtung die Rahmenbedingungen sich entwickeln, mit denen das System künftig umgehen muss. Im Bereich des urbanen Güterverkehrs werden Trends diskutiert, die vor allem die künftigen Rahmenbedingungen betreffen, unter denen Logistikprozesse konzipiert, umgesetzt und optimiert werden. Der urbane Güterverkehr stellt sich einer Fülle an unterschiedlichen Herausforderungen, die durch Trends und Verschiebungen verstärkt werden. Dazu zählen die weiter steigenden Kosten der letzten Meile, der Güterstruktureffekt, der sich durch eine Verkleinerung der Sendungsgrößen und der Produktportfolioerweiterung der Produktsegmente ergeben. (Siegfried und Zhang 2021)

Die Trends im Kontext des städtischen Güterverkehrs sind vielseitig und beschränken sich nicht nur auf Erneuerungen im Bereich der Nutzfahrzeuge, oder neuer Zustellkonzepte. Vielmehr ist es ein komplexes Zusammenspiel unterschiedlicher Bereiche, die einen Einfluss auf die Ver- und Entsorgung unserer Städte üben. So zeichnen sich Trends in der Flächennutzung (Engl. *Land use*) insbesondere dadurch aus, dass Dezentralisierungstendenzen (Engl. *logistics sprawl*<sup>25</sup>) und Konsolidierungen (Engl. *Consolidation*) beobachtet werden können. (Giuliano 2013) Die Nachfrage nach nachhaltigeren Formen der Zustellung (auf der letzten Meile) lassen sich durch ein wachsendes Bewusstsein und einer stärkeren Nachfrage im Endkundensegment nachzeichnen aber auch durch die Fokussierung der Logistikdienstleister hinsichtlich einer kostenorientierten Gestaltung der Zustellprozesse. (Letnik et al. 2022) Trends verändern die Rahmenbedingungen, unter denen Logistikdienstleister ihre Prozesse gestalten. In dem Maße, in dem die Optimierungsanforderungen mehrdimensional werden, steigt auch die Anforderung an die Abstimmung der Akteure aus Logistikwirtschaft, Handel und Kommunalverwaltung.

Elbert et al. (2020) folgend können Trends im urbanen Güterverkehr u. a. hinsichtlich wirtschaftlicher und technologischer Trends unterschieden werden. Die vorgenommene Einteilung ist Grundlage für die nachfolgend skizzierten Trends. Diese beschriebenen Trends bilden dabei nur eine Gruppe möglicher Trends. Die Identifizierung relevanter Trends ist sehr komplex und im Umfang der hier vorliegenden Studie können nur ausgewählte Trends beschrieben werden, die hinsichtlich ihrer Wirkungen auch nicht final bestimmt oder bewertet werden können.

#### 3.1 Langfristige Entwicklungstendenzen und Treiber der Güterverkehrsnachfrage

Langfristige Entwicklungstendenzen, die mittelbar einen Einfluss auf die Lieferverkehre in den Städten haben, werden nachfolgend skizziert. Sie unterscheiden sich zu den unter Kapitel 3.2 ff. aufgeführten Trends, da sie allgemeiner Natur sind und in der langfristigen Schau die urbanen Güterverkehre beeinflussen. In Anlehnung an den wissenschaftlichen Beirat des BMDV werden den Güterverkehr betreffende Entwicklungstendenzen kurz skizziert. (Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur 25.05.2021/2021) Die zeitliche Dauer der Prozesse führt dazu, dass das System Verkehr nur langsam reagiert und Änderungen und

---

<sup>25</sup> Genaueres im Kapitel zur Steuerung des regionalen Güterverkehrs.

Maßnahmen lediglich mittel- und langfristig wirken. Diese „Trägheit“ des Systems bedarf einer langfristigen Planung und Steuerung, die Entwicklungstendenzen antizipiert und in der gegenwärtigen Planung bereits berücksichtigt wird. (Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur 25.05.2021/2021) Kurzfristige Änderungen innerhalb eines Zeitraums von etwa ein bis fünf Jahren sind das Ergebnis von Entscheidungen, die zeitnah umgesetzt werden müssen. Als Beispiel seien die Auswirkungen von Gerichtsurteilen zur Luftreinhaltung zu nennen, die kurzfristige Maßnahmen bedingen und insbesondere eine Auswirkung auf die urbanen Güterverkehre üben; als Beispiel sind hier Beschränkungen für schwere Lkw zu nennen. (z. B. Fahrverbote für schwere Nutzfahrzeuge). (Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur 25.05.2021/2021)

Treiber des Güterverkehrs (und seiner Nachfrage) sind dynamischeren Entwicklungen als im Personenverkehr unterworfen. Die weitere Entwicklung der Güterverkehrsnachfrage wird durch Prozesse beeinflusst, die aus den Bereichen der Transportwirtschaft, der Produktion, dem Handel sowie dem gesellschaftlichen Wandel zugeordnet werden können. Als langfristige **Treiber der Güterverkehrsnachfrage** wirken

- der demografische Wandel,
- die Veränderung großräumiger Standortmuster der Wertschöpfung sowie neue Gütergruppen und die zunehmende Spezialisierung von Unternehmen auf einzelne Transformationsprozesse und Dienstleistungen bedingen unternehmensübergreifende Wertschöpfungsketten, die in Abhängigkeit ihrer technologischen und ökonomischen Eigenschaften andere logistische Anforderungen zur Folge haben (Flämig 2018),
- die weitere Individualisierung von Lebensstilen in Verbindung mit einer zunehmenden Serviceorientierung der Ökonomie,
- der Klimawandel und das Bedürfnis nach Nachhaltigkeit der Gesellschaft (harte Gesetze),
- sowie politische und fiskalische Instabilitäten. (Leerkamp 2020a)

Neben den politischen, wirtschaftlichen und klimabedingten Veränderungen wirken technologische Fortschritte auf das unternehmerische Handeln, was zu einer erhöhten Produktvielfalt und Leistungsfähigkeit beiträgt und die Güterverkehrsnachfrage dadurch verändert. Gütermengeneffekte tragen durch zunehmende Güterwerte und abnehmende Gütergewichte zur Reduzierung der Transportkostenanteile bei, was sich darin widerspiegelt, dass die spezifischen Vorteile von Massenguttransportmitteln wie die Schiene oder die Wasserstraße sich in Bezug auf potentielle Skaleneffekte durch ihre großen Kapazitäten im Vergleich zum Lkw-Verkehr egalisieren, weshalb sich der Einsatz von Lkw aus wirtschaftlicher Sicht mehr lohnt. (Flämig 2018)

Die Megatrends zunehmender Arbeitsteilung und Globalisierung haben sich trotz regional neu etablierter Wirtschaftsstrukturen in den letzten 20 Jahren fortgesetzt; dies führt zu einer bereits erwähnten Abnahme der Fertigungstiefe und einer Ausdifferenzierung spezialisierter Akteur:innen. Dabei nehmen die Distanzen zwischen den Akteur:innen zu (Beispiel: Automobilindustrie) (Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur 25.05.2021/2021) Ein weiterer externer Treiber, der einen erheblichen Einfluss auf die Abwicklung der urbanen Güterverkehre haben wird, ist der demografische Wandel, der nach Schwemmer (2018) zu einem schrumpfenden Arbeitskräftepotential, zu einer Entkopplung zwischen Entwicklungspfaden im ländlichen und urbanisierten Regionen sowie zu veränderten Konsummustern führen wird.

Nachfolgende Abbildung fasst die globalen Treiber und Trends auf die Logistik und den Güterverkehr zusammen und stellt daraus folgende Herausforderungen für Logistik und den Güterverkehr dar:



Abbildung 21: Globale Trends und deren Einfluss auf Logistik und Güterverkehr<sup>26</sup>

#### Langfristige Treiber und Trends der Güterverkehrsnachfrage:

- Gütermengeneffekt (mehr Güterproduktion und mehr Transporte)
- Güterstruktureffekt (Änderung der Güterarten)
- Integrationseffekt (Globalisierung)
- Logistikeffekt (steigende Serviceanforderungen)
- Globalisierung
- Demographischer Wandel
- Nachhaltigkeit

## 3.2 Technologische Trends

### 3.2.1 Einsatz von Elektro und Kleinfahrzeugen

Das Wachstum des E-Commerce-Marktes hat zu einer steigenden Nachfrage nach leichten Nutzfahrzeugen geführt. (vgl. Abbildung 22) Leichte Nutzfahrzeuge sind für den Einsatz von E-Commerce-Sendungen besonders geeignet, weil sie flexibel einsetzbar und für frequentierte und kleinere Sendungen geeignet sind. Ein weiterer Grund liegt zudem in einer geringeren rechtlichen Regulierung im Vergleich zu schweren Nutzfahrzeugen (z. B. Befreiung von der Maut) begründet. Für Paris kann ein Wachstum leichter Nutzfahrzeuge von knapp 20 % zwischen 2018 und 2019

<sup>26</sup><https://publica-rest.fraunhofer.de/server/api/core/bitstreams/b646f59a-f993-472b-9bb6-72a063f480b9/content>

nachgezeichnet werden. (Logistics City Chair 2021) Nachfolgende Abbildung verdeutlicht das Wachstum leichter Nutzfahrzeuge in Deutschland und zeigt auf, dass das steigende Sendungsaufkommen (E-Commerce) für einen steigenden Bedarf an leichten Nutzfahrzeugen insbesondere im KEP-Segment sorgt.

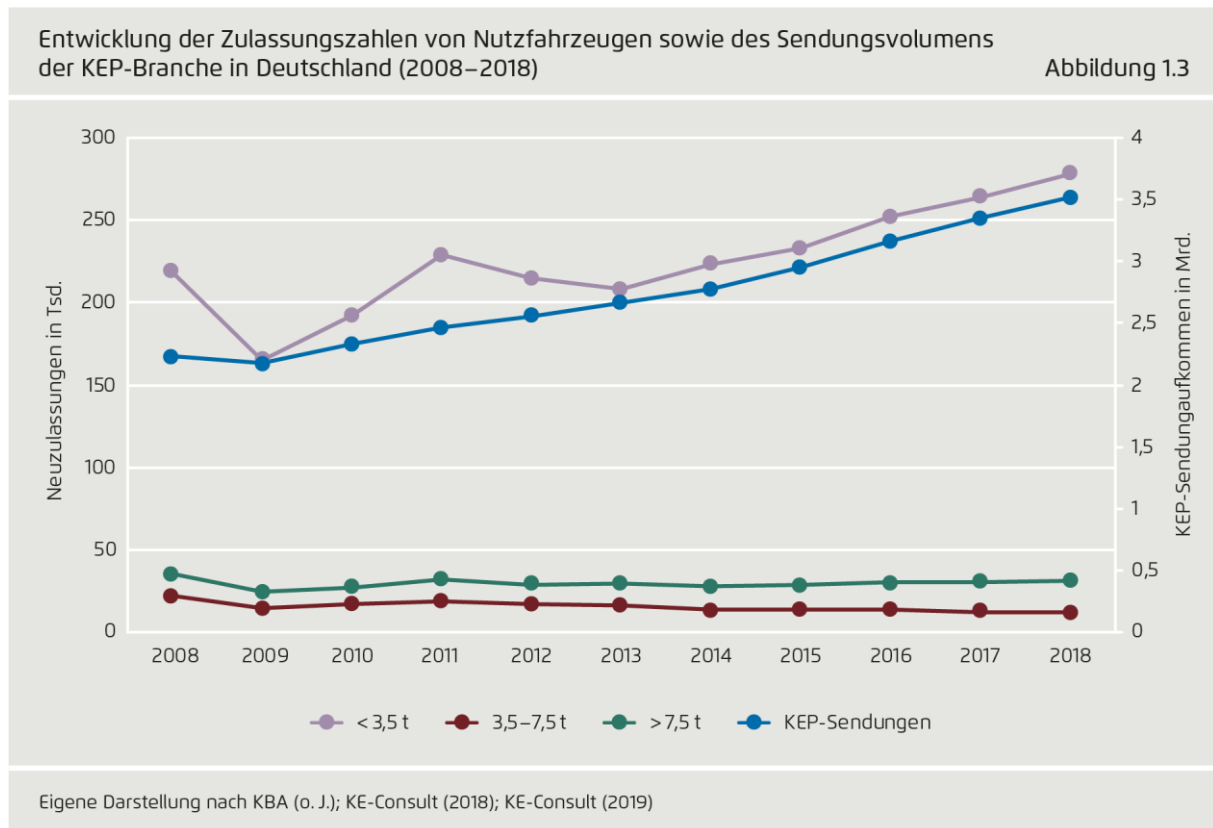


Abbildung 22: Entwicklung der Zulassungszahlen von Nutzfahrzeugen sowie des Sendungsvolumens der KEP-Branche in Deutschland (Leerkamp et al. 2020)

Empirische Daten belegen, dass der Einsatz von E-Fahrzeugen bereits heute im großen Umfang möglich wäre. Dabei sind folgende Eigenschaften von Lieferverkehren für den Einsatz von E-Fahrzeugen förderlich (Ehrler et al. 2020):

- Tourweitenverteilungen von bis zu 150 km
- Gebrochene Touren, die ein Nachladen ermöglichen
- Touren, die am Depot des Logistikdienstleisters enden

Auswertungen der KiD verdeutlichen das Einsatzpotential elektrobetriebener Fahrzeuge im städtischen Lieferverkehr. Rund 80 % der Touren leichter Nutzfahrzeuge (LNF, bis 3,5 t zulässige Gesamtmasse) erfordern Reichweiten von max. 120 km. Schwere Nutzfahrzeuge (SNF) mit einer zulässigen Gesamtmasse (zulGM) von 7,5 t bis 18 t werden auf Touren eingesetzt, die zu 80 % Reichweiten von bis zu rund 240-280 km erfordern. (Leerkamp, 2020) Eine Gegenüberstellung in Leerkamp et al. (2022) batterieelektrischer Fahrzeuge zeigt, dass bereits heute am Markt verfügbare Nutzfahrzeuge vorliegen, die die üblichen Tourlängen hinsichtlich ihrer Reichweiten erzielen können. Der Einsatz von E-Fahrzeugen erfüllt dennoch nicht in ausreichendem Maße die Anforderungen von Logistikern, weshalb ein flächenhafter Einsatz bis heute nicht beobachtet werden kann. Die Investitionskosten von E-Fahrzeugen sind heute immer noch fast doppelt so hoch. (Ehrler et al., 2020) Das Reizvolle aus Sicht der Kommunen und Logistiker liegt bei E-Fahrzeugen dahingehend begründet, dass sie ihre logistischen und planerischen Prozesse nicht

umfangreich anpassen müssen und die Emissionsminderungswirkungen hoch sind (Douglas et al. 2020) (Kunze, 2016) Auch wenn die Eigenschaften üblicher Liefertouren in der Stadt für den Einsatz von E-Fahrzeugen prädestiniert sind, sind die Anteile der im Einsatz befindlichen Fahrzeuge noch heute gering. So legen Zahlen auf europäischer Ebene nahe, dass rd. 97 % der eingesetzten Fahrzeuge auf der letzten Meile mit Diesel betrieben werden. (Bachofner et al., 2022) Eine kürzlich abgeschlossene Studie zum urbanen Güterverkehr in europäischen Städten bestätigt die aktuell immer noch vorherrschende Position dieselbetriebener Fahrzeuge (hier leichte Nutzfahrzeuge) auf der letzten Meile. Lediglich 2 % der im Einsatz befindlichen leichten Nutzfahrzeuge sind E-Fahrzeuge. (Cartolano et al. 2022) Hoffnung geben neue Zahlen zu Zulassungen von leichten Nutzfahrzeugen (vgl. Abbildung 23), die verdeutlichen, dass die Nachfrage nach E-Fahrzeugen in Deutschland (und in Europa) steigt.

### NEW VAN REGISTRATIONS BY FUEL TYPE: EU + EFTA + UK (MARKET SHARE, 2022)

	ELECTRICALLY CHARGEABLE	HYBRID ELECTRIC	ALTERNATIVE FUELS	PETROL	DIESEL
Austria	7.5%	1.0%	0.3%	4.4%	86.8%
Belgium	3.3%	0.1%	0.2%	5.9%	90.5%
Croatia	4.0%	0.1%	1.5%	2.1%	92.3%
Cyprus	1.7%	0.0%	0.0%	20.0%	78.3%
Czech Republic	1.2%	0.0%	0.4%	6.8%	91.7%
Denmark	8.5%	2.8%	0.0%	5.5%	83.2%
Estonia	1.5%	0.9%	0.0%	5.1%	92.4%
Finland	6.4%	3.0%	0.1%	0.9%	89.6%
France	4.9%	2.0%	0.8%	6.9%	85.3%
Germany	7.9%	0.7%	1.2%	4.5%	85.7%
Greece	1.7%	2.6%	0.4%	4.2%	91.1%
Hungary	3.2%	0.7%	0.3%	4.1%	91.7%
Ireland	2.3%	0.0%	0.0%	1.4%	96.3%
Italy	3.1%	10.7%	4.2%	5.4%	76.6%
Latvia	1.4%	0.0%	0.3%	4.6%	93.7%
Lithuania	1.6%	0.0%	0.0%	4.1%	94.3%
Luxembourg	4.3%	0.1%	0.1%	2.4%	93.1%
Netherlands	8.0%	0.5%	1.5%	1.8%	88.2%
Poland	2.3%	0.2%	0.3%	5.6%	91.7%
Portugal	4.2%	0.1%	0.2%	0.2%	95.2%
Romania	1.3%	0.7%	0.1%	4.1%	93.8%
Slovakia	1.5%	0.0%	0.2%	4.4%	93.8%
Slovenia	8.4%	0.9%	0.3%	1.6%	88.9%
Spain	4.2%	2.9%	0.4%	4.3%	88.2%
Sweden	15.3%	0.0%	1.8%	2.8%	80.2%
<b>EUROPEAN UNION</b>	<b>5.3%</b>	<b>2.5%</b>	<b>1.2%</b>	<b>5.0%</b>	<b>86.0%</b>
Iceland	31.0%	1.1%	0.2%	33.9%	33.9%
Norway	24.0%	0.0%	0.1%	0.9%	75.1%
Switzerland	9.5%	0.5%	0.3%	9.1%	80.7%
<b>EFTA</b>	<b>17.5%</b>	<b>0.2%</b>	<b>0.2%</b>	<b>5.0%</b>	<b>77.1%</b>
United Kingdom	6.7%	1.7%	0.0%	1.6%	90.0%
<b>EU + EFTA + UK</b>	<b>5.9%</b>	<b>2.3%</b>	<b>0.9%</b>	<b>4.4%</b>	<b>86.4%</b>

Abbildung 23: Neuzulassungen von Lieferfahrzeugen in der EU<sup>27</sup>

Als mögliche Treiber des Trends zur verstärkten Nutzung von E-Fahrzeugen können in der Literatur folgende Punkte identifiziert werden (Machado et al. 2023):

<sup>27</sup> [https://www.acea.auto/files/ACEA\\_vans\\_by\\_fuel\\_type\\_FY2022.pdf](https://www.acea.auto/files/ACEA_vans_by_fuel_type_FY2022.pdf)

- Anreizprogramme zur Anschaffung von E-Fahrzeugen
- Ausbau der Ladeinfrastruktur und verbesserte Technologie (Reichweite, ...)
- Wachsendes Umweltbewusstsein
- Befreiung von kommunalen Restriktionen (z. B. Zufahrtsbeschränkungen) (Patella et al. 2021)

Zur Etablierung und Unterstützung des E-Fahrzeuges sind komplementäre Instrumente (hier Bündelungsansätze) zur Einsatzerhöhung sinnvoll. Darunter fallen Mikro-Depot-Konzepte, die die letzte Meile brechen und dadurch die Tourenlängen reduzieren. Es liegen bereits eine Vielzahl an Pilotprojekten im In- und Ausland vor, die den Einsatz von Bündelungsansätzen zeigen und damit den Einsatz von E-Fahrzeugen etablieren werden. Jedoch kann festgehalten werden, dass durch neue politische Beschlüsse<sup>28</sup> die Fahrzeugindustrie schrittweise ihre Produktion auf batterieelektrische Nutzfahrzeuge für die städtischen Ver- und Entsorgungsverkehre umstellen wird, weshalb sie sich mittel- und langfristig etablieren werden. Für die weitere Etablierung von E-Fahrzeugen bedarf es an einer umfangreichen Ladeinfrastruktur an Firmenstandorten. (Leerkamp et al. 2020)

**Lastenräder** sind aufgrund integrierter Ladeflächen zum gewerblichen Transport von Gütern geeignet und können hinsichtlich ihrer Bauform unterschieden werden. (Fontaine et al. 2021)

---

<sup>28</sup> <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/europa/verbrennermotoren-2058450>

Tabelle 10: Unterschiedliche Bauformen von Lastenrädern (Fontaine et al. 2021)

### Langträger, Longtail

Langträger bzw. Longtails sind einspurige Lastenräder, bei welchen die Zuladung auf der Hinterachse, meist an den Seiten des Hinterrads, befestigt wird. Auf diese Weise können Zuladungen mit einem Gewicht von bis zu 50 kg transportiert werden, ohne dass sich die Bedienung gegenüber der eines konventionellen Fahrrades stark unterscheidet.



### Bäckerfahrrad, Postfahrrad

Bäcker- bzw. Postfahrräder gehören zu den einspurigen Lastenrädern und weisen eine große Ähnlichkeit zu konventionellen Fahrrädern auf. Die Zuladung ist sowohl vor als auch hinter dem Fahrer/der Fahrerin möglich, falls eine zusätzliche Ladungsfläche benötigt wird. Diese Art von Lastenrad kann in der Regel Zuladungen mit Gewichten im Bereich von 50 bis 75 kg transportieren.



### Hecklader, Lastendreiräder, Trike

Hecklader, Lastendreiräder bzw. Trikes sind ein- oder zweispurige Lastenräder, bei welchen die Güter auf der Hinterachse des Lastenrads zugeladen werden. Zweispurige Hecklader verfügen somit über einen großen Stauraum, wodurch ein Transportgewicht von 500 kg möglich ist, ohne dass sie an Stabilität verlieren.



### Tieflader, Long John, Frontlader, Bakfiets

Tieflader (Long Johns) sind Lastenräder, bei welchen die Zuladung vor dem Fahrer, zwischen der Lenksäule und Vorderrad, platziert wird. Durch den tief liegenden Schwerpunkt und die Geometrie des Fahrradrahmens ist trotz eines hohen Transportgewichts die Wendigkeit noch immer gegeben.

Im Gegensatz zu Tiefladern, welche meist mit zwei Rädern (einspurig) angeboten werden, liegt der Fokus bei Frontladern (Bakfiets) auf der Stabilität. Aus diesem Grund haben diese meist drei Rädern und sind somit zweispurig.



### Fahrrad-Anhänger

Neben der Nutzung eines der genannten Lastenräder ist auch eine Kombination aus einem konventionellen Fahrrad bzw. Pedelec mit einem Fahrradanhänger möglich, um vor allem Güter mit großen Volumina (z.B. Möbel) zu transportieren. Da im Zuge des Projekts der Fokus auf Lastenrädern liegt, wird diese Kategorie im Folgenden nicht betrachtet.



Diverse Demonstrationsvorhaben im In- und Ausland haben bereits gezeigt, unter welchen Bedingungen Lastenräder in der Versorgung der Innenstädte eingesetzt werden können. Wenn die Voraussetzungen (komplementäres Bündelungskonzept, gut ausgebaute Radverkehrsnetze) gegeben sind, kann der Einsatz von Lastenrädern auf der letzten Meile ein Teil der Auslieferungen übernehmen. (Leerkamp et al. 2020) Der Blick ins Ausland zeigt, welche Relevanz das Lastenrad auf der letzten Meile spielen kann. So hat z. B. jüngst die Stadt London in ihrem *cargo bike action plan*<sup>29</sup> auf Grundlage von Modellrechnungen festgehalten, dass rd. 17 % der Fahrleistungen

<sup>29</sup> <https://content.tfl.gov.uk/tfl-cargo-bike-action-plan-2023-acc.pdf>



leichter Nutzfahrzeuge in Central London durch Lastenräder verlagert werden können. Auch bei Lastenrädern sind komplementäre Bündelungsansätze nötig, um den Einsatz auf der letzten Meile zu etablieren (komplementär zu E-Fahrzeugen). Es ist wichtig zu verdeutlichen, dass der Einsatz des Lastenrades auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht (unternehmensseitig) betrachtet werden muss.

Der fortsetzende Fachkräftemangel im Bereich der Berufskraftfahrer:innen mit entsprechender Fahrerlaubnis wird die Durchdringung des Lastenradeinsatzes bedingen, weil entsprechendes Fahrer:innenpersonal insbesondere auf die stark gebündelten Güterströme mit schweren Nutzfahrzeugen eingesetzt werden wird. Die zeitaufwändigen Verteilprozesse innerhalb der Stadt bzw. des Quartiers, die insbesondere für Lastenräder geeignet sind, wird daher für Personal ohne entsprechende Fahrerlaubnis vorgehalten werden.

### **3.2.2 Autonome Zustellverkehre**

Eine andere beobachtbare Innovation im Bereich der Fahrzeugtechnik sind autonome Zustellverkehre. Vor allem im Paketsegment (E-Commerce) könnten sie für unterschiedliche Zustellprozesse eingesetzt werden. Dabei treten sie in unterschiedlicher Erscheinungsform auf (Logistics City Chair 2021):

- Unbemannte Kleinflugzeuge/Drohnen
- Zustellroboter
- Autonom fahrende Lieferfahrzeuge und elektrisch betriebene Lastenräder

Nachfolgende Abbildung systematisiert die unterschiedlichen Fahrzeugkonzeptionen.

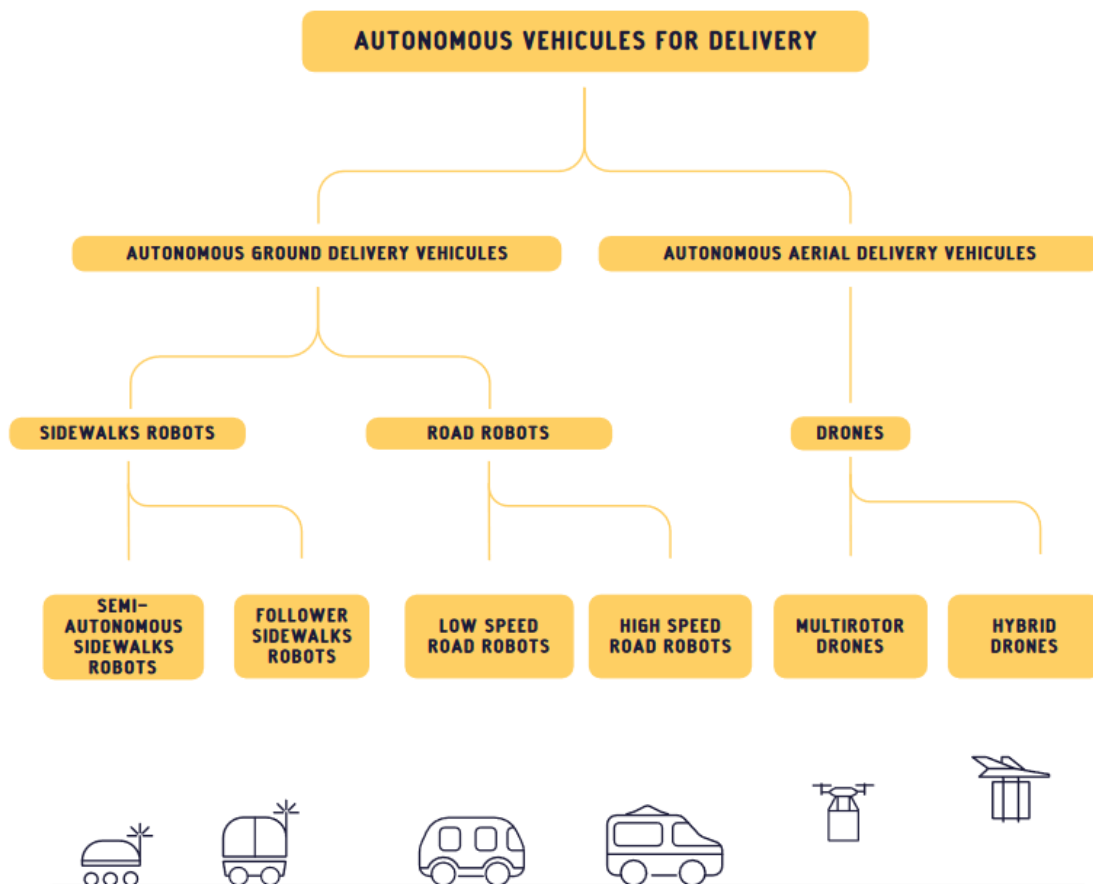


Abbildung 24: Typologie autonomer Lieferfahrzeuge auf der letzten Meile (Logistics City Chair 2021)

Bei Zustellrobotern handelt es sich um fahrerlose, häufig elektrisch betriebene Transportmittel, die die Zustellung auf der letzten Meile von einem innerstädtischen Lagerhaus oder einem stationären Händler zu Kundinnen übernehmen. Die aktuell in Entwicklung befindlichen Zustellrobotern können nach nachfolgender Abbildung unterschieden werden (Leerkamp et al. 2021):

### Automatisierte Liefer- bzw. Zustellroboter für den Betrieb auf Gehwegen

### Automatisierte Liefer- bzw. Zustellroboter für den Betrieb auf öffentlichen Straßen



Abbildung 25: Typen von Zustellrobotern für die letzte Meile (Leerkamp et al. 2021)

Grundsätzlich lassen sich zwei Fahrzeugkonzepte unterscheiden (vgl. Abbildung 25)

1. Größere Lieferfahrzeuge, die im regulären Straßenverkehr sich bewegen und dem Prinzip nach sich an einer Paketbox orientieren (hohe Bündelung von Sendungen)
2. Kleinere Lieferfahrzeuge, die sich mit niedriger Geschwindigkeit auf Gehwegen bewegen und die überwiegend für Express- oder Lebensmittelsendungen verwendet werden. (Glock et al. 2022)

Kleinere autonome Lieferfahrzeuge zielen darauf ab, dass die Kunden eigenständig die Waren entnehmen, wodurch sich die tageszeitliche Verteilung (Kunden müssen anwesend sein) dieses Fahrzeugkonzepts beschränkt. (Glock et al. 2022) Auch wenn die Durchführung von Forschungs- und Demonstrationsvorhaben zunimmt, ist der praktikable Einsatz von Zustellrobotern und autonomen Fahrzeugen in der näheren Zukunft nicht realisierbar. Die Herausforderungen an das autonome Fahren innerhalb der Stadt sind um ein vielfaches höher als auf der Autobahn, weshalb das autonome Fahren keine realistische Zukunftsoption ist. (Leerkamp et al. 2020)

Der Einsatz von Drohnen in den Zustellverkehren der letzten Meile wird in jüngerer Zeit vermehrt diskutiert. Ausgelöst durch Pilotprojekte großer KEP-Dienstleister (Amazon, FedEx, DHL und UPS) werden aktuell die Vor- und Nachteile des Einsatzes von Drohnen in der Zustellung intensiv erörtert. Dabei stehen vor allem die Annahmen im Raum, dass durch den Einsatz unbemannter Drohnen Lieferkosten (Reduktion der Stauzeiten sowie missglückter Zustellungen) reduziert werden können. (Machado et al. 2023) Studien legen nahe, dass der Einsatz von Drohnen vor allem in ländlich geprägten Räumen bei der Paketzustellung interessant sein könnte, wenn man vor allem die wachsende Nachfrage nach same-day/instant deliveries berücksichtigt. (Aurambout et al. 2019) In der Paketzustellung scheitert jedoch der Einsatz von Drohnen nicht nur an dem technischen Aufwand, sondern auch an den kaum zu erzielenden Bündelungspotentialen von Sendungen durch große Fahrzeuge. (Leerkamp et al. 2020)

### 3.3 Wirtschaftliche Trends

#### 3.3.1 E-Commerce

E-Commerce erfährt seit Jahren ein starkes Wachstum und trägt mit über 10 % zum Handelsvolumen der Europäischen Union bei.

Zentrale Beweggründe für den vermehrten Onlinehandel liegen in der Übersichtlichkeit sowie einer erhöhten Bequemlichkeit durch Preistransparenz, Vergleichs und Retourenmöglichkeiten. (Ebner et al. 2022) Der Umsatz mit Waren im Onlinehandel wächst weiter; die coronabedingten Schließungen von stationären Einzelhandelsstandorten sowie das veränderte Nutzungsverhalten der Endkunden trägt zum Wachstum des E-Commerce-Marktes bei. (Rock 2022) Im E-Commerce werden grundsätzlich drei Betriebstypen unterschieden:

- Pure-Onlinehandel (ausschließlich digitaler Vertrieb),
- Multi-Channel-Handel (sowohl online als auch stationäre Vertriebswege), sowie
- Omni-Channel-Handel (hybrider Onlinehandel mit Vertrieb über stationären Handel und verknüpften E-Shops). (Ebner et al. 2022)

Das positive Wachstum des E-Commerce sowie die Erweiterung der online bestellten Warengruppen (z. B. große Haushaltsgeräte, Baumarktprodukte, Möbel) haben einen Einfluss auf die Zustellverkehre auf der letzten Meile. Die Sendungen werden immer kleinteiliger bei sich gleichzeitig verkürzten Bestell- und Lieferzyklen. Zeitgleich werden Warengruppen online vermehrt gehandelt, die logistisch komplexer zu organisieren sind. (Rock 2022) Daher werden Stückgutlogistiker für die Zustellverkehre des Onlinehandels in Erscheinung treten, weil die klassischen KEP-Dienstleister wegen des Überschreitens der Maximalabmessungen und Maximalgewichte der Sendungen sie nicht über ihre Infrastrukturen organisieren können. (Leerkamp 2021)

Auf der Nachfrageseite wird zudem vermutet, dass sich in Zukunft vor allem durch das veränderte Nutzungsverhalten auch ältere Bevölkerungsgruppen online kaufen, wodurch sich die Nachfrage z. B. nach Medikamenten und logistischen Dienstleistungen von Krankenhäusern steigen wird. (Letnik et al. 2022) Daneben sind als weitere Treiber der Nachfrage die bereits in den jüngeren Altersklassen etablierte Form des Online-Handels, die weiter wachsende Digitalisierung (Smart-Phone-Quote pro Kopf) aber auch die Produktpalettenerweiterung zu nennen. (Allen et al. 2018) Die Innenstädte und Stadtteilzentren verlieren an Bedeutung als Einkaufsorte. Mit der Umnutzung bisheriger Einzelhandelsflächen zugunsten von Wohnen, Dienstleistungen, Gastronomie und Veranstaltungsorten gehen Chancen einher, die Logistik der letzten Meile neu zu organisieren. Gleichzeitig verändert sich die Struktur der Güterverkehrsnachfrage (mehr B2C-Zustellungen und Zustellungen an Praxen, Büros und andere Dienstleistungsunternehmen, damit einhergehend veränderte Zustellungszeiten, die wiederum einen Bedarf zur Überprüfung der Lieferzeitfenster in Innenstädten auslösen können).

Die verkehrlichen Wirkungen des E-Commerce auf die städtischen Lieferverkehre sind erheblich. Für Deutschland fehlen belastbare Zahlen, weshalb die Effekte auf die urbanen Güterverkehre an Zahlen aus dem europäischen Ausland betrachtet werden. E-Commerce hat die Anzahl durchgeführter Touren im Endkundensegment erheblich beeinflusst. 17 % aller Fahrten des urbanen Güterverkehrs in Lyon sind auf Online-Bestellungen zurückzuführen. (Logistics City Chair 2021) Neben den Mehrverkehren kann beobachtet werden, dass die Nachfrage nach schnelleren Lieferungen zunimmt.

### 3.3.2 On-Demand-Lieferservice

On-Demand-Lieferservices sind ein noch junges Phänomen. Sie sind durch schnelle Lieferungen (oftmals innerhalb einer Stunde) zu günstigen Preisen gekennzeichnet und treten in Deutschland vor allem durch Unternehmen aus der Plattformökonomie in Erscheinung. Eine in der wissenschaftlichen Literatur etablierte Definition dieser Dienste lautet wie folgt (Dabanc et al. 2017):

*Instant delivery services provide on-demand delivery within two hours – by either private individuals, independent contractors, or employees – by connecting consignors, couriers and consignees via a digital platform.*

Die Nachfrage nach diesen Diensten steigt schnell. Daten aus Paris verdeutlichen den Trend:

So sind innerhalb des Zeitraums von 2021 bis Dezember 2022 die Nutzer von 11.5 % auf 21 % in Paris gestiegen, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass sich diese neuartige Form mittelfristig weiter in den Städten etablieren wird. (Dabanc 2023)

### 3.3.3 Trends im Bereich der Zustellung

Es wird erwartet, dass Logistik in der Stadt einen Beitrag zu verkehrs- und klimapolitischen Zielsetzungen leistet. Städtischer Güterverkehr kann nicht (mehr) eindimensional entlang logistischer Serviceanforderungen der Verlagerer und Empfänger:innen sowie betrieblicher Abläufe des Logistikbetriebs optimiert werden, d.h. die Optimierungsaufgabe wird zunehmend mehrdimensional. Dies wird für die an der Gestaltung der Logistikprozesse beteiligten Akteure umso relevanter, je stärker diese zusätzlichen Zielgrößen ökonomisch wirksam werden. Verbraucher:innen fordern klimaneutrale Transporte der von ihnen gekauften Produkte. Kommunen reduzieren im Zuge der Verkehrswende die Leistungsfähigkeit des städtischen Straßennetzes und schaffen Kfz-freie Siedlungsgebiete. Lastenrädern gewinnen dadurch in der Flächenbedienung (Wohn- und Mischgebiete) an Bedeutung.

Mehrwegverpackungen setzen sich aufgrund von Verbraucher:innenverhalten und gesetzlichen Rahmenbedingungen durch und erzeugen veränderte Güterströme in den Städten, sowie ein erhöhtes Sendungsaufkommen. In der Forschung wird dieses Phänomen intensiv unter dem Begriff der *reverse logistics* diskutiert. Unter *reverse logistics* wird demnach ein Prozess verstanden, der die Rückflüsse von Rohmaterialien, Verpackungen und Fertigprodukten von einem Herstellungs-, Vertriebs- oder Verwendungsort zu einem Ort der Verwertung oder einem Ort der ordnungsgemäßen Entsorgung organisiert. (Rubio et al. 2019)

Die weiter wachsende Nachfrage insbesondere im Paketsegment - ausgelöst durch E-Commerce - wird eine Umstellung der Zustellkonzepte bedingen. Aktuell lassen sich vor allem Haustürzustellungen beobachten, obwohl auf infrastruktureller Seite das Angebot an alternativen Zustellorten wächst. Zahlen für Deutschland belegen dennoch, dass rd. 4/5 der Bevölkerung die Haustürzustellung gegenüber Paketboxen bevorzugen. (Gruber et al. 2023) Um mit den immer kleiner werdenden Sendungen zurecht zu kommen, wird der Einsatz von Bündelungsansätzen zum Tragen kommen. Bündelungskonzepte sind ein bewährter Ansatz in der städtischen Güterverkehrsplanung. Die modale Verlagerung des städtischen Güterverkehrs ist oftmals das Ziel städtischer Logistikkonzepte. Die Handlungsansätze konzentrieren sich teilweise auf lokal emissionsfreie Antriebe im städtischen Lieferverkehr, teilweise zielen sie auf die Einsparung von

Fahrleistungen und Präsenzzeiten des motorisierten Lieferverkehrs in den Innenstädten ab. (Leerkamp 2020b)

Grundlegend können drei typische Liefersituationen unterschieden werden, wie nachfolgende Abbildung zeigt. Durch das „Brechen“ der letzten Meile können zum einen die Tourweiten reduziert werden, wodurch der Einsatz batterieelektrischer Fahrzeuge oder Lastenräder ermöglicht wird und zum anderen können für Empfänger:innen oder Gebiete die Sendungen konsolidiert werden, wodurch sich die Anzahl eingesetzter Fahrzeuge reduziert.

Bündelungsansätze werden bereits durch KEP-Dienstleister und Stückgutlogistiker angewandt. Neu sind kooperativ genutzte Mikro-Depots, die Sendungen unterschiedlicher Dienstleister bündeln. Vermehrt lassen sich bereits heute Zusammenschlüsse von kleinteilig inhabergeführten Facheinzelhändlern<sup>30</sup> beobachten, wodurch sich neue Kooperationsmöglichkeiten aufseiten der Logistikunternehmen ergeben, welche zu neuen Bündelungspotentialen führen werden und die Entwicklung beschleunigen werden. (Leerkamp et al. 2020)

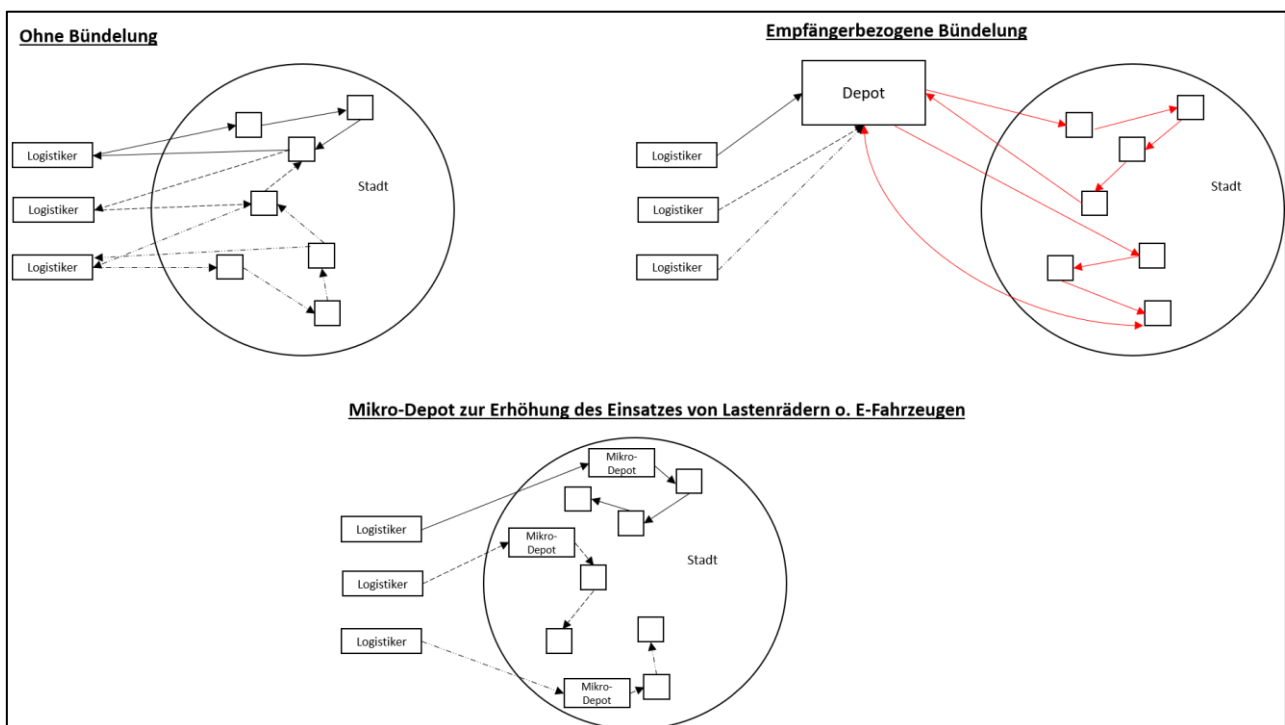


Abbildung 26: Bündelungskonzepte nach (Friedrich 2022)

Der stationäre Einzelhandel steht in großer Konkurrenz zum Onlinehandel. Die Haustürzustellung ist eines der wesentlichen Komfortmerkmale des Onlinehandels. Einige Einzelhandelsgeschäfte wollen deshalb gerade diese Haustürzustellung als weitere Leistung des stationären Einzelhandels etablieren. Die Ladengeschäfte in der Innenstadt würden bei solchen Verkäufen die Funktion eines show rooms übernehmen. Diese „Produkterweiterung“ des Einzelhandels bietet für Logistikunternehmen die Chance, empfängerbezogene Bündelungsansätze zu etablieren. Das Prinzip beruht darauf, dass ein Logistikunternehmen die Sendungen der Empfänger:innen bündeln, um die Güterströme aus der Innenstadt fernzuhalten. Die empfängerbezogene Bündelung zeigt,

<sup>30</sup> <https://atalanda.com/wuppertal>

dass die Fahrleistungen schwerer Nutzfahrzeuge abnehmen, weil die Auslieferungsfahrten von Stückgut und KEP-Logistikern auf weniger Fahrzeuge gebündelt werden. (Mayregger et al. 2023)

### Zusammenfassung

Der kurze Überblick zeigt die Komplexität bei der Analyse und Zusammenschau unterschiedlicher Trends auf die urbane Logistik/urbanen Güterverkehre. Auf internationaler Ebene wird vor allem der Einfluss des weiter wachsenden E-Commerce auf die urbanen Güterverkehre erforscht. Die für Lyon identifizierten Effekte des E-Commerce (rd. 17 % des Güterverkehrsaufkommens sind Verkehre für Online-Bestellungen) sind für Deutschland noch nicht systematisch erfasst. Bedarfe bestehen z. B. bei der Erfassung der tatsächlich erzielten Paketnachfrage im Endkundensegment (Befragungsmethoden), bei der Nutzbarmachung neuerer Datenquellen zur Erfassung der urbanen Güterverkehre und bei der weiteren Etablierung alternativer Zustellorte (z. B. Paketstation). Auf technischer Seite wird sich mittelfristig das batterieelektrische leichte Nutzfahrzeug durchsetzen, weil die politischen Rahmenbedingungen vorherrschen und die Umstellung der logistischen Prozesse nicht komplex ist. Drohnen, Zustellroboter und automatisierte Zustellfahrzeuge werden sich in naher Zukunft nicht etablieren.

### 3.4 Literaturverzeichnis

- Allen, J./Piecyk, M./Piotrowska, M./McLeod, F./Cherrett, T./Ghali, K./Nguyen, T./Bektas, T./Bates, O./Friday, A./Wise, S./Austwick, M. (2018). Understanding the impact of e-commerce on last-mile light goods vehicle activity in urban areas: The case of London. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 61, 325–338.  
<https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.07.020>.
- Aurambout, Jean-Philippe/Gkoumas, Konstantinos/Ciuffo, Biagio (2019). Last mile delivery by drones: an estimation of viable market potential and access to citizens across European cities. *European Transport Research Review* 11 (1), 1–21. <https://doi.org/10.1186/s12544-019-0368-2>.
- Cartolano, F./Vaghi, C./Chiarilli, S./Rodrigues, M./Tharsis, T./Borgato, S./Maffii, S./Mars, KJ./Vincent, V./Gayda, S./Bogaert, M. (2022). Study on New Mobility Patterns in European Cities. Task B: Targeted Survey on Urban Logistics. Europäische Kommission. Brüssel.
- Dablanc, Laetitia (2023). Instant on-demand delivery services in Europe and France. Recent developments and updates.
- Dablanc, Laetitia/Morganti, Eleonora/Arvidsson, Niklas/Woxenius, Johan/Browne, Michael/Saidi, Neïla (2017). The rise of on-demand 'Instant Deliveries' in European cities. *Supply Chain Forum: An International Journal* 18 (4), 203–217.  
<https://doi.org/10.1080/16258312.2017.1375375>.
- Douglas, Martyn/Schubert, Tim/Schuhmacher, Thomas (2020). Urbane Logistik - Herausforderungen für Kommunen. Auswertung und Ergebnisbericht einer Online-Befragung. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau.

- Ebner, Tamara/Sauer, Julian/Spitzer, Sarah (2022). Die Entwicklung des (nachhaltigen) E-Commerce. In: Tamara Ebner/Julian Sauer/Sarah Spitzer (Hg.). Green Nudging im E-Commerce. Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden, 5–16.
- Ehrler, Verena Charlotte/Lobig, Anika/Rischke, Daniela (2020). E-vehicles for urban logistics—why is it not happening yet?—Requirements of an innovative and sustainable urban logistics concept. In: Urban Freight Transportation Systems. Elsevier, 223–238.
- Elbert, Ralf/Friedrich, Christian/Boltze, Manfred/Pfohl, Hans-Christian (2020). Urban freight transportation systems: current trends and prospects for the future. In: Ralf Elbert/Christian Friedrich/Manfred Boltze et al. (Hg.). Urban Freight Transportation Systems. Amsterdam u.a., Elsevier, 265–276.
- Flämig, Heike (2018). Wirtschaftsverkehr. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hg.). Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. Hannover.
- Fontaine, Pirmin/Minner, Stefan/Geier, Konstantin/Rautenstrauß, Maximiliane/Rogetzer/Patricia/Moeckel, Rolf/Llorca, Carlos (2021). Potenziale für Lastenradtransporte in der Citylogistik. RadLast Leitfaden.
- Friedrich, Christian (2022). Consolidation of Urban Freight Transport – Models and Algorithms. UNSPECIFIED. <https://doi.org/10.26083/TUPRINTS-00021423>.
- Giuliano, Genevieve (2013). Synthesis of freight research in urban transportation planning. Washington, D.C., Transportation Research Board.
- Glock, Katharina/Krebs, Corinna/Hess, Anna/Amberg, Boris/Winter, Maximilian/Schönung, Frank/Meyer, Anne (2022). Autonome letzte Meile im Reallabor: Konzepte, Bewertung, Erprobung. In: Heike Proff (Hg.). Transforming Mobility – What Next? Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden, 541–562.
- Gruber, Johannes/Heldt, Benjamin/Seidel, Saskia (2023). New neighborhood, old habits? Delivery preferences of residents in new development areas and their assessment of alternative parcel logistics concepts: a case study of Berlin. *Journal of Shipping and Trade* 8 (1). <https://doi.org/10.1186/s41072-023-00138-9>.
- Leerkamp, Bert (2020a). Welchen Beitrag kann die Raumplanung zu einem nachhaltigen Güterverkehr leisten? In: Ulrike Reutter/Christian Holz-Rau/Janna Albrecht et al. (Hg.). Wechselwirkungen von Mobilität und Raumentwicklung im Kontext gesellschaftlichen Wandels. Forschungsberichte der ARL.
- Leerkamp, Bert (2021). Modal Shift auf der letzten Meile – Zur Wirksamkeit von Verlagerungsstrategien des städtischen Güterverkehrs und seiner Einbindung in die Verkehrsentwicklungsplanung. *Journal für Mobilität und Verkehr* (9), 21–30. <https://doi.org/10.34647/jmv.nr9.id61>.
- Leerkamp, Bert (Hg.) (2020b). Ansätze für die Mobilitäts- und Energiewende im städtischen Güterverkehr. TU Wien.
- Leerkamp, Bert/Soteropoulos, Aggelos/Berger, Martin (2021). Zustellroboter als Lösung für die letzte Meile in der Stadt? In: Mathias Mitteregger/Emilia M. Bruck/Aggelos Soteropoulos et al. (Hg.). AVENUE21. Politische und planerische Aspekte der automatisierten Mobilität. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 107–130.



- Leerkamp, Bert/Thiemermann, Andre/Schlott, Marian/Holthaus, Tim/Aichinger, Wolfgang/Wittenbrink, Paul (2020). *Lieferrn ohne Lasten. Wie Kommunen und Logistikwirtschaft den städtischen Güterverkehr zukunftsfähig gestalten können*. Agora Verkehrswende.
- Letnik, Tomislav/Hanžič, Katja/Luppino, Giuseppe/Mencinger, Matej (2022). *Impact of Logistics Trends on Freight Transport Development in Urban Areas*. *Sustainability* 14 (24), 16551. <https://doi.org/10.3390/su142416551>.
- Logistics City Chair (2021). *E-Commerce Mobilities. The Impact on Cities*.
- Machado, Bruno/Pimentel, Carina/Sousa, Amaro/Ramos, Ana Luísa/Ferreira, José Vasconcelos/Teixeira, Leonor (2023). *A Literature Review of Technological Trends in Urban Logistics: Concepts and Challenges*. In: *Human-Automation Interaction*. Springer, Cham, 433–449.
- Mayregger, Patrick/Leerkamp, Bert/Holthaus, Tim/Mönicks, Christoph (2023). *Logistische Optimierung der Citybelieferung mit Lastenrädern (LOOP): Fallstudie des Lastenradeinsatzes im Zuge der empfängerbezogenen Bündelung einer Düsseldorfer Stückgutspedition*. <https://doi.org/10.25926/rgq5-n989>.
- Patella, Sergio Maria/Grazieschi, Gianluca/Gatta, Valerio/Marcucci, Edoardo/Carrese, Stefano (2021). *The Adoption of Green Vehicles in Last Mile Logistics: A Systematic Review*. *Sustainability* 13 (1), 6. <https://doi.org/10.3390/su13010006>.
- Rock, Stefan (2022). *Onlinehandel, Urbane Logistik und Nachhaltigkeit*. In: Marc Knoppe/Stefan Rock/Martin Wild (Hg.). *Der zukunftsfähige Handel*. Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden, 335–372.
- Rubio, Sergio/Jiménez-Parra, Beatriz/Chamorro-Mera, Antonio/Miranda, Francisco J. (2019). *Reverse Logistics and Urban Logistics: Making a Link*. *Sustainability* 11 (20), 5684. <https://doi.org/10.3390/su11205684>.
- Schwemmer, Martin (2018). *TOP 100 der Logistik. Marktgrößen, Marktsegmente und Marktführer 2018/2019*. Fraunhofer IIS.
- Siegfried, Patrick/Zhang, John Jiyuan (2021). *Developing a Sustainable Concept for Urban Last-Mile Delivery*. *Open Journal of Business and Management* 09 (01), 268–287. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2021.91015>.
- Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur (2021/2021). *Perspektiven für den Stadtverkehr der Zukunft. Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur*.

## 4 Ziele der Landesregierung NRW (2022-2027) und anderer Bundesländer

### 4.1 Landesregierung NRW (2022-2027)

Betrachtet man den städtischen Güterverkehr im Kontext des Koalitionsvertrages zwischen der CDU und Bündnis90/Die Grünen 2022 („Zukunftsvertrag NRW“, (CDU und Bündnis90/Die Grünen 2022)<sup>31</sup>, so wird deutlich, dass er oftmals nicht explizit adressiert wird, sondern mittelbar betroffen ist. Die Kommune gilt als Taktgeber für die großen Themen unserer Zeit:

- Klimaschutz und Klimaanpassung,
- wirtschaftliche Entwicklung,
- handlungsfähige Kommunen mit funktionierender Infrastruktur,
- Klimaschutz und Digitalisierung,
- sowie kommunaler Nachhaltigkeitsstrategien.

Zu all diesen Punkten hat auch der städtische Güterverkehr seinen Teil zu leisten. Wie in vorherigen Kapiteln bereits dargestellt, trägt der Güterverkehr mit rd. 20-30 % an der gesamtstädtischen Fahrleistung dazu bei, dass Kommunen vor einer Fülle an Herausforderungen stehen. (S. 4 KV)

#### 4.1.1 Kapitel I des Koalitionsvertrags: Klimaneutrales Industrieland

Ziel: erste klimaneutrale Industrieregion Europas, so schnell wie möglich entlang des 1,5-Grad-Ziels Klimaneutralität mit Netto-Null-Emission in Nordrhein-Westfalen erreichen.

##### Angesprochene Bereiche:

- Entwicklung innovativer Konzepte für den lokalen Einzelhandel [...] auch mit Blick auf innovative Liefer- und Versorgungskonzepte insbesondere in den ländlichen Räumen (S. 23 KV)
- Dialog mit den beteiligten Akteur:innen, wie die letzte Meile neu gedacht, klimaneutral organisiert und umgesetzt werden kann (S. 23 KV)
- Nachhaltige und langfristige Stärkung des Logistikstandorts Nordrhein-Westfalen, aber nur Infrastrukturausbau für Wasserstoff, Häfen, Schiene und Kombinierte Verkehre (S.23 KV)
- Flächensparsamkeit als Leitschnur des Regierungshandelns (S. 32f KV) mit dem Ziel, den Flächenverbrauch zeitnah auf 5 Hektar pro Tag und perspektivisch auch weitergehend durch konkrete Maßnahmen zu reduzieren (S. 44 KV)
- Erhöhung des Anteils des Radverkehrs am Modal-Split auf 25 Prozent.  
Bis 2027 sollen 1.000 km neue Radwege gebaut und so ein möglichst flächendeckendes Netz in Nordrhein-Westfalen hergestellt werden. (S. 37 KV)
- NRW benötigt als erfolgreicher Industrie- und Wirtschaftsstandort ein belastbares und flexibles Logistiknetz. Maßnahmen: verbesserte Förderung und Prüfung von Gleisanschlüssen, Modernisierung von Güterbahnhöfen und Bau von Güterumschlagplätzen, Wasserstraße stärken, Schiffbarkeit bei sich verändernden klimatischen Bedingungen sichern. (S. 39f KV)

<sup>31</sup> [https://gruene-nrw.de/dateien/Zukunftsvertrag\\_CDUE-GRUeNE\\_Vorder-und-Rueckseite.pdf](https://gruene-nrw.de/dateien/Zukunftsvertrag_CDUE-GRUeNE_Vorder-und-Rueckseite.pdf)

Falls nicht anders zitiert, wird sich im Folgenden auf den Koalitionsvertrag (KV) bezogen; aus Verständnissicht werden in diesem Kapitel die Seitenzahlen des Koalitionsvertrages in die Zitation mit einbezogen.

- Unterstützung innovativer kommunaler Projekte zur Verkehrsvermeidung, da diese neben der Verkehrsverlagerung einen hohen Stellenwert hat. (S. 42 KV)

### **Berührungspunkte mit Entwicklungen des urbanen Güterverkehrs und der Logistik:**

Die angestrebte Verkehrswende wird für eine Umverteilung von Straßenraumflächen sorgen und diese für den Park- und Lieferverkehr verknappen, weshalb es wichtig ist, Logistikflächen bereits in frühen Planungsprozessen miteinzubeziehen. Potenzial für eine quartiersorientierte urbane Logistik kann außerdem nicht nur durch die Umverteilung des Straßenraums, sondern auch durch die erforderliche Umnutzung bzw. den Um-/Neubau von Gebäuden in der Innenstadt entstehen.

Die Nachfrage nach logistischen Dienstleistungen wird sich verändern. Logistik wird stärker als bisher von der Empfangsseite mitgestaltet werden und der anhaltende Wandel des Einkaufsverhaltens hin zum Online-Einkauf wird ein größeres Kontingent an Standard-Paketlieferungen verursachen. Die damit einhergehende Ausweitung des Online-Handels auf Warengruppen, die (bislang) nicht von KEP-Dienstleistern geliefert werden (z.B. Möbel), werden außerdem eine Herausforderung für die urbane Logistik darstellen, da sie den Zeitdruck der Auslieferungen erhöhen und die Bündelungsfähigkeit senken. Diese künftigen Entwicklungen tangieren das Ziel der Flächensparsamkeit.

Für diese erweist es sich unter anderem als sinnvoll, ein übergreifendes Flächenmonitoring zu etablieren, um Flächenrecycling, Flächenverfügbarkeitsprüfungen und Flächengerechtigkeit zusammenfassend zu verfolgen. Die Thematik wird in der Stadtlogistik insbesondere durch die Logistik der letzten Meile adressiert. Sie muss durch Bündelungs- und modale Verlagerungsstrategien sowie quartiersbezogenen Bündelungskonzepten der städtischen Ver- und Entsorgungslogistik mit der Verknappung der Flächen einhergehen.

Zur frühen und datenbasierten Integration von logistischen Prozessen sind Daten zur Verkehrsnachfrage der Quellen und Senken des städtischen Güterverkehrs mit einer aufkommensspezifischen, gutartspezifischen oder temporalen Differenzierung unabdingbar. Diese können aktuell ohne erheblichen empirischen Aufwand kein konsistentes Bild der Ver- und Entsorgungsverkehre in den (inneren) Städten liefern, da sie nicht standardisiert und vollumfänglich erhoben werden.

Ein Handlungsbedarf für Lieferverkehre entsteht in diesem Zusammenhang auch durch die Zielsetzung, den Radverkehr vermehrt zu fördern. Halten in zweiter Reihe auf der Fahrbahn auf Fahrradstraßen und auf Radschnellverbindungen soll möglichst unterbunden werden (vgl. BUW/DIfU 2021: 37 und FGSV 2021: 30, 36, 42, 43), weshalb ein vermehrter Lastenradeinsatz empfehlenswert ist. Der Lieferflächenbedarf im öffentlichen Straßenraum würde möglichst geringgehalten und Konflikte mit anderen entwurfsrelevanten Straßenraumnutzungen minimiert werden. Außerdem lässt eine bessere und sicherere Radverkehrsinfrastruktur den Einsatz von Lastenrädern sowohl aus Nutzenden- als auch aus Arbeitgeber:innensicht attraktiver werden, da beispielsweise die Arbeitssicherheit der Fahrer:innen erhöht werden kann.

Um das Ziel eines belastbaren und flexiblen Logistiknetzes anzugehen, ist der Ausbau intermodaler oder kombinierter Verkehre und die Intensivierung des Ausbaus von Schiene und Schifffahrtslogistik relevant. Dies wird ebenfalls im Koalitionsvertrag genannt, wobei vor allem schnellere Planungs- und Genehmigungsverfahren fokussiert werden sollten.

#### 4.1.2 Kapitel IV des Koalitionsvertrags: Sozialer Zusammenhalt in Zeiten des Umbruchs

##### Angesprochene Bereiche:

- Stärkung der Innenstädte als multifunktionale Orte für Handel, Dienstleistungen, Wohnen, Kultur, Bildung und Freizeit, künftig besonders die Entwicklung einer gesunden Nutzungsmischung der Zentren (S. 115 KV)
- Urbanität, Baukultur, Aufenthaltsqualitäten durch begrünte, klimaangepasste und barrierefreie Plätze, Spielmöglichkeiten, Besucherfrequenzen, eine sichere, intelligente, nachhaltige Verkehrsführung (S. 115 KV)
- Motivation, ggf. Verpflichtung des nicht-ortsgebundene Online-Handels zu Beiträgen zu Standortgesellschaften und kommunalen Gemeinschaftsanstrengungen zur Stärkung der Innenstädte (S. 116 KV)

##### Berührungspunkte mit Entwicklungen des urbanen Güterverkehrs und der Logistik:

Das Kapitel IV des Zukunftsvertrages spricht vor allem die „Reurbanisierung der Innenstädte“ an. Hier wird eine vielfältigere Nutzungsmischung im Stadtzentrum angestrebt, bei der Wohnen, soziale Einrichtungen, Freizeit- und Kulturangebote, Gastronomie und Hotellerie, Bürogewerbe und nichtstörendes produzierendes Gewerbe gegenüber den Einzelhandelsflächen an Bedeutung gewinnen. (vgl. BMI 2021) Die nicht verkehrlichen Anforderungen an den öffentlichen Raum als Lebensraum steigen und Straßenraumflächen werden in großem Umfang neu verteilt werden müssen, zum Beispiel um mehr Raum für Fuß- und Radverkehr einzurichten. Ebenfalls werden sich zeitliche Muster der Nutzungsansprüche an den Straßenraum verändern und das Lieferverkehrsaufkommen wird durch Wohnen und Arbeiten in den Innenstädten zusätzlich erhöht.

Herausforderungen der Logistik liegen insbesondere darin, eine quartiers- und empfängerbezogene Bündelung der Warenströme mithilfe von Mikro-Depots, Lastenrädern und unpersönlichen Zustellungen zu ermöglichen, um den Lieferflächenbedarf im öffentlichen Straßenraum gering zu halten. Der Lebensmittelhandel sollte mit gleicher Begründung in den Nachtstunden beliefert werden, wobei nicht außer Acht gelassen werden sollte, dass Handwerks- und andere Dienstleistungen weiterhin Wohn- und Geschäftsgebäude auch tagsüber direkt erreichen können müssen.

Handlungsansätze der Stadtlogistik zur Unterstützung der innerstädtischen Reurbanisierung mit umfassender Darstellung auch der Planungsprozesse sind vorzugsweise der Agora Verkehrswende 2020 zu entnehmen (Leerkamp et al. 2020) Des Weiteren empfiehlt es sich, die Organisation und Kooperation zu fördern, da ein vermehrter Bedarf entsteht, in interdisziplinären Teams und mit allen relevanten Akteur:innen zusammenzuarbeiten (vgl. BMI 2021: 43f).

##### Zusammenfassung der Herausforderungen

- batterieelektrische Antriebe erfordern künftig keine kommunalen Anreize mehr
- Bündelungs- und modale Verlagerungsstrategien in der Stadtlogistik (Mobilitätswende) nach wie vor relevant (Stückgut- und KEP-Logistik)
- Verknappung von Park- und Lieferflächen im Straßenraum im Zuge von Handlungskonzepten für die Verkehrswende
- anhaltender Wandel des Einkaufsverhaltens hin zum Online-Einkauf
- „Reurbanisierung der Innenstädte“: vielfältigere Nutzungsmischung im Stadtzentrum, bei der Wohnen, soziale Einrichtungen, Freizeit- und Kulturangebote, Gastronomie und

Hotellerie, Bürogewerbe und nichtstörendes produzierendes Gewerbe gegenüber den Einzelhandelsflächen an Bedeutung gewinnen

- mehr Straßenraum für Fuß- und Radverkehr
  - mehr nicht verkehrliche Anforderungen an den öffentlichen Raum als Lebensraum
  - zeitliche Muster der Nutzungsansprüche an den Straßenraum werden sich verändern
- Informationen über die Verkehrsnachfrage der Quellen und Senken des städtischen Güterverkehrs mit einer aufkommensspezifischen, gutartspezifischen oder temporalen Differenzierung fehlen
- Ausweitung des Online-Handels auf Warengruppen, die (bislang) nicht von KEP-Dienstleistern geliefert werden

## 4.2 Bundesländer außerhalb von NRW

Das folgende Kapitel geht der Frage nach, inwieweit andere Bundesländer auf Landesebene den urbanen Güterverkehr adressieren. Dabei bestehen insbesondere für die Flächenländer wie NRW grundlegend ähnliche Herausforderungen. Die Stadtstaaten sind in der folgenden tabellarischen Darstellung separat aufgeführt, da ihre Herausforderungen und Möglichkeiten sich teils stark unterscheiden.

### Exkurs: Berliner Mobilitätsgesetz

Das Berliner Mobilitätsgesetz (MobG) ist am 28. Juni 2018 durch das Abgeordnetenhaus Berlins beschlossen worden. Es schreibt Maßnahmen vor, die Fahrräder und öffentliche Verkehrsmittel in der Verkehrsplanung Berlins vorrangig zum Autoverkehr behandeln und damit eine Abkehr des motorisierten Individualverkehrs ermöglichen. Anfang 2021 wurde das Gesetz um einen Abschnitt zum Fußverkehr ergänzt und Ende 2022 dann um den Wirtschaftsverkehr und Neue Mobilität.

Ziele sind im Allgemeinen mehr Verkehrssicherheit und Barrierefreiheit, weniger Staus und Luftverschmutzung, mehr Klimaschutz und eine faire Verteilung des öffentlichen Raums. Im Wirtschaftsverkehr sind Ziele wie Stadtverträglichkeit, Funktionsfähigkeit und „Austauschplattform Wirtschaftsverkehr“ definiert.

Die Stadtverträglichkeit soll dabei unter anderem dadurch erhöht werden, dass Lieferverkehr nicht mehr in Hauptverkehrszeiten stattfindet und dass emissionsarme Fahrzeuge für diesen eingesetzt werden. Bei der Vergabe öffentlicher Aufträge soll außerdem ein Markenzeichen berücksichtigt werden, dass für besonders sichere, emissionsarme Lieferfahrzeuge und Prozesse eingeführt wird.

Die Funktionsfähigkeit soll dadurch gewährleistet werden, dass Infrastrukturanlagen der Schienen- und Wasserstraßen sowie die öffentlichen Binnenhäfen erhalten oder bedarfsweise reaktiviert werden. Bei der Planung neuer Quartiere sind lokale Güterumschlagplätze einzuplanen und zur Unterstützung der Bezirke bei der Planung wird es einen Leitfaden zur Bedarfsermittlung von Liefer- und Ladeverkehrsflächen mit Qualitäts- und Quantitätsvorgaben geben. Der Errichtung von Liefer- und Ladezonen für Geschäfte und Betriebe wird außerdem

Vorrang gegenüber der Einrichtung von Parkplätzen (mit Ausnahme von Parkplätzen für Fahrzeuge von Menschen mit Behinderungen) haben.

Eine Plattform für den Wirtschaftsverkehr soll geschaffen werden und dem Austausch zwischen Akteur:innen der Branche mit Politik und Verwaltung dienen. Ein Ziel der Plattform ist es, die Verkehrsverwaltung in der Entwicklung des Wirtschaftsverkehrs zu unterstützen.

Relevant für den urbanen Güterverkehr in Berlin ist außerdem, dass das Integrierte Wirtschaftsverkehrskonzept (IWK) Berlin 2021 veröffentlicht wurde, das den Abschnitt zur Entwicklung des Wirtschaftsverkehrs im Mobilitätsgesetz und den Stadtentwicklungsplan Mobilität und Verkehr (StEP MoVe) in Bezug auf den Wirtschaftsverkehr spezifiziert. Es handelt sich dabei um eine Neuauflage bzw. Fortschreibung des IWK 2006, welche aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung und des Landes Berlin gefördert wurde. IM IWK werden zwölf Maßnahmenfelder benannt, die zukünftig (vermehrt) adressiert werden sollen.

Tabelle 11: Übersicht der Maßnahmen für den urbanen Güterverkehr der Bundesländer (Flächenländer)

Bundesland	Zuständigkeit	Zielfelder	Förderrichtlinien	Konzeptionelle Arbeiten	Besonderheiten
Baden-Württemberg	Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg e-mobil BW	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entwicklung zukunftsfähiger, nachhaltiger Logistik in den Städten</li> <li>▪ KEP-Branche im Fokus</li> <li>▪ Land erkennt urbane Logistik als Herausforderung an</li> </ul>	Einrichtung des Förderprogramms "Zukunftsorientierte Stadtlogistik"	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pilotstädte für neue urbane Logistik</li> <li>▪ Güterverkehrskonzept Baden-Württemberg</li> <li>▪ Nachhaltige Logistik in Baden-Württemberg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Logistik als integrativer und fester Bestandteil in kommunalen Planungsverfahren wird angestrebt</li> <li>▪ Konzeptwettbewerb zwischen 2, 3 Kommunen, die innovative und nachhaltige Lösungen umsetzen</li> </ul>
Bayern	Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nachhaltige Optimierung des urbanen Güterverkehrs</li> </ul>		Erarbeitung eines Güterverkehrskonzepts mit Adressierung des urbanen Güterverkehrs	
Brandenburg	Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung (MIL) (Landesamt für Bauen und Verkehr (LBV))	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verbesserung der Erschließung von Logistikzentren, einschließlich Häfen und Standorten mit Anlagen des Kombinierten Verkehrs, zur Stärkung des intermodalen Gütertransportes</li> <li>▪ erfolgreiche GVZ stärken</li> <li>▪ Einbindung in die transeuropäischen Verkehrsnetze mit guter Anbindung an die Seehäfen und Osteuropa</li> <li>▪ Güterfernverkehr stärker auf Schiene und Wasserstraße verlagern</li> </ul>	Richtlinie zur Förderung der Schienengüterinfrastruktur (Rili SGV-Invest) (2019)	Mobilitätsstrategie Brandenburg 2030, Kapitel 4 (2017)	
Hessen	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organisation von Mikrodepots und stadtnahen Distributionszentren für kurze, emissionsarme Zustellung</li> <li>▪ Anregung zu digitaler Kooperation zwischen Lieferdiensten</li> </ul>		Erarbeitung eines Güterverkehrskonzepts Hessenstrategie Mobilität 2035	

Mecklenburg-Vorpommern	Ministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Tourismus und Arbeit  Verein Logistikinitiative Mecklenburg-Vorpommern e.V. (gefördert durch das Ministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Tourismus und Arbeit)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flächenkapazität in Hafennähe erweitern</li> </ul>		Logistikatlas (2017)	im Logistikatlas: Kartendarstellung mit Unternehmen, Infrastruktur, Bildungseinrichtungen und Ausbildungseinrichtungen in der Logistik
Nordrhein-Westfalen	Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr  Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe Kapitel 4.1</li> </ul>		Wasserstraßen-, Hafen- und Logistikkonzept (2016)  Logistikkonzept NRW (2015)  Handlungskonzept Schwerer Straßengüterverkehr (2022)	
Saarland	Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>mehr Güterverkehr auf die Schiene</li> </ul>			
Sachsen	Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr  Saena – sächsische Energieagentur GmbH	<ul style="list-style-type: none"> <li>Digitalisierung</li> <li>Nachhaltigkeit</li> <li>Demografie</li> <li>Unbekannte Risiken</li> <li>Diversifizierung</li> </ul>		Logistikwirtschaft im Freistaat Sachsen - Analysen – Herausforderungen – Potenziale	An der HHL Leipzig Graduate School of Management wird seit 2007 u.a. an urbaner Logistik geforscht und durch den Freistaat gefördert.
Schleswig-Holstein	Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prognose: Zunahme von urbanen Lieferverkehren</li> <li>Urbanisierung zwingt Neuaufteilung des Raums</li> <li>Ländlicher Raum erschwert wirtschaftliche Zustellung</li> </ul>		Ein Gutachten (im Auftrag des Landes) empfiehlt dem Land Pilotprojekte ins Leben zu rufen, um bestmögliche Lösungen für den urbanen Güterverkehr in SH zu finden	
Thüringen	Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erhalt der bestehenden Güterverkehrsinfrastruktur sowie Prüfung neuer Verladepunkte für den Schienengüterverkehr</li> </ul>		Integrierte Energie- und Klimaschutzstrategie (wobei Güterverkehr nur in Zusammenhang mit dem Verkehrsträger Schiene genannt wird) (2019)	



Tabelle 12: Übersicht der Maßnahmen für den urbanen Güterverkehr der Bundesländer (Stadtstaaten)

Stadtstaaten					
Berlin	Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stadtverträglichkeit</li> <li>▪ Funktionsfähigkeit</li> <li>▪ Austauschplattform Wirtschaftsverkehr</li> </ul>		Integriertes Wirtschaftsverkehrskonzept Berlin 2021	spezifiziert den Abschnitt zur Entwicklung des Wirtschaftsverkehrs im Mobilitätsgesetz und den Stadtentwicklungsplan Mobilität und Verkehr in Bezug auf den Wirtschaftsverkehr
Bremen	Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verringerung von Umweltfolgen des städtischen Wirtschaftsverkehrs und die Verbesserung des Verkehrsablaufs</li> <li>▪ Entwicklung neuer Konzepte zum Warenverkehr in Städten</li> <li>▪ langfristig die Zukunft von Bremens Ports sichern</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Studie: "Konzept zur stadtlagentypischen Optimierung des Wirtschaftsverkehrs der Stadt Bremen" (2022-2023)</li> <li>▪ Projekt: ULaaDS ("Urban Logistics as an on-Demand Service") (2022-2023)</li> <li>▪ Hafenentwicklungskonzept 2035 (2022)</li> </ul>	
Hamburg	Bürgerschaft der freien und Hansestadt Hamburg  Verkehrsausschuss der Hamburgischen Bürgerschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ die durch Verkehr verursachten Emissionen senken,</li> <li>▪ bestehende bundesweite Instrumente der Regulierung so weiter entwickeln, dass wirksame Steuerungseffekte auch im Verkehrssektor eintreten</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Urbane Logistik Hamburg – Strategie für die Letzte Meile (2021)</li> <li>▪ Infrastrukturstudie von Lastenrädern insbesondere für deren Einsatz in der Letzte Meile Logistik (2022)</li> </ul>	

## 5 Akteur:innen und Institutionen

Dieses Kapitel zielt darauf ab, die wesentlichen Akteur:innen und Institutionen im Bereich der umsetzungsorientierten urbanen Güterverkehrsplanung darzustellen. Daneben soll ein Überblick über laufende und abgeschlossene Projekte erfolgen, die sowohl konzeptionell-umsetzungsorientiert und forschungsorientiert sind. Eine Gesamtübersicht aller Akteur:innen und Institutionen, die innerhalb dieses Kapitels genannt werden, ist im digitalen Anhang (AkteurInnen\_und\_Institutionen\_NRW) zu finden.

### 5.1 Wissenschaftsakteur:innen in NRW

In NRW lassen sich verschiedene Forschungsinstitutionen und Planungsakteur:innen im Forschungsfeld des (urbanen) Güterverkehrs und der (Intra-) Logistik identifizieren. Die Einrichtungen widmen sich dabei verschiedener Schwerpunkte, die das Forschungsfeld unterschiedlich stark tangieren.

#### 5.1.1 Universitäten

Tabelle 13: Übersicht Bergische Universität Wuppertal

<b>Bergische Universität Wuppertal (BUW)</b>	<a href="https://www.uni-wuppertal.de/de/">https://www.uni-wuppertal.de/de/</a>
Lehr- und Forschungsgebiet Güterverkehrsplanung und Transportlogistik	<a href="https://www.gut.uni-wuppertal.de/de/">https://www.gut.uni-wuppertal.de/de/</a>
Lehrstuhl für Produktion und Logistik	<a href="https://www.prodlog.uni-wuppertal.de/de/">https://www.prodlog.uni-wuppertal.de/de/</a>
Institute for Technologies and Management of Digital Transformation (TMDT)	<a href="https://www.tmdt.uni-wuppertal.de/de/lehrstuhl/">https://www.tmdt.uni-wuppertal.de/de/lehrstuhl/</a>
Fachzentrum Verkehr	<a href="https://www.fzv.uni-wuppertal.de/de/">https://www.fzv.uni-wuppertal.de/de/</a>

Tabelle 14: Übersicht Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

<b>Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH Aachen)</b>	<a href="https://www.rwth-aachen.de/">https://www.rwth-aachen.de/</a>
Lehrstuhl für Operations Management	<a href="https://www.om.rwth-aachen.de/">https://www.om.rwth-aachen.de/</a>
Verkehrswissenschaftliches Institut	<a href="https://www.via.rwth-aachen.de/forschung.php?x=15">https://www.via.rwth-aachen.de/forschung.php?x=15</a>
Lehrstuhl für Schienenbahnwesen und Verkehrswirtschaft	<a href="https://www.via.rwth-aachen.de/railway.php">https://www.via.rwth-aachen.de/railway.php</a>
Lehrstuhl und Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr	<a href="https://www.isb.rwth-aachen.de/cms/~dxgk/ISB/">https://www.isb.rwth-aachen.de/cms/~dxgk/ISB/</a>

Tabelle 15: Übersicht Technische Universität Dortmund

<b>Technische Universität Dortmund (TU Dortmund)</b>	<a href="https://www.tu-dortmund.de/">https://www.tu-dortmund.de/</a>
Institut für Transportlogistik	<a href="https://itl.mb.tu-dortmund.de/">https://itl.mb.tu-dortmund.de/</a>

Tabelle 16: Übersicht Universität Duisburg-Essen

<b>Universität Duisburg-Essen (UDE)</b>	<a href="https://www.uni-due.de/">https://www.uni-due.de/</a>
Zentrum für Logistik und Verkehr (ZLV)	<a href="https://www.uni-due.de/zlv/">https://www.uni-due.de/zlv/</a>
Profilschwerpunkt „Urbane Systeme“	<a href="https://www.uni-due.de/urbane-systeme/">https://www.uni-due.de/urbane-systeme/</a>
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Logistik und Operations Research	<a href="https://www.log.msm.uni-due.de/startseite/">https://www.log.msm.uni-due.de/startseite/</a>
Lehrstuhl für Produktions- und Logistikplanung	<a href="https://www.pl.msm.uni-due.de/">https://www.pl.msm.uni-due.de/</a>

Tabelle 17: Übersicht Universität Siegen

<b>Universität Siegen</b>	<a href="https://www.uni-siegen.de/start/">https://www.uni-siegen.de/start/</a>
Fachgebiet Logistik für Produktionsunternehmen	<a href="https://www.mb.uni-siegen.de/logistik/">https://www.mb.uni-siegen.de/logistik/</a>

### 5.1.2 Fachhochschulen

Bei der Betrachtung der Fachhochschulen werden, im Gegensatz zu derer der Universitäten, Studiengänge mit aufgeführt, die den Bereich der (urbanen) Logistik betreffen. Oftmals gibt es an den jeweiligen Fachhochschulen keine eigenen Institute oder Einrichtungen, es werden aber themenbezogene Studiengänge aufgeführt. Dies lässt darauf schließen, dass gesuchte Akteur:innen als Lehrende (und ggf. Forschende) beteiligt sind.

Tabelle 18: Übersicht Fachhochschule Bielefeld

<b>Fachhochschule Bielefeld (FH Bielefeld)</b>	<a href="https://www.fh-bielefeld.de/">https://www.fh-bielefeld.de/</a>
Fachgebiet Fördertechnik, Produktion und Logistik (FPL)	<a href="https://www.fh-bielefeld.de/iium/studium/labore/fachgebiet-foerdertechnik-produktion-und-logistik-fpl">https://www.fh-bielefeld.de/iium/studium/labore/fachgebiet-foerdertechnik-produktion-und-logistik-fpl</a>
Themenbezogener Studiengang: Infrastrukturmanagement	

Tabelle 19: Übersicht Fachhochschule Dortmund

<b>Fachhochschule Dortmund (FH Dortmund)</b>	<a href="https://www.fh-dortmund.de/">https://www.fh-dortmund.de/</a>
Themenbezogener Studiengang: Betriebswirtschaftliche Logistik	

Tabelle 20: Übersicht Fachhochschule Münster

<b>Fachhochschule Münster (FH Münster)</b>	<a href="https://www.fh-muenster.de/">https://www.fh-muenster.de/</a>
Institut für Prozessmanagement und Digitale Transformation (IPD)	<a href="https://www.fh-muenster.de/msb/ueberuns/organisation/institute/institut-fuer-prozessmanagement-und-digitale-transformation.php">https://www.fh-muenster.de/msb/ueberuns/organisation/institute/institut-fuer-prozessmanagement-und-digitale-transformation.php</a>
Themenbezogener Studiengang: Logistik	

Tabelle 21: Übersicht Hochschule Niederrhein

<b>Hochschule Niederrhein</b>	<a href="https://www.hs-niederrhein.de/startseite/">https://www.hs-niederrhein.de/startseite/</a>
Institut für Geschäftsprozessmanagement und IT (GEMIT)	<a href="https://www.hs-niederrhein.de/gemit/">https://www.hs-niederrhein.de/gemit/</a>
Themenbezogener Studiengang: Wirtschaftsingenieurwesen – Produktion und Logistik	

Tabelle 22: Übersicht Hochschule Rhein-Waal

<b>Hochschule Rhein-Waal</b>	<a href="https://www.hochschule-rhein-waal.de/de">https://www.hochschule-rhein-waal.de/de</a>
Fakultät Kommunikation und Umwelt, Prof. Dr.-Ing. Dirk Bruckmann (Aufgabengebiet: Verkehrslogistik)	<a href="https://www.hochschule-rhein-waal.de/de/user/8008">https://www.hochschule-rhein-waal.de/de/user/8008</a>
Themenbezogener Studiengang: Mobility and Logistics	

Tabelle 23: Übersicht Technische Hochschule Köln

<b>Technische Hochschule Köln (TH Köln)</b>	<a href="https://www.th-koeln.de/">https://www.th-koeln.de/</a>
Fakultät für Fahrzeugsysteme und Produktion	<a href="https://www.th-koeln.de/fahrzeugsysteme-und-produktion/fakultaet-fuer-fahrzeugsysteme-und-produktion_2464.php">https://www.th-koeln.de/fahrzeugsysteme-und-produktion/fakultaet-fuer-fahrzeugsysteme-und-produktion_2464.php</a>
Schmalenbach Institut für Wirtschaftswissenschaften, Fachgruppe Logistik	<a href="https://www.th-koeln.de/wirtschafts-und-rechtswissenschaften/logistik_20861.php">https://www.th-koeln.de/wirtschafts-und-rechtswissenschaften/logistik_20861.php</a>
Themenbezogener Studiengang: Logistik	

Tabelle 24: Übersicht Westfälische Hochschule

<b>Westfälische Hochschule (WH)</b>	<a href="https://www.w-hs.de/">https://www.w-hs.de/</a>
Forschungsschwerpunkt Stadtverkehr	<a href="https://www.w-hs.de/fachbereiche/ingenieur-und-naturwissenschaften/forschung-und-entwicklung/mobilitaet-logistik/verkehr-und-logistik/startseite/">https://www.w-hs.de/fachbereiche/ingenieur-und-naturwissenschaften/forschung-und-entwicklung/mobilitaet-logistik/verkehr-und-logistik/startseite/</a>
Institut für Mobilität und Verkehr	<a href="https://www.w-hs.de/forschungsinstitute/institut-fuer-mobilitaet-und-verkehr-move/">https://www.w-hs.de/forschungsinstitute/institut-fuer-mobilitaet-und-verkehr-move/</a>
Institut Demand Logistics	<a href="https://www.w-hs.de/forschungsinstitute/institut-demand-logistics/">https://www.w-hs.de/forschungsinstitute/institut-demand-logistics/</a>
Themenbezogene Studiengänge: Mobilität und Logistik, Unternehmenslogistik	

### 5.1.3 Forschungsorientierte Ingenieur- und Beratungsbüros

Bei Untersuchung der forschungsorientierten Ingenieur- und Beratungsbüros werden Themenbereiche genannt, die von den jeweiligen (Teil-)Einrichtungen behandelt und durch das Unternehmen selbst auf der Homepage benannt werden. Die Auflistung dieser ist nicht abschließend, da hauptsächlich Bereiche aufgeführt werden, die für die Themengebiete der Metastudie Relevanz besitzen.

Tabelle 25: Übersicht Agiplan GmbH

<b>Agiplan GmbH (Mülheim an der Ruhr)</b>	<a href="https://www.agiplan.de/">https://www.agiplan.de/</a>
Geschäftsbereich „Public Management“: Flächenentwicklung, Innovationszentren, letzte Meile	<a href="https://www.agiplan.de/services/public-management/">https://www.agiplan.de/services/public-management/</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachhaltige Entwicklung und Vermarktung von Gewerbe- und Logistikflächen: neue Flächen bedarfsgerecht entwickeln, Potenzialanalysen, Bedarfsermittlungen</li> <li>- Neue Mobilität und urbane Logistik: individuell zugeschnittene Lösungen je nach Stadt und Region, Standortplanung</li> <li>- Beratung für Wirtschaftsförderung</li> </ul>	

Tabelle 26: Übersicht Agora Verkehrswende gGmbH

<b>Agora Verkehrswende gGmbH (Berlin)</b>	<a href="https://www.agora-verkehrswende.de/">https://www.agora-verkehrswende.de/</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stadtverkehr</li> <li>- Neue Mobilität</li> <li>- Güterverkehr</li> <li>- Infrastruktur</li> <li>- Sektorenkopplung</li> </ul>	

Tabelle 27: Übersicht KE Consult Kurte&amp;Esser GbR

<b>KE Consult Kurte&amp;Esser GbR (Köln)</b>	<a href="https://www.ifv-koeln.de/">https://www.ifv-koeln.de/</a>
Wirtschafts- und Verkehrsberatung <ul style="list-style-type: none"> <li>- KEP Regionalmodell</li> <li>- Städtische Logistikkonzepte</li> <li>- Paket- und Expresslogistik</li> </ul>	

Tabelle 28: Übersicht MRU GmbH

<b>MRU GmbH (Hamburg)</b>	<a href="https://m-r-u.de/de/">https://m-r-u.de/de/</a>
Kurier, Express, Paket und Post <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklungstrends KEP</li> <li>- Individualisierung der Lieferung</li> <li>- Digitalisierung im Postmarkt</li> </ul>	

Tabelle 29: Übersicht Prognos AG

<b>Prognos AG (Berlin, Standort in Düsseldorf)</b>	<a href="https://www.prognos.com/de">https://www.prognos.com/de</a>
Geschäftsbereich Mobilität und Transport	<a href="https://www.prognos.com/de/mobilitaet-transport">https://www.prognos.com/de/mobilitaet-transport</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Automatisierung des Verkehrs</li> <li>- Strategien und Konzepte für Smart Cities</li> <li>- Neue Mobilitätsformen</li> <li>- Letzte Meile</li> <li>- urbaner Lieferverkehr in Deutschland</li> <li>- Online-Handel und Lieferverkehr</li> </ul>	

Tabelle 30: Übersicht Rupprecht Consult – Forschung und Beratung GmbH

<b>Rupprecht Consult – Forschung und Beratung GmbH (Köln)</b>	<a href="https://www.rupprecht-consult.eu/de/">https://www.rupprecht-consult.eu/de/</a>
Geschäftsbereich "Integrierte Planung"	<a href="https://www.rupprecht-consult.eu/de/teams/integrierte-planung">https://www.rupprecht-consult.eu/de/teams/integrierte-planung</a>
Förderung der Voraussetzungen für eine integrierte Planung <ul style="list-style-type: none"> <li>- nachhaltige städtische Mobilitätsplanung (SUMP)</li> <li>- integrierte, kooperative, systematische Planung</li> <li>- strategische Entwicklung des Verkehrsnetzes</li> <li>- Monitoring und Evaluation von Mobilitätsmaßnahmen</li> <li>- Pilotierung von Innovationen</li> </ul>	

Tabelle 31: Übersicht SSP Consult, Beratende Ingenieure GmbH

<b>SSP Consult, Beratende Ingenieure GmbH (Stuttgart, Standort in Köln)</b>	<a href="https://www.ssp-consult.de/">https://www.ssp-consult.de/</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verkehrsinfrastrukturplanung</li> <li>- Innovation im Verkehr</li> <li>- Straßenverkehrstechnik</li> </ul>	

Tabelle 32: Übersicht SysPlan Gesellschaft für Logistiksystemplanung

<b>SysPlan Gesellschaft für Logistiksystemplanung (Dortmund)</b>	<a href="http://www.sysplan-gmbh.de/">http://www.sysplan-gmbh.de/</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beratung und Planung von Logistischen Systemen</li> <li>- Investitionsabschätzung und Wirtschaftlichkeitsrechnungen</li> <li>- Prozesskostenorientierter Systemvergleich</li> </ul>	

#### 5.1.4 Benachbartes EU-Ausland

Tabelle 33: Übersicht Institutionen in der Niederlande

<b>Niederländische Organisation für Angewandte Naturwissenschaftliche Forschung (TNO)</b>	<a href="https://www.tno.nl/en/">https://www.tno.nl/en/</a>
SMRC (= smart traffic and transport)	<a href="https://www.tno.nl/en/technology-science/labs/smart-mobility-research-centre/">https://www.tno.nl/en/technology-science/labs/smart-mobility-research-centre/</a>
<b>Technische Universität Delft (TU Delft)</b>	<a href="https://www.tudelft.nl/">https://www.tudelft.nl/</a>

Transport and Planning department: - data driven and automated logistics - freight modeling	<a href="https://www.tudelft.nl/citg/over-faculteit/afdelingen/transport-planning">https://www.tudelft.nl/citg/over-faculteit/afdelingen/transport-planning</a>
Freight & Logistics Lab	<a href="https://www.tudelft.nl/transport/onderzoeksthema-s/goederenvervoer-logistiek">https://www.tudelft.nl/transport/onderzoeksthema-s/goederenvervoer-logistiek</a>
<b>Universität Maastricht (UM)</b>	<a href="https://www.maastrichtuniversity.nl">https://www.maastrichtuniversity.nl</a>
Institute for Transnational and Euregional cross border cooperation and Mobility (ITEM)	<a href="https://www.maastrichtuniversity.nl/research/institute-transnational-and-euregional-cross-border-cooperation-and-mobility-item">https://www.maastrichtuniversity.nl/research/institute-transnational-and-euregional-cross-border-cooperation-and-mobility-item</a>

Tabelle 34: Übersicht Institutionen in Belgien

<b>Vrije Universiteit Brussel (VUB)</b>	<a href="https://www.vub.be/en">https://www.vub.be/en</a>
research group MOBI (Mobility, Logistics and Automotive Technology)	<a href="https://mobi.research.vub.be/">https://mobi.research.vub.be/</a>
<b>Universität Antwerpen</b>	<a href="https://www.uantwerpen.be/en/">https://www.uantwerpen.be/en/</a>
Department of Transport and Regional Economics	<a href="https://www.uantwerpen.be/en/research-groups/transport-and-regional-economics/">https://www.uantwerpen.be/en/research-groups/transport-and-regional-economics/</a>

## 5.2 Umsetzungsakteur:innen in NRW

Neben den Wissenschafts- gibt es in NRW auch diverse umsetzungsorientierte Akteur:innen und Institutionen. Es werden hierbei Gruppierungen gebildet, die nur als grobe Einteilung zur besseren Übersicht/Differenzierung dienen sollen.

### 5.2.1 Bündnisse/Partnerschaften

#### Mobilitätspartnerschaften

In verschiedenen Städten NRWs gibt es sogenannte Mobilitätspartnerschaften, die sich für effiziente und umweltgerechte Mobilität einsetzen wollen. Zum Beispiel gibt es diese in Düsseldorf, Essen und Oberhausen, wobei die jeweiligen Städte, gemeinsam mit der Handwerkskammer Düsseldorf, der Kreishandwerkerschaft, sowie der IHK Teil der Partnerschaft sind.<sup>32</sup>

#### Bündnisse auf Stadt-Ebene

Auf kleinerer, städtischer Ebene gibt es außerdem zivilgesellschaftlich-motivierte Bündnisse, die eine Änderung der Verkehrspolitik der jeweiligen Stadt fordern. Beispielhaft können hier das Bündnis „Mobiles Wuppertal“<sup>33</sup> und das „Bündnis Mobilitätswende Düsseldorf“<sup>34</sup> genannt werden,

<sup>32</sup> [www.hwk-duesseldorf.de/artikel/mobilitaetspartnerschaften-31,0,4491.html](http://www.hwk-duesseldorf.de/artikel/mobilitaetspartnerschaften-31,0,4491.html)

<sup>33</sup> [mobiles-wuppertal.org/home](http://mobiles-wuppertal.org/home)

<sup>34</sup> [www.mobilitaetswende-duesseldorf.de](http://www.mobilitaetswende-duesseldorf.de)



die sich unter anderem für das Vorantreiben der Verkehrswende und einer „Stadt für Menschen statt für Autos“ einsetzen.

### 5.2.2 Konferenz/Messe

Konferenzen/Messen gehören nicht zu den klassischen Umsetzungsakteur:innen im Bereich der urbanen Logistik, allerdings ist eine Einflussnahme dieser durch weitere Aktionsfelder (fernab von der Messe selbst) nicht auszuschließen. In NRW lässt sich hier die polisMOBILITY Messe der Koelnmesse GmbH<sup>35</sup> benennen. Sie ist eine jährlich stattfindende Konferenz, veröffentlicht aber auch in regelmäßigen Abständen ein Magazin und Blogbeiträge. Thematisch geht es um verschiedene Bereiche, unter denen auch die Letzte Meile-Logistik zu finden ist. Die polis Convention GmbH<sup>36</sup> veranstaltet ebenfalls jährlich eine bundesweite Messe zum Thema Stadt- und Projektentwicklung.

### 5.2.3 Netzwerke/Verbände

#### NRW-bezogen

Tabelle 35 Übersicht Zukunftsnetz Mobilität NRW

<b>Zukunftsnetz Mobilität NRW</b>	<a href="https://www.zukunftsnetz-mobilitaet.nrw.de/">https://www.zukunftsnetz-mobilitaet.nrw.de/</a>
Sitz/Hauptgeschäftsstelle	Köln
<ul style="list-style-type: none"> <li>- räumliche Unterteilung in drei Koordinierungsstellen mit jeweils interdisziplinären Teams</li> <li>- Schwerpunkte: Vernetzte Mobilität, Verkehrsplanung/ Kommunales Mobilitätsmanagement, Zielgruppenorientiertes Mobilitätsmanagement, Verkehrsplanung, Stadt- und Dorfentwicklung, Wirtschaft und Betriebe</li> </ul>	

Tabelle 36: Übersicht KlimaDiskurs.NRW

<b>KlimaDiskurs.NRW</b>	<a href="https://klimadiskurs-nrw.de/">https://klimadiskurs-nrw.de/</a>
Sitz/Hauptgeschäftsstelle	Düsseldorf
Voranbringen des Klimaschutzes unter gleichzeitiger Stärkung des Wirtschafts- und Industriestandortes NRW	

Tabelle 37: Übersicht Kompetenznetz Logistik.NRW

<b>Kompetenznetz Logistik.NRW</b>	<a href="https://www.logit-club.de/">https://www.logit-club.de/</a>
Sitz/Hauptgeschäftsstelle	Dortmund
- Aufbau einer Logistik-Community in NRW, Aufbau eines Netzwerkes;	

<sup>35</sup> [www.polis-mobility.de](http://www.polis-mobility.de)

<sup>36</sup> [www.polis-convention.com](http://www.polis-convention.com)

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Standortvermarktung des Landes und umfassende Flächenpolitik;</li> <li>- Generierung technologischer und wirtschaftlicher Zukunftsfelder;</li> <li>- Weiterentwicklung von Produktstrategien des Logistik-Mittelstandes;</li> <li>- Verbesserung des Branchen-Image in NRW;</li> <li>- Repräsentation und Unterstützung der Mitglieder gegenüber Dritten;</li> <li>- Förderung regionaler Logistik-Netzwerke und Institutionen</li> </ul> |
|--|

Tabelle 38: Übersicht Netzwerk Innenstadt NRW

<b>Netzwerk Innenstadt NRW</b>	<a href="https://www.innenstadt-nrw.de/">https://www.innenstadt-nrw.de/</a>
Sitz/Hauptgeschäftsstelle	Münster
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherung und Entwicklung zukunftsfähiger und attraktiver Innenstädte und Ortskerne;</li> <li>- Erfahrungsaustausch der nordrhein-westfälischen Kommunen untereinander</li> </ul>	

Tabelle 39: Übersicht Verband Spedition und Logistik Nordrhein-Westfalen

<b>Verband Spedition und Logistik Nordrhein-Westfalen (VSL)</b>	<a href="https://www.vsl-nrw.de/index.php">https://www.vsl-nrw.de/index.php</a>
Sitz/Hauptgeschäftsstelle	Düsseldorf
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teil des DSLV (Bundesverband Spedition und Logistik)</li> <li>- Interessensvertretung des nordrhein-westfälischen Speditionsgewerbes gegenüber Kommunen und Behörden</li> </ul>	

Tabelle 40: Übersicht Verband Verkehrswirtschaft und Logistik Nordrhein-Westfalen (VVWL)

<b>Verband Verkehrswirtschaft und Logistik Nordrhein-Westfalen (VVWL)</b>	<a href="https://www.vvwl.de/">https://www.vvwl.de/</a>
Sitz/Hauptgeschäftsstelle	Münster, Düsseldorf
Vertretung der Mitgliedsfirmen und Arbeitnehmenden als Unternehmer- und Arbeitgeberverband: <ul style="list-style-type: none"> <li>- praxisorientierte Gesetzgebung;</li> <li>- verbesserte verkehrspolitische Rahmenbedingungen;</li> <li>- vernünftiger staatlicher Kostenrahmen</li> </ul>	

## Deutschland-bezogen

Tabelle 41: Übersicht Bundesverband der Kurier-Express-Post-Dienste

<b>Bundesverband der Kurier-Express-Post-Dienste (BdKEP)</b>	<a href="https://bdkep.de/">https://bdkep.de/</a>
--	---

Sitz/Hauptgeschäftsstelle	Berlin
Interessenvertretung, Innovationen und Einkaufsvorteile für die KEP Branche	

Tabelle 42: Übersicht Bundesverband Paket und Expresslogistik

<b>Bundesverband Paket und Expresslogistik (BIEK)</b>	<a href="https://www.biek.de/startseite.html">https://www.biek.de/startseite.html</a>
Sitz/Hauptgeschäftsstelle	Berlin
Innenstadtlogistik, Digitalisierung, Verkehr und Umwelt, Gefahrgut, Arbeit und Soziales, Postgesetz-Novelle	

Tabelle 43: Übersicht Bundesverband Spedition und Logistik

<b>Bundesverband Spedition und Logistik (DSLVL)</b>	<a href="https://www.dslv.org/de/">https://www.dslv.org/de/</a>
Sitz/Hauptgeschäftsstelle	Berlin
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Straßengüterverkehr</li> <li>- Stückgut-/ Systemlogistik</li> <li>- Sozial- und Tarifpolitik/ Arbeitsrecht</li> <li>- Umwelt und Klimaschutz</li> <li>- Schienengüterverkehr und Kombiniertes Verkehr</li> <li>- Luftfrachtspeidition und Schifffahrt</li> <li>- Außenwirtschaft, Zoll und Umsatzsteuer</li> <li>- Binnenhafenlogistik</li> <li>- Digitalisierung</li> <li>- Speditions- und Transportrecht/ Versicherung</li> <li>- Logistiksicherheit/ Security</li> </ul>	

Tabelle 44: Übersicht Bundesvereinigung Logistik

<b>Bundesvereinigung Logistik (BVL)</b>	<a href="https://www.bvl.de/">https://www.bvl.de/</a>
Sitz/Hauptgeschäftsstelle	Bremen
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermittlung der Bedeutung von Supply Chain Management (SCM) und Logistik;</li> <li>- Voranbringen der Anwendung und Entwicklung des SCM</li> </ul>	

Tabelle 45: Übersicht Nationales Kompetenznetzwerk für nachhaltige Mobilität

<b>Nationales Kompetenznetzwerk für nachhaltige Mobilität (NaKoMo)</b>	<a href="https://www.nakomo.de/">https://www.nakomo.de/</a>
Sitz/Hauptgeschäftsstelle	Berlin
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Austauschplattform mit Workshops und Vorträgen</li> </ul>	

- |  |
|--|
| - u.a. Themen wie innovative Logistik und Neuverteilung des öffentlichen Raums |
|--|

Tabelle 46: Übersicht Pro Mobilität - Initiative für Verkehrsinfrastruktur

<b>Pro Mobilität - Initiative für Verkehrsinfrastruktur (ProMobilität)</b>	<a href="https://www.promobilitaet.de/">https://www.promobilitaet.de/</a>
Sitz/Hauptgeschäftsstelle	Berlin
Bündnis für eine leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur und eine sichere, nachhaltige und zukunftsfähige Mobilität in Deutschland	

Tabelle 47: Übersicht Verband Deutscher Verkehrsunternehmen

<b>Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV)</b>	<a href="https://www.vdv.de/">https://www.vdv.de/</a>
Sitz/Hauptgeschäftsstelle	Köln
Forderung: höherer Anteil des Schienengüterverkehrs am Gesamt-Güterverkehrsaufkommen	

#### 5.2.4 Großunternehmen mit Vernetzungsfunktion

Großunternehmen mit Logistikbezug können ebenfalls als (Umsetzung-)Akteur:innen auftreten. In NRW fällt insbesondere die Duisburger Hafen AG als Eigentums- und Managementgesellschaft des Duisburger Hafens auf, die mit ihren Tochtergesellschaften weltweit als duisport-Gruppe agiert.<sup>37</sup> Sie verbindet beispielsweise durch Ansässigkeit an den jeweiligen Häfen viele logistikorientierte Unternehmen miteinander und hat zur Förderung von Innovationen gemeinsam mit Partner:innen der Industrie die Innovationsplattform „startport“ gegründet, die im nächsten Unterkapitel aufgeführt wird.

#### 5.2.5 Start-ups / innovative Kleinunternehmen

Start-ups und innovative Kleinunternehmen haben aktuell meist noch einen eher geringen Einfluss auf den gesamten urbanen Güterverkehr, allerdings sind auch „kleine“ Ideen eine Betrachtung wert. Daher wird im Folgenden eine Auflistung der Start-ups und Kleinunternehmen aufgeführt, die in NRW ansässig sind oder zumindest einen Standort in NRW haben bzw. bedienen.

Tabelle 48: Übersicht der Start-ups und innovativen Kleinunternehmen in NRW

<b>DropFriends GmbH (Köln)</b>	<a href="https://www.dropfriends.com/">https://www.dropfriends.com/</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermeidung vermehrter Zustellversuche bei Abwesenheit des/der Empfänger:in durch Plattform, bei der Nutzende ihre Anwesenheit angeben und Pakete für andere in der Nähe annehmen können</li> <li>- vergleichbar mit der Zustellung beim Nachbarn, nur dass dieser gezielt (und nach Anwesenheit zur Zustellzeit) ausgewählt werden kann und die Annahme des Pakets fotografisch in der App dokumentiert</li> </ul>	

<sup>37</sup> [www.duisport.de](http://www.duisport.de)

<b>ecoCARRIER AG (Stuttgart, Standorte in Dortmund und Köln)</b>	<a href="http://ecocarrier.eu/">http://ecocarrier.eu/</a>
E-Lastenrad mit großem Stauraum zur Belieferung von innerstädtischen Bereichen (Letzte Meile-Logistik)	
<b>EKUPAC GmbH (Köln)</b>	<a href="https://www.ekupac.de/#start">https://www.ekupac.de/#start</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konzeptentwicklung für Mehrweg Transport Verpackungen und der Konsumgüterdistribution Logistik (Transport, Verpackung, Immobilie)</li> <li>- Verpackungslösungen: wiederverwendbare Klappkisten, Kunststoffpaletten</li> <li>- Mitbegründer von Smart City Loop GmbH und ecoCARRIER AG</li> </ul>	
<b>incharge GmbH (Düsseldorf)</b>	<a href="https://www.incharge.city/">https://www.incharge.city/</a>
Konzept der gebündelten Warenlogistik durch Belieferung eines incharge-Lagers durch die Unternehmen und von dort gebündelte Feinverteilung an die Endkunden	
<b>pickshare GmbH (Dortmund)</b>	<a href="https://pickshare.de/">https://pickshare.de/</a>
<p>„Innovative Lieferkonzepte und kundenorientierte Lösungen für die letzte Meile“:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Für „Shopper“: eine Plattform, über die alle bestellten Pakete (gebündelt) geliefert werden können</li> <li>- Für Händler: lastmileOS als „zentrale Steuerungseinheit für die smarte Steuerung der letzten Meile“</li> </ul>	
<b>Smart City Loop GmbH (Köln)</b>	<a href="https://www.smartcityloop.de/#top">https://www.smartcityloop.de/#top</a>
unterirdischer Transport mit selbstfahrenden Transportsystemen (in Röhren) von Waren ausgehend von einem am Stadtrand liegenden "Urban Hub", der mit Lkw beliefert wird in den Innenstadt-Bereich („City-Hub“) um von dort ausgehend mit kleineren Fahrzeugen (elektrisch, Lastenräder, ...) die Feinverteilung zu ermöglichen	
<b>startport GmbH (Duisburg)</b>	<a href="https://startport.net/">https://startport.net/</a>
Innovationsplattform und Netzwerk für Logistik-Startups	

### 5.3 Forschungs und Projektförderung im urbanen Güterverkehr

In Deutschland gibt es eine Vielzahl an Forschungs- und Projektförderprogrammen, die genutzt werden können, um Konzepte und umsetzungsorientierte Projekte finanzieren zu können. Wichtige Projektfördertöpfe werden nachfolgend dargestellt.

#### 5.3.1 Förderrichtlinie Städtische Logistik (BMDV)

Förderziel ist es, die durch städtische Lieferverkehre verursachten Luftschadstoffemissionen (NO<sub>x</sub>), Treibhausgasemissionen (CO<sub>2</sub>), Feinstaub (PM)- und Lärmemissionen in Landkreisen und Kommunen zu reduzieren und dadurch den Verkehrsfluss zu verbessern. Folgende Maßnahmen sind dabei als förderfähig angesehen worden:

- Erstellung städtischer Logistikkonzeptes

- Erstellung von Machbarkeitsstudien zu konkreten Einzelvorhaben im Bereich der städtischen Logistik
- Umsetzung konkreter Einzelvorhaben im Bereich städtischer Logistik

Gefördert werden Maßnahmen in den Bereichen:

- Entwicklung, Marktvorbereitung und Beschaffung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie für den Einsatz im Verkehr – insbesondere in Personenkraftwagen, Bussen, Nutzfahrzeugen, Schienenfahrzeugen und als Bordstromversorgung für Schiffe und Flugzeuge
- Maßnahmen zur Wasserstoffproduktion aus erneuerbaren Energien
- Integration von Wasserstoff in das Kraftstoffportfolio

### **5.3.2 Richtlinie zur Förderung alternativer Antriebe im Schienenverkehr (BMDV)**

Gefördert werden Maßnahmen in den Bereichen:

- Beschaffung von innovativen Schienenfahrzeugen oder Umrüstung auf alternative Antriebe, die für nicht elektrifizierte Strecken eine signifikante CO<sub>2</sub>-Einsparung gegenüber konventionellen Dieselfahrzeugen aufweisen
- Bau bzw. Umbau von Lade- und Betankungsinfrastruktur für den Einsatz innovativer Schienenfahrzeuge im deutschen Eisenbahnnetz sowie Elektrolyseanlagen zur Erzeugung von Wasserstoff für den Schienenverkehr
- Erstellung von Studien zu Einsatzmöglichkeiten die beiden zuvor genannten Fördergegenstände mit dem Schwerpunkt auf das deutsche Eisenbahnnetz

### **5.3.3 Förderrichtlinie „Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme“ (BMDV)**

Die Schwerpunkte der Förderung liegen in den folgenden Bereichen:

- Erhebung, Bereitstellung und Nutzung von Mobilitäts-, Umwelt- und Meteorologie-Daten
- Verkehrsplanung/ -management
- Automation, Kooperation und Vernetzung

### **5.3.4 Förderrichtlinie „Ein zukunftsfähiges, nachhaltiges Mobilitätssystem durch automatisiertes Fahren und Vernetzung“ (BMDV)**

Schwerpunkte sind die Erforschung und Erprobung in den Bereichen:

- Fahrer- Fahrzeug-Interaktion
- Verkehrsmanagement und Verkehrsplanung
- Vernetzung und Datenmanagement
- Gesellschaftliche Aspekte

### **5.3.5 Förderrichtlinie „Elektromobilität“ (BMDV)**

Die Förderung durch das BMVI/BMDV im Rahmen dieser Förderrichtlinie erfolgt mit folgenden Schwerpunkten:

#### **5.3.5.1 Kommunale und gewerbliche Elektromobilitätskonzepte (BMDV)**

- Konzepte zur Elektrifizierung kommunaler und gewerblicher Flotten

- Konzepte zum gezielten Aufbau der vom Antragssteller zum Flottenbetrieb notwendigen Ladeinfrastrukturen zum Laden oder Anpassungen an Betriebshöfen und Depots
- Konzepte zur Erhöhung des elektrischen Fahranteils im Modal-Split
- Konzepte zum Aufbau elektrisch betriebener Mobilitätsdienstleistungen
- Nachhaltige City-Logistikkonzepte mit elektrisch betriebenen Fahrzeugen
- Logistikkonzepte mit dem Ziel elektrisch betrieben Schwerlast- oder Güterverkehre zu etablieren

### **5.3.5.2 Flottenprogramm Elektrofahrzeuge und Ladeinfrastruktur: Umstellung auf batterieelektrische Fahrzeugflotten (BMDV)**

Gefördert wird die Beschaffung von Elektrofahrzeugen und von Ladeinfrastruktur, die das für den Betrieb notwendige Aufladen gewährleistet. Die Förderung erfolgt als Investitionszuschuss, der sich auf Grundlage der jeweiligen Investitionsmehrausgaben berechnet, die zur Erreichung der Umweltziele des Fördervorhabens erforderlich sind.

### **5.3.5.3 Forschung und Entwicklung zur Unterstützung des Markthochlaufes von Elektrofahrzeugen und innovative Konzepte für klimafreundliche Mobilität als Beitrag für eine leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur (BMDV)**

- Vorhaben zur Entwicklung, Initiierung und Erprobung elektromobiler Nutzungs- bzw. Betriebskonzepte (z. B. auch Mobility as a Service)
- Anwendungsorientierte Vorhaben zur Entwicklung und Weiterentwicklung von Komponenten und Systemen batterieelektrischer Fahrzeuge, die das Potential haben, einen erheblichen positiven Beitrag zum Markthochlauf der Elektromobilität zu leisten
- Vorhaben zur Entwicklung und Erprobung innovativer Ladetechnologien, die eine zeitnahe Umsetzung der Technologie ermöglichen und den laufenden Ladeinfrastrukturausbau unterstützen können (u. a. Sektorenkopplungstechnologien)
- Vorhaben zur signifikanten Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien zum Laden von Elektrofahrzeugen
- Vorhaben zur Entwicklung, technischer Umsetzungen und Bewertungen von Systemlösungen und Dienstleistungen im Kontext der Elektromobilität
- Vorhaben zur Stärkung der Elektrifizierung in den Bereichen ÖV, Güter- und Sonderverkehre, maritime bzw. andere verkehrspolitisch relevante Anwendungen

### **5.3.6 Forschungsprogramm zur Automatisierung und Vernetzung im Straßenverkehr (BMDV)**

Dabei zielt der Schwerpunkt „Rollenverteilung zwischen Fahrer und Fahrzeug“ auf die Untersuchung und Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion im automatisierten und vernetzten Fahrzeug. Der Schwerpunkt „Organisation des Straßenverkehrs“ widmet sich insbesondere organisatorischen Aspekten eines Mischverkehrs aus automatisierten und vernetzten sowie herkömmlich gesteuerten Fahrzeugen. Im Schwerpunkt „Kooperation und Vernetzung“ wird die Interaktion automatisierter und vernetzter Fahrzeuge mit der Außenwelt thematisiert, d. h. mit anderen Fahrzeugen, dem Verkehrsteilnehmer Mensch sowie Verkehrs- und Dateninfrastrukturen. Im Schwerpunkt „Gesellschaftliche Aspekte“ schließlich sollen Ansätze zur Bewertung von Verkehrssicherheit und Effizienz entwickelt und soziale Einstellungen gegenüber dem automatisierten und vernetzten Fahren empirisch untersucht werden.

### 5.3.7 Förderrichtlinie Nationaler Radverkehrsplan 2020 (NRVP) (BMDV)

Gefördert werden nicht investive Vorhaben im Bereich des Radverkehrs, die die Leitziele des NRVP 3.0 aufgreifen und der Umsetzung der Radverkehrsstrategie des Bundes dienen. Der NRVP 3.0 fokussiert auf vier Handlungsstränge:

- Fahrrad und Politik,
- Fahrrad und Infrastruktur,
- Fahrrad und Mensch,
- Fahrrad und Wirtschaft.

### 5.3.8 Schaufenster Elektromobilität (BMDV)

Für diese Förderrichtlinie konnten keine näheren Informationen gefunden werden.

### 5.3.9 Auswertung umgesetzter Forschungs- und Umsetzungsprojekte aus Mitteln des Bundes

Auf Grundlage einer auf Worten durchgeführten Ähnlichkeitsanalyse (innerhalb der Projektdatenbank wurde in den Projekttiteln bzw. Projektbeschreibungen nach Schlagworten wie *Wirtschafts- Güterverkehr, Logistik, Stadtlogistik* gesucht, um für die vorliegende Studie die relevanten Projekte zu identifizieren) sind 35 Projekte in NRW bestimmt worden, die einen Bezug zum urbanen Güterverkehr haben.

Die nachfolgenden Abbildungen stellen beispielhaft für NRW ausgewählte Projekte vor. Für die 35 identifizierten Projekte sind Fördermittel in Höhe von rd. 16,8 Mio. € bereitgestellt worden. Die Analyse der Förderprojekte zeigt, dass sie sich überwiegend auf konzeptionelle Arbeiten oder Demonstrationsvorhaben beschränken. Die Analyse unterstreicht den Bedarf nach grundlagenorientierter Forschung im urbanen Güterverkehr, um die Modellierung, Empirie und die Etablierung neuer Planungsansätze zu verbessern. Nachfolgend werden wesentliche Forschungsbedarfe adressiert, die das Land NRW über etwaige Fördertöpfe (z. B. FÖRI-MM) unterstützen sollte:

- Weiterentwicklung des Siedlungsflächenmonitorings im Hinblick auf eine differenzierte Erfassung von Logistikflächen; Landesweite digitale Informationsgrundlage über gewerbliche Flächennutzungen (Ausdehnung des RuhrAgis auf NRW) als Grundlage für die kleinräumige Modellierung des Güterverkehrs
- Verbesserte Methoden zur Prognose der Logistikflächennachfrage und zur Bewertung der Eignung gewerblicher Flächenpotenziale für Logistik im Zuge der Regionalplanung (Wieviel Logistikfläche braucht ein Siedlungsraum?)
- Ansätze für die Etablierung flächensparender und mehrstöckiger Logistikimmobilien in verdichteten Siedlungsgebieten
- Methoden zur Abschätzung des Lkw-Verkehrsaufkommens von Baustellen in städtischen Gebieten als Grundlage für eine künftige stadtverträgliche Steuerung der baulogistischen Verkehre
- Ansätze für eine verkehrssparsame Kreislaufwirtschaft
- Berücksichtigung urbaner Logistik bei Konzepten zur Stärkung der Innenstädte



- Chancen und Grenzen der Ertüchtigung von Binnenhäfen als Umschlagplätze für Großraum- und Schwertransporte<sup>38</sup>
- Monitoring der Umsetzung und Wirksamkeit von investiven Maßnahmen in urbanen Logistikkonzepten, insb. von Mikro-Depots (Grundlage für die Entscheidung über landesseitige Förderungen)

Weiterentwicklung bestehender Methoden und Verfahren zur Erfassung güterverkehrserzeugender Kennwerte (Sendungen pro Kopf, Anzahl Belieferungen gewerblicher Nutzungen, ...)

---

<sup>38</sup> Anknüpfend an die Zielsetzung des BMDV, die Durchführung von GST-Verkehren, u. a. für Windenergieanlagen, zu vereinfachen. Binnenhäfen liegen in NRW oft in dicht besiedelten, innenstadtnahe Bereichen oder werden über diese erschlossen.

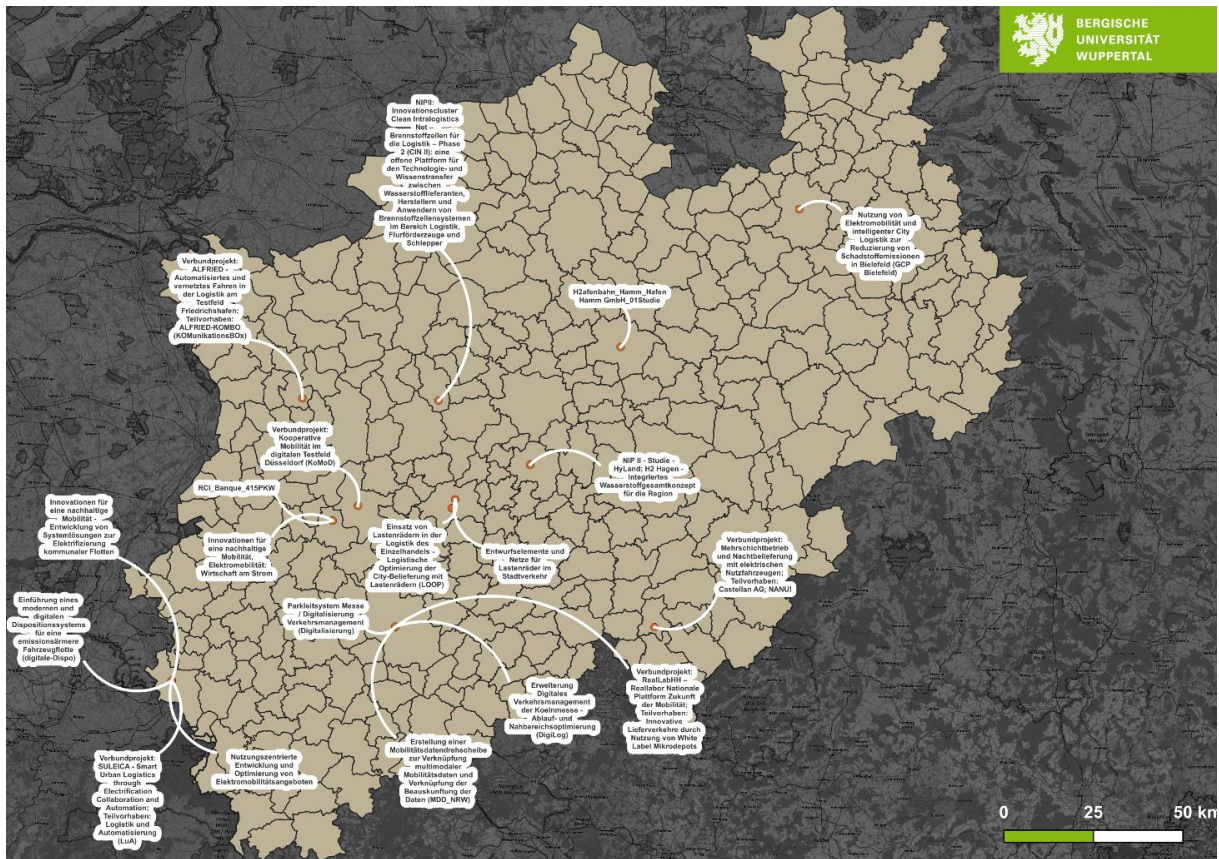


Abbildung 27: Forschungsprojekte aus Geldern des BMDV in NRW

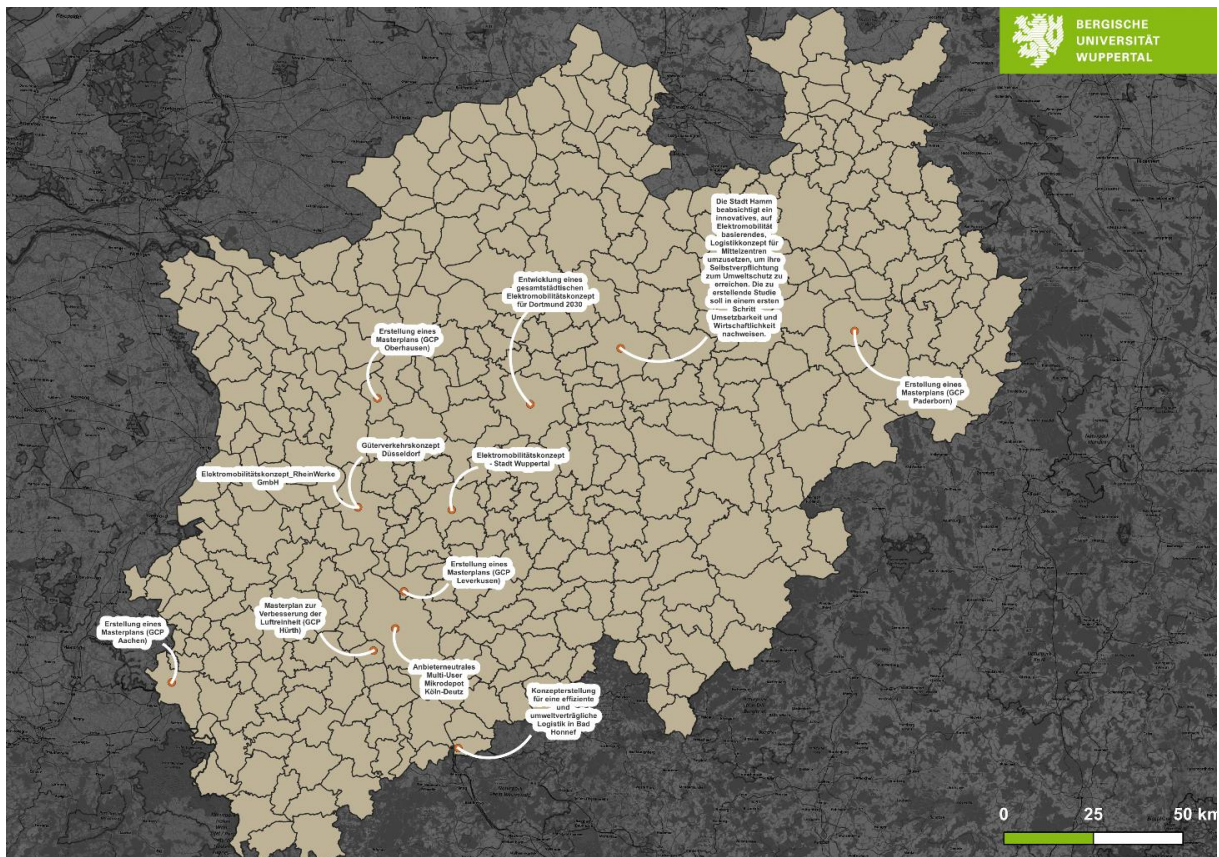


Abbildung 28: Konzepte und umsetzungsorientierte Projekte im Bereich urbane Logistik bzw. Güterverkehr in NRW aus Geldern des BMDV, eigene Darstellung

## 5.4 Literaturverzeichnis<sup>39</sup>

- LAGORIO, A., R. PINTO und R. GOLINI, 2016. Research in urban logistics: a systematic literature review [online]. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, **46**(10), 908-931. ISSN 0960-0035. Verfügbar unter: doi:10.1108/IJPDLM-01-2016-0008
- LANGE, V., C. AUFFERMANN, K. MAHLSTEDT und S. MÖDE, 2013. Urban Retail Logistics – Research into the Bundled Urban Store Deliveries of the Future [online]. In: *Efficiency and Logistics*: Springer, Berlin, Heidelberg, S. 109-119. Verfügbar unter: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-32838-1\\_13](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-32838-1_13)
- LEONARDI, J., M. BROWNE, J. ALLEN, S. BOHNE und M. RUESCH, 2014. Best Practice Factory for Freight Transport in Europe: Demonstrating how ‘Good’ Urban Freight Cases are Improving Business Profit and Public Sectors Benefits [online]. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, **125**, 84-98. ISSN 18770428. Verfügbar unter: doi:10.1016/j.sbspro.2014.01.1458
- LOZZI, G., V. GATTA und E. MARCUCCI, 2018. European urban freight transport policies and research funding: are priorities and H2020 calls aligned? [online]. *Region: the journal of ERSA*, **5**(1), 53-71. Region: the journal of ERSA. Verfügbar unter: [https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/document/61478/1/ssoar-regionersa-2018-1-lozzi\\_et\\_al-European\\_urban\\_freight\\_transport\\_policies.pdf](https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/document/61478/1/ssoar-regionersa-2018-1-lozzi_et_al-European_urban_freight_transport_policies.pdf)

---

<sup>39</sup> Das Literaturverzeichnis weist auf Grundlagenarbeiten zu Forschungs- und Projektfinanzierungen im urbanen Güterverkehr hin

## 6 Innovationen in der urbanen Logistik – Wo steht NRW im europäischen Vergleich

### 6.1 Forschung und Innovation in Europa

Der Bericht “Research and Innovation in Urban Mobility and Logistics in Europe” enthält eine Analyse der Forschung und Innovation im Bereich der städtischen Mobilität und Logistik in Europa. (Gkoumas et al. 2022) Dabei wurden 331 Projekte als relevant für den Themenbereich identifiziert, welche in verschiedene Unterthemen gegliedert und detailliert untersucht und zusammengefasst wurden. Im Folgenden wird sich auf den Bericht und die aus ihm hervorgehenden Ergebnisse bezogen. Man kann erkennen, dass die höchste Projektanzahl (137) dem Themenbereich der Digitalisierung zuzuordnen ist. Die Unterthemen SUMP und Climate neutral cities werden ebenfalls von vielen Projekten abgedeckt (106 bzw. 75 Projekte). Besonders erwähnenswert ist, dass SUMP größere Synergien mit anderen Unterthemen (hauptsächlich Digitalisierung) aufweist. (vgl. Abbildung )

Number of European projects identified in TRIMIS  
**with** and **without** synergies with another subtheme

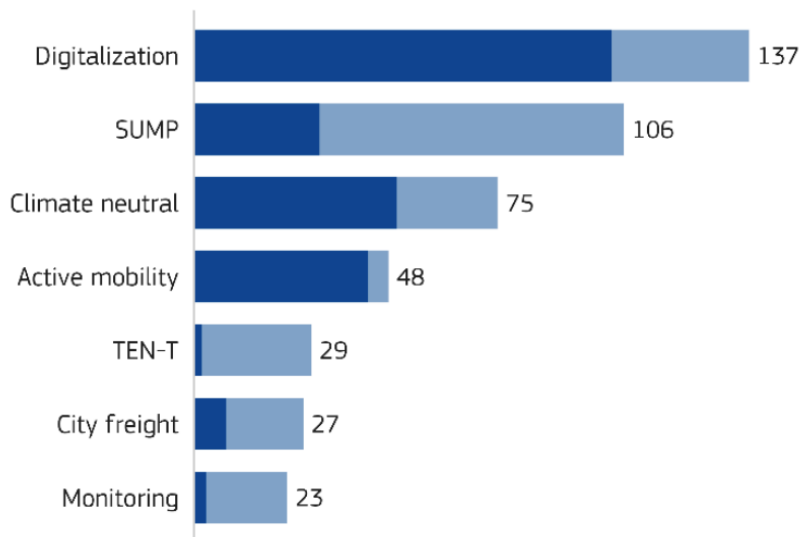


Abbildung 29: Verteilung der als relevant identifizierten Projekte auf die sieben Unterthemen

Im Folgenden wird eine Übersicht über die Unterthemen gegeben und zusammengefasst dargestellt, welche Schlussfolgerungen und Empfehlungen im oben genannten Bericht gegeben werden.

#### Unterthema „Digitalization“:

- umfasst neue Mobilitätsdienste wie MaaS („mobility as a service“), vernetzte und automatisierte Mobilität, urbane Luftmobilität zusammen mit Informations- und Kommunikationstechnik, Datenprozessen und digitalen Lösungen und Dienstleistungen
- Die meisten zugeordneten Projekte untersuchen das Thema MaaS („mobility as a service“). Obwohl eine Überschneidung bei der Forschung zu beobachten ist, kann diese als Vorteil gesehen werden, da die Komplexität der verschiedenen Umgebungen zu individuellen Schlussfolgerungen und zusätzlichen Erkenntnissen über die Herausforderungen bei der Einführung führt.

- Es wird erwartet, dass die Forschung des Unterthemas auch weiterhin von jüngeren technologischen Entwicklungen und dem Ausbau der Analysekapazitäten für Big Data profitieren können wird.
- Für die multimodale Mobilität ist die Integration der Plattformen der verschiedenen Verkehrsträger, einschließlich des Informationsaustauschs zwischen mehreren Systemen, sehr wichtig für die Entwicklung von Anwendungen, die eine Reiseplanung ermöglichen.
- Aktuelle Forschungen zum Thema automatisierter (Luft-)Mobilität untersuchen zahlreiche Herausforderungen, von der Festlegung von Betriebskonzepten bis hin zur intelligenten und ausfallsicheren Führung, Navigation und Kontrolle der sicheren Trennung von Drohnen sowie der Integration mit Kommunikations-, Navigations- und Überwachungssystemen und dem Flugverkehrsmanagement. Testungen in sogenannten „Living Labs“ sind geplant, wobei ein zentraler Aspekt dieses Themenbereichs, nämlich die Akzeptanz der Bevölkerung, nicht vergessen werden sollte. Hier zeigen die Forschungsprojekte, dass die Einbindung der Öffentlichkeit und die Mitgestaltung wichtige Instrumente sein können, um die Akzeptanz neuer Technologien zu steigern, insbesondere wenn diese innerhalb ihres Entwicklungszyklusses in ausgereifere Phasen überführt werden.

#### **Unterthema „SUMP“:**

- einschließlich städtischer Mobilitäts- und Logistikplanung und -management, Einbeziehung von Interessengruppen, Integration von SUMP („sustainable urban logistic plans“)
- Die in diesem Bericht bewerteten Projekte konzentrieren sich auf viele Aspekte, die Behörden bei der Gestaltung von SUMP helfen können, von der Entwicklung von Modellen und Software-Tools bis hin zu Maßnahmen der Zusammenarbeit zwischen den Interessensgruppen. Während SUMP (und in geringerem Maße auch SULPs) ein ausgereiftes Konzept sind, ist die Einführung von SULPs noch im Gange und unterliegt nationalen Unterschieden sowie Hindernissen und Störungen (zum Beispiel der COVID-19-Krise).
- Eine zukünftige Herausforderung stellt die Umsetzung, Überwachung sowie Verfeinerung und Anpassung der SULPs dar. Ein Anspruch wäre, die Informationen und Erfahrungen aus vergangenen Projekten zu zentralisieren, zu harmonisieren und daraus Instrumente und Leitlinien abzuleiten.

#### **Unterthema „Climate-neutral cities“:**

- einschließlich eines effizienten städtischen Nahverkehrs, Infrastrukturen für das Aufladen und Betanken mit alternativen Kraftstoffen, saubere Kraftstoffe, Elektromobilität, Wasserstoff
- Die bisherigen Projekte decken ein breites Themenspektrum ab, das von technischen Detaillösungen (z. B. Schnellladegeräte, Ladepads, Echtzeitdaten zur Überprüfung der Verfügbarkeit von Ladestationen usw.) über Netzoptimierung oder Integration von Elektrofahrzeugen in städtische Verkehrssysteme bis hin zu neuen Geschäftsmodellen reicht.
- Dennoch sind weitere Arbeiten erforderlich, um neue Lösungen zu entwickeln und zu testen sowie bestehende Lösungen voranzutreiben, insbesondere um sie auszuweiten und die Installations- und Betriebskosten (sowohl für die Städte als auch für die einzelnen Nutzenden) zu senken.

- Ebenso sollten bewährte Methoden gesammelt werden, um den städtischen Behörden eine Orientierungshilfe für die Beschleunigung der „Ökologisierung“ des städtischen Verkehrs zu geben, einschließlich der Flotten des öffentlichen Verkehrs, der Taxis, der gemeinsam genutzten Mobilitäts- und Mietfahrzeuge sowie der Lieferfahrzeuge.

#### **Unterthema „Active mobility“:**

- einschließlich Fuß- und Radverkehr, Mikromobilität, Verlagerung auf aktive Verkehrsträger, autofreie Lösungen, E-Bikes und E-Lastenräder, Fahrradinfrastruktur, Verkehrssicherheit
- Frühere europäische Forschungs- und Innovationsprojekte haben positive Ergebnisse in Bezug auf die Förderung der aktiven Mobilität und die Sammlung bewährter Praktiken in verschiedenen städtischen Umgebungen (z. B. Pendeln zur Arbeit und zur Schule, touristische Ziele usw.) erzielt. Aktive Mobilität und Mikromobilität sind Teil der Leitlinien und Empfehlungen für die Verkehrsplanung, allerdings untersuchen nur wenige Studien die Rolle aktiver Verkehrsträger bei multimodalen Fahrten. Hier bestünde weiterer Forschungsbedarf.
- Das Potenzial von E-Lastenrädern wird ebenfalls adressiert, wobei betont wird, dass eine vermehrte Anwendung/Nutzung gegebenenfalls weitere technologische Fortschritte sowie neue regulatorische und planerische Maßnahmen erfordern könnten.
- Ein weiteres Thema ist die Sicherheit vulnerabler Verkehrsteilnehmenden. Von besonderem Interesse wäre hier eine gemeinsame Regelung für die Sicherheit der Nutzenden von Mikromobilität, einschließlich einer Anleitung für lokale und/oder nationale Behörden zu deren Umsetzung.
- Bestimmte Projekte haben außerdem den direkten Gesundheitsnutzen für aktive Mobilitätsnutzende und den indirekten Gesundheitsnutzen für die Stadtbevölkerung durch die Verringerung von Verkehrsstaus und Umweltverschmutzung untersucht, um diesen bereits in Planungsprozesse integrieren zu können. Dieser Bereich birgt weiteres Potenzial für Untersuchungen, Verfeinerung und Verbreitung.

#### **Unterthema „TEN-T (Trans-European Transport Network) urban nodes“:**

- einschließlich multimodaler Hubs (Personen- und Güterverkehr), Park&Ride-Lösungen; (mit besonderem Augenmerk auf schwächere Verkehrsteilnehmer)
- Die durchgeführten Arbeiten zur intermodalen Verknüpfung von Fernverkehrs- und Last-Mile-Güterlogistik sind von wesentlicher Bedeutung, das Thema muss jedoch noch weiter untersucht werden.
- Die kürzlich angelaufenen Projekte befassen sich mit der Steuerung multimodaler emissionsfreier Mobilitätsknotenpunkte für Personen und Güter. Diese Lösungen müssen jedoch noch weiter in eine umfassendere städtische Verkehrsplanung eingebettet werden, und sie würden wahrscheinlich weitere technologische Fortschritte erfordern.

#### **Unterthema „City freight logistics and last-mile delivery“:**

- einschließlich der Entwicklung und Umsetzung einer emissionsfreien städtischen Güterverkehrslogistik, der Zustellung auf der letzten Meile, der städtischen Güterverkehrslogistikinfrastruktur und neuer Vertriebsmodelle
- Dieses Unterthema erfordert intensive Zusammenarbeit vieler Akteur:innen sowie ein umfassendes Beobachtungs- und Wissens-Management. In der städtischen Logistik muss die Nachhaltigkeit durch die Optimierung der Verkehrsströme (Bündelung), einer

optimierten Nutzung der Anlagen und einer optimierten Ladung erreicht werden, wobei das Potenzial für den Güterverkehr auf der Schiene oder auf dem Wasser zu prüfen und mit einer Verlagerung auf nachhaltigere Verkehrsträger zu kombinieren ist (Lastenräder, E-Fahrzeuge).

- Um dies zu erreichen, sollten detaillierte Methoden für die Charakterisierung der Nachfrage und der Verkehrsströme, die Modellierung und die Online-Optimierung weiterentwickelt, verfeinert und erweitert werden, um einen effizienten Versand über multimodale Netze zu ermöglichen.
- Da mehrere Projekte ähnliche Ziele verfolgen, ist es wünschenswert, eine weitere Harmonisierung und Koordinierung zu fördern und bewährte Verfahren auszutauschen, z. B. für die Gestaltung multimodaler Umschlagplätze, sowie die ökologischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Vorteile einer Ausweitung bewährter Verfahren abzuschätzen.

### **Unterthema „Monitoring progress“:**

- Indikatoren für nachhaltige urbane Mobilität, einschließlich Initiativen für harmonisierte Mobilitätsindikatoren, Entwicklung und Umsetzung von Benchmarking-Instrumenten für Indikatoren für nachhaltige urbane Mobilität usw.
- Um beispielsweise den Erfolg der Integration von SUMPs in Städten mess- und vergleichbar zu machen, wurde ein Pilotprojekt durchgeführt, das für ein Benchmarking-Tool 18 Indikatoren verschiedener Bereiche in 46 kooperierenden Städten definiert und getestet hat. Die Indikatoren umfassen dabei viele Schlüsselaspekte der städtischen Mobilität, wie z. B. Zugang zu Mobilitätsdienstleistungen, Staus und Verspätungen, Verkehrssicherheit, Treibhausgasemissionen und Luftqualität.
- Es wird empfohlen, dass zukünftige Bestrebungen Instrumente für die Datenverbreitung einschließlich der entsprechenden Modelle für die Datenverwaltung inkludieren sollten, um die Nutzung durch Fachleute (Stadt- und Verkehrsplaner, akademische Forscher usw.) zu erleichtern und sie für die breite Öffentlichkeit zu verarbeiten.
- Als wesentliche Innovation im urbanen Güterverkehr im Ausland können die Einführungen von City-Maut (Bepreisung der Verkehrsinfrastruktur) und Ultra Low Emission Zones/Zero Emission Zones (Einfahrverbote für Fahrzeuge mit Verbrennermotor) identifiziert werden.

## **6.2 Beispiele für Projekte in NRW**

Im Folgenden werden beispielhaft umsetzungsorientierte Projekte in NRW aufgelistet, die unterschiedliche Maßnahmenansätze<sup>40</sup> verfolgen. Dabei ist der tatsächliche (wirtschaftliche) Erfolg oder Misserfolg nicht in jedem Projekt abschätzbar, da beispielsweise Projekte nach dem Ende der Projektlaufzeit nicht weiterverfolgt wurden und oder eine Evaluation nicht stattfand, wodurch die getroffene Maßnahme hinsichtlich des Erfolgs bewertet werden könnte.

Zur Identifizierung der für NRW relevanten Projekte wurde eine Übersichtstabelle angelegt, die über die Autor:innen bezogen werden kann.

---

<sup>40</sup> Siehe oberes Kapitel

### 6.2.1 Themenbereich: Lieferkonzepte, Mikro-Depots

Tabelle 49: Temporäres Mikro Depot in der Dortmunder Innenstadt

<b>Standort</b>	Dortmund, Ostwall (Stellplatzanlage am Innenstadtring)
<b>Projektstart/Laufzeit</b>	01/2021 bis 02/2022
<b>Projektpartner</b>	DOPARK GmbH, Stadt Dortmund, UPS, DPD, GLS, Amazon Logistics
<b>Förderung</b>	Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), Projekt Emissionsfreie Innenstadt
<b>Quellen und weitere Informationen</b>	<a href="https://www.umsteigern.de/mikrodepot-am-ostwall.html">https://www.umsteigern.de/mikrodepot-am-ostwall.html</a>

In der Dortmunder Innenstadt wurde von Januar 2021 bis Februar 2022 ein temporäres Mikro Depot aus fünf wiederverwendbaren Überseecontainern auf einer Stellplatzanlage errichtet. Eingerichtet wurde es als KEP-Dienst-übergreifender innerstädtischer Umschlagplatz, welcher frühmorgens mit größeren Lieferfahrzeugen beliefert und zur Zwischenlagerung und Umverteilung genutzt werden konnte. Die Feinverteilung erfolgte dann mit emissionsfreien Lastenrädern und kleinen E-Fahrzeugen. Außerdem sollte auch der stationäre Handel in der Dortmunder Innenstadt von dem Mikro Depot profitieren und in den Geschäften vor Ort ausgesuchte Waren mit einem der KEP-Dienste ausliefern lassen.

Das Projekt diente der Sammlung von Erfahrungswerten, um den Mikro Depot-Ansatz in eine dauerhafte Infrastruktur zu überführen, die nach Abschluss des Pilotprojekts von allen Beteiligten angestrebt wird.

Folgende Punkte werden aus Sicht des Lehrstuhls GuT als positiv bewertet und begründen eine Nennung als Beispielprojekt:

- ein innenstadtnahes, anbieterneutrales Mikrodepot wird generell als sinnvoll erachtet
- die Feinverteilung mit Lastenrädern ist sinnvoll zur Entlastung der Innenstadt
- Eine Testung des Ansatzes über einen festgelegten Zeitraum kann Probleme erkennbar werden lassen, die in Folgemaßnahmen direkt Berücksichtigung finden können. Außerdem fördert eine als positiv wahrgenommene Testphase die Akzeptanz weiterer Maßnahmen.
- der temporäre, einfach gestaltete Aufbau mithilfe von wiederverwendbaren Materialien (hier: Überseecontainer)
- Wegnahme eines (vergleichsweise kleinen) Anteils von Parkplätzen auf einer Stellplatzanlage als Fläche für das Mikro Depot
- Einbezug des stationären Handels in das Konzept des Mikro Depots





Abbildung 30: Mikro-Depot in Dortmund, Quelle: Katharina Kavermann

## 6.2.2 Themenbereich: Zustellungskonzepte, Service

Tabelle 50: Fashionbox.MG in einem Leerstand in Mönchengladbach

<b>Standort</b>	Mönchengladbach, Hindenburgstraße 12 (Innenstadtzentrum)
<b>Projektstart/Laufzeit</b>	07/2020 bis 08/2022
<b>Projektpartner</b>	Wirtschaftsförderung Mönchengladbach GmbH (WFMG), Entwicklungsgesellschaft der Stadt Mönchengladbach mbH
<b>Förderung</b>	Land Nordrhein-Westfalen, Wettbewerb Digitalen und stationären Einzelhandel zusammendenken
<b>Quellen und weitere Informationen</b>	<a href="https://www.wfmg.de/projekt-details/fashionbox-mg/">https://www.wfmg.de/projekt-details/fashionbox-mg/</a>

Mit der Fashionbox.MG wurde eine Abhol- und Teststation für online bestellte Waren (insbesondere Bekleidung) in einem ehemaligen, leerstehenden Ladenlokal am Rande des Mönchengladbacher Hauptgeschäftszentrums erprobt. Das Konzept ermöglichte eine zeitlich von der Belieferung durch die KEP-Unternehmen unabhängige Paketzustellung, die unmittelbare Anprobe der bestellten Waren vor Ort und die Möglichkeit, Lieferungen direkt wieder zu retournieren oder Verpackungsmaterial zu entsorgen.

Das ehemals leerstehende Ladenlokal wurde mit anbieterneutralen Paketboxen, einem UPS-Paketshop und einem Amazon-Locker ausgestattet. Die bestellte Ware konnte dann in Umkleiden mit smarten Spiegeln anprobiert werden, während außerdem ein Café inklusive Sitzmöglichkeiten und Ausstellungs- und Verkaufsflächen für lokale Start Ups, Kunstschaffende und Kreative den ehemaligen Leerstand füllten.

Ziel war es, die Kundenfrequenzen in der Innenstadt zu erhöhen und lokale Einzelhandelsbetriebe durch ergänzende Einkäufe von Nutzenden der Fashionbox.MG zu stärken. Nach Ende der Projektlaufzeit im August 2022 wurde die Fashionbox.mg nach einem Jahr wieder geschlossen. Die erhoffte Resonanz konnte nicht erreicht werden, was unter anderem dem Pandemiegeschehen zugeschrieben wird. Das Projekt wird nun noch einmal auf alle Faktoren und Einflüsse untersucht, um zu erkennen, welche Projektelemente optimiert werden können.

Folgende Punkte werden aus Sicht des Lehrstuhls GuT als positiv bewertet und begründen eine Nennung als Beispielprojekt:

- Nutzung eines Leerstandes für Logistik
- Möglichkeit der Zustellung für alle Anbieter (durch anbieterneutrale Paketboxen oder Angebot verschiedener Paketboxen)
- Verknüpfung der zentralen Abholstation mit zusätzlichem Nutzen (hier: Umkleidekabinen zur direkten Anprobe und Möglichkeit der Rücksendung, ohne Waren erst mit nach Hause nehmen zu müssen; außerdem: Service in Form eines Cafés)
- Interessanter Ansatz, trotz des hohen Anteils an Online-Handel, die Innenstadt zu beleben



Abbildung 31: Die Fashionbox.MG, Quelle: Wirtschaftsförderung Mönchengladbach GmbH (WFMG)

### 6.2.3 Themenbereich: Autonome Zustellfahrzeuge

Tabelle 51: Projekt SULEICA – Smart Urban Logistics through Electrification Collaboration and Automation

<b>Standort</b>	Stadtgebiet Aachen
<b>Projektstart/Laufzeit</b>	01/2020 bis 06/2022
<b>Projektpartner</b>	DroidDrive GmbH, RWTH Aachen, neomesh GmbH, Medienhaus Aachen GmbH, Stadt Aachen, Erlebniswelt Mobilität Aachen (assoziierter Partner)
<b>Förderung</b>	BMDV, Förderrichtlinie „Ein zukunftsfähiges, nachhaltiges Mobilitätssystem durch automatisiertes Fahren und Vernetzung“
<b>Quellen und weitere Informationen</b>	<a href="https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/AVF-projekte/suleica.html?nn=370366">https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/AVF-projekte/suleica.html?nn=370366</a> <a href="https://suleica.ac/">https://suleica.ac/</a>

Das Forschungsprojekt SULEICA verfolgte das Ziel der Erforschung automatisierter, vernetzter, elektrischer Leichtfahrzeuge – sog. „Ducktrains“ (kurz: „Duck“) – für eine smarte urbane Innenstadtlogistik in Aachen. Neben der Durchführung von Pilotbetrieben lag der Fokus auf der Integration des Systems in die städtische Verkehrsinfrastruktur sowie der Einbeziehung der Bürgerinnen und Bürger.

Ergebnisse des Projekts sind ein für den Straßenverkehr zugelassenes Testfahrzeug und die Integration von Erkenntnissen aus Pilotbetrieben in die nächste Fahrzeuggeneration, sowie eine Roadmap für die zukünftige Fahrzeugzulassung unter Berücksichtigung zunehmender Automatisierung.

Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass der Duck viele Potenziale für den städtischen Verkehrsfluss sowie auch die Logistikunternehmen bietet, welche Ihre Logistikprozesse ökologisch und ökonomisch verbessern könnten. In Akzeptanzuntersuchungen konnte gezeigt werden, dass die Ducks positiv für den städtischen Verkehr wahrgenommen werden und es konnte außerdem festgestellt werden, welche Faktoren, wie beispielsweise die Nutzung der Infrastruktur oder die Länge des Ducktrains, die Wahrnehmung beeinflussen.

Nach Beendigung der Projektlaufzeit ging die Entwicklung des Ducktrains weiter, bis zum 1. Juli 2023 der Betrieb aufgrund einer Insolvenz des Unternehmens und fehlenden Investor:innen eingestellt wurde. Das Forschungsprojekt SULEICA und die aus ihm gewonnenen Erkenntnisse werden trotzdem als positiv bewertet.

Folgende Punkte werden aus Sicht des Lehrstuhls GuT als positiv bewertet und begründen eine Nennung als Beispielprojekt:

- Richtungsweisende Forschung im Bereich der autonomen Zustellung
- Flexibel einsetzbare Fahrzeuge (sowohl für Paketlieferungen als auch für Cargo)
- Bau eines Prototyps und Testung im Straßenverkehr
- Mediale Aufmerksamkeit für das Thema Letzte Meile Logistik

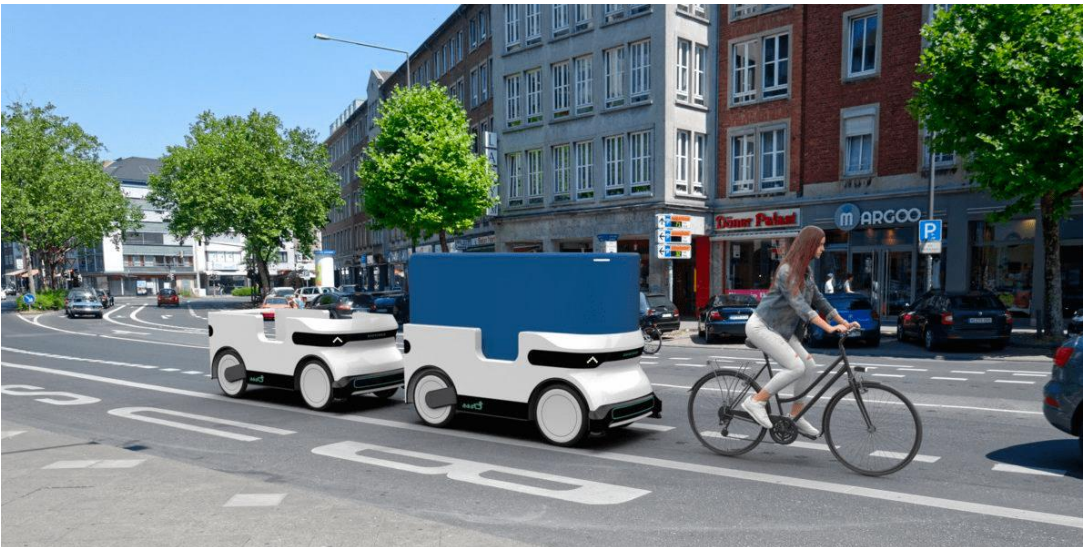


Abbildung 32: Ducktrain im Straßenverkehr, Quelle: DroidDrive GmbH

## 6.2.4 Themenbereich: Entsorgungslogistik

Tabelle 52: Digitalisierung der Entsorgungslogistik in Wuppertal

<b>Standort</b>	Stadtgebiet Wuppertal
<b>Projektstart/Laufzeit</b>	04/2019 bis 12/2020
<b>Projektpartner</b>	AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH
<b>Förderung</b>	BMDV, Förderrichtlinie „Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme“ im Rahmen des Sofortprogramms „Saubere Luft 2017 – 2020“
<b>Quellen und weitere Informationen</b>	<a href="https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/DKV/dkv-wuppertal.html">https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/DKV/dkv-wuppertal.html</a>

Mit dem Ziel der Reduzierung des Schadstoffausstoßes, wurde von April 2019 bis Ende 2020 die Thematik der Entsorgungslogistik in Wuppertal angegangen. Im Stadtgebiet wurden dabei in den Depotcontainern der Wertstoffe Papier, Glas, Altkleider und Elektrokleingeräte Füllstandsmessgeräte installiert. Anstelle einer Leerung der Container in einem festen Turnus anhand einer festen Route, erfolgt die Tourenplanung digital anhand der Füllstandsmessdaten und wird dann an die jeweiligen Fahrzeugnavigationsgeräte übermittelt. Über- und Unterfüllung der Container wird vermieden, Fahrwege der Sammelfahrzeuge eingespart und der Schadstoffausstoß dadurch verringert.

Folgende Punkte werden aus Sicht des Lehrstuhls GuT als positiv bewertet und begründen eine Nennung als Beispielprojekt:

- Entsorgungslogistik als Stellschraube betrachten, obwohl Thematik weniger populär (als z. B. KEP-Logistik)
- Routenoptimierung durch Digitalisierung (hier: in Form von Füllstandssensorik und Navigationsgeräten in den Sammelfahrzeugen)
- Leerung von Depotcontainern nach Bedarf

## 7 Regional/- und raumplanerische Implikationen: Gewerbeflächen, Logistikimmobilienmarkt

Der Güterverkehr macht an den Stadtgrenzen nicht halt, vielmehr gibt es neben innerstädtischen Verflechtungen zusätzlich auch regionale, nationale und globale Verflechtungen (de Leeuw et al. 2014). Die Standortwahl für größere Logistikimmobilien, wie z. B. Umschlagshallen, erfolgt hierbei meist auf regionaler Ebene (ebd.).

Durch die Logistikimmobilien ist die Logistik ein relevanter Flächenverbraucher. Nach Kretzschmar et al. (2021) machten Logistikimmobilien<sup>41</sup> im Jahr 2018 einen Anteil von 25 % an der gesamten neu errichteten Nutzfläche aller Nichtwohngebäude aus. Die tägliche Flächeninanspruchnahme steigt dabei, von 2,3 ha/Tag zwischen 2000 und 2005 auf 2,9 ha/Tag zwischen 2011 und 2015 (ebd.). Dabei ist eine Konzentration der Neubautätigkeit, auf wenige v. a. straßenseitig gut angebundene Gemeinden zu beobachten (ebd.). Dementsprechend waren zwischen 2000 und 2015, 1,8 % der Gemeinden für 50 % des gesamten Flächenverbrauchs für Logistikimmobilien verantwortlich (ebd.). Zusätzlich ist erkennbar, dass zwischen 2000 und 2015 die durchschnittliche Nutzfläche errichteter Logistikimmobilien um rund 36 % gestiegen ist, hierfür ist ausschließlich der tertiäre Sektor (u. a. Handel und Logistikdienstleister) verantwortlich (Anstieg hier etwa 45 %; ebd.). Drei der fünf Regionen mit dem größten Neubauvolumen (bezogen auf die Nutzfläche der Gebäude) an Logistikimmobilien in 2022 liegen in NRW (siehe Abbildung 33

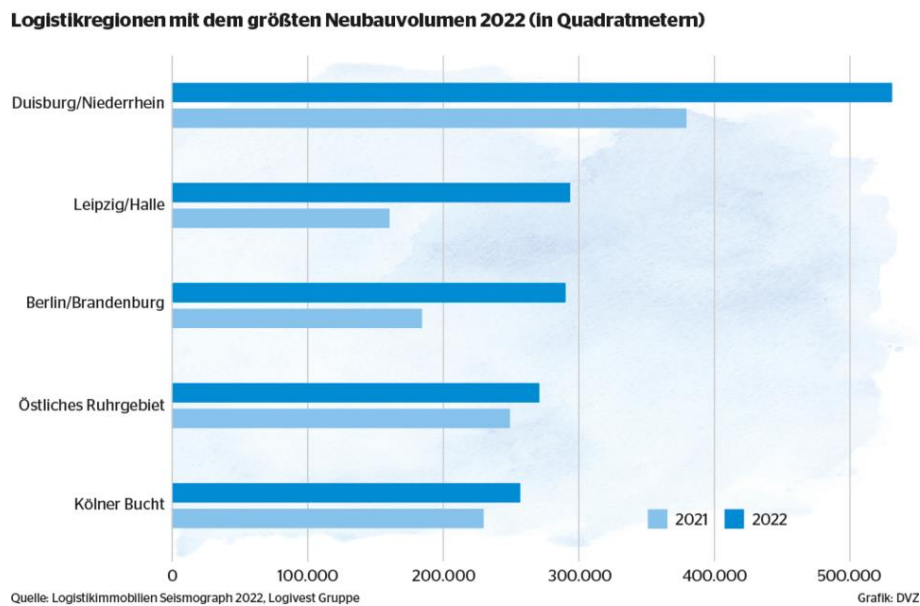


Abbildung 33: Regionen mit dem größten Neubauvolumen an Logistikimmobilien (Frische 22.03.2023)

### 7.1 Dynamiken in den Raumstrukturen

International wird im Zusammenhang mit Logistikimmobilien insb. der *logistics sprawl* diskutiert. Dieser bezeichnet den in vielen Metropolregionen zu beobachtenden Trend, dass

<sup>41</sup> Bei Kretzschmar et al. (2021) wird der Begriff der Warenlagergebäude verwendet. Unter diesem Begriff werden Logistikimmobilien in der Bautätigkeitsstatistik der Statistischen Landesamt eingeordnet ((Busch 2013).

Logistikimmobilien von den Ballungsraumkernen aus der Stadt heraus in suburbane Bereiche und sogar in die Ränder der Ballungsräume wandern (Aljohani und Thompson 2016). Hinweise für ein Vorliegen des „logistics sprawl“ gibt es auch in deutschen Ballungsräumen und ebenfalls in NRW. So erfolgten nach Angaben des Immobilienentwicklers Bulwiengesa seit 2010 in Köln und Düsseldorf 70 % bzw. 63 % der Logistikansiedlungen außerhalb des jeweiligen Kernstadtgebiets (Bulwiengesa 2020).

Das Vorliegen des *logistics sprawl* konnte u.a. in Zürich und Paris nachgewiesen werden (Dablanc und Rakotonarivo 2010; Todesco 2015). Modellrechnungen weisen darauf hin, dass diese Wanderung der Logistik ebenfalls zu mehr LKW-Fahrleistung führt (Dablanc und Rakotonarivo 2010; Sakai et al. 2015). Als Gründe werden u.a. günstigere Bodenpreise in suburbanen Räumen sowie der Ausschluss von Logistik in zentralen Lagen aufgrund von Nutzungskonflikten (z. B. mit Wohnen) genannt (Aljohani und Thompson 2016; Hesse 2008). In diesem Zusammenhang ist ebenfalls die steigende Bedeutung von Logistikimmobilienentwicklern erwähnenswert (Hesse 2004; Vallée 2012). Im Ergebnis dieser Entwicklung gewinnt bei Ansiedlungsentscheidungen der Marktwert und die Wiederverwertbarkeit an Bedeutung (van den Heuvel et al. 2013).

In Deutschland wird die Logistik trotz ihrer Raumwirksamkeit und ihrer Bedeutung für die Einhaltung der Klima- und Flächeneinsparziele sowie für die Versorgung bislang nicht als Handlungsfeld der Raumordnung gesehen (Vallée 2012). Aufgrund der Abwesenheit von regionaler Koordinierung werden Ansiedlungsentscheidungen oft kleinteilig auf kommunaler Ebene durch Kommunen und den Immobilienmarkt getroffen (Dablanc und Raimbault 2015; Vallée 2012). Zusätzlich schließen auch in Deutschland Kommunen Logistikknutzungen ebenfalls aufgrund von Verträglichkeitskonflikten aus. Dies geschieht, indem entweder die Entwicklung von Logistikansiedlungen auf Potenzialflächen von den Wirtschaftsförderungen und der kommunalen Politik abgelehnt bzw. nicht verfolgt werden oder Logistik bei der Ausweisung von Gewerbe-/Industrieflächen im Bebauungsplan ausgeschlossen wird.

## 7.2 Logistikstandorttypen

In der deutschsprachigen Literatur gibt es mit Veres-Homm et al. (2019) eine Typologie von privaten Logistikimmobilien, die auf Basis einer Logistikimmobilienbank des Fraunhofer SCS sowie unter Nutzung von weiteren Literaturquellen zur Verkehrserzeugung (Wagner et al. 2009, Bosserhoff 2000) abgeleitet wurden. Diese Standorttypisierung beinhaltet die folgenden fünf Standorttypen:

- Regionalversorgende Logistikstandorte
- Zentralversorgende Logistikstandorte
- Gateway-Logistikstandorte
- Industrielle Logistikstandorte
- Netzwerk-Logistikstandorte

Eine Übersicht über relevante Kennziffern zeigt Tabelle 53.

Tabelle 53: Logistikstandorttypen und wichtigste Standortanforderungen

Standorttyp	Ballungsraumversorgung	Zentralversorgung	Gateway	Industrielle Logistik	Netzwerkfunktion
Durchschnittliche Grundstücksgröße [ha]	5,4	3	5,2	3	2
LKW-Fahrten / ha Grundstücksfläche	65	65	55	25	75
Beschäftigte / ha Grundstücksfläche	39	43	37	37	53
Anteil [%] an allen Standorten	23	16	6	40	13
Funktion (Beispiel)	Regionallager Lebensmittel-einzelhandel	Zentrallager Versandhandel	Importlager des Textileinzelhandels	Logistikzentrum der Automobilindustrie	Paketzentrum
Wichtigste Standortanforderung	Nähe zum Ballungsraum/Oberzentrum	Restriktionsfreie Autobahn-anbindung	Anbindung an Hafen, KV, GVZ	Nähe zu Produktionsstandort	Autobahn-anbindung, Ballungsraum-nähe

### 7.3 Standortwahl in der Metropolregion Rheinland

Im Rahmen der Güterverkehrsstudie für das Gebiet der Metropolregion Rheinland (Leerkamp et al. 2022) wurde eine Umfrage mit rund 60 teilnehmenden Akteur:innen aus dem Bereich der Logistik zu Standortanforderungen und Trends durchgeführt.

### 7.4 Standortanforderungen

Die Teilnehmenden wurden u.a. zu ihrer Einschätzung hinsichtlich der Wichtigkeit verschiedener Standortfaktoren gefragt. Als mit Abstand wichtigste Standortfaktoren wurden die Autobahn-anbindung sowie die Breitbandversorgung genannt. Weitere Standortfaktoren mit großer Bedeutung sind:

- die Konfliktfreiheit des Umfeldes und der Zufahrtswege
- die Möglichkeit eines 24h-Betriebs
- Arbeitskräfteverfügbarkeit
- Erreichbarkeit der Absatzgebiete
- Grundstückspreis.

Ein Gleisanschluss, Nähe zu Terminals des kombinierten Verkehrs sowie Anbindung an die Seehäfen sind lediglich für eine Minderheit der Teilnehmenden von Bedeutung.

Zukünftig wird erwartet, dass die dynamische Entwicklung des Onlinehandels die Nachfrage nach Standorten für die regionale und überregionale Distribution sowie für die Umschlagszentren der

KEP-Branche zukünftig weiter antreiben wird. Von den Logistikunternehmen bevorzugte Standorte befinden sich v. a. am Rand sowie in den Kernbereichen der Großstädte (siehe Abbildung 34).

Dies widerspricht dem oben beschriebenen Trend der Wanderung von Logistikimmobilien in Richtung der Ballungsraumränder und deutet darauf hin, dass die Wanderung der Logistikimmobilien in Richtung der Ballungsraumränder nicht nur Ergebnis der unternehmerischen Standortwahl ist, sondern ebenfalls auf die Rahmenbedingungen für Logistikunternehmen in Metropolregionen z. B. hinsichtlich des bereitgestellten Flächenangebots zurückzuführen ist. Vergleichbares zeigen auch Untersuchungen zur Standortwahl von Logistikimmobilien in Paris (Sakai et al. 2020).

Als größte Schwäche des Standorts werden seitens der Befragten v.a. die Überlastung des Straßennetzes sowie die unzureichende Flächenverfügbarkeit für die Logistik genannt (siehe Abbildung 35).



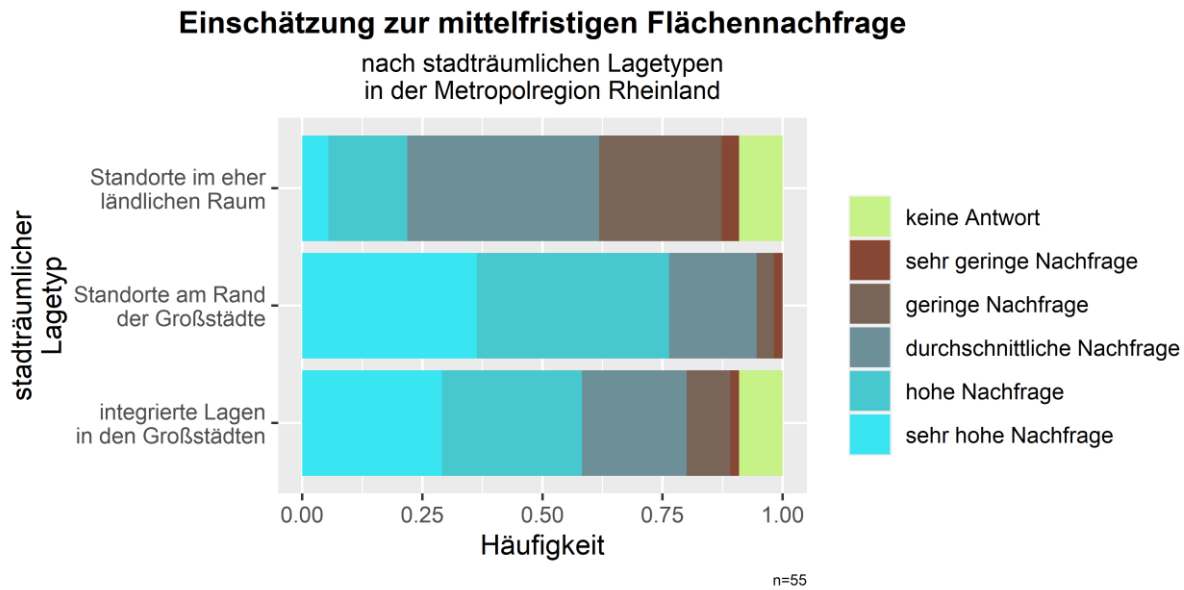


Abbildung 34: Einschätzung zur mittelfristigen Flächennachfrage nach stadträumlichen Lagetypen (Leerkamp et al. 2022)

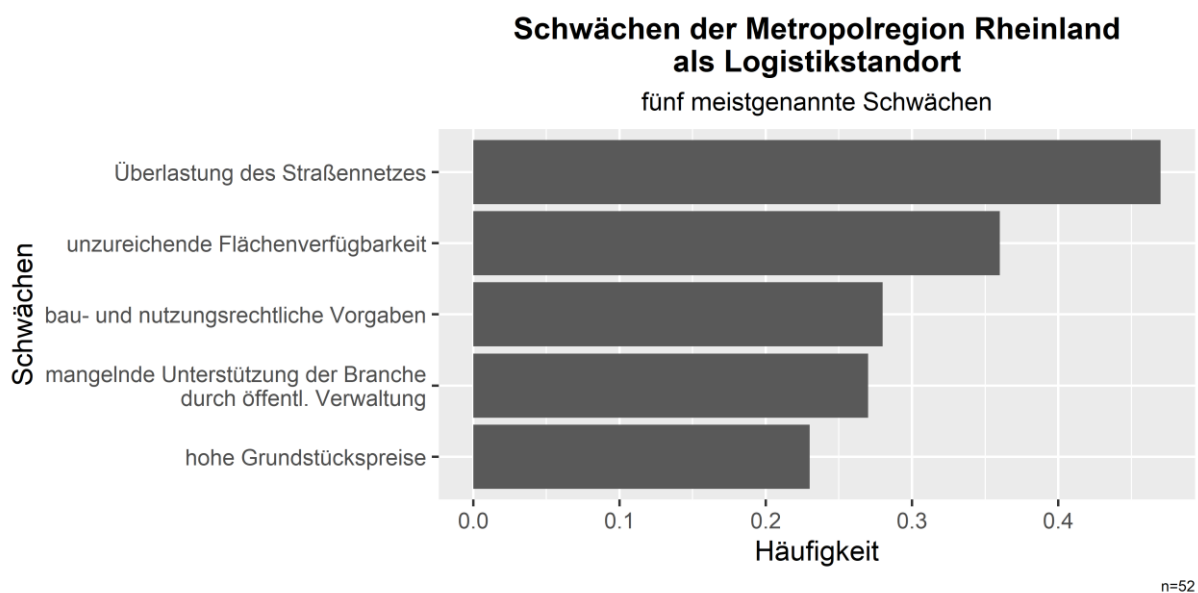


Abbildung 35: größte Schwächen des Logistikstandorts Metropolregion Rheinland nach Aussage der Befragten (Leerkamp et al. 2022)

## 7.5 Raumstrukturen der Logistik

Bislang gibt es für Deutschland wenige Untersuchungen zur konkreten räumlichen Verteilung von Logistikimmobilien, Grund dafür sind u. a. umfangreiche Anonymisierung von Beschäftigtendaten. Aufgrund der vergleichsweise guten Datenlage für Nordrhein-Westfalen hinsichtlich der Bereitstellung öffentlich zugänglicher Geodaten, konnte auf Basis der Flurstücke des Amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS, Quelle: Geobasis NRW 2020), öffentlich zugänglicher Geodaten von Gebäuden und ihrer Funktion (Hausumringe NW; Quelle: Geobasis NRW 2021) sowie

OpenStreetMap (Quelle: OpenStreetMap contributors 2021) und weiteren eigenen Recherchen eine Datenbank mit Logistikimmobilienstandorte aufgebaut werden (Thiemermann und Groß 2023).

## 7.6 Logistikimmobilien

In Abbildung 36 ist die räumliche Verteilung der identifizierten Logistikflächen zu erkennen. Generell ist zu erkennen, dass sich die Logistikstandorte entlang des Rheins konzentrieren und hierbei insbesondere in Düsseldorf, Köln und Duisburg. Schwerpunkte sind des Weiteren der westliche suburbane Raum von Köln, sowie ebenso der westliche suburbane Raum von Düsseldorf, der bis Mönchengladbach und Krefeld reicht. In den ländlich geprägten Gebieten des Niederrheins sowie des bergischen Landes sind hingegen sehr wenige Logistikimmobilien zu finden.

Auf Basis dieser Bestandsflächen wurde für jede Gemeinde der Anteil der Logistikflächen an allen Flächen für Industrie und Gewerbe für das Jahr 2021 berechnet. Abbildung 37 zeigt, dass Logistikimmobilien in Gemeinden im westlich von Köln gelegenen suburbanen Raum eine große Bedeutung haben, da der Anteil der Logistikflächen an allen Flächen für Industrie und Gewerbe über 20 % liegt. Solche Gemeinden sind weiterhin zwischen Mönchengladbach und Aachen zu finden (u. a. Hückelhoven) sowie am Niederrhein nördlich von Duisburg (Emmerich, Rheinberg). Auch bei Betrachtung der 10 Gemeinden mit dem absolut größtem Logistikflächenbestand ist erkennbar, dass neben den Metropolen auch mehrere Mittelstädte (u. a. Frechen) zu finden sind (siehe Abbildung 36).

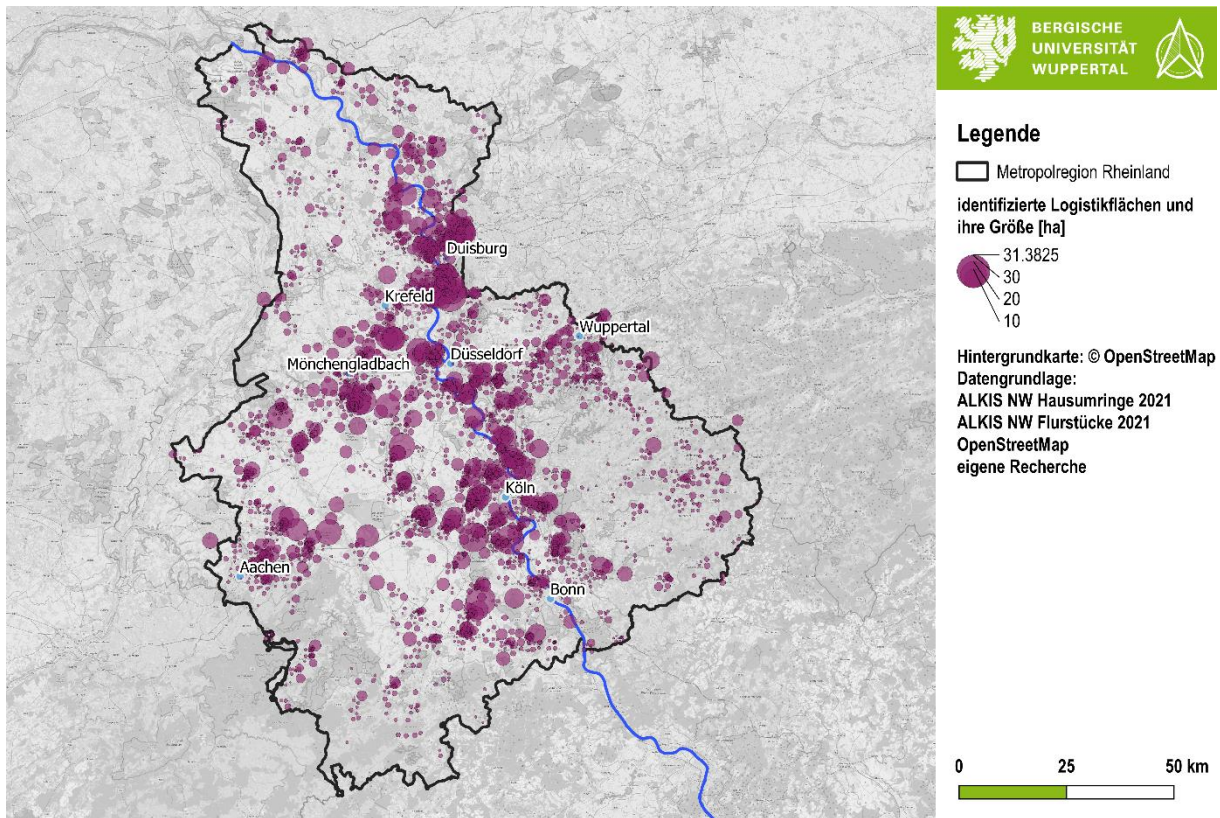


Abbildung 36: Verteilung identifizierte Logistikflächen in der Metropolregion Rheinland (Thiemermann und Groß 2023)

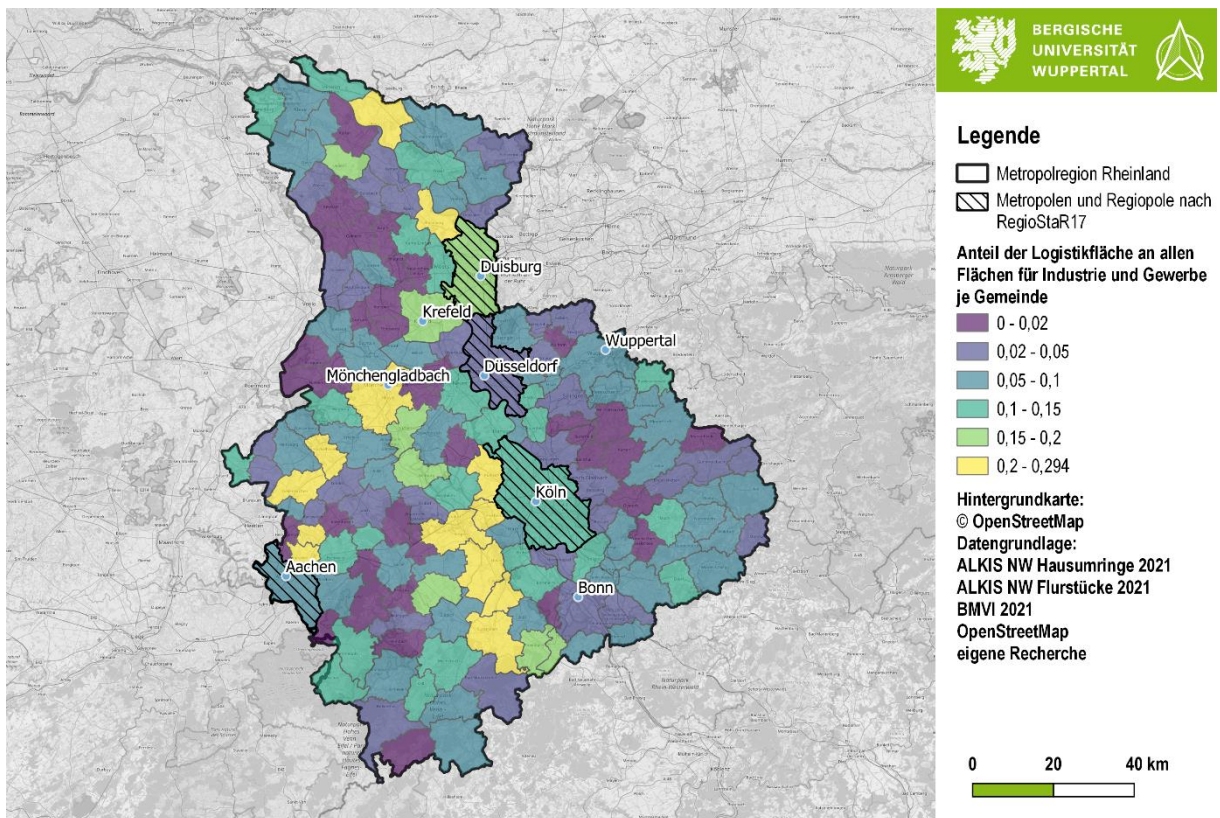


Abbildung 37: Anteil an Logistikflächen an allen Flächen für Industrie- und Gewerbe (Thiemermann und Groß 2023)

Tabelle 54: absolute Summe identifizierter Logistikfläche (Thiemermann und Groß 2023)

Gemeinde	Identifizierte Logistikfläche [ha]	Anteil Logistikflächen an allen Industrie- und Gewerbeflächen
Duisburg	604	17,2 %
Köln	478	11,6 %
Mönchengladbach	257	23,1 %
Krefeld	246	15,6 %
Neuss	145	13,5 %
Kerpen	128	28,0 %
Wuppertal	108	8,9 %
Düsseldorf	98	4,6 %
Euskirchen	97	26,5 %
Frechen	83	24,1 %

## 7.7 Erreichbarkeit des kombinierten Verkehrs

In logistischen Knoten werden Güterströme umgeschlagen und behandelt (Clausen et al. 2019; Sonntag et al. 1999). „Sie sind für die Abwicklung von Transporten ebenso wichtig, wie die Verkehrsinfrastruktur, in Form von Straßen, Wasserstraßen und Schienenwegen.“ (Clausen et al. 2019) Mit Kombiniertem Verkehr (KV) wird die Form des Güterverkehrs bezeichnet, „bei de[r] mindestens zwei Verkehrsträger integriert in einer Transportkette von Haus zu Haus genutzt werden und der Straßenvor- und -nachlauf so kurz wie möglich gehalten wird.“ (Definition lt. UN-ECE-Richtlinie 2004 und Mitteilung der europäischen Kommission COM(97)243). KV-Terminals stellen die Schnittstellen zwischen den Verkehrsträgern des kombinierten Verkehrs dar (Clausen et al. 2019) und sind somit relevant für die Verkehrsverlagerung des Güterverkehr auf die Schiene und Binnenschiff. Nach Hecht et al. (2020) ergibt sich aus der betriebswirtschaftlichen Sicht der Verloader eine maximale Entfernung von 30-50 Kilometern zum KV-Terminal. Um Defizite in der Erreichbarkeit für die KV-Terminals zu ermitteln, wurde auf Basis des Netzmodells von Holthaus (o. J.) die Fahrtentfernung zum jeweils nächsten KV-Terminal auf Rasterzellenebene berechnet.

Die Erreichbarkeit der bestehenden bzw. in Bau befindlichen Standorte sind für die Metropolregion Rheinland in Abbildung 38 dargestellt. Analog zu den Logistikimmobilien konzentrieren sich auch die KV-Terminals erkennbar auf den Rhein. Bereiche mit großen Entfernungen sind vor allem in der Eifel sowie im Bergischen Land östlich von Köln (Oberbergischer Kreis sowie Teile des Rhein-Sieg-Kreis und des Rheinisch-Bergischen Kreises) vorzufinden. Zwischen Aachen und Mönchengladbach ist ebenfalls ein Bereich, der bislang schlecht durch KV-Angebote erschlossen ist. (Leerkamp et al. 2022)

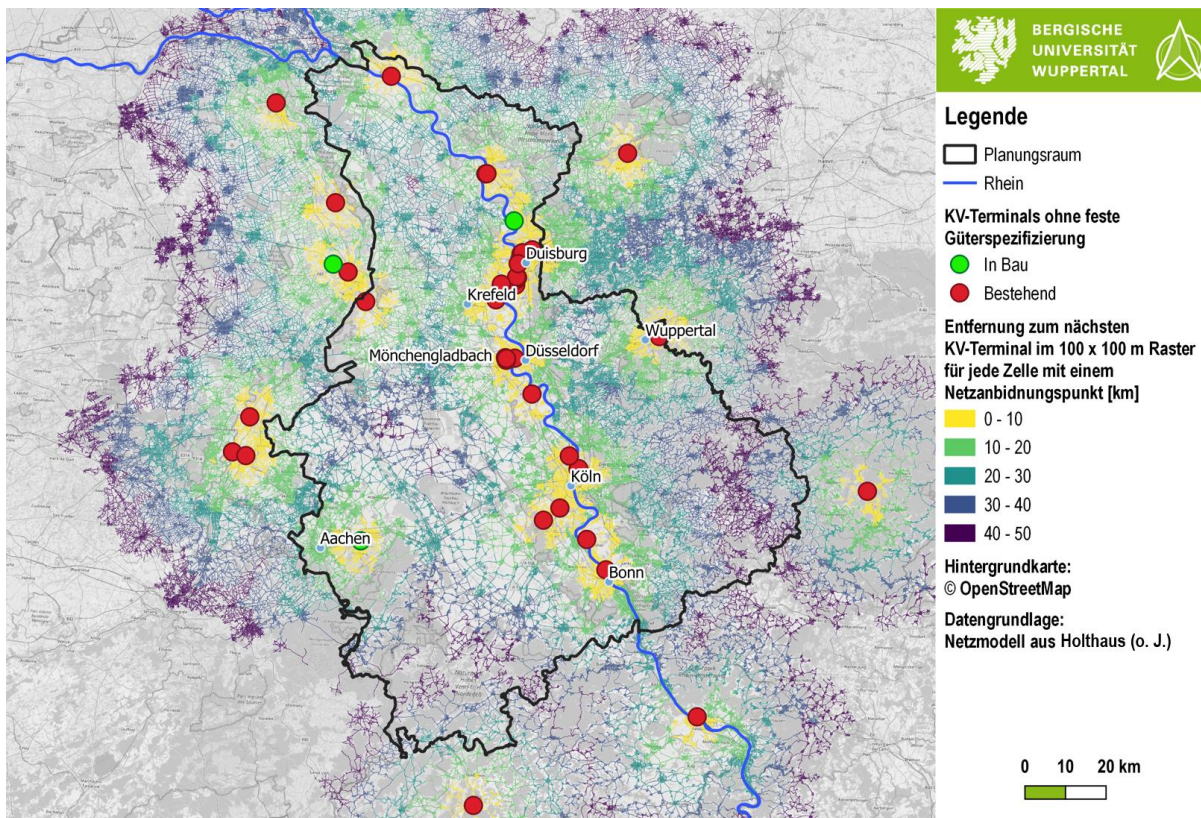


Abbildung 38: Erreichbarkeit der bestehenden und geplanten KV-Terminals (Leerkamp et al. 2022)

## 7.8 Abgleich mit Potenzialflächen

Der Abgleich der identifizierten Logistikflächen mit in der Metropolregion Rheinland vorhandenen, für große Logistikansiedlungen potenziell nutzbaren Gewerbeflächenpotenzialflächen (genauere Ermittlung unten beschrieben) zeigt, dass diese zu großen Teil deutlich weiter von den Metropolen/Regiopolen<sup>42</sup> (siehe Abbildung 39) und ebenfalls weiter weg von den Terminals des kombinierten Verkehrs liegt als die bestehenden Logistikflächen (Leerkamp et al. 2022). Im Regionalplangebiet Köln liegen der Median der Entfernung zum nächsten KV-Terminal für die identifizierten Potenzialflächen beispielsweise bei 24,8 km, während er bei den existierenden Logistikflächen in etwa bei der Hälfte (13,6 km) liegt. Das Flächenangebot für eine raumverträgliche Logistik, die Verkehre über multimodale Terminals abwickeln sowie die Metropolkerne verkehrssparsam versorgen kann, ist somit sehr gering. Demgegenüber steht ein weiterhin vorhandener Bedarf von Logistikunternehmen nach Flächen in Großstadtlagen (s. o.).

<sup>42</sup> Entnommen aus der RegioStaR17-Klassifikation, beschrieben bei Sigismund 2018

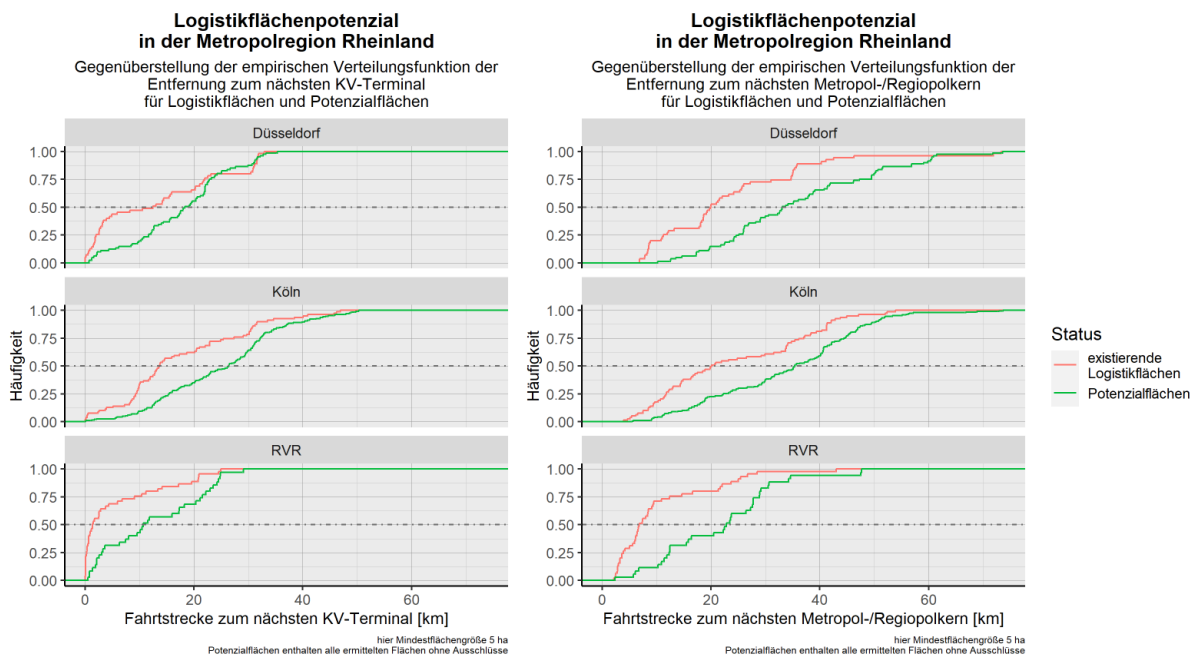


Abbildung 39: Gegenüberstellung existierender Logistikflächen und Logistikflächenpotenzial in den jeweiligen Regionalplangebieten (Leerkamp et al. 2022)

## 7.9 Planerische Qualifizierung von Logistikpotenzialflächen

Ein möglicher Ansatz auf die zuvor dargestellten Probleme zu reagieren, stellt die planerische Qualifizierung von Logistikpotenzialflächen dar. Diese kann u. a. als Planungsgrundlage für Kommunen bei Ansiedlungsentscheidungen oder für Stellungnahmen der Regional- oder Landesplanung zu kommunalen Vorhaben in der Bauleitplanung dienen. Die Qualifizierung erfolgt dabei getrennt für die fünf Logistikstandorttypen nach Veres-Homm et al. (2019). Eine detaillierte Darstellung der planerischen Qualifizierung findet sich bei Thiemermann und Groß (2022).

### Ermittlung des zu untersuchenden Logistikflächenpotenzials

Zur Ermittlung der Logistikpotenzialflächen im Untersuchungsraum werden die in den Regionalplänen (bzw. Planentwürfen) Düsseldorf, Ruhr und Köln festgelegten *gewerblich-industriellen Bereiche* (GIB) inkl. verwendbarer Zweckbindungen als Grundlage genommen und nach folgenden Kriterien gefiltert:

- vorhandene Flächenbelegung
- Flächengröße (mind. 2 ha als wirtschaftlich sinnvolle Mindestgröße)
- entgegenstehende Planungen der Kommunen
- angrenzende schützenswerte Nutzung (z. B. Kindertagesstätten)

Im Ergebnis werden die Flächen erhalten, die potenziell als Logistikfläche zur Verfügung stehen.

### Untersuchung des Logistikflächenpotenzials

Für die Qualifizierung als Logistikfläche werden alle Potenzialflächen im Hinblick auf verschiedene Standortfaktoren untersucht. Dabei wird der Fokus auf von der Stadt-/ Regionalplanung beeinflussbaren Standortfaktoren gelegt. Diese werden aus den Anforderungen der einzelnen Logistikstandorttypen von Veres-Homm et al. (2019), einer Befragung mit regionalen Logistikimmobilienutzern und -entwicklern (s. o.) sowie weiterer relevanter Literatur ermittelt (u. a.

Vallée 2012). Folgende Gruppen von Standortfaktoren werden hierbei untersucht (Struktur an Anlehnung an Onstein et al. 2020):

- Standortfaktoren zur wirtschaftlichen Nutzbarkeit (z. B. Bodenrichtwert)
- Lagegunst mit den Untergruppen
  - o entfernungsbezogene Standortfaktoren (z. B. Entfernung zum nächsten Oberzentrum)
  - o Verkehrsinfrastruktur (z. B. Entfernung zum nächsten Terminal des kombinierten Verkehrs)
  - o Umfeldverträglichkeit (u. a. schützenswerte Einrichtungen wie Kindergärten im Bereich der Anbindungsstrecken an das höherrangige Straßennetz, siehe Abbildung 40)
  - o Arbeitskräfteverfügbarkeit (u. a. erreichbare Bevölkerung mit dem ÖPNV)

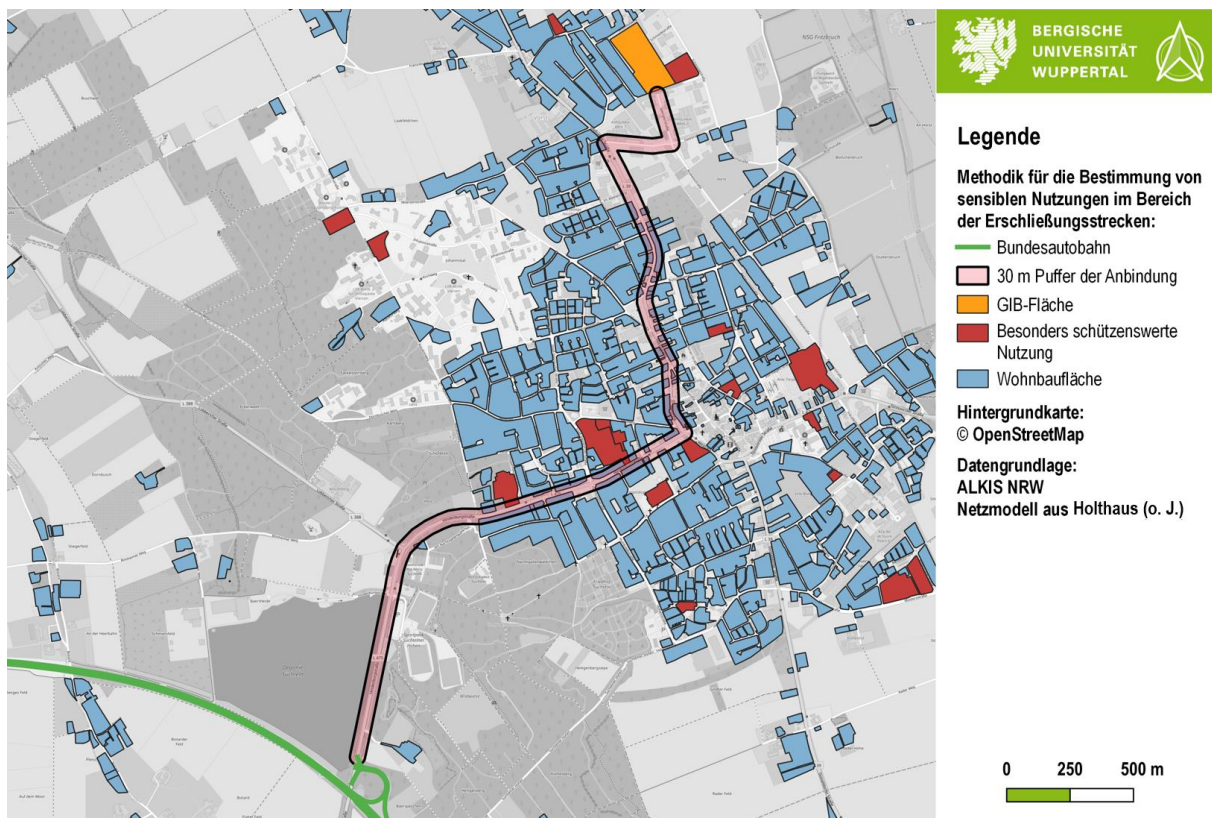


Abbildung 40: Ermittlung schützenswerter Nutzungen im Bereich der Anbindungsstrecken

### Entwicklung eines Bewertungsschemas

Auf Basis der spezifischen Anforderungen der einzelnen Logistikstandorttypen wird jeweils ein multikriterielles Bewertungssystem entwickelt. Vorangestellt werden zunächst harte Standortanforderungen formuliert, z. B. maximal 20 km Entfernung zum nächsten Oberzentrum für Standorte der Ballungsraumversorgung, sowie zusätzlich Ausschluss- bzw. Vorbehaltskriterien für die Umfeldverträglichkeit. (Leerkamp et al. 2022)

Die eigentliche Bewertung ist aufgeteilt nach den Gruppen der betrachteten Standortfaktoren, Lagegunst und wirtschaftliche Nutzbarkeit, die untereinander gewichtet werden. Als Bewertungskriterien für die wirtschaftliche Nutzbarkeit dient u. a. der Bodenrichtwert. Als Bewertungskriterien für die Lagegunst dienen v. a. standorttypspezifische Anforderungen an entfernungspezifische sowie verkehrsinfrastrukturelle Standortfaktoren (z. B. direkter Zugang zum

höherrangigen Straßennetz). Diese Bewertungskriterien werden ihrerseits untereinander gewichtet. Nach Anwendung des Bewertungssystem wird eine ordinale Skalierung (A, B oder C) erhalten, aus der sich die Eignung der jeweiligen Flächen für den betrachteten Logistikstandorttyp ableiten lässt. Mögliche Entwicklungsvorbehalte, wie an die Anbindungsstrecke angrenzende Wohnbauflächen, werden ebenfalls mitgeführt. Abbildung 41 zeigt beispielhaft das Ergebnis für den Logistikstandorttyp Zentralversorgung. (Leerkamp et al. 2022)

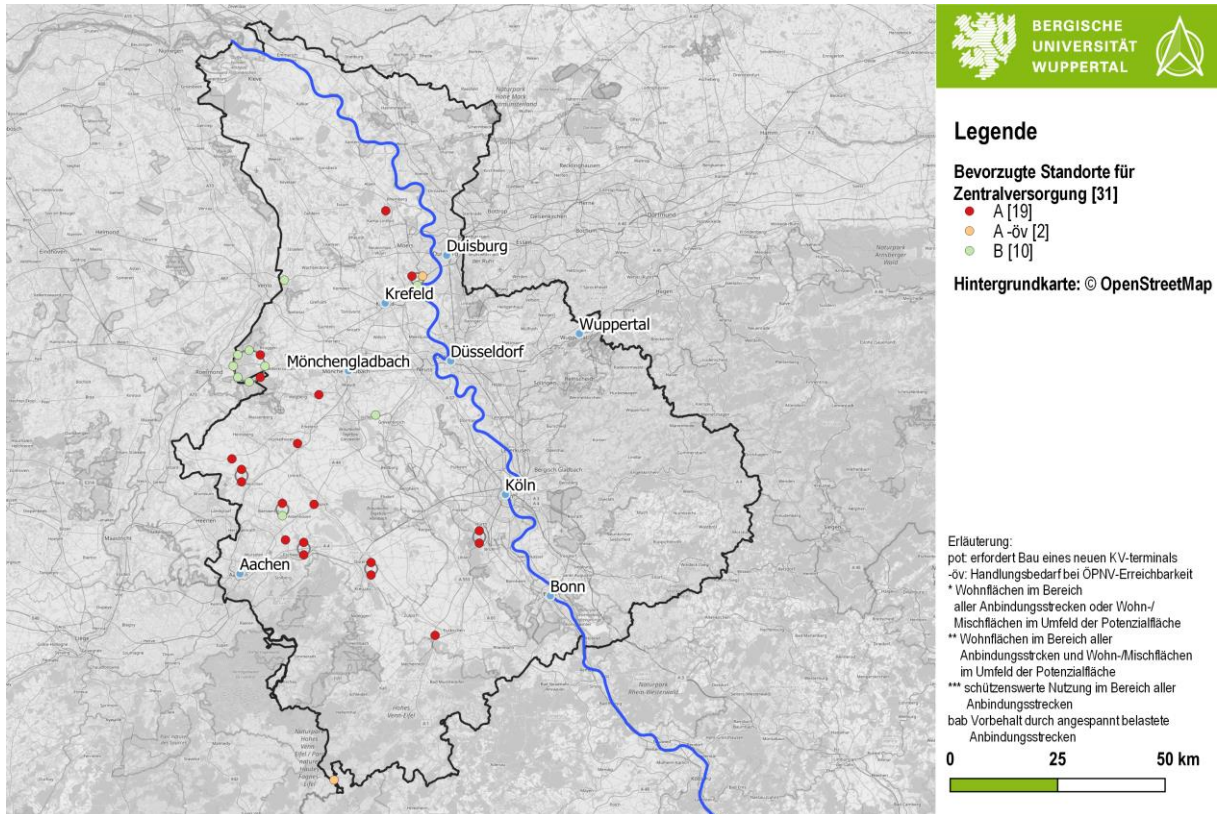


Abbildung 41: wertvolle Standorte für den Logistikstandorttyp Zentralversorgung

## 7.10 Einsparpotenziale für die Logistik

In Groß et al. (2023) wurde am Beispiel der Filialbelieferung des Lebensmitteleinzelhandels modellhaft ermittelt, inwiefern durch Austausch bestehender Regionallagerstandorte durch planerisch bereitgestellte Standorte bei insgesamt gleichbleibender Anzahl von Regionallagern gefahrene Kilometer eingespart werden können. Dabei wurden die realen Logistikprozesse sowie vorhandenen Standortstrukturen auf Basis von Interviews mit regionalen Logistikverantwortlichen zwei Lebensmittelketten validiert und für die Modellierung zugrunde gelegt. Im Ergebnis können hierdurch bei den großen Lebensmittel-Discountern zwischen 1 % und 22 % der zur Filialbelieferung nötigen Fahrleistung eingespart werden.



## Zusammenfassung

Die Logistik ist ein relevanter Flächenverbraucher. Die tägliche Flächeninanspruchnahme für ganz Deutschland stieg von 2,3 ha/Tag zwischen 2000 und 2005 auf 2,9 ha/Tag zwischen 2011 und 2015. Dabei ist eine Konzentration der Neubautätigkeit, auf wenige v. a. straßenseitig gut angebundene Gemeinden zu beobachten.

International wird im Zusammenhang mit Logistikimmobilien insb. der *logistics sprawl* diskutiert. Dieser bezeichnet den in vielen Metropolregionen zu beobachtenden Trend, dass Logistikimmobilien von den Ballungsraumkernen aus der Stadt heraus in suburbane Bereiche und sogar in die Ränder der Ballungsräume wandern. In Deutschland wird die Logistik trotz ihrer Raumwirksamkeit und ihrer Bedeutung für die Einhaltung der Klima- und Flächeneinsparziele sowie für die Versorgung bislang nicht als Handlungsfeld der Raumordnung gesehen.

Die geplante Ausweisung neuer Gewerbeflächen, die für Logistikansiedlungen geeignet sind, lässt eine fortschreitende Verdrängung von Logistikimmobilien für die Ballungsraumversorgung in das Umland erwarten. Daraus entstehen längere Wege in die Zielgebiete, sodass mit einem Ansteigen der Fahrtweiten des Lieferverkehrs im urbanen Raum zu rechnen ist, der den Zielen des Koalitionsvertrags entgegensteht. Es wird daher dringend empfohlen, die benötigten Logistikflächen zur Ballungsraumversorgung regionalplanerisch besser zu sichern.

Dafür müssen u.a. die Methoden der Flächenbedarfsprognose verbessert und das Siedlungsflächenmonitoring verfeinert werden. Die zulässigen Nutzungen für wertvolle Logistikflächenpotenziale zur Ballungsraumversorgung sollten aus Sicht der Autor:innen dieser Studie in den Regionalplänen in geeigneter Weise spezifiziert werden. Dazu können ggf. auch informelle Planungsinstrumente wie z.B. Standortraumkonzepte der Landesplanung beitragen, die neu erarbeitet werden sollten.

## 7.11 Literaturverzeichnis

- Aljohani, Khalid/Thompson, Russell G. (2016). Impacts of logistics sprawl on the urban environment and logistics: Taxonomy and review of literature. *Journal of Transport Geography* 57, 255–263. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.08.009>.
- Bosserhoff, Dietmar (2000). Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung. Wiesbaden.
- Bulwiengesa (2020). Deutschland und seine Logistik-regionen. Ramp One-Kompass Logistikimmobilien. Online verfügbar unter <https://www.ramp-one.de/regionen/>.
- Busch, Roland (2013). Logistikimmobilienstandorte in Deutschland – Raumstrukturen und räumliche Entwicklungstendenzen. Eine quantitative Untersuchung mit Hilfe der Baufertigstellungs- und Beschäftigtenstatistik. Zugl.: Wuppertal, Univ., Diss., 2013. Münster, Westf, MV-Wissenschaft.
- Clausen, Uwe/Klukas, Achim/Stütz, Sebastian/Eiband, Agnes/Rüdiger, David/Zimmermann, Patrick/Flämig, Heike/Waßmann-Krohn, Christiane/Schule, Nina/Rüther, Wiebke/Banthin,

- Helge (2019). Integrierte Maßnahmen zur Verlagerung von Straßengüterverkehren auf den Kombinierten Verkehr und den Schienengüterverkehr.
- Dablanc, Laetitia/Raimbault, Nicolas (2015). Penser autrement la métropole logistique: questions d'aménagement et d'urbanisme. In: Laetitia Dablanc/Antoine Frémont (Hg.). La métropole logistique. Le transport de marchandises et le territoire des grandes villes. Paris, Armand Colin.
- Dablanc, Laetitia/Rakotonarivo, Dina (2010). The impacts of logistics sprawl: How does the location of parcel transport terminals affect the energy efficiency of goods' movements in Paris and what can we do about it? *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 2 (3), 6087–6096. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.04.021>.
- de Leeuw, Peter/Ecker, Christian/Hladny, Thomas (2014). Infrastruktur: Verkehrs- und Informationssystem. In: Bundesvereinigung Logistik Österreich/Bundesvereinigung Logistik e.V. (Hg.). Nachhaltige Logistik in urbanen Räumen. Grünbuch.
- Frische, Tim Oliver (2023). Logistikimmobilienmarkt NRW: Stabilität oder Stillstand. Deutsche Verkehrszeitung (DVZ) vom 22.03.2023. Online verfügbar unter <https://www.dvz.de/rubriken/logistikimmobilien/detail/news/logistikimmobilienmarkt-nrw-stabilitaet-oder-stillstand.html> (abgerufen am 27.03.2023).
- Geobasis NRW (2020). WFS NW ALKIS tatsächliche Nutzung. Online verfügbar unter [https://www.wfs.nrw.de/geobasis/wfs\\_nw\\_alkis\\_vereinfacht?SERVICE=WFS&VERSION=2.0.0&REQUEST=GetCapabilities](https://www.wfs.nrw.de/geobasis/wfs_nw_alkis_vereinfacht?SERVICE=WFS&VERSION=2.0.0&REQUEST=GetCapabilities).
- Geobasis NRW (2021). Hausumringe NW. Online verfügbar unter <https://open.nrw/dataset/3f08a580-48ec-43c1-936d-d62f89c21cc9> (abgerufen am 25.01.2022).
- Groß, Florian/Thiemermann, Andre/Leerkamp, Bert (2023). Saving vehicle kilometres travelled by providing suitable land for logistics - an exemplary approach for food retail chains Göteborg, 5th VREF Conference on Urban Freight, 2023.
- Hecht, Markus/Liedtke, Gernot/Peche, Florian (2020). CO2-Minderung im Güterverkehr durch deutlichen Modal Shift.
- Hesse, Markus (2004). LAND FOR LOGISTICS: LOCATIONAL DYNAMICS, REAL ESTATE MARKETS AND POLITICAL REGULATION OF REGIONAL DISTRIBUTION COMPLEXES. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie* 95 (2), 162–173. <https://doi.org/10.1111/j.0040-747X.2004.t01-1-00298.x>.
- Hesse, Markus (2008). The city as a terminal. The urban context of logistics and freight transport. Aldershot, Ashgate.
- Holthaus, Tim (o. J.). OpenSource gestützte Anwendung der Richtlinien für integrierte Netzgestaltung im ländlichen Raum. unveröffentlichtes Manuskript zur Dissertation. Wuppertal.
- Kretschmar, Daniel/Gutting, Robin/Schiller, Georg/Weitkamp, Alexandra (2021). Warenlagergebäude in Deutschland: Eine neue Methodik zur regionalen Quantifizierung der Flächeninanspruchnahme. *RAUMFORSCHUNG UND RAUMORDNUNG* 79 (2). <https://doi.org/10.14512/rur.55>.

- Leerkamp, Bert/Thiemermann, Andre/Groß, Florian/Holthaus, Tim/Jaeger, Arwen/Janßen, Theo/Stock, Sören/Oralek, Florian/Janßen, Lukas/Siefer, Thomas/Sewcyk, Bernd/Busch, Roland/(Keine Angabe) (2022). Güterverkehrsstudie für das Gebiet der Metropolregion Rheinland. Endbericht. Online verfügbar unter <https://www.nvr.de/regionale-mobilitaetsentwicklung/gueterverkehrsstudie> (abgerufen am 23.12.2022).
- Onstein, Alexander T. C./Ektesaby, Mehrnaz/Rezaei, Jafar/Tavasszy, Lóránt A./van Damme, Dick A. (2020). Importance of factors driving firms' decisions on spatial distribution structures. *International Journal of Logistics Research and Applications* 23 (1), 24–43. <https://doi.org/10.1080/13675567.2019.1574729>.
- OpenStreetMap contributors (2021). Gebäudedatensatz Metropolregion Rheinland. Online verfügbar unter [openstreetmap.org](https://openstreetmap.org).
- Sakai, Takanori/Beziat, Adrien/Heitz, Adeline (2020). Location factors for logistics facilities: Location choice modeling considering activity categories. *Journal of Transport Geography* 85, 102710. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102710>.
- Sakai, Takanori/Kawamura, Kazuya/Hyodo, Tetsuro (2015). Locational dynamics of logistics facilities: Evidence from Tokyo. *Journal of Transport Geography* 46, 10–19. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.05.003>.
- Sigismund, Markus (2018). Regionalstatistische Raumtypologie (RegioStaR) des BMVI für die Mobilitäts- und Verkehrsforschung. Online verfügbar unter [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/regiostar-arbeitspapier.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/regiostar-arbeitspapier.pdf?__blob=publicationFile) (abgerufen am 16.03.2022).
- Sonntag, Herbert/Eckstein, W/Lattner, J/Meimbresse, Betram (1999). Städtischer Wirtschaftsverkehr und logistische Knoten. Wirkungsanalyse von Verknüpfungen der Güterverkehrsnetze auf den städtischen Wirtschafts- und Güterverkehr ; [Bericht zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben 77396/1996 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen]. Bremerhaven, Wirtschaftsverl. NW, Verl. für Neue Wiss.
- Thiemermann, Andre/Groß, Florian (2022). Evaluation of land parcels for potential logistics use at regional level. *Transportation Research Procedia*.
- Thiemermann, Andre/Groß, Florian (2023). Identification of logistics land and approach to examine logistics sprawl in the Rhineland metropolitan region Dortmund, Interdisciplinary conference for production, logistics and traffic (ICPLT), 2023.
- Todesco, Paolo (2015). Logistische Zersiedlung im Raum Zürich. Verlässt die Logistik die Stadt? Online verfügbar unter [https://www.espacesuisse.ch/sites/default/files/documents/2015\\_todesco\\_paolo\\_LogistischeZersiedlungZuerich.pdf](https://www.espacesuisse.ch/sites/default/files/documents/2015_todesco_paolo_LogistischeZersiedlungZuerich.pdf).
- Vallée, Dirk (2012). Leitfaden Logistik. Hannover, Akad. für Raumforschung und Landesplanung.
- van den Heuvel, Frank P./Langen, Peter W. de/van Donselaar, Karel H./Fransoo, Jan C. (2013). Regional logistics land allocation policies: Stimulating spatial concentration of logistics firms. *Transport Policy* 30, 275–282. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2013.09.022>.
- Veres-Homm, Uwe/Wojtech, Annemarie/Richter, Falk/Becker, Thilo/Lißner, Sven/Schmidt, Wolfram/Nehm, Alexander/Grashoff, Carsten (2019). Regional konsolidierte

Gewerbeflächenentwicklung (RekonGent). Online verfügbar unter [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-03-11\\_texte\\_21-2019\\_abschlussbericht\\_rekongent\\_final\\_bf\\_1.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-03-11_texte_21-2019_abschlussbericht_rekongent_final_bf_1.pdf) (abgerufen am 20.04.2020).

Wagner, Tina/Gertz, Carsten/Scholl, Bernd (2009). Verkehrswirkungen von Logistikansiedlungen. Abschätzung und regionalplanerische Bewertung. Zugl.: Hamburg-Harburg, Techn. Univ., Institut für Verkehrsplanung und Logistik, Diss., 2009. Hamburg/Münster, Techn. Univ. Hamburg-Harburg Univ.-Bibl; Monsenstein und Vannerdat.

## 8 Literaturverzeichnis

- Aljohani, Khalid/Thompson, Russell G. (2016). Impacts of logistics sprawl on the urban environment and logistics: Taxonomy and review of literature. *Journal of Transport Geography* 57, 255–263. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.08.009>.
- Allen, J./Piecyk, M./Piotrowska, M./McLeod, F./Cherrett, T./Ghali, K./Nguyen, T./Bektas, T./Bates, O./Friday, A./Wise, S./Austwick, M. (2018). Understanding the impact of e-commerce on last-mile light goods vehicle activity in urban areas: The case of London. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 61, 325–338. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.07.020>.
- Alliance for Logistics Innovation through Collaboration in Europe/European Road Transport Research Advisory Council (o. J.). *Urban Freight. Research & Innovation Roadmap*.
- Aurambout, Jean-Philippe/Gkoumas, Konstantinos/Ciuffo, Biagio (2019). Last mile delivery by drones: an estimation of viable market potential and access to citizens across European cities. *European Transport Research Review* 11 (1), 1–21. <https://doi.org/10.1186/s12544-019-0368-2>.
- Beckers, Joris/Cardenas, Ivan/Sanchez-Diaz, Ivan (2022). Managing household freight: The impact of online shopping on residential freight trips. *Transport Policy* 125, 299–311. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.06.009>.
- Bosserhoff, Dietmar (2000). *Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung*. Wiesbaden.
- Bulwiengesa (2020). *Deutschland und seine Logistik-regionen. Ramp One-Kompass Logistikimmobilien*. Online verfügbar unter <https://www.ramp-one.de/regionen/>.
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2022). *Verkehr in Zahlen. Bundesministerium für Digitales und Verkehr*. Online verfügbar unter <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehr-in-zahlen.html> (abgerufen am 13.03.2023).
- Busch, Roland (2013). *Logistikimmobilienstandorte in Deutschland – Raumstrukturen und räumliche Entwicklungstendenzen. Eine quantitative Untersuchung mit Hilfe der Baufertigstellungs- und Beschäftigtenstatistik*. Zugl.: Wuppertal, Univ., Diss., 2013. Münster, Westf, MV-Wissenschaft.
- Cardenas, Ivan/Borbon-Galvez, Yari/Verlinden, Thomas/van de Voorde, Eddy/Vanelslander, Thierry/Dewulf, Wouter (2017). City logistics, urban goods distribution and last mile delivery and collection. *Competition and Regulation in Network Industries* 18 (1-2), 22–43. <https://doi.org/10.1177/1783591717736505>.
- Cartolano, F./Vaghi, C./Chiarilli, S./Rodrigues, M./Tharsis, T./Borgato, S./Maffii, S./Mars, KJ./Vincent, V./Gayda, S./Bogaert, M. (2022). *Study on New Mobility Patterns in European Cities. Task B: Targeted Survey on Urban Logistics*. Europäische Kommission. Brüssel.

- CDU/Bündnis90/Die Grünen (2022). Zukunftsvertrag für Nordrhein-Westfalen. Koalitionsvereinbarung von CDU und GRÜNEN 2022-2027. Online verfügbar unter <https://www.cdu-nrw.de/zukunftsvertrag-fuer-nordrhein-westfalen-koalitionsvereinbarung-von-cdu-und-gruenen-2022-bis-2027>.
- Clausen, Uwe/Klukas, Achim/Stütz, Sebastian/Eiband, Agnes/Rüdiger, David/Zimmermann, Patrick/Flämig, Heike/Waßmann-Krohn, Christiane/Schule, Nina/Rüther, Wiebke/Banthin, Helge (2019). Integrierte Maßnahmen zur Verlagerung von Straßengüterverkehren auf den Kombinierten Verkehr und den Schienengüterverkehr.
- Dablanc, Laetitia (2023). Instant on-demand delivery services in Europe and France. Recent developments and updates.
- Dablanc, Laetitia/Morganti, Eleonora/Arvidsson, Niklas/Woxenius, Johan/Browne, Michael/Saidi, Neïla (2017). The rise of on-demand 'Instant Deliveries' in European cities. *Supply Chain Forum: An International Journal* 18 (4), 203–217. <https://doi.org/10.1080/16258312.2017.1375375>.
- Dablanc, Laetitia/Raimbault, Nicolas (2015). Penser autrement la métropole logistique: questions d'aménagement et d'urbanisme. In: Laetitia Dablanc/Antoine Frémont (Hg.). *La métropole logistique. Le transport de marchandises et le territoire des grandes villes*. Paris, Armand Colin.
- Dablanc, Laetitia/Rakotonarivo, Dina (2010). The impacts of logistics sprawl: How does the location of parcel transport terminals affect the energy efficiency of goods' movements in Paris and what can we do about it? *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 2 (3), 6087–6096. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.04.021>.
- de Leeuw, Peter/Ecker, Christian/Hladny, Thomas (2014). Infrastruktur: Verkehrs- und Informationssystem. In: Bundesvereinigung Logistik Österreich/Bundesvereinigung Logistik e.V. (Hg.). *Nachhaltige Logistik in urbanen Räumen*. Grünbuch.
- Douglas, Martyn/Schubert, Tim/Schuhmacher, Thomas (2020). *Urbane Logistik - Herausforderungen für Kommunen. Auswertung und Ergebnisbericht einer Online-Befragung*. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau.
- Ebner, Tamara/Sauer, Julian/Spitzer, Sarah (2022). Die Entwicklung des (nachhaltigen) E-Commerce. In: Tamara Ebner/Julian Sauer/Sarah Spitzer (Hg.). *Green Nudging im E-Commerce*. Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden, 5–16.
- Ehrler, Verena Charlotte/Lobig, Anika/Rischke, Daniela (2020). E-vehicles for urban logistics—why is it not happening yet?—Requirements of an innovative and sustainable urban logistics concept. In: *Urban Freight Transportation Systems*. Elsevier, 223–238.
- Elbert, Ralf/Friedrich, Christian/Boltze, Manfred/Pfohl, Hans-Christian (2020). Urban freight transportation systems: current trends and prospects for the future. In: Ralf Elbert/Christian Friedrich/Manfred Boltze et al. (Hg.). *Urban Freight Transportation Systems*. Amsterdam u.a., Elsevier, 265–276.

- Eurostat (2020). Energy, transport and environment statistics. 2020 edition. 2020. Aufl. Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- Flämig, Heike (2018). Wirtschaftsverkehr. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hg.). Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. Hannover.
- Fontaine, Pirmin/Minner, Stefan/Geier, Konstantin/Rautenstrauß, Maximiliane/Rogetzer/Patricia/Moeckel, Rolf/Llorca, Carlos (2021). Potenziale für Lastenradtransporte in der Citylogistik. RadLast Leitfaden.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2021). Hinweise zu Maßnahmen für eine Verkehrswende im Güterverkehr. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Köln.
- Friedrich, Christian (2022). Consolidation of Urban Freight Transport – Models and Algorithms. UNSPECIFIED. <https://doi.org/10.26083/TUPRINTS-00021423>.
- Frische, Tim Oliver (2023). Logistikimmobilienmarkt NRW: Stabilität oder Stillstand. Deutsche Verkehrszeitung (DVZ) vom 22.03.2023. Online verfügbar unter <https://www.dvz.de/rubriken/logistikimmobilien/detail/news/logistikimmobilienmarkt-nrw-stabilitaet-oder-stillstand.html> (abgerufen am 27.03.2023).
- Geobasis NRW (2020). WFS NW ALKIS tatsächliche Nutzung. Online verfügbar unter [https://www.wfs.nrw.de/geobasis/wfs\\_nw\\_alkis vereinfacht?SERVICE=WFS&VERSION=2.0.0&REQUEST=GetCapabilities](https://www.wfs.nrw.de/geobasis/wfs_nw_alkis vereinfacht?SERVICE=WFS&VERSION=2.0.0&REQUEST=GetCapabilities).
- Geobasis NRW (2021). Hausumringe NW. Online verfügbar unter <https://open.nrw/dataset/3f08a580-48ec-43c1-936d-d62f89c21cc9> (abgerufen am 25.01.2022).
- Giuliano, Genevieve (2013). Synthesis of freight research in urban transportation planning. Washington, D.C., Transportation Research Board.
- Gkoumas, K./Stepniak, M./Cheimariotis, I./Marques dos Santos, F./Grosso, M./Pekar, F. (2022). Research and Innovation in Urban Mobility and Logistics in Europe. An assessment based on the Transport Research and Innovation Monitoring and Information System (TRIMIS). Luxembourg.
- Glock, Katharina/Krebs, Corinna/Hess, Anna/Amberg, Boris/Winter, Maximilian/Schönung, Frank/Meyer, Anne (2022). Autonome letzte Meile im Reallabor: Konzepte, Bewertung, Erprobung. In: Heike Proff (Hg.). Transforming Mobility – What Next? Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden, 541–562.
- Goebels, Claus/Holthaus, Tim/Mayregger, Patrick/Thiemermann, Andre (2019). Erhebung des Wirtschaftsverkehrs in Düsseldorf und Wuppertal. Unveröffentlicht.
- Groß, Florian/Puslat, Sabrina (2022). Erfassung des Fahrtenaufkommens ausgewählter Unternehmen in Wuppertal. LuF Güterverkehrsplanung und Transportlogistik. Unveröffentlicht.
- Groß, Florian/Thiemermann, Andre/Leerkamp, Bert (2023). Saving vehicle kilometres travelled by providing suitable land for logistics - an exemplary approach for food retail chains Göteborg, 5th VREF Conference on Urban Freight, 2023.

- Gruber, Johannes/Heldt, Benjamin/Seidel, Saskia (2023). New neighborhood, old habits? Delivery preferences of residents in new development areas and their assessment of alternative parcel logistics concepts: a case study of Berlin. *Journal of Shipping and Trade* 8 (1).  
<https://doi.org/10.1186/s41072-023-00138-9>.
- Guerlain, Cindy/Renault, Samuel/Ferrero, Francesco (2019). Understanding Construction Logistics in Urban Areas and Lowering Its Environmental Impact: A Focus on Construction Consolidation Centres. *Sustainability* 11 (21), 6118.  
<https://doi.org/10.3390/su11216118>.
- Hecht, Markus/Liedtke, Gernot/Peche, Florian (2020). CO2-Minderung im Güterverkehr durch deutlichen Modal Shift.
- Heitz, Adeline/Dablanç, Laetitia/Olsson, Jerry/Sanchez-Diaz, Ivan/Woxenius, Johan (2020). Spatial patterns of logistics facilities in Gothenburg, Sweden. *Journal of Transport Geography* 88, 102191.  
<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.03.005>.
- Hesse, Markus (2004). LAND FOR LOGISTICS: LOCATIONAL DYNAMICS, REAL ESTATE MARKETS AND POLITICAL REGULATION OF REGIONAL DISTRIBUTION COMPLEXES. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie* 95 (2), 162–173.  
<https://doi.org/10.1111/j.0040-747X.2004.t01-1-00298.x>.
- Hesse, Markus (2008). The city as a terminal. The urban context of logistics and freight transport. Aldershot, Ashgate.
- Holguín-Veras, José/Jaller, Miguel/Sánchez-Díaz, Ivan/Campbell, Shama/Lawson, Catherine T. (2014). Freight Generation and Freight Trip Generation Models. In: Gerard de Jong/Lorant Tavasszy (Hg.). *Modelling freight transport*. Amsterdam ... [etc.], Elsevier, 43–63.
- Holguín-Veras, José/Lawson, Catherine/Wang, Cara/Jaller, Miguel/González-Calderón, Carlos/Campbell, Shama/Kalahashti, Lokesh/Wojtowicz, Jeffrey/Ramirez, Diana (2016). *Using Commodity Flow Survey Microdata and Other Establishment Data to Estimate the Generation of Freight, Freight Trips, and Service Trips: Guidebook*. Washington, D.C., Transportation Research Board.
- Holthaus, Tim (o. J.). *OpenSource gestützte Anwendung der Richtlinien für integrierte Netzgestaltung im ländlichen Raum*. unveröffentlichtes Manuskript zur Dissertation. Wuppertal.
- Kille, Christian (2012). *KEP-Märkte und Dienste*. In: Peter Klaus (Hg.). *Gabler Lexikon Logistik. Management logistischer Netzwerke und Flüsse*. 5. Aufl. Wiesbaden, Springer Gabler.
- Kraftfahrtbundesamt (2021). *Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge (VD 3)*. Kraftfahrtbundesamt.
- Krappweis, Stefan (o. J.). *Formelle und informelle Instrumente der Raumplanung*. Online verfügbar unter [http://planung-tu-berlin.de/Profil/Formelle\\_und\\_Informelle\\_Planungen.htm#Unterscheidungsmerkmale](http://planung-tu-berlin.de/Profil/Formelle_und_Informelle_Planungen.htm#Unterscheidungsmerkmale).
- Kretschmar, Daniel/Gutting, Robin/Schiller, Georg/Weitkamp, Alexandra (2021).



- Warenlagergebäude in Deutschland: Eine neue Methodik zur regionalen Quantifizierung der Flächeninanspruchnahme. RAUMFORSCHUNG UND RAUMORDNUNG 79 (2). <https://doi.org/10.14512/rur.55>.
- Kuchhäuser, Jan/Holthaus, Tim/Leerkamp, Bert (2021). Umsetzungsstrategie Urbane Logistik in Mainz. Unveröffentlicht.
- Kuchhäuser, Jan/Schlott, Marian/Holthaus, Tim/Thiemermann, Andre (2022). GIS-basierte Modellierung der Letzten Meile. Kennwerte des KEP-Segments und Potenziale von Bündelungsansätzen nach chinesischem Vorbild in Berlin. Internationales Verkehrswesen (2). Online verfügbar unter <https://trid.trb.org/view/1991164>.
- Kultu, Cidgem/Bioly, Sascha/Klump, Matthias (2013). Demographic in the CEP sector. Schriftenreihe Logistikforschung.
- Kummer, Sebastian/Hribernik, Marko/Herold, David M./Mikl, Jasmin/Dobrovnik, Mario/Schoenfelder, Stefan (2021). The impact of courier-, express- and parcel (CEP) service providers on urban road traffic: The case of Vienna. Transportation Research Interdisciplinary Perspectives 9, 100278. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100278>.
- Leerkamp, Bert (2020a). Welchen Beitrag kann die Raumplanung zu einem nachhaltigen Güterverkehr leisten? In: Ulrike Reutter/Christian Holz-Rau/Janna Albrecht et al. (Hg.). Wechselwirkungen von Mobilität und Raumentwicklung im Kontext gesellschaftlichen Wandels. Forschungsberichte der ARL.
- Leerkamp, Bert (2021a). Modal Shift auf der letzten Meile – Zur Wirksamkeit von Verlagerungsstrategien des städtischen Güterverkehrs und seiner Einbindung in die Verkehrsentwicklungsplanung. Journal für Mobilität und Verkehr (9), 21–30. <https://doi.org/10.34647/jmv.nr9.id61>.
- Leerkamp, Bert (2021b). Modelle und Strategien des Güterverkehrs – Grundlagen, Ziele, Methoden. In: Stadtverkehrsplanung Band 2. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 341–378.
- Leerkamp, Bert (Hg.) (2020b). Ansätze für die Mobilitäts- und Energiewende im städtischen Güterverkehr. TU Wien.
- Leerkamp, Bert (o. J.). Reurbanisierung der Innenstädte und städtischer Güterverkehr. Unveröffentlicht, o. J.
- Leerkamp, Bert/Holthaus, Tim/Kuchhäuser, Jan/Thiemermann, Andre/Schlott, Marian (2021a). Case Study Research on Urban Logistics and Last Mile Delivery Processes in Germany.
- Leerkamp, Bert/Holthaus, Tim/Schlott, Marian/Klein, Jan (2022a). Comparative Study on Urban Logistics in Germany and China. Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Leerkamp, Bert/Soteropoulos, Aggelos/Berger, Martin (2021b). Zustellroboter als Lösung für die letzte Meile in der Stadt? In: Mathias Mitteregger/Emilia M. Bruck/Aggelos Soteropoulos et al. (Hg.). AVENUE21. Politische und planerische Aspekte der automatisierten Mobilität. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 107–130.

- Leerkamp, Bert/Thiemermann, Andre/Groß, Florian/Holthaus, Tim/Jaeger, Arwen/Janßen, Theo/Stock, Sören/Oralek, Florian/Janßen, Lukas/Siefer, Thomas/Sewcyk, Bernd/Busch, Roland/(Keine Angabe) (2022b). Güterverkehrsstudie für das Gebiet der Metropolregion Rheinland. Endbericht. Online verfügbar unter <https://www.nvr.de/regionale-mobilitaetsentwicklung/gueterverkehrsstudie> (abgerufen am 23.12.2022).
- Leerkamp, Bert/Thiemermann, Andre/Schlott, Marian/Holthaus, Tim/Aichinger, Wolfgang/Wittenbrink, Paul (2020). Liefern ohne Lasten. Wie Kommunen und Logistikwirtschaft den städtischen Güterverkehr zukunftsfähig gestalten können. Agora Verkehrswende.
- Letnik, Tomislav/Hanžič, Katja/Luppino, Giuseppe/Mencinger, Matej (2022). Impact of Logistics Trends on Freight Transport Development in Urban Areas. *Sustainability* 14 (24), 16551. <https://doi.org/10.3390/su142416551>.
- Logistics City Chair (2021). E-Commerce Mobilities. The Impact on Cities.
- Lohre, Dirk/Stock, Wilfried (2021). Stückgutlogistik in Deutschland. Studie zu Prozessen, Marktvolumen, Herausforderungen und Zukunftsentwicklungen eines logistischen Spezialsegments.
- Machado, Bruno/Pimentel, Carina/Sousa, Amaro/Ramos, Ana Luísa/Ferreira, José Vasconcelos/Teixeira, Leonor (2023). A Literature Review of Technological Trends in Urban Logistics: Concepts and Challenges. In: *Human-Automation Interaction*. Springer, Cham, 433–449.
- Mayregger, Patrick (2023). Determining the Demand for Loading/Unloading Zones in Urban Areas. In: *Conference on Sustainable Urban Mobility*. Springer, Cham, 1406–1417.
- Mayregger, Patrick/Leerkamp, Bert/Holthaus, Tim/Mönicks, Christoph (2023). Logistische Optimierung der Citybelieferung mit Lastenrädern (LOOP): Fallstudie des Lastenradeinsatzes im Zuge der empfängerbezogenen Bündelung einer Düsseldorfer Stückgutspedition. <https://doi.org/10.25926/rgq5-n989>.
- Mayregger, Patrick/Thiemermann, Andre/Schlott, Marian. Planerische Instrumente und Förderung. In:
- Morella, Paula/Pilar Lambán, María/Royo, Jesús/Carlos Sánchez, Juan (2022). Evaluating the impact of new trends in urban freight transportation attending the triple bottom line: A case study. *Computers & Industrial Engineering* 174, 108756. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108756>.
- Notter, Benedikt/Keller, Mario/Althaus, Hans-Jörg/Cox, Brian/Knörr, Wolfram/Heidt, Christoph/Biemann, Kirsten/Räder, Dominik/Jamet, Marie (2019). HBEFA 4.1 Development Report. Bern. Online verfügbar unter [https://www.hbefa.net/e/documents/HBEFA41\\_Development\\_Report.pdf](https://www.hbefa.net/e/documents/HBEFA41_Development_Report.pdf) (abgerufen am 13.04.2023).
- Onstein, Alexander T. C./Ektesaby, Mehrnaz/Rezaei, Jafar/Tavasszy, Lóránt A./van Damme, Dick A. (2020). Importance of factors driving firms' decisions on spatial distribution structures. *International Journal of Logistics Research and Applications* 23 (1), 24–43.

- <https://doi.org/10.1080/13675567.2019.1574729>.
- OpenStreetMap contributors (2021). Gebäudedatensatz Metropolregion Rheinland. Online verfügbar unter [openstreetmap.org](https://openstreetmap.org).
- Patella, Sergio Maria/Grazieschi, Gianluca/Gatta, Valerio/Marcucci, Edoardo/Carrese, Stefano (2021). The Adoption of Green Vehicles in Last Mile Logistics: A Systematic Review. *Sustainability* 13 (1), 6. <https://doi.org/10.3390/su13010006>.
- Rock, Stefan (2022). Onlinehandel, Urbane Logistik und Nachhaltigkeit. In: Marc Knoppe/Stefan Rock/Martin Wild (Hg.). *Der zukunftsfähige Handel*. Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden, 335–372.
- Rose, William J./Bell, John E./Autry, Chad W./Cherry, Christopher R. (2017). Urban Logistics: Establishing Key Concepts and Building a Conceptual Framework for Future Research. *Transportation Journal* 56 (4), 357–394. <https://doi.org/10.5325/transportationj.56.4.0357>.
- Rubio, Sergio/Jiménez-Parra, Beatriz/Chamorro-Mera, Antonio/Miranda, Francisco J. (2019). Reverse Logistics and Urban Logistics: Making a Link. *Sustainability* 11 (20), 5684. <https://doi.org/10.3390/su11205684>.
- Sakai, Takanori/Beziat, Adrien/Heitz, Adeline (2020). Location factors for logistics facilities: Location choice modeling considering activity categories. *Journal of Transport Geography* 85, 102710. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102710>.
- Sakai, Takanori/Kawamura, Kazuya/Hyodo, Tetsuro (2015). Locational dynamics of logistics facilities: Evidence from Tokyo. *Journal of Transport Geography* 46, 10–19. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.05.003>.
- Sánchez-Díaz, Iván (2017). Modeling urban freight generation: A study of commercial establishments' freight needs. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 102, 3–17. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.06.035>.
- Sánchez-Díaz, Iván/Holguín-Veras, José/Wang, Xiaokun (2016). An exploratory analysis of spatial effects on freight trip attraction. *Transportation* 43 (1), 177–196. <https://doi.org/10.1007/s11116-014-9570-1>.
- Schlott, Marian/Kuchhäuser, Jan (2022). Daten der Kordonerhebung in Wuppertal-Elberfeld. Lehr- und Forschungsgebiet Güterverkehrsplanung und Transportlogistik. Unveröffentlicht.
- Schmid, Thomas/Ruesch, Martin/Bohne, Simon (2019). Städtische Handlungsfelder in der urbanen Logistik.
- Schwemmer, Martin (2018). TOP 100 der Logistik. Marktgrößen, Marktsegmente und Marktführer 2018/2019. Fraunhofer IIS.
- Seidel, Saskia/Müller, Stephan/Blanquart, Corinne (2013). Güterverkehre des Handels: Eine Auswertung der KiD 2010 als Beitrag zur Güterverkehrssystemanalyse. In: *Wirtschaftsverkehr 2013*. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 110–124.

- Siegfried, Patrick/Zhang, John Jiyuan (2021). Developing a Sustainable Concept for Urban Last-Mile Delivery. *Open Journal of Business and Management* 09 (01), 268–287. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2021.91015>.
- Sigismund, Markus (2018). Regionalstatistische Raumtypologie (RegioStaR) des BMVI für die Mobilitäts- und Verkehrsforschung. Online verfügbar unter [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/regiostar-arbeitspapier.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/regiostar-arbeitspapier.pdf?__blob=publicationFile) (abgerufen am 16.03.2022).
- Sonntag, Herbert/Eckstein, W/Lattner, J/Meimbresse, Betram (1999). Städtischer Wirtschaftsverkehr und logistische Knoten. Wirkungsanalyse von Verknüpfungen der Güterverkehrsnetze auf den städtischen Wirtschafts- und Güterverkehr ; [Bericht zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben 77396/1996 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen]. Bremerhaven, Wirtschaftsverl. NW, Verl. für Neue Wiss.
- Statistisches Bundesamt (Hg.) (2020a). Verkehrsunfälle. Fachserie 8 Reihe 7. Online verfügbar unter [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/verkehrsunfaelle-jahr-2080700197004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/verkehrsunfaelle-jahr-2080700197004.pdf?__blob=publicationFile) (abgerufen am 13.04.2023).
- Statistisches Bundesamt (Hg.) (2020b). Verkehrsunfälle. Unfälle von Güterkraftfahrzeugen im Straßenverkehr 2019. Online verfügbar unter [https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft\\_derivate\\_00064220/5462410197004.pdf](https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00064220/5462410197004.pdf) (abgerufen am 13.04.2023).
- Stölzle, Wolfgang/Schreiner, Stephanie (2021). Neue Perspektiven für urbane Logistik? Konsolidierungskonzepte im städtischen Güterverkehr. In: *Stadtverkehrsplanung Band 1*. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 223–255.
- Thiemermann, Andre/Groß, Florian (2022). Evaluation of land parcels for potential logistics use at regional level. *Transportation Research Procedia*.
- Thiemermann, Andre/Groß, Florian (2023). Identification of logistics land and approach to examine logistics sprawl in the Rhineland metropolitan region Dortmund, Interdisciplinary conference for production, logistics and traffic (ICPLT), 2023.
- Todesco, Paolo (2015). Logistische Zersiedlung im Raum Zürich. Verlässt die Logistik die Stadt? Online verfügbar unter [https://www.espacesuisse.ch/sites/default/files/documents/2015\\_todesco\\_paolo\\_LogistischeZersiedlungZuerich.pdf](https://www.espacesuisse.ch/sites/default/files/documents/2015_todesco_paolo_LogistischeZersiedlungZuerich.pdf).
- Umweltbundesamt (2022). Spezifische Emissionen des Straßenverkehrs. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/datein/verkehr/emissionen-des-verkehrs#strassenguterverkehr> (abgerufen am 13.03.2023).
- Vallée, Dirk (2012). Leitfaden Logistik. Hannover, Akad. für Raumforschung und Landesplanung.
- van den Heuvel, Frank P./Langen, Peter W. de/van Donselaar, Karel H./Fransoo,

Jan C. (2013). Regional logistics land allocation policies: Stimulating spatial concentration of logistics firms. *Transport Policy* 30, 275–282.  
<https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2013.09.022>.

Veres-Homm, Uwe/Wojtech,  
Annemarie/Richter, Falk/Becker,  
Thilo/Lißner, Sven/Schmidt,  
Wolfram/Nehm, Alexander/Grashoff,  
Carsten (2019). Regional konsolidierte Gewerbeflächenentwicklung (RekonGent). Online verfügbar unter [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-03-11\\_texte\\_21-2019\\_abschlussbericht\\_rekongent\\_finale\\_bf\\_1.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-03-11_texte_21-2019_abschlussbericht_rekongent_finale_bf_1.pdf) (abgerufen am 20.04.2020).

Wagner, Tina/Gertz, Carsten/Scholl, Bernd (2009). Verkehrswirkungen von Logistiksiedlungen. Abschätzung und regionalplanerische Bewertung. Zugl.: Hamburg-Harburg, Techn. Univ., Institut für Verkehrsplanung und Logistik, Diss., 2009.  
Hamburg/Münster, Techn. Univ.  
Hamburg-Harburg Univ.-Bibl;  
Monsenstein und Vannerdat.

Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur (2021/2021). Perspektiven für den Stadtverkehr der Zukunft. Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur.