



Heutige und künftige Bedeutung des leichten Nutzfahrzeugver- kehrs (Lieferfahrzeuge)

**Importance actuelle et future du transport par véhicules
utilitaires légers (véhicules de livraison)**

**Current and future importance of light commercial vehicle
transport (delivery vehicles)**

**Rapp AG
Martin Ruesch
Jan Lordieck
Thomas Schmid
Tobias Rieder**

**Interface
Tobias Arnold
Ueli Haefeli
Jonas Gubser**

**Forschungsprojekt VPT_20_02C_01 auf Antrag der Arbeitsgruppe
Verkehrsplanung und -technik (VPT)**

September 2023

1757

Der Inhalt dieses Berichtes verpflichtet nur den (die) vom Bundesamt für Strassen unterstützten Autor(en). Dies gilt nicht für das Formular 3 "Projektabschluss", welches die Meinung der Begleitkommission darstellt und deshalb nur diese verpflichtet.

Bezug: Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

Le contenu de ce rapport n'engage que les auteurs ayant obtenu l'appui de l'Office fédéral des routes. Cela ne s'applique pas au formulaire 3 « Clôture du projet », qui représente l'avis de la commission de suivi et qui n'engage que cette dernière.

Diffusion : Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS)

La responsabilità per il contenuto di questo rapporto spetta unicamente agli autori sostenuti dall'Ufficio federale delle strade. Tale indicazione non si applica al modulo 3 "conclusione del progetto", che esprime l'opinione della commissione d'accompagnamento e di cui risponde solo quest'ultima.

Ordinazione: Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti (VSS)

The content of this report engages only the author(s) supported by the Federal Roads Office. This does not apply to Form 3 'Project Conclusion' which presents the view of the monitoring committee.

Distribution: Swiss Association of Road and Transportation Experts (VSS)



Heutige und künftige Bedeutung des leichten Nutzfahrzeugver- kehrs (Lieferfahrzeuge)

**Importance actuelle et future du transport par véhicules
utilitaires légers (véhicules de livraison)**

**Current and future importance of light commercial vehicle
transport (delivery vehicles)**

Rapp AG
Martin Ruesch
Jan Lordieck
Thomas Schmid
Tobias Rieder

Interface
Tobias Arnold
Ueli Haefeli
Jonas Gubser

**Forschungsprojekt VPT 20_02C_01 auf Antrag der Arbeitsgruppe
Verkehrsplanung und -technik (VPT)**

September 2023

1757

Impressum

Forschungsstelle und Projektteam

Projektleitung

Martin Ruesch (PL), Rapp AG

Tobias Arnold (PL-Stv.), Interface Politikstudien

Mitglieder

Ueli Haefeli, Interface Politikstudien

Jan Lordieck, Rapp AG

Thomas Schmid, Rapp AG

Tobias Rieder, Rapp AG

Jonas Gubser, Interface Politikstudien

Begleitkommission

Präsident

Luca Olivieri, Amt für Mobilität, Kanton Basel-Stadt

Mitglieder

Franziska Borer Blindenbacher, Bundesamt für Raumentwicklung, Bern

Raphaël Ancel, Bundesamt für Raumentwicklung, Bern

Urban Gräzer, Post CH AG, Zürich

Jörg Häberli, Bundesamt für Strassen, Bern

Birgit Helwig, Tiefbauamt, Zürich

Philippe Marti, Bundesamt für Statistik, Neuchâtel

Ruedi Matti, ASTAG, Bern

Etienne Romy, Coop/railcare, Härkingen

Antragsteller

Arbeitsgruppe Verkehrsplanung und -technik (VPT)

Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von <http://www.mobilityplatform.ch> heruntergeladen werden.

Inhaltsverzeichnis

Impressum	4
Zusammenfassung	9
Résumé	13
Summary	17
1 Problemstellung	21
1.1 Ausgangslage und Forschungsbedarf	21
1.1.1 Ausgangslage.....	21
1.1.2 Stand der Forschung.....	22
1.1.3 Forschungsbedarf	25
1.2 Forschungsfragen	26
1.3 Forschungsdesign	26
1.3.1 Vorgehen	26
1.3.2 Methoden	27
1.3.3 Abgrenzung der Untersuchung	27
1.4 Grundlagen.....	28
2 Segmentierung und Rahmenbedingungen des leichten Nutzfahrzeugverkehrs	29
2.1 Einleitung.....	29
2.2 Definition und Abgrenzung Leichter Nutzfahrzeuge	29
2.2.1 Regulatorische Definition und Abgrenzung.....	29
2.2.2 Abgrenzung nach Fahrtzweck.....	32
2.3 Regulatorische Rahmenbedingungen.....	32
2.3.1 Führerausweisanforderungen	32
2.3.2 Arbeits- und Ruhezeiten.....	34
2.3.3 Fahrzeugeigenschaften.....	36
2.3.4 Steuern und Abgaben	38
2.3.5 Sektorale Fahrverbote.....	40
2.3.6 Infrastrukturbenutzung	41
2.3.7 Lokale Zufahrtsbeschränkungen.....	43
2.4 Status und vergangene Entwicklung leichter Nutzfahrzeuge	51
2.4.1 Fahrzeugbestand und Neuzulassungen	51
2.4.2 Gesamtgewicht und Nutzlast	54
2.4.3 Karosserieform.....	57
2.4.4 Nutzung von leichten Nutzfahrzeugen	58
2.5 Status und Entwicklung vom angrenzenden Schwerverkehrsegment.....	60
2.6 Segmentierung von leichten Nutzfahrzeugen	62
2.6.1 Theoretische Segmentierung	62
2.6.2 Anwendung der Segmentierung.....	66
2.7 Fazit.....	67
3 Verkehrs mit leichten Nutzfahrzeugen	69
3.1 Einleitung.....	69
3.2 Einsatzprofile und Kennwerte des leichten Nutzfahrzeugverkehrs.....	69
3.2.1 Methodik der eigenen Erhebungen.....	69
3.2.2 Zusatzinformationen zur durchgeführten Online-Befragung.....	69
3.2.3 Unternehmensgrösse, räumliche Verteilung und Branchen	70
3.2.4 Einsatzprofile	74
3.2.5 Art und Häufigkeit der transportierten Güter	75
3.2.6 Planung und Disposition der Touren.....	78
3.2.7 Konfliktfelder.....	78
3.2.8 Zeitliche Restriktionen des LNF	79
3.2.9 Zufahrtsbeschränkungen für den leichten Nutzfahrzeugverkehr	81
3.2.10 Generische Einsatzprofile	82

3.3	Verkehrssicherheitsaspekte von leichten Nutzfahrzeugen	82
3.4	Konfliktfelder, Wechselwirkungen und Substitutionseffekte zwischen Fahrzeugtypen (inkl. Herausforderungen)	90
3.4.1	Konfliktfelder	90
3.4.2	Überschneidungen, Wechselwirkungen und Substitutionspotenziale	92
3.5	Fazit	93
4	Entwicklungen/Zukünftige Nutzung der leichten Nutzfahrzeuge	95
4.1	Einleitung	95
4.2	Entwicklungstrends	95
4.2.1	Entwicklungstrends Technologie	95
4.2.2	Entwicklungstrends Nachfrage	98
4.2.3	Entwicklungstrends Angebot und Produktion	99
4.2.4	Entwicklungstrends Regulation	102
4.3	Entwicklungsszenarien	103
4.3.1	Szenario 1: Weiter wie bisher (WWB)	104
4.3.2	Szenario 2: Regulatorische Intervention (REI)	104
4.3.3	Szenario 3: Marktgetriebene Angebotsveränderung (MAV)	104
4.3.4	Szenario 4: Regulatorische und marktgetriebene Angebotsveränderung (RMAV)	104
4.4	Entwicklungen der Nutzung LNF	105
4.4.1	Qualitative Einschätzung	105
4.4.2	Quantitative Abschätzung	109
4.5	Fazit	119
5	Handlungsoptionen für die Beeinflussung der leichten Nutzfahrzeuge	121
5.1	Einleitung	121
5.2	Einordnung der Handlungsoptionen	121
5.2.1	Zentrale Herausforderungen	121
5.2.2	Massgebende Segmente	121
5.2.3	Handlungsfelder öffentliche Hand	122
5.2.4	Handlungsfelder Wirtschaft	122
5.2.5	Stossrichtungen	122
5.3	Überblick Handlungsoptionen nach Stossrichtungen	123
5.3.1	Stossrichtung 1: Bessere Berücksichtigung des Güterwirtschaftsverkehrs und des Dienstleistungsverkehrs in der Planung	123
5.3.2	Stossrichtung 2: Bessere Verfügbarkeit von Halte- und Parkflächen für den Verkehr mit leichten Nutzfahrzeugen	124
5.3.3	Stossrichtung 3: Optimierung Zutrittsbedingungen für leichte Nutzfahrzeuge	125
5.3.4	Stossrichtung 4: Optimierung und Reduktion Flächenansprüche am Lieferort für Be-/Entlad durch Anpassung der Lieferstrategien	126
5.3.5	Stossrichtung 5: Reduktion der Umweltbelastungen durch leichte Nutzfahrzeuge	127
5.3.6	Stossrichtung 6: Erhöhung der Verkehrssicherheit von leichten Nutzfahrzeugen	128
5.3.7	Stossrichtung 7: Minimierung und Vermeidung von Lieferverkehr	129
5.4	Bewertung der Handlungsoptionen	129
5.4.1	Stossrichtung 1: Bessere Berücksichtigung des Güterwirtschaftsverkehrs und des Dienstleistungsverkehrs in der Planung	130
5.4.2	Stossrichtung 2: Bessere Verfügbarkeit von Halte- und Parkflächen für den Verkehr mit leichten Nutzfahrzeugen	131
5.4.3	Stossrichtung 3: Optimierung Zutrittsbedingungen für leichte Nutzfahrzeuge	132
5.4.4	Stossrichtung 4: Optimierung und Reduktion Flächenansprüche am Lieferort für Be-/Entlad durch Anpassung der Lieferstrategien	134
5.4.5	Stossrichtung 5: Reduktion der Umweltbelastungen durch leichte Nutzfahrzeuge	137
5.4.6	Stossrichtung 6: Erhöhung der Verkehrssicherheit von leichten Nutzfahrzeugen	139
5.4.7	Stossrichtung 7: Minimierung und Vermeidung von Lieferverkehr	140
5.5	Synthese	141
6	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	143
6.1	Beantwortung der Forschungsfragen	143
6.2	Empfehlungen	149

Anhänge	151
Glossar	191
Literaturverzeichnis	193
Projektabschluss	197

Zusammenfassung

Ausgangslage und Ziele

Der Einsatz von Lieferwagen in der Schweiz wächst seit 1990 stetig und stark. Zwischen 2000 und 2021 stieg die Zahl der Lieferwagen um 81%, ihre Fahrleistung nahm um 67% zu, während sie bei den Schweren Nutzfahrzeugen leicht rückläufig war (-3%). Haupttreiber für diese Entwicklung waren das allgemeine Wirtschaftswachstum, der schnell wachsende Versandhandel und die Verringerung der Lagerhaltung durch Just-in-time-Lieferungen. Gemäss den Verkehrsperspektiven 2050 des Bundes wird die Fahrleistung der Lieferwagen bis 2050 um 58% weiter zunehmen; das Segment der Kurier- und Expressdienste (KEP) sogar um 152%. Die vorliegende Studie erweitert den Fokus von Lieferwagen auf die Leichten Nutzfahrzeuge (LNF), welche auch Kleinfahrzeuge, wie z.B. Cargo-Bikes oder Elektro-Rikschas beinhalten.

Aus Sicht der öffentlichen Hand ergeben sich im Zusammenhang mit LNF vor allem in Städten und Agglomerationen Herausforderungen. Insbesondere der durch den Versandhandel getriebene Güterverkehr auf der letzten Meile und Handwerkerverkehre verursachen zunehmend Konflikte im Verkehrsraum und Kapazitätsengpässe im Netz sowie bei der Be- und Entladeinfrastruktur. Die Versorgung mit Waren und Dienstleistungen in dicht besiedelten Räumen verursacht unter Anderem Lärm, verstellte Abstellflächen oder Verkehrssicherheitskonflikte.

Sowohl die internationale als auch die nationale Forschung zu LNF sind wenig umfangreich und insbesondere zum Dienstleistungsverkehr oder zur Nutzung von Kleinfahrzeugen bestehen kaum gesicherte Erkenntnisse. In einer Studie zum Güterverkehr mit Lieferwagen aus dem Jahr 2013 wurde das Themenfeld auf nationaler Ebene letztmals untersucht. Bisher fehlten abgesehen von der Lieferwagenerhebung des Bundesamts für Statistik detailliertere quantitative Grundlagen, um den Einsatz von LNF genauer analysieren zu können. Die Vielfalt der Einsatzgebiete von LNF macht eine Abgrenzung der Einsatzzwecke in einer umfassenden Segmentierung notwendig.

Das Forschungsprojekt hat zum Ziel, Segmente für den Einsatz leichter Nutzfahrzeuge und deren Relevanz, massgebende Einsatzprofile für leichte Nutzfahrzeuge, Trends und Entwicklungen mit Einfluss auf den Einsatz von leichten Nutzfahrzeugen sowie Handlungsoptionen der öffentlichen Hand und der Wirtschaft zu identifizieren, welche den Einsatz von leichten Nutzfahrzeugen effizienter, nachhaltiger und sicherer gestalten. Dabei wird auch die angrenzende Fahrzeugart der Lastwagen bis 7.5t betrachtet.

Diese Ziele werden mit einer Kombination von verschiedenen Methoden erreicht. Zur Datenerhebung wird eine Umfrage unter Lieferwagenhaltenden durchgeführt. Ergänzend dazu werden Interviews und Begleitfahrten zur Informationsgewinnung eingesetzt. Zudem werden Sekundärdaten und aktuelle Literatur ausgewertet sowie ein Workshop zur Verifizierung von Ergebnissen durchgeführt.

Ergebnisse

Segmentierung und Rahmenbedingungen von LNF

Die Einsatzprofile der LNF können anhand von drei Variablen segmentiert werden. Die Kategorie des Wirtschaftsverkehrs dient als Abgrenzung des Fahrtzwecks und unterscheidet zwischen Güterverkehr sowie Dienstleistungsverkehr mit und ohne Waren. 65% der Lieferwagen werden im Dienstleistungsverkehr eingesetzt, wobei der Dienstleistungsverkehr ohne Waren mit 35% Gesamtanteil ein leichtes Übergewicht hat. 28% der Lieferwagen werden im Güterverkehr eingesetzt, der Rest verteilt sich auf Kombinationen oder private Zwecke. Personenwirtschaftsverkehr wird in dieser Studie nicht betrachtet. Die zweite Variable ist die Branche, in der das Fahrzeug eingesetzt wird. Relevant für LNF sind hierbei die Branchen *Bau*, welche mit über 50% der Fahrleistung die

anderen Branchen anteilig dominiert, *Verkehr und Lagerei*, welche nur 9% der Fahrleistung ausmacht sowie *Handel, Produzierendes Gewerbe* und *Gastronomie*, die sich gemeinsam mit *sonstigen Dienstleistungen* kleinteilig die verbleibenden 40% teilen. Als drittes ist die Frachtart für das Einsatzprofile der Fahrzeuge relevant. Wir unterscheiden hier Kurier-, Express- und Paketsendungen (KEP) und Stückgut. Letzteres ist mit 60% anteilig öfter vertreten.

Bei der Untersuchung der Rahmenbedingungen wird deutlich, dass LNF für Unternehmen deutlich geringeren Verwaltungsaufwand verursachen als schwere Nutzfahrzeuge, was hauptsächlich an der Exklusion von der LSVA und der Lenkenden von spezifischen Bestimmungen der Arbeits- und Ruhezeiten liegt. Bei den Rahmenbedingungen findet zudem eine Attraktivierung der Kleinfahrzeuge durch eine Zulassung breiterer und schwerer Cargo-Bikes auf der Radinfrastruktur statt.

Einsatzprofile und Charakteristika des Verkehrs mit LNF

80% der Lieferwagen haben ein ähnliches Einsatzprofil, obwohl sie aus unterschiedlichen Segmenten stammen. Lieferwagen, die im Dienstleistungsverkehr oder generell in der Baubranche eingesetzt werden, fahren täglich 50-70km, sind dabei jedoch nur ungefähr 2h unterwegs. Sie machen nur in 20-50% der Fälle mehr als 5 Stopps und sind eher am Morgen und am frühen bis späten Nachmittag unterwegs. Die meiste Zeit des Tages verbringen sie an Orten der Bestimmung. Davon unterscheiden sich Lieferwagen die im Güterverkehr mit Kurier-, Express- und Paketsendungen eingesetzt werden. Sie legen mit 100-150km mehr Strecke zurück und sind mehr als 5h pro Tag unterwegs. In nahezu allen Fällen machen sie mehr als 5 Stopps. Sie werden vom Morgen bis zum frühen Nachmittag eingesetzt. Ähnlich dazu verhalten sich Lieferwagen, die im Güterverkehr mit Stückgut (ausser in der Baubranche) eingesetzt werden. Die Unterschiede sind die nochmal höhere zurückgelegte Distanz (150-250km), bei leicht geringerer Einsatzdauer, was eine höhere Durchschnittsgeschwindigkeit bedingt und die leicht geringere Anzahl Stopps. Alle Einsatzprofile sind mit 20-30% der Unterwegszeit etwa gleich stark von Stau betroffen.

Konflikte und Handlungsbedarf bei dem Einsatz von LNF ergeben sich vor allem aus fehlenden Halte- und Parkmöglichkeiten. Dies bezieht sich sowohl auf kurzfristigen Be- und Entlad als auch auf längerfristiges Parkieren, hier vor allem in der Baubranche. Dadurch entstehen Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmenden z.B. beim Halten in der zweiten Reihe, auf Velowegen oder in Einfahrten. Die übrigen Hauptkonfliktfelder leiten sich zumindest teilweise daraus ab. Dazu gehören ein zunehmend aggressives Verhalten im Strassenraum aller Verkehrsteilnehmenden und Einschränkungen durch Lieferzeitfenster und Sonderbewilligungen. Diese werden bereits als Reaktion auf Konflikte eingeführt, führen jedoch oft zu einer Verschärfung von Spitzen in der Belieferung und verschieben bzw. konzentrieren damit Probleme oft nur zeitlich.

Entwicklungen und zukünftige Bedeutung des Verkehrs mit LNF

Ergänzend zu den Verkehrsperspektiven 2050 werden in dieser Studie insgesamt 22 Trends aus den Bereichen Technologie, Nachfrage, Angebot und Regulation auf ihre Wirkung auf den Einsatz von LNF und Lastwagen bis 7.5t Gesamtgewicht hin untersucht. Dabei ergibt sich die Schlussfolgerung, dass kurz- und mittelfristig kaum Veränderungen an den Einsatzprofilen der Lieferwagen zu erwarten sind. Einzig die Feinverteilung von Kurier-, Express und Paketsendungen könnte sich in Zukunft durch technologische Sprünge wie automatisiertes Fahren und automatisierte Zustellung deutlich gegenüber der heutigen Praxis verändern. Dies wird sich jedoch bis 2040, dem Analysehorizont dieser Studie, nicht vollständig durchgesetzt haben.

Bei der Quantifizierung der Entwicklung des Einsatzes von LNF zeigt sich, dass der Haupttreiber bis 2040 das Wirtschaftswachstum ist. Der einzige Trend mit grossen Auswirkungen ist das Wachstum des Versandhandels, welches den Güterverkehr mit Kurier-, Express und Paketsendungen sehr stark beeinflusst. Gegenüber heute wird die Fahrleistung aller Lieferwagen um mehr als 50% zunehmen, bei den Stopps ist ein Wachstum von 75% zu erwarten. Dabei ändert sich die Verteilung der Segmente kaum. Bei der Fahrleistung bleibt der Bausektor dominant, wenn auch die Verkehrsbranche anteilig zulegen kann. Bei den Stopps ist heute bereits das Segment des Güterverkehrs

mit Kurier-, Express-, und Paketsendungen deutlich am stärksten und wird seine Dominanz bis 2040 weiter ausbauen. Die restlichen Trends beeinflussen die Fahrleistung und Stopps im Jahr 2040 nur geringfügig. Es ist dementsprechend davon auszugehen, dass sich heute identifizierte Konflikte in Zukunft akzentuieren werden. Kein Trend besitzt das Potenzial grundlegende Veränderungen herbeizuführen, daher besteht Handlungsbedarf.

Handlungsoptionen für die Beeinflussung der LNF

Basierend auf den identifizierten zentralen Herausforderungen werden über 30 Handlungsoptionen in sieben Stossrichtungen abgeleitet. Dazu gehören (1) Bessere Berücksichtigung des Güterwirtschaftsverkehrs und des Dienstleistungsverkehrs in der Planung, (2) Bessere Verfügbarkeit von Halte- und Parkflächen für den Verkehr mit LNF, (3) Optimierung Zutrittsbedingungen für LNF, (4) Optimierung und Reduktion der Flächenansprüche am Lieferort für Be- und Entladung durch Anpassung der Lieferstrategien, (5) Reduktion der Umweltbelastungen durch LNF, (6) Erhöhung der Verkehrssicherheit von LNF und (7) Minimierung und Vermeidung von Lieferverkehr. Generell konnten wenig Handlungsoptionen mit Einfluss auf den Dienstleistungsverkehr mit oder ohne Waren identifiziert werden. Die meisten Massnahmen betreffen eher oder ausschliesslich den Güterwirtschaftsverkehr. Keine der Handlungsoptionen kann als Allheilmittel angesehen werden, die Massnahmen wirken eher spezifisch auf verschiedene Herausforderungen. Ebenso ist festzuhalten dass keine Massnahme allein das Potenzial hat grosse Reduktionen der Fahrleistung oder der Stopps zu erreichen. Dies unterstreicht die Wichtigkeit, die Abwicklung des Verkehrs mit LNF verträglich zu gestalten. Dazu umzusetzen sind insbesondere die Handlungsoptionen zur besseren Verfügbarkeit von Halte- und Parkmöglichkeiten. Besonders wirksam und geeignet sind hierbei das Einrichten von Ladezonen für den Lieferverkehr sowie die bessere Bereitstellung von Informationen zu freien Halte- und Parkflächen für den Wirtschaftsverkehr. Soll der Einsatz von LNF merkbar gesenkt werden, müssten einschneidende ökonomische Massnahmen eingeführt werden, welche den Lieferverkehr deutlich verteuern. Dies könnte jedoch auch zu einer Qualitätsminderung bei der Versorgung der Bevölkerung führen.

Weiterer Forschungsbedarf

In dieser Studie hat sich gezeigt, dass eine detaillierte Untersuchung des Verkehrs mit LNF Vorteile für das Verständnis der Einsatzprofile, für die Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Einsatzes dieser Fahrzeugarten und für die Entwicklung von gezielten Handlungsoptionen bringt. Trotzdem bleiben noch Wissenslücken. Dies betrifft insbesondere die Kleinfahrzeuge als Teil der LNF. Da die durchgeführte Umfrage aus methodischen Gründen nur Lieferwagen einbezieht, fehlt zu Kleinfahrzeugen nach wie vor eine gesicherte Datengrundlage. Die Herstellung einer validen empirischen Basis ist notwendig, um Verlagerungspotenziale und Einsatzprofile auch für diese Fahrzeugart abschätzen zu können. Dies erscheint insbesondere aufgrund der anhaltenden politischen und gesellschaftlichen Diskussionen über den Einsatz von Kleinfahrzeugen und insbesondere Cargo-Bikes zur Versorgung städtischer Gebiete notwendig.

Ebenso ist zu wenig über den Dienstleistungsverkehr bekannt. Zwar konnten Unterschiede im Einsatz der Fahrzeuge in verschiedenen Branchen festgestellt werden, jedoch sind Zusammenhänge zwischen konkreter Dienstleistung und Fahrzeugeinsatz bisher kaum untersucht worden. Hierbei sollte, genauso wie beim Güterverkehr die transportierte Warenart erhoben werden, zukünftig die am Zielort geleistete Dienstleistung und ihre Eigenschaften wie z.B. die Dauer erfasst werden, um z.B. das Potenzial einer Verlagerung auf Kleinfahrzeuge oder den öV abschätzen zu können.

Weiter zeigt diese Studie deutlich die hohe Verkehrsleistung des Baugewerbes auf. Gleichzeitig können wenig Handlungsoptionen zur Reduktion dieser Verkehre gefunden werden. Es gilt in weiteren Studien zu untersuchen, wodurch die hohe Fahrleistung ausgelöst wird und wie diese Gründe angegangen werden können. Diese Studie stellt dabei unter anderem die Hypothese einer Verdrängung des Handwerks aus den urbanen Zentren auf, welche es in zukünftigen Forschungsarbeiten zu validieren und zu quantifizieren gilt.

Résumé

Situation de départ et objectifs

L'utilisation des camionnettes de livraison en Suisse connaît une croissance forte et constante depuis 1990. Entre 2000 et 2021, le nombre de camionnettes a augmenté de 81%, leur kilométrage a progressé de 67%, tandis que celui des véhicules utilitaires lourds a légèrement diminué (- 3%). Les principaux moteurs de cette évolution ont été la croissance économique générale, la croissance rapide de la vente par correspondance et la réduction des stocks grâce aux livraisons en flux tendus. Selon les perspectives de transport 2050 de la Confédération, le kilométrage des véhicules de livraison continuera d'augmenter de 58% d'ici 2050 ; le segment des services courrier, express et colis (CEP) augmentera même de 152%. La présente étude élargit la focalisation des voitures de livraison aux véhicules utilitaires légers (VUL), qui comprennent également les petits véhicules, tels que les vélos-cargo ou les pousse-pousse électriques.

Du point de vue des pouvoirs publics, des défis se posent en rapport avec les VUL, surtout dans les villes et les agglomérations. En particulier, le transport de marchandises sur le dernier kilomètre, stimulé par la vente par correspondance, et les transports d'artisans provoquent de plus en plus de conflits dans l'espace de circulation et des goulets d'étranglement dans le réseau ainsi que dans l'infrastructure de chargement et de déchargement. L'approvisionnement en marchandises et en services dans des zones densément peuplées provoque, entre autres, du bruit, des aires de stationnement encombrées ou des conflits en matière de sécurité routière.

Tant la recherche internationale que la recherche nationale sur les VUL sont peu nombreuses et il n'existe guère de connaissances sûres, notamment en ce qui concerne le transport de services ou l'utilisation de petits véhicules. Une étude sur le transport de marchandises par camionnettes datant de 2013 a examiné pour la dernière fois ce champ thématique au niveau national. Jusqu'à présent, hormis l'enquête sur les véhicules de livraison de l'Office fédéral de la statistique, il manquait des bases quantitatives plus détaillées pour pouvoir analyser plus précisément l'utilisation des VUL. La diversité des domaines d'utilisation des VUL rend nécessaire une délimitation des objectifs d'utilisation dans une segmentation globale.

Le projet de recherche a pour objectif d'identifier les segments d'utilisation des véhicules utilitaires légers et leur pertinence, les profils d'utilisation déterminants pour les véhicules utilitaires légers, les tendances et les développements ayant une influence sur l'utilisation des véhicules utilitaires légers ainsi que les options d'action des pouvoirs publics et de l'économie qui rendent l'utilisation des véhicules utilitaires légers plus efficace, durable et sûre. Le type de véhicule voisin des camions jusqu'à 7.5 t est également pris en considération.

Ces objectifs sont atteints par une combinaison de différentes méthodes. Pour la collecte des données, une enquête est menée auprès des propriétaires de camionnettes. En complément, des interviews et des trajets d'accompagnement sont utilisés pour obtenir des informations. En outre, des données secondaires et la littérature actuelle seront évaluées et un atelier de vérification des résultats sera organisé.

Résultats

Segmentation et conditions générales de VUL

Les profils d'utilisation des VUL peuvent être segmentés à l'aide de trois variables. La catégorie du transport économique sert à délimiter le but du trajet et distingue le transport de marchandises et le transport de services avec ou sans marchandises. 65% des camionnettes sont utilisées pour le transport de services, avec une légère prédominance du transport de services sans marchandises, qui représente 35% du total. 28% des camionnettes sont utilisées pour le transport de marchandises, le reste se répartissant

entre les combinaisons ou les usages privés. Le transport de personnes n'est pas considéré dans cette étude. La deuxième variable est le secteur d'activité dans lequel le véhicule est utilisé. Les secteurs pertinents pour VUL sont la construction, qui domine proportionnellement les autres secteurs avec plus de 50% des kilomètres parcourus, le transport et l'entreposage, qui ne représente que 9% des kilomètres parcourus, ainsi que le commerce, l'industrie de production et la restauration, qui se partagent les 40% restants avec les autres services. En troisième lieu, le type de fret est important pour le profil d'utilisation des véhicules. Nous distinguons ici les envois de courrier, d'express et de colis (CEP) et les marchandises diverses. Ce dernier type de transport est proportionnellement plus fréquent (60%).

L'examen des conditions-cadres montre que les VUL entraînent nettement moins de charges administratives pour les entreprises que les véhicules utilitaires lourds, principalement en raison de l'exclusion de la Redevance poids lourds liée aux prestations (RPLP) et des conducteurs des dispositions spécifiques relatives aux temps de travail et de repos. En ce qui concerne les conditions-cadres, les petits véhicules sont en outre rendus plus attractifs par l'autorisation de vélos-cargo plus larges et plus lourds sur l'infrastructure cyclable.

Profils d'utilisation et caractéristiques du transport par VUL

80% des camionnettes ont un profil d'utilisation similaire, bien qu'elles proviennent de segments différents. Les camionnettes utilisées dans le secteur des services ou plus généralement dans le secteur de la construction parcourent 50 à 70 km par jour, mais ne sont en route que pendant environ 2h. Elles ne font plus de 5 arrêts que dans 20-50% des cas et sont plutôt sur la route le matin et en début ou fin d'après-midi. Ils passent la majeure partie de la journée dans des lieux de destination. Les camionnettes de livraison utilisées pour le transport de marchandises avec des envois de courriers, d'express et de colis se distinguent de cette situation. Elles parcourent plus de distance, soit 100 à 150 km, et sont en route plus de 5h par jour. Dans presque tous les cas, elles font plus de 5 arrêts. Elles sont utilisées du matin jusqu'au début de l'après-midi. Les camionnettes utilisées pour le transport de marchandises en colis (sauf dans le secteur de la construction) se comportent de manière similaire. Les différences sont la distance parcourue encore plus élevée (150-250 km), avec une durée d'utilisation légèrement plus courte, ce qui implique une vitesse moyenne plus élevée et un nombre d'arrêts légèrement plus faible. Tous les profils d'utilisation sont concernés par les embouteillages dans une mesure à peu près équivalente, avec 20-30% du temps de trajet.

Les conflits et la nécessité d'agir lors de l'utilisation de véhicules utilitaires légers résultent principalement du manque de possibilités d'arrêt et de stationnement. Cela concerne aussi bien le chargement et le déchargement à court terme que le stationnement à long terme, surtout dans le secteur de la construction. Il en résulte des conflits avec les autres usagers de la route, par exemple lors de l'arrêt en deuxième ligne, sur les pistes cyclables ou dans les entrées. Les autres principaux champs de conflit en découlent, du moins en partie. Il s'agit notamment d'un comportement de plus en plus agressif dans l'espace routier de tous les usagers de la route et des restrictions imposées par les créneaux de livraison et les autorisations spéciales. Ces dernières sont déjà introduites en réaction aux conflits, mais elles conduisent souvent à une aggravation des pics de livraison et ne font donc que reporter ou concentrer les problèmes dans le temps.

Développements et importance future du transport par VUL

En complément aux perspectives de transport 2050, la présente étude examine au total 22 tendances dans les domaines de la technologie, de la demande, de l'offre et de la réglementation quant à leur effet sur l'utilisation des VUL et des camions jusqu'à un poids total de 7.5 t. Il en résulte la conclusion qu'à court et moyen terme, il ne faut guère s'attendre à des changements dans les profils d'utilisation des véhicules de livraison. Seule la distribution fine des envois de courrier, d'express et de colis pourrait à l'avenir évoluer sensiblement par rapport à la pratique actuelle grâce à des sauts technologiques tels que la conduite automatisée et la livraison automatisée. Toutefois, cette évolution ne sera pas totalement généralisée d'ici 2040, l'horizon d'analyse de cette étude.

En quantifiant l'évolution de l'utilisation des VUL, il apparaît que le principal moteur d'ici 2040 est la croissance économique. La seule tendance ayant un impact important est la croissance de la vente par correspondance, qui influence très fortement le transport de marchandises par courrier, express et colis. Par rapport à aujourd'hui, le kilométrage de tous les véhicules de livraison augmentera de plus de 50%, et une croissance de 75% est attendue pour les arrêts. La répartition des segments ne change guère. Le secteur de la construction reste dominant en termes de kilomètres parcourus, même si le secteur des transports peut également progresser en proportion. En ce qui concerne les arrêts, le segment du transport de marchandises avec les envois de courrier, d'express et de colis est aujourd'hui déjà nettement le plus fort et continuera à renforcer sa domination jusqu'en 2040. Les autres tendances n'ont qu'une influence minime sur les kilomètres parcourus et les arrêts en 2040. Il faut donc s'attendre à ce que les conflits identifiés aujourd'hui s'accroissent à l'avenir. Aucune tendance n'a le potentiel de provoquer des changements fondamentaux, il est donc nécessaire d'agir.

Options d'action pour influencer la VUL

Sur la base des défis centraux identifiés, plus de 30 options d'action sont déduites dans sept directions. Il s'agit notamment (1) d'une meilleure prise en compte du trafic économique de marchandises et du trafic de services dans la planification, (2) d'une meilleure disponibilité des surfaces d'arrêt et de stationnement pour le trafic de véhicules utilitaires légers, (3) de l'optimisation des conditions d'accès pour les véhicules utilitaires légers, (4) de l'optimisation et de la réduction de l'espace requis sur le lieu de livraison pour le chargement et le déchargement en adaptant les stratégies de livraison, (5) de la réduction des nuisances environnementales causées par les véhicules utilitaires légers, (6) de l'augmentation de la sécurité routière des véhicules utilitaires légers et (7) de la minimisation et de l'évitement du trafic de livraison. De manière générale, peu d'options d'action ayant une influence sur le transport de services avec ou sans marchandises ont pu être identifiées. La plupart des mesures concernent plutôt ou exclusivement le trafic économique de marchandises. Aucune des options d'action ne peut être considérée comme une panacée, les mesures ont plutôt un effet spécifique sur différents défis. Il convient également de noter qu'aucune mesure n'est en mesure d'atteindre à elle seule une réduction importante du nombre de kilomètres parcourus ou d'arrêts. Cela souligne l'importance de rendre le déroulement du trafic compatible avec les véhicules utilitaires légers. Pour cela, il faut notamment mettre en œuvre les options d'action visant à améliorer la disponibilité des possibilités d'arrêt et de stationnement. La mise en place de zones de chargement pour les livraisons ainsi qu'une meilleure mise à disposition d'informations sur les aires d'arrêt et de stationnement libres pour le trafic économique sont particulièrement efficaces et appropriées à cet égard. Si l'on veut réduire sensiblement l'utilisation des VUL, il faudrait introduire des mesures économiques radicales qui renchérissent nettement le transport de livraison. Mais cela pourrait également entraîner une baisse de la qualité de l'approvisionnement de la population.

Besoin de recherche supplémentaire

Dans cette étude, il est apparu qu'une étude détaillée du trafic VUL présente des avantages pour la compréhension des profils d'utilisation, pour l'estimation de l'évolution future de l'utilisation de ces types de véhicules et pour le développement d'options d'action ciblées. Malgré cela, il reste des lacunes dans les connaissances. Cela concerne notamment les petits véhicules en tant que partie du trafic VUL. Étant donné que l'enquête réalisée n'inclut, pour des raisons méthodologiques, que les véhicules de livraison, une base de données sûre fait toujours défaut pour les petits véhicules. L'établissement d'une base empirique valide est nécessaire pour pouvoir estimer les potentiels de transfert et les profils d'utilisation de ce type de véhicules également. Cela semble particulièrement nécessaire en raison des discussions politiques et sociales persistantes sur l'utilisation de petits véhicules et notamment de vélos cargos pour l'approvisionnement des zones urbaines.

De même, on en sait trop peu sur le transport de services. Certes, des différences dans l'utilisation des véhicules ont pu être constatées dans différentes branches, mais les relations entre le service concret et l'utilisation des véhicules n'ont guère été étudiées jusqu'à présent. Dans ce contexte, tout comme le type de marchandises transportées est relevé pour le transport de marchandises, il faudrait à l'avenir saisir le service fourni à

destination et ses caractéristiques, comme la durée, afin de pouvoir évaluer par exemple le potentiel d'un transfert vers les petits véhicules ou les transports publics.

En outre, cette étude met clairement en évidence le volume élevé du trafic dans le secteur de la construction. En même temps, peu d'options d'action peuvent être trouvées pour réduire ce trafic. Il s'agit d'examiner dans d'autres études les causes de ce kilométrage élevé et la manière dont ces causes peuvent être abordées. Cette étude émet notamment l'hypothèse d'une éviction de l'artisanat des centres urbains, hypothèse qu'il conviendra de valider et de quantifier dans le cadre de futurs travaux de recherche.

Summary

Initial situation and goals

The use of vans in Switzerland has been growing steadily and strongly since 1990. Between 2000 and 2021, the number of delivery vans rose by 81%, their mileage increased by 67%, while it declined slightly for heavy goods vehicles (-3%). The main drivers for this development were the general economic growth, the fast-growing online shopping and the reduction of warehousing through just-in-time deliveries. According to the federal government's Transport Perspectives 2050, the mileage of delivery vehicles will continue to increase by 58% by 2050; the courier and express services (CEP) segment even by 152%. The present study expands the focus from delivery vans to light commercial vehicles (LCV), which also include small vehicles such as cargo bikes or electric rickshaws.

From the perspective of the public sector, challenges arise in connection with LCV, especially in cities and agglomerations. In particular, freight transport on the last mile driven by online shopping and craftsmen's transport are increasingly causing conflicts in traffic space and capacity bottlenecks in the network as well as at loading and unloading infrastructure. The supply of goods and services in densely populated areas causes, among other things, noise, obstructed parking areas or traffic safety conflicts.

Both international and national research on LCV is not extensive, and there is hardly any solid evidence, especially on service transport or the use of small vehicles. In a study on freight transport with delivery vans from 2013, the subject area was examined for the last time at the national level. So far, apart from the Federal Statistical Office's van survey, there has been no more detailed quantitative basis for analysing the use of LCV precisely. The diversity of the areas in which LCV are used makes it necessary to delineate the purposes of use in a comprehensive segmentation.

The research project aims to identify segments for the use of LCV and their relevance, decisive application profiles for LCV, trends and developments with an influence on the use of LCV as well as options for action by the public sector and the economy that make the use of LCV more efficient, sustainable and safer. The related vehicle type of trucks up to 7.5t is also considered.

These goals are achieved with a combination of different methods. For data collection, a survey is conducted among van owners. In addition, interviews and accompanying trips are used to gather information. In addition, secondary data and current literature are analysed and a workshop will be held to verify results.

Results

Segmentation and framework conditions of LCV

The operational profiles of LCV can be segmented on the basis of three variables. The category of commercial transport serves as a demarcation of the purpose of the journey and distinguishes between goods transport and service transport with and without goods. 65% of the vans are used in service traffic, whereby service traffic without goods has a slight preponderance with a total share of 35%. 28% of the vans are used for freight transport, the rest for combined or private purposes. Passenger transport is not considered in this study. The second variable is the sector in which the vehicle is used. Relevant for LNF are the *construction sector*, which dominates the other sectors with over 50% of the mileage, *transport and warehousing*, which accounts for only 9% of the mileage, and *trade, manufacturing and catering*, which share the remaining 40% with *other services* on a small scale. Thirdly, the type of freight is relevant for the use profile of the vehicles. Here we distinguish between courier, express and parcel shipments (CEP) and general cargo. The latter is represented more often with a share of 60%.

When examining the framework conditions, it becomes clear that LCV cause significantly less administrative effort for companies than heavy goods vehicles, which is mainly due to the exclusion from the LSVA and the drivers from specific regulations of working and rest times. The coming change in framework conditions also makes small vehicles more attractive by allowing wider and heavier cargo bikes on the cycle infrastructure.

Operational profiles and characteristics of transport with LCV

80% of delivery vans have a similar operational profile, although they come from different segments. Vans used in service transport or in the construction industry in general travel 50-70km per day, but are only on the road for about 2h. They only make more than 5 stops in 20-50% of the cases and tend to be on the road in the morning and early to late afternoon. They spend most of the day at places of destination. This differs from vans used for freight transport with CEP shipments. They cover more distance, 100-150km, and are on the road for more than 5h per day. In almost all cases, they make more than 5 stops. They are used from morning to early afternoon. Similar to this are delivery vans used in freight transport with general cargo (except in the construction industry). The differences are the even higher distance covered (150-250km), with a slightly lower duration of use, which causes a higher average speed, and the slightly lower number of stops. All operational profiles are affected by traffic jams to about the same extent, 20-30% of the time spent on the road.

Conflicts and the need for action in the use of LCV arise primarily from a lack of stopping and parking facilities. This refers both to short-term loading and unloading and to longer-term parking, especially in the construction industry. This leads to conflicts with other road users, e.g. when stopping in the second row, on cycle paths or in driveways. The other main areas of conflict are at least partly derived from this. These include increasingly aggressive behaviour in the road space of all road users and restrictions through delivery windows and special permits. These are already introduced as a reaction to conflicts, but often lead to an aggravation of peaks in deliveries and thus often only postpone or concentrate problems in time.

Developments and future significance of transport with LCV

In addition to the Transport Perspectives 2050, this study examines a total of 22 trends from the areas of technology, demand, supply and regulation with regard to their effect on the use of LCV and trucks up to 7.5t total weight. The conclusion is that in the short and medium term hardly any changes are to be expected in the operational profiles of delivery vehicles. Only the fine distribution of CEP shipments could change significantly in the future compared to current practice due to technological leaps such as automated driving and automated delivery. However, this will not be fully established by 2040, the analysis horizon of this study.

Quantifying the development of LCV use shows that the main driver until 2040 is economic growth. The only trend with a major impact is the growth of the online shopping business, which has a very strong influence on freight transport with CEP shipments. Compared to today, the mileage of all delivery vehicles will increase by more than 50%, and a growth of 75% is expected for stops. The distribution of the segments will hardly change. The construction sector will remain dominant in terms of mileage, although the transport sector may also increase proportionately. In terms of stops, the freight transport segment with CEP shipments is already the strongest today and will continue to expand its dominance until 2040. The remaining trends have only a minor influence on the mileage and stops in 2040. Accordingly, it can be assumed that conflicts identified today will be accentuated in the future. No trend has the potential to bring about fundamental changes, hence there is a need for action.

Options for action to influence the LCV

Based on the identified central challenges, more than 30 options for action are derived in seven directions. These include (1) better consideration of freight and service traffic in planning, (2) better availability of stopping and parking areas for LCV traffic, (3) optimisation of access conditions for LCV, (4) optimisation and reduction of space requirements at the delivery location for loading and unloading by adapting delivery strategies, (5) reduction of environmental pollution caused by LCV, (6) increase of traffic safety of LCV and (7)

minimisation and avoidance of delivery traffic. In general, few options for action with an influence on service traffic with or without goods could be identified. Most of the measures relate rather or exclusively to goods traffic. None of the options for action can be seen as a panacea; the measures tend to have a specific effect on various challenges. It should also be noted that no single measure has the potential to achieve large reductions in mileage or stops. This underlines the importance of making traffic with LCV more compatible to urban environments. To this end, the options for action to improve the availability of stopping and parking facilities must be focused on. Particularly effective and suitable are the establishment of loading zones for delivery traffic and the improved provision of information on free stopping and parking areas for commercial traffic. If the use of LCV is to be noticeably reduced, drastic economic measures would have to be introduced that make delivery traffic significantly more expensive. However, this could also lead to a reduction in the quality of supply for the population.

Further need for research

In this study, it has been shown that a detailed investigation of transport with LCV brings advantages for understanding the operational profiles, for estimating the future development of the use of these vehicle types and for developing targeted options for action. Nevertheless, gaps in knowledge remain. This applies in particular to small vehicles as part of the LNF. Since the survey conducted only includes delivery vans for methodological reasons, there is still a lack of a reliable data basis for small vehicles. The provision of a valid empirical basis is necessary in order to be able to estimate shift potentials and usage profiles for this vehicle type as well. This seems particularly necessary due to the ongoing political and social discussions about the use of small vehicles and especially cargo bikes to supply urban areas.

Likewise, too little is known about service traffic. Although differences in the use of vehicles in different sectors could be identified, correlations between concrete services and vehicle use have hardly been investigated so far. In this context, just as the type of goods transported is recorded for freight transport, the service provided at the destination and its characteristics, such as duration, should be recorded in future in order to be able to estimate the potential for a shift to small vehicles or public transport, for example.

Furthermore, this study clearly shows the high transport performance of the construction industry. At the same time, few options for action to reduce this traffic can be found. Further studies must investigate what triggers the high mileage and how these reasons can be addressed. Among other things, this study puts forward the hypothesis of a displacement of craftsmen from urban centres, which needs to be validated and quantified in future research.

1 Problemstellung

1.1 Ausgangslage und Forschungsbedarf

1.1.1 Ausgangslage

Im Vergleich zum gesamten Güterverkehr wächst der Güterverkehr mit leichten Nutzfahrzeugen (LNF) in der Schweiz dynamischer. Zwischen 2000 und 2021 stieg die Zahl der Lieferwagen um 81%, während die Zahl der schweren Nutzfahrzeuge um 6% zunahm (Bundesamt für Statistik (BFS), 2021b). Zudem nahm die Fahrleistung der LNF in der Schweiz zwischen 2000 und 2021 um 67% zu. Zwar erreichte auch die Fahrleistung der schweren Nutzfahrzeuge einen neuen Rekordstand seit Einführung der LSVA, jedoch fällt das Wachstum deutlich geringer aus (Bundesamt für Statistik (BFS), 2021b). Haupttreiber für diese Entwicklung waren die Verringerung der Lagerhaltung durch Just-in-time-Lieferungen und der schnell wachsende E-Commerce. Der Anteil der leichten Nutzfahrzeuge an der Transportleistung des gesamten Strassengüterverkehrs betrug hingegen im Jahr 2020 nur 5% (Bundesamt für Statistik (BFS), 2021b). Gegenüber dem Jahr 2000 nahm die Transportleistung mit 13% weniger stark zu als die Fahrleistung (Bundesamt für Statistik (BFS), 2021b). Dies zeigt, dass eine rein gewichtsmässige Erfassung des Gütertransports mit Lieferwagen die Konfliktfelder meist nicht zu erfassen vermag. Gemäss den Verkehrsperspektiven 2050 (Justen et al., 2022) wird die Fahrleistung der leichten Nutzfahrzeuge um 58% weiter zunehmen; das Segment der Kurier- und Expressdienste (KEP) sogar um 152%.

Im Zusammenhang mit leichten Nutzfahrzeugen wurden bereits 2013 Umwelt-, Infrastruktur-, Raum- und Sicherheitskonflikte festgestellt (Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2013). Diese verstärkten sich mit dem fortschreitenden Wachstum im Segment. Wirkungsvolle Lösungsansätze wurden in der Zwischenzeit kaum umgesetzt oder konnten das Wachstum auf Grund der oben genannten Treiber und Wirtschaftswachstum nicht bremsen.

Aus Sicht der öffentlichen Hand ergeben sich im Zusammenhang mit leichten Nutzfahrzeugen vor allem in Städten und Agglomerationen Probleme. Insbesondere der durch den Versandhandel getriebene Güterverkehr auf der letzten Meile und Handwerkerverkehre haben das Potenzial, zunehmend Konflikte im Verkehrsraum und Kapazitätsengpässe im Netz sowie bei der Be- und Entladeinfrastruktur zu verursachen. Dabei stehen aus heutiger Perspektive insbesondere folgende Probleme in Verbindung mit der Entwicklung des Lieferwagenverkehrs im Vordergrund:

- Starke Beanspruchung des öffentlichen Raums beim Be- und Entlad;
- Starke Beanspruchung der Verkehrswege (z.B. Be- und Entladen, Verstärkung der Kapazitätsengpässe im Strassennetz; insbesondere in der Morgenspitze);
- Hervorrufen von Konflikten mit ÖV, Fuss- und Veloverkehr sowie dem motorisierten Individualverkehr;
- Ineffizienzen der Nutzung leichter Nutzfahrzeuge, durch geringe Nutzlast und gewichtsbezogene Auslastung;
- Hohe Umweltbelastung (Luftschadstoffemissionen, Lärm, Treibhausgasemissionen) und hoher Energieverbrauch der leichten Nutzfahrzeuge, nur schleppender Umstieg auf alternative Antriebe unter Berücksichtigung des gesamten Fahrzeugparks.

Diese Probleme spielen insbesondere in den Städten und Agglomerationen eine wichtige Rolle. Die Belieferung der Innenstädte (Zufahrten, Güterumschlag und Parkierung) bringt in den Zentren und Fussgängerzonen einige Herausforderungen wie Lärm, verstellte Abstellflächen oder Verkehrssicherheitskonflikte mit sich. Deshalb gibt es in vielen Städten (u.a. Basel, Bern, Luzern, Zürich) Anlieferrestriktionen, die in ihrer Art und Wirksamkeit jedoch unterschiedlich ausfallen.

Leichte Nutzfahrzeuge werden jedoch nicht ausschliesslich zum Gütertransport genutzt. Auch in Verbindung mit Bautätigkeit, im Handwerkerverkehr, im Rettungswesen, im

Personentransport wie auch im Privatbereich kommen sie zum Einsatz. Dabei ist nicht immer eine klare Differenzierung der Nutzung äusserlich oder mit Zählungen zu erkennen.

Für die Wirtschaft stehen im Zusammenhang mit dem Güterverkehr mit LNF die geringe Nutzlast der Fahrzeuge, Schadenereignisse, vielfältige Lieferrestriktionen in Städten, Zeitverluste durch Stau auf dem übergeordneten und dem lokalen Strassennetz, Rentabilitätsprobleme, auch durch den hohen Personalbedarf, sowie fehlende Logistikflächen im Vordergrund. Der Mehrbedarf an leichten Nutzfahrzeugen kann als abgeleitete Nachfrage aus der Logistik und der Bauwirtschaft verstanden werden. Treiber für die Entwicklungen sind in der Logistik insbesondere E-Commerce, reduzierte Lager im Handel, zusammen mit sehr hohen Anforderungen zum Lieferintervall sowie die Entbündelung der Bestellprozesse, welche zu Kleinmengen-Lieferungen führen. In der Bauwirtschaft ist der Treiber für die Entwicklung insbesondere die Bautätigkeit, welche an die Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung gekoppelt ist. Zusätzlich ist eine zunehmende Spezialisierung der Bautätigkeiten und der Handwerksfirmen zu beobachten.

Bei der Ausarbeitung von Massnahmen muss die Vielfältigkeit der Nutzungszwecke berücksichtigt werden, so dass mögliche Einschränkungen für den Gütertransport nicht auf andere Branchen übergehen und zweitens nicht Schlupflöcher in Regulierungen ausgenutzt werden. Hierbei kann moderne Datenerhebung oder Ausrüstung der Fahrzeuge eine wichtige Rolle spielen. In der EU werden ab Mitte 2026 im grenzüberschreitenden Verkehr die Lenk- und Ruhezeitvorschriften auf die Lieferwagenlenkenden ausgedehnt, bei denen das Fahren die Haupttätigkeit darstellt. Dies führt zu einer Fahrtenschreiber-Pflicht, die eine statistische Erfassung dieser Verkehre vereinfacht. In der Schweiz sind Vorbereitungen für die Umsetzung im Gange.

1.1.2 Stand der Forschung

Internationale Forschung

Umfassende Studien zur Bedeutung der leichten Nutzfahrzeuge am Gesamtverkehr gibt es auf internationaler Ebene nur vereinzelt. Die Erhebung von Daten, die spezifischer auf einzelne Verkehrssegmente fokussieren ist auch im Ausland nicht verbreitet. Eine Grundlagenstudie für die EU (van den Engel, 2010), die die Einsatzgebiete und -möglichkeiten zwischen leichten und schweren Nutzfahrzeuge vergleicht, kommt zum Schluss, dass offizielle Statistiken keinen detaillierten Einblick in die Bedeutung der Verkehrssegmente oder eine Zuordnung zu Einsatzgebieten liefern.

Oft verfügen Länder über landesweite Güterverkehrserhebungen und -statistiken auf nationaler Ebene. Eine klare Abgrenzung des Verkehrs mit leichten Nutzfahrzeugen oder räumlich feinere Daten sind aber meist nicht vorhanden (Le Vine et al., 2013; van den Bossche et al., 2017). Punktuelle Erhebungen zur Bedeutung der leichten Nutzfahrzeuge zeigen, dass die Herausforderungen wachsen, aber zielgerichtete Regulationen fehlen. Lieferwagen kommen in immer mehr Branchen zum Einsatz, eine statistische Auswertung aus bestehenden Statistiken ist aber selten möglich (Le Vine et al., 2013).

In Deutschland liegt eine technische Marktsegmentierung für leichte Nutzfahrzeuge vor, die insbesondere die verschiedenen Gewichtsklassen und Nutzungsarten berücksichtigt (Auf der Maur et al., 2018). Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung erfasst zudem die Art der Nutzung von Fahrzeugen z.B. privat oder gewerblich. Die Erfassung der Branchen, die leichte Nutzfahrzeuge einsetzen, fehlt.

Verbreitet ist es, die Gütertransporte - sowohl durch Lieferwagen als auch durch andere Fahrzeugtypen - in den Zusammenhang mit dem wachsenden e-Commerce zu setzen und so Auswirkungen und Relevanz abzuschätzen (Bonilla, 2016). Die Bundesvereinigung Logistik schätzt für Deutschland ein sich fortsetzendes Wachstum von jährlich ca. 10% im e-Commerce (Bundesvereinigung für Logistik (BVL), 2018). Sie sehen einen engen Zusammenhang zwischen der Urbanisierung, der Konzentration auf Ballungsräume, der steigenden Affinität der Deutschen zum Einkauf im Internet und dem Lieferwagenverkehr.

Es kann gezeigt werden, dass der wachsende e-Commerce zu einer Zunahme des Lieferwagenverkehrs führt und einen steigenden Energiebedarf für Gütertransporte verursacht (Bonilla, 2016; Mangiaracina et al., 2015). Jedoch wird dem Güterverkehr für den Versandhandel in den meisten Fällen eine bessere Energieeffizienz unterstellt als dem vergleichbaren Handel über konventionelle Kanäle. Dies wird der gebündelten Distribution mit Lieferwagen zugeschrieben, welche weniger Energie benötigt als der alternative Personenverkehr im Einkaufsverkehr (Farag et al., 2007; Pålsson et al., 2017).

Um Probleme mit dem steigenden Verkehr der leichten Nutzfahrzeuge gezielt anzugehen sind geeignete regulatorische Massnahmen zu treffen. Die Anforderungen und Voraussetzungen verschiedener Städte sind dabei jedoch so verschieden, dass keine Standardlösungen propagiert werden können (Letnik et al., 2018). Zukünftige Fahrzeugentwicklungen und die Elektrifizierung leichter Nutzfahrzeuge können die Nachhaltigkeit verbessern (Juan et al., 2016). Der Einsatz leichterer, elektrifizierter Lieferfahrzeuge (z.B. Cargovelos, Trikes etc.) könnte 10-15% der Fahrten mit Lieferwagen ersetzen (van Amstel et al., 2018). Über Herausforderungen des Verkehrs mit leichten Nutzfahrzeugen, die nicht im Kontext des Lieferverkehrs oder Versandhandel stehen, sind keine forschungsrelevanten Veröffentlichungen bekannt.

Forschung in der Schweiz

In der Schweiz bildet die Erhebung leichte Nutzfahrzeuge (LWE) des BFS sowie deren Fortschreibung zu Verkehrsleistung und Transportleistung weiterhin die wichtigste quantitative Grundlage zur Erfassung des Verkehrs mit leichten Nutzfahrzeugen. Mit ihr werden die Fahrleistungen und transportierte Güter der leichten Sachtransportfahrzeuge ermittelt. Es handelt sich um eine Stichprobenerhebung mittels Fragebogen bei Halterinnen und Haltern von Lieferwagen und leichten Sattelschleppern. Es wird die Branche ermittelt und der Nutzungszweck (u.a. Gütertransport und Dienstleistung) der Fahrzeuge erhoben. Bis 2013 waren im Fragebogen auch Mehrfachnennungen möglich, womit nicht immer eine eindeutige Zuordnung des Fahrzeugeinsatzes möglich ist. Bei der Durchführung 2023 wird nur noch der hauptsächliche Nutzungszweck erhoben. Zudem werden Angaben zu Transporten und Leerfahrten erfasst. Die Erhebung wird demnach alle 10 Jahre durchgeführt. Für diese Studie liegen die fortgeschriebenen Daten aus dem Jahr 2013 vor. Die Forschung zur Entwicklung des Güterverkehrs, auch im Hinblick auf die mit dem Lieferwagen assoziierten Entwicklungen im E-Commerce und der Logistik auf der urbanen letzten Meile, wurde insbesondere in den letzten Jahren vorangetrieben:

- Das Teilprojekt B3 des Forschungspakets Güterverkehr (Ruesch et al. 2013) zeigte, dass Lieferwagen nicht primär zur Umgehung der LSVA, des Nacht- und Sonntagsfahrverbots eingesetzt werden, sondern operative Vorteile und Effizienzgewinne im wandelnden Logistikmarkt ermöglichen. Es wurde auch die Nutzlastproblematik und ihre Rückkopplung in der Nachhaltigkeit sowie der Verkehrsbelastung in urbanen Gebieten aufgezeigt. Zudem befasste es sich mit der Zusammensetzung des Lieferwagenparks, den Wirkungszusammenhängen, welche die vermehrte Nutzung von Lieferwagen erklären und regulativen Massnahmen (Umklassierung der Gewichtsklassen, Zulassung, etc.);
- Das Projekt «Nachhaltige Güterversorgung und -transporte in Agglomerationen» (Ruesch, Hegi, et al., 2013) im Rahmen des NFP54 Siedlung und Infrastruktur analysierte den Güterverkehr in Agglomerationen (Güterverkehrsstruktur, Probleme/Handlungsbedarf, Entwicklungstrends, Entwicklungsszenarien, Strategien und Massnahmen). Das Projekt liefert unter anderem Massnahmen für verschiedene Handlungsfelder aus der Sicht der öffentlichen Hand und aus der Sicht der Wirtschaft sowie einen Leitfaden zum Umgang mit dem Güterverkehr in der Verkehrsplanung in urbanen Gebieten;
- Das Forschungsprojekt Intelligente urbane Logistik im Rahmen des NFP 71 (Haefeli et al., 2018) liefert eine wichtige Grundlage zur Eingrenzung des Betrachtungssperimeters der urbanen Schweiz. Aus den bestehenden Datengrundlagen sind die verfügbaren Informationen zum Güterverkehr analysiert (Auswertung Lieferwagen-erhebung/GTE/GQGV, Fahrzeugstatistik etc.) sowie die massgebenden

Entwicklungstrends und Herausforderungen in urbanen Räumen identifiziert. Die Vision 2050 zeigt eine energieeffiziente und CO₂-freie urbane Logistik auf, die durch einen Aktionsplan erreicht werden kann. Dies liefert wichtige Ansätze zu Entwicklungsmöglichkeiten der Regulation, Technologie, Kooperationsmodellen und Marktorganisation, um den urbanen Güterverkehr effizienter zu gestalten;

- Die SVI Studie Versandhandel (SVI 2016/005) zeigt, dass der Versandhandel im urbanen Raum massgeblich durch Lieferwagen erbracht wird. Der Privatverkehr wird nur eingeschränkt substituiert, der entstehende leichte Güterverkehr ist aber nicht einfach abzuschätzen (Kägi et al., 2020);
- In der Studie Städtische Handlungsfelder in der urbanen Logistik (Schmid et al., 2019) erfolgt eine Analyse des aktuellen Zustands der urbanen Logistik mit Stakeholdern der öffentlichen Hand. Die Eingrenzung der Handlungsfelder und des Einflusses der öffentlichen Hand liefert eine wichtige Grundlage zur Formulierung von Handlungsoptionen;
- Im Forschungspaket Verkehr der Zukunft 2060 im Teilprojekt 6, Technologischer Wandel und seine Folgen für Mobilität und Verkehr (de Haan et al., 2020) wurden explizit die Auswirkungen des technologischen Wandels auf den Güterverkehr untersucht und verschiedene Technologien auf ihre Wechselwirkungen mit den bestehenden Systemen hin geprüft. Es zeigte sich, dass auch langfristig der Lieferwagen das Rückgrat der urbanen Distributionslogistik darstellen wird;
- Das Forschungspaket Auswirkungen des automatisierten Fahrens (Jermann et al., 2020) untersucht im Rahmen des Teilprojekts 4 neue Fahrzeug- und Angebotsformen, auch im Güterverkehr. Dabei wurden bezüglich leichter Nutzfahrzeuge Ergänzungen zu den bestehenden Fahrzeugformen sowie neue automatisierte Fahrzeugtypen analysiert und im Hinblick auf ihre Einsatzmöglichkeiten und Marktchancen bewertet. Dies erlaubt eine Abschätzung der Entwicklung der eingesetzten Fahrzeuge;
- Die UVEK/ARE- Grundlagenstudie zum Wirtschaftsverkehr (Bohne et al., 2021) liefert Erkenntnisse zur Systematisierung und Segmentierung des Wirtschaftsverkehrs, zur Bedeutung des Wirtschaftsverkehrs in der Schweiz und zu Steuerungsmöglichkeiten im Wirtschaftsverkehr. Im Rahmen der Studie wurden für das Jahr 2018 folgende Fahrleistungsanteile für die Segmente des Wirtschaftsverkehrs nach Fahrzeugtypen abgeschätzt (vgl. Abb. 1). Dabei wurden aber die Kleinfahrzeuge wie Cargo Bikes etc. nicht berücksichtigt.

Fahrleistungen Strasse Schweiz 2018 (hergeleitete Werte)		Mio. Fzkm	Gesamtanteil	Wirtschaftsverkehr				ÖV	Privatverkehr	Summe
				Güterwirtschaftsverkehr	Dienstleistungsverkehr mit Waren	Dienstleistungsverkehr ohne Waren	Personenwirtschaftsverkehr			
Fahrzeugtyp										
Personenwagen		59'344	89.1%	593	593	2'967	593	-	54'597	59'344
Leichte Güterfahrzeuge		4'530	6.8%	1'359	1'812	340	340	-	679	4'530
Lastwagen		1'276	1.9%	1'148	128	-	-	-	-	1'276
Schwere Güterfahrzeuge		962	1.4%	962	-	-	-	-	-	962
Busse		458	0.7%	-	-	-	137	321	-	458
Summe		66'570		4'063	2'533	3'307	1'071	321	55'276	66'570
<i>Anteil</i>				6.1%	3.8%	5.0%	1.6%	0.5%	83%	100%
				16.5%						

Abb.1 Fahrleistungen nach Segmenten des Wirtschaftsverkehrs und Fahrzeugtypen 2018

- Der Wirtschaftsverkehr mit seinen vier Teilsegmenten hat einen Anteil von ca. 16.5% an der Gesamtfahrleistung auf der Strasse über die gesamte Schweiz gesehen. Die Teilsegmente Güterwirtschaftsverkehr (6.1%) und Dienstleistungsverkehr ohne Waren (5.0%) machen die grössten Anteile aus. Der Dienstleistungsverkehr mit Waren (3.8%) ist gegenüber dem Güterwirtschaftsverkehr bisher unscharf abgegrenzt. Eine Differenzierung des Fahrtzwecks bei der Verwendung von Güterfahrzeugen mit weniger als 3.5t Gesamtgewicht wird in keiner Schweizer Erhebung vorgenommen. Der Dienstleistungsverkehr ohne Waren ist gegenüber dem Privatverkehr und dem öffentlichen Verkehr bisher ungenau abgegrenzt. Die Erfassung erfolgt bisher vor allem über die Erhebungen im Mikrozensus Mobilität. Hierbei werden aber nicht die für den Verkehrsverantwortlichen Wirtschafts- und Verwaltungseinheiten identifiziert, sondern das Verkehrsverhalten der Bevölkerung. Folglich ist fraglich, wie genau hier die Abgrenzung zwischen Privat- und Wirtschaftsverkehr ist;
- Bezüglich Anteile der Fahrzeugtypen ist ersichtlich, dass Lieferwagen im Jahre 2018 einen Anteil von 6.8% an der gesamten Fahrleistung hatten. Dabei entfallen 30% auf den Güterwirtschaftsverkehr, 40% auf den Dienstleistungsverkehr mit Waren und je 15% auf den Dienstleistungsverkehr ohne Waren und den Personewirtschaftsverkehr. Für die Abschätzungen mussten zahlreiche Annahmen getroffen werden.

1.1.3 Forschungsbedarf

In der Schweiz sind bereits umfassende Untersuchungen zu den Herausforderungen und möglichen Massnahmen in Bezug auf die urbane Logistik vorhanden. Die Problemlage ist dabei meist jedoch wenig spezifisch auf die Segmente des leichten Nutzverkehrs zugeschnitten. Vermutete Probleme wie LSVA-Umgehung oder Fahrverbotsvermeidung durch den Einsatz von leichten Nutzfahrzeugen und insbesondere Lieferwagen wurden bereits widerlegt (Ruesch et al. 2013). Es wird deutlich, dass die Verschränkung des Lieferwagenverkehrs mit dem schwereren Nutzverkehr schwach ist (Ruesch et al. 2013). Die Entwicklungen laufen unabhängig voneinander, die Einsatzgebiete bieten wenig Potenzial zur Substitution. Zudem sind die für den Schwerverkehr nützlichen tonnenbasierten Kennwerte wenig aussagekräftig für die Bestandsaufnahme des Lieferwagenverkehrs. Die Fahrleistung sowie die Immatrikulationszahlen liefern Ansätze zur Erfassung der Marktentwicklung, aber lassen keine Rückschlüsse auf die konkreten Probleme im urbanen Raum zu.

Für die Erfassung der Konflikte im Verkehrsraum im Netz und bei der Be- und Entladeinfrastruktur fehlen quantitative Grundlagen bezüglich unterschiedlichen Einsatzprofilen in den verschiedenen Nutzungssegmenten, Belegungsdauer und -häufigkeit der Infrastruktur (Parkplätze, Ladezonen) sowie zur Nachfrageentwicklung (Sendungsaufkommen im E-Commerce, Handwerkerverkehr, andere Verkehre mit leichten Nutzfahrzeugen). Der Lieferwagen wird aber weiterhin eine enge Verknüpfung mit dem Wachstum des E-Commerce und Versandhandels behalten. Das Wachstumspotenzial ist dabei langfristig hoch und erfordert eine vertiefte Analyse des Handlungsbedarfs und Lösungsmöglichkeiten wie die Kapazitäts-, Flächen-, Umwelt- und Verkehrssicherheitskonflikte reduziert werden können. Durch das gesellschaftlich wichtige Entwicklungsthema der Nachhaltigkeit werden in diesem Rahmen auch die Zulassungsfragen mit Elektrifizierung und der Kompensation des Batteriegewichts (Gewichtsgrenze zwischen Lieferwagen und Lastwagen) eine Rolle spielen.

Die Vielfalt der Nutzungszwecke des Fahrzeugtyps Lieferwagen macht eine Abgrenzung der Einsatzzwecke in einer umfassenden Segmentierung notwendig. Hierzu sollten alle möglichen Nutzungen erfasst und mit dem Fahrzeugeinsatz verknüpft werden. Dabei sollten auch angrenzende Fahrzeugtypen in den Gewichtsklassen und Abmessungen nach oben (zwischen 3.5 und 7.5t) und unten (Kleinfahrzeuge) hin Berücksichtigung finden. Insbesondere im Hinblick auf die Entwicklungen des automatisierten Fahrens, und dem verstärkten Einsatz von Cargovelos macht dieser Blick über die gängigen Gewichtslimiten Sinn, um frühzeitig Potenziale zur Verkehrsverlagerung und Substitution aufzudecken.

Bisher konnte jedoch nicht nachgewiesen werden, dass eine Substitution zwischen leichten und schweren Nutzfahrzeugen stattfindet (Ruesch et al. 2013).

1.2 Forschungsfragen

Aufgrund der Ausgangslage und des Forschungsbedarf sollen mit dem Forschungsprojekt folgende Forschungsfragen beantwortet werden:

1. In welchen Segmenten kommen leichte Nutzfahrzeuge zum Einsatz?
2. Wie sehen die Einsatzprofile der verschiedenen Segmente im Verkehr mit leichten Nutzfahrzeugen aus?
3. Wo bestehen Überschneidungen mit Nutzfahrzeugen aus angrenzenden Fahrzeugklassen und Segmenten, die zu einer Verschärfung der bestehenden Probleme führen?
4. Was ist die Relevanz der Segmente und was sind relevante, entstehende Konfliktfelder aus Sicht der öffentlichen Hand und aus Sicht Verladere, Logistik- und Transportunternehmen?
5. Was sind die wichtigsten Trends, die die Entwicklungen der verschiedenen Segmente und Einsatzprofile beeinflussen?
6. Welche Handlungsoptionen hat die Wirtschaft und die Regulatoren, um den Verkehr mit leichten Nutzfahrzeugen effizienter, sicherer und nachhaltiger zu gestalten?
7. Wo liegt der Vertiefungsbedarf zum Thema, wo, und vor allem wie, können Datenerhebungen die Erkenntnisse verbessern?

1.3 Forschungsdesign

1.3.1 Vorgehen

Die Bearbeitung des Forschungsprojektes erfolgte in 6 Arbeitspakete (AP) gemäss *Abb.2*.

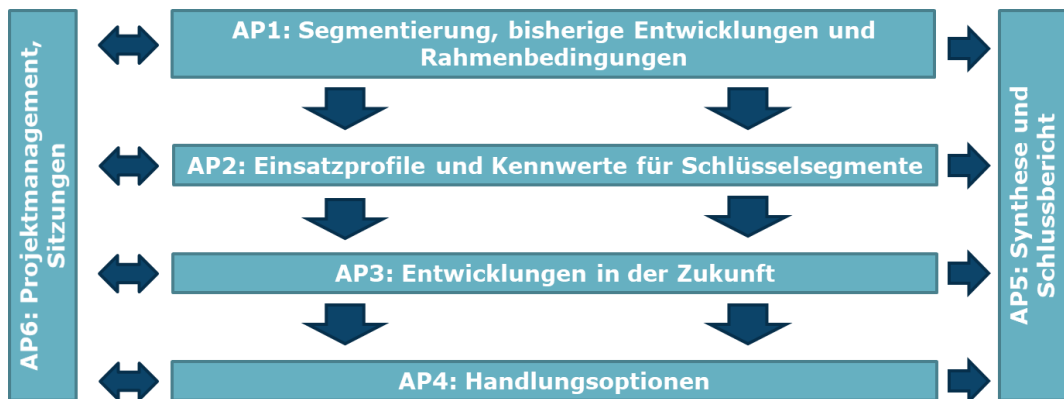


Abb.2 Vorgehen in 6 Arbeitspaketen

In einem ersten Schritt wird eine Segmentierung des leichten Nutzfahrzeugverkehrs im Hinblick auf den Fahrzeugeinsatz vorgenommen und die bisherigen Entwicklungen und Rahmenbedingungen mit Einfluss auf die Nutzung von leichten Nutzfahrzeugen beschrieben (AP1).

In einem zweiten Schritt werden für Schlüsselsegmente der leichten Nutzfahrzeuge Einsatzprofile und Kennwerte der Nutzung mittels verschiedener Methoden ermittelt und Thesen zu Konfliktfeldern, Wechselwirkungen und Substitutionseffekten abgeleitet (AP2).

In einem dritten Schritt werden massgebende Trends und Entwicklungen in der Zukunft identifiziert und analysiert, welche den Einsatz von leichten Nutzfahrzeugen beeinflussen.

Zusammenfassend werden unterschiedliche Entwicklungspfade entwickelt und die Auswirkungen auf die Nutzung der leichten Nutzfahrzeuge abgeschätzt (AP3).

In einem vierten Schritt werden aufgrund der Konfliktfelder und erwarteten Entwicklungen für die Schlüsselsegmente Handlungsoptionen identifiziert, deren Wirkungen auf die LNF-Nutzung abgeschätzt und beurteilt werden (AP4).

1.3.2 Methoden

Die nachfolgende Tabelle zeigt für die Beantwortung der Forschungsfragen gewählten Methoden auf. Die neben der Literaturanalyse massgebenden verwendeten Methoden sind insbesondere eine Befragung der Fahrzeughalter, Begleitfahrten und Interviews, die Auswertung von Sekundärdaten sowie für die Strukturierung der Entwicklungen in der Zukunft ein morphologischer Kasten¹. Die Handlungsoptionen und der Forschungsbedarf wurden gestützt auf einen Expertenworkshop validiert. Die eingesetzten Methoden werden soweit notwendig in den späteren Kapiteln näher beschrieben.

Tab. 1 Für die Beantwortung der Forschungsfragen eingesetzte Methoden

Methode	Auswertung von Sekundärdaten	Befragung Fahrzeughalter	Begleitfahrten	Interviews mit Fahrzeughaltenden	Experteninterviews mit Branchen	Literaturanalyse	Morphologischer Kasten	Externer Workshop
Forschungsfragen								
In welchen Segmenten kommen leichte Nutzfahrzeuge zum Einsatz?	X	X	X	X		(X)		
Wie sehen die Einsatzprofile der verschiedenen Segmente im Verkehr mit leichten Nutzfahrzeugen aus?	(X)	X	X	X				
Wo bestehen Überschneidungen mit Nutzfahrzeugen aus angrenzenden Fahrzeugklassen und Segmenten, die zu einer Verschärfung der bestehenden Probleme führen?	(X)	X	X	X				
Was ist die Relevanz der Segmente und was sind relevante, entstehende Konfliktfelder aus Sicht der öffentlichen Hand und aus Sicht Verlader, Logistik- und Transportunternehmen?	X	X	(X)	(X)	X			
Was sind die wichtigsten Trends, die die Entwicklungen der verschiedenen Segmente und Einsatzprofile beeinflussen?					X	X	X	
Welche Handlungsoptionen hat die Wirtschaft und der Regulator, um den Verkehr mit leichten Nutzfahrzeugen effizienter, sicherer und nachhaltiger zu gestalten?					X	X		X
Wo liegt der Vertiefungsbedarf zum Thema, wo, und vor allem wie, können Datenerhebungen die Erkenntnisse verbessern?	X				X			X

Legende: X = Methode kann wesentlichen Beitrag zur Beantwortung der Forschungsfrage leisten. (X) = Methode kann ergänzenden Beitrag zur Beantwortung der Forschungsfrage leisten.

1.3.3 Abgrenzung der Untersuchung

Inhaltlich bauen wir für den Einsatz von leichten Nutzfahrzeugen auf der Segmentierung des Wirtschaftsverkehrs gemäss UVEK/ARE-Grundlagenstudie Wirtschaftsverkehr in urbanen Räumen (Bohne et al., 2021) auf. Der Fokus des Forschungsprojektes liegt auf dem Einsatz der Lieferwagen (bis 3.5t) und Kleinfahrzeugen. Aufgrund der Substitutionsthematik werden auch Fahrzeuge in der angrenzenden Fahrzeugklassen (Lastwagen bis 7.5t) einbezogen. Die Abgrenzung sowie die Begrifflichkeiten und deren Zusammenhänge untereinander werden im Rahmen der Bearbeitung präzisiert. Das Ziel

¹ Auf die Anwendung des morphologischen Kastens wurde zugunsten von Szenarien verzichtet. Die Anwendung von Szenarien hat sich in der Bearbeitung als zweckmässiger gezeigt. Wird für die finale Version des Berichts angepasst und dient hier der Dokumentation.

ist eine Aktualisierung und Erweiterung der Forschungsarbeit aus dem Jahr 2013 (Ruesch et al. 2013).

Räumlich grenzen wir den Analyse Raum auf die Schweiz ein, mit Fokus auf urbanen Gebieten (z.B. Agglomerationen). Bezüglich Handlungsoptionen werden auch Massnahmen betrachtet, welche ausserhalb der Schweiz in europäischen Ländern mit ähnlichen Rahmenbedingungen wie in der Schweiz umgesetzt werden.

Zeitlich grenzen wir die Untersuchung auf den Ist-Zustand mit bisherigen Entwicklungen (seit ca. 2010) ein. Zudem betrachten wir Entwicklungstrends bezüglich der Segmente (kurz-, mittel- und langfristig) mit einem Horizont bis ca. 2050.

1.4 Grundlagen

Die massgebenden verwendeten Grundlagen gehen aus dem Literatur- und Quellverzeichnis hervor. Im Glossar im Anhang sind die wichtigsten Abkürzungen erklärt.

2 Segmentierung und Rahmenbedingungen des leichten Nutzfahrzeugverkehrs

2.1 Einleitung

Leichte Nutzfahrzeuge (LNF) werden im Güterwirtschaftsverkehr, Dienstleistungsverkehr, Personenwirtschaftsverkehr und im Privatverkehr eingesetzt (*Abb. 1*). Im Gegensatz zu schweren Nutzfahrzeugen, die grösstenteils dem Gütertransport dienen, werden Lieferwagen (als grösste Gruppe der LNF) hauptsächlich im Dienstleistungsverkehr und Güterwirtschaftsverkehr eingesetzt (Bohne et al., 2021). LNF umfassen nicht nur Lieferwagen, sondern eine Vielzahl von anderen Fahrzeugtypen wie Dreiräder oder Lastenvelos. Die Entwicklung gestaltet sich aktuell dynamisch; Regelmässig drängen neue Hersteller mit neuen Fahrzeugtypen oder Modifikationen bestehender Typen auf den Markt. Des Weiteren ist der Einsatz von LNF auch innerhalb der Kategorien des Wirtschaftsverkehrs stark diversifiziert. So dienen die Fahrzeuge im Dienstleistungsverkehr mit und ohne Waren z.B. als mobile Arbeitsstätten, als Transportfahrzeuge für Werkzeug und anderes Arbeitsmaterial, aber auch für Material, das z.B. am Bestimmungsort aufgebaut wird. Auch bei den transportierten Waren und Frachtarten unterscheiden sich leichte Nutzfahrzeuge voneinander. An einen Lieferwagen, der Pakete ausliefert, werden andere Anforderungen gestellt als an einen Lieferwagen, der im Stückgutverkehr eingesetzt wird. Gleichzeitig unterscheidet sich die Nutzung innerhalb verschiedener Branchen.

Die Vielfalt der Nutzungsarten von LNF gepaart mit der Vielfalt an Fahrzeugtypen wurde bis heute noch nicht systematisch untersucht. Dieses fehlende Wissen erschwert die Erarbeitung konstruktiver und zielführender Massnahmen zur Beeinflussung des Verkehrs mit leichten Nutzfahrzeugen, unabhängig ihres Einsatzzwecks. Das folgende Kapitel klärt die Systematisierung der leichten Nutzfahrzeuge. Dazu werden zuerst LNF definiert und abgegrenzt (Kap. 2.2). Im Kapitel 2.3 werden die regulatorischen Rahmenbedingungen und ihr Einfluss auf die Nutzung leichter Nutzfahrzeuge erörtert. Mithilfe der Abgrenzung werden im anschliessenden Kapitel 2.4 und 2.5 der Status und die Entwicklungen in Bezug auf leichte Nutzfahrzeuge bzw. auf Lastwagen bis 7.5t Gesamtgewicht aufgezeigt. Im zentralen Kapitel 2.6 wird gestützt darauf eine systematische Segmentierung der LNF entworfen. bevor ein Fazit in Kapitel 2.6 gezogen wird.

2.2 Definition und Abgrenzung Leichter Nutzfahrzeuge

Verschiedene Perspektiven ermöglichen sowohl Definition als auch Abgrenzung von LNF. Unabhängig der Betrachtungsweise sind LNF Fahrzeuge, die weniger als oder genau 3'500kg Gesamtgewicht erlauben und hauptsächlich im Wirtschaftsverkehr eingesetzt werden. Personenwagen sind damit von dieser Studie ausgenommen. Auch sie werden zwar teilweise im Wirtschaftsverkehr eingesetzt, jedoch überwiegend im Personenverkehr.

2.2.1 Regulatorische Definition und Abgrenzung

In der Schweiz sind Fahrzeugtypen in der *Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge* (Verordnung über die Abgasemissionen von Motorfahrrädern, 1998) rechtlich definiert. Diese unterscheidet grundsätzlich zwischen leichten ($\leq 3500\text{kg}$ Gesamtgewicht) und schweren ($> 3500\text{kg}$ Gesamtgewicht) Motorwagen (Verordnung über die Abgasemissionen von Motorfahrrädern, 1998 Art. 10 II). LNF sind Teil der leichten Motorwagen. Sie umfassen aus dieser Kategorie jedoch ausschliesslich Lieferwagen. Diese werden rechtlich definiert als «leichte Motorwagen zum Sachentransport (Klasse N_1), einschliesslich solcher mit zusätzlichen wegklappbaren Sitzen im Laderaum zum gelegentlichen und nicht berufsmässigen Personentransport, wenn insgesamt höchstens 9 Sitzplätze einschliesslich Führer oder Führerin vorhanden sind» (Verordnung über die Abgasemissionen von Motorfahrrädern, 1998 Art. 11e).

Auch das dritte Kapitel der Verordnung (Übrige Motorfahrzeuge) enthält LNF. Bei den Motorrädern (VTS, 1995 Art 14), gelten in dieser Studie die Kleinmotorräder dreirädrige Motorfahrzeuge (Verordnung über die Abgasemissionen von Motorfahrrädern, 1998 Art. 14b Nr. 2) und Elektro-Rikschas (Verordnung über die Abgasemissionen von Motorfahrrädern, 1998 Art. 14b Nr. 3) als LNF. Die Leicht-, Klein- und dreirädrigen Motorfahrzeuge (Verordnung über die Abgasemissionen von Motorfahrrädern, 1998 Art. 15) können alle als LNF gelten. Zuletzt werden auch die Motorfahrräder (Verordnung über die Abgasemissionen von Motorfahrrädern, 1998 Art.18a) und die Leicht-Motorfahrräder (Verordnung über die Abgasemissionen von Motorfahrrädern, 1998 Art.18b) zu den LNF gezählt. Alle Fahrzeuge, die Teil der übrigen Motorfahrzeuge sind, werden in dieser Studie als *Kleinfahrzeuge* bezeichnet. *Tab. 2* gibt eine Übersicht über die LNF, Beispielfahrzeuge sind in *Abb.3* dargestellt.

Tab. 2 Fahrzeugtypen der LNF				
Kategorie LNF	Fahrzeugart VTS	Unterart nach VTS	Führerscheinkategorie	Beispiel
Lieferwagen	Leichte Motorwagen (VTS Art. 10 II)	Lieferwagen (VTS Art. 11e)	B	VW Transporter, Renault Trafic
Kleinfahrzeuge	Motorräder (VTS Art. 14)	Dreirädrige Motorfahrzeuge (VTS Art. 14b Nr. 2)	A1	Kyburz DXC
		Elektro-Rikschas (VTS Art. 14b Nr. 3)	A1 (B, F)	Rikschas RV1
	Leicht-, Klein- und dreirädrige Motorfahrzeuge (VTS Art. 15)	Dreirädrige Motorfahrzeuge (VTS Art. 15 I)	B1 (Leergewicht <550kg), ansonsten B	Piaggio
		Leichtmotorfahrzeuge (VTS Art. 15 II)	F	Aixam Professional
		Kleinmotorfahrzeuge (VTS Art. 15 III)	B1 (Leergewicht <550kg), ansonsten B	Regis Epic0
	Motorfahrräder (VTS 1995, Art. 18)	Motorfahrräder (VTS Art. 18a)	M	Lastenvelo über 25km/h
		Leicht-Motorfahrräder (VTS Art.18b)	Keine (ab 16 Jahren)	Lastenvelo bis 25km/h
Fahrräder (VTS Art. 24)	Fahrräder (VTS Art. 24 I)	Keine	Lastenvelo ohne Motor	

Mit höherem Gesamtgewicht über 3.5t sind schwere Motorwagen angrenzend an die Lieferwagen angesiedelt. Sie gelten nicht mehr als LNF sondern als Lastwagen. Sie sollen in dieser Studie jedoch z.B. für Substitutionseffekte mitbeachtet werden. Hier kann aufgrund der Führerscheinplicht die Kategorie «bis 7.5t» gebildet werden, da hier der Führerschein C1 benötigt wird. Eine weitere Abgrenzung findet sich in Statistiken des BFS. Hier tauchen explizit leichte Nutzfahrzeuge als Kategorie auf, umfassen jedoch nur Lieferwagen und leichte Sattelschlepper. Kleinfahrzeuge nach der Definition dieser Studie sind nicht enthalten. Besonders bei den übrigen Motorfahrzeugen ist zu beachten, dass diese nicht alle dem Sachentransport dienen. Beispielsweise bei den Motorfahrrädern ist sogar davon auszugehen, dass diese Fahrzeuge heute hauptsächlich dem privaten Personentransport dienen. Dennoch wird ein Teil dieser Fahrzeuge als Nutzfahrzeuge eingesetzt.



a) Lieferwagen bis 3.5t (Kat. B)

Foto: Alexander Migl (CC BY-SA 4.0)



b) Dreirädriges Motorfahrzeug (Kat. A1)

Foto: Kyburz CH



c) Elektro-Rikscha (Kat. A1)

Foto: Rikscha Taxi Schweiz AG



d) Dreirädriges Motorfahrzeug (Kat. B1)

Foto: Piaggio Commercial



e) Leichtmotorfahrzeug (Kat. F)

Foto: Fahrschule Mäni



f) Kleinmotorfahrzeug (Kat. B1)

Foto: Regis Motors



Foto: Martin Kail (CC BY-SA 3.0)

g) (Lasten)-Motorfahrrad / Leicht-(Lasten)-
Motorfahrrad
(Kat. M / keine Führerscheinkategorie)

h) (Lasten)-fahrrad
(keine Führerscheinkategorie ab 16
Jahren)

Abb.3: *Beispielbilder für LNF*

2.2.2 Abgrenzung nach Fahrtzweck

Aufgrund der Überschneidung von Personen- und Gütertransport ist eine Abgrenzung nach Fahrtzweck für die Untersuchung LNF zweckmässig. In der Studie Wirtschaftsverkehr im urbanen Raum (Bohne et al., 2021) wird erstmals eine Abgrenzung in verschiedene Verkehrssegmente vorgenommen (siehe Abb.4).

Wirtschaftsverkehr			
Güterwirtschaftsverkehr	Dienstleistungsverkehr mit Waren	Dienstleistungsverkehr ohne Waren	Personenwirtschaftsverkehr
Kommerzielle Gütertransporte	Mischform aus Personen- und Güterwirtschaftsverkehr	Personentransport zur Ausübung einer geschäftlichen oder dienstlichen Tätigkeit	kommerzieller Personentransport, nicht konzessioniert

Abb.4 Abgrenzung nach Fahrtzweck (aus Bohne et al., 2021)

Die hier vorliegende Studie betrachtet dabei die Segmente des Wirtschaftsverkehrs mit Ausnahme des Personenwirtschaftsverkehrs. In diesem Segment sowie gänzlich ausserhalb des Wirtschaftsverkehrs wird die Bedeutung von LNF als gering eingestuft. Der Privatverkehr mit Lieferwagen ist, aufgrund von Abgrenzungsproblemen, zumindest teilweise, auch Unternehmen zuzuordnen. Zwar verwenden auch Privatpersonen Lieferwagen für den Umzug oder Lastenfahrräder zum Transport von Einkäufen oder auch zum reinen Personentransport, grösstenteils werden LNF jedoch gewerblich und damit im Wirtschaftsverkehr eingesetzt. Der Fahrtzweck lässt sich jedoch aus dem Fahrzeugtyp nicht zweifelsfrei ableiten. Zudem ist zu berücksichtigen, dass auch im Wirtschaftsverkehr ein Teil des Fahrtzwecks der Personentransport ist, z.B. im Dienstleistungverkehr, bei dem der oder die Lenkende sowie ggf. weitere Insassen Tätigkeiten am Ort der Bestimmung verrichten.

Durch eine Überschneidung der Abgrenzung nach Fahrtzweck und der Definition von Fahrzeugtypen können Fahrten mit LNF eindeutig zugeordnet werden. Wird ein LNF im Wirtschaftsverkehr eingesetzt, so wird es in dieser Studie betrachtet. Trifft nur eins von beidem zu, z.B. ein Pizzakurier mit PKW, wird dieser Transportprozess nicht betrachtet. **Damit sind Leichte Nutzfahrzeuge im Sinne der vorliegenden Studie Lieferwagen oder Kleinfahrzeuge, welche im Güterwirtschaftsverkehr oder im Dienstleistungsverkehr mit und ohne Waren eingesetzt werden.**

2.3 Regulatorische Rahmenbedingungen

Zur Einordnung der heutigen Nutzung von LNF werden die regulatorischen Rahmenbedingungen beschrieben und in Kontext gesetzt. Die Regulation bestimmt die unternehmerische Entscheidung des Fahrzeugeinsatzes bei LNF massgeblich mit. Dies bezieht sich auf direkte Kosten, Personalaufwand oder auch aufwändigere Personalschulungen. Dazu werden in diesem Kapitel Führerausweisanforderungen, Arbeits- und Ruhezeiten, Fahrzeugeigenschaften, Steuern und Abgaben, lokale Zufahrtsbeschränkungen, sektorale Fahrverbote und Infrastrukturbenutzungsmöglichkeiten der verschiedenen Fahrzeugtypen miteinander verglichen.

2.3.1 Führerausweisanforderungen

Die Tabellen 2 und 3 geben eine Übersicht über die Führerausweisanforderungen für LNF. Besonders bei Kleinfahrzeugen ist die Anzahl verschiedener Kategorien gross und die Zuordnung von Fahrzeugen zu Kategorien nicht offensichtlich.

Tab. 3 Regulatorischer Ist-Zustand Führerausweisanforderungen

Fahrzeugkategorie	Kleinfahrzeuge	Lieferwagen	Lastwagen bis 7.5t
Führerausweisanforderungen	Je nach Spezialkategorien F, G, und M; Unterkategorien B1, A1 (siehe Tab. 2)	Fahrzeug: Kategorie B	Unterkategorie C1

Mit dem Führerausweis der Kategorie B erhalten die Lenkenden auch automatisch die Berechtigung zum Führen von Motorfahrzeugen der Unterkategorie B1 sowie der Spezialkategorien F, G, und M. Zum Führen von Lastwagen über 3,5t, aber nicht mehr als 7,5t Gesamtgewicht, wird die Unterkategorie C1 benötigt. Das Führen von Lastwagen mit mehr als 7.5t Gesamtgewicht erfordert die Kategorie C. Da die Kategorie B in der Schweizer Bevölkerung weit verbreitet ist, können potenzielle Lenkende einfacher gefunden werden als für Lastwagen mit über 3.5t Gesamtgewicht. Auch für Dienstleistungsbetriebe, insbesondere falls Güter mittransportiert werden, bietet es sich an Lieferwagen aufgrund der niederschweligen Führerausweiskategorie einzusetzen. Die Unterkategorie C1 bedarf einer gesonderten Ausbildung und ist nur unter berufsmässigen Chauffeuren verbreitet. Lastwagen dieser Unterkategorie sind für Dienstleistungsbetriebe, bei denen die Haupttätigkeit des Lenkenden nicht das Lenken des Fahrzeugs, sondern die eigentliche Dienstleistung ist, deshalb ungeeignet. Aufgrund der weiten Verbreitung der Kategorie B und der bestehenden Führerausweisanforderungen an Kleinfahrzeuge besteht hier kein Anreiz vermehrt Kleinfahrzeuge einzusetzen. Grundsätzlich ist jedoch festzuhalten, dass die höheren Führerausweisanforderungen auch eine erhöhte Verkehrssicherheit mit sich bringen, indem der Umgang mit grösseren Fahrzeugen speziell geschult wird.

Eine Ausnahme für Lenkende mit Kategorie B bezüglich erlaubten Gesamtgewichts sind Fahrzeuge mit alternativem Antrieb, deren erlaubtes Mehrgewicht das Batteriegewicht kompensiert (siehe Kapitel 2.3.3). Solche Fahrzeuge dürfen von Lenkenden mit Führerausweiskategorie B geführt werden. Zur Vereinheitlichung wird von der europäischen Kommission allerdings bereits die Erhöhung der allgemeinen Gewichtslimite in der gesamten Fahrzeugkategorie B von 3.5 auf 4.25t diskutiert (Motion 22.3537, Franz, 2022). Sollte dies passieren, würde der Bundesrat ebenfalls eine entsprechende Gesetzesänderung zur Diskussion stellen (Motion 22.3537, Franz, 2022).

Zudem sollen für einige Kleinfahrzeuge die Führerausweisanforderungen wegfallen. Elektro-Rikschas sollen demnächst als Motorfahräder zugelassen werden können, wodurch kein Führerausweis bei einer Maximalgeschwindigkeit von unter 25km/h benötigt wird und sonst nur einer der Unterkategorie M (Schweizerischer Bundesrat, 2021). Gleiches gilt für schmale und leichte andere Kleinfahrzeuge. Dies würde das Potential möglicher Fahrerinnen und Fahrer erhöhen; könnte sich jedoch allenfalls negativ auf die Verkehrssicherheit auswirken. Der Effekt ist jedoch als marginal anzusehen, da die Führerscheinklasse B weit verbreitet ist. Interessant ist die Neuregelung vor allem für junge Erwachsene, die noch oder vermehrt gar keinen Führerausweis der Kategorie B haben.

Insgesamt herrschen damit geringere Anforderungen an das Führen von Kleinfahrzeugen und Lieferwagen als an das Führen von Lastwagen. Mit den erhöhten Anforderungen bei grösseren und schwereren Fahrzeugen (oberhalb Klasse B) wird aber die Verkehrssicherheit erhöht. Dies bedeutet für die Unternehmen beim Einsatz von Lieferwagen tiefere Personalkosten und in Zeiten mangelnder Fachkräfte auch eine einfachere Suche nach Lenkenden. Gleichzeitig ist die Ausbildung der Lenkenden weniger umfangreich. Wenn noch keine Erfahrung mit dem Führen von grossen Lieferwagen vorliegt, können Verkehrssicherheitsprobleme entstehen. Gleichzeitig muss hier jedoch beachtet werden, dass in vielen Branchen das Lenken nur einen geringen Teil der täglichen Arbeitszeit ausmacht.

2.3.2 Arbeits- und Ruhezeiten

Tab. 4 gibt eine Übersicht über anzuwendende Vorschriften zu Arbeits- und Ruhezeiten.

Tab. 4 Regulatorischer Ist-Zustand Arbeits- und Ruhezeiten

Fahrzeugkategorie	Kleinfahrzeuge	Lieferwagen	Lastwagen bis 7.5t
Allgemeines Arbeitsrecht	Siehe Beschreibung unten		
Arbeits- und Ruhezeitverordnung	Keine Gültigkeit der ARV 1: Keine Gültigkeit der ARV 1: ARV 1 gültig bei gewerblichen Sachtransporten mit Gesamtgewicht nach Fahrzeugausweis übersteigt (ARV 1 Art. 3 I a). Bei Kleinfahrzeugen der Kategorie F werden ebenfalls nicht überschritten.	Keine Gültigkeit der ARV 1: ARV 1 gültig bei gewerblichen Sachtransporten, wo das Gesamtgewicht nach Fahrzeugausweis 3,5 t übersteigt (ARV 1 Art. 3 I a). Ausnahme: Fahrzeuge der Kategorie B mit alternativen Antrieben, deren Gesamtgewicht zwischen 3,5t und 4.25 t liegt. (VZV Art. 4 V f Ziff. 1)	ARV 1 gültig bei gewerblichen Sachtransporten mit Fahrzeugen mit einem Gesamtgewicht von mehr als 3.5t (ARV 1 Art. 3 I a).

Sofern nichts anderes bestimmt ist, sind die Bestimmungen des ArG (Arbeitsgesetz) grundsätzlich anwendbar. Eine solche Bestimmung trifft Art. 56 SVG (Strassenverkehrsgesetz), in dem die Regelung der Arbeits- und Ruhezeit für berufsmässige Fahrzeugführer an die ARV 1 oder ARV 2 delegiert wird. Die ARV 2 findet dabei nur Anwendung für den berufsmässigen Personentransport. Demnach gilt derzeit für Lenkende von Kleinfahrzeugen zum Sachtransport und von Lieferwagen nur das Arbeitsgesetz (siehe Tab. 4) und für Lastwagen die ARV 1. Damit gelten die folgenden Vorschriften für Lieferwagen und Kleinfahrzeuge:

- **Wöchentliche Höchstarbeitszeit:** 50 Stunden, Verlängerung um 4 Stunden bei erheblichen saisonalen Schwankungen des Arbeitsanfalles ist erlaubt, sofern der Halbjahresdurchschnitt 50 Stunden / Woche nicht übersteigt. (ArG Art. 9, ArGV 1 Art. 2, ArGV 1 Art. 22);
- **Ruhezeit:** Mindestens 11 aufeinanderfolgende Stunden pro Tag. Ausnahme: Erwachsene Arbeitnehmer können einmal in der Woche auf 8 Stunden herabsetzen, sofern die Dauer von 11 Stunden im Durchschnitt von 2 Wochen eingehalten wird. Über das Wochenende ist eine zusammenhängende Ruhezeit von 35 Stunden (11 Stunden tägliche Ruhezeit + 24 Stunden Sonntag) zu gewähren, welche die Zeit von Samstag, 23 Uhr, bis Sonntag, 23 Uhr, einschliessen muss. (ArG Art. 15a, 18 - 20a, 21; ArGV 1 Art. 21);
- **Nachtarbeit** ist bewilligungspflichtig und nur bei dringendem Bedürfnis und Unentbehrlichkeit möglich. Für vorübergehende Nachtarbeitseinsätze ist dabei ein Lohnzuschlag von mindestens 25% zu entrichten. Bei Nachtarbeit darf die tägliche Arbeitszeit für den einzelnen Arbeitnehmer max. 9 Stunden in einem Zeitraum von 10 Stunden betragen. (ArG Art. 16 & 17);
- **Sonntagsarbeit** (Zeitraum zwischen Samstag, 23 Uhr, und Sonntag, 23 Uhr) ist ebenfalls bewilligungspflichtig und nur bei dringendem Bedürfnis und Unentbehrlichkeit möglich. Für vorübergehende Sonntageinsätze ist dabei ein Lohnzuschlag von 50% zu entrichten. Sonntagsarbeit ist dabei durch Freizeit auszugleichen, bei einer Dauer bis zu fünf Stunden innert 4 Wochen, bei mehr als 5 Stunden mit einem Ersatzruhetag von mindestens 24 Stunden. (ArG Art. 18-21).

Die Arbeits- und Ruhezeitregelungen aus der ARV 1 für berufsmässige Lenkende sind hingegen grundsätzlich strenger:

- Die Lenkzeit zwischen zwei Ruhezeiten (tägliche oder wöchentliche Ruhezeit) darf 9 Stunden nicht überschreiten, nur zweimal pro Woche darf sie auf 10 Stunden ausgedehnt werden;
- Die wöchentliche Lenkzeit darf 56 Stunden nicht überschreiten, die Lenkzeit von zweier aufeinander folgenden Wochen darf 90 Stunden nicht überschreiten. (ARV 1 Art. 5);

- Die wöchentliche Arbeitszeit eines Arbeitnehmers darf während 26 Wochen im Schnitt nicht mehr als 48 Stunden betragen, die wöchentliche Höchstarbeitszeit kann dabei bis zu 60 Stunden betragen. (ARV 1 Art. 6 I);
- *Pausen:* Nach einer Lenkzeit von 4,5 Stunden ist eine Pause von 45 Minuten einzulegen, sofern keine tägliche oder wöchentliche Ruhezeit folgt. Die 45-Minuten-Pause lässt sich innerhalb des gegebenen Zeitrahmens auch auf einmal 30 und einmal 15 Minuten Pause aufteilen. Die Arbeitszeit ist nach spätestens 6 Stunden für mindestens 30 Minuten zu unterbrechen. Ist die Arbeitszeit länger als 9 Stunden muss die Pause auf 45 Minuten verlängert werden. Eine Unterteilung in Blöcke von 15 Minuten ist ebenfalls möglich. (ARV 1 Art. 8);
- *Tägliche Ruhezeit:* Innerhalb von 24 Stunden nach der vorangegangenen täglichen oder wöchentlichen Ruhezeit muss eine neue tägliche Ruhezeit genommen werden. Diese muss mindestens 11 Stunden umfassen. Bei Aufteilung muss sie 12 Stunden umfassen und mindestens je 3 (erster Ruhezeitteil) & 9 Stunden (zweiter Ruhezeitteil) lang sein. Reduzierte tägliche Ruhezeiten (weniger als 11 Stunden) von mindestens 9 Stunden sind dreimal zwischen 2 wöchentlichen Ruhezeiten gestattet. (ARV 1 Art. 9);
- *Wöchentliche Ruhezeit:* Innerhalb von zwei Wochen sind 2 wöchentliche Ruhezeiten von mind. 45 Stunden einzuhalten. Eine der beiden Ruhezeiten darf bis auf 24 Stunden reduziert werden (reduzierte wöchentliche Ruhezeit). Die Reduzierung ist durch eine gleichwertige und ununterbrochene Ruhezeit innerhalb der folgenden drei Wochen auszugleichen. Diese Wochenruhezeiten müssen im Abstand von maximal sechs 24-Stunden-Zeiträumen erfolgen. Jede Ruhezeit, die als Ausgleich für eine reduzierte wöchentliche Ruhezeit eingelegt wird, ist an eine andere Ruhezeit von mindestens 9 Stunden anzuhängen. (ARV 1 Art. 11).

Für die Unternehmen in der Logistikbranche bedeutet die Unterstellung unter die ARV 1 vor allem einen Kontroll- und Dokumentationsaufwand sowie weniger Flexibilität im Personaleinsatz, von der Seite der Verkehrssicherheit ist jedoch die Belastung der Lenkenden geringer und damit ihre Aufmerksamkeit potenziell höher. Dennoch haben aus betriebswirtschaftlicher Perspektive Lieferwagen und Kleinfahrzeuge gegenüber Lastwagen deutliche Vorteile, da die Lenkenden nur unter das ArG fallen.

Im Juli 2026 werden im grenzüberschreitenden Verkehr auch die Lenkenden von Lieferwagen der ARV 1 unterstellt, sofern das Lenken des Fahrzeugs ihre Haupttätigkeit darstellt. Eine Ausdehnung auf den Binnenverkehr ist derzeit beim ASTRA in Prüfung. Das würde den Einsatz von Fahrtschreibern auch auf Lieferwagen bedingen und damit die Fahrzeugausrüstung erweitern. Durch den erhöhten Aufwand entstehen zudem Zusatzkosten und -aufwand beim Unternehmen und der Kontrollbehörde für Geräte, Personal und Ausbildung bzw. Weiterbildung. Damit würde der Einsatz von Lieferwagen in der Verkehrsbranche, wo das Lenken des Fahrzeugs die Haupttätigkeit ist, mit deutlich mehr Aufwand verbunden als heute und stünde damit fast auf einer Stufe mit dem Einsatz von Lastwagen. Dies kann dazu führen, dass einige Transporte auf Lastwagen verlagert werden. Da jedoch der heutige Einsatz von Lieferwagen weitgehend wesensgerecht ist (siehe folgende Kapitel), gehen wir nicht von grossen Verschiebungen zu anderen Fahrzeugtypen aus. Eine Verschiebung von Lieferwagen zu Kleinfahrzeugen erscheint in der Verkehrsbranche beim Transport von Kleinsendungen wahrscheinlich. Grundsätzlich werden dadurch Kleinfahrzeuge attraktiver. Für Dienstleistungsverkehre mit und ohne Waren ergeben sich daraus keine relevanten Änderungen und Auswirkungen.

2.3.3 Fahrzeugeigenschaften

Die Tabelle 5 gibt einen Überblick über die regulatorischen Bestimmungen zu den Abmessungen und Gewichten der verschiedenen Fahrzeugarten

Tab. 5 Regulatorischer Ist-Zustand Fahrzeugeigenschaften			
Fahrzeugkategorie	Kleinfahrzeuge	Lieferwagen	Lastwagen bis 7.5t
Maximale Abmessungen	<p>Fahrräder (VTS Art. 213): Gesamtbreite: 1m</p> <p>Motorfahrräder (Kategorie M, VTS Art. 175): Gesamtbreite: 1m</p> <p>Motorräder, Leicht-, Klein- und dreirädrige Motorfahrzeuge (Kategorien B1, F, A1, VTS Art. 135 I): Länge: 4m Breite: 2m Höhe: 2,5m</p> <p>Leichtmotorfahrzeuge mit geschlossenem Aufbau (Kategorie B1, VTS Art. 135 III): Länge: 3,5m Breite: 1,5m Höhe: 2,5m</p>	<p>Kategorie B: Länge: 12m</p> <p>Breite (klimatisierter Laderaum): 2,6m</p> <p>Breite (übrige Fahrzeuge): 2,55m</p> <p>Höhe: 4m</p> <p>(VTS Art. 94 I & II)</p>	<p>Kategorie C1: Länge: 12m</p> <p>Breite (klimatisierter Laderaum): 2,6m</p> <p>Breite (übrige Fahrzeuge): 2,55m</p> <p>Höhe: 4m</p> <p>(VTS Art. 94 I & II)</p>
Ungefähres maximales Ladevolumen (eigene Schätzung)	6m ³ für Motorräder, Leicht-, Klein- und dreirädrige Motorfahrzeuge, 1-2m ³ für Elektro-Rikschas und Fahrräder	~20m ³	~40m ³
Maximales Gesamtgewicht	<p>Fahrräder: Keine Vorgabe</p> <p>Motorfahrräder (Kategorie M, VTS Art. 175): 200 kg</p> <p>Elektro-Rikschas (Kategorie M, VTS Art. 14 b Ziff. 3): 450 kg, Leergewicht ohne Sonderzubehör und Fahrzeugführer: 270 kg</p> <p>Für Kategorien B1, F, A1 gilt: Maximalgewicht in fahrbereitem Zustand → Leergewicht ohne Sonderzubehör und Fahrzeugführer (VTS Art. 136 I):</p> <p>Dreirädrige Motorfahrzeuge (Kategorie F, VTS Art. 15 I): 1t</p> <p>Kleinmotorfahrzeuge zum Sachtransport (Kategorie F, VTS Art. 15 III): 600 kg</p> <p>Leichtmotorfahrzeuge (Kategorie B1, VTS Art. 15 II): 425 kg</p> <p>Dreirädrige Motorfahrzeuge (Kategorie A1, VTS Art. 14 b Ziff. 2): 270 kg</p>	3.5t bei Ausweiskategorie B, 4.25t bei Kompensation des Batteriegewichts (VTS Art. 95 I c, VZV Art. 4 V f Ziff. 2)	7.5t, Limitierung durch C1-Führerscheinkategorie
Maximale Nutzlast	Fahrräder: Keine Vorgabe, ~50-100kg	~1.4t	~3t

	Motorfahrrad ~70 kg (eigene Schätzung, unter Abzug des Gewichts des Lenkenden) Elektro-Rikscha ~ 100 kg (eigene Schätzung, unter Abzug des Gewichts des Lenkenden) Kategorie F (VTS Art. 136 II): 1t Kategorie B1 & A1 (VTS Art. 136 II): 300 kg Bei elektrisch angetriebenen Motorrädern, Leicht-, Klein- und dreirädrigen Motorfahrzeugen bleibt das Gewicht der Batterien bei der Berechnung des Leergewichtes und der Nutzlast unberücksichtigt. (VTS Art. 7 VII)		
Emissionen	Motorräder, Leicht-, Klein- und dreirädrige Motorfahrzeuge mit Fremd- oder Selbstzündungsmotoren (Diesel oder Benzin) müssen der Verordnung (EU) Nr. 168/2013 und der delegierten Verordnung (EU) Nr. 134/2014 entsprechen. (VTS Anhang 5, Ziff. 212) Für Motorfahräder mit Benzinmotor gilt die FAV 4 (Anhang 5 Ziff. 214)	Motorwagen mit Fremd- oder Selbstzündungsmotoren müssen den folgenden Vorschriften entsprechen: Verordnung (EG) Nr. 715/2007 oder UNECE-Reglement Nr. 83; Verordnung (EG) Nr. 595/2009 oder UNECE-Reglement Nr. 49. (VTS Anhang 5, Ziff. 211)	Motorwagen mit Fremd- oder Selbstzündungsmotoren müssen den folgenden Vorschriften entsprechen: Verordnung (EG) Nr. 715/2007 oder UNECE-Reglement Nr. 83; Verordnung (EG) Nr. 595/2009 oder UNECE-Reglement Nr. 49. (VTS Anhang 5, Ziff. 211)

Beim Vergleich der maximalen Abmessungen und Nutzvolumen sowie der maximalen Gesamtgewichte und Nutzlasten (siehe *Tab. 5*) wird deutlich, dass Lieferwagen und Lastwagen bis 7.5t beide ein sehr gutes Verhältnis von Nutzvolumen zu Gesamtgewicht haben. Dies ist in Bereichen, wie z.B. dem KEP-Markt, in denen eher leichte Güter transportiert werden von Vorteil. Gleichzeitig eignen sie sich kaum für den Transport schwerer Güter, da ihre Nutzlast gering ist. Kleinfahrzeuge bieten weder eine hohe Nutzlast noch ein hohes Nutzvolumen an, relativ gesehen ist jedoch auch hier das Verhältnis zu Abmessungen und Gesamtgewicht noch als gut einzuschätzen. Die Maximalabmessungen von Lieferwagen und Lastwagen lassen zudem zu, dass bei Lieferwagen zwei und bei Lastwagen drei Paletten lang oder zwei quer, nebeneinander transportiert werden können, was eine gute Ausnutzung des Laderaums ermöglicht. Unter Ausnutzung der maximalen Ladefläche könnten so bis zu 25 Paletten transportiert werden, was jedoch in den wenigsten Fällen möglich ist, da so das Gesamtgewicht überschritten würde. Eine solche Ausnutzung ist erst ab Lastwagen mit 18t Gesamtgewicht zu finden. Es kann jedoch für leichte Spezialwaren durchaus lohnenswert sein, die Ladefläche sehr stark auszunutzen. Es ist zudem zu beachten, dass Lieferwagen auch als Zugfahrzeuge für Anhänger eingesetzt werden können. Damit erhöht sich das maximale Gesamtgewicht des Gesamtgespanns auf bis zu 7t, was das mitführen von deutlich mehr Waren sowohl in Masse als auch Volumen ermöglicht.

Bei Kleinfahrzeugen soll mit einer Überarbeitung der Verordnungen dem Warentransport mehr Rechnung getragen werden. Dies umfasst insbesondere eine Erhöhung des Gesamtgewichts von Leichtmotorfahrrädern auf 250kg und die Einführung von schweren Motorfahrrädern, welche bis zu 450kg Gesamtgewicht haben dürfen (Schweizerischer Bundesrat, 2021). Um auch bei den Kleinfahrzeugen einen effizienten Palettentransport zu ermöglichen, soll für die schweren Motorfahrräder eine maximale Breite von 1,20m gelten (Schweizerischer Bundesrat, 2021). Die Intention dieser Massnahme ist Paletten quer

transportieren zu können, daher sollte in der finalen Regulierung die Breite etwas erhöht werden, um etwaige Befestigungen oder andere Aufbauten zur Beladung mit Paletten zu ermöglichen. Damit könnte die Ladekapazität von Kleinfahrzeugen deutlich erhöht werden. Dies könnte zu gewissen Verlagerungen von Lieferwagen auf Kleinfahrzeuge führen. Die Vernehmlassung zu dieser Neuregelung wird vermutlich im Jahr 2023 gestartet.

Kleinfahrzeuge haben zudem Vorteile, durch ihre erhöhte Wendigkeit, gegenüber Lieferwagen und insbesondere gegenüber Lastwagen. Manövrieren ist deutlich einfacher, Abstellmöglichkeiten können kleiner sein und auch für grössere Fahrzeuge nicht zugängliche Bereiche, z.B. innerhalb von Wohnsiedlungen, können mit ihnen erreicht werden. Eine quantitative Abschätzung der Zeitgewinne ist kaum möglich, Fachleute der Logistikbranche nennen dies jedoch oft als wichtigen Vorteil von Kleinfahrzeugen, welcher in vielen Fällen den Einsatz bestimmt.

2.3.4 Steuern und Abgaben

Abb.21 gibt einen Überblick über Steuern und Abgaben der drei verschiedenen Fahrzeugkategorien.

Tab. 6 Regulatorischer Ist-Zustand Steuern und Abgaben

Fahrzeugkategorie	Kleinfahrzeuge	Lieferwagen	Lastwagen bis 7.5t
Motorfahrzeugsteuern	Kantonale Unterschiede in der Höhe der Steuern, der Berechnungsgrundlage für die Fahrzeuge sowie der Subventionen für alternative Antriebsarten.		
Mineralölsteuer	Mineralölsteuer: Bleifreies Benzin: 76.82 Rappen pro Liter Diesel: 79.57 Rappen pro Liter Es werden Steuererleichterungen für Treibstoffe aus erneuerbaren Rohstoffen gewährt, sofern die vom Bundesrat festgelegten ökologischen und sozialen Mindestanforderungen erfüllt sind. (Bundesamt für Zoll und Grenzsicherheit, 2023) Auf Elektrizität wird keine Steuer erhoben, lediglich eine Abgabe zur Förderung von erneuerbarer Energie und zum Schutz von Gewässern und Fischen. Sie beträgt in 2023 2.3 Rp/kWh. (Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen, 2022)		
Strassennutzungsgebühren	Keine	Keine, für Autobahnen: Jahresvignette je Fahrzeug	LSVA: Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe für Fahrzeuge mit einem Gesamtgewicht von mehr als 3.5 t mit Abgabesatz pro tkm, erhoben nach Gesamtgewicht und Schadstoffklasse der Fahrzeuge. Fahrzeuge mit alternativen Antrieben sind aktuell von der LSVA befreit. (siehe SVAG und SVAV)

Bei Steuern und Abgaben sind Lieferwagen nur bei den Strassennutzungsgebühren bessergestellt als Lastwagen. Bei Lieferwagen muss im Gegensatz zu Lastwagen nur die Gebühr für die Autobahnvignette und keine fahrleistungsabhängige Abgabe im Sinne einer LSVA entrichtet werden. Diese hat als steuerliche Massnahme grundsätzlich zwei Zwecke: (1) Das Herstellen von «Kostenwahrheit», welche die Gesundheits- und Umweltbelastungen in den Bereichen Lärm und Schadstoffe sowie Staukosten durch das Fahren von Lastwagen mitberücksichtigt und (2) die Schaffung finanzieller Anreize für eine weitgehende Verlagerung der Güter auf die Schieneninfrastruktur, insbesondere im alpenquerenden Verkehr. Da für die Erhebung der LSVA auch das maximale Gesamtgewicht massgebend ist, bestehen starke Anreize möglichst hohe Fahrzeugauslastungen und wenig Leerfahrten zu realisieren. Um die Ziele der LSVA auch in Zukunft erfüllen zu können, soll die LSVA in den nächsten Jahren weiterentwickelt werden. Bis Mitte 2023 soll das UVEK darlegen, wie diese Weiterentwicklung aussehen

kann. Aktuell sind die relevanten Faktoren für die Abgabeberechnung zulässiges Gesamtgewicht und Distanz des Fahrzeugs sowie die Schadstoffklasse. Künftig soll der CO₂-Ausstoss statt der Schadstoffklasse bei der Berechnung dieser Abgabe berücksichtigt werden, um den Klimaschutz in den Vordergrund zu stellen. Unklar ist noch die Frage, wie lange Fahrzeuge mit alternativen Antrieben (Strom, Wasserstoff) von der LSVA befreit bleiben (SDA, 2022).

Immer wieder gibt es politische Vorstösse Lieferwagen in die LSVA zu integrieren. Letztmalig wurde das Thema in der Motion Wicki (2020) aufgeworfen. Grund dafür war eine Statistik des BFS, die zeigt, dass externe Kosten von 825 Mio. CHF jährlich durch LNF verursacht, aber durch die Allgemeinheit bezahlt werden (siehe Bundesamt für Statistik (BFS), 2022). Zwar hiess der Bundesrat die Motion gut und beantragte die Annahme, und der Ständerat stimmte wie empfohlen ab, der Nationalrat lehnte sie allerdings am 30.09.2021 ab (Wicki, 2020), es konnte also keine politische Mehrheit für das Vorhaben gefunden werden.

Für alle Fahrzeugkategorien gleich sind die Abgaben auf Mineralöl, welche je nach Marktpreis ein Drittel bis die Hälfte des Gesamtpreises ausmachen. Dadurch bestehen ökonomische Anreize möglichst effiziente Fahrzeuge einzusetzen. Elektrofahrzeuge bezahlen derzeit keine gesonderte Abgabe. Auf den Strom werden, wie für jeden anderen Verbraucher auch, Erzeugungsabgabe, Netzentgelt und die zusätzliche Abgabe zur Förderung von erneuerbarer Energie und zum Schutz von Gewässern und Fischen erhoben.

Aufgrund der zunehmenden Verbreitung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben sind bereits heute Einbussen bei der Mineralölsteuer zu spüren. Da von dieser unter anderem die Erhaltung der Strasseninfrastruktur finanziert wird, muss langfristig eine andere Abgabe die Ausfälle ersetzen. Hierbei wird nicht darauf abgezielt eine zusätzliche Abgabe auf Strom zu erheben, sondern eine fahrleistungsabhängige Strassennutzungsgebühr einzuführen. Diese wird derzeit im UVEK erarbeitet und die Einführung soll spätestens im Jahr 2030 abgeschlossen sein. Es ist davon auszugehen, dass diese auch für Lieferwagen gelten wird und dass unterschiedliche Fahrzeugkategorien, auch unterschiedlich hohe Beiträge leisten müssen (UVEK, 2022).

Gleichsam für alle Fahrzeuge, die zugelassen werden müssen, werden Motorfahrzeugsteuern erhoben, die sich je nach Kanton nach unterschiedlichen Kriterien berechnen. Die sich am Ende ergebende Abgabe ist sehr stark vom Kanton abhängig, in dem das Fahrzeug angemeldet ist. *Tab. 7* zeigt die Höhe der Steuern beispielhaft für fünf Kantone für einen Lieferwagen mit 3.5t Gesamtgewicht, 2'200cm³ Hubraum und einem CO₂-Ausstoss von über 250g/km auf. In einigen Kantonen bezahlen Fahrzeuge mit alternativem Antrieb keine Motorfahrzeugsteuer. Diese Übergangsregelung wird vermutlich ebenso spätestens im nächsten Jahrzehnt aufgehoben werden, wenn ein grosser Teil der Fahrzeugflotte bereits elektrifiziert sein wird.

Tab. 7 Beispielsätze für Motorfahrzeugsteuern

Kanton	Jährliche Motorfahrzeugsteuer	Berechnungsgrundlage
Aargau	324 CHF	Hubraum
Bern	700.25 CHF	Gesamtgewicht
Schwyz	420 CHF	Gesamtgewicht
St. Gallen	910 CHF	Gesamtgewicht
Zürich	1138 CHF	Hubraum, Gesamtgewicht, CO ₂ -Ausstoss

In einer Motion vom 09.05.2019 fordert Stefan Müller-Altermatt aus der Mitte-Fraktion im Nationalrat die Harmonisierung und Ökologisierung der Bemessung bzw. Berechnung der Motorfahrzeugbesteuerung. Heutzutage ist nicht nur die Höhe der Steuern, sondern auch die Art der Steuerbemessung je nach Kanton anders. Zumindest letzteres soll laut der

Motion schweizweit auf harmonisiert werden inklusive einer einheitlichen Begünstigung von emissionsarmen Fahrzeugen. Das Mass der Besteuerung soll dabei weiterhin kantonal geregelt werden. Die Motion wurde mit Verweis auf die Wahrung des Subsidiaritätsprinzips abgelehnt (Motion Müller-Altmet, 2019).

Grundsätzlich bedeutet dies, dass Lieferwagen aufgrund der derzeitigen Abgabenstruktur attraktive Fahrzeuge für den Gütertransport von eher kleinen bzw. leichten Mengen sind. In Zukunft wird sich dies mit einer allfälligen Einführung einer fahrleistungsabhängigen Strassennutzungsgebühr jedoch leicht verschieben. Werden hierbei, ähnlich wie bei der existierenden LSVA, negative Externalitäten mitberücksichtigt, so würde sich der Einsatz von Lieferwagen stark verteuern und Kleinfahrzeuge würden attraktiver. Gleichzeitig würden einige Vorteile gegenüber Lastwagen wegfallen, sodass einige Transporte, die heute mit Lieferwagen durchgeführt werden, zukünftig eher mit Lastwagen durchgeführt würden.

2.3.5 Sektorale Fahrverbote

Tab. 98 gibt einen Überblick über sektorale Fahrverbote, welche für einzelne Fahrzeugkategorien den Fahrzeugeinsatz einschränken.

Tab. 8 Regulatorischer Ist-Zustand Sektorale Fahrverbote

Fahrzeugkategorie	Kleinfahrzeuge	Lieferwagen	Lastwagen bis 7.5t
Nachtfahrverbot	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar (auch nicht Grundsätzlich anwendbar bei einem Gesamtgewicht (VRV Art. 91/91a), mit von bis zu 4250 kg, sofern einzelnen Ausnahmen (siehe damit das Mehrgewicht eines unten) emissionsfreien Antriebs kompensiert wird)	
Sonntagsfahrverbot	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar (auch nicht Grundsätzlich anwendbar bei einem Gesamtgewicht (VRV Art. 91/91a), mit von bis zu 4250 kg, sofern einzelnen Ausnahmen (siehe damit das Mehrgewicht eines unten) emissionsfreien Antriebs kompensiert wird)	

Sonntagsfahrverbot:

Das Sonntagsfahrverbot gilt an allen Sonntagen und den folgenden Feiertagen: Neujahr, Karfreitag, Ostermontag, Auffahrt, Pfingstmontag, 1. August, Weihnachten sowie 26. Dezember, wenn Weihnachten nicht auf einen Montag oder Freitag fällt. Wird in einem Kanton oder Kantonsteil einer dieser Tage nicht gefeiert, so gilt dort auch das Sonntagsfahrverbot nicht.

Nachtfahrverbot:

Das Nachtfahrverbot ist zeitlich limitiert und gilt von 22:00 Uhr bis 05:00 Uhr

Unter beide Verbote fallen unter anderem schwere Motorwagen (> 3.5t), ausser wenn das Mehrgewicht von bis zu 750 kg durch einen emissionsfreien Antrieb verursacht wird.

Ausnahmen gelten unter anderem für:

1. Sattelmotorfahrzeuge mit zulässigem Gesamtzugsgewicht von unter 5t oder Sattelmotorfahrzeuge mit zulässigem Gesamtzugsgewicht von unter 5750 kg, sofern das Mehrgewicht von bis zu 750 kg durch einen emissionsfreien Antrieb verursacht wird;
2. Transporte von Lebensmitteln, die nicht tiefgefroren, ultrahochoerhitzt oder sterilisiert sind und deren Verbrauchsfrist höchstens 30 Tage beträgt;
3. Transporte von Schlachttieren, Schnittblumen, Sportpferden, Tageszeitungen mit redaktionellem Inhalt.

Die beiden Fahrverbote gelten nicht für Kleinfahrzeuge und Lieferwagen, demnach können sie gegenüber Lastwagen auch zu den Verbotszeiten eingesetzt werden. Dies würde eine Nachtbelieferung durch diese Fahrzeugtypen ermöglichen, was jedoch derzeit unattraktiv ist. Die Arbeitszeiten des Dienstleistungsverkehrs sind tagsüber, da Kunden vor Ort sein müssen. Auch der Güterverkehr auf der ersten oder letzten Meile (auf dem Lieferwagen und Lastwagen bis 7.5t hauptsächlich eingesetzt werden) ist meistens darauf angewiesen, dass der Kunde verfügbar ist. Bei einem Ausbau von Paketstationen, bei denen Empfänger und Paketdienstleister nicht gleichzeitig anwesend sein müssen, könnte die Nachtbelieferung häufiger eingesetzt werden und die Morgenspitze entlasten. Zudem können weitere Nachfragesteigerungen bzw. steigende Anforderungen an die Liefergeschwindigkeit zu vermehrter Nachtbelieferung führen. Bereits heute liefern einige KEP-Dienstleister, die auf Spezialzustellungen spezialisiert sind, ihre Sendungen bis 22 Uhr an Privatkunden aus.

2.3.6 Infrastrukturbenutzung

Tab. 9 gibt einen Überblick über die regulatorischen Vorgaben für die Nutzung der drei verschiedenen Fahrzeugkategorien.

Tab. 9 Regulatorischer Ist-Zustand Infrastrukturbenutzung

Fahrzeugkategorie	Kleinfahrzeuge	Lieferwagen	Lastwagen bis 7.5t
Nutzung des Strassenraums zum Fahren	<p>Lenkerinnen und Lenker von Fahrrädern, Motorfahrrädern und Elektro-Rikschas mit einer Breite bis 1.00 m müssen Radstreifen benutzen, wo solche vorhanden sind (SVG Art. 46 I, VRV Art. 42 IV).</p> <p>Motorfahrrädern haben die allgemeinen und signalisierten Höchstgeschwindigkeiten einzuhalten (VRV Art. 42 IV).</p> <p>Alle Führerinnen und Führer von Fahrzeugen haben die Verkehrsregeln zu beachten.</p> <p>Lenkerinnen und Lenker von Kleinfahrzeugen können mit Teilfahrverboten von Verkehrsflächen ausgeschlossen werden (vgl. SSV Art. 19 I Bst. b & c). Weitere Einschränkungen der Fahrverbote können mit Zusatztafeln erfolgen.</p>	<p>Lenkerinnen und Lenker von Lieferwagen haben die Verkehrsflächen des Individualverkehrs zu benutzen (SSV Art. 19 Bst. a).</p> <p>Alle Führerinnen und Führer von Fahrzeugen haben die Verkehrsregeln zu beachten.</p> <p>Lieferwagen können mit Teilfahrverboten von Verkehrsflächen ausgeschlossen werden (SSV Art. 19 Bst. a). Weitere Einschränkungen der Fahrverbote können mit Zusatztafeln erfolgen.</p>	<p>Die gesetzliche Höchstgeschwindigkeit liegt hier bei 80 km/h, auch auf Strassen, auf welchen schneller gefahren werden könnte (VRV Art. 5 I a & III).</p> <p>Lastwagen bis 7.5 t können mit Teilfahrverboten von Verkehrsflächen ausgeschlossen werden (vgl. SSV Art. 19 Bst. a & d).</p> <p>Weitere Einschränkungen der Fahrverbote können mit Zusatztafeln erfolgen.</p>
Nutzung des Strassenraums Parkieren und Halten	<p>Alle Fahrräder und Motorfahrräder (auch sofern es Signale oder Markierungen nicht ausdrücklich zulassen, welche den Verboten in VRV Art. 19 II geregelt.</p> <p>Ohne eine solche Signalisation dürfen sie auf dem Trottoir abgestellt werden, sofern für nur halten zum Güterumschlag oder zum Ein- und Aussteigenlassen von Personen, wenn für die Fussgängerinnen und Fussgänger ein mindestens 1.50 m breiter Raum frei bleibt (VRV Art. 41 Ibis).</p>		

bleibt (VRV Art. 42 IV i.V.m. VRV Art. 41 I). Das Parkieren wird allgemein in Artikel 19 ff. VRV geregelt. Zu beachten sind zudem die signalisierten und markierten Parkplätze bzw. Parkfelder (vgl. Art. 48 und 79 SSV). Für die übrigen Motorfahräder gilt somit: Ohne eine solche Signalisation dürfen Kleinfahrzeuge auf dem Trottoir nur halten zum Güterumschlag oder zum Ein- und Aussteigenlassen (SVG Art. 37 II). Das Halten wird allgemein in Artikel 18 VRV geregelt. Fussgängerinnen und Fussgänger dürfen dort nicht angehalten oder aufgestellt werden, wo sie den Verkehr behindern oder gefährden könnten. Wo möglich sind sie auf Parkplätzen aufzustellen (VRV Art. 41 Ibis).

Das Parkieren wird allgemein in Artikel 19 ff. VRV geregelt. Zu beachten sind zudem die signalisierten und markierten Parkplätze bzw. Parkfelder (SSV Art. 48 und 79). Das Halten wird allgemein in VRV Art. 18 geregelt.

Auf der Radinfrastruktur sollen demnächst mehr Fahrzeugtypen der Kleinfahrzeuge zugelassen werden. Neben Fahrrädern und E-Bikes mit Tretunterstützung sollen auch rein elektrisch angetriebene Fahrzeuge zugelassen sein, die maximal 250kg Gesamtgewicht aufweisen und nicht breiter als 1m sind. Die Geschwindigkeit darf maximal 25km/h betragen. Ausgenommen davon sind E-Bikes mit Tretunterstützung bis 45km/h. Ebenfalls neu zugelassen sind schwere Motorfahräder bis 450kg, die auch mit einer Breite von 1,20m noch den Radweg benutzen dürfen. Somit ist demnächst für breitere Fahrzeuge und mehr Frachtarten die Nutzung der Radinfrastruktur möglich, was einen Nutzungsanreiz darstellt. Die Regelung soll dazu beitragen die Geschwindigkeit auf der Radinfrastruktur zu harmonisieren (Schweizerischer Bundesrat, 2021). Die Neuregelungen gehen vermutlich im Sommer 2023 in die Vernehmlassung.

Mit dem allgemeinen Ausbau der Veloinfrastruktur in den Städten und zumindest teilweise im ländlichen Raum und den Agglomerationen, kann die Nutzung von Kleinfahrzeugen so deutlich attraktiver werden. Das 2023 in Kraft getretene Veloweggesetz enthält Umsetzungspflichten, die diesen Trend regulatorisch unterstützen. Das deutlich höhere Ladegewicht und die Zulassung breiterer Fahrzeuge auf der Radinfrastruktur gestalten die Nutzung von Kleinfahrzeugen deutlich effizienter. Es gilt abzuwarten, wie sich Konflikte zwischen verschiedenen Nutzern des Velowegs entwickeln werden. Wenn die Radinfrastrukturen in Zukunft nicht deutlich breiter und infrastrukturell besser ausgebaut werden, ist damit zu rechnen, dass es zu Konflikten und auch zu Überlastungserscheinungen kommen könnte.

Lieferwagen und Lastwagen dürfen nur auf den Fahrbahnen verkehren und im Unterschied zu Kleinfahrzeugen die Autobahn benutzen. In einem urbanen Kontext, in dem die Benutzung der Autobahn nicht relevant ist, ist dies kaum von Bedeutung, liegen beispielsweise Verteilzentren jedoch weit von den Verteilgebieten entfernt, so kann dies ein entscheidendes Argument gegen den Einsatz von Kleinfahrzeugen sein. Grundsätzlich sind Kleinfahrzeuge im urbanen Raum dadurch flexibler einsetzbar als Lieferwagen und Lastwagen.

2.3.7 Lokale Zufahrtsbeschränkungen

Aus Aufwandgründen kann in diesem Projekt keine schweizweite Analyse von lokalen Zutrittsbeschränkungen geleistet werden. Es werden daher Beispiele von lokalen Zufahrtsbeschränkungen in Genf (Tab. 10), Basel (Tab. 11), Zürich (Tab. 12), Bern (Tab. 13), Luzern (Tab. 14) und Thun (Tab. 15) aufgezeigt².

Tab. 10 Eckpunkte des Anlieferregimes in der Umweltzone Genf.

Bereich	Regelung
Perimeter	<ul style="list-style-type: none"> - Bei erhöhter Luftverschmutzung treten die Massnahmen «Differenzierter Verkehr / Circulation différenciée» in Kraft und gelten zwischen 6 und 22 Uhr. Dabei sind die Umweltplaketten «Stick´AIR» verpflichtend. - Das Gebiet ist beschildert und umfasst Große Teile des Stadtgebiets sowie Teile der Gemeinden Carouge, Coligny, Lancy und Vernier.
Betroffene Fahrzeugkategorien	<ul style="list-style-type: none"> - Benzinfahrzeuge mit den Abgasnormen Euro 0-1 (Erstzulassung vor 1997), d.h. mit grauer Umweltplakette Nr. 5 oder ohne Plakette - Dieselfahrzeuge mit den Abgasnormen Euro 0-2 (Erstzulassung vor 2001), d.h. mit grauer Umweltplakette Nr. 5 oder ohne Plakette - Alle anderen Fahrzeuge benötigen für die Einfahrt mindestens die rote Plakette (Nr. 4). Sollte die Luftverschmutzung anhalten, werden die Fahrverbote auch auf umweltfreundlichere Fahrzeugtypen ausgeweitet, also auf Fahrzeuge mit roten Plaketten, später auch auf Fahrzeuge mit orangen Plaketten.
Sonderregelung für Lieferwagen	<ul style="list-style-type: none"> - Es handelt sich um die Umsetzung einer klassischen aber dynamisch aktivierbaren Umweltzone, die jedoch keine separaten Auswirkungen auf den Güter- und Dienstleistungsverkehr mit LNF hat.

Tab. 11 Eckpunkte des Anlieferregimes in der Innenstadt Basel.

Bereich	Regelung
Perimeter	<ul style="list-style-type: none"> - Basler Innenstadt, motorfahrzeugfreie Kernzone - Als Tempo-30-, Begegnungs- oder Fussgängerzone gemäss Art. 22a, 22b und 22c der Signalisationsverordnung (SSV) signalisiert - Ausserhalb der Innenstadt bestehen keine weiteren Zonenregelungen (ausser Sondersignalisationen).
Anlieferzeiten für Güterumschlag	Mo bis Sa 05:00 Uhr – 11:00 Uhr, Ausserhalb dieser Zeiten sind die Kern- und Fussgängerzone fahrzeugfrei (nur Notfallfahrzeuge und konzessionierte Briefpost)
Regime für übrige Zeit	Zufahrt nur mit Sonderbewilligung bzw. Kurz- oder Dauerbewilligung (max. 12 Monate gültig), kostenpflichtig, restriktiv vergeben
Betroffene Fahrzeugkategorien	Alle Fahrzeugkategorien
Sonderregelung für Lieferwagen	(Keine)
Postdienste	<ul style="list-style-type: none"> - Fahrzeuge der konzessionierten Briefpost dürfen auch die Kern- und Fussgängerzone befahren, und zwar auch ausserhalb der Anlieferzeiten. - Postdienste dürfen im Rahmen ihrer Aufträge mit Bewilligung der Kantonspolizei jederzeit in die Zone fahren (Ausgestaltung der Regelung noch nicht definitiv).

² Die Tabellen basieren auf Ruesch et al. (2013) und sind aktualisiert und ergänzt worden.

Anwohnende	Zeitlich limitierte (Jahres-)Sonderbewilligungen sind für Anwohner geplant.
Ansässiges Unternehmen	Bei den Zufahrtsbewilligungen wird nicht unterschieden zwischen Geschäften innerhalb und ausserhalb der Zone
Handwerker	(keine besonderen Regelungen, für Sonderbewilligungen qualifiziert)
Weiteres	<p>- Signalisationen der vier Grundregimes mit vier Signaltypen (Verzicht auf Wechselsignale). Regeln gelten für die ganze Basler Innenstadt innerhalb des City-Rings.</p> <p>- Sonderbewilligungen werden für dringliche, unaufschiebbare Bedürfnisse und Verrichtungen erteilt, die nicht während den Güterumschlagzeiten durchführbar sind (Beispiel: Unternehmen mit regelmässigen Lieferungen von rasch verderblichen Waren in die Kernzone)</p> <p>- Ausserhalb der als Fussgängerzone signalisierten Bereiche darf auch ausserhalb der Zeit für Güterumschlag mit Cargo-Velos angeliefert werden.</p> 
Dokumente	<p>Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt (2010): Ausgabenbericht Neues Verkehrskonzept Innenstadt, Grundkonzept und Erweiterung Kleinbasel. (vgl. auch Website Stadt Basel).</p> <p>Abbildung (Karte Basel): Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt (2010:31): Ausgabenbericht Neues Verkehrskonzept Innenstadt, Grundkonzept und Erweiterung Kleinbasel.</p> <p>Abbildung (Foto Basel): 20 Minuten online (am 11.11.2010)</p>
Kontakte/Auskünfte	Bau- und Verkehrsdep. Basel Stadt, Mobilität / Verkehrstechnik

Zufahrts- und Spezialbewilligungen Stadt Zürich:

Allgemeine Regelungen:

In Zürich gibt es vier verschiedene Arten von lokalen Zufahrtsbeschränkungen für verschiedene Typen von Motorfahrzeugen: Nachtfahrverbote von 22:00 bis 03:00 Uhr, Nachtfahrverbote von 22:00 bis 05:00 Uhr, Fahrverbote von 12:00 Uhr mittags bis 05:00 Uhr morgens sowie zeitunabhängige Fahrverbote. Bewilligungen für Zufahrten werden grundsätzlich nur für Anwohner und Geschäftsbetriebe in den betreffenden Zonen sowie für Inhaber von privaten Parkplätzen ausgestellt. Eine Ausnahme bildet die «Tagesbewilligung für die Zufahrt in die Sperrzone (Fussgängerzone)», welche grundsätzlich für alle Antragsteller offen ist, jedoch nur für einen Tag gilt und nicht zum Parkieren berechtigt. (Stadt Zürich, 2023b)

Für Handwerksbetriebe und Servicebeauftragte gibt es die Option einer Gewerbetagesbewilligung, sofern die entsprechenden Fahrzeuge als Werkstatt-, Liefer- oder Servicewagen im Einsatz stehen. Diese Firmen bekommen damit eine Parkbewilligung für alle Blauen Zonen in der Stadt Zürich und auf Parkfeldern mit

Parkzeitbeschränkung (60 Minuten und mehr). Sofern diese Möglichkeit nicht gegeben ist, kann das Fahrzeug vorübergehend innerhalb des markierten Parkverbots (Güterumschlagfeld) abgestellt werden; ausgenommen sind Parkverbotsfelder mit der Aufschrift Taxi, Polizei usw. Auf den Fliessverkehr, die Güterumschlagsverhältnisse und Fussgänger ist Rücksicht zu nehmen. (Stadt Zürich, 2023b)

Tab. 12 Eckpunkte des Anlieferregimes in der Altstadt von Zürich.

Bereich	Regelung
Perimeter	<ul style="list-style-type: none"> - Fussgängerzone Altstadt (bzw. „Sperrzone“ Altstadt) rechts und links der Limmat. - Ausserhalb der Altstadt gibt es weitere Zonenregelungen in bestimmten Quartieren. Die Regelungen zu Bewilligungen ist allerdings überall gleich.
Anlieferzeiten für Güterumschlag	Mo bis Sa 05:00 Uhr – 12:00 Uhr Zufahrt zum Güterumschlag und zum Ein-/Aussteigenlassen ohne Bewilligung möglich.
Regime für übrige Zeit	<ul style="list-style-type: none"> - Berechtigte mit einer Zufahrts- oder Tagesbewilligung haben jederzeit Zufahrtsberechtigung in die Fussgängerzone der Altstadt Zürich. - Güterumschlag ausserhalb der Anlieferungszeit ist auch für „Nicht-Berechtigte“ mit einer Tageskarte à Fr. 10.- möglich (Karte auch online bestellbar).
Betroffene Fahrzeugkategorien	<ul style="list-style-type: none"> - Fahrzeuge und Lieferwagen bis 3.5 t Gesamtgewicht dürfen während der Anlieferzeiten zum Güterumschlag in die Altstadt einfahren. - Schwerere Fahrzeuge brauchen eine Bewilligung der Stadtpolizei, welche auch die Zufahrtsroute klärt. Möglich ist auch eine Mehrfachbewilligung, falls regelmässige Fahrten schwerer Fahrzeuge ihren Güterumschlag immer am gleichen Ort machen.
Sonderregelung für Lieferwagen	Keine Sonderregelung
Postdienste	Fahrzeuge der Briefpost sind generell zugelassen in der Sperrzone (ohne Einschränkungen). Für die Paketpost (Post und Konzessionierte) gilt die normale Zufahrtsregelung. Es gibt keine Kenntnis allfälliger Bevorteilungen der Post, auch nicht beim Vollzug/den Kontrollen.
Anwohnende	Schriftenpolizeilich gemeldete Anwohnende haben jederzeit Zufahrtsberechtigung in die Fussgängerzone der Altstadt Zürich.
Ansässiges Unternehmen	Ansässige Geschäftsbetriebe (nur für Geschäftsinhaber, Handelsregisterauszug nötig, eine Karte pro Geschäft für bis zu sechs Autonummern gültig) haben jederzeit Zufahrtsberechtigung in die Fussgängerzone der Altstadt Zürich.
Handwerker	Die Handwerkerbewilligung für Fr. 30.- pro Kalendertag erlaubt die Zufahrt in die Sperrzone/Altstadt und in die blaue Zone der Aussenquartiere. Handwerker dürfen ihre Fahrzeuge bis 12 Uhr in der Altstadt parkieren, und sie erhalten Parkberechtigung in der weissen Zone (ausser auf den Kurzzeit-Parkfeldern bis 30 Min.) und auf den gelb markierten Güterumschlagfeldern der Aussenquartiere. Die Handwerkerbewilligung ist nur auf der Amtsstelle mit einem auf einen Handwerkerbetrieb immatrikulierten Fahrzeugausweis erhältlich (Kontrolle, evtl. Handelsregisterauszug nötig).

<p>Weiteres</p>	<p>- Verkehrsregelung in der</p>  <p>Fussgängerzone: Fahrzeuge sind grundsätzlich nicht erlaubt. Fussgänger haben Vortritt gegenüber ausnahmsweise zugelassenen Fahrzeugen. Es gilt Schritttempo für alle Fahrzeuge inklusive Zweiradfahrzeuge.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gelbe Güterumschlagsparkfelder fehlen in der Altstadt, da dort rechtlich keine Parkbewilligung besteht, sondern nur die Möglichkeit der bewilligten Zufahrt für den Güterumschlag. - Spezialregelungen: Taxis dürfen auf Bestellung beim Personentransport immer einfahren, ebenso Hotellogiergäste für den Gepäcktransport.
<p>Dokumente</p>	<p>Information "Fussgängerzonen Altstadt", Website www.parkkarten.ch</p> <p>Abbildung (Karte und Foto Zürich): Stadt Zürich, Dienstabteilung Verkehr: Fussgängerzonen Altstadt.</p>
<p>Kontakte/Auskünfte</p>	<p>Stadt Zürich, Dienstabteilung Verkehr, Bewilligungsstelle</p>

Altstadt Bern:

Tab. 13 Eckpunkte des Anlieferregimes in der Innenstadt Bern

Bereich	Regelung
Perimeter	1) Obere Altstadt: Bahnhof – Bollwerk – Kornhaus 2) Untere Altstadt: Bärensgraben bis Zibelegässli Übriges Stadtgebiet: keine Sonderregelungen.
Anlieferzeiten für Güterumschlag	1) Einfahrt zum Güterumschlag ist Montag bis Samstag, 05.00 – 11.00 Uhr und 18.30 – 21.00 Uhr ohne Ausnahmbewilligung möglich. In einigen der Gassen und Plätze in der oberen Altstadt gilt zusätzlich ausserhalb dieser Zeiten eine generelle Sperre für den Motorfahrzeugverkehr, ausser es liegt eine Ausnahmbewilligung vor oder es geht um Zubringerdienst für Hotels. 2) Zufahrt immer möglich für Fahrzeuge bis 3.5t. Wegen Gewichtsbeschränkung auf der Kornhaus- und Kirchenfeldbrücke müssen schwere Fahrzeuge von oben in den Perimeter fahren. Für einzelne Gassen gelten Sonderregelungen (z.B. Hotelgasse)
Regime für übrige Zeit	Sperrzeit. Zufahrt nur mit Bewilligung der Direktion für Sicherheit Umwelt und Energie (Stadt Bern)
Betroffene Fahrzeugkategorien	Alle Fahrzeugkategorien
Sonderregelung für Lieferwagen	(Keine)
Postdienste	Spezielle Regelung für alle konzessionierten Anbieter (Post, UPS, DHL, ...). Postdienste können jederzeit in beide Zonen einfahren zum Güterumschlag (nicht zum Parkieren).
Anwohnende	Ausnahmbewilligung für die Zufahrt

Ansässiges Unternehmen	<p>- Ansässige Geschäfte können mit der G-Bewilligung (Güterumschlagsbewilligung) rund um die Uhr (auch in der Sperrzeit) anliefern. Bedingung: Fahrzeugausweis auf den Namen des Geschäfts ausgestellt. Die Bewilligungsgebühr beträgt Fr. 66.- pro G-Bewilligung (max. drei Fahrzeuge).</p> <p>- Unternehmungen mit einer Geschäftsniederlassung in der Unteren Altstadt erhalten eine Parkierbewilligung (Montag bis Freitag von 08.00 bis 19.00 Uhr, Samstag 08.00 bis 16.00 Uhr).</p>
Handwerker	(Siehe Gewerbe/Geschäfte)
Weiteres	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2; padding-left: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> - Halteverbotszonen wurden per 2009 aufgehoben, mit Ausnahme der Engstellen und Wendepunkte. In den meisten Seitengassen gilt seither ein Parkverbot. Damit sind allgemein Güterumschlag und Anlieferungen zugelassen. - Notfalls können Kurzzeitbewilligungen erteilt werden, dies geschieht sehr selten (ca. 24x pro Jahr für Zulieferungen). - In Bern sind einige Strassen/Gassen mit Poller blockiert. Fahrzeuge von Geschäften an dieser Strasse besitzen einen Batch zum Öffnen der Poller. Im Notfall können die Poller auf telefonisches Gesuch geöffnet werden. - Höchstgeschwindigkeit obere Altstadt: Tempo 30 </div> </div> <div style="margin-top: 10px;">  </div>
Dokumente	<p>1) Verordnung über die Zufahrtsberechtigungen und das Parkieren in der Oberen Altstadt (VZB)</p> <p>2) Verordnung über Fahr- und Parkierbeschränkungen in der Unteren Altstadt (PVUA)</p> <p>Abbildung (Karte Untere Altstadt Bern): http://www.zonederencontre.ch</p> <p>Abbildung (Foto Untere Altstadt Bern): Stadtplanungsamt Bern</p>
Kontakte/Auskünfte	Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün, Abteilung Verkehrsplanung; Polizeinspektorat

In Bern gibt es zudem die Idee, die Abgrenzung einer neuen Kernzone zu überprüfen, welche in der unteren Altstadt liegen soll. Angedacht ist die Beschränkung auf den «notwendigen» Verkehr, welcher nur den ÖV, die Bewohner und den «notwendigen» Wirtschaftsverkehr einschliesst. Zusätzlich sollen die Zeitfenster für den Güterumschlag, die sich in der oberen Altstadt bewährt haben, bestehen bleiben. Eine Ausnahme stellen die Neuengasse und Aarberggasse dar, dort soll der Güterumschlag wie in Basel nur zwischen 05:00 Uhr und 11:00 Uhr möglich sein. Ausnahmegewilligungen können

weiterhin beantragt werden, jedoch haben ausserhalb dieser Zeiten Fussverkehr sowie die Aussenbestuhlung von Restaurants Vorrang. Die untere Altstadt soll wiederum keine bestimmten Vorgaben für Zeitfenster erhalten, da dort die Bedürfnisse zu heterogen sind.

Alle, die auf die Zufahrt in die Altstadt angewiesen sind, sollen auf Nachweis eine Berechtigung erhalten. Dasselbe gilt auch für Anwohner und Unternehmen innerhalb der Kernzone. Es gibt 3 Arten von Berechtigungen, welche je nach Notwendigkeit und Bedürfnis vergeben werden sollen:

- Dauerberechtigung für die jederzeitige Zufahrt;
- Dauerberechtigung für die Zufahrt während des Zeitfensters (Obere Altstadt) bzw. jederzeit (Untere Altstadt);
- Einmalige Zufahrtsberechtigung und Sonderbewilligungen.



(Brunner & Neumann, 2017)

Stadt Luzern:

Die Stadt Luzern regelt die Zufahrten für den Güterumschlag in der Altstadt mit Anlieferzeiten für den Güterumschlag und einer Sperrzeit mit diversen Ausnahmebewilligungen für Handwerker, Anwohnende und ansässige Unternehmen (vgl. Tabelle 5).

Tab. 14 Eckpunkte des Anlieferregimes in der Innenstadt Luzern.

Bereich	Regelung
Perimeter	Innenstadt Luzern (Gebiet vom Nölliturm bis zum Schwanenplatz, ohne Neustadt). Der freie Raum bleibt vollumfänglich dem Güterumschlag zur Verfügung (keine Parkplätze).
Anlieferzeiten für Güterumschlag	Montag – Samstag 06:00 – 10:00 Uhr (bewilligungsfrei)
Regime für übrige Zeit	Zufahrt nur mit Bewilligung (Einzelbewilligung: Fr. 5.-). Güterumschlag wird auf Gesuch hin immer bewilligt.
Betroffene Fahrzeugkategorien	Alle Fahrzeugkategorien. Für Anlieferung mit LKW ist in einigen engen Altstadtgassen das Ressort „Verkehrstechnik“ zuständig.
Sonderregelung für Lieferwagen	(Keine)
Postdienste	- Die Schweizerische Post kann ohne Zufahrtsbewilligung in die Sperrzone einfahren. - Andere Paketpost- /KEP-Dienste brauchen eine Jahresbewilligung für Fr. 80.-. - Im Vollzug werden keine Unterschiede gemacht.
Anwohnende	Anwohnende erhalten die Zufahrtsbewilligung gratis
Ansässiges Unternehmen	Zufahrtsbewilligung für alle Tageszeiten, falls das Fahrzeug auf ein Geschäft der Innenstadt zugelassen ist (begründete Gesuche). Jahresbewilligung: Fr. 80.-
Handwerker	Mit der Handwerkerparkkarte (Fr. 50.- monatlich) dürfen Handwerker abladen/Güter umschlagen, müssen dann aber wegfahren und ausserhalb des Gebiets parkieren.

<p>Weiteres</p>	<p>- Die „Altstadtsperre“ und die Fussgängerzone beabsichtigt den Fahrzeugverkehr auf ein wirtschaftlich nötiges Mindestmass zu beschränken. In den Sperrzeiten werden zurückhaltend und kontrolliert Ausnahmegewilligungen erteilt.</p> <p>- In der Altstadt von Luzern gilt ein „Zonen-Parkverbot“ (Ausnahmen: signalisierte, markierte Parkfelder).</p>  
<p>Dokumente</p>	<p>Fussgängerzone Luzerner-Altstadt. Verfügungen von Verkehrsanordnungen zur zeitweisen Verwirklichung einer autofreien Luzerner-Altstadt (2010). (vgl. auch Website der Stadt Luzern)</p> <p>Abbildung (Karte Luzern): Printscreen http://map.search.ch</p> <p>Abbildung (Foto Luzern): http://luzern-direkt.ch</p>
<p>Kontakte/Auskünfte</p>	<p>Direktion Umwelt, Verkehr und Sicherheit, Dienstabteilung: Tiefbauamt, Ressort Verkehr und Infrastrukturprojekte; Direktion Umwelt, Verkehr und Sicherheit, Dienststelle Stadtraum und Veranstaltung</p>

Stadt Thun:

Die Stadt Thun kennt strikte Regelungen für den Innenstadtpерimeter im Unteren Bälliz und der Oberen Hauptgasse. Es gilt etwa ein Mittagsfahrverbot, an welches sich auch Anwohnende halten müssen (vgl. Tabelle 6). Die einschneidendste Zufahrtsregelung kennt die Obere Hauptgasse, welche bis auf wenige Ausnahmen verkehrsfrei ist.

Tab. 15 Eckpunkte des Anlieferregimes in der Innenstadt Thun.

Bereich	Regelung
<p>Perimeter</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Unteres Bälliz (Postbrücke-Unterbälliz): verkehrsarm - Obere Hauptgasse: Fahrverbot - In den Aussenquartieren gibt es keine Spezialregelungen
<p>Anlieferzeiten für Güterumschlag</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Unteres Bälliz: freier Zubringerdienst für alle Fahrzeugarten ohne Parkieren Sonntag bis Freitag 05:00 Uhr – 11:00 Uhr, Samstag 05:00 Uhr – 09:00 Uhr. - Mit einer kostenlosen Bewilligung (Jahresbewilligung Fr. 10.-/Jahr, jährlich ausgestellt und bewilligt) können im Unteren Bälliz von 15:00 Uhr – 05:00 Uhr (Mo: 13:00 – 05:00 Uhr) bestimmte Fahrzeuge nach Anmeldung verkehren.
<p>Regime für übrige Zeit</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Allgemeines Fahrverbot im Unteren Bälliz für alle Fahrzeugarten So/Di-Fr 11:00 Uhr – 15:00 Uhr, Mo 11:00 – 13:00 Uhr und Sa 09:00 – 15:00 Uhr.

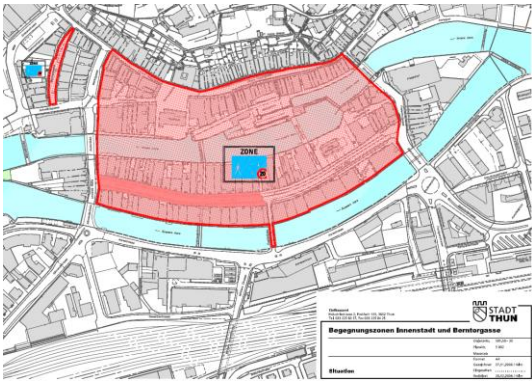

	<ul style="list-style-type: none"> - Bewilligungsfrei können Notfalldienst, dringende Fahrten und Taxis mit Fahrauftrag verkehren. - In der übrigen Altstadt gilt Tempo 20 (Schritttempo)
Betroffene Fahrzeugkategorien	Alle Fahrzeugkategorien
Sonderregelung für Lieferwagen	Keine Sonderregelung
Postdienste	Postdienste (Brief- und Paketpost) erhalten eine kostenlose Bewilligung, das allgemeine Fahrverbot mittags gilt aber auch für diese Dienste. Es ist keine Sonderstellung der Post bekannt, auch nicht im Vollzug. Gelbe Post darf mit Bewilligung einfahren (hat evtl. eine ständige Bewilligung). Private Postdienste haben z.T. Subverträge mit z.B. Garagisten (schwer kontrollierbar, daher werden Verträge verlangt).
Anwohnende	<ul style="list-style-type: none"> - Anwohner erhalten eine Jahresbewilligung für Fahrten im Unteren Bälliz von 15:00 Uhr – 05:00 Uhr (Mo: 13:00 – 05:00 Uhr). - Anwohner im Unteren Bälliz und in der Oberen Hauptgasse erhalten keine Spezialbewilligungen und müssen die Parkhäuser (Dauerkarten) brauchen.
Ansässiges Unternehmen	Ansässige Geschäftsbetreiber und Ärzte erhalten eine Jahresbewilligung für Fahrten im Unteren Bälliz von 15:00 Uhr – 05:00 Uhr (Mo: 13:00 – 05:00 Uhr). Ausnahmen wie Spitex erhalten eine Dauerbewilligung.
Handwerker	Baustellenfahrzeuge/Handwerker erhalten eine Bewilligung für Fahrten im Unteren Bälliz von 15:00 Uhr – 05:00 Uhr (Mo: 13:00 – 05:00 Uhr). Bewilligungen müssen im Einzelfall begründet sein.
Weiteres	<ul style="list-style-type: none"> - Fahrverbot Obere Hauptgasse: nur sehr seltene Ausnahmbewilligungen. - Bewilligungen müssen im Einzelfall begründet sein. <p>Bewilligungen sind beim Tiefbauamt (ständige Bewilligungen), bei der Kantonspolizei (kurzfristige Bewilligungen) und der Abteilung Sicherheit (Ordnungsbussenzentrale OBUZ im Thunerhof) erhältlich, jedoch nicht online.</p>  
Dokumente	Abbildung (Karte Thun): Tiefbauamt Stadt Thun (2006): http://www.thun.ch

	Abbildung (Foto): http://www.begegnungszonen.ch
Kontakte/Auskünfte	Tiefbauamt Stadt Thun; Kantonspolizei Bern, Dienststelle Thun

Vergleich:

Ähnlichkeiten zwischen den verschiedenen Regelungen in den drei Beispielen zeigen sich in der räumlichen und zeitlichen Ausdehnung. Die Beschränkungen gelten kleinräumig und meist ganztägig. Ausnahmen für den Lieferverkehr sind am Morgen vorgesehen, in Bern zusätzlich auch am Abend. Die Umsetzung der Umweltzone in Genf hingegen gilt sehr dynamisch und zielt ausschliesslich auf Luftreinhaltung ab. Für den Güterverkehr ergeben sich in diesen Zonen so sehr enge Lieferzeitfenster, es kann zu starken Spitzen kommen. Für Dienstleistungsverkehre werden in allen Beispielen Ausnahmeregelungen vorgesehen, die grössere Zeitfenster beschreiben, oder mit Sonderbewilligungen eine Zufahrt unabhängig der Uhrzeit ermöglichen. Deutliche Unterschiede ergeben sich bei den Kosten für solche Bewilligungen und den Bewilligungsprozess. Vor allem die unterschiedlichen Prozesse verursachen zusätzliche Kosten bei Unternehmen, die in verschiedenen Städten mit Lieferzeitfenster arbeiten. Grundsätzlich ist der Aufwand nach Branchenstimmen bisher jedoch händelbar.

2.4 Status und vergangene Entwicklung leichter Nutzfahrzeuge

Den mit Abstand grössten Anteil an den LNF machen die Lieferwagen aus. Zudem existiert zu diesen eine gute Datenbasis. Sie müssen zugelassen werden und finden sich damit in der Zulassungsdatenbank IVZ wieder (Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2022b). Dies gilt zwar auch für einige der anderen Kategorien (siehe *Tab. 2*), jedoch nicht für alle. Bei diesen nicht registrierten Fahrzeugen fehlt ein datengestütztes Bild, wie viele Fahrzeuge sich im Bestand befinden oder neu zugelassen werden.

Gleiches gilt für nutzungsbezogene Daten. Hier enthält die Lieferwagenerhebung (LWE) (Bundesamt für Statistik (BFS), 2013) eine gute Grundlage für Lieferwagen, auch wenn diese nur alle 10 Jahre durchgeführt wird und die jüngste Erhebung aus 2013 stammt. Zu den anderen Kategorien der LNF liegen jedoch gar keine Daten vor. Unfalldaten sind für alle Fahrzeuge vorhanden, da die Unfallstatistik (Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2022c) für jeden Unfall und nicht nur beschränkt auf einige Fahrzeugkategorien erhoben wird.

In den folgenden Unterkapiteln werden themenspezifisch der Status und die Entwicklungen in Bezug auf LNF beschrieben und erläutert.

2.4.1 Fahrzeugbestand und Neuzulassungen

Während der Bestand an schweren Nutzfahrzeugen in der Schweiz seit 1990 bei knapp über 50'000 Fahrzeugen stagniert, steigt der Bestand der LNF seit 1990 an. *Abb.5* zeigt ein kontinuierliches Wachstum von knapp unter 200'000 Fahrzeugen im Jahr 1990 zu deutlich über 400'000 Fahrzeugen im Jahr 2022. Der Bestand hat sich damit zwischen 1990 und 2020 verdoppelt. In dieser Zeit sank der Anteil an benzinbetriebenen zugunsten der dieselbetriebenen Lieferwagen deutlich. Dieser Trend setzt sich auch in jüngerer Vergangenheit fort, wenn auch verlangsamt. Elektrisch betriebene Lieferwagen spielen im Bestand bisher noch keine wesentliche Rolle. Es ist jedoch eine leichte Zunahme festzustellen.

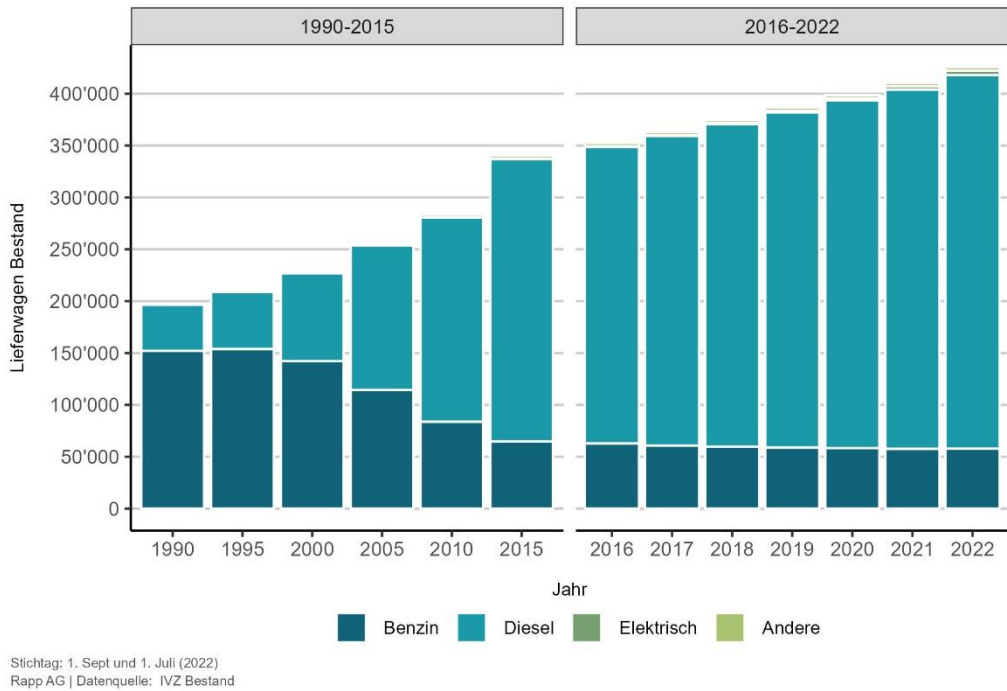


Abb.5 Bestand Lieferwagen nach Antriebsart 1990-2022

Auch die Neuzulassungen nehmen in der jüngeren Vergangenheit zu (siehe Abb.6), wobei die Covid-19 Pandemie diesen Trend im Jahr 2020 unterbrach. Bei den Neuzulassungen spielen elektrische Lieferwagen ebenfalls noch kaum eine Rolle, im Jahr 2021 waren weniger als 10% der neu zugelassenen Lieferwagen elektrisch betrieben. Ab 2019 ist jedoch eine Zunahme bei den elektrisch betriebenen Lieferwagen gut erkennbar.

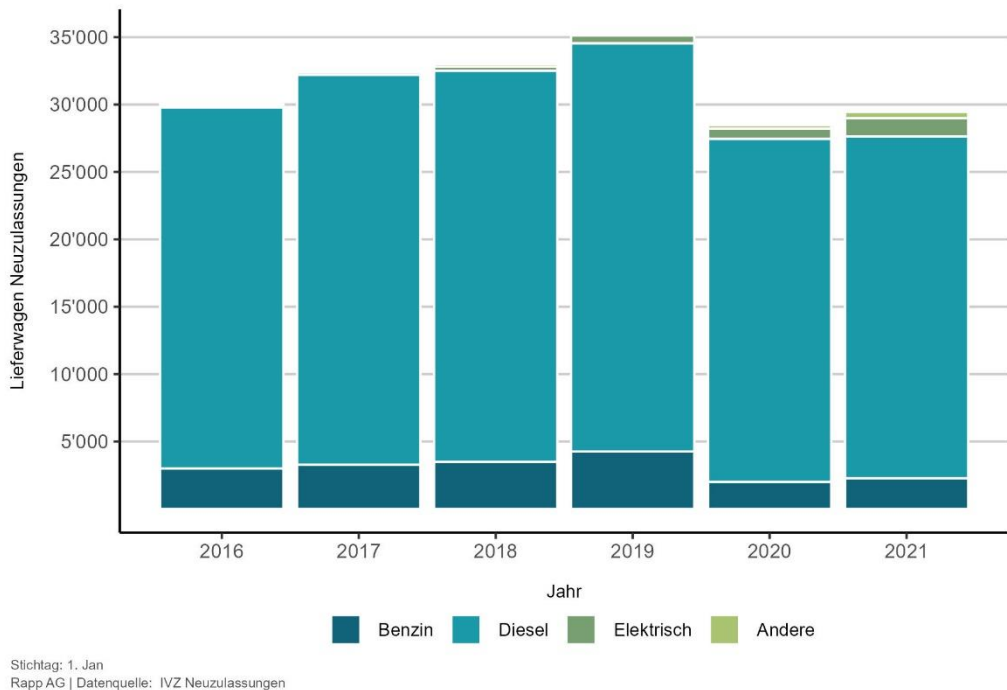
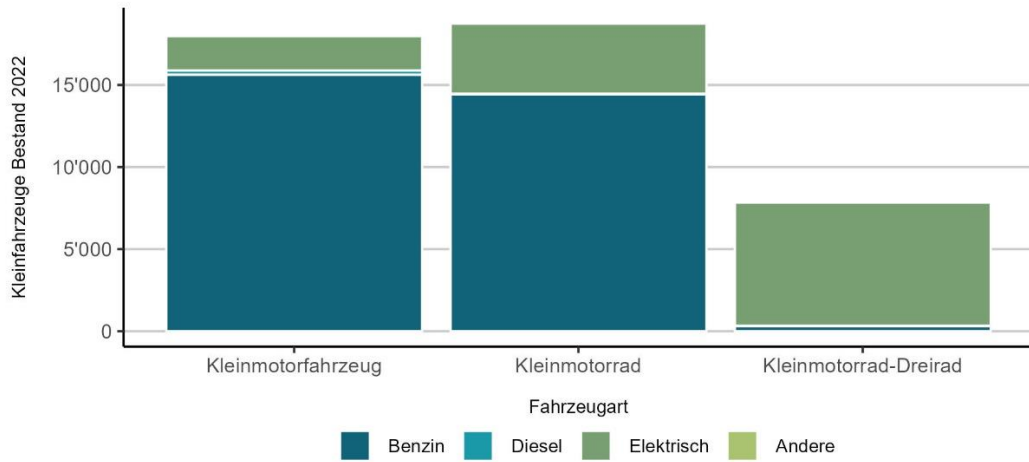


Abb.6 Neuzulassungen Lieferwagen nach Antriebsart 2016-2021

Im Jahre 2022 waren in der Schweiz rund 35'000 Kleinfahrzeuge zugelassen. Diese werden in der Datenbank IVZ des Bundes weiter unterteilt in Kleinmotorfahrzeuge, Kleinmotorräder und Kleinmotorrad-Dreiräder (siehe Abb.7). Davon wird jedoch ein erheblicher Teil auch

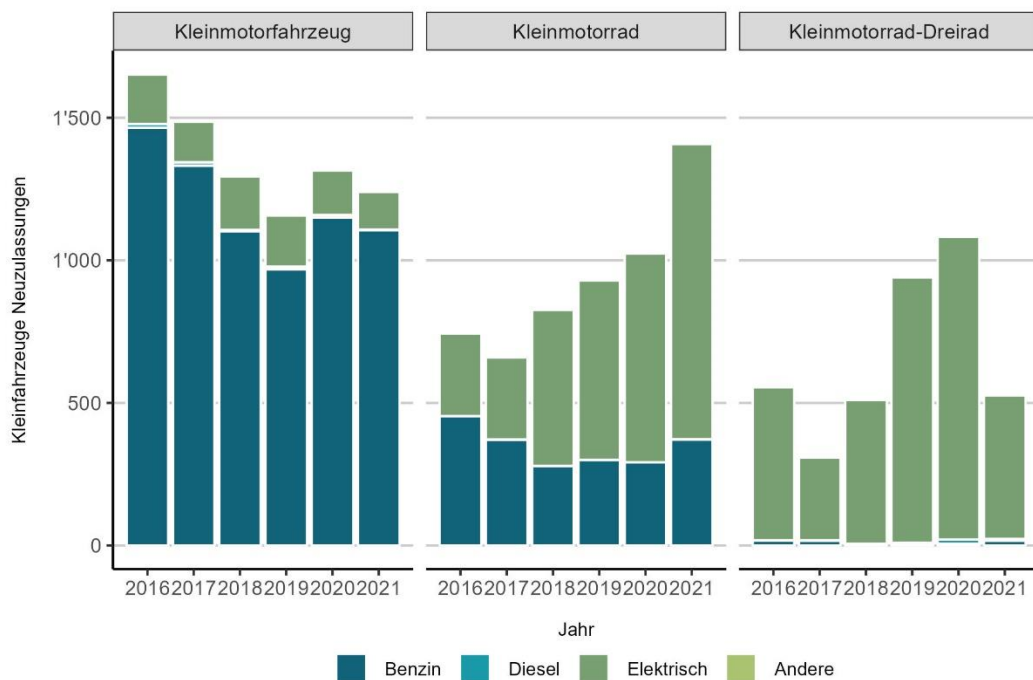
für den reinen Personentransport genutzt. Während Kleinmotorfahrzeuge und Kleinmotorräder bis heute meistens mit Benzin betrieben werden, ist die überwiegende Mehrheit von Kleinmotorrad-Dreirädern elektrisch unterwegs.



Stichtag: 1. Juli
Rapp AG | Datenquelle: IVZ Bestand

Abb.7 Bestand Kleinfahrzeuge nach Antriebsart 2022

Während die Anzahl der Zulassungen von Kleinmotorfahrzeugen in den letzten Jahren gesunken ist, steigt die Anzahl der Zulassungen von Kleinmotorrädern (siehe Abb.8). Es werden besonders viele neue elektrisch betriebene Kleinmotorräder zugelassen. Deren Anteil im Bestand wird deshalb in Zukunft weiter steigen. Auch die Anzahl der pro Jahr zugelassenen Kleinmotorrad-Dreirädern nimmt zu, allerdings ist diese Zahl stark schwankend. Für diese Art der Kleinfahrzeuge werden praktisch nur elektrisch angetriebene Fahrzeuge zugelassen.

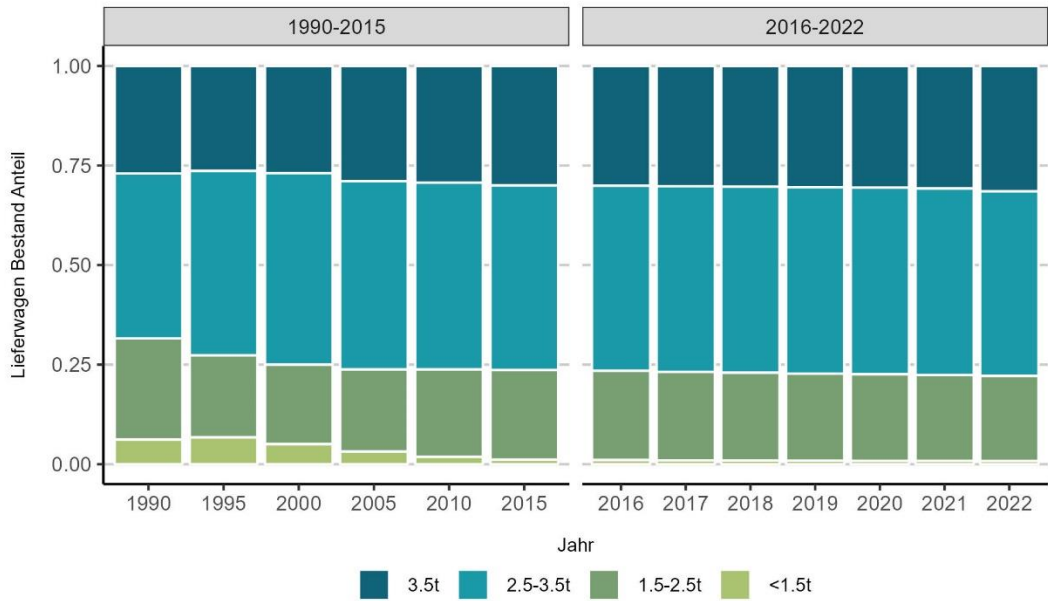


Rapp AG | Datenquelle: IVZ Neuzulassungen

Abb.8 Neuzulassungen Kleinfahrzeuge nach Antriebsart 2016-2021

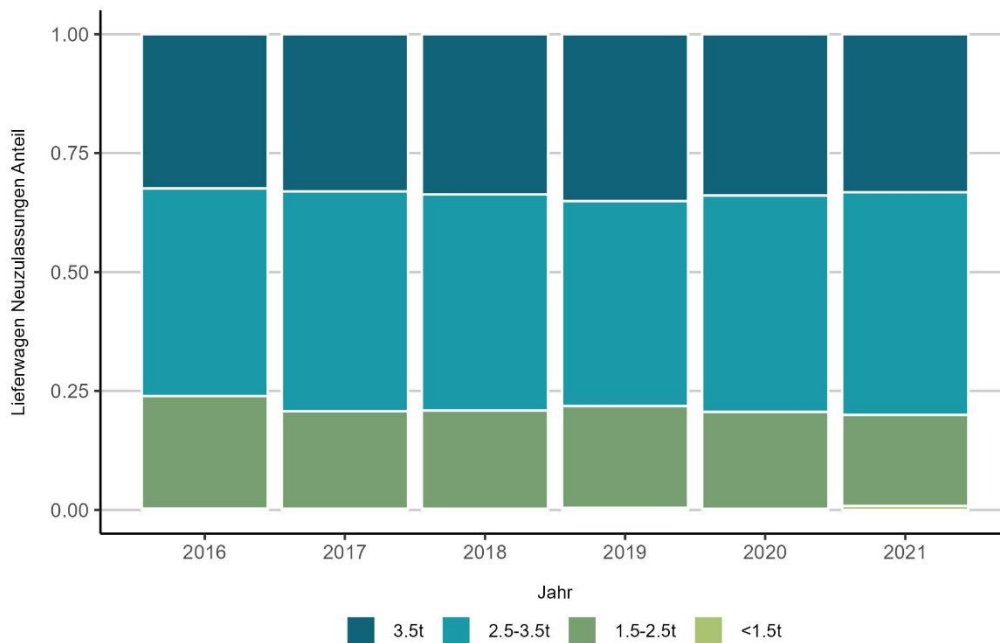
2.4.2 Gesamtgewicht und Nutzlast

Seit 1990 steigt das Gesamtgewicht von Lieferwagen im Mittel an. Lieferwagen mit weniger als 1.5t Gesamtgewicht befinden sich heute kaum noch im Bestand und werden auch nicht neu zugelassen. Auch der Anteil des Segments zwischen 1.5 und 2.5t Gesamtgewicht sinkt kontinuierlich. Das Segment mit 2.5-unter 3.5t stagniert. Deutlich wächst hingegen das Segment mit Lieferwagen mit 3.5t Gesamtgewicht (vgl. Abb.9).



Stichtag: 1. Sept und 1. Juli (2022)
 Rapp AG | Datenquelle: IVZ Bestand

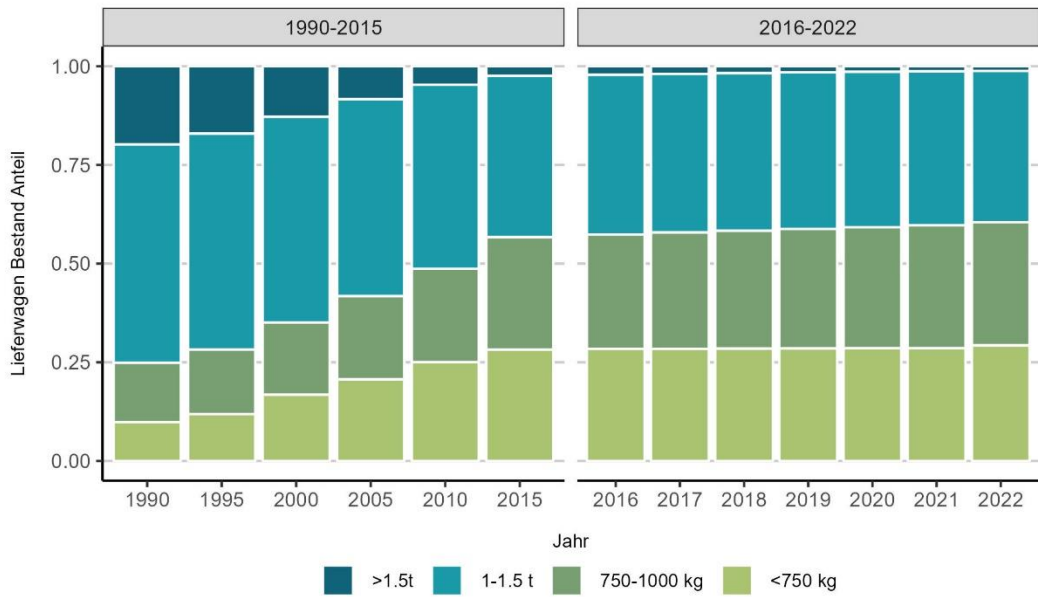
Abb.9 Bestand Lieferwagen nach Gesamtgewicht 1990-2022



Stichtag: 1. Jan
Rapp AG | Datenquelle: IVZ Neuzulassungen

Abb.10 Neuzulassungen Lieferwagen nach Gesamtgewicht 2016-2020

Der Zunahme des Gesamtgewichts steht ein kontinuierlicher Rückgang der Nutzlast bei Bestandsfahrzeugen gegenüber (siehe *Abb.11*). Mehr als 1.5t Nutzlast hat heute praktisch kein Lieferwagen mehr, auch Neuzulassungen in dieser Nutzlastklasse finden nicht statt; solche Fahrzeuge werden nicht mehr angeboten. Auch der Anteil der Lieferwagen mit 1-1.5t Nutzlast sinkt seit 1990, während die Segmente unter 1t gewachsen sind. Bei den Neuzulassungen lässt sich allerdings keine weitere Reduktion der Flottennutzlast erkennen (siehe *Abb.12*). Hier legt der Anteil von Fahrzeugen mit 1-1.5t Nutzlast eher wieder leicht zu. Der Nutzlastverlust resultiert vor allem aus schwererer Fahrzeugausrüstung (z.B. Klimaanlage), kann aber auch nachfragebedingt zu begründen sein. Werden die Lieferwagen eher in einem Bereich mit leichten, aber voluminösen Gütern eingesetzt (tendenziell der KEP-Bereich), so ist es sinnvoll einen grossen und insgesamt schweren Lieferwagen mit grossem Volumen einzusetzen. Gleiches gilt für Unternehmen, die Lieferwagen mit Anhängern einsetzen und dazu eine kräftige Zugmaschine brauchen. Eine quantifizierte Aussage kann mit den vorliegenden Analysen nicht getroffen werden.



Stichtag: 1. Sept und 1. Juli (2022)
Rapp AG | Datenquelle: IVZ Bestand

Abb.11 Bestand Lieferwagen nach Nutzlast 1990-2022



Stichtag: 1. Jan
Rapp AG | Datenquelle: IVZ Neuzulassungen

Abb.12 Neuzulassungen Lieferwagen nach Nutzlast 2016-2021

Die Nutzlast von allen Kleinfahrzeugen ist grundsätzlich deutlich kleiner als die Nutzlast bei Lieferwagen. Kleinmotorfahrzeuge haben innerhalb der Kleinfahrzeuge die höchste Nutzlast, gefolgt von den Kleinmotorrad-Dreirädern und den Kleinmotorrädern (siehe Abb. 13). Während für die Kleinmotorfahrzeuge und Kleinmotorrad-Dreiräder seit 2016 mehrheitlich Fahrzeuge mit einer Nutzlast von mehr als 100kg zugelassen wurden, sind es für Kleinmotorräder primär Fahrzeuge mit einer Nutzlast, die weniger als 100kg beträgt (siehe Abb. 14). Es ist deshalb anzunehmen, dass in Zukunft eine weitere Diversifizierung der Kleinfahrzeuge stattfinden wird: Kleinmotorfahrzeuge und Kleinmotorrad-Dreiräder werden eher für Lasten über 100kg verwendet, Kleinmotorräder für Lasten unter 100kg.

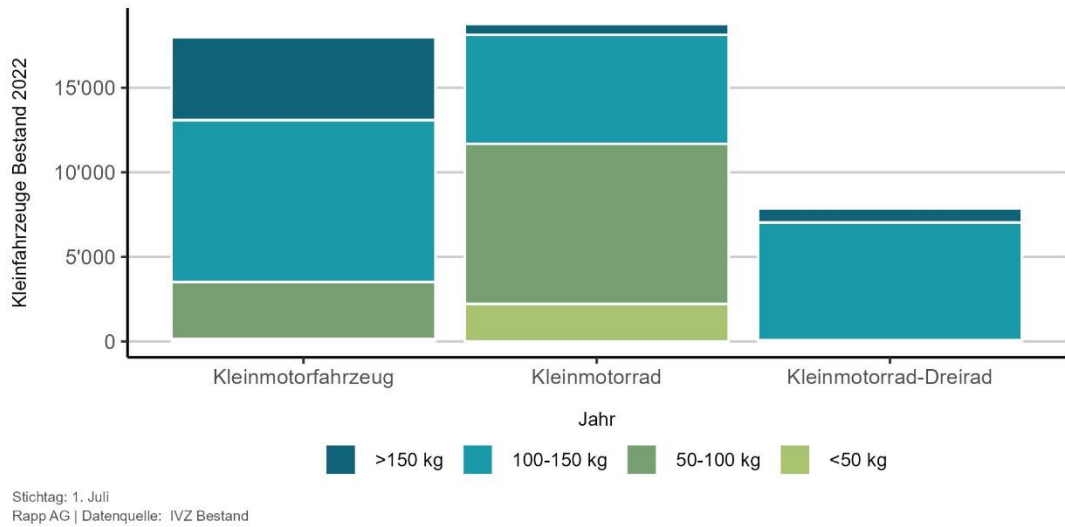


Abb.13 Bestand Kleinfahrzeuge nach Nutzlast 2022

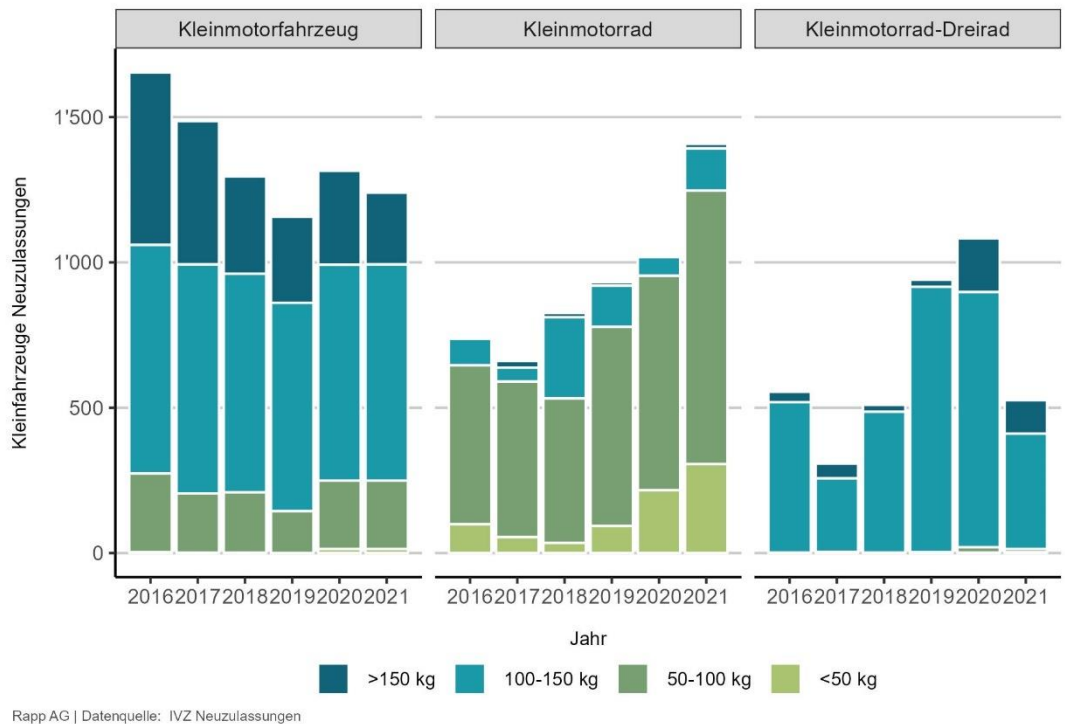


Abb.14 Neuzulassungen Kleinfahrzeuge nach Nutzlast 2016-2021

2.4.3 Karosserieform

Bei der Karosserieform zeigt sich bei Lieferwagen ein konstanteres Bild als bei der Nutzlast (siehe *Abb. 15*). Die Karosserieform Kasten ist mit anteilig über 60% seit 1990 mit leicht wachsendem Anteil die grösste Kategorie. Danach folgen Brücke und Kippbrücke. Andere Karosserieformen machen nur einen sehr geringen Anteil aus. Die Veränderung ab 2015 ist bedingt durch eine Neuzuteilung in der IVZ Datenbank, sie ist jedoch unerheblich für diese Auswertung. Diese Konstanz setzt sich auch bei den Neuzulassungen fort (siehe *Abb. 16*), der Kastenwagen hat hier sogar einen leicht höheren Anteil als beim Bestand. Es ist davon auszugehen, dass dieser in Zukunft im Bestand steigen wird.

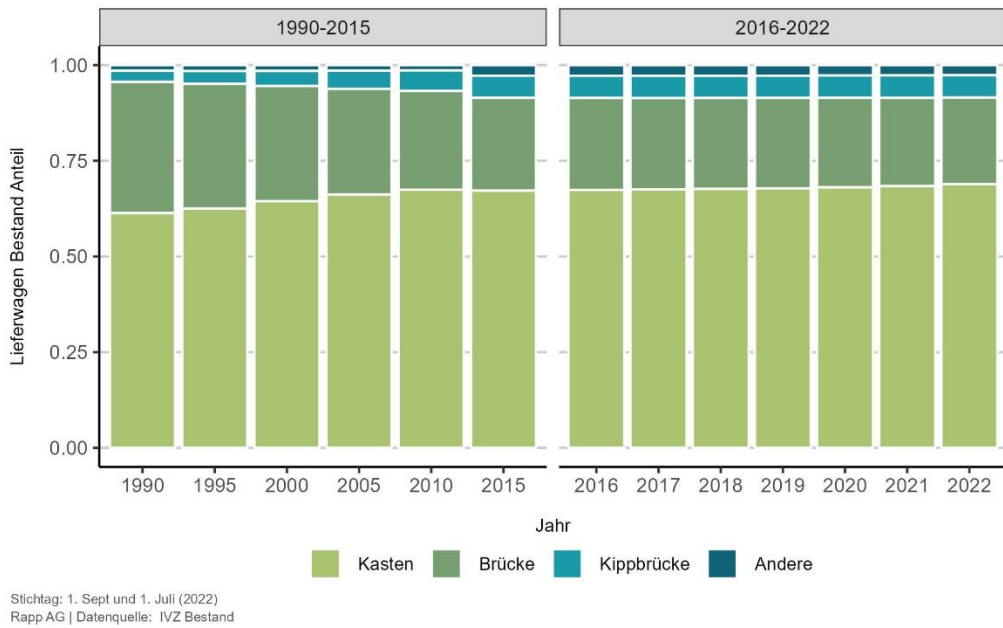


Abb.15 Bestand Lieferwagen nach Karosserieform 1990-2022

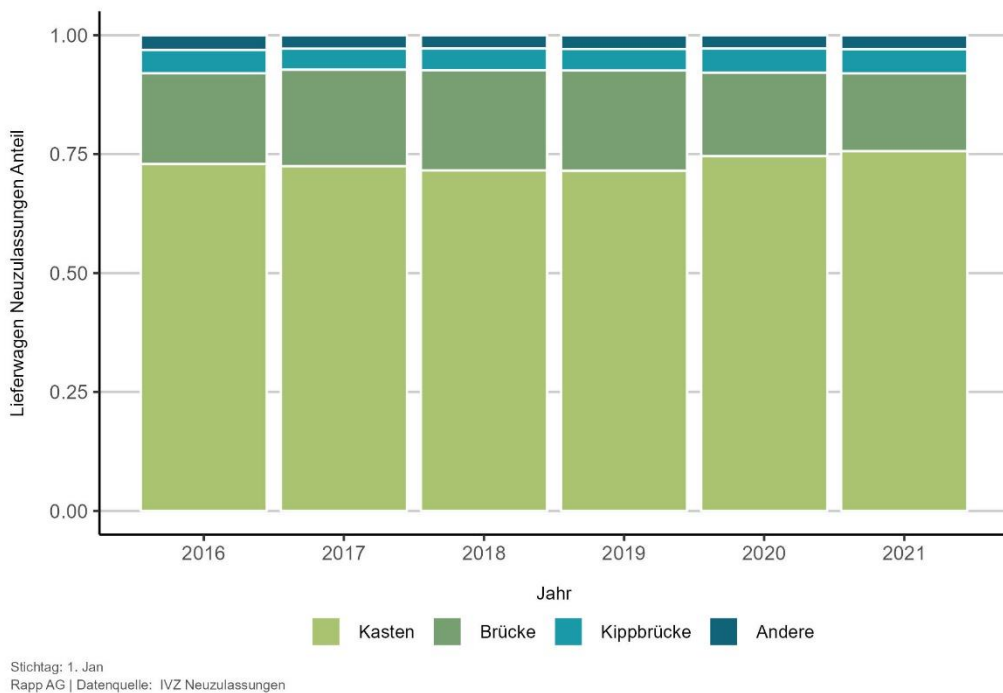


Abb.16 Neuzulassungen Lieferwagen nach Karosserieform 2016-2021

2.4.4 Nutzung von leichten Nutzfahrzeugen

Aufgrund des steigenden Bestands von Lieferwagen und der (mit einer Delle in 2020) steigenden Zulassungszahl von Lieferwagen pro Jahr, wäre davon auszugehen, dass die Nutzung von Lieferwagen zunimmt, dieser Umstand trifft jedoch nicht vollumfänglich zu. Das Transportaufkommen von Lieferwagen ist seit 1995 zwar von unter 25 Mio. t jährlich auf ungefähr 27.5 Mio. t. gestiegen (siehe *Abb. 17*), damit fällt das Wachstum von ungefähr 10% jedoch deutlich geringer aus als die nahezu Verdopplung im Fahrzeugbestand. Dies schlägt sich auch auf die Fahr- und Transportleistung von Lieferwagen nieder (siehe *Abb.*

18). Die Fahrleistung ist von 1995 bis 2020 von ungefähr 2'600 Mio. km auf 5'800 Mio. km angestiegen, im gleichen Zeitraum wuchs die Transportleistung jedoch nur um ca. 400 Mio. tkm an. *Abb. 19* liefert dazu eine statistische Erklärung.

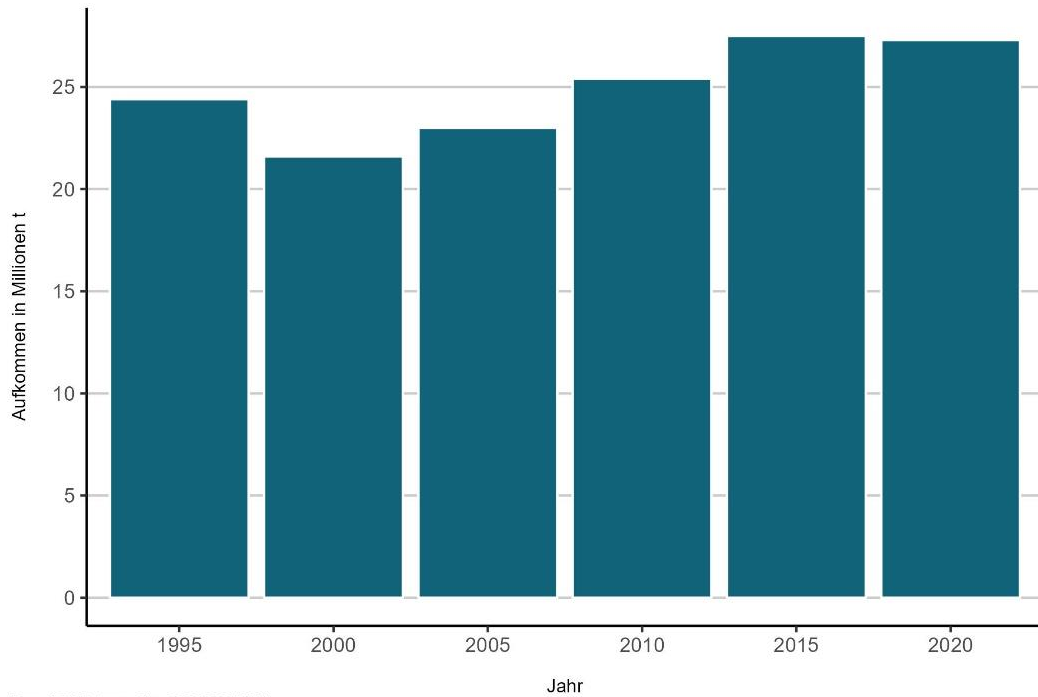


Abb. 17 Transportaufkommen von Lieferwagen 1995-2020

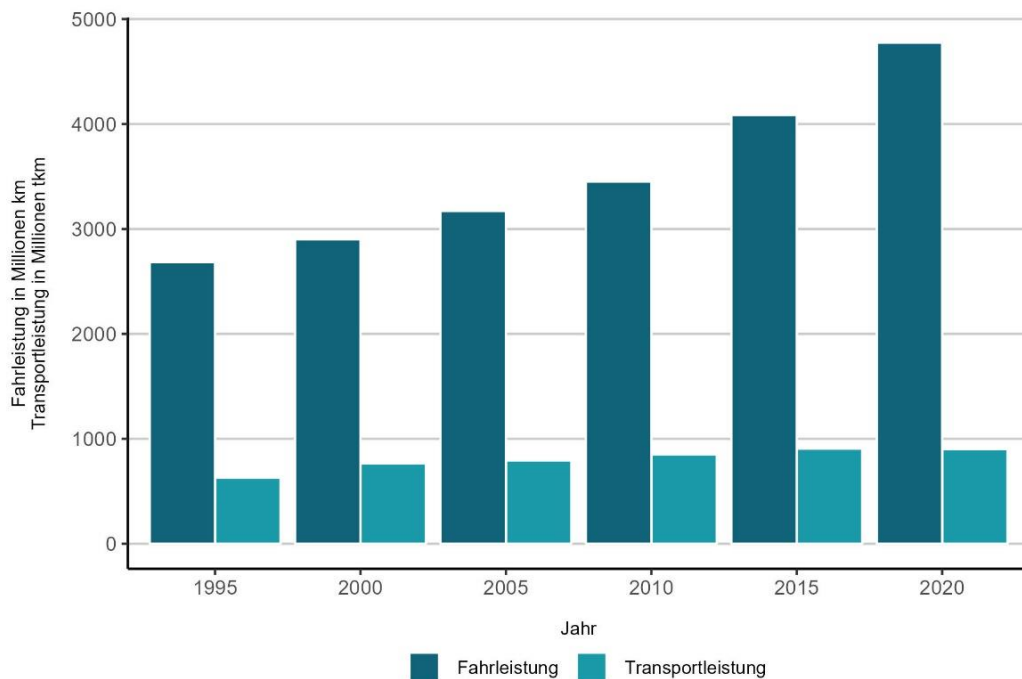
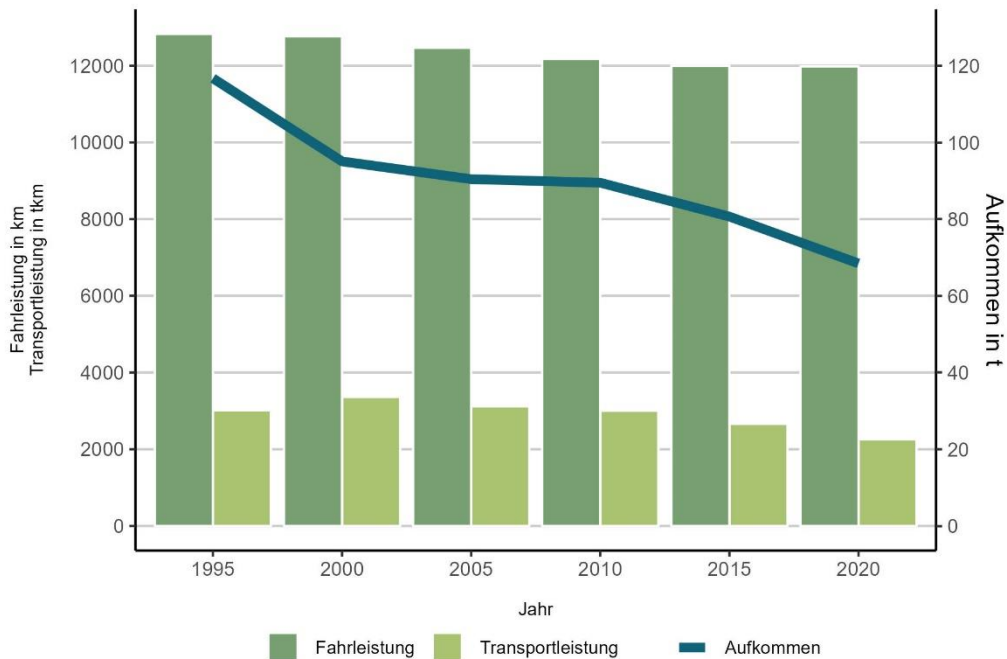


Abb. 18 Fahrleistung und Transportleistung von Lieferwagen 1995-2020



Rapp AG | Datenquelle: GTS 2020 (BFS)

Abb. 19 Fahrleistung, Transportleistung und Aufkommen pro Lieferwagen 1995-2020

Sowohl die jährliche Fahrleistung als auch die jährliche Transportleistung eines Lieferwagens nehmen seit 1995 im Durchschnitt ab. Das Transportaufkommen pro Lieferwagen sinkt ebenfalls rapide. Im Jahr 2020 lag der Wert nur noch bei ungefähr 70t pro Jahr. Der Bestand an Lieferwagen wächst schneller als seine Nutzung. Selbst wenn davon ausgegangen wird, dass Lieferwagen hauptsächlich eher voluminöse und nicht schwere Güter transportieren (z.B. Pakete), deutet der Rückgang der durchschnittlichen Fahrleistung pro Lieferwagen darauf hin, dass die Nutzungsintensität von Lieferwagen insgesamt abnimmt. Dies kann mehrere Gründe haben, die sich jedoch nicht mit den vorhandenen Daten statistisch vollumfänglich belegen lassen. *Abb.1* zeigt, dass die leichten Güterfahrzeuge grösstenteils im Dienstleistungsverkehr mit und ohne Waren eingesetzt werden, d.h. mit eher weniger Beladung. Gleichzeitig gilt auch hier, dass im KEP-Bereich das spezifische Gewicht eher gering ist und damit eher das Volumen der Lieferwagen entscheidend ist. Auch die zunehmende Stauintensität in Städten und auf den Nationalstrassen kann die Fahrleistung pro Fahrzeug vermindern, dies lässt sich jedoch nicht statistisch belegen. Mit der im Kapitel 3 folgenden Auswertung der eigens durchgeführten Umfrage können diese Zusammenhänge besser beschrieben werden.

Es existieren keine Nutzungsdaten zu Kleinfahrzeugen in der Schweiz. Daher kann keine Aussage getroffen werden, ob Ihre Nutzung anteilig oder absolut zunimmt. Es mehren sich zwar die Einsätze von Kleinfahrzeugen und es entstehen Unternehmen, die vollständig auf Kleinfahrzeuge setzen, eine breite Anwendung in der Logistik- oder Baubranche ist jedoch nicht zu erkennen.

2.5 Status und Entwicklung vom angrenzenden Schwerverkehrssegment

In der Schweiz sind knapp 7'000 Lastwagen mit einem Gesamtgewicht bis 7.5t zugelassen. Davon sind nahezu alle mit einem Dieselmotor ausgerüstet (Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2022b). Seit 2020 werden zwar auch solche mit elektrischen Antrieben zugelassen, jedoch ist ihr Anteil noch immer verschwindend gering (siehe *Abb.20*). Gegenüber den über 400'000 zugelassenen Lieferwagen in der Schweiz ist sowohl der Bestand dieser Fahrzeuge als auch die Zahl der Neuzulassungen sehr klein. Zudem ist bei den Neuzulassungen ein Abwärtstrend seit 2016 mit einer Unterbrechung von 2018-2019 zu erkennen.

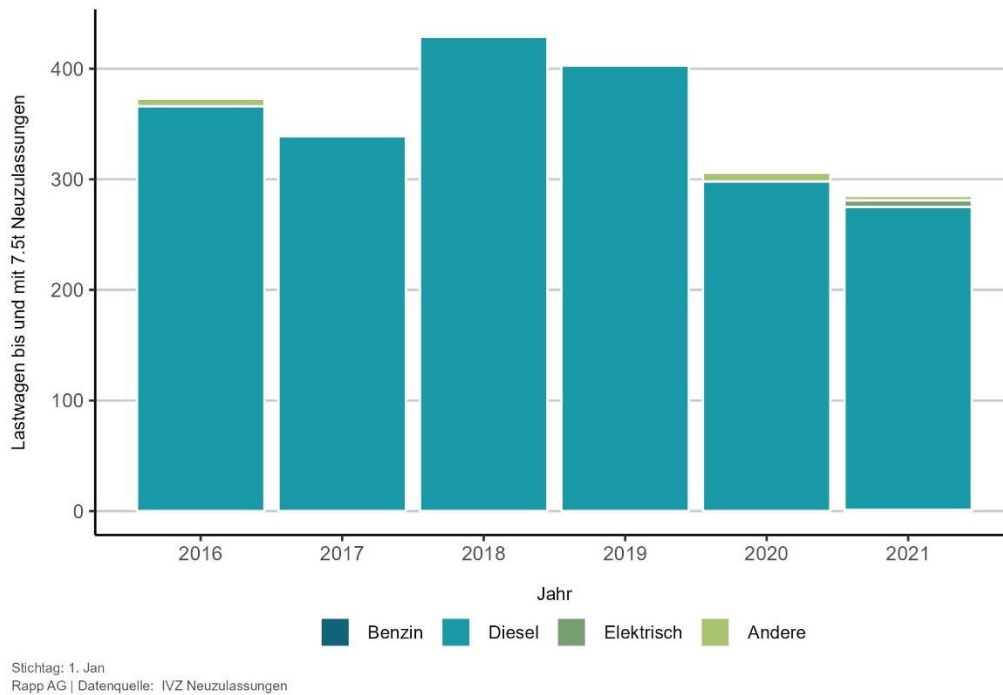


Abb.20 Neuzulassungen Lastwagen bis und mit 7.5t nach Antriebsart 2016-2021

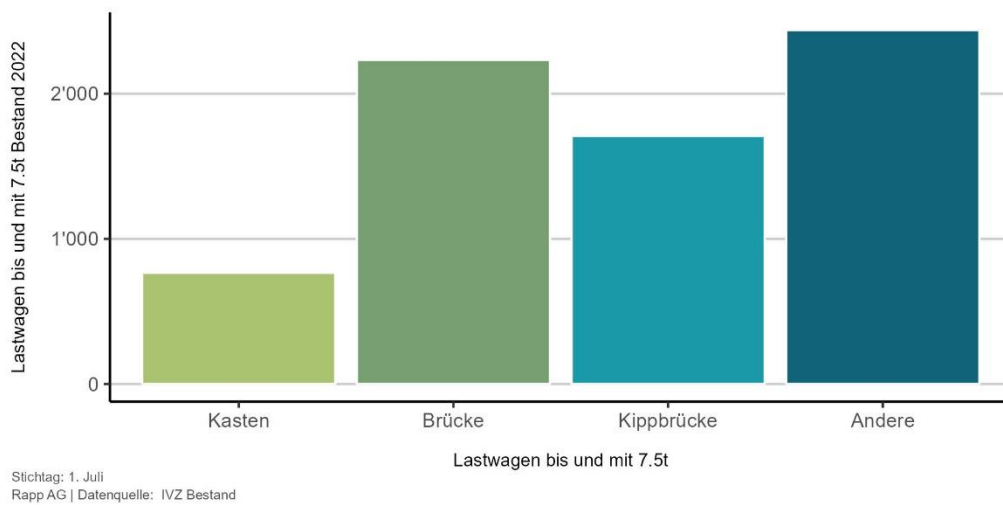
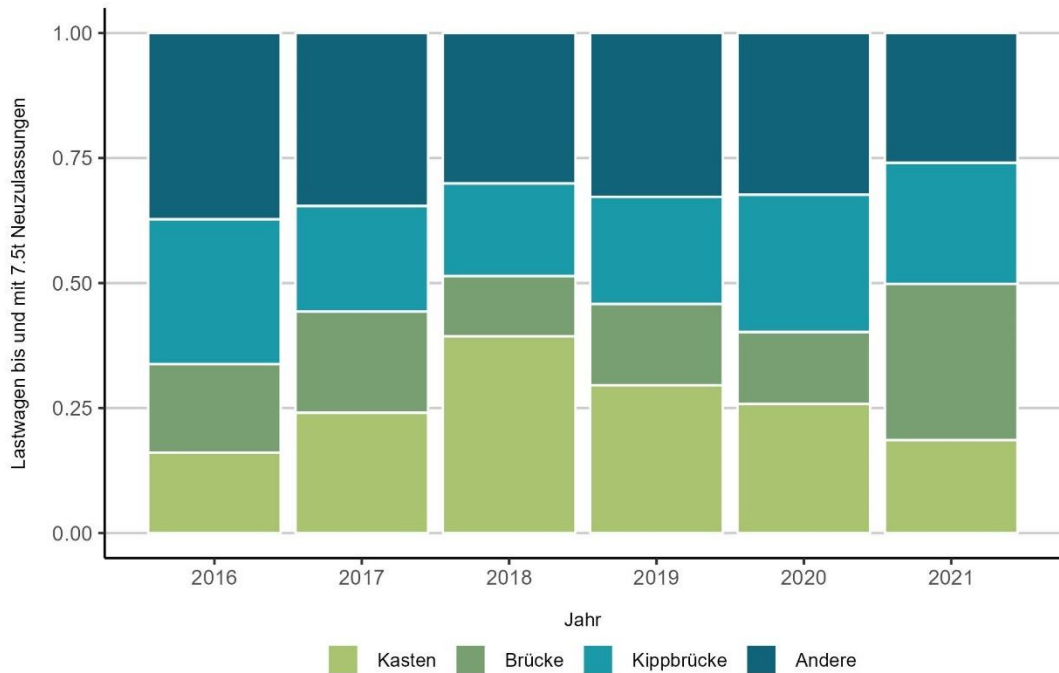


Abb.21 Bestand Lastwagen bis und mit 7.5t nach Karosserieform 2022



Stichtag: 1. Jan
Rapp AG | Datenquelle: IVZ Neuzulassungen

Abb.22 Neuzulassungen Lastwagen bis und mit 7.5t nach Karosserieform 2016-2021³

Bei der Karosserieform zeigt sich im Bestand und bei den Neuzulassungen (siehe Abb.21 und Abb.22) ein diverses Bild. Keine Karosserieform dominiert. Auch zu diesem Fahrzeugsegment liegen keine Nutzungsdaten vor. Es kann durch die höheren Führerscheinanforderungen jedoch davon ausgegangen werden, dass diese Fahrzeuge entweder für spezielle Tätigkeiten, wo ein höheres Gesamtgewicht benötigt wird, oder in der Transportbranche eingesetzt werden. Lastwagen mit einem Gesamtgewicht von 7.5t können ein hohes Volumen für Stückgut bereitstellen und eignen sich deshalb für relativ leichtes, aber voluminöses Stückgut.

2.6 Segmentierung von leichten Nutzfahrzeugen

Um die Nutzung von LNF tiefgründiger zu untersuchen, sollen Segmente gebildet werden. Diese Segmente beziehen sich nun nicht auf die Fahrzeuge, sondern auf die Nutzung der Fahrzeuge. So kann zusätzlich untersucht werden, wie unterschiedliche Fahrzeuge in verschiedenen Segmenten unterschiedlich genutzt werden.

Diese Segmentierung wird im folgenden Kapitel theoretisch erarbeitet und anschliessend mithilfe der Umfrageergebnisse praktisch validiert. Analyseergebnisse zu den Segmenten finden sich in Kapitel 3.

2.6.1 Theoretische Segmentierung

Als Segmentierungsvariablen werden drei Variablen genutzt, die sich einfach erheben und anwenden lassen sowie als unabhängig voneinander angesehen werden können. Dazu gehören die Kategorien des Wirtschaftsverkehrs, die Frachtart und die Branche. Es ist aufgrund des Forschungsstands davon auszugehen diese drei Variablen das Einsatzprofil des Lieferwagens massgeblich beeinflussen.

³ Militärfahrzeuge sind hier enthalten. Grosse Zulassungsmengen innerhalb eines Jahres können die Grafik verzerren, dies ist hier jedoch nicht offensichtlich.

Die **Kategorien des Wirtschaftsverkehrs** (siehe auch Kapitel 2.2.2) umfassen für den Verkehr mit Nutzfahrzeugen drei Kategorien: Güterverkehr, Dienstleistungsverkehr mit Waren und Dienstleistungsverkehr ohne Waren. Diese drei Kategorien machen ca. 80% der Lieferwagennutzung nach Fahrleistung aus, 30 % entfallen auf den Güterverkehr, 40% auf den Dienstleistungsverkehr mit Waren und 7.5% auf den Dienstleistungsverkehr ohne Waren (Bohne et al., 2021). Aufgrund der nicht vorhandenen Basisdaten lässt sich diesbezüglich zu Kleinfahrzeugen keine genaue Aussage treffen.

Die massgeblichen **Branchen**, in denen Lieferwagen eingesetzt werden sind das Baugewerbe, das verarbeitende Gewerbe, Verkehr und Lagerei sowie Handel (siehe Abb.23). Sie machen je nach Gewichts- und Fahrzeugklasse 51-69% der Fahrleistung von Lieferwagen im Jahr 2013 aus (Bundesamt für Statistik (BFS), 2015). Die restliche Fahrleistung wird zersplittert in übrigen Segmenten oder privat erbracht. Die Zuordnung wird über die Halteradresse beim BFS gemacht, auch deshalb ist der Anteil nicht bekannter Branchen relativ hoch.

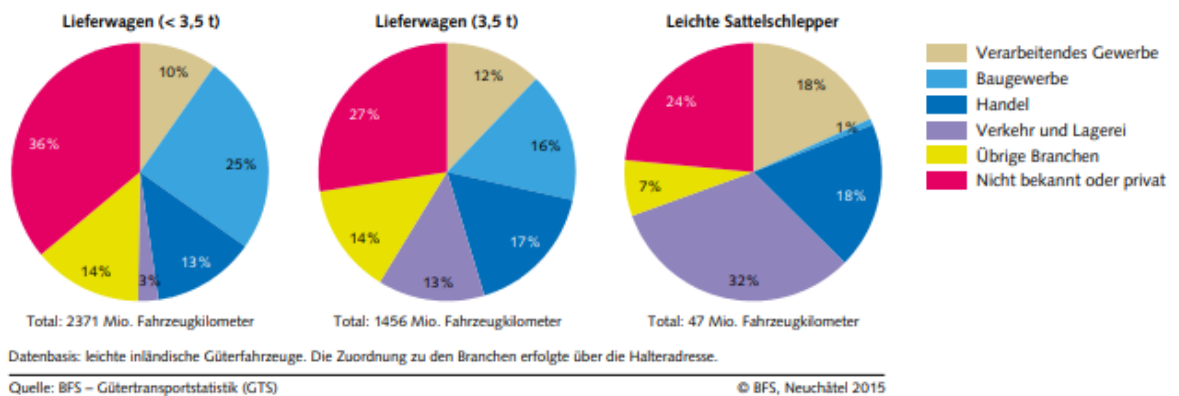


Abb.23 Fahrleistung Lieferwagen nach Branchen und Gesamtgewicht

Zwei **Frachtarten** sind für LNF von Bedeutung. Im gesellschaftlichen Diskurs relevant wurden Lieferwagen durch den starken Anstieg des Paketvolumens. Im Jahr 2021 wurden 80.5 Mio. Pakete durch den Onlinehandel versandt (GfK Switzerland, 2022). Der Umsatz des Onlinehandels von 5.1 Mio. CHF im Jahr 2010 hat sich bis 2021 auf 12.3 Mio. CHF mehr als verdoppelt (GfK Switzerland, 2022). Auch der Anteil Lieferboxen und Liefertaschen liegt bei knapp 20%. In dieser Studie wird diese Frachtart als KEP zusammengefasst. Im Jahr 2021 wurden insgesamt 330 Mio. KEP-Sendungen gezählt (Eidgenössische Postkommission PostCom, 2022). Weiterhin hat Stückgut eine hohe Bedeutung beim Transport mit Lieferwagen, insbesondere bei Handwerkern kann davon ausgegangen werden, dass nahezu ausschliesslich Stückgut transportiert wird. Dazu zählen in dieser Studie palettierte Güter, lose Güter, in Regalen verstaute Güter und auch in Rollcontainern oder anderen Boxen verstaute Güter. Kaum eine Bedeutung haben typische Frachtarten für Massengüter wie z.B. Schüttbehälter, Silos oder Tanks.

Abb.24 zeigt den Aufbau der Segmentierung und eine erste Einschätzung der Bedeutung einzelner Fahrzeugtypen⁴. Hierzu wurde auch das angrenzende Segment der Lastwagen zwischen 3.5t und 7.5t Gesamtgewicht einbezogen, um Wechselwirkungen und Substitutionseffekte analysieren zu können. Die Bedeutung der Fahrzeugtypen bezieht sich dabei nicht auf das Gesamtsegment, sondern nur auf den Teil, der mit LNF erbracht wird. Beispiele zu den Segmenten finden sich in Tab. 16.

⁴ Die Branchen entsprechen den NOGA-Kategorien, die Bezeichnungen wurden zur besseren Lesbarkeit hier und in folgenden Grafiken angepasst.

Verkehr entspricht *Verkehr und Lagerei*

Bau entspricht *Baugewerbe/Bau*

Handel entspricht *Handel oder Instandhaltung und Reparatur von Motorfahrzeugen*

Produzierendes Gewerbe entspricht *Verarbeitendes Gewerbe/Herstellung von Waren*

Gastronomie entspricht *Gastgewerbe/Beherbergung und Gastronomie*

Branche		Branche					Legende		
		Verkehr	Bau	Handel	Reparatur von Fahrzeugen	Prod. Gewerbe	Gastronomie	Generell relevantes Segment	Generell irrelevantes Segment
Logistikmarkt	Dienstleistungs-Verkehr ohne Waren								
	Dienstleistungs-Verkehr mit Waren (Stückgut)								
	Güterverkehr								
	KEP								
	Verkehr	■	■	■	■	■	■	■	■
	Bau		■	■	■	■	■	■	■
	Handel			■	■	■	■	■	■
	Detailhandel			■	■	■	■	■	■
	Grosshandel			■	■	■	■	■	■
	Reparatur von Fahrzeugen				■	■	■	■	■
	Prod. Gewerbe					■	■	■	■
	Gastronomie						■	■	■

Abb.24 Theoretische Segmentierung

Logistikmarkt	Nutzungsarten / Fahrtzwecke	Beispiel	Relevanz Lieferwagen	Relevanz Kleinfahrzeuge	Relevanz LWB bis 7,5t	
Güterverkehr (KEP)	KEP-Dienste, Transport kleinteiliger Kurier-, Express- und Post-Sendungen mit einem Gewicht von 2 bis 31,5 kg von Transportunternehmen (Branche Verkehr)	Paketedistribution der Post, DPD, DHL etc.				
	Direkttransport kleinteiliger Lieferungen des Detailhandels	Coop@home, Migros Online, Avec Delivery, Stash etc.				
	Direkttransport kleinteiliger Lieferungen des Grosshandels	Pistor etc.				
	Stückgut, Transport von palettierbaren Trocken- und Stapelgütern mit Sendungsgewicht zwischen 31,5 kg und 3 t	Stückgutverkehre von Planzer, Camion Transport, Galliker etc.				
Güterverkehr (Stückgut)	Direktbelieferungen von Bauteilen durch den Bausektor	Lieferung Baumaterialien als Stückgut (auf Paletten etc.) auf Baustellen				
	Stückguttransporte durch Detailhändler	Filialbelieferung Supermarktketten				
	Stückguttransporte durch Grosshändler	Belleferung von Kunden durch Grosshändler (z.B. Pistor)				
	Stückguttransporte durch Produzenten	Direktbelieferung von Kunden durch den Produzenten selbst, Verlagerung von Produktionsmitteln in eigenen Fahrzeugen				
	Dienstleistungsverkehr mit Waren	Stückguttransporte mit zusätzlich erbrachter Dienstleistung der Transportbranche	Umzugstransporte mit Auf- und Abbau von Möbeln			
		Stückguttransporte mit zusätzlich erbrachter Dienstleistung durch den Bausektor	Handwerker montieren selbst mitgebrachtes Material auf einer Baustelle			
Stückguttransporte mit zusätzlich erbrachter Dienstleistung des Detailhandels		Möbellieferung inkl. Aufbau, Elektrogeräte inkl. Installation				
Stückguttransporte mit zusätzlich erbrachter Dienstleistung bei Reparatur von Fahrzeugen		Autoreparatur am Ort mit mitgebrachten Ersatzteilen, Abtransport von Fahrzeugen nach misslungener Reparatur				
Stückguttransporte mit zusätzlich erbrachter Dienstleistung im produzierenden Gewerbe		Eigentransport mit z.B. Aufbau eines Elektrogeräts durch den Hersteller selbst, Intraunternehmenstransporte mit Waren und Dienstleistung z.B. Maschinenreparatur mit Ersatzteilen				
Stückguttransporte der Gastronomie		Catering				
Dienstleistungsverkehr ohne Waren		Baudienstleistungen mit mitgebrachtem Werkzeug welches wieder mitgenommen wird, ohne selbst mitgebrachtes Material	Baustellenhandwerker mit mobiler Werkstatt			
		Reparatur von Fahrzeugen ohne Ersatzteile mit mitgebrachtem Werkzeug	Pannenhilfe			
	Reparatur von Produktionsmitteln des Produzenten selbst ohne selbst mitgebrachtes Material					

Tab. 16 Beispiele Theoretische Segmentierung

Wir schätzen die Bedeutung des Lieferwagens in nahezu allen Segmenten als hoch ein. In der Verkehrs- und in der Handelsbranche gehen wir dabei von hauptsächlich logistischen Tätigkeiten aus, also für LNF Distributionslogistik. Dienstleistungsverkehre mit und ohne Waren spielen in diesen Segmenten eine eher untergeordnete Rolle. In der Baubranche, der Reparatur von Fahrzeugen und der Gastronomie ist es umgekehrt, hier wird die meiste Nutzung in den Kategorien des Dienstleistungsverkehrs erwartet. Weiterhin ist es aus sich der Frachtart kaum möglich, dass in den Branchen Bau und Reparatur von Fahrzeugen KEP-Güter transportiert werden. Essensauslieferungen sind im Dienstleistungsverkehr mit Waren eingeordnet. Kleinfahrzeugen kommt im KEP-Bereich und beim Gütertransport mit Stückgut mindestens perspektivisch eine gewisse Bedeutung zu. Die Fahrzeuge können hier durch ihre Flexibilität im Gegensatz zu Lieferwagen auch mit weniger Waren gewinnbringend eingesetzt werden. Ein Einsatz im Stückgutverkehr in anderen Branchen zeichnet sich nicht ab. Besonders im Bau haben die Betriebe wenig spezialisierte Fahrzeuge und sind eher auf die Flexibilität eines grossen Fahrzeugs angewiesen.

Die angrenzende Fahrzeugart der kleinen Lastwagen hat eine Relevanz im Stückgutverkehr im Güterverkehr in allen Branchen. Auch im Dienstleistungsverkehr mit Waren werden sie teilweise eingesetzt. Die grösste Hürde für den Einsatz ist die höhere Anforderung an die Lenkenden. Wird das Fahrzeug nicht nur zum Warentransport eingesetzt, so ist die Ausbildung eine teure Zusatzqualifikation für die Betriebe. Zudem ist die erhöhte Kapazität oft nicht notwendig.

2.6.2 Anwendung der Segmentierung

Die Daten der eigens für das vorliegende Forschungsprojekt durchgeführten Erhebungen (siehe Kapitel 3.2.1) bestätigen die Herleitung der Relevanz der verschiedenen Segmente von LNF. Als erstes zeigt sich, dass alle drei Kategorien des Wirtschaftsverkehrs für den Lieferwagenverkehr relevant sind (vgl. Abb. 25). 28% des Lieferwagenverkehrs entfallen auf den Gütertransport, 30% auf den Dienstleistungsverkehr mit Waren und 35% auf den Dienstleistungsverkehr ohne Waren. Nur rund 1% entfällt schliesslich auf die private Nutzung von Lieferwagen. Die restlichen 6% des Lieferwagenverkehrs wird von Lieferwagen verursacht, die sich mehreren Kategorien des Wirtschaftsverkehrs zuordnen lassen.

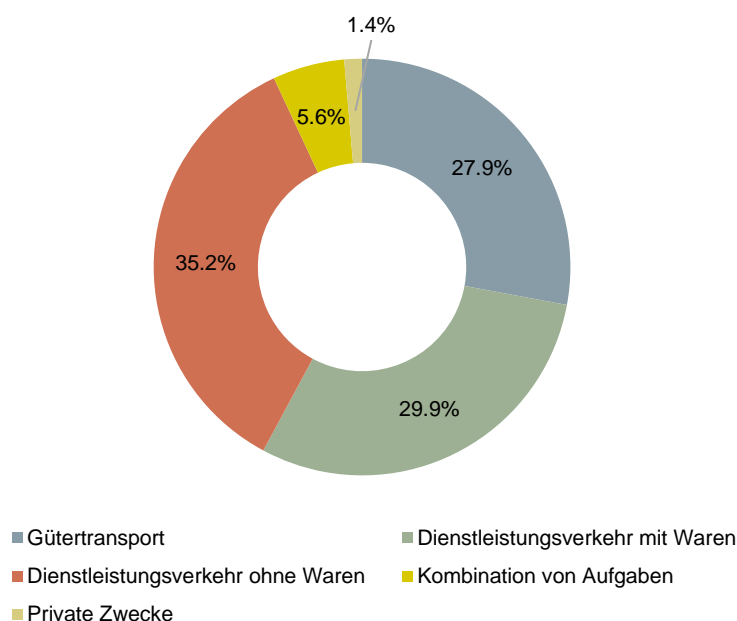


Abb. 25 Anteile der Fahrleistungen nach Kategorien des Wirtschaftsverkehrs
Quelle: Eigene Berechnungen anhand gewichteter Daten der Online-Befragung 2022;
n = 1853

Die folgende Tabelle zeigt je Kategorie die wichtigsten Branchen, gemessen an den Fahrleistungen der Lieferwagen, auf. Es zeigt sich, dass die Branche «Baugewerbe/Bau» in drei der vier Kategorien die Branche mit den höchsten Lieferwagenfahrleistungen ist. Die Lieferwagen im Baugewerbe, die für den Stückgut-Gütertransport zuständig sind, machen rund 12% aller Fahrleistungen von Lieferwagen auf Schweizer Strassen aus. Noch höher sind diese Werte für den Dienstleistungsverkehr mit respektive ohne Waren mit 21 respektive rund 18%. Im Güterverkehr KEP ist die Branche «Verkehr und Lagerei» die wichtigste. Sie macht am gesamten Lieferwagenverkehr rund 6% aus.

Tab. 17 Verteilung der Fahrleistung von Lieferwagen über die Segmente

Güterverkehr KEP	Güterverkehr Stückgut	DL-Verkehr mit Waren	DL-Verkehr ohne Waren
Verkehr und Lagerei: 6.1%	Baugewerbe/Bau: 12.1%	Baugewerbe/Bau: 20.6%	Baugewerbe/Bau: 18.0%
Baugewerbe/Bau: 2.2%	Verkehr und Lagerei: 1.7%	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen: 3.0%	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen: 7.1%
Handel oder Instandhaltung und Reparatur von Motorfahrzeugen: 1.8%	Gastgewerbe/ Beherbergung und Gastronomie: 0.8%	Gastgewerbe/ Beherbergung und Gastronomie: 3.0%	Energieversorgung: 2.2%
Gastgewerbe/ Beherbergung und Gastronomie: 1.7%	Verarbeitendes Gewerbe/Herstellung von Waren: 0.6%	Verarbeitendes Gewerbe/Herstellung von Waren: 1.4%	Handel oder Instandhaltung und Reparatur von Motorfahrzeugen: 2.2%
Erbringung von sonstigen Dienstleistungen: 0.6%	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen: 0.4%	Verkehr und Lagerei: 0.9%	Verarbeitendes Gewerbe/Herstellung von Waren: 1.9%

Insgesamt resultieren vier Segmente, die hinsichtlich ihrer quantitativen Bedeutung hervorragen: das Baugewerbe im Güterverkehr Stückgut, im Dienstleistungsverkehr mit Waren sowie ohne Waren und die Branche Verkehr und Lagerei im Güterverkehr Stückgut. Sie machen bezogen auf die Fahrleistung zusammen 55% des Lieferwagenverkehrs in der Schweiz aus. Die restlichen 45% verteilen sich auf andere Segmente, wobei kein weiteres Segment einen Anteil von mehr als 5% aufweist. Wir bezeichnen diese dennoch als relevant, weil darin speziell Lieferwagen zum Einsatz kommen, auch wenn sie am Gesamtverkehr mit Lieferwagen einen geringen Anteil haben. Zu nennen ist etwa der Dienstleistungsverkehr mit Waren in der Branche «Gastgewerbe/ Beherbergung/ Gastronomie», der immerhin 3% des gesamten Lieferwagenverkehrs in der Schweiz ausmacht. Ebenfalls resultierte aus der Befragung ein Anteil von rund 7% für die Branche «Erbringung von sonstigen Dienstleistungen» in der Kategorie Dienstleistungsverkehr ohne Waren, wobei hier nicht näher ermittelbar ist, um welche Dienstleistungen es sich handelt und es sich um eine Antwortkategorie handeln dürfte, die bei der Frage nach der Branche gewählt wurde, wenn aus Sicht des Befragten die Zuordnung schwierig respektive nicht möglich war. In Kapitel 3 werden die Ergebnisse der Umfrage jeweils an ausgewählten Stellen differenziert nach den vier bedeutsamsten Segmenten dargestellt. Für diese vier Segmente liegt eine ausreichend belastbare statistische Grundlage vor.

2.7 Fazit

Mit den Ausführungen dieses Kapitels kann zum einen bestätigt werden, dass sich nahezu alle Trends, welche in Ruesch et al. (2013) bei der Datenanalyse gezeigt wurden, fortsetzen. Der wachsende Bestand an Lieferwagen bei gleichzeitig sinkender Leistungsparameter pro Fahrzeug zeigt, dass sie weiterhin verstärkt in Segmenten eingesetzt werden, deren Hauptzweck nicht im Transport liegt. Die theoretische Segmentierung und ihre Anwendung bekräftigen dies. Die mit Abstand wichtigste Einsatzbranche für Lieferwagen ist der Bausektor. Erst darauf folgen Branchen mit Fokus auf logistische Tätigkeiten wie Verkehr und Lagerei oder Handel. Mit der hier entwickelten Segmentierung liegt nun erstmals eine systematische Struktur für die Nutzung von Lieferwagen vor. Diese wird im Folgenden mit Inhalt aus der Umfrage gefüllt.

3 Verkehrs mit leichten Nutzfahrzeugen

Verkehrs mit leichten Nutzfahrzeugen

3.1 Einleitung

Die Einsatzprofile und weitere Charakteristika des leichten Nutzfahrzeugverkehrs werden nachfolgend anhand der Ergebnisse der im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojekts durchgeführten Erhebungen im Februar bis Mai 2022 (3.2), sowie basierend auf ergänzenden Auswertungen zu Verkehrssicherheitsdaten (3.3) vorgestellt und diskutiert. Im Abschnitt 3.4 werden auf Grund dieser Ergebnisse Thesen zu Konfliktfeldern, Wechselwirkungen und Substitutionseffekten zwischen Fahrzeugtypen formuliert. Unter Einsatzprofile verstehen wir im Folgenden in erster Linie (jeweils pro Fahrzeug):

- Gefahrene Distanzen;
- Nutzungsdauer;
- Unterwegszeit (und Anteil der Staus daran);
- Anzahl Stopps.

3.2 Einsatzprofile und Kennwerte des leichten Nutzfahrzeugverkehrs

Zuerst werden in den ersten beiden Kapiteln die eingesetzten Erhebungsmethoden erläutert und anschliessend in den weiteren Kapiteln die Ergebnisse dieser drei empirischen Erhebungen synthetisiert dargestellt.

3.2.1 Methodik der eigenen Erhebungen

Im Rahmen der empirischen Phase des Projekts werden drei Methoden angewandt. Im Vordergrund steht dabei eine repräsentative *Online-Befragung* an welcher 1'853 Halterinnen und Halter von Lieferwagen teilgenommen haben (vgl. zu den Details Kap. 3.2.2). Ergänzend zu dieser quantitativ angelegten Befragung werden anschliessend zwei qualitative Erhebungen durchgeführt mit dem Ziel, die Argumentationszusammenhänge der Akteure zu erschliessen und die «realen» Verhältnisse vor Ort besser einschätzen zu können. Erstens begleiteten wir die Chauffeure von LNF während einer halbtägigen *Begleitfahrt* in verschiedenen Landesteilen und unterschiedlichen Siedlungszusammenhängen. Die Beobachtungen werden in Fahrtenprotokollen festgehalten. Zweitens werden 15 Stakeholder (Unternehmensvertreter, Verbandsvertreterinnen und –vertreter sowie Mitarbeitende von öffentlichen Verwaltungen) in *Einzelinterviews* zu verschiedenen Themen im Zusammenhang mit der heutigen und künftigen Bedeutung von LNF befragt (Leitfäden und Fragebögen finden sich im Anhang I-III).

3.2.2 Zusatzinformationen zur durchgeführten Online-Befragung

Einen zentralen Bestandteil des Forschungsprojekts bildet eine eigene Erhebung bei Halterinnen und Haltern von Lieferwagen mit Hilfe von Adressdaten des IVZ -Registers des ASTRA. Die Befragung erfolgt anonym. Die Adressen gelangen nicht in den Besitz der Forschungsstelle und der Versand der Befragung wird durch das ASTRA organisiert.

Die Befragung basiert auf dem sogenannten Stichtagsprinzip. Die Halterinnen und Halter werden gebeten, Fragen zur Nutzung des Lieferwagens am letzten Werktag, an dem der Lieferwagen vor Öffnen der Umfrage im Einsatz stand zu beantworten. Der Befragungszeitraum dauert vom 26. Januar 2022 bis zum 3. März 2022.

Von den insgesamt 7'000 kontaktierten Halterinnen und Haltern antworteten 1'853 Personen respektive Unternehmen, was einem Rücklauf von 26.5% entspricht. 19% der Befragten besitzen als Privatperson ein Fahrzeug der Kategorie Lieferwagen. Bei den restlichen Fahrzeugbesitzenden handelt es sich um KMU sowie Grossunternehmen, wovon die meisten über mehr als nur einen Lieferwagen verfügen.

Im Sinne eines hohen Rücklaufs müssen Personen oder Unternehmen mit mehreren Lieferwagen die Umfrage nur für einen (im Anschreiben des ASTRA vorgegebenen) Lieferwagen ausfüllen. Für die Auswertungen im vorliegenden Bericht werden deshalb die Antworten gewichtet. Angaben von Unternehmen mit mehreren Lieferwagen werden höher gewichtet als Antworten von Personen oder Unternehmen mit einem Lieferwagen. Zusätzlich wird anhand der Angabe, vor wie vielen Tagen der Lieferwagen zuletzt genutzt wurde, die Nutzungsintensität eingeschätzt und in die Gewichtung integriert.

Aus methodischen Gründen wird auf einen Einbezug der Post, der SBB und der Armee in die Befragung verzichtet. Erstens handelt es sich bei den Lieferwagen von SBB und Armee in erster Linie um Fahrzeuge für den Werkverkehr, der nicht im Fokus der vorliegenden Studie steht. Zweitens wäre für eine solide Erfassung der Lieferwagennutzung in diesen Organisationen mit sehr vielen Lieferwagen umfassendere Erhebungsmethoden notwendig (z.B. Berücksichtigung von regionalen Unterschieden), die den Rahmen des Forschungsprojekts sprengen würden. Durch die Nichtberücksichtigung dieser Akteure, insbesondere der Post, ergeben sich leichte Verzerrungen im Gesamtergebnis, die es bei detaillierten Auswertungen zu berücksichtigen gilt.

Das Ziel der Erhebung war kein repräsentatives Abbild des Lieferwagenverkehrs in der Schweiz, sondern eine detaillierte Erfassung von Einsatzprofilen. Ein repräsentatives Abbild stellen die Ergebnisse der Lieferwagenerhebung (Bundesamt für Statistik (BFS), 2013) zur Verfügung. Dementsprechend kann es zwischen den beiden Erhebungen zu Unterschieden kommen.

Weiterhin unberücksichtigt bleiben Kleinfahrzeuge und Lastwagen bis 7.5t. Um eine belastbare Stichprobe bei begrenztem Budget zu erhalten, wird die Analyse auf nur ein Fahrzeugtyp beschränkt. Kleinfahrzeuge und Lastwagen werden deshalb nur bei den qualitativen Erhebungen berücksichtigt.

3.2.3 Unternehmensgrösse, räumliche Verteilung und Branchen

Tab. 18 zeigt für die verschiedenen Typen von Lieferwagenhaltern/-innen die durchschnittliche Anzahl Lieferwagen pro Halter/-in sowie die durchschnittliche Nutzungsintensität (100% = Nutzung an jedem Werktag). In der letzten Spalte sind die prozentualen Anteile aufgeführt nach Gewichtung der Antworten mit den beiden Faktoren «Anzahl Lieferwagen» und «Nutzungsintensität».

Tab. 18 Anzahl Lieferwagen und Nutzungsintensität nach Fahrzeughaltertyp

Halter/-in des Lieferwagens	n	% ungewichtet	Ø Anzahl Lieferwagen	Ø Nutzungsintensität*	n gewichtet	% Anteil gewichtet
Eine Privatperson	347	19%	1	45%	163	1%
Mikrounternehmen: Weniger als 10 Beschäftigte	507	27%	2	51%	508	5%
Ein kleineres Unternehmen: 10 bis 49 Beschäftigte	530	29%	9	55%	2204	20%
Ein mittleres Unternehmen: 50 bis 249 Beschäftigte	249	13%	18	57%	2623	24%
Ein grosses Unternehmen: 250 oder mehr Beschäftigte	166	9%	56	50%	4952	46%
Eine Organisation, die Lieferwagen vermietet	10	1%	85	50%	227	2%
Ein(e) andere(r) Fahrzeughalter(in)	44	2%	6	54%	160	1%
Total	1853	100%			10837	100%

Quelle: Eigene Berechnungen anhand gewichteter Daten der Online-Befragung 2022; n = 1853; Legende: * = 100% Nutzungsintensität entspricht einer Nutzung des Lieferwagens an fünf Werktagen in der Woche

Es zeigt sich wie erwartet eine deutlich geringere Bedeutung der von Privatpersonen gehaltenen Lieferwagen. Diese machen nach der Gewichtung nur noch 1% aus. Es ist deshalb anzunehmen, dass bereits bei der LWE 2013 nur ein kleiner Teil der Branchenkatgorie «nicht bekannt oder privat» wirklich privat gehaltenen Lieferwagen zugeordnet werden kann und sich ein Grossteil dieser Kategorie auf verschiedene Branchen aufteilt, die bei der Zuweisung über Adressen nicht korrekt zugeordnet werden konnten (siehe Abb.23). Die prozentualen Anteile verlagern sich insbesondere hin zu den mittleren bis grossen Unternehmen. Der Lieferwagenverkehr von Grossunternehmen (mindestens 250 Mitarbeitende) macht 46 und jener von KMU 49% aus. Weitere 2% des Verkehrs ist auf Unternehmen zurückzuführen, die Lieferwagen vermieten.

Tab. 19 zeigt, wie sich der gesamte Lieferwagenverkehr (Fahrleistungen) sowie der Lieferwagenverkehr für die Kategorien des Wirtschaftsverkehrs auf die verschiedenen Raumtypen verteilt. Rund 36% der von Lieferwagen in der Schweiz zurückgelegten Distanzen entfallen auf den städtischen Raum. 29% werden im Agglomerationsraum und 36% im ländlichen Raum zurückgelegt. Zwischen den Segmenten des Dienstleistungsverkehrs und des Stückgut-Güterverkehrs in der Baubranche gibt es keine grösseren Unterschiede. Auffallend ist der im Vergleich zum Durchschnitt hohe Anteil von 43% Lieferwagenverkehr im städtischen Raum beim KEP-Güterverkehr.

Tab. 19 Anzahl Lieferwagen und Nutzungsintensität nach Fahrzeughaltertyp

Raumtyp	Städtisch	Agglomeration	Ländlich	Total
Dienstleistungsverkehr mit Waren Baubranche	29%	29%	42%	100%
Dienstleistungsverkehr ohne Waren Baubranche	32%	32%	35%	100%
Güterverkehr Stückgut Baubranche	28%	28%	45%	100%
Güterverkehr KEP Verkehrsbranche	43%	22%	35%	100%
Alle	36%	29%	35%	100%

Quelle: Eigene Berechnungen anhand gewichteter Daten der Online-Befragung 2022; n = 1853;

Der Blick auf die Branchen zeigt, dass der mit Abstand grösste Teil der Fahrleistungen der Lieferwagen auf das Baugewerbe entfällt (siehe Abb. 26). Die Hälfte der von Lieferwagen in der Schweiz zurückgelegten Distanz entfällt auf diese Branche. Ein relativer grosser

Anteil von 11% entfällt weiter auf die Kategorie «Erbringung von sonstigen Dienstleistungen». Die Branche «Verkehr und Lagerei» macht 9% und die Branche «Gastgewerbe/Beherbergung und Gastronomie» 7% aus. Nur 5% entfallen auf die Handelsbranche, wobei die Hälfte davon auf den Grosshandel zurückzuführen ist (nicht dargestellt).

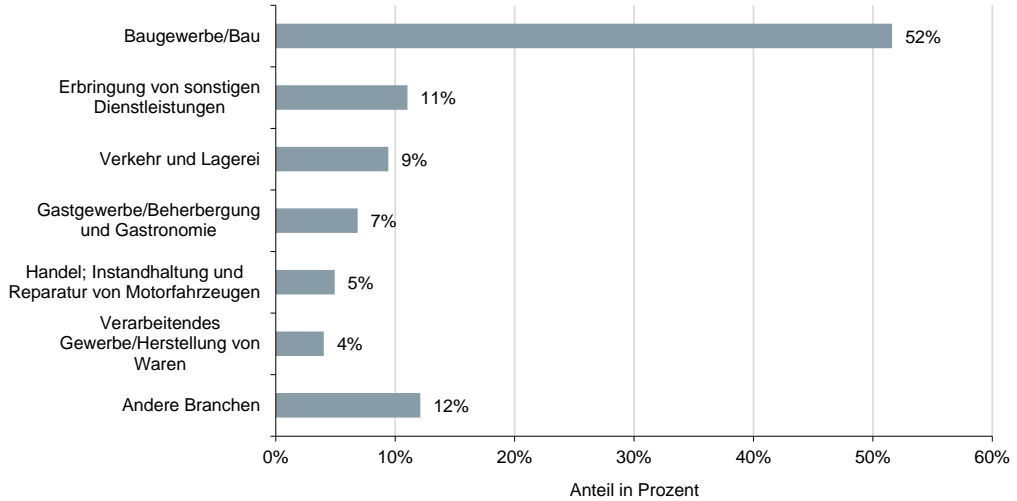


Abb. 26 Lieferwagenverkehr nach Branchen

Quelle: Eigene Berechnungen anhand gewichteter Daten der Online-Befragung 2022; n = 1853

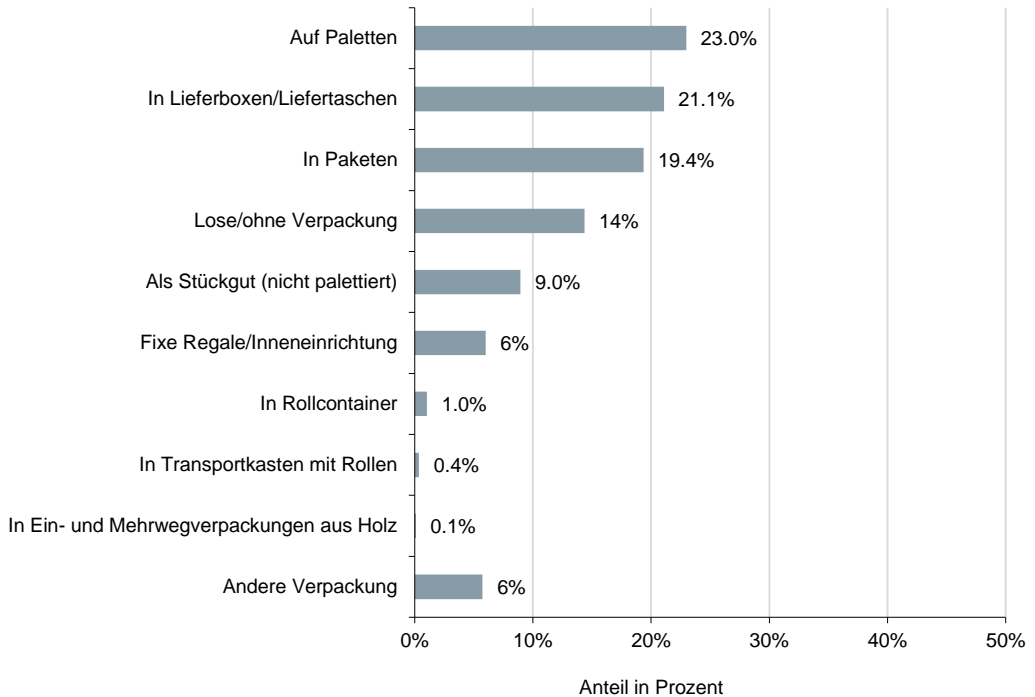


Abb. 27 Verpackung der am Stichtag transportierten Güter

Quelle: Eigene Berechnungen anhand gewichteter Daten der Online-Befragung 2022; n = 1063

Bezüglich der Verpackungsart wird am häufigsten angegeben, dass die Güter auf Paletten transportiert werden. 23% der Antworten entfallen auf diese Kategorie. 21% der Güter werden in Lieferboxen respektive Liefertaschen transportiert und 20% in Paketen. Nach

der Unterscheidung in dieser Studie werden damit 40% als KEP transportiert und 60% als Stückgut.

Bei allen vier Kategorien des Wirtschaftsverkehrs ist sowohl der B2B- als auch der B2C-Markt relevant, jedoch in unterschiedlichem Ausmass, wie der Blick auf *Tab. 20* zeigt.

Tab. 20 Lieferwagenverkehr und Anteile B2C und B2B nach Segmenten

Segment	Anteil am Lieferwagenverkehr in der Schweiz	Anteil Privatkunden (B2C)	Anteil Businesskunden (B2B)
Dienstleistungsverkehr mit Waren, Baubranche	20.2%	42%	58%
Dienstleistungsverkehr ohne Waren, Baubranche	16.1%	31%	69%
Stückgut-Güterverkehr, Baubranche	12.4%	20%	80%
KEP-Güterverkehr, Verkehrsbranche	6.3%	31%	69%
Weitere Segmente	45.1%	33%	67%
<i>Alle Lieferwagen</i>	<i>100%</i>	<i>33%</i>	<i>67%</i>

Quelle: Eigene Berechnungen anhand gewichteter Daten der Online-Befragung 2022; n = 1853

Die Auswertung nach Segmenten zeigt Folgendes:

- Segment «Dienstleistungsverkehr mit Waren Bau», Anteil: 20.2%: B2B macht mit einem Anteil von 42% einen überdurchschnittlich hohen Anteil in diesem Segment aus (Durchschnitt 33%);
- Segment «Dienstleistungsverkehr ohne Waren Bau», Anteil: 16.1%: Die Anteile B2B und B2C bewegen sich ungefähr im Durchschnitt aller Lieferwagen;
- Segment «Stückgut-Güterverkehr Baubranche», Anteil: 12.4%: Der Anteil B2C ist unterdurchschnittlich. Mit anderen Worten: Stückgut-Güterverkehr in der Baubranche beliefert überdurchschnittlich häufig Geschäftskunden;
- Segment «Güterverkehr KEP Verkehr», Anteil: 6.3%: Die Anteile B2B und B2C bewegen sich ungefähr im Durchschnitt aller Lieferwagen.

3.2.4 Einsatzprofile

In **Tab. 21** wird das Einsatzprofil der Lieferwagen anhand unterschiedlicher Kennzahlen zur Nutzung wiedergegeben. Aufgeführt werden die Einsatzprofile der vier relevantesten Segmente sowie der Vergleich mit dem durchschnittlichen Einsatzprofil eines Lieferwagens in der Schweiz, das auf den Daten aller Lieferwagenhalter/-innen im Datensatz beruht.

Tab. 21 Einsatzprofile nach Segmenten von Lieferwagen

Kennzahlen Einsatzprofil	Dienstleistungsverkehr mit Waren - Baubranche	Dienstleistungsverkehr ohne Waren - Baubranche	Güterverkehr Stückgut - Baubranche	Güterverkehr KEP - Verkehrsbranche	Alle Lieferwagen
n	310	225	194	46	1853
Durchschnittliche Anzahl Lieferwagen pro Unternehmen	12.7	14.0	12.3	36.6	11.3087
Nutzung am Stichtag					
Gefahrene KM	57.4	74.0	77.1	118.4	86.8
Nutzungsdauer in h (Zeit von erster bis letzter Fahrt)	9.9	10.1	9.8	9.6	9.5
Unterwegszeit in h	2.0	1.9	2.3	5.5	2.5
Gefahrene KM / h	29.4	40.0	33.6	21.6	35.3
% Anteil Unterwegszeit an Nutzungsdauer	20%	18%	23%	57%	26%
% Anteil Unterwegszeit von 6 bis 10 Uhr an gesamter Unterwegszeit	48%	51%	49%	47%	49%
% Anteil Unterwegszeit von 16 bis 19 Uhr an gesamter Unterwegszeit	45%	49%	51%	27%	41%
% Anteil Unterwegszeit von 22 bis 5 Uhr an gesamter Unterwegszeit	1%	0%	0%	2%	0%
% Anteil restliche Unterwegszeit an gesamter Unterwegszeit	6%	0%	0%	24%	9%
% Anteil Stau (inkl. stockender Verkehr) an gesamter Unterwegszeit	17%	20%	22%	29%	19%
% Anteil mit min. 5 Stops	47%	20%	29%	97%	45%

Quelle: Eigene Berechnungen anhand gewichteter Daten der Online-Befragung 2022; n = 1853

Es zeigen sich die folgenden Gemeinsamkeiten und Unterschiede hinsichtlich des Einsatzes von Lieferwagen:

- Im Durchschnitt sind Lieferwagen in der Schweiz rund 9 bis 10 Stunden am Tag im Einsatz (Zeitspanne zwischen Start erster Fahrt und Ende letzter Fahrt);
- Die Lieferwagen im KEP-Güterverkehr sind während fast 60% dieser Zeitspanne auf den Strassen unterwegs und legen pro Tag im Durchschnitt fast 120 Kilometer zurück. Sie sind dabei den ganz Tag hindurch unterwegs, wenn auch am häufigsten morgens zwischen 6 und 10 Uhr (47%). Der KEP-Güterverkehr zeichnet sich weiter dadurch aus, dass die in diesem Segment eingesetzten Lieferwagen überdurchschnittlich häufig im Stau sind (29% der täglichen Unterwegszeit). Praktisch alle Lieferwagen des Segments machen pro Tag mehr als fünf Stopps (97%);
- Die restlichen drei Segmente weisen ein ähnliches Einsatzprofil auf, das sich verschiedentlich von jenem des KEP-Güterverkehrs unterscheidet. So sind die Lieferwagen im Dienstleistungsverkehr ohne respektive mit Waren in der Baubranche

- sowie die Lieferwagen mit Stückguttransport im Güterverkehr deutlich weniger lange auf den Strassen unterwegs als die Lieferwagen im KEP-Güterverkehr (zwischen 1.9 und 2.3 Stunden gegenüber 5.5 Stunden). Die Einsatzzeiten verteilen sich weniger stark auf den Tag und konzentrieren sich nochmals stärker als beim KEP-Güterverkehr auf die Stosszeiten am Vormittag (6 bis 10 Uhr, 48 bis 51%) sowie am Nachmittag/Abend (16 bis 19 Uhr, 45 bis 5%). Die Stauzeiten sind bei allen drei Segmenten geringer als bei den Lieferwagen des KEP-Güterverkehrs. Während fast die Hälfte der Lieferwagen im Dienstleistungsverkehr mit Waren in der Baubranche täglich mehr als 5 Stopps einlegt, beträgt dieser Anteil beim Dienstleistungsverkehr ohne Waren im Bausektor sowie beim Stückgut-Güterverkehr nur 20 respektive 29%;
- Im Rahmen der Begleitfahrten liegt der Fokus bei KEP-Dienstleistern aller Art sowie beim Dienstleistungsverkehr mit Waren und bei Fahrzeugen der öffentlichen Verwaltung. Entsprechend hoch ist die Anzahl der Stopps. Am häufigsten werden bei den halbtägigen Fahrten etwa zwölf Stopps notiert. Die Variabilität ist aber gross: In einem einzelnen Fall (KEP unter 30 kg, sehr urbanes Gebiet) werden mehr als 70 Stopps verzeichnet, so dass zwischen den Stopps kaum Fahrzeiten anfallen. In anderen Fällen werden ca. 20 Pakete auf einen Handwagen geladen und dann zu Fuss im Quartier verteilt. Die Standzeiten pro Stopp sind bei privaten Kunden in der Regel sehr kurz (1-2 Minuten, bei Lieferung von Nahrungsmitteln jedoch deutlich länger), sie fallen bei Firmen deutlich länger aus (häufig im Rahmen von etwa 10 Minuten), da pro Kunde viel mehr Pakete ausgeliefert werden (bis zu 80 Pakete);
 - Bei den Begleitfahrten treten mit einer Ausnahme (bei 2 Staus total etwa 30 Minuten) kaum Stauzeitverluste auf. Die Gespräche mit den Chauffeuren bestätigen diese geringe Relevanz der Stauproblematik, was auch auf eine entsprechende Tourenplanung zurückzuführen sein dürfte. In Segmenten mit wenigen Stopps (LNF im Baugewerbe) könnte die Problematik von Staus aber deutlich höher sein.

3.2.5 Art und Häufigkeit der transportierten Güter

Bezogen auf die im Gütertransport sowie im Dienstleistungsverkehr mit Waren im Einsatz stehenden Lieferwagen wird gefragt, welche Güter am häufigsten und wie transportiert werden, ob Güter gekühlt werden müssen respektive zerbrechlich sind und wie viel des im Lieferwagen verfügbaren Volumens genutzt wird. Nachfolgend wird auf die einzelnen Ergebnisse eingegangen.

Wie *Abb. 28* zeigt, transportieren Lieferwagen am meisten Güter der Kategorie Maschinen und Ausrüstungen (20%). Sammelgut (eine Mischung verschiedener Arten von Gütern, die zusammen befördert werden) machen rund 13% aus, Nahrungs- und Genussmittel 12%, Mineralerzeugnisse 10% und Metalle/Metallerzeugnisse 8%. In 7% des Lieferwagenverkehrs werden Pakete transportiert, wobei es bei diesem Wert zu berücksichtigen gilt, dass die Schweizerische Post nicht Teil der Befragung war. Ein hoher Anteil der am Stichtag transportierten Güter konnte von den Befragten nicht einer eindeutigen Kategorie zugeordnet werden. So machen Güter der Kategorie «Andere oder nicht identifizierbare Güter» rund 13% aller Antworten aus. Die Verteilung der Güter spiegelt auch die Verteilung der Einsatzbranchen wider. Maschinen und Ausrüstungen sowie Mineralerzeugnisse können eher dem Bausektor zugeordnet werden. Sammelgut, Pakete und Lebensmittel eher Verkehr- und Lagerei sowie Handel.

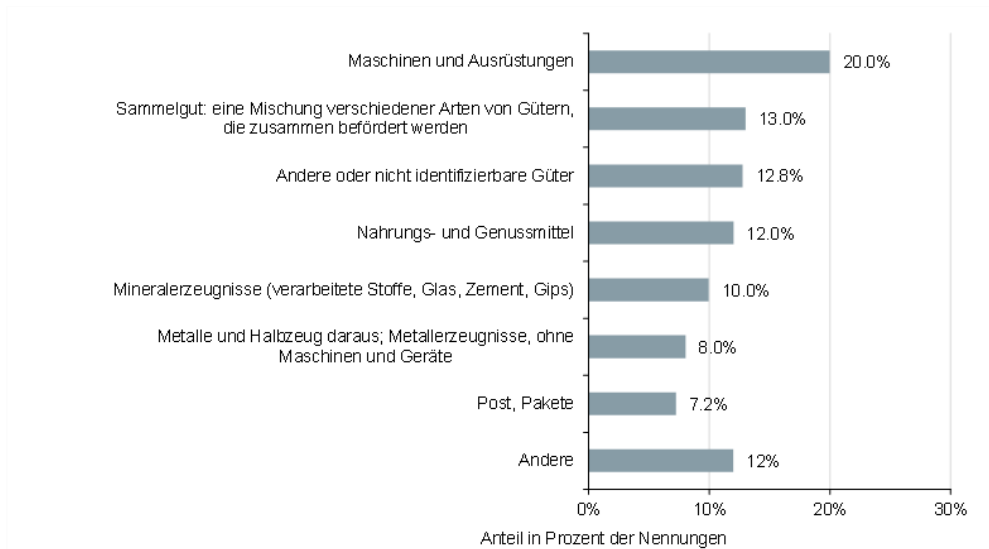


Abb. 28 *Hauptsächlich am Stichtag transportierte Güter*

Quelle: Eigene Berechnungen anhand gewichteter Daten der Online-Befragung 2022; n = 1093

Abb. 29 und Abb. 30 zeigen den Anteil transportierter Güter, die gekühlt werden müssen, respektive zerbrechlich sind. Die Kühlkette muss nur bei einem kleinen Anteil von rund 15% der Fahrten sichergestellt werden. Höher ist der Anteil Güter, die zerbrechen können. Bei rund 31% der Fahrten werden Güter transportiert, die zerbrechen können.

Hat der Lieferwagen am Stichtag Güter transportiert, die angemessen gekühlt werden mussten (Sicherung der Kühlkette)?

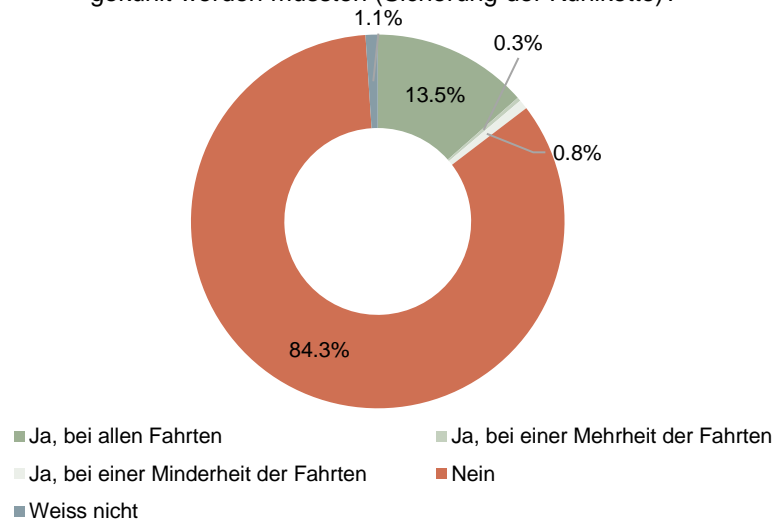


Abb. 29 *Anteil transportierter Güter am Stichtag mit Kühlungsbedarf*

Quelle: Eigene Berechnungen anhand gewichteter Daten der Online-Befragung 2022; n = 1090

Hat der Lieferwagen am Stichtag Güter transportiert, die zerbrechlich sind?

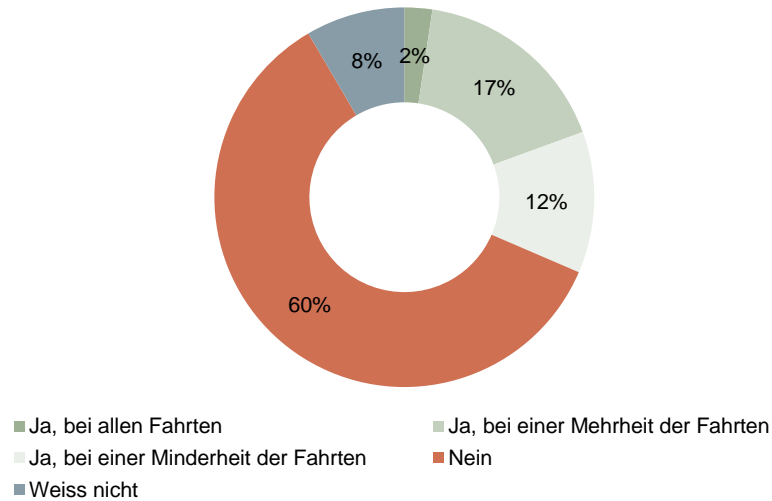


Abb. 30 Anteil transportierter zerbrechlicher Güter am Stichtag

Quelle: Eigene Berechnungen anhand gewichteter Daten der Online-Befragung 2022; n = 1092

Abb. 31 zeigt, wie das im Lieferwagen verfügbare Volumen im Durchschnitt am Stichtag genutzt wird. Den Antworten zu folge ist bei rund einem Viertel der Lieferwagen das Volumen zu drei Viertel bis ganz ausgefüllt. Bei einem weiteren Viertel beträgt die Auslastung 50 bis 74%. Bei 40% ist weniger als die Hälfte des Volumens ausgefüllt. 9% konnten keine Angabe machen. Damit sind die Lieferwagen volumenmässig besser ausgefüllt als gewichtsmässig in Kapitel 2.4.4 beschrieben und es kann nicht von einer sehr geringen Auslastung gesprochen werden. Trotzdem sind 40% der Lieferwagen mit weniger als 50% des möglichen Volumens unterwegs. Dies ist zum Teil aber auch bedingt durch die Leerung des Fahrzeugs im Laufe einer Tour. Eine Auslastung von über 50% lässt sich hier nur erreichen, wenn gleichzeitig auch eingesammelt wird.

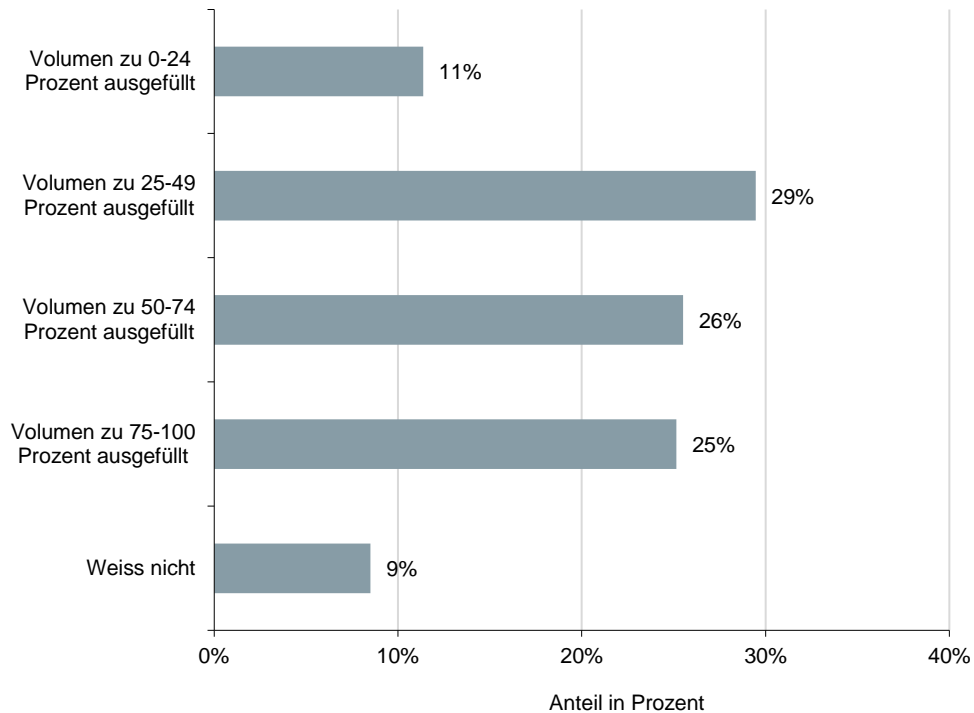


Abb. 31 Nutzung des verfügbaren Volumens am Stichtag

Quelle: Eigene Berechnungen anhand gewichteter Daten der Online-Befragung 2022; n = 1092

3.2.6 Planung und Disposition der Touren

In den Begleitfahrten zeigte sich ein sehr diverses Bild der Abläufe in Planung und Disposition der Einsätze von leichten Nutzfahrzeugen. In den meisten Unternehmen sind hier professionelle Disponentinnen und Disponenten zuständig. Mehrheitlich kamen (noch) statische Planungstools zum Einsatz, es zeichnet sich aber ein Trend zum Einsatz von dynamischer Planungssoftware ab. Die Fahrzeuglenkenden verfügen jedoch meistens über kleinere oder grössere Handlungsspielräume bei der Anfahrt ihrer Ziele, um auch situativ reagieren zu können. Oft kennen sie auch lokalen Gegebenheiten am besten. In kleineren Betrieben ohne eigne Disposition sind sie sogar völlig autonom in der Gestaltung ihrer Routen.

3.2.7 Konfliktfelder

Tab. 22 zeigt die Häufigkeit von Problemen und Konflikten am Stichtag, sowohl für alle Lieferwagen als auch differenziert nach einzelnen Segmenten gemäss der Befragung. Im Vordergrund steht dabei die Frage der Parkplätze /Abstellmöglichkeiten bei der Belieferung der Kundschaft sowie beim Erbringen von Dienstleistungen. Rund ein Drittel der befragten Lieferwagenhalter/-innen berichten vom Problem, dass am Stichtag zeitweise kein Parkplatz (womit in vielen Fällen auch ein Platz zum Halten gemeint sein wird) gefunden werden konnte. Dies ist bei allen Segmenten die häufigste Antwort, ausser beim Stückgut-Güterverkehr in der Baubranche. Hier wird dieses Problem nur von 9% der Befragten genannt. Die Interviews und die Begleitfahrten bestätigen die Relevanz dieses Konfliktfelds sehr klar. Es kommt häufig vor, dass LNF an Orten anhalten, die dafür eigentlich nicht vorgesehen sind. Oft werden dabei auch andere Fahrzeuge – auch andere LNF – behindert. Trotzdem zeigt sich in den Gesprächen mit den Chauffeuren, dass die gegenseitige Toleranz in den meisten Fällen sehr hoch ist.

Tab. 22 Probleme und Konflikte am Stichtag (je die drei häufigsten Nennungen)

Alle Lieferwagen	
Kein Parkplatz gefunden	33%
Konflikte mit anderen Motorfahrzeuglenkern/-innen	14%
Konflikte mit Fahrrad-, E-Bike- oder fahrzeugähnliche Gefährte-Fahrenden	13%
Dienstleistungsverkehr mit Waren Bau	
Kein Parkplatz gefunden	37%
Konflikte mit Fahrrad-, E-Bike- oder fahrzeugähnliche Gefährte-Fahrenden	15%
Konflikte mit anderen Motorfahrzeuglenkern/-innen	14%
Dienstleistungsverkehr ohne Waren Bau	
Kein Parkplatz gefunden	38%
Konflikte mit Fahrrad-, E-Bike- oder fahrzeugähnliche Gefährte-Fahrenden	15%
Konflikte mit anderen Motorfahrzeuglenkern/-innen	14%
Güterverkehr Stückgut Bau	
Konflikte mit anderen Motorfahrzeuglenkern/-innen	23%
Konflikte mit Fahrrad-, E-Bike- oder fahrzeugähnliche Gefährte-Fahrenden	21%
Kein Parkplatz gefunden	9%
Güterverkehr KEP Verkehr	
Kein Parkplatz gefunden	55%
Keine Zustellung der Sendung möglich (z.B. falsche Adresse, Sendung zurückgewiesen usw.)	22%
Konflikte mit Gemeindearbeitern/-innen oder Bauarbeitern/-innen	16%

Quelle: Eigene Berechnungen anhand gewichteter Daten der Online-Befragung 2022; n = 1853

Weitere häufiger auftretende Probleme sind Konflikte mit Motorfahrzeuglenkenden (vor allem beim Stückgut-Güterverkehr in der Baubranche) sowie Konflikte mit Fahrrad-, E-Bike- oder fahrzeugähnlichen Gefährte-Fahrenden. Auch diesbezüglich bestätigen die ergänzenden Erhebungen das Resultat der Befragung. Eher zugenommen haben demnach in der letzten Zeit die Konflikte mit Zweiradfahrern, was möglicherweise jedoch auch durch das Wachstum beider Fahrzeuggruppen im städtischen Verkehr bedingt ist und nicht unbedingt durch ein relatives Wachstum der Konflikte.

Probleme und Konflikte gibt es auch bei der Schnittstelle zur Kundschaft. Beim KEP-Güterverkehr berichten 22% von dem Problem, dass am Stichtag zum Teil keine Zustellung der Sendung möglich ist (z.B. falsche Adresse, Sendung zurückgewiesen). Die Interviews und Begleitfahrten zeigen aber auch, dass Nichtzustellungen recht selten sind und in der Branche als lösbares Problem wahrgenommen werden. Zweitzustellungen gelingen in der Regel. Innerhalb des gleichen Segments berichten 16% von Konflikten mit Gemeindearbeitern/-innen und Bauarbeitern/-innen am Stichtag.

Insgesamt entsteht vor allem bei den ergänzenden qualitativen Erhebungen der Eindruck, dass der Verkehr mit LNF heute in der Schweiz wenig konfliktiv abläuft und von gegenseitiger Toleranz geprägt ist. Konflikte sind in dichten urbanen Gebieten erfahrungsgemäss häufiger als in ländlichen Gegenden. Für die Zukunft besteht bei einigen Branchenvertretern allerdings die Befürchtung, dass der Druck der öffentlichen Hand auf die LNF in Zukunft zunehmen wird; dies vor allem im Zusammenhang mit der Klimapolitik. Bereits heute wird ein teilweise gestiegenes Aggressionslevel wahrgenommen. Dies gilt umgekehrt auch für Konflikte von anliefernden Zweirädern mit Autolenkenden.

3.2.8 Zeitliche Restriktionen des LNF

Die Befragung wird genutzt, Fragen zu verschiedenen Rahmenbedingungen des LNF zu stellen. Nachfolgend wird auf entsprechende Kennzahlen zum gesamten Lieferwagenverkehr in der Schweiz eingegangen. Ergänzend dazu werden Unterschiede zwischen Segmenten ausgeführt, sofern diese vorhanden sind. Zunächst zu zeitlichen Restriktionen. Tab. 23 zeigt, wie häufig Lieferwagen eine zeitliche Frist für die Lieferung von Gütern an respektive die Erbringung von Dienstleistungen für Kunden/-innen einhalten müssen. 59% geben an, mindestens einmal am Tag zeitliche Fristen einhalten zu müssen. Bei rund einem Viertel ist dies sogar bei allen Fahrten der Fall. Besonders verbreitet sind

Lieferfristen beim KEP-Güterverkehr (96% müssen am abgefragten Stichtag mindestens eine Frist einhalten). Eher selten sehen sich Lieferwagenfahrer/-innen im Stückgut-Güterverkehr in der Baubranche mit zeitlichen Fristen konfrontiert (29%). Beim Dienstleistungsverkehr in der Baubranche sind zeitliche Fristen in etwa so relevant wie im gesamten Lieferwagenverkehr in der Schweiz (56% beim Lieferwagenverkehr mit Waren und 53% beim Lieferwagenverkehr ohne Waren).

Tab. 23 Anteil Lieferungen/Dienstleistungen mit einer zeitlichen (Liefer-)Frist

Anteil Lieferungen/Dienstleistungen mit zeitlicher Frist am Stichtag	Bei allen Lieferungen/Dienstleistungen (100%)	Bei einer Mehrheit der Lieferungen/Dienstleistungen (> 50%)	Bei einer Minderheit der Lieferungen/Dienstleistungen (< 50%)	Bei keiner Lieferung/Dienstleistung (0%)	Weiss nicht	Total
Dienstleistungsverkehr mit Waren Baubranche	16%	21%	19%	36%	8%	100%
Dienstleistungsverkehr ohne Waren Baubranche	30%	15%	8%	40%	8%	100%
Güterverkehr Stückgut Baubranche	5%	16%	8%	64%	7%	100%
Güterverkehr KEP Verkehrsbranche	53%	8%	35%	1%	3%	100%
Alle	26%	17%	15%	35%	6%	100%

Quelle: Eigene Berechnungen anhand gewichteter Daten der Online-Befragung 2022; n = 1593

Strafen für verspätete Lieferungen respektive Dienstleistungen sind selten vorgesehen (vgl. Tab. 24). Nur rund 5% gaben an, dass am Stichtag eine Strafzahlung im Falle einer verspäteten Lieferung respektive Dienstleistung fällig geworden wäre. Der Blick auf die Segmente zeigt jedoch, dass beim KEP-Güterverkehr Verspätungsstrafen durchaus häufiger vorkommen können. Gemäss Befragung sind 27% des Lieferwagenverkehrs in diesem Segment davon betroffen. Die ergänzenden Befragungen machen deutlich, dass solche Strafen sehr selten bezahlt werden müssen und somit für die KEP-Branche kein gravierendes Problem darstellt. Bei den anderen Segmenten (Dienstleistungsverkehr mit/ohne Waren und Stückgut-Güterverkehr in der Baubranche) sind solche Strafen fast inexistent (je 2% beim Dienstleistungsverkehr mit respektive ohne Waren in der Baubranche und 0% beim Stückgut-Güterverkehr).

Tab. 24 Anteil Fahrten mit Verspätungsstrafen

Waren am Stichtag Verspätungsstrafen vorgesehen, falls sich der Fahrer/die Fahrerin verspätet hat?	Ja	Nein	Weiss nicht	Total
Dienstleistungsverkehr mit Waren Baubranche	2%	94%	4%	100%
Dienstleistungsverkehr ohne Waren Baubranche	2%	94%	4%	100%
Güterverkehr Stückgut Baubranche	0%	100%	0%	100%
Güterverkehr KEP Verkehrsbranche	27%	53%	21%	100%
Alle	5%	89%	7%	100%

Quelle: Eigene Berechnungen anhand gewichteter Daten der Online-Befragung 2022; n = 1589

3.2.9 Zufahrtsbeschränkungen für den leichten Nutzfahrzeugverkehr

Tab. 25 zeigt, dass Lieferwagen zwar selten mit Zufahrtsbeschränkungen konfrontiert sind, diese aber nicht vollkommen irrelevant sind. Immerhin 14% geben an, am besagten Stichtag mindestens einmal mit einer Zufahrtsbeschränkung konfrontiert gewesen zu sein. Lieferwagen im KEP-Güterverkehr sind von solchen Beschränkungen deutlich häufiger betroffen als Lieferwagen in anderen Segmenten: 25% der Lieferwagen im KEP-Güterverkehr stiessen am Stichtag auf Zufahrtsbeschränkungen, bei den anderen Segmenten waren es nur 5 (Stückgut-Güterverkehr in der Baubranche) bis 11% (Dienstleistungsverkehr mit Waren in der Baubranche).

Die Interviews und Begleitfahrten zeigen, dass in innenstädtischen Gebieten mit Lieferzeitfenstern die Zufahrt von Handwerkern ausserhalb der vorgesehenen Anlieferzeiten relativ häufig problematisch ist. Auch hier haben sich aber bisher pragmatisch meistens gute Lösungen finden lassen. In den engen Innenstadtgassen sind zudem oft anliefernde Lastwagen und LNF mit Anhängern das Problem.

Tab. 25 Zufahrtsbeschränkungen am Stichtag

Kam es vor, dass Sie am Stichtag von Zufahrtsbeschränkungen (z.B. keine Zufahrtserlaubnis für Fahrzeuge des Typs Lieferwagen) betroffen waren?	Ja	Nein	Weiss nicht	Total
Dienstleistungsverkehr mit Waren Baubranche	11%	68%	21%	100%
Dienstleistungsverkehr ohne Waren Baubranche	8%	82%	10%	100%
Güterverkehr Stückgut Baubranche	5%	92%	3%	100%
Güterverkehr KEP Verkehrsbranche	25%	54%	21%	100%
Alle	14%	72%	14%	100%

Quelle: Eigene Berechnungen anhand gewichteter Daten der Online-Befragung 2022; n = 1851

Wie in Tab. 26 ersichtlich wird, kommt es relativ häufig vor, dass Lieferwagen keinen Parkplatz finden und deshalb unerlaubt parkieren. Über alle Lieferwagen hinweg war dies am Stichtag bei rund einem Viertel (26%) der Fall. Beim KEP-Güterverkehr haben 4 von 5 Lieferwagen am Stichtag unerlaubt parkieren müssen. Ein vergleichsweise seltenes Phänomen ist das unerlaubte Parkieren beim Stückgut-Güterverkehr in der Baubranche (12%). Dies könnte damit zu tun haben, dass der Stückgutumschlag in der Regel an einer Rampe oder auf einer Baustelle auf privatem Areal erfolgt.

Die ergänzenden Erhebungen weisen auch darauf hin, dass die zahlreichen Strassenbaustellen vor allem in urbanen Gebieten die Qualität der Anlieferung durch LNF stark beeinträchtigen können.

Tab. 26 Unerlaubtes Parkieren am Stichtag

Kam es am Stichtag vor, dass Sie gar keine geeignete Fläche zum Halten/Parkieren gefunden haben und Sie gezwungen waren an einem nicht erlaubten Ort zu parkieren?	Ja	Nein	Weiss nicht	Total
Dienstleistungsverkehr mit Waren Baubranche	22%	65%	12%	100%
Dienstleistungsverkehr ohne Waren Baubranche	17%	73%	9%	100%
Güterverkehr Stückgut Baubranche	12%	73%	14%	100%
Güterverkehr KEP Verkehrsbranche	80%	16%	4%	100%
Alle	26%	62%	12%	100%

Quelle: Eigene Berechnungen anhand gewichteter Daten der Online-Befragung 2022; n = 1851

3.2.10 Generische Einsatzprofile

Zwar unterscheiden sich alle Segmente im Detail in ihren Parametern, sie können dennoch in drei ähnliche Gruppen unterteilt werden, welche wie generische Einsatzprofile nennen. Am deutlichsten hebt sich dabei der Güterverkehr mit KEP ab. Hier werden Lieferwagen sehr intensiv genutzt. Sie fahren weite Strecken mit langer Unterwegszeit und vielen Stopps. Im Vergleich dazu haben Lieferwagen, die im GV mit Stückgut eingesetzt werden, längere Touren, aber auch höhere Durchschnittsgeschwindigkeiten, da sie sich auch ausserhalb von feingliedrigen Räumen bewegen. Sie sind zudem häufiger von zeitlichen Lieferfristen betroffen, auch weil sie häufiger im B2B-Bereich eingesetzt werden. Der Dienstleistungsverkehr und der Güterverkehr in der Baubranche zeichnen sich durch eher kürzere Distanzen und geringere Unterwegszeiten aus. Hier steht nicht der Transportprozess im Vordergrund der Tätigkeit. Nur wenige Lieferwagen haben hier mehr als fünf Stopps pro Tag. Mithilfe dieser generischen Einsatzprofile können vereinfachte Modellierungen vorgenommen werden oder zielgerichteter Regulierung entwickelt werden.

Tab. 27 Generische Einsatzprofile

Kennwert	GV KEP	GV Stückgut (ohne Bau)	DLV (alle Segmente) und GV Bau
Gefahrene km	100-150km	150-250km	50-70km
Unterwegszeit	>5h	>4h	~2h
Gefahrene km/h	20	40-60	30-40
Anteil Unterwegszeit an Nutzungszeit	>50%	~50%	~20%
Einsatzzeiten	Morgens-früher Nachmittag	Morgens-früher Nachmittag	Morgens und früher- später Nachmittag
Anteil mit mehr als 5 Stopps	100%	80-100%	20-50%
Anteil mit mind. 50 % Auslastung	70%	20-60%	40-60%
Betroffenheit Stau	30%	<20%	~20%
Betroffenheit zeitliche Lieferfrist (50% täglich)	60%	60-75%	40%
Betroffenheit Zufahrtsbeschränkung (mind. 1 täglich)	30%	<10%	<10%

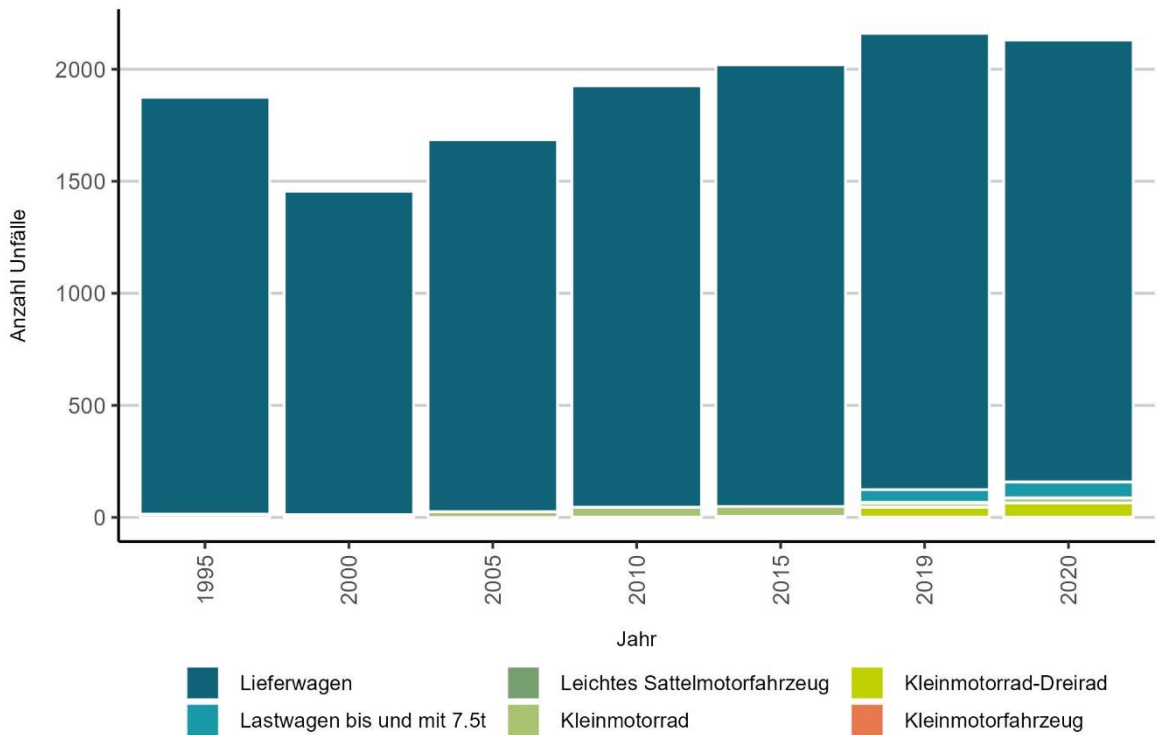
3.3 Verkehrssicherheitsaspekte von leichten Nutzfahrzeugen

Die eigene Erhebung deckt bereits Konflikte auf, mit einer Analyse der Unfallstatistik soll diese mit sicherheitsrelevanten Konflikten ergänzt werden. Als Datengrundlage stehen die

Daten der Unfallstatistik von 1995-2020 zur Verfügung (Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2022c).

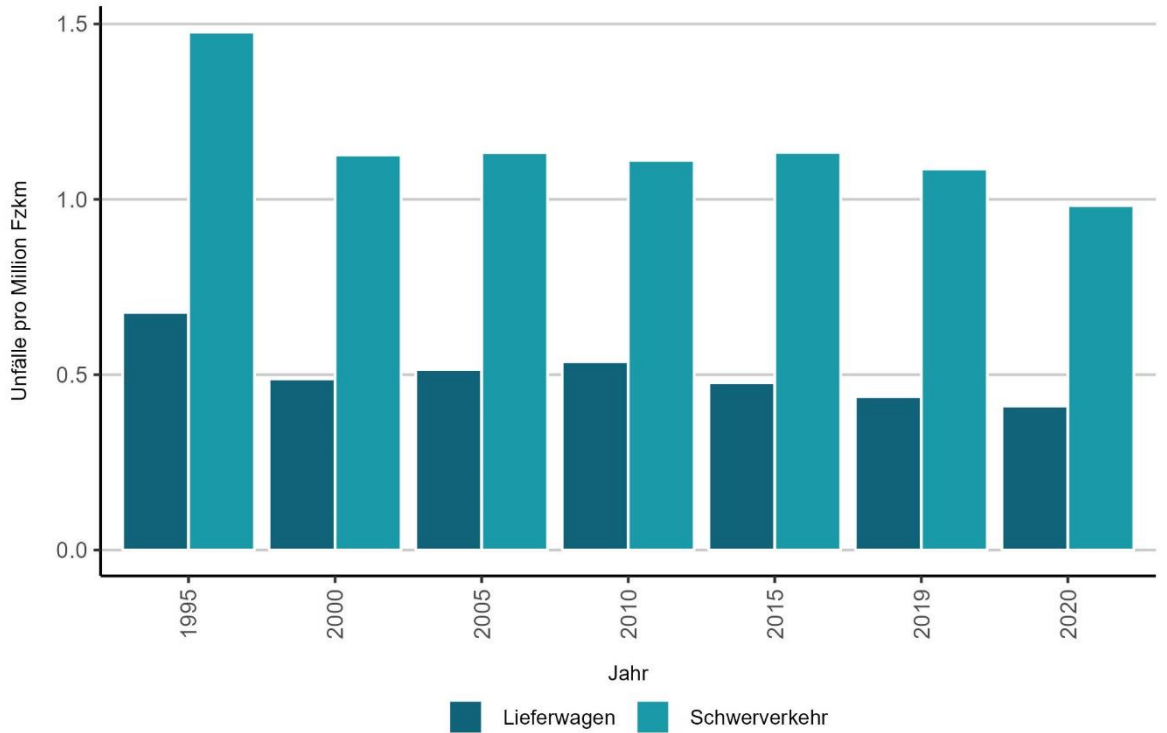
Nach einem deutlichen Rückgang von 1995 bis 2000 stiegen danach bis 2020 die Unfälle mit LNF und dem angrenzenden Schwerverkehrssegment wieder um 500 Fälle pro Jahr an (siehe Abb. 32). Insgesamt geschehen derzeit mehr als 2'000 Unfälle pro Jahr mit diesen Fahrzeugen. Den grössten Anteil haben dabei die Lieferwagen. Kleinfahrzeuge sind vernachlässigbar, Lastwagen bis 7.5t haben trotz ihrer geringen Zahl einen nicht zu vernachlässigenden Anteil. Relativ ist zumindest für Lieferwagen das Unfallrisiko jedoch gesunken (siehe Abb. 33). Ein Unfall passiert nur alle zwei Mio. Fahrzeugkilometer und damit seltener als beim Schwerverkehr und mit sinkender Tendenz seit 1995.

Es ist jedoch festzuhalten, dass die Unfälle seit 1995 tendenziell gefährlicher geworden sind. Zwar gehen rund 80% der Unfälle mit Lieferwagen glimpflich aus, dieser Anteil ist jedoch seit 1995 leicht zurückgegangen (siehe Abb. 34). Bei Unfällen mit Lastwagen bis 7.5t ist das Verletzungsrisiko höher, eine Tendenz kann hier aufgrund fehlender Daten nicht ermittelt werden (siehe Abb. 36). Deutlich zu erkennen ist, dass Unfälle mit Kleinfahrzeugen gefährlicher sind (siehe Abb. 35). Dies ist vermutlich auf den geringeren Schutz der Lenkenden zurückzuführen. Lebensbedrohliche Verletzungen oder Todesfälle sind jedoch bei keinem Fahrzeugtyp in statistisch relevantem Masse in den betrachteten Jahren aufgetreten.



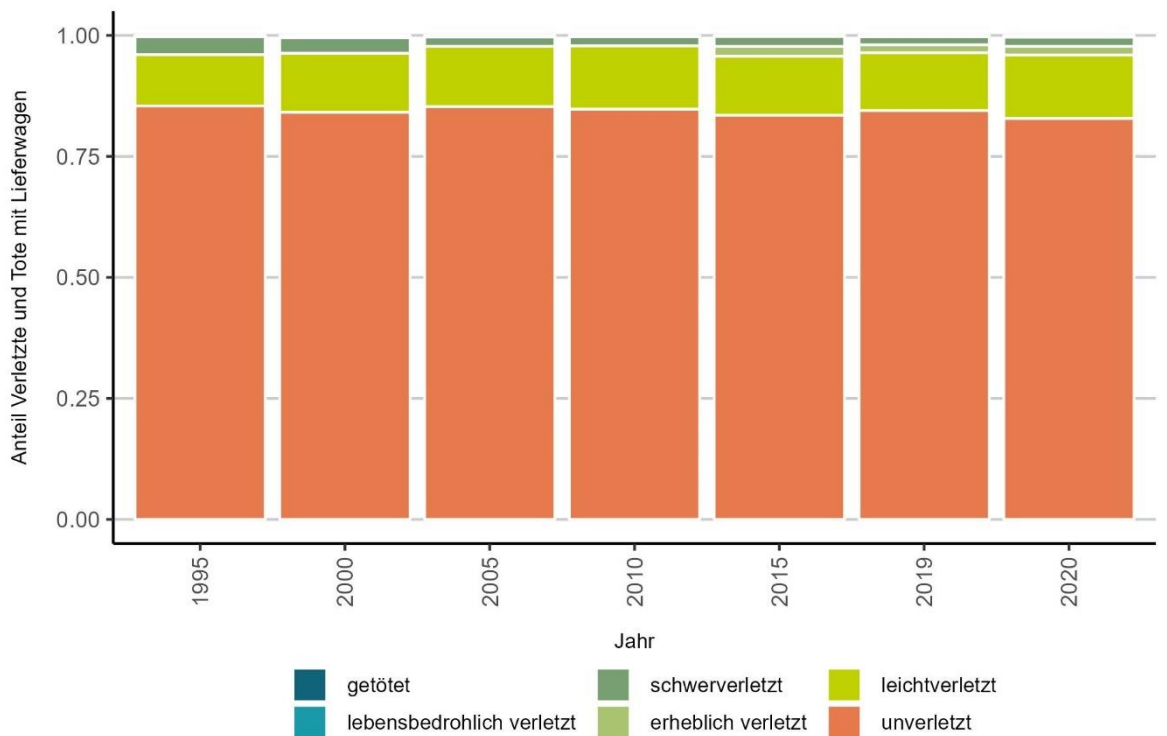
Stichtag: 1. Jan
Rapp AG | Datenquelle: Unfallstatistik

Abb. 32 Anzahl Unfälle nach Fahrzeugtyp 1995-2020



Stichtag: 1. Jan
Rapp AG | Datenquelle: Unfallstatistik und Gütertransportstatistik

Abb. 33 Unfälle pro Million Fzkm 1995-2020



Stichtag: 1. Jan
Rapp AG | Datenquelle: Unfallstatistik

Abb. 34 Verletzte und Verstorbene bei Unfällen mit Lieferwagen 1995-2020

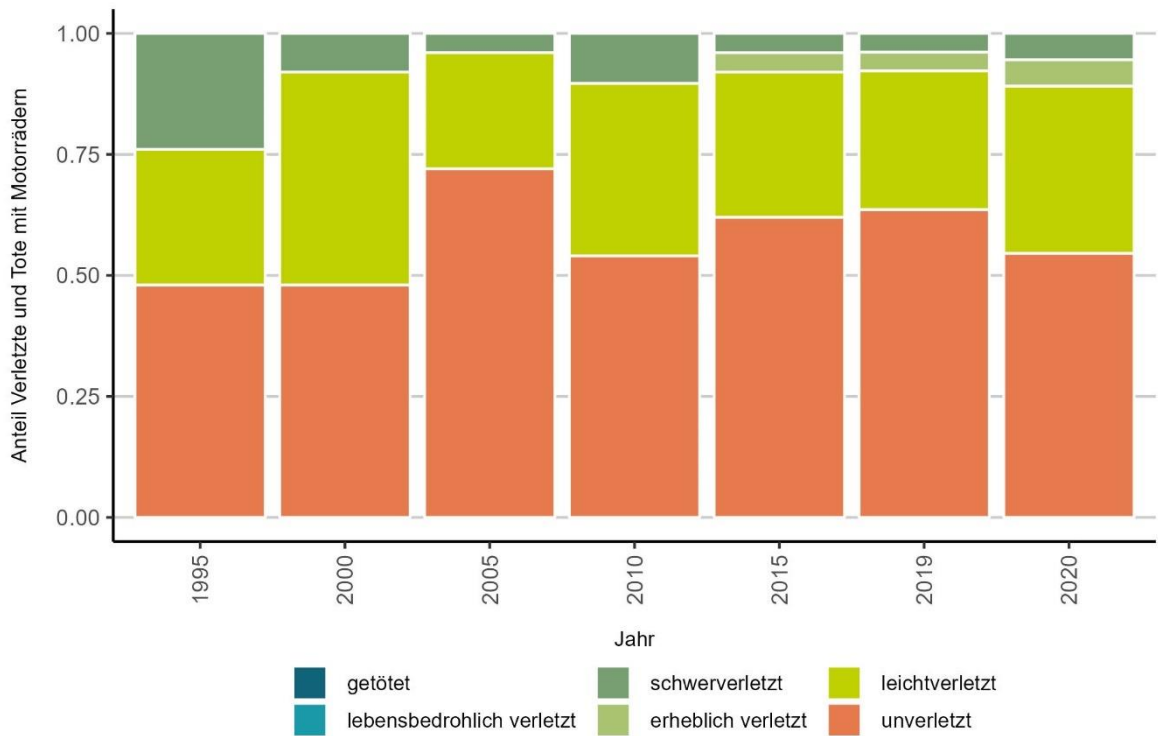


Abb. 35 Verletzte und Verstorbene bei Unfällen mit Kleinfahrzeugen 1995-2020

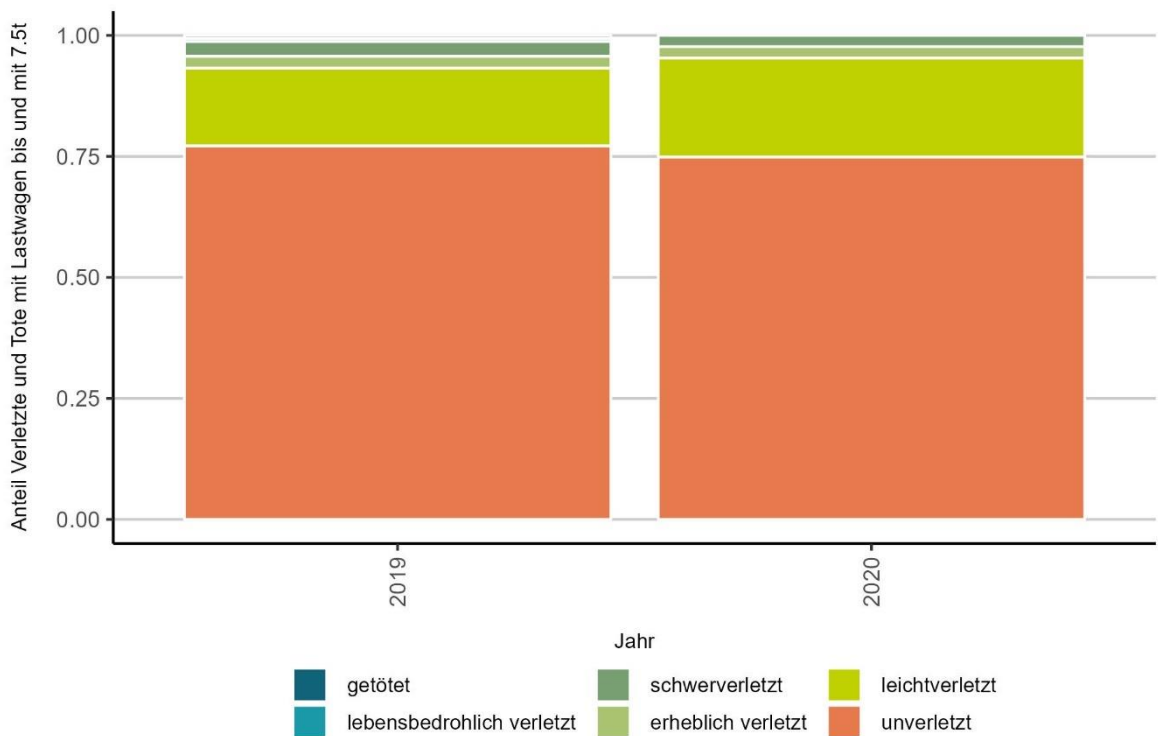
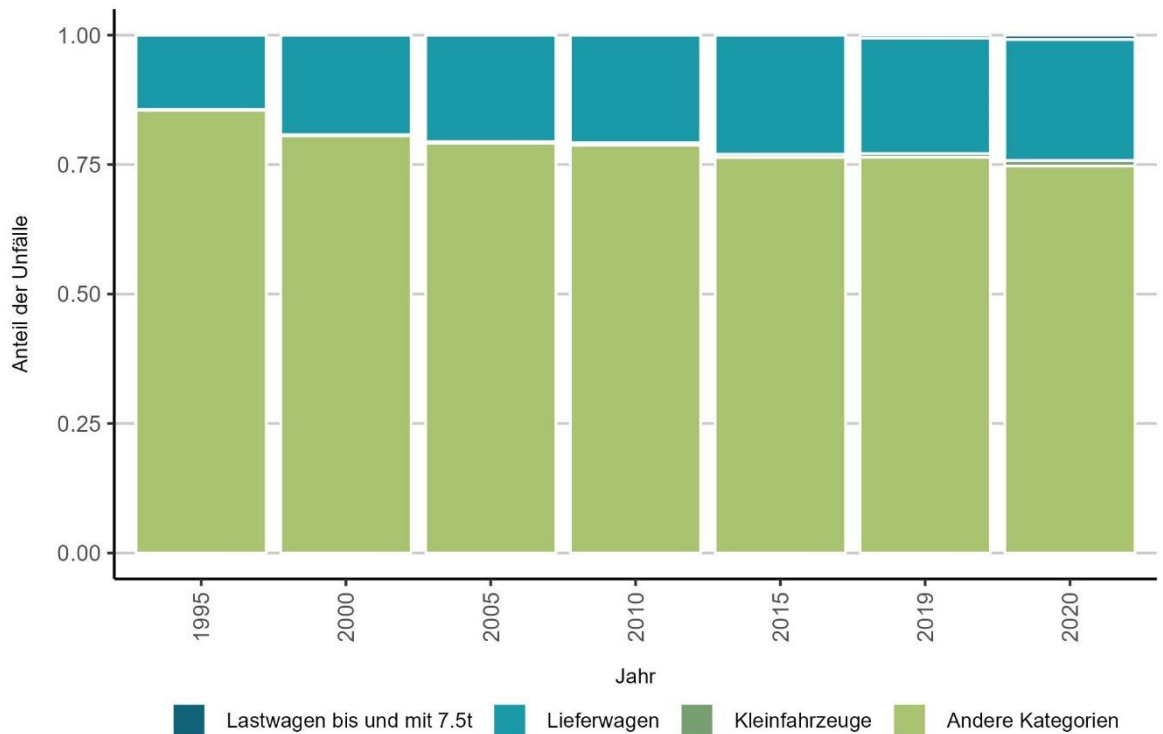


Abb. 36 Verletzte und Verstorbene bei Unfällen mit Lastwagen bis und mit 7.5t 2019 und 2020



Stichtag: 1. Jan

Rapp AG | Datenquelle: Unfallstatistik

Abb. 37 Anteil der Unfälle nach Fahrklasse 1995-2020

Bezogen auf alle Unfälle sind die Unfälle mit Lieferwagen jedoch relativ häufiger geworden (siehe Abb. 37). Dies ist auf den zunehmenden Einsatz von Lieferwagen zurückzuführen. Der relative Rückgang des Unfallrisikos kann die absolute Zunahme der Fahrleistung nicht kompensieren.

Aufgrund der Bedeutung dieser Fahrzeugklasse sollen hierzu noch weitere vertiefte Analysen betrachtet werden. Abb. 38 zeigt, dass die Unfälle mit Lieferwagen hauptsächlich innerorts passieren. Dies mit steigender Tendenz seit 2010. Trotzdem lag der Anteil an Unfällen innerorts 1995 bereits höher als heute. Die schlägt sich auch auf die Strassenklasse nieder, auf denen Unfälle stattfinden. Mit steigendem Anteil sind dies bereits hauptsächlich Haupt- und Nebenstrassen. Strassen mit übergeordneter Funktion sind seltener Unfallschauplatz für Lieferwagen (siehe Abb. 39). Präventivmassnahmen wären also allenfalls im urbanen Raum zu treffen.

Trotz diesem zunehmenden Fokus auf urbane Räume, sind schwächere Verkehrsteilnehmer (Velofahrende und Fussgänger) relativ nicht häufiger Opfer von Unfällen (siehe Abb. 40). Absolut steigt zwar die Anzahl der Unfälle mit diesen Verkehrsteilnehmern (siehe Abb. 41) dies liegt jedoch ebenfalls eher an der absoluten Zunahme der Fahrleistung durch Lieferwagen. Zudem wird das Wachstum absolut vollständig durch E-bikes verursacht. Die Anzahl der Unfälle mit Fussgänger*innen und Velofahrenden ohne Antrieb ist rückläufig.

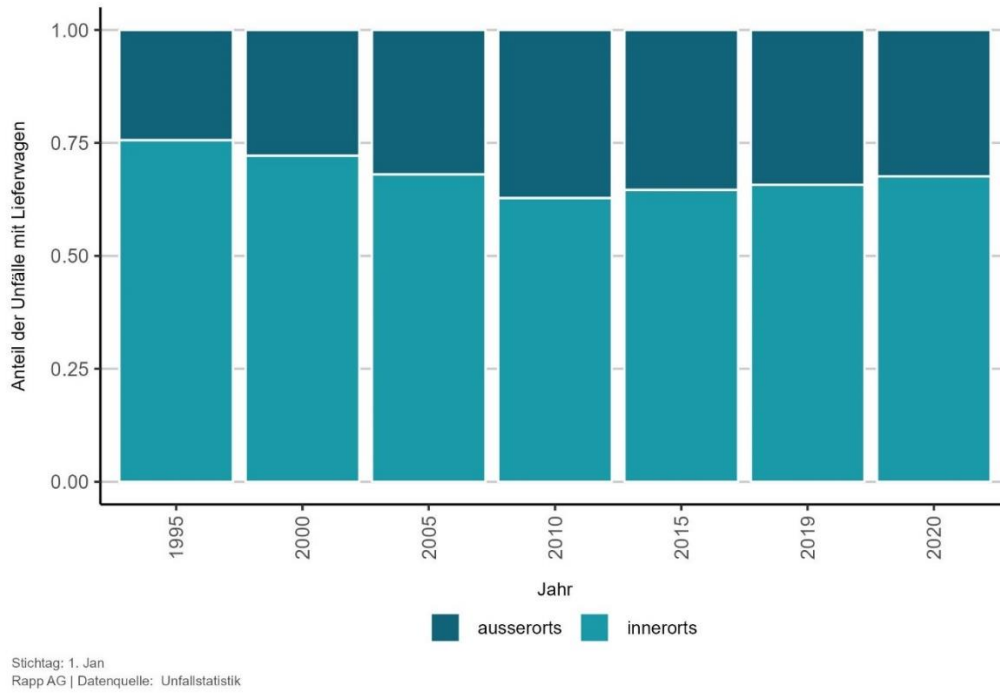


Abb. 38 Anteil der Unfälle mit Lieferwagen inner-/ausserorts 1995-2020

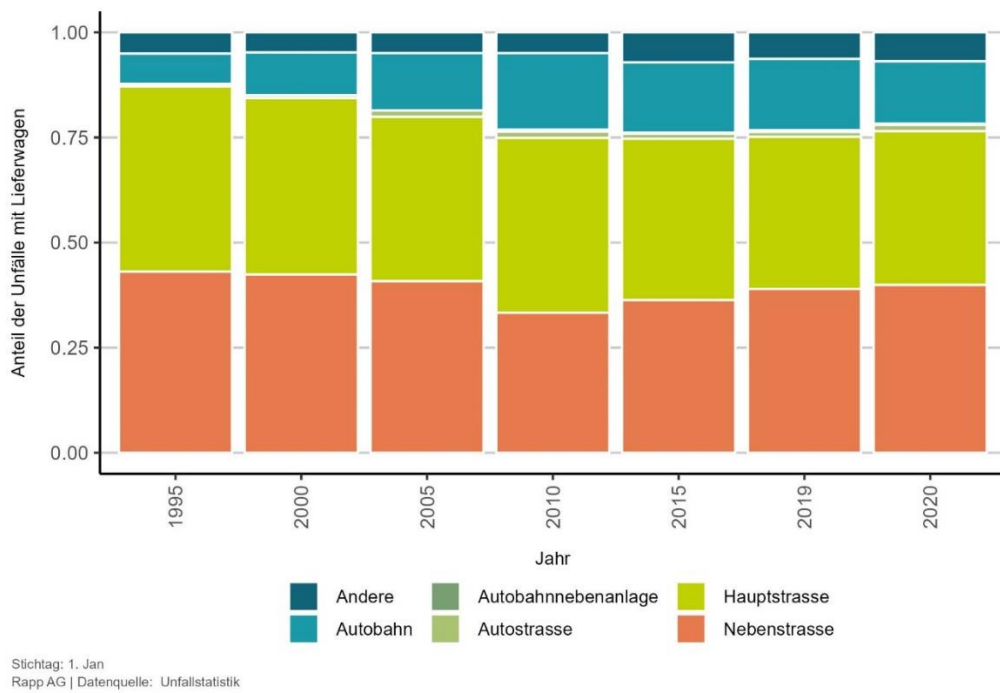


Abb. 39 Anteil der Unfälle mit Lieferwagen nach Strassenklasse 1995-2020

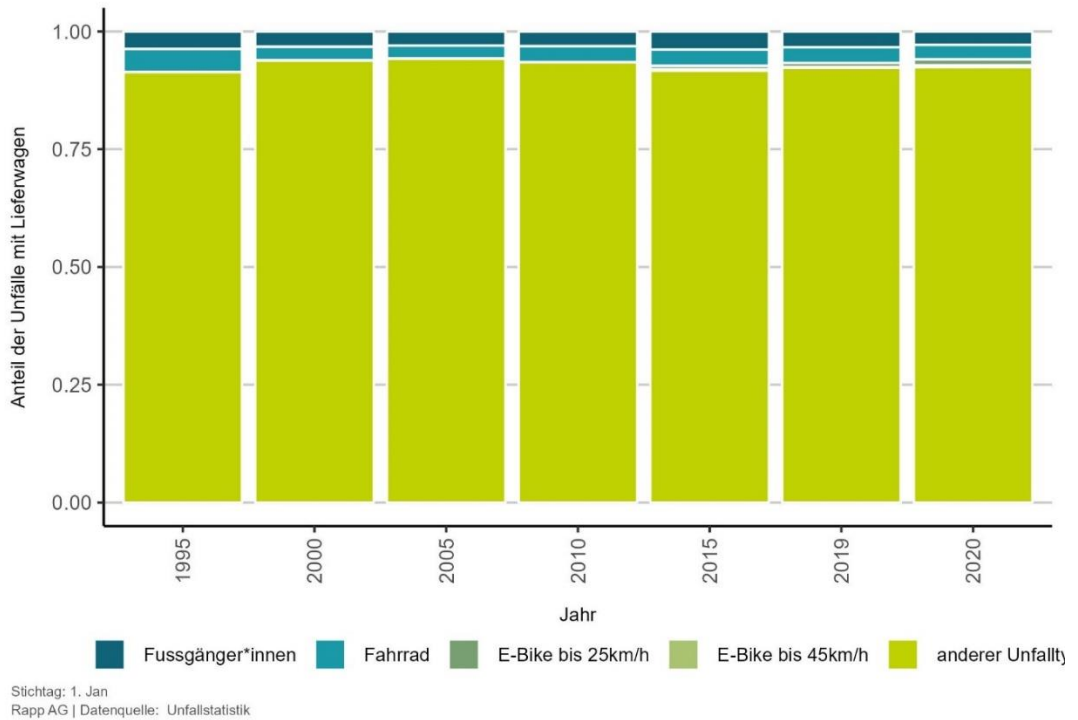


Abb. 40 Anteil Unfälle mit Lieferwagen und Fussgänger*innen/Fahrrad 1995-2020

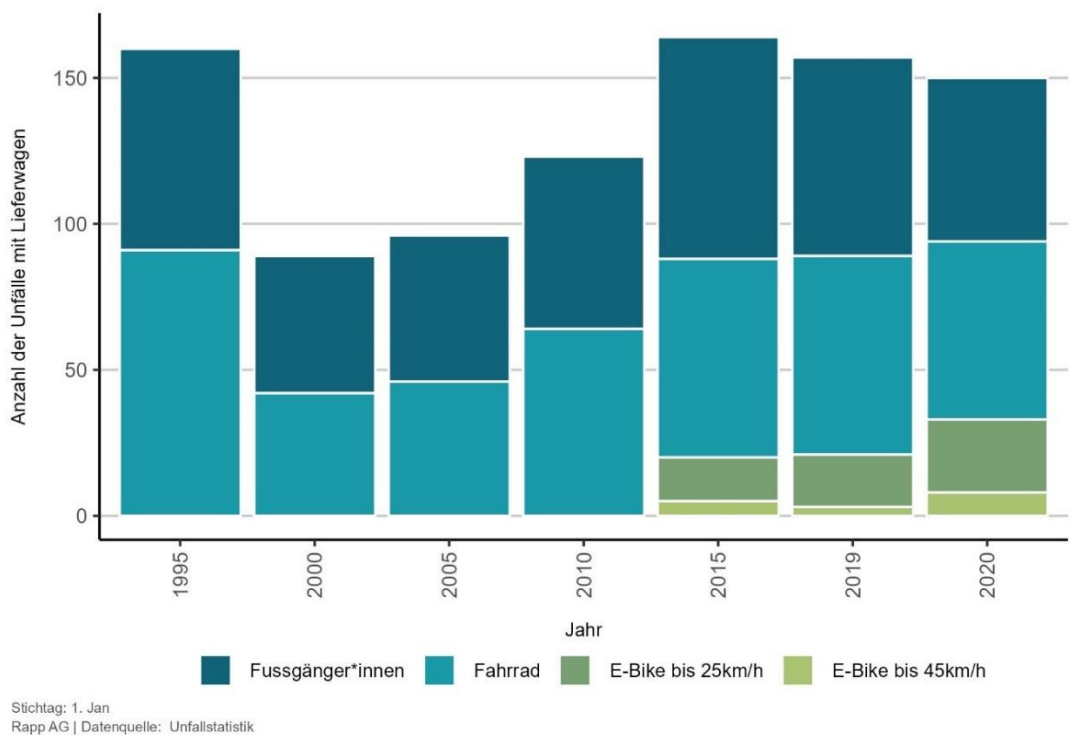


Abb. 41 Anzahl Unfälle mit Lieferwagen und Fussgänger*innen/Fahrrad 1995-2020

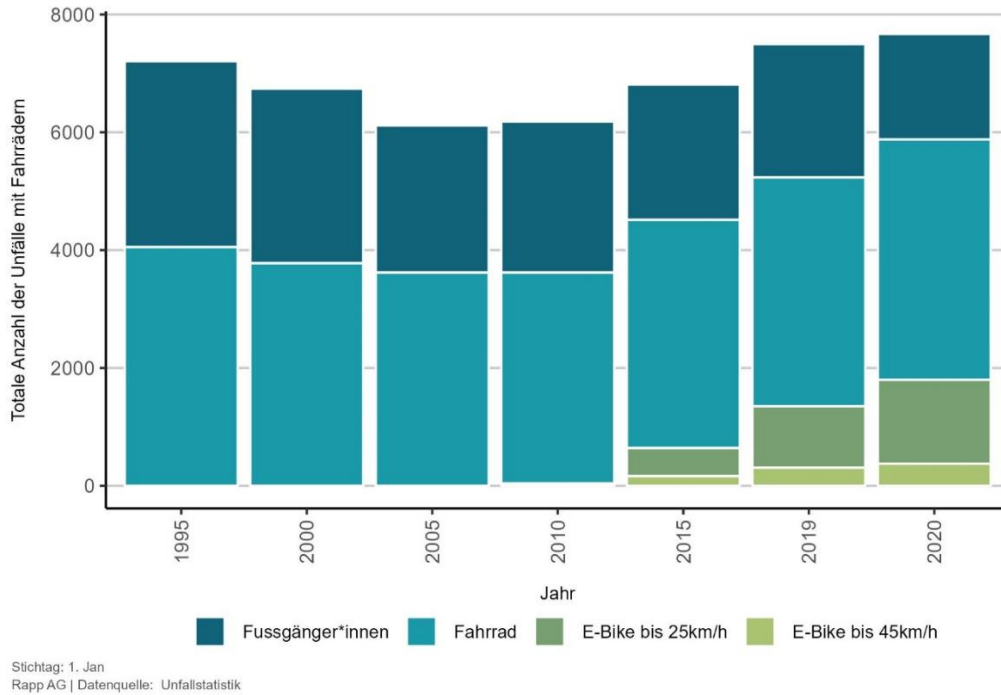


Abb. 42 Totale Anzahl Unfälle mit Fussgänger*innen/Fahrrad 1995-2020

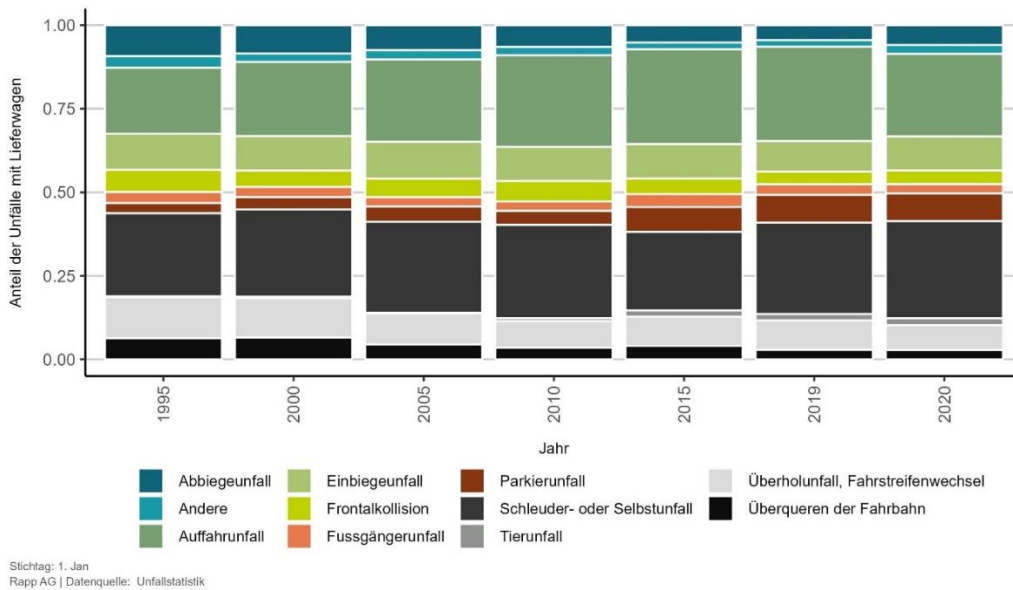


Abb. 43 Unfallursache bei Lieferwagen 1990-2020

Als Unfallursachen sind bei Lieferwagen Auffahrunfälle und Schleuder- und Selbstunfälle sowie Einbiegeunfälle dominant. Dies erscheint aufgrund der vorherigen Analyse realistisch. Eine Zunahme der Unfallzahlen von Unfällen mit grosser Gefahr für andere Verkehrsteilnehmer (bspw. Einbiegeunfälle, Kollisionen, Überqueren der Fahrbahn etc.) kann nicht beobachtet werden. Auf niedrigem Niveau nehmen Parkierunfälle zu. Alle anderen Unfallursachen stagnieren. Es lässt sich sagen, dass Unfälle zumeist fahrerverschuldet geschehen und selten andere Verkehrsteilnehmer stark gefährden.

3.4 Konfliktfelder, Wechselwirkungen und Substitutionseffekte zwischen Fahrzeugtypen (inkl. Herausforderungen)

3.4.1 Konfliktfelder

Die Ergebnisse aus den Primärerhebungen ergeben bezüglich der Konflikte mit LNF ein klares Bild. Wir fassen die wichtigsten Konfliktfelder im Folgenden in 3 Grobkategorien zusammen.

Fehlende Parkierungsmöglichkeiten

Sowohl Wirtschaftsvertreter als auch staatliche Akteure bemängeln, dass es zu wenige Parkplätze und Halteplätze (inkl. Abstellflächen?) für Lieferwagen gibt. Dies bezieht sich sowohl auf das kurzzeitige Halten für den Be- und Entlad (insbesondere Güterverkehr KEP) als auch auf das längere Parkieren für Handwerker. Insbesondere akut ist das Problem im innerstädtischen Bereich und fahrzeugseitig bei Lieferwagen mit Anhängern. Damit stehen LNF in Konflikt mit dem übrigen MIV, welcher dieselben Parkplätze in der Stadt nutzen möchte. Zusätzliches Konfliktpotenzial bietet der Ausbau der Veloinfrastruktur, der oft auf Kosten von Parkflächen stattfindet. Auch bei privaten Planungen werden die Anlieferung und das damit verbundene Halten von Fahrzeugen zu wenig berücksichtigt, wodurch dann später Konflikte mit den Bewohnern entstehen.

Zunehmend aggressives Verhalten im Strassenraum

Durch den Parkplatzmangel müssen die Lenkenden von LNF ihre Fahrzeuge oftmals ausserhalb der dafür vorgesehenen Flächen parkieren oder abstellen z.B. in Einfahrten, auf Fahrspuren in der zweiten Reihe oder auf Flächen mit Park- und Halteverboten - und stören damit andere Verkehrsteilnehmende. Dies erschwert in engen Strassen das aneinander Vorbeifahren von anderen Güterfahrzeugen aber auch von Personenfahrzeugen. Bei Halten auf dem Raum, der für Fussgänger und Velofahrer vorgesehen ist, entstehen Konflikte mit diesen, insbesondere auch Verkehrssicherheitskonflikte. Dabei wird durch die Befragten eine Zunahme der Aggressivität der FussgängerInnen und Velofahrenden festgestellt, gleiches gilt jedoch auch bei Kleinfahrzeugen, die durch ihre geringere Geschwindigkeit mit aggressiven PW-Lenkenden in Konflikt kommen.

Einschränkungen durch Lieferzeitfenster und Sonderbewilligungen

Lieferzeitfenster sind eine beliebte Regulationsmöglichkeit in engen und belebten Quartieren, in den meisten Fällen sind dies die Alt- bzw. Innenstädte. Von allen Seiten wird betont, dass dies Handwerker und andere Baudienstleistungen besonders negativ betrifft, weil sie durch enge Lieferzeitfenster stark eingeschränkt werden. Ausnahmeregelungen mit Sonderbewilligungen werden oft als bürokratisch aufwendig eingeschätzt. Lieferzeitfenster erzeugen zudem künstlich Verkehrsspitzen, die sowohl das Problem des Parkierens verschärfen als auch ein hohes Aufkommen erzeugen, welches Anwohnende stört und anderen Verkehr behindert. Lärmemissionen sind jedoch auch in Randzeiten konfliktreich, vor allem, wenn Umschlagstandorte in Wohngebieten liegen und nachts bedient werden. Zudem wird durch eine Beschränkung der Zeitfenster der Fahrzeugbedarf erhöht und eine effiziente Tourenplanung erschwert.

Grundsätzlich sehen die meisten Interviewpartner, von staatlicher und Wirtschaftsseite, diese Situation jedoch weniger negativ, als es oft suggeriert wird. In der Praxis können derzeit einfache, pragmatische Vorgehensweisen umgesetzt werden. Stau wird in der Befragung zwar als Problem genannt, jedoch weniger präsent als vorab angenommen. Auch in den Interviews und bei den Begleitfahrten wurde der Stau zwar thematisiert, jedoch scheint das Problem für die Befragten gut händelbar sein.

Zu starke Regulierung wird abgelehnt, da befürchtet wird, ähnlich wie bei den Lieferzeitfenstern zusätzliche Konflikte auszulösen. Die Wirtschaftsvertreter bemängeln

jedoch, dass in der Planung der Lieferverkehr vernachlässigt werde, hierbei solle vorausschauender gedacht werden. Ebenfalls monieren die Wirtschaftsvertreter, dass die Branche generell kaum berücksichtigt werde und eine kleine Lobby habe. Die viel diskutierten und in einigen Städten bereits umgesetzten Be- und Entladezonen werden zweischneidig angesehen. Sie können gleichzeitig den Parkkonflikten vorbeugen, nehmen der Branche jedoch auch Flexibilität. Zusätzlich dürfen auch die Bauverkehre nicht vernachlässigt werden, die zielnah Flächen benötigen, wo sie nicht nur halten, sondern auch parkieren können.

Im urbanen Bereich dürften Konflikte im Zusammenhang mit LNF zunehmen. Dies weil erstens die Raumannsprüche anderer Verkehrsteilnehmer (v.a. Velos und Fussgänger) wachsen und zweitens, weil die Zahl der LNF immer noch zunimmt. Offen bleibt, ob sich wie sich wie bisher auch in Zukunft pragmatische Lösungen zwischen den verschiedenen Interessengruppen wie heute finden lassen. Nehmen gleichzeitig Park- und Abstellmöglichkeiten ab und Lieferfahrzeuge zu, so werden sich alle Konflikte verschärfen und auch die Effizienz und Qualität der Transportdienstleistung sinkt.

Handlungsbedarf in Bezug auf Konflikte wird deshalb vor allem im Bereich der Parkflächen deutlich. **Der Park- und Halteflächenmangel ist direkte und indirekte Ursache für die meisten Konflikte, an denen Lieferwagen beteiligt sind.** Bei Kleinfahrzeugen ist dieser Handlungsbedarf aufgrund grösserer Akzeptanz weniger ausgeprägt, bei einer Zunahme des Verkehrs kann jedoch auch hier von einem Wachstum bei Park- und Haltekonflikten ausgegangen werden. Zusätzlich bieten Kleinfahrzeuge nicht nur im ruhenden Zustand mehr Konfliktpotenzial, sondern auch beim Fahren, da sie sich im Gegensatz zum Lieferwagen oft die Infrastruktur für den Langsamverkehr auch mit dem deutlich langsameren Fussverkehr teilen. **Für Kleinfahrzeuge folgen wir daher, dass heute wenig spürbare Halte- und Parkkonflikte zunehmen werden und auch vermehrt Konflikte mit dem Langsamverkehr während des Fahrens auftreten werden.**

Abgleich mit Erkenntnissen aus anderen Studien

Die identifizierten Konfliktfelder stimmen gut mit den Problemfeldern aus der Sicht der Wirtschaft aus der früheren Studie zu den Lieferwagen (Ruesch et al. 2013) überein. Dort wurden insbesondere auch Lieferrestriktionen in Innenstädten, fehlende Logistikflächen (inkl. Flächen für Umschlag) sowie Kapazitätsengpässe auf dem Strassennetz als Problemfelder genannt. Es zeigt sich auch eine gute Übereinstimmung mit den Herausforderungen in der urbanen Logistik (Städtekonferenz Mobilität, 2019), wobei dort infolge der Berücksichtigung der Perspektive der öffentlichen Hand Klima- und Umweltkonflikte und die Beeinträchtigung der öffentlichen Räume stärker gewichtet wurden. Die ARE-Studie zum Wirtschaftsverkehr (Bohne et al. 2021) identifizierte folgende zentralen Herausforderungen und damit auch Konflikte im Wirtschaftsverkehr:

Zentrale Herausforderungen im Wirtschaftsverkehr	Rolle des Wirtschaftsverkehrs	
	Verursacher	Geschädigter
Überlastete Verkehrsinfrastrukturen		◆
Fehlende Flächen für Be-/Entlad und Parkierung		◆
Konflikte und Gefährdungen auf Trottoir und Velowegen	◆	
Lärm-, CO ₂ - und Schadstoffemissionen	◆	
Attraktivitätsverlust öffentlicher Räume	◆	
Wenige verfügbare und abgrenzbare Daten		◆

Abb. 44 Herausforderungen im Wirtschaftsverkehr (Bohne et al. 2021)

Die Ergebnisse aus den Erhebungen (Befragung, Begleitfahrten, Interviews) decken sich bezüglich überlasteten Verkehrsinfrastrukturen, fehlenden Flächen für Be- und Entladung und Parkierung sowie Konflikten und Gefährdungen auf Trottoir und Velowegen mit den Erkenntnissen aus der ARE-Studie. Da die durchgeführten Erhebungen auf Wirtschaftsvertreter fokussierten, ergaben sich Umweltkonflikte (Lärm, Luftschadstoffe, CO₂), Attraktivitätsverluste öffentlicher Räume und auch die Datenlage nicht als besondere Konfliktfelder. Der Wirtschaftsverkehr ist je nach Konflikt Verursacher und Geschädigter zugleich.

3.4.2 Überschneidungen, Wechselwirkungen und Substitutionspotenziale

Die drei betrachteten Fahrzeugtypen Kleinfahrzeuge, Lieferwagen und leichte Lastwagen unterscheiden sich in ihrem Einsatzpotenzial stark voneinander. Die in der Mitte gelegenen Lieferwagen bieten ein relativ grosses Nutzvolumen bei kleiner Fahrzeuggrösse und geringer Regulation. Ihr Einsatz ist für die Feinverteilung von kleinen Sendungen oder das Mitführen von Material und Werkzeug prädestiniert. Neben dem Führerausweis für PW wird keine Zusatzqualifikation benötigt und die Fahrzeuge kommen auch noch durch enge Innenstadtbereiche. Demgegenüber bieten die leichten Lastwagen bis 7.5t ein noch deutlich grösseres Ladevolumen, welches insbesondere für den Transport von palettisierten Gütern und grösseren Sendungen in den Feinverteilung oder bei geringerer Lieferdichte interessant ist. Durch ihre höheren Anforderungen an die Lenkenden und die Grösse sind sie eher uninteressant für die Baubranche oder die feingliedrige Distribution kleiner Sendungen. Gleichzeitig ist ihr Einsatz im Transport zwischen Logistikstandorten noch nicht lohnenswert; dafür kommen Lastwagen mit höherem Gesamtgewicht und damit höherer Nutzlast und grösserem Ladevolumen zum Einsatz.

Bei Kleinfahrzeugen sind gerade das geringe Ladevolumen und die Wendigkeit die Argumente für einen Einsatz. Die Vorbereitung und Durchführung von Touren dauert weniger lang, dadurch kann schneller auf Bestellungen reagiert werden. Ebenso vorteilhaft ist die Möglichkeit sehr nah an den Zustellungsort («bis vor den Brief- und Milchkasten») anfahren zu können. Kleinfahrzeuge haben damit einen eingeschränkten Einsatzradius, in dem sie jedoch eine hohe Effizienz erreichen. Für längere Strecken eignen sie sich nur im hochpreisigen Express- und Kurierverkehr.

Für die Wahl des optimalen Fahrzeugs für einen Transportfall oder mehrere gebündelte Transportfälle (Anzahl Sendungen, Grösse der Sendungen, Lage der Kunden, örtliche Einschränkungen bezüglich Anlieferzeiten und Abmessungen) sind die Verteilleistung, die Verteilqualität und die Wirtschaftlichkeit des Fahrzeugtyps unter Einhaltung der Regulation im spezifischen Fall entscheidend (Ruesch et al. 2013). Die heutige Regulierung beeinflusst diese Variablen derzeit nur begrenzt. Überschneidungen im Einsatz zwischen den Fahrzeugtypen Lieferwagen und Lastwagen bis 7.5t Gesamtgewicht treten kaum auf. Demgegenüber überschneiden sich Lieferwagen und Kleinfahrzeuge in ihrem Einsatzgebiet bei der Verteilung von KEP-Gütern. Beide Typen finden hier einen grossen Einsatzbereich. Kleinfahrzeuge substituieren dabei die Feinverteilung von Lieferwagen von einem Mikro-Hub aus, welches mit grösseren Lastwagen bedient wird. Denkbar ist dies allerdings nur in städtischen Gebieten mit hoher Sendungsdichte.

Die derzeitige Marktentwicklung begünstigt Lieferwagen, da die Sendungsdichte allgemein zunimmt, aber die Menge noch nicht gross genug ist, um im grossen Stil Kleinfahrzeuge einzusetzen. Zudem verfügt kaum ein KEP-Dienstleister über genügend Mikro-Hub Standorte, um die Vorteile kleiner Fahrzeuge ausnutzen zu können. Diese Entwicklung wird unter anderem durch hohe Bodenpreise in Städten und den noch immer teuren Umschlagprozess gehemmt. In die andere Richtung zu den Lastwagen bis 7.5t Gesamtgewicht gelten ähnliche Argumente. Die Sendungsdichte ist nicht hoch genug, dass einzelne Areale oder gar Gebäude mit einem ganzen Lastwagen beliefert werden könnten. Hinzu kommen die zusätzlich benötigte Ausbildung und die Grösse des Fahrzeugs, welche den Einsatz zusätzlich erschweren. Das Substitutionspotenzial von Lieferwagen durch Marktkräfte ist damit gering. Zusätzlich kommen wir zu dem gleichen Ergebnis wie in der ähnlich gelagerten Studie aus 2013 (Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2013) Lieferwagen werden nicht eingesetzt, um die strengere Regulierung bei schwereren

Fahrzeugen (LSVA, Nacht- und Sonntagsfahrverbot) zu umgehen, sondern innerhalb des eigenen Einsatzprofils. Die Interviews bestätigen diese Vermutungen durchweg. Kurzfristig könnte jedoch eine Verschiebung von kleinen Lastwagen (bis Solo-LKW von 12 oder 18t) zu Lieferwagen stattfinden, da bei ihnen die Elektrifizierung schneller vorankommt und damit Klimaschutzziele schneller erreicht werden können.

Das Substitutionspotenzial unter veränderten Rahmenbedingungen ist jedoch gegeben. Auf Basis der Interviews und der Literaturrecherche können folgende Schlussfolgerungen abgeleitet werden:

- Strengere Umweltvorschriften und Zufahrtsbeschränkungen können eine Teilsubstitution von Lieferwagen durch Kleinfahrzeuge auslösen. Dies betrifft hauptsächlich den Güterverkehr;
- Förderung und Etablierung von Mikro-Hubs können eine Teilsubstitution von Lieferwagen durch Kleinfahrzeuge auslösen;
- Eine weiter steigende Lieferdichte im KEP-Bereich kann eine Teilsubstitution von Lieferwagen durch Lastwagen bis 7.5t Gesamtgewicht bei der Belieferung von Paketstationen, einzelnen Gebäuden oder zusammenhängenden, autofreien Arealen auslösen;
- Eine fortschreitende Automatisierung kann eine Teilsubstitution von Lieferwagen durch einen Mix von Kleinfahrzeugen und Lastwagen mit einem Gesamtgewicht von 7,5t auslösen. Dabei dienen die Lastwagen als mobile Mikro-Hubs;
- Eine strengere Regulierung von Lieferwagen (z.B. LSVA für Lieferwagen, erhöhte Führerausweisanforderungen) kann eine Teilsubstitution von Lieferwagen durch Kleinfahrzeuge auslösen;
- Ein voranschreitender Personalmangel bei Zustellmitarbeitenden kann eine Substitution von Kleinfahrzeugen durch Lieferwagen auslösen.

Wir gehen davon aus, dass eine breite Substitution von Lastwagen, egal welcher Grösse, durch Lieferwagen im Stückgutverkehr kaum realistisch ist. Die Effizienzverluste sind zu gross, um den Einsatz lohnend zu gestalten, wären extreme regulatorische Eingriffe notwendig.

3.5 Fazit

Rund 36% der von Lieferwagen in der Schweiz zurückgelegten Distanzen entfallen auf den städtischen Raum. 29% werden im Agglomerationsraum und 36% im ländlichen Raum zurückgelegt. Auffallend ist der hohe Anteil von 43% Lieferwagenverkehr im städtischen Raum beim KEP-Güterverkehr.

Die Lieferwagen werden stark beansprucht, die durchschnittliche tägliche Einsatzzeit beträgt 9-10 Stunden. Besonders intensiv ist die Nutzung im Segment KEP: 60% der Einsatzzeit sind die Fahrzeuge auf der Strasse, was 5.5 Stunden entspricht, bei den anderen Segmenten liegt dieser Wert bei zwischen 1,9 und 2,3 Stunden. Gleichzeitig ist die Zahl der Stopps im KEP-Segment sehr viel höher als in den anderen Segmenten. Dies ist vor allem auch deshalb relevant, da ein grosser Teil der identifizierten Konflikte mit dem Parkieren oder Anhalten zum entladen zusammenhängt. Es kommt häufig vor, dass LNF an Orten anhalten, die dafür eigentlich nicht vorgesehen sind. Oft werden dabei auch andere Fahrzeuge behindert. Wohl vor allem aus diesem Grund spielen KEP-Dienste im politischen Diskurs um die negativen Nebenwirkungen des Lieferwagenverkehrs eine im Vergleich zu ihrer zahlenmässigen Bedeutung eine überproportionale wichtige Rolle.

Die Art der transportierten Güter ist sehr vielfältig und letztlich ein Spiegel der je nach Segment unterschiedlichen Einsatzbranchen. Als wichtigste Verpackungsarten machen Paletten sowie Lieferboxen/Liefertaschen und Pakete machen je etwa einen Fünftel der gesamten Verpackungsarten aus. Die Kühlkette muss bei 15% der Fahrten eingehalten werden, bei 31% der Fahrten werden zerbrechliche Güter transportiert.

Aufgrund der Resultate der Befragung sind die Lieferwagen volumenmässig besser ausgefüllt als gewichtsmässig in Kapitel 2.4.4 beschrieben und es kann nicht von einer

sehr geringen Auslastung gesprochen werden. Trotzdem sind 40% der Lieferwagen mit weniger als 50% des möglichen Volumens unternutzt.

Zeitliche Restriktionen sind im Lieferwagenverkehr häufig: 59% gaben an, mindestens einmal am Tag zeitliche Fristen einhalten zu müssen. Bei rund einem Viertel ist dies sogar bei allen Fahrten der Fall. Besonders verbreitet sind Lieferfristen beim KEP-Güterverkehr, 96% mussten am Stichtag mindestens eine Frist einhalten.

Dass Lieferwagen mit Zufahrtsbeschränkungen konfrontiert sind, ist nicht die Regel. Immerhin 14% gaben jedoch an, am besagten Stichtag mindestens einmal mit einer Zufahrtsbeschränkung konfrontiert gewesen zu sein. Wiederum sind Lieferwagen im KEP-Güterverkehr deutlich häufiger betroffen als Lieferwagen in anderen Segmenten: Baubranche). Die Interviews und Begleitfahrten zeigten aber auch, dass in innenstädtischen Gebieten mit Lieferzeitfenstern die Zufahrt von Handwerkern ausserhalb der vorgesehenen Fristen relativ häufig problematisch ist

Bezogen auf die Verkehrssicherheit ergibt sich kein direkter Handlungsbedarf. Das Risiko von Unfällen mit Lieferwagen nimmt relativ gesehen ab, die absolute Zunahme ist zwar beträchtlich, jedoch nicht proportional zum Wachstum der Fahrleistung. Eine weitere Reduktion der Unfälle kann vor allem im urbanen Raum erreicht werden. Assistenzsysteme zum Wechseln des Fahrstreifens oder Bremsassistenten erscheinen aufgrund der Unfallursache zweckmässig. Inwieweit die Flotte bereits mit solchen Systemen ausgestattet ist, kann nicht festgestellt werden. Ausserhalb des Fokus dieser Arbeit kann der bekannte Trend zunehmender Unfälle mit E-Bikes, hier im Zusammenhang mit Lieferwagen, bestätigt werden.

Insgesamt entsteht der Eindruck, dass der Verkehr mit LNF heute in der Schweiz wenig konfliktiv abläuft und von gegenseitiger Toleranz geprägt ist. Konflikte sind in dichten urbanen Gebieten erwartungsgemäss häufiger als in ländlichen Gegenden. Für die Zukunft besteht bei einigen Branchenvertretern allerdings die Befürchtung, dass der Druck der öffentlichen Hand auf die LNF in Zukunft zunehmen wird; dies vor allem im Zusammenhang mit der Klimapolitik. Bereits heute wird ein teilweise gestiegenes Aggressionslevel wahrgenommen. Dies gilt umgekehrt auch für Konflikte von anliefernden Zweirädern mit Autolenkenden. Die Ergebnisse zu den Konfliktfeldern decken sich mit Erkenntnissen aus anderen Untersuchungen zum Lieferverkehr.

4 Entwicklungen/Zukünftige Nutzung der leichten Nutzfahrzeuge

4.1 Einleitung

Die zukünftige Entwicklung des Lieferwagenverkehrs wurde bereits bei der Erstellung der Verkehrsperspektiven 2050 untersucht und die Auswirkungen auf die Verkehrsleistung quantifiziert. Diese quantitative Betrachtung der Fahrzeugkategorie Lieferwagen soll hier ergänzt werden durch eine Ausweitung auf den gesamten Bereich LNF und eine qualitative und quantitative Einschätzung zu verschiedenen Einsatzprofilen von LNF. Dazu werden zuerst relevante Entwicklungstrends aufgezeigt und kategorisiert. Im Anschluss werden daraus mehrere Entwicklungspfade gebildet deren Auswirkungen auf die Nutzung der LNF in verschiedenen Segmenten qualitativ beschrieben und quantifiziert wird.

4.2 Entwicklungstrends

Entwicklungstrends mit Einfluss auf die LNF stammen aus verschiedensten Bereichen und sind in ihrer Ausprägung vielfältig. Die wichtigsten Trends werden hier gestützt auf verfügbare Literatur dargestellt. Megatrends wie z.B. Digitalisierung, Globalisierung usw. (siehe z.B. Wehrli-Schindler & Widmer Pham, 2019) wurden an anderer Stelle bereits ausführlich diskutiert. Hier sollen vor allem konkret wirkende Trends auf LNF dargestellt werden, die jedoch durchaus Auswirkungen dieser Megatrends sein können. Der Begriff Trend ist in dieser Studie eher auf Konsum- und Technologietrends zu beziehen (siehe z.B. Horx, 2010). Sie bezeichnen einen Wandlungsprozess, der über mehrere Jahre die Veränderung eines definierten Bereichs mitbestimmt. Sie stehen in Zusammenhang mit kurzfristigen technologischen Durchbrüchen oder mittelfristigen gesellschaftlichen Veränderungsprozessen. Für LNF relevante Trends können in die Kategorien Technologie, Nachfrage, Angebot und Regulation unterteilt werden. Die identifizierten Trends entstammen zum einen der Literatur (insbesondere Doormann et al., 2022; GS1 Switzerland, 2022; Justen et al., 2022; Ruesch et al., 2017) und zum anderen den Interviewaussagen innerhalb dieses Projekts. Zudem sind die Erfahrungen und Marktkenntnis des Projektteams eingeflossen.

4.2.1 Entwicklungstrends Technologie

Technologischer Fortschritt in kleinen Schritten ist jährlich zu beobachten. Antriebe werden effizienter, Assistenzsysteme sicherer usw., grosse Sprünge sind in nächster Zeit vor allem durch wenige Anwendungen von Schlüsseltechnologien zu erwarten (siehe Tab. 28).

Ein wichtiger Technologietrend ist die **Automatisierung des Fahrens**. Bereits heute übernehmen in neuen und hochpreisigen Fahrzeugmodellen die Fahrzeuge teilweise automatisiert Aufgaben der Lenkenden. In Zukunft wird es vollautonome Fahrzeuge geben, die ohne menschlichen Eingriff Fahrten von Tür zu Tür übernehmen können. Dies gilt auch für Lieferwagen. Insbesondere beim Gütertransport kann dies zu massiven Kosteneinsparung von bis zu 50% führen (Kässer, 2016). Das European Road Transport Research Advisory Council zeigt in einem Dokument (ERTRAC, 2019) mögliche Entwicklungspfade für den Einsatz automatisierter Strassengüterfahrzeuge auf. Einsatzbereiche für automatisierte Fahrzeuge sind öffentliche Strassen generell, speziell definierte bzw. zugeordnete Strassen oder Fahrspuren sowie begrenzte Areale. Die Automatisierung hat auch einen Einfluss auf die Wertschöpfungskette, weil von der Abholung vom Versender bis zur Zustellung beim Empfänger nicht nur Transporttätigkeiten ausgeübt werden. Beispiele sind das Zusammenstellen der Sendung, das Ein- und Ausladen oder die Ladungskontrolle. Bei fahrerlosem Transport müssen diese Tätigkeiten anderweitig abgedeckt werden. Eine vollständige Automatisierung des Fahrens ist erst nach 2030 zu erwarten. In der Schweiz finden derzeit Pilotversuche mit automatisierten Fahrzeugen statt (siehe die Aufstellung in Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2022a). In einer aktuellen Studie für Deutschland wird davon ausgegangen, dass 2030 PKW mit einer

autonomen Fahrfunktion für die Stadt auf den Markt kommen (Altenburg et al., 2018). Es ist davon auszugehen, dass für Lieferwagen ein ähnlicher Zeithorizont angenommen werden kann. Das Potenzial für Kosteneinsparungen und der Lenkendenmangel werden Treiber für die Einführung sein. Ebenso ist anzunehmen, dass sich die Entwicklung in der Schweiz ähnlich vollzieht.

Eine **autonome Zustellung bis zur Haustür** in den Milchkästen von Privatkunden oder bei komplizierteren Firmenkunden, wird jedoch mehr erfordern als nur automatisiertes Fahren. Zustellmitarbeiter, wenn auch weniger, werden dementsprechend noch länger benötigt (Kässer, 2016). Auch für Kleinfahrzeuge wird eine Automatisierung bereits entwickelt und erprobt (z.B. BMW Motorrad CES 2019). Wissenschaftliche Arbeiten zeigen, dass auch hier massive Effizienzgewinne erzielt werden können (Haj Salah et al., 2021). Mögliche Einsatzbereiche sind z.B. Terminzustellungen, bei denen die Empfänger die Lieferung in Empfang bzw. abgeben können. Zustellroboter, die Sendungen nicht nur bis zur Haustür bringen, sondern auch in Milchkästen o.Ä. zustellen sind noch in ferner Zukunft. Auch Drohnen werden in Zukunft nur ein Nischendasein fristen, da sie für den Massenmarkt noch zu teuer und vor allem ineffizient sind (Kässer, 2016). Drohnen sind heute (ohne Effizienzgewinne durch autonomes Fahren) bereits 30% teurer für den urbanen Lieferverkehr als Lieferwagen (Kässer, 2016). Beide Technologien können aber an bestimmten Punkten das System ergänzen, z.B. in abgelegenen Gegenden oder für Premiumprodukte (Kässer, 2016). Hinzu kommt, dass Zustellmitarbeitende in naher Zukunft durch Exoskelette bei der Arbeit unterstützt werden können, die heutige gesundheitliche Einwirkungen der Arbeit verringern werden (Doormann et al., 2022).

Die **autonome Zustellung in ein Übergabesystem** ist wesentlich leichter umzusetzen, kann hier doch ein Standardsystem gestaltet und optimiert werden. Einige Anbieter erproben hier bereits erste Ansätze, z.B. die Zustellung einer gesamten Paketbox an eine vorgeschriebene Position (Rinspeed, 2022). Es ist zu erwarten, dass die Umsetzung hierbei deutlich schneller als bei der Zustellung an die Haustür erfolgen kann.

Tab. 28 Entwicklungstrends Technologie

Trend	Kurzbeschreibung	Zeithorizont (Eintreten des Trends)
Automatisierung des Fahrens (mit Zustellpersonal)	Zunahme von Fahrzeugen mit verschiedenen Levels der Fahrzeugautomatisierung bis hin zum Grade of Automation 5, dem vollautonomen Fahren ohne Lenkenden.	2030-2040
Automatisierung der Hauszustellung	Die Hauszustellung und -abholung erfolgt zunehmend durch einen autonomen Zustellroboter, welcher in verschiedenen Ausprägungen die Aufgaben des heutigen Zustellmitarbeitenden übernimmt. Eine Kombination von Fahrzeugen, ähnlich den heutigen, und Robotern ist dabei wahrscheinlich.	2040-2050
Automatisierung der Übergabestellenzustellung	Die Zustellung und Abholung von Sendungen zu und von Übergabestellen erfolgt zunehmend automatisiert. Dies kann ein Zustellroboter wie bei der Hauszustellung sein oder ein anderes, einfacheres System.	2030-2040
Dynamische Tourenplanung	Anstatt Touren am Morgen statisch zu planen, werden sie zunehmend laufend über den Tag an Aufträge und andere Einflüsse wie z.B. Wetter und Stau angepasst.	2020
Elektrifizierung	Zunehmende Nutzung von elektrischen Antrieben anstatt klassischer thermischer Antriebe	2015
Additive Fertigung	Ge- und Verbrauchsgegenstände werden am Ort der Nachfrage selbst mit einem 3D-Drucker o.Ä. hergestellt.	2015
Unterirdische Zustellsysteme	Die Zustellung und Abholung von Sendungen zu und von Abhol- und Übergabestationen, Arbeitsstätten und Haushalten erfolgt mittels einem unterirdischen Zustellsystem, prinzipiell ähnlich zu Rohrpostsystemen.	2025
Automatisierung beim Bau	Beim Neubau von Gebäuden werden mehr Teile vorproduziert oder vor Ort automatisiert hergestellt. Daher werden Gewerke weniger oft vor Ort benötigt.	2020-2040

Eng verbunden mit der Automatisierung des Fahrens, aber auch bereits vorher anwendbar ist die **dynamische Tourenplanung**. In der Vergangenheit und mehrheitlich noch heute wurden die Touren im Distributionsverkehr grösstenteils statisch geplant und teilweise manuell umdisponiert. Am Morgen steht fest, welche Waren wo abgeliefert und eingesammelt werden. Eine dynamische Planung bedeutet, dass während der Tour die Route und Anfahrten zur Sammlung von Sendungen aufgrund von eingehenden Aufträgen und weiteren Bedingungen wie z.B. Stau oder Wetterverhältnissen laufend angepasst werden. Ein solches System ist besonders im KEP und Stückgutbereich interessant, wo die Auftragseingänge zunehmend dynamischer und die Lieferzeiten kürzer werden. Eine solche Dynamik verspricht zusätzliche Effizienz, bedingt allerdings auch eine erhöhte Konnektivität und Digitalisierung der Fahrzeuge (Kässer, 2016). Testanwendungen einzelner Transportunternehmen zeigten ausserdem, dass Lenkende solche Systeme schlecht akzeptieren, da dies ihnen die Mitwirkung an der Tour komplett entzieht, sie sind nur noch Fahrer von Punkt zu Punkt, ihre Ortskenntnis und Erfahrung wird nicht mehr benötigt. Ein weitreichender Einsatz ist deshalb eher an eine vollständige Automatisierung gekoppelt.

Ein bereits laufender Trend ist die **Elektrifizierung**. Kleinfahrzeuge für den Gütertransport sind heute bereits fast vollständig elektrifiziert (siehe Kapitel 2.4.1.) Als Beispiele zeugen die Kyburz Fahrzeuge oder Elektro-Rikschas von verschiedenen Logistikdienstleistern. E-(cargo)bikes sind zu einem Standard-Produkt geworden und haben das Nischenprodukt von Fahrrädern mit Verbrennungsmotoren verdrängt. Bei den Lieferwagen zeigt sich ein anderes Bild; der Anteil von Lieferwagen mit elektrischen Antrieben liegt heute unter 5% (siehe Kapitel 2.3.1). Es laufen jedoch auch hier grosse Kampagnen zur Umstellung auf elektrische Antriebe z.B. der schweizerischen Post. Dies wird auch bei den Interviews bestätigt. Die Elektrifizierung wird mittlerweile in der Regel von den Unternehmensführungen sehr entschieden vorangetrieben, weshalb auf operativer Stufe oft Engpässe entstehen, beispielsweise mit der Verfügbarkeit von geeigneten Fahrzeugen auf dem Markt aber auch mit der Bereitstellung der Ladeinfrastruktur in den Unternehmen. Die aktuellen Probleme im globalen Güterverkehr und in der Energieversorgung dürften zu weiteren Verzögerungen führen. Eine Umkehr des Elektrifizierungstrends wird aber nicht erwartet. Auch deshalb ist ein Grossteil der Flotte noch mit Verbrennungsmotoren ausgerüstet (siehe Kapitel 2.4.1). Noch immer ist die mangelnde Reichweite für viele Einsatzbereiche ein Hemmnis für den Einsatz von elektrischen Lieferwagen (Tsakalidis et al., 2020). Hier tragen sicherlich auch die langen Einsatzdauern der Lieferwagen zu Engpässen bei, so benötigen einige Handwerker die Energie ihres Fahrzeugantriebs für ihre Tätigkeiten (z.B. Leitungsspülung). Weitere Hindernisse stellen zu wenig öffentliche Ladepunkte und die nicht ausreichenden Arealanschlüsse in Gewerbe- und Industriegebieten Hindernisse für den Einsatz dar (Tsakalidis et al., 2020). Ein in der Schweiz mittlerweile überwundenes Hindernis stellt die reduzierte Nutzlast dar. Ende 2021 wurde die VTS angepasst und das höhere Gewicht alternativer Antriebe bei der Nutzlast kompensiert. Auch die Interviews bestätigen, dass die Annahme der Motion Bourgeois im nationalen Parlament (18.3420) zur «Kompensierung des Gewichts elektrischer Batterien bei Lieferwagen der 3,5-Tonnen-Kategorie» 2018 hat der Elektrifizierung zusätzlichen Schub gegeben hat. Mit dieser Anpassung sind Lieferwagen mit Elektromotor nun im Betrieb effizienter als solche mit Verbrennungsmotoren, in der Anschaffung sind sie jedoch noch immer teurer. Es wird erwartet, dass sich dieser Preisunterschied durch Skaleneffekte des wachsenden Marktes positiv verändern wird und sich elektrische Lieferwagen zunehmend durchsetzen werden. Auch die mangelnde Reichweite wird sich mit fortschreitender Entwicklung erhöhen, eine Studie in Norwegen zeigt, dass bereits eine kleine weitere Steigerung die meisten Anwendungen mit elektrischen Fahrzeugen durchführen lässt (Tsakalidis et al., 2020). Dadurch werden die Klima- und Schadstoffemissionen der Lieferwagen massiv zurückgehen (Tsakalidis et al., 2020).

Additive Fertigung, oft auch unter dem eigentlich eingeschränkteren Begriff 3D-Druck bekannt, bietet das Potenzial Güterverkehrsaufkommen zu reduzieren und die Liefergeschwindigkeit zu erhöhen, indem Produkte eigenständig vor Ort in Unternehmen oder zuhause produziert werden können. Neben der lokalen Produktion ergibt sich für Logistikdienstleister die Möglichkeit, in den Markt der 3D-Druck-Fertigung einzutreten und die Feinverteilung zu übernehmen. Noch ist die Technologie nicht breit bei Unternehmen oder in der Bevölkerung angekommen und findet eher Verwendung an abgelegenen Orten,

wo so einfache Gegenstände wie z.B. Becher oder Reagenzgläser hergestellt werden können oder bei Spezialbauteilen der Industrie. Bisher ist zudem unklar wie weit das Potenzial der Technologie reicht, d.h. wie viele Produkte tatsächlich einfach und kostengünstig hergestellt werden können. Ebenso unklar ist, wie viele verschiedene Stoffe zur Herstellung benötigt werden oder durch die Nutzer nachgefragt werden. Die Reduktion der Transport- und Fahrleistung würde hauptsächlich aus der gebündelten Belieferung mit dem Rohmaterial für den 3D-Druck resultieren. Fällt diese aufgrund vieler unterschiedlicher Materialien geringer aus, so reduziert sich auch der Bündelungseffekt. Ein Durchbruch dieser Technologie in den Massenmarkt ist kurz- und mittelfristig nicht zu erwarten, noch ist sie zu teuer und zu kompliziert für Endverbraucher.

In der Schweiz wird seit einigen Jahren das Projekt Cargos sous terrain diskutiert. Hierbei handelt es sich im Kern um ein unterirdisches Gütertransportsystem über mittlere und längere Distanzen mit einer Schnittstelle zur City Logistik. Weiterhin international diskutiert werden sogenannte Hyper-Loop Systeme, die mit hoher Geschwindigkeit Waren und Güter in einer unter Vakuum stehenden Röhre transportieren. Beide Systeme haben wenig Einfluss auf die Sammlung und Distribution von Gütern, da wie heute die Zustell- und Abholtransporte mehrheitlich durch LNF von und zu den Hubs auf der Strasse durchgeführt werden. **Unterirdische Zustellsysteme** hingegen ersetzen genau diese Transportdienstleistungen in der Feinverteilung, indem sie als Netzinfrastruktur Einzelsendungen innerhalb eines Bereiches, z.B. einer ganzen Stadt oder eines Areals an Hausadressen liefern (siehe z.B. Mole Solutions, 2022). Solche, im Prinzip rohpostähnlichen, Systeme werden diskutiert und sind theoretisch auch umsetzbar, jedoch zu hohen Erstellungskosten. Zudem müssten Sie in die bestehende, gebaute Umwelt integriert werden, was sich weltweit als sehr schwer umsetzbar zeigt. Eine Umsetzung hätte disruptiven Charakter für die City-Logistik. Fahrzeuge würden nur noch für grosse Sendungen benötigt und die Sendungen müssten nicht mehr gebündelt geliefert werden.

Die meisten vorher genannten Entwicklungstrends betreffen nur die Logistik- und Transportbranche (inkl. Handel mit Schwerpunkt auf logistischer Tätigkeit). Die Baubranche und auch Produktionsbetriebe sind davon eher weniger betroffen. Zwar gibt es auch in diesen Branchen bereits laufende und zukünftig vermutete Innovationen und Entwicklungen, doch wirken sich diese kaum auf die Fahrzeugnutzung aus. Zunehmende Automatisierung im Bau und in der Produktion haben vor allem einen Einfluss auf die Effizienz des Bauprozesses. Zwar kann es sein, dass dadurch weniger Arbeitende gebraucht werden und dadurch weniger mit z.B. Lieferwagen zu Baustellen gefahren wird, jedoch ist dies vermutlich eher eine Randerscheinung. Viele Tätigkeiten, die heute von verschiedensten Handwerkenden durchgeführt werden, können bis weit in die Zukunft nicht automatisiert werden. Gleiches gilt für Werksverkehre. Werksverkehr, z.B. für Reparaturen, wird auch in Zukunft stattfinden. Weitere Trends, wie die immer stärkere Verbreitung von BIM und Digital Twin Systemen steigert zwar die Effizienz von Wartungsarbeiten, eine Abnahme von Baustellen bzw. Werksverkehr ist dadurch aber ebenfalls nicht zu erwarten.

4.2.2 Entwicklungstrends Nachfrage

Bei der Nachfrage werden sich in Zukunft Trends fortsetzen, die heute oder bereits seit Jahren zu beobachten sind (siehe *Tab. 29*)

Das Wachstum im Online-Handel wird sich in Zukunft fortsetzen (Justen et al., 2022; Kässer, 2016). Dies verursacht weiterhin ein **Mengenwachstum im KEP-Sektor**. Diese Einschätzung wird auch in den im Projekt durchgeführten Interviews mehrfach geäußert. In den Verkehrsperspektiven wird bis 2050 davon ausgegangen, dass das Sendungsvolumen im KEP-Bereich von 2017 bis 2050 um 167% von 647'000 Sendungen pro Tag auf 1'730'000 Sendungen pro Tag anwächst (Justen et al., 2022). Dieses Wachstum wird durch die zunehmende Gewöhnung der Menschen an den Komfort, die Effizienz und oftmals auch die Preisvorteile des Online-Handels hervorgerufen, der oftmals auch für Einzelpersonen effizienter ist als ein Ladenbesuch. Zudem trägt die Preistransparenz im E-Commerce dazu bei, dass Produkte beim günstigsten Anbieter

bestellt werden. Weiterhin getrieben wird er durch andere Trends, wie die Silver-Economy (Doormann et al., 2022). Dieser Trend beschreibt die Auswirkungen der alternden Gesellschaft auf die Wirtschaft. Auf die Lieferwagennutzung projiziert kann dies bedeuten, dass weniger mobile Menschen, die in Zukunft bereits Erfahrungen mit dem Onlinehandel gemacht haben, tendenziell den Versandhandel stärker nutzen. Ebenso brauchen Sie häufiger Hilfe bei Tätigkeiten im Haushalt bei denen z.B. Handwerker auch öfter mit dem Lieferwagen anreisen. Ein weiterer Trend, der ein Wachstum im KEP-Bereich erzeugt ist die Mass Personalization (Doormann et al., 2022). Bereits heute gibt es diverse Angebote Konsumgüter personalisieren zu lassen, z.B. für Kleidung, Schuhe oder auch Lebensmittel. Diese können dementsprechend nicht in Läden vorgehalten werden, sondern werden erst bei Bestellung produziert und als KEP-Sendung zugestellt. Es wird davon ausgegangen, dass die Möglichkeiten und auch die Verwendung weiter zunehmen. Damit würden sich voraussichtlich auch die kostspieligen Retouren reduzieren.

Potenziell gegenläufige Trends, wie z.B. die Sharing Economy, also das Teilen von Gegenständen Vorzug über das Besitzen in bestimmten Bereichen erhält oder das zunehmende Umweltbewusstsein, welches den Konsum reduziert und Reparierbarkeit und Rezyklierungsmöglichkeiten in den Fokus rückt, haben vermutlich eher einen kleinen reduzierenden Effekt auf das Aufkommen. Auch eine Konsumreduktion durch potenzielle Verlagerung von Aktivitäten in das Metaversum ist zumindest vorerst nicht zu erwarten. (Doormann et al., 2022)

Zugleich **steigen die Lieferanforderungen im KEP-Bereich** an. Der Anteil von Lieferungen, die am selben Tag bestellt und geliefert werden sollen (Same-Day-Delivery), kann bereits 2025 bei 25% liegen (Kässer, 2016). Die Umfrage dieser Studie zeigt, dass bereits heute ein grosser Anteil der Sendungen auf Termin ausgeliefert werden muss, ein Trend, der zunehmen wird, wenn mehr gekühlte oder auch grosse Waren an Privatkunden geliefert werden. Nichtzustellungen werden heute von der Branche als lösbares Problem angesehen. Die Hauszustellung, ohne den Empfänger anzutreffen, funktioniert in der Schweiz gut (z.B. durch geringes Diebstahlrisiko bei Ablage der Sendung im Hauseingang). Es ist unklar, welchen Einfluss ein steigender Anteil von Sendungen haben wird, die eine Empfangnahme voraussetzen (insb. Lebensmittel oder hochwertige Produkte). Denkbar ist ein steigender Anteil von Fehlzustellungen in diesem Bereich, gleichzeitig spricht aber auch einiges dafür, dass die Quote niedrig bleibt. Durch die Zunahme von Homeoffice sind im Büro arbeitende Personen häufiger zuhause und können so Lieferungen entgegennehmen. Gleichzeitig ist ein grosser Teil der Bevölkerung nach wie vor an einer Arbeitsstätte ausserhalb der eigenen Wohnung tätig. Spitzen am Abend, wenn die meisten Personen zuhause sind könnten zunehmen.

Tab. 29 Entwicklungstrends Nachfrage

Trend	Kurzbeschreibung	Zeithorizont (Eintreten des Trends)
Mengenzuwachs im KEP-Bereich	Die Menge der Sendungen im KEP-Bereich wird durch einen weiterhin wachsenden E-commerce und der weiteren Abnahme der Sendungsgrössen weiter zunehmen.	Laufend
Hohe Lieferanforderungen im KEP-Bereich	Der Anteil von Sendungen mit kurzen Lieferfristen und Terminalsendungen wird aufgrund von steigenden Kundenanforderungen zunehmen.	2020

4.2.3 Entwicklungstrends Angebot und Produktion

Aufgrund der Nachfrage, aber auch durch externe Einflüsse wird sich das Angebot von durch LNF erbrachte Leistungen verändern (siehe *Tab. 30*).

In einem liberalisierten Markt folgt das Angebot der Nachfrage, demnach wird hier **auf das Mengenwachstum und die steigenden Lieferanforderungen reagiert**. Kürzere Lieferfristen und Terminalsendungen bedürfen einer Beschleunigung der Prozesse bei Versendern und Logistikunternehmen. Dies lässt sich bereits bei der Post beobachten, die durch die Regionalisierung der Paketsortierung ihr System auf die nachgefragte

Sortierleistung anpasst und gleichzeitig näher am Verteilgebiet sortiert. So können Lieferzeiten verkürzt werden, da Umwege vermieden werden. Gleichzeitig werden weniger Verkehre gebündelt, da die zeitliche Konzentration abnimmt und Sendungen nicht mehr auf später eintreffende Chargen warten können.

Eine weitere Konsequenz dieser Entwicklung könnte eine vermehrt **zweistufige Zustellung in urbanen Räumen** sein. Durch die steigende Menge verkleinern sich die Zustell Touren in den Städten, da die Kapazität der Zustellfahrzeuge für immer kleinere Gebiete ausreichend ist. Dementsprechend werden die Anfahrtzeit und Distanz im KEP-Bereich von Distributionsbasen länger, es kann sich deshalb in Zukunft eher lohnen mit grösseren Lastwagen Mikro-Hubs in der Stadt zu bedienen, von wo aus dann die Zustellfahrzeuge direkt ihre Tour anfahren können. Einen Einfluss aufgrund der steigenden Anteile Termin- und Same-Day Lieferungen kann eher im Handelsegment erwartet werden. Sollen spontan Lebensmittel o.ä. geliefert werden, so werden auch dezentral in der Stadt Lager benötigt die als Mikro-Hubs für die Zustellung genutzt werden. Dies ist derzeit z.B. bei Stash zu beobachten. Der Lieferdienst für Lebensmittel und andere Verbrauchswaren verspricht eine Lieferung innerhalb von zehn Minuten, dazu sind in der Stadt Zürich fünf Lager und gleichzeitige Mikro-Hub Standorte eröffnet worden (Scharrer, 2022). Stash setzt dabei auf Velo-Kuriere, nicht auf klassische Lieferwagen.

Resilienzorientierung von Unternehmen ist ein Phänomen, was durch den Unterbruch der global gewachsenen Lieferketten während der Corona-Pandemie wieder vermehrt in den Fokus gerückt ist. Fragile just-in-time Systeme und Abhängigkeiten von einzelnen Lieferanten werden zunehmend hinterfragt. Produktionsunternehmen und auch Händler suchen vermehrt nach mehreren Zulieferern und bauen wieder Lagerbestände auf, um ihren Kunden auch in Mangelsituation kontinuierlich ihre Produkte zur Verfügung stellen zu können. Durch Lagerhaltung können grössere Mengen gleichzeitig bestellt werden, was die Menge pro Lieferung erhöht. Gleichzeitig sinkt die Menge von einzelnen Zulieferern, wenn mehrere Zuliefererbeziehungen für ein Produkt unterhalten werden. Dieser Trend wird durch die durchgeführten Interviews bestätigt.

Der **Personalmangel** auf Ebene der Fachkräfte wird in Zukunft fortbestehen und sich vermehrt auch auf ungelernete Kräfte oder Hilfskräfte ausweiten. Die Interviewpartner bestätigen, dass bereits heute Kompromisse bei der Einstellung eingegangen werden müssen bezüglich Sprachkenntnisse und neuen, arbeitnehmerfreundlicheren Beschäftigungsmodellen. Stehen weniger Arbeitskräfte zur Verfügung als eigentlich benötigt werden, steigt der Druck auf die vorhandene Belegschaft und später muss das Angebot womöglich reduziert werden. Prozesse werden so weit wie möglich automatisiert und personalintensive Geschäftsprozesse, wenn möglich vermieden. Dazu gehört z.B. die Auslieferung mit kleinen Fahrzeugen, die sehr personalintensiv ist.

Die **Energiekosten** sind seit des Angriffs Russlands auf die Ukraine im Jahr 2022 aufgrund von erwarteten Energieträgerengpässen gestiegen. Gleichzeitig führt die langfristige Abkehr von fossilen Rohstoffen zu höheren Kosten bei der Energieproduktion. Experten rechnen damit, dass Energie in den nächsten Jahren knapp und damit teuer bleiben wird. Energie in Form von Treibstoff und Elektrizität für Fahrzeuge ist dementsprechend ähnlich teuer. Vor 2022 machten die Energiekosten für Transporte nur ungefähr 25% der Kosten aus. Dieser Anteil wird sich durch die Preisentwicklung, aber auch durch die fortschreitende Automatisierung und der damit verbundenen Abnahme der Personalkosten erhöhen.

Kooperationen zwischen privaten Unternehmen in der Gütertransportbranche werden zunehmen, dies eventuell auch im Rahmen von Konzentrationsprozessen. In diesem Zusammenhang wird auch eine vermehrte Auslagerung auf Subunternehmen in den Interviews erwartet, auch weil die Rentabilität des reinen Fahrgeschäftes in Zukunft weiter sinken dürfte. Zusätzlich dazu drängt auch die öffentliche Hand stärker auf Kooperationen, da dadurch weitere Bündelungseffekte und Effizienzsteigerungen in der Feinverteilung mit einer Reduktion der Fahrten und Fahrleistung erwartet werden. In eine ähnliche Richtung zielt auch der Trend des Digital Marketplace. Durch die zunehmende Digitalisierung wird es möglich Dienstleistungen kurzfristig anzubieten und zu handeln. So können auch Transportdienstleistungen kurzfristiger angeboten und nachgefragt werden,

was eine noch stärkere Konkurrenz hervorrufen wird, die jedoch vermutlich durch Kooperationen Synergieeffekte zu erzielen versuchen wird (Doormann et al., 2022).

Der zunehmende Einsatz von **Paketstationen zur Zustellung und Abholung von KEP-Sendungen** ist ebenfalls ein verbreiteter Wunsch von Unternehmen und Wirtschaft. Durch die Nutzung solcher Stationen können sie gebündelt beliefert werden und Hauszustellungen, die deutlich aufwändiger sind, reduziert oder sogar vermieden werden. Das Verfahren spart Fahrleistung, bedingt aber eine hohe Dichte an Stationen, sodass die Empfangenden die Sendungen nicht mit dem MIV, sondern zu Fuss oder maximal mit dem Velo abholen. Hier werden derzeit sowohl marktseitig Investitionen getätigt als auch von staatlicher Seite Regulationen überprüft (DHL, 2022; Todesco & Lordieck, 2022) und Pilotprojekte für Paketboxen durchgeführt. Dazu gehört z.B. die *SchlaueBox* in Basel (Widmer, 2022) oder die *SalüBox* in Zürich (Stadt Zürich Tiefbau- und Entsorgungsdepartement, 2022).

In den letzten Jahren wurde durch die EU finanzierte Forschung zu Baustellenverkehren durchgeführt. Baustellenlogistik wird allgemein als wenig erforscht und selten von Regulation bedachtes Feld beschrieben, wo sich jedoch viel Potenzial für eine Reduktion von Fahrleistung ergibt. Am prominentesten werden **Construction Consolidation Centres** (CCCs) vorgeschlagen, zu denen Baustoffe zentral angeliefert, dort zwischengelagert und dann konsolidiert mit anderen Materialien zu den Baustellen transportiert werden. So können die Materialien just-in-time geliefert werden, es wird weniger Stauraum an der Baustelle selbst gebraucht und die Fahrleistung kann reduziert werden. Da die Lieferungen jedoch zumeist sowieso mit schweren Güterfahrzeugen durchgeführt werden, sind die Auswirkungen auf den Einsatz von LNF gering. Ebenfalls ist zu erwarten, dass dies nur für Grossbaustellen eine Option ist (Guerlain et al., 2018; Navarro-Correcher et al., 2018).

Tab. 30 Entwicklungstrends Angebot

Trend	Kurzbeschreibung	Zeithorizont (Eintreten des Trends)
Zweistufige Zustellung in dichten urbanen Räumen	Die Distribution von KEP-Sendungen erfolgt zunehmend zweistufig unter Nutzung von Mikro-Hubs bei denen die Ware von grösseren Fahrzeugen gebündelt angeliefert, umgeschlagen und dann von kleineren Fahrzeugen verteilt wird. Zunehmend entwickelt sich auch dezentrale Lagerhaltung an Mikro-Hubs, vor allem im Lebensmittelbereich.	2025-2030
Resilienzorientierung von Unternehmen	Im Hinblick auf Resilienz werden wieder mehr Produkte und Vorprodukte eingelagert, das Zulieferernetz verbreitert und diversifiziert sowie mehr Produkte lokal produziert.	2020
Personalmangel	Fachkräfte sind bereits heute knapp, in Zukunft wird in der Branche erwartet, dass Mitarbeiter in allen Bereichen schwieriger zu finden sein werden.	2025
Hohe Energiekosten	Besonders kurz- und mittelfristig wird Energie teurer sein als früher. Dies wirkt sich auch auf die Kostenstruktur von Transporten mit LNF aus.	2022
Kooperation und Konzentration innerhalb der Logistik	Zunehmende Kooperation und Konzentration zwischen Logistikunternehmen bei der Zustellung von Sendungen. Dies gilt insbesondere im KEP- und Stückgutbereich.	2025-2030
Abholstationen	Es werden zunehmend Abhol- und Aufgabestationen für die Zustellung und Abholung von KEP-Sendungen verwendet.	2020
Construction Consolidation Hubs	Materialien für Baustellen werden zentral an einen Ort in der Stadt für mehrere Baustellen angeliefert und von dort aus gemeinsam mit anderen Materialien an die jeweilige Baustelle geliefert.	2020

4.2.4 Entwicklungstrends Regulation

Aus den durchgeführten Interviews geht hervor, dass die öffentliche Hand ihren Spielraum bei der Gestaltung der letzten Meile wohl in Zukunft verstärkt aber auch pragmatisch und lösungsorientiert nutzen wird, auch wenn sich die Umsetzung von Konzepten wie Mikro-Hubs in der Vergangenheit als sehr anspruchsvoll erwiesen haben. Neuen Schub erhalten regulative Eingriffe durch die intensivierte Klimapolitik. Fünf vorherrschende Regulationstrends (siehe *Tab. 31*) werden hier kurz erläutert.

Bereits heute bestehen in den meisten schweizerischen Innen- und Altstädten **Lieferzeitfenster** oder **Fahrverbotszonen**. Sie dienen dazu den als störend empfundenen Anlieferverkehr und die Besuchenden zeitlich und räumlich zu separieren. Derzeit werden Rufe lauter diese Zonen auszudehnen, mehr Strassen verkehrsberuhigt auszugestalten oder, aus Gründen der Luftreinhaltung und des Lärmschutzes, Umweltzonen, in denen bestimmte Fahrzeuge nicht gestattet sind, auszuweisen. Diese schränken den Güterverkehr ein und erzeugen so zusätzlichen Druck, welcher sich in stärkeren Verkehrsspitzen oder kostenintensiverer Belieferung widerspiegelt.

Ebenfalls ein laufender Trend ist die **Reduktion von Parkraum**. Besonders die grossen Städte nutzen bestehenden Parkraum auf oder an der Strasse für den Veloverkehr um. Für die Velovorzugsrouten in Zürich werden z.B. im ganzen Stadtgebiet Parkierflächen aufgehoben (Stadt Zürich, 2023a). Ähnliches passiert im Zuge des behindertengerechten Umbaus von Tramstationen. In einigen Städten wird zudem gezielt Parkraum reduziert, um das Autofahren unattraktiver zu gestalten. Besonders Zürich gilt hier als sehr restriktiv. Mit dieser Reduktion von öffentlichem Parkraum geht auch einher, dass z.B. Dienstleister, die mit Werkzeug oder Material zu Gebäuden müssen schwieriger einen Parkplatz finden. Ebenso schränken die Entwicklungen auch das Haltepotenzial an Strassen ein. So muss der Lieferverkehr länger nach einem Platz zum Halten suchen, oder öfter an nicht dafür vorgesehen Stellen halten, was zu Konflikten mit anderen Verkehrsteilnehmenden führt.

Ein Mittel, um gegen die vorhergehend beschriebene Problematik des Park- und Halteflächenmangels vorzugehen, sind **Be- und Entladezonen**. Diese würden durch die Stadt ausgewiesen und wären für Fahrzeuge, die eine Gebiet ver- oder entsorgen reserviert. Gleichzeitig würde nicht regelkonformes Halten und Parkieren stärker sanktioniert. Solche Zonen werden bereits z.B. in Frankreich, Spanien oder Belgien eingesetzt.

Regulation auf Bundesebene würde nicht nur einzelne Städte betreffen, sondern die gesamte Schweiz. Dazu zählen **strengere Lenk- und Ruhezeiten** für Lieferwagenlenkende, für die das Fahren die Haupttätigkeit darstellt. Die Lenkenden im Anstellungsverhältnis sind derzeit nur dem allgemeinen Arbeitsrecht, jedoch nicht den spezifischen Arbeits- und Ruhezeitvorschriften für berufsmässige Motorfahrzeuglenkende unterstellt. Dies soll sich in Zukunft ändern und wird in der EU für den grenzüberschreitenden Verkehr ab dem 1. Juli 2026 umgesetzt. Diese strengeren Vorschriften sehen längere Ruhezeiten und eine Beschränkung der Lenkzeiten vor mit der Folge, dass Transportfirmen in diesem Sektor für die Erbringung der gleichen Leistung mehr Lieferwagenlenkende in der Haupttätigkeit einberechnen müssen. Wir gehen davon aus, dass dies nicht die letzte regulatorische Verkürzung der Arbeitszeiten darstellt. Diskussionen um eine generelle Verkürzung der Wochenarbeitszeiten kommen immer wieder auf, genauso wie eine Verbesserung der Arbeitsbedingungen für Lenkende in Haupttätigkeit. Die beschriebene Ausdehnung der ARV 1 sollte daher als Teil eines grösseren Trends und nicht isoliert betrachtet werden.

Weiterhin ist davon auszugehen, dass in den nächsten Jahren eine **leistungsabhängige Abgabe** von Fahrzeugen an die staatlichen Instanzen für die Nutzung der Strassen abzugeben ist. Diese werden derzeit durch die Mineralölsteuer und die Verkehrsabgabe finanziert, wovon Elektrofahrzeuge ausgenommen sind. Diese Einnahmenverluste werden sich bei zunehmender Elektrifizierung erhöhen, deshalb müssen sie ausgeglichen werden, um genügend finanzielle Mittel für die Instandhaltung der Infrastruktur zur Verfügung zu haben. Davon werden auch LNF betroffen sein, vermutlich jedoch hauptsächlich Lieferwagen. Kleinfahrzeuge könnten aufgrund ihrer Raumersparnis ausgenommen sein.

Tab. 31 Entwicklungstrends Regulation

Trend	Kurzbeschreibung	Zeithorizont (Eintreten des Trends)
Lieferzeitfenster	Lieferzeitbeschränkungen in Städten werden eingeführt oder Lieferzeitfenster zeitlich eingeschränkt und räumlich ausgeweitet	2010
Reduktion von Parkraum	Parkraum an der Strasse wird zugunsten von anderen Nutzungen reduziert.	1990
Fahrverbots- oder Umweltzonen	Städte führen vermehrt Fahrverbotszonen bzw. Umweltzonen für bestimmte Fahrzeuge, insb. grössere Fahrzeuge ein (inkl. LNF).	2025
Be- und Entladezonen	Städte führen vermehrt dezidierte Be- und Entladezonen für Lieferfahrzeuge ein. Park- und Halteverbote werden strenger geahndet.	2015
Strengere Lenk- und Ruhezeiten	Lenk- und Ruhezeiten von Lieferwagenlenkenden in der Haupttätigkeit werden zugunsten der Arbeitnehmenden verschärft. Weitere Verschärfungen dieser oder generelle Reduktionen der Wochenarbeitszeit können folgen.	Juli, 2026
Leistungsabhängige Abgabe für die Strassennutzung für LNF	Leichte Nutzfahrzeuge werden leistungsabhängig besteuert bzw. müssen leistungsabhängig Abgaben entrichten. Verschiedene Fahrzeugtypen werden dabei unterschiedlich hoch besteuert.	2025-2030

4.3 Entwicklungsszenarien

Die Trends aus dem vorangehenden Kapitel laufen bereits oder werden in Zukunft vermutet. Ihr Eintreten unterliegt unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten, einige sind sehr gewiss, andere haben eine starke Bandbreite. Zudem ist der Diffusionsgrad der einzelnen Trends über die Zeitachse der nächsten Jahre unsicher. Deshalb sollen im Folgenden vier Szenarien beschrieben werden, welche mögliche Zukünfte im Jahr 2040 qualitativ ausdrücken. Die Szenarien haben dabei gemein, dass die technologischen Weiterentwicklungen und das Mengenwachstum im KEP-Bereich eintreten werden, Sie unterscheiden sich hauptsächlich in Bezug auf Angebotsveränderungen und Regulation.

Dementsprechend wird in allen Szenarien davon ausgegangen, dass das Lenken der Fahrzeuge ab den 2030er Jahren zunehmend automatisiert wird, die Hauszustellung jedoch weiterhin Arbeitskraft erfordert. Im selben Zeitraum wird jedoch die Bedienung von Paketstationen zunehmend automatisiert. Die dynamische Tourenplanung hat sich durch die weit fortgeschrittene Digitalisierung und die beginnende Automatisierung weitgehend durchgesetzt und ermöglicht eine sehr dynamische Produktion von Sendungssammlung und -distribution. Die Flotte ist im Jahr 2040 bereits vollständig elektrifiziert. Additive Fertigung und unterirdische Zustellsysteme haben in für LNF relevante Bereiche geringe Diffusionsgrade.

Das Mengenwachstum im KEP-Bereich wird für das Jahr 2040 deutlich zu spüren sein und durch die höhere Sendungsdichte zum einen beschriebene technologische Weiterentwicklungen ermöglichen und zum anderen Angebotsveränderungen hervorrufen. Gleichzeitig zum Mengenwachstum wird auch die nachgefragte Qualität der Logistikdienstleistung in Form von kürzeren Lieferfristen und pünktlicheren Lieferungen steigen. 80% der Sendungen werden entweder Terminsendungen oder Sendungen mit sehr kurzen Lieferfristen (Same-Day oder Next-Day) sein. Dies geschieht nicht nur auf Kundenwunsch, sondern ist teilweise das Standardprodukt von Paketdiensten.

4.3.1 Szenario 1: Weiter wie bisher (WWB)

Das Szenario «Weiter wie bisher» (WWB) schreibt die bisherige Angebotsgestaltung und geltende Regulation in das Jahr 2040 vor. Zwar folgt das Angebot der Nachfrage und verkürzt die Lieferfristen und liefert termingenaue, doch erfolgt dies im herkömmlichen Produktionsschema mit Distributionsbasen vom Stadtrand aus. Personalmangel und hohe Energiekosten führen zu keiner Veränderung des Angebots. Ebenso kooperieren die Logistikdienstleister nicht vermehrt miteinander, sondern erbringen die Dienstleistungen nach wie auf die interne Optimierung ausgerichtet. Im KEP-Bereich ist weiterhin die Hauszustellung dominant, Abholstationen sind ein Nischenangebot. Regulatorisch werden die bestehenden Regelungen kaum verschärft. Lieferzeitfenster und Fahrverbote werden nicht ausgeweitet und nicht flächendeckend Be- und Entladezonen eingerichtet. Die Lenk- und Ruhezeiten werden nicht deutlich strenger und auch eine fahrleistungsabhängige Abgabe verzögert sich bzw. wird durch andere Massnahmen ohne Auswirkungen ersetzt.

4.3.2 Szenario 2: Regulatorische Intervention (REI)

Das Szenario Regulatorische Intervention (REI) beschreibt eine durch Regulation veränderte Produktion der Logistikdienstleistungen mit LNF. Die Veränderungen durch rein angebotsseitige Trends treten auch hier nicht ein. Dafür werden in diesem Szenario die Lieferzeitfenster deutlich räumlich ausgeweitet. Weite Teile der Innenstädte sind damit belegt und lenken die Anlieferungen auf den frühen Morgen. Hinzu kommen Fahrverbots- und Umweltzonen, die sensible Quartierstrassen und neue Flaniermeilen betreffen. Sie dürfen ebenso nur noch zeitlich befristet oder mit verträglicheren Kleinfahrzeugen ver- und entsorgt werden. In Städten sind flächendeckend Be- und Entladezonen eingerichtet, die von LNF genutzt werden können. Die Lenk- und Ruhezeiten sind nun deutlich strenger als heute und schliessen auch die Lenkenden von Kleinfahrzeugen mit ein. Die Auswirkungen sind zu diesem Zeitpunkt doch bereits gering, da die Fahrzeuge autonom fahren können. Die fahrleistungsabhängige Abgabe hingegen ist ein starker finanzieller Anreiz möglichst wenig Fahrleistung zu generieren. Kleinfahrzeuge sind davon ausgenommen. Im Baubereich werden CCCs in grossen Städten zum Standard.

4.3.3 Szenario 3: Marktgetriebene Angebotsveränderung (MAV)

Das Szenario Marktgetriebene Angebotsveränderung (MAV) beschreibt ein durch Markteffekte veränderte Produktion. Die Regulation ändert sich gegenüber heute kaum. Durch die zunehmende Sendungsdichte wird es lukrativ im KEP-Bereich zweistufig mit Mikro-Hubs zuzustellen. So können für die jeweiligen Aufgaben (Bedienung der Hubs und Zustellung) optimale Fahrzeuge eingesetzt werden. Durch die wieder vermehrte Lagerhaltung bei Unternehmen wachsen dort die Sendungsgrössen wieder leicht an, dies macht sich bei den Konsumenten jedoch nicht bemerkbar. Der Personalmangel hingegen hat auch die Zustellmitarbeitenden erfasst und zwingt die Unternehmen so stark zu automatisieren wie möglich. Die Energiekosten machen einen Grossteil der Kosten für die Logistikdienstleistungen aus, deshalb wird nach Möglichkeit Fahrleistung eingespart und energiesparend zugestellt. Diese Rahmenbedingungen führen zu einer Kooperation zwischen verschiedenen Dienstleistern, um weitere Synergien und damit Effizienzgewinne zu erschliessen. Diese Rahmenbedingungen führen zu einer vermehrten Nutzung der prozesstechnisch effizienteren Paketstationen.

4.3.4 Szenario 4: Regulatorische und marktgetriebene Angebotsveränderung (RMAV)

Im Szenario Regulatorische und marktgetriebene Angebotsveränderung werden Szenario zwei (REI) und drei (MAV) miteinander kombiniert, d.h. alle Trends treten mit ihrem maximal angenommenen Diffusionsgrad ein. Dies führt zu einer sehr starken Veränderung der Rahmenbedingungen und damit zu einer sehr starken Veränderung des Einsatzes LNF.

4.4 Entwicklungen der Nutzung LNF

4.4.1 Qualitative Einschätzung

Abb. 45-47 und Tab. 32 enthalten die qualitative Wirkung der identifizierten Trends. Dabei lässt sich kein klares Muster der Auswirkungen erkennen. Einige Trends erhöhen und andere verringern die Fahrleistung der verschiedenen Fahrzeugtypen. Auf die Stopps haben die Trends eine geringere Wirkung. Grundsätzlich ist jedoch zu erkennen, dass Regulationstrends eher in Richtung eines vermehrten Einsatzes von Kleinfahrzeugen zielen. Technologische Trends reduzieren den Einsatz eher aufgrund von Effizienzgewinnen. Ähnliches gilt für Angebotstrends. Demgegenüber erhöhen die Nachfragetrends sowohl die Fahrleistung als auch die Stopps.

Der Diffusionsgrad gibt qualitativ an, wie viele Sendungen bzw. Fahrten und damit ebenfalls wie viel Fahrleistung und Stopps im Jahr 2040 vom jeweiligen Trend betroffen sind und die Auswirkungen wirken. Dieser hat teilweise eine sehr grosse Spannweite, es ist oftmals unklar wie weit eine Technologie oder ein regulatorisches Instrument verbreitet sein werden. Bei der Technologie sind dynamische Tourenplanung, Elektrifizierung und automatisiertes Fahren vermutlich bereits sehr weit verbreitet. Weitere Automatisierung ist schwieriger umzusetzen, wir gehen daher davon aus, dass sie weniger weit verbreitet sein wird. Bei der Nachfrage gehen wir von einer deutlichen Zunahme der Lieferanforderungen für 30-60% der Sendungen aus. Die Diffusion der Angebotstrends ist weniger klar. Hohe Energiekosten werden zu spüren sein, bei Personalmangel, zunehmender Kooperation und Konzentration, zweistufiger Zustellung und Abholstationen sind hohe Diffusionsgrade möglich, jedoch nicht zwingend. Im Bereich der Regulation bestimmt vor allem eine räumliche Komponente die Diffusionsgrade. Viele Trends kommen eher im urbanen Raum zur Geltung. Strengere Arbeits- und Ruhezeiten werden sicher eingeführt und wirken auf alle LNF im Verkehrsbereich. Auch bei der leistungsabhängigen Abgabe sind wir uns sicher, dass diese in irgendeiner Form in Kraft sein wird, um die Ausfälle der Mineralölsteuer zu kompensieren.

Die Interviewpartner vermuten, dass die Zahl der Fahrzeuge weniger schnell wachsen wird als in den letzten Jahrzehnten. Bei den Leichten Sattelschleppern, die bereits heute nur geringfügig eingesetzt werden, wird keine Erhöhung der Bestände erwartet, denn es wird keine Erhöhung der Sendungsgrößen erwartet und damit bleiben kleinere Fahrzeuge nach wie vor attraktiver.

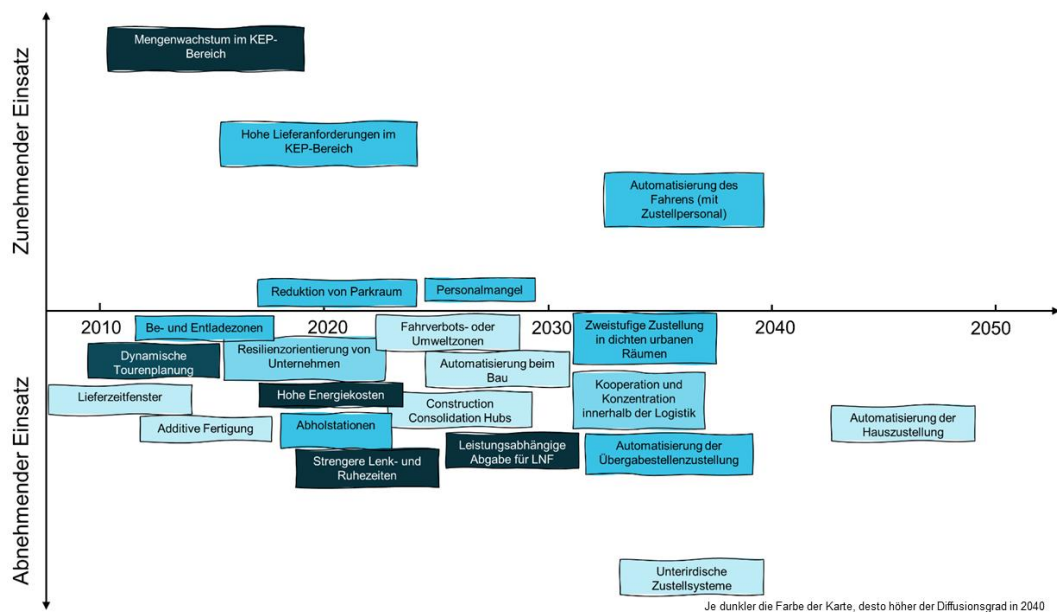


Abb. 45 Auswirkungen der Trends auf den Einsatz der von Lieferwagen

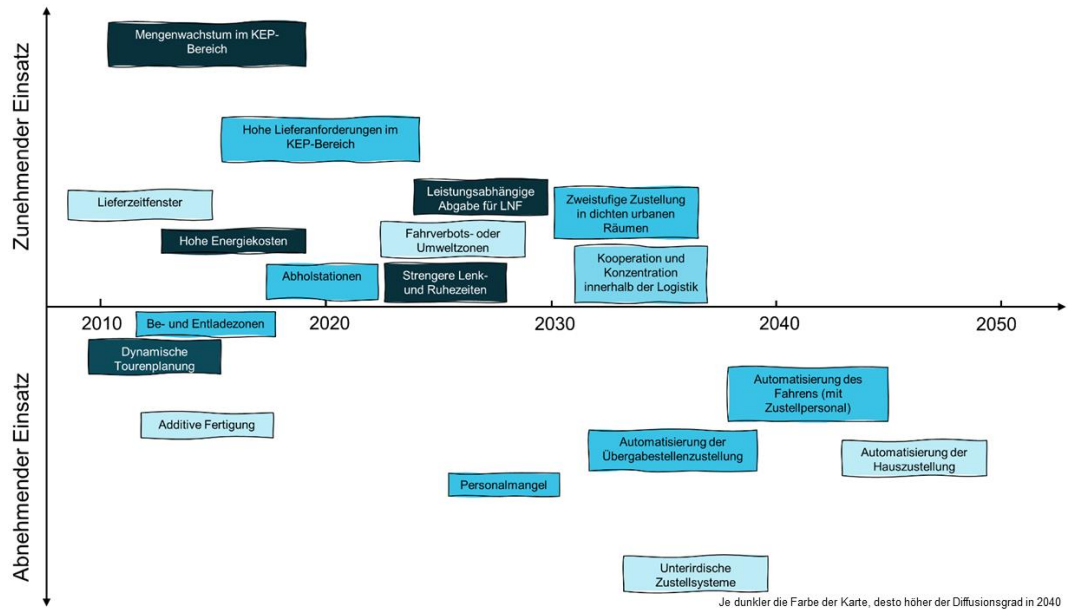


Abb. 46 Auswirkungen der Trends auf den Einsatz der von Kleinfahrzeugen

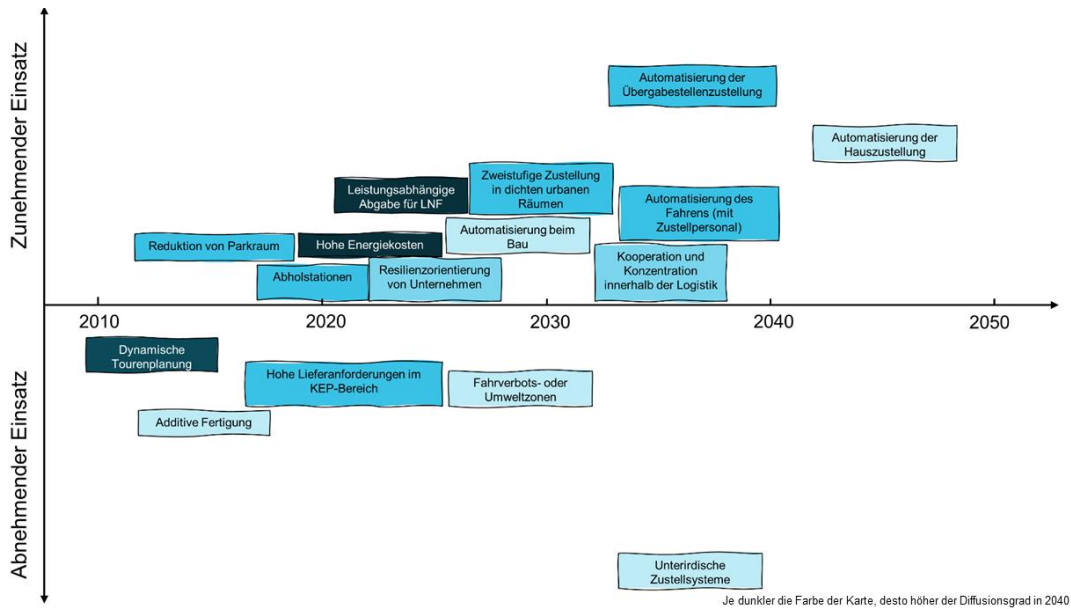


Abb. 47 Auswirkungen der Trends auf den Einsatz der von Lastwagen bis 7.5t

Tab. 32 Qualitative Auswirkung der Trends auf die Nutzung LNF

Trend	Wirkungsbeschreibung	Diff.-grad 2040 [%]	Fahrleistung			Stops	
			LI	KF	LW* alle		
Automatisierung des Fahrens (mit Zustellpersonal)	Das Nutzfahrzeug bewegt sich autonom von Adresse zu Adresse. Die Zustellperson kann während der Fahrt andere Aufgaben wahrnehmen, wie z.B. Sortieren, Beladen eines Rollwagens oder muss gar nicht an Bord sein sondern trifft sich im Rendezvousprinzip an geeigneten Orten mit dem Fahrzeug, um neue Sendungen aufzunehmen, oder abzugeben. Die Zustellung wird dadurch effizienter, der Einsatz grösserer Fahrzeuge eventuell attraktiver. Kleinfahrzeuge können aufgrund ihres geringeren Volumens kaum profitieren.	40-70	+	--	+	o	
Automatisierung der Hauszustellung	Zustellroboter ersetzen die menschliche Tätigkeit des Zustellens; geht sie soweit, dass auch Hauszustellung ohne Anwesenheit der Empfangenden möglich ist, wird die Hauszustellung deutlich effizienter. Der Einsatz grösserer Fahrzeuge würde zunehmen. Eine stärkere Kombination grösserer und kleinerer Fahrzeuge ist zu erwarten.	0-5	-	-	++	o	
Automatisierung der Übergabestellen-zustellung	Nutzfahrzeuge tauschen den Inhalt von oder gesamte Paketstationen automatisch, kombiniert mit autonomen Fahren kann so komplett auf Personal verzichtet werden. Grosse Fahrzeuge werden begünstigt und die Zustellung zu Abholstationen wird gegenüber Hauszustellungen deutlich effizienter. Das fördert grössere Fahrzeuge.	10-30	--	--	++	-	
Dynamische Tourenplanung	Durch dynamische Tourenplanung wird das Ausliefern und Sammeln von Sendungen effizienter. Eine direkte Auswirkung auf den Einsatz einzelner Fahrzeugtypen ist dadurch nicht zu erwarten.	80	-	-	-	o	
Elektrifizierung	Die Elektrifizierung ist einfacher, je kleiner und leichter das Fahrzeug ist. Kurzfristig werden so Kleinfahrzeuge und Lieferwagen bevorzugt, langfristig macht die Elektrifizierung keinen Unterschied zwischen den Fahrzeugkategorien. Die Nutzlastkompensation für Lieferwagen gleicht das hohe Leergewicht durch die Batterie aus.	100	o	o	o	o	
Additive Fertigung	Additive Fertigung ersetzt Lieferfahrten, dadurch sinkt der Einsatz aller Nutzfahrzeuge für die Feinverteilung. Im Idealfall werden grössere Mengen des Rohmaterials geliefert.	5-20	-	-	-	-	
Technologie	Unterirdische Zustellsysteme	Die unterirdischen Zustellsysteme ersetzen die KEP-Zustellung und Abholung in der Feinverteilung komplett. Dieser Trend wirkt nur auf das Segment GV Verkehr KEP.	0-5	---	---	-	---
	Automatisierung beim Bau	Werden weniger Materialien und Arbeitskräfte vor Ort an Baustellen benötigt sinkt der Verkehr mit Lieferwagen. Eine Umverteilung ist nicht zu erwarten.	5-20	-	o	+	-
	Mengenwachstum im KEP-Bereich	Durch eine weitere Zunahme des Onlinehandels mit stärkerem Wachstum als das Gesamtwirtschaftswachstum steigt das Sendungsvolumen und damit die Anzahl Stops und auch die Fahrleistung zur Verteilung und Sammlung der Sendungen.	100	+++	++	o	+++
Nachfrage	Hohe Lieferanforderungen im KEP-Bereich	Kürzere Lieferfristen und mehr Terminalsendungen reduzieren das Bündelungspotenzial. Dadurch steigt der Fahrzeugeinsatz unabhängig des Typs an. Kleine Fahrzeuge sind durch grössere Flexibilität stärker im Einsatz.	30-60	+	++	o	++
Angebo	Zweistufige Zustellung in dichten urbanen Räumen	Durch eine zweistufige Zustellung steigt der Einsatz von grösseren Fahrzeugen zur Bedienung von Hubs und kleineren Fahrzeugen zur Verteilung ab den Hubs.	20-80	-	++	+	o

	Resilienzorientierung von Unternehmen	Die Losgrößen werden tendenziell wieder grösser, dies erhöht die Nachfrage nach Stückgutsendungen gegenüber KEP-Sendungen. Der Effekt ist jedoch als sehr leicht anzunehmen.	20-40	-	o	+	-
	Personal-mangel	Bei Personalknappheit wird auf Systeme gesetzt, die weniger Personal benötigen. Der Einsatz von Kleinfahrzeugen sinkt dadurch. Langfristig verstärkt sich der Effekt durch die Automatisierung des Fahrens	30-80	o	--	o	-
	Hohe Energiekosten	Hohe Energiekosten erhöhen den Kostenanteil von Energie an der urbanen Logistik. Kleinfahrzeuge sind aufgrund des geringen Gewichts tendenziell energieeffizienter als Lieferwagen, auch wenn ihre Fahrleistung im Vergleich für dieselbe Menge höher ist. Auch würde eher über grosser Fahrzeuge gebündelt, um Energie einzusparen.	100	-	+	+	o
	Kooperation und Konzentration innerhalb der Logistik	Durch Kooperation in der Logistik kann besser gebündelt werden, da die Lieferdichte steigt. Dies erhöht den Nutzen von Hub-Konzepten und so steigt der kombinatorische Einsatz von kleinen und grösseren Fahrzeugen.	10-40	-	+	+	-
	Abholstationen	Die Zustellung und Abholung an Abholstationen nimmt zu. Dadurch steigt der Einsatz grosser Fahrzeuge, die diese Stationen bedienen. Die Hauszustellung nimmt ab. Teilweise werden die Stationen von Kleinfahrzeugen als Mikro-Hub zur Feinverteilung genutzt.	20-60	-	+	+	---
	Construction Consolidation Hubs	Durch die Bündelung können Fahrten und Fahrleistung eingespart werden. Dies betrifft jedoch hauptsächlich den Schwerverkehr, Lieferwagen sind kaum betroffen.	0-10	-	o	o	-
	Lieferzeitfenster	Durch Lieferzeitfenster steigen die Spitzenbelastungen, die Fahrleistung und auch die zugestellte Menge bleiben grundsätzlich gleich. Sind Kleinfahrzeuge ausgenommen gibt es einen Anreiz diese zu verwenden.	5-20	-	++	o	o
	Fahrverbots- oder Umweltzonen	Fahrverbots- und Umweltzonen für Lieferwagen und schwere Nutzfahrzeuge schränken ihre Nutzung stark ein, sind Keinfahrzeuge ausgenommen wird auf diese ausgewichen und ihre Nutzung erhöht sich sehr stark.	0-10	--	+++	--	o
	Be- und Entladezonen	Be- und Entladezonen entschärfen Konfliktsituationen und vereinfachen die Parkplatzsuche, dadurch sinkt die Fahrleistung.	20-70	-	-	o	-
	Strengere Lenk- und Ruhezeiten	Strengere Lenk- und Ruhezeiten würden kurzfristig zu Versuchen führen den Personaleinsatz zu reduzieren, davon profitieren vor Kleinfahrzeuge. Langfristig machen sie durch die Automatisierung des Fahrens kaum einen Unterschied	100	-	+	o	o
Regulation	Leistungsabhängige Abgabe für LNF	Eine leistungsabhängige Abgabe für Lieferwagen würde einen Vorteil gegenüber LKW bis 7.5t aufheben. Sind Kleinfahrzeuge ausgenommen könnte ihre Nutzung zunehmen, gleiches gilt für grössere Fahrzeuge auf denen besser gebündelt werden kann	100	-	+	o	o
	---	stark nachlassend					
	--	nachlassend					
	-	leicht nachlassend					
	o	Kein Effekt					
	+	leichtzunehmend					
	++	zunehmend					
	+++	starkzunehmend					
		*<7.5t					

4.4.2 Quantitative Abschätzung

Die Nutzung von LNF in der Zukunft soll nun mit den identifizierten Trends und dem allgemeinen Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum abgeschätzt werden, um damit den Handlungsbedarf abschätzen zu können. Die wichtigsten Grössen sind dabei die Fahrleistung und die Anzahl der Stopps, da sie sich zum einen direkt proportional zu entstehenden Emissionen verhalten und zum anderen mit den Konflikten zusammenhängen.

Methodik und Annahmen

Die Basis der Quantifizierung der Entwicklungen der Zukunft bildet die eigene Erhebung mit den ermittelten Einsatzprofilen und das IVZ-Register (Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2022b). Aus dem IVZ-Register werden die Bestandsdaten 2022 (Stand November) entnommen und die betrachteten Fahrzeugtypen extrahiert. Dabei wird nur der Wirtschaftsverkehr betrachtet und deshalb angenommen, dass Lastwagen bis 7.5t zu 100% dem Güterverkehr dienen. Lieferwagen sind zu 74% in Firmenbesitz und zu 26% in Privatbesitz. Ein Privatbesitz schliesst jedoch die gewerbliche Nutzung nicht aus. Wir nehmen an, dass ein weiteres Drittel für gewerbliche Zwecke genutzt wird. Damit werden 83% der Lieferwagen für gewerbliche Zwecke eingesetzt. Zu Kleinfahrzeugen liegt keine Datengrundlage vor, wir gehen dabei von 50% Einsatz im Wirtschaftsverkehr aus.

Diese Fahrzeuge werden nun auf die wichtigsten Segmente für LNF verteilt, sodass mehr als 95% des Bestands abgedeckt sind. Die sehr kleinteiligen Restsegmente sind vernachlässigbar. Da bei der Befragung die Post nicht berücksichtigt wurde, jedoch ein gewichtiger Marktteilnehmer ist, korrigieren wir im Segment Verkehr, Güterverkehr KEP die Anzahl der Lieferwagen, um die Anzahl der Lieferwagen im Besitz der Post (ca. 5200, Auskunft der Post). Für alle Segmente liegen Durchschnittswerte für Fahrleistung und Stopps vor. Diese werden nun für den gesamten Fahrzeugbestand berechnet und auf das Jahr hochgerechnet. Es ergibt sich eine Jahresfahrleistung von 7.1 Mrd. Fzkm. Dieser Wert liegt über der Hochrechnung der LWE von 2013 auf 2021 des BFE (4.9 Mrd. Fzkm) (Bundesamt für Statistik (BFS), 2021a) und über dem Basisszenario der Verkehrsperspektiven von 2017 (6.3 Mrd. Fzkm) (Justen et al., 2022). Der Basiswert der Verkehrsperspektiven von 2017 basiert auf einer Modellberechnung, die jedoch mit den Messungen der landesweiten Zählstellen kalibriert wurde. Es ist anzunehmen, dass sich dieser Wert nah an der Realität befindet. Da die in diesem Projekt durchgeführte Befragung nicht für die Gesamtfahrleistung in der Schweiz repräsentativ ist, kalibrieren wir die Gesamtfahrleistung mit dem Basiswert der Verkehrsperspektiven, welcher zuvor auf 2022 mit der Veränderung der Inlandsnachfrage (Faktor 0.99) hochgerechnet wird. Für die Stopps existiert kein Richtwert.

Fahrleistung und Stopps werden nun auf das Jahr 2040 hochgerechnet. Dazu werden die Wirtschaftswachstumsprognosen des Basisszenario aus den Branchenszenarien 2060 (Cretegnny & Müller, 2020) verwendet. Für die Baubranche verwenden wir den Faktor 1.49 (Wirtschaftswachstum des Bausektors 2022-2040), für alle anderen Branchen den Faktor 1.4 (Wachstum der Inlandsnachfrage ohne Bau 2022-2040). Die Branchenszenarien 2060 berücksichtigen bereits das Bevölkerungswachstum. Somit wird das Wachstum der Fahrleistung und der Stopps linear extrapoliert. Es kann argumentiert werden, dass durch eine steigende Lieferdichte im KEP-Bereich das Wachstum nicht linear, sondern logarithmisch ist, da Effizienzgewinne erzielt werden können. Die vergangene Entwicklung zeigt jedoch, dass die Fahrleistung der Lieferwagen bisher eher stärker gewachsen ist als das Wirtschaftswachstum. Wir gehen daher davon aus, dass eine lineare Extrapolation zweckmässig ist. Des Weiteren soll der Effekt berücksichtigt werden, dass das Wirtschaftswachstum allein nicht den Wandel von stationärem zu Versandhandel abbilden kann. Aufgrund der Wichtigkeit des Trends «Mengenwachstum im KEP-Bereich» behandeln wir diesen bereits an dieser Stelle separat und erhöhen die Fahrleistung und die Stopps im Segment *Verkehr Güterverkehr KEP* nochmals um 50%. Für dieses Segment ergibt sich damit ein Gesamtwachstum von 110%. Dieses liegt zwar unter dem prognostizierten Wachstum der Verkehrsperspektiven im Basisszenario von 152% (Justen et al., 2022), jedoch liegt der Basiswert der Fahrleistung 2022 für das Segment *Verkehr Güterverkehr KEP* dieser Studie mit ca. 900 Mio. Fzkm, bereits deutlich höher als die Basis der Verkehrsperspektiven mit 460 Mio Fzkm (Justen et al., 2022) für das gleiche Segment.

Diese Differenz liegt an der zugrundeliegenden Datenbasis, welche hier auf der eigenen Erhebung beruht und bei den Verkehrsperspektiven auf Zählstellen und BFS-Daten. Zwar werden auch im Handel KEP-Sendungen verteilt. Bei diesen gehen wir allerdings von einem Wachstum analog zum Wirtschaftswachstum aus, bzw. zu einer Verschiebung in die Verkehrsbranche aufgrund zunehmender Spezialisierung. Auf diese Basiswerte werden nun die Trends aus *Tab. 32* angewendet. Dabei wirken jedoch nicht alle Trends auf jedes Segment. Eine Aufstellung welche Trends auf welche Segmente wirken findet sich im Anhang 0. Quantifiziert wird die Wirkung der Trends, indem der jeweilige Wert der Fahrleistung oder der Stopps separat je Fahrzeugtyp zuerst mit dem mittleren Diffusionsgrad und dann mit der Wirkung multipliziert wird. Die Wirkung aus *Tab. 32* wird anhand *Tab. 33* in einen quantitativen Wert übersetzt.

Tab. 33 Quantifizierung qualitativer Wirkung

Qualitative Einschätzung	Quantifizierung
---	-2.5%
--	-10%
-	-25%
o	0%
+	+2.5%
++	+10%
+++	+25%

Einige Trends wirken eher substituierend zwischen verschiedenen Fahrzeugtypen, als dass sie die Gesamtfahrleistungen oder die gesamte Anzahl Stopps steigern oder senken. Für diese Trends wird das Maximum aus reduzierter oder gesteigerter Fahrleistung und Anzahl Stopps der Fahrzeugtypen als Basis genommen und äquivalent bei den anderen Fahrzeugtypen mit der gegenteiligen Bewegung addiert. Die Tabelle in Anhang V zeigt, welche Trends substituierend wirken und welche Effizienzsteigernd bzw. -senkend. Bei den Stopps geschieht dies 1 zu 1, bei der Fahrleistung werden Äquivalenzfaktoren zwischen den Fahrzeugtypen angewendet, wobei der Lieferwagen die Basis bildet. Wir schätzen, dass ein Fzkm eines Lieferwagen 2 Fzkm einer Kleinfahrzeugs und 0.75 eines Lastwagens bis 7.5t entspricht. Massgeblich für diese Faktoren ist die angenommene Verteilleistung. Wie in Kapitel 4.3 beschrieben werden die Trends nach ihrer Kategorie nicht in allen Szenarien angewendet. Bei einer Effizienzsteigerung kann in der Theorie davon ausgegangen werden, dass ein Transport tendenziell am Markt relativ günstiger wird und Induzierungseffekte auslösen kann. Induzierten Verkehr von LNF durch Effizienzsteigerungen untersuchen wir in dieser Studie nicht. Zum einen ist dieser, ohne eine konkrete Abschätzung der Effizienzsteigerung, nur schwierig abzuschätzen und zum anderen im Wirtschaftsverkehr deutlich schwächer ausgeprägt als im Personenverkehr, da der Transportkostenanteil im Vergleich zum Gesamtpreis eines Produktes oder einer Dienstleistung gering ist und die Entscheidung für die Bestellung einer Sendung oder Dienstleistung zumeist unabhängig vom Transport getroffen wird.

Ergebnisse

Von 2022 bis 2040 wächst die Fahrleistung von Lieferwagen um 3.4 Mrd Fzkm an. Das entspricht einem Wachstum von 54% und ist damit um 35% stärker als das Wachstum der Inlandsnachfrage. Der Einbezug der Trends verändert dieses Wachstum nur marginal. Die grösste Reduktion gegenüber der Basisschätzung wird mit dem Szenario RMAV erreicht, damit liegt die Fahrleistung 600 Mio. Fzkm. unter der Basis. Durch technologische Entwicklungen sinkt die Fahrleistung gegenüber der Basis nur um 100 Mio. Fzkm. Im betrachteten Zeitraum wächst die Fahrleistung der Kleinfahrzeuge deutlich schneller. Sie verdoppelt sich von 200 auf 400 Mio. Fzkm. Angebotsseitige und regulatorische Trends können das Wachstum nochmal um bis zu 75% steigern. Die Fahrleistung der Lastwagen wächst absolut nur gering, relativ immerhin um 33%. Vor allem angebotsseitige Trends bewirken hier zusätzliches Wachstum (siehe *Tab. 34*).

Tab. 34 Fahrleistung 2040

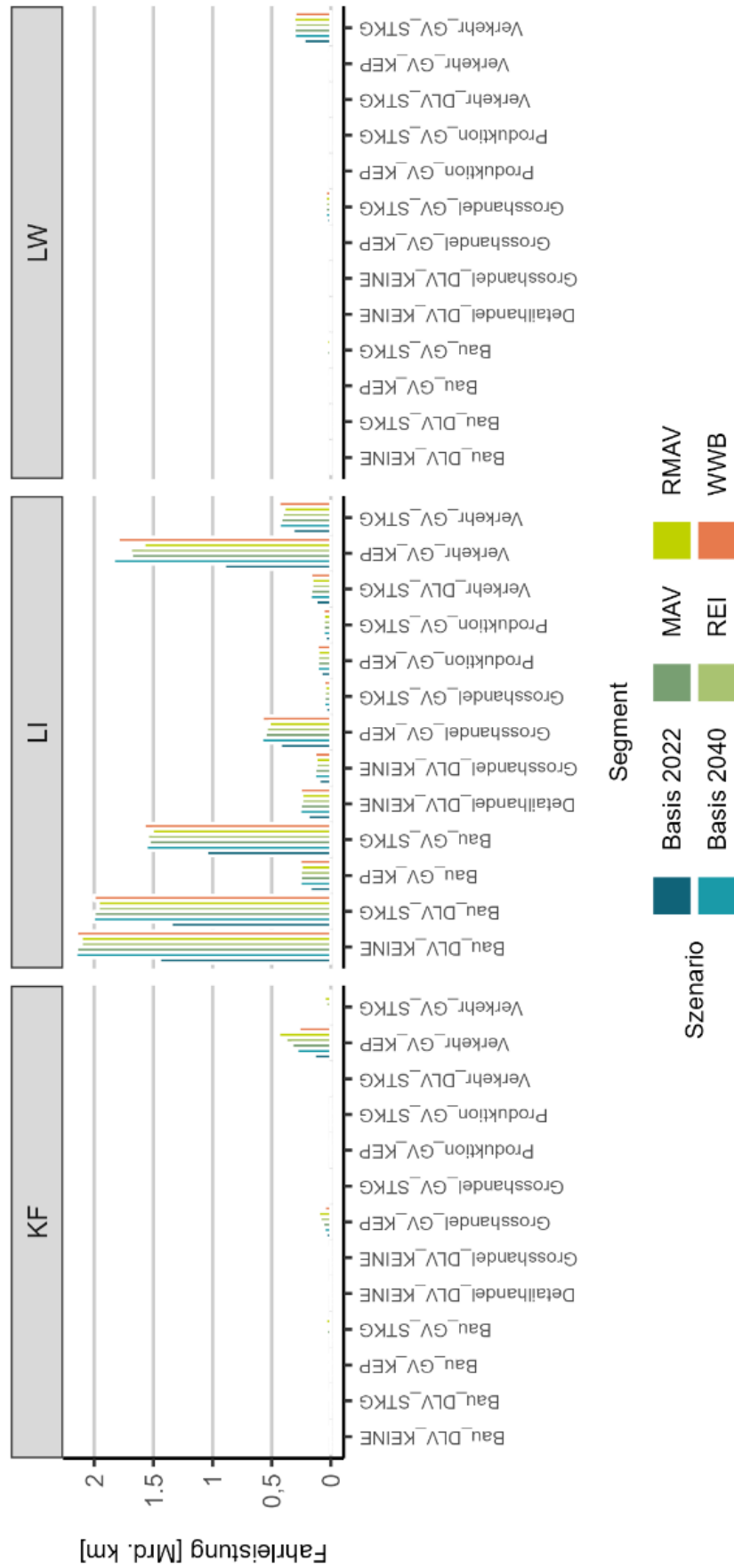
		Fahrleistung [Mio. Fzkm] je Szenario					
		Basis 2022	Basis 2040	MAV	REI	RMAV	WWB
Fahr- zeugtyp	KF	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	0.4
	LI	6.3	9.7	9.4	9.3	9.1	9.6
	LW	0.3	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4
	Summe	6.8	10.5	10.4	10.3	10.3	10.4

Gegenüber der Fahrleistung wächst die Anzahl Stopps mit Lieferwagen mit 75% sogar noch schneller als die Fahrleistung. Ein ähnliches Bild wie bei der Fahrleistung ergibt sich für die beiden anderen Fahrzeugtypen. Die identifizierten Trends machen bei der erwarteten Anzahl Stopps kaum einen Unterschied. Auch die erwartete Zunahme der Lieferanforderung erhöht die Zahl der Stopps nur leicht. Marktgetrieben können diese durch leicht stoppsparende Angebotskonzepte ausgeglichen werden (siehe Tab. 35).

Tab. 35 Stopps 2040

		Mio. Stopps je Szenario					
		Basis 2022	Basis 2040	MAV	REI	RMAV	WWB
Fahr- zeugtyp	KF	209.5	404.8	373.1	412.9	368.5	417.5
	LI	910	1593.1	1506.9	1612.2	1494.3	1624.8
	LW	16.9	23.1	23.6	23.9	23.4	24.1
	Summe	1136.4	2021	1903.6	2049	1886.2	2066.4

Die Baubranche macht mit drei Segmenten in 2022 etwa 3.5 Mrd. Fzkm und damit mehr als 50% der Gesamtfahrleistung aus. Bis 2040 erhöht sich dieser Wert auf ca. 5.5 Mrd. Fzkm. Absolut deutlich kleiner, aber stärker wachsend ist das Segment *Verkehr GV KEP* von 900 Mio. Fzkm. verdoppelt es sich und wächst auf 1.8 Mrd. Fzkm an. Damit überholt es den Güterverkehr mit Stückgut in der Baubranche. Andere Segmente sind deutlich kleiner und wachsen auch schwächer. Bei den Kleinfahrzeugen ist praktisch nur Güterverkehr in der Verkehrsbranche mit KEP relevant, bei den Lastwagen jener mit Stückgut. Die Szenarien unterscheiden sich für alle Segmente kaum, das gilt insbesondere für die Baubranche. Dies ist hier erwartbar, da kaum Trends identifiziert wurden. Aber auch für die Verkehrsbranche, in der viele Trends identifiziert wurden, sind die Auswirkungen begrenzt. Der technologische Fortschritt führt im WWB-Szenario zu einem leichten Rückgang und kann die Zunahme durch gestiegene Lieferanforderungen ausgleichen. Die Auswirkungen durch angebotsseitige und regulatorische Veränderungen sind ähnlich. Im gemeinsamen Szenario RMAV erzielen sie die grösste Reduktion. Deutlich erkennbar ist, dass die meisten dieser Trends zu einer Substitution auf Kleinfahrzeuge führen. (siehe Abb. 48)



Rapp AG

Abb. 48 Fahrleistung nach Segment 2040

Bei den Stopps zeigt sich eine andere Verteilung über die Segmente (siehe Abb. 49). Klar dominant ist der Güterverkehr mit KEP in der Verkehrsbranche. Im Jahr 2022 macht es 56% aller Stopps mit Lieferwagen aus. Mit dem Wachstum bis 2040 auf fast 1 Mrd. Stopps pro Jahr steigt diese Dominanz weiter an. Sowohl die Basis als auch das Wachstum sind in den anderen Segmenten deutlich geringer. Ähnlich verhalten sich Kleinfahrzeuge im gleichen Segment, jedoch von geringerer Basis. Auch hier machen die Trends nur kleine Unterschiede aus. Die gestiegenen Lieferanforderungen erhöhen die Anzahl der Stopps leicht. Marktseitig senkt der Einsatz von Abholstationen die Stopps um etwa 150 Mio.

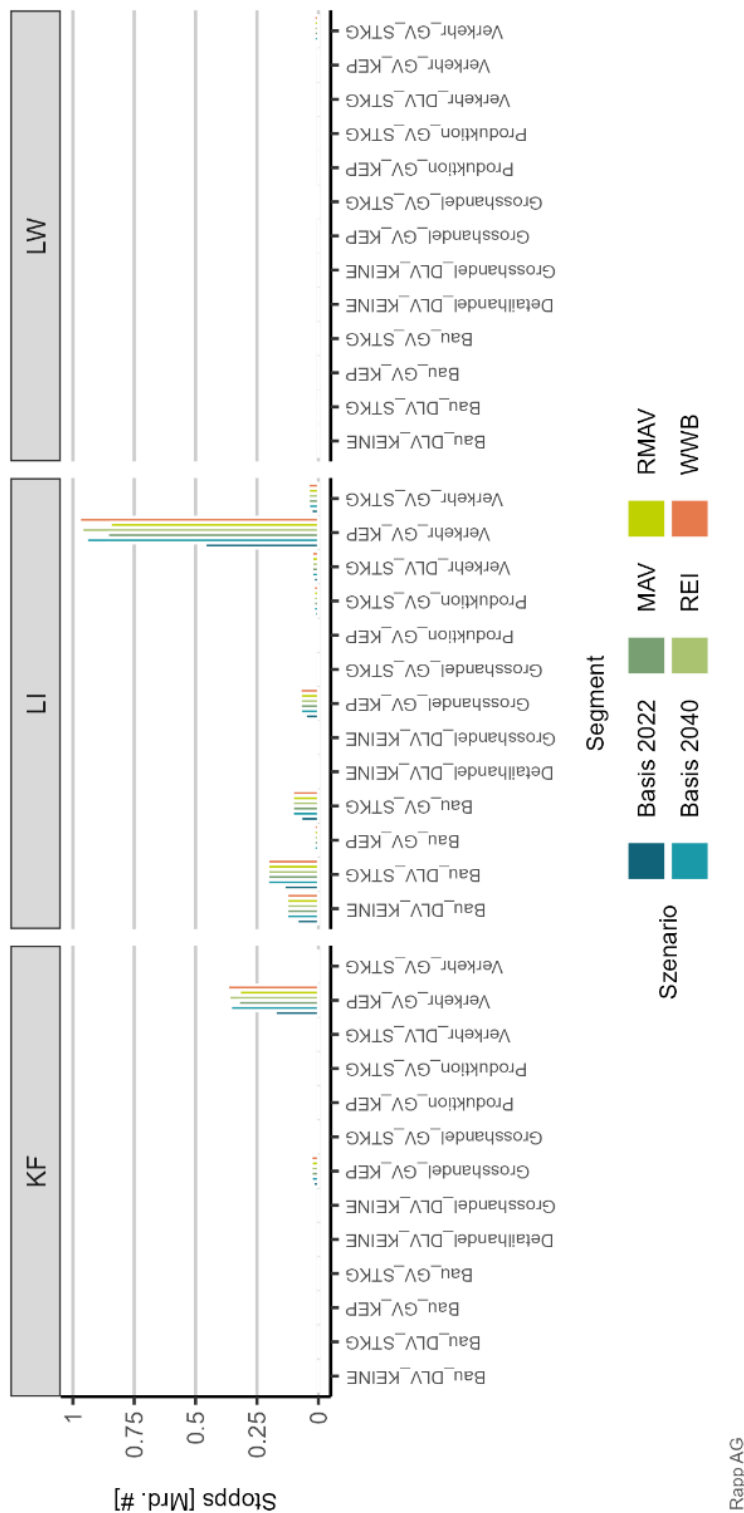


Abb. 49 Stopps nach Segment 2040

Bei der Betrachtung der Auswirkungen einzelner Trends zeigt sich für die Fahrleistung, dass vor allem solche Trends grosse Veränderungen bewirken, die einen hohen Diffusionsgrad aufweisen (siehe *Tab. 36*). Die vier am stärksten einwirkenden Trends wirken landesweit und haben einen sehr hohen Diffusionsgrad. Darauf folgen Trends, die hauptsächlich in dichten urbanen Räumen zu beobachten sein werden (Be- und Entladezonen, zweistufige Zustellung). Die Tabelle zeigt auch, dass von einer Reduktion der Fahrleistung mit Lieferwagen zumeist die Kleinfahrzeuge profitieren. Nur selten findet eine Gesamtreduktion der Fahrleistung statt. Die meisten Trends haben generell eine sehr geringe Wirkung auf die Gesamtfahrleistung von fast 10 Mrd. Fzkm im Jahr 2040.

Tab. 36 Quantifizierte Auswirkungen der Trends für Fahrleistung

Trend	Fahrleistungsänderung gegenüber der Basisschätzung 2040 [Mio. Fzkm.]		
	Lieferwagen	Kleinfahrzeuge	Lastwagen bis 7.5t
Leistungsabhängige Abgabe für die Strassennutzung für LNF	-241.6	9.7	0
Hohe Energiekosten	-123.1	123.1	46.2
Strengere Lenk- und Ruhezeiten	-87.3	174.7	0
Dynamische Tourenplanung	-69.9	-7.8	-7.5
Be- und Entladezonen	-36.8	-4.4	0
Zweistufige Zustellung in dichten urbanen Räumen	-30.3	17.2	0.1
Automatisierung der Übergabestellenzustellung	-27.6	-4.3	0
Resilienzorientierung von Unternehmen	-23.2	0	2.8
Unterirdische Zustellsysteme	-21.0	-2.6	0
Automatisierung beim Bau	-19.5	0	0.1
Abholstationen	-18.4	2.9	0
Kooperation und Konzentration innerhalb der Logistik	-14.2	14.2	5.3
Fahrverbots- oder Umweltzonen	-12.1	27.2	-1.1
Lieferzeitfenster	-11.9	23.9	0
Additive Fertigung	-6.0	-0.9	0
Construction Consolidation Hubs	-2.3	0	0
Automatisierung der Hauszustellung	-1.8	-0.3	0
Elektrifizierung	0	0	0
Personalmangel	0	-20.5	0
Hohe Lieferanforderungen im KEP-Bereich	32.8	16.8	-4.1
Automatisierung des Fahrens (mit Zustellpersonal)	67.7	-20.5	5.4
Reduktion von Parkraum	84.6	0	3.5

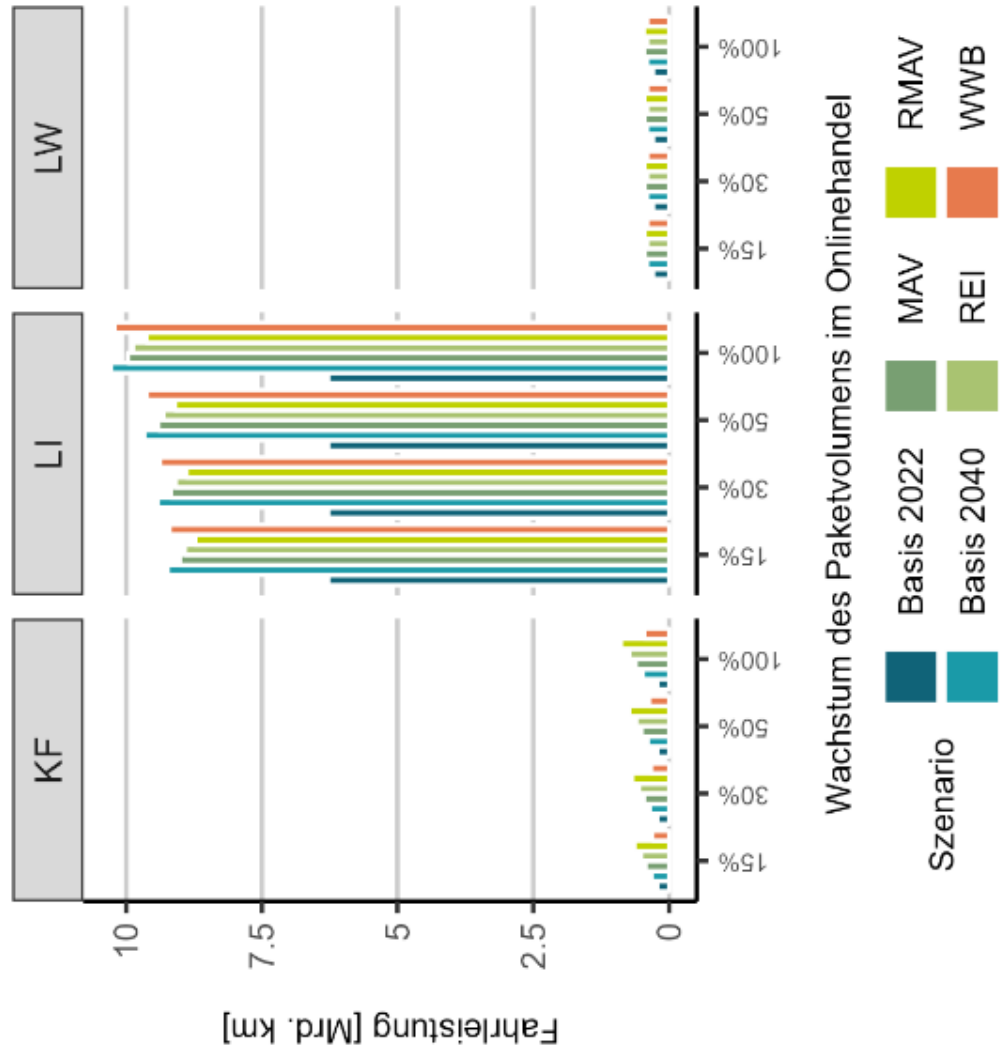
Tab. 37 Quantifizierte Auswirkungen der Trends für Stopps

Trend	Änderung der Anzahl Stopps gegenüber der Basisschätzung 2040 [Mio. Stopps]		
	Lieferwagen	Kleinfahrzeuge	Lastwagen bis 7.5t
Abholstationen	-94.5	-35.8	0
Personalmangel	-15	-5.5	-0.3
Be- und Entladezonen	-12.6	-4.5	-0.2
Resilienzorientierung von Unternehmen	-8.2	-3	-0.2
Unterirdische Zustellsysteme	-7.9	-2.9	0
Automatisierung der Übergabestellenzustellung	-3.5	-1.3	0
Additive Fertigung	-3.1	-1.2	0
Automatisierung beim Bau	-1.5	0	0
Construction Consolidation Hubs	-0.2	0	0
Hohe Lieferanforderungen im KEP-Bereich	47.6	18.1	1

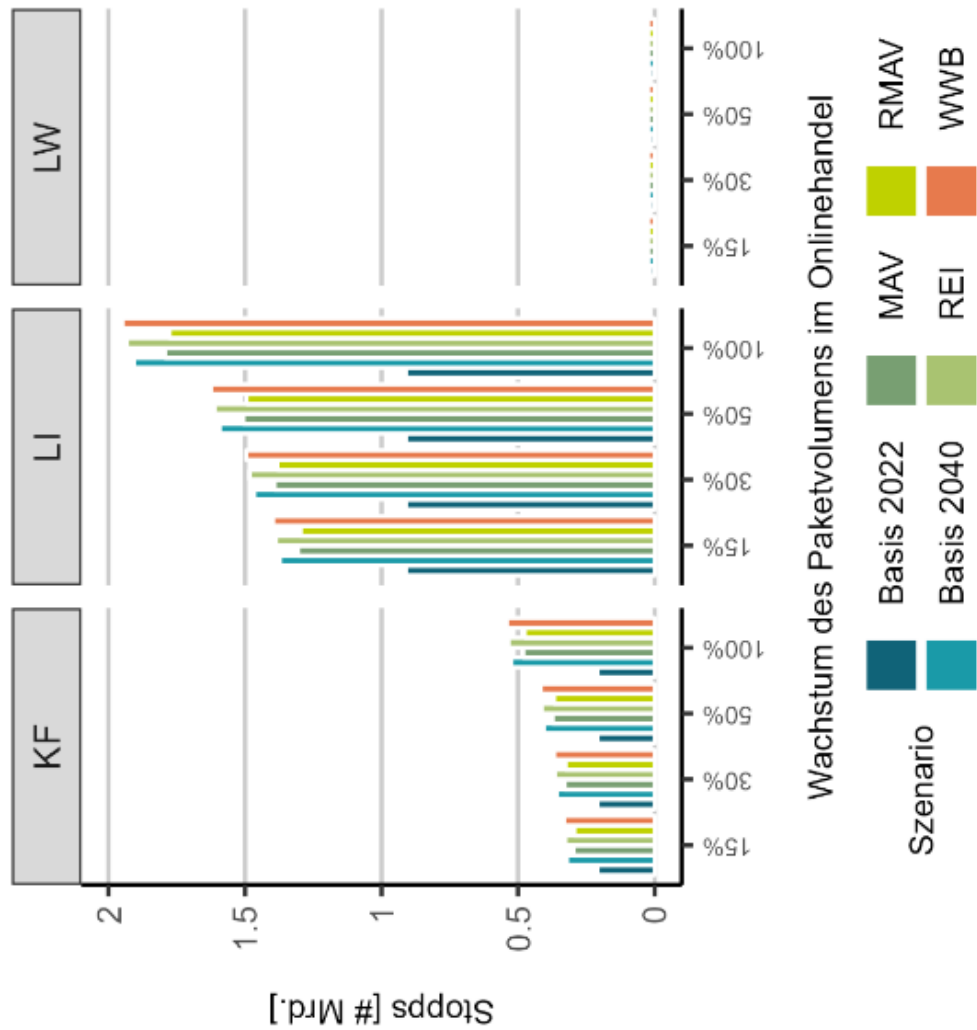
Bei den Stopps lassen sich ähnliche Schlüsse ziehen (siehe *Tab. 37*). Die meisten Trends haben kaum nennenswerte Auswirkungen auf das Wachstum. Die einzigen stark wirkenden Trends sind die verstärkte Nutzung von Abholstationen, die zu einer Reduktion führt und die Erhöhung der Lieferanforderungen, welche zu einer Zunahme führt.

Sensitivitätsanalyse

Zuletzt sollen die Ergebnisse einer Sensitivitätsanalyse unterzogen werden. Insgesamt fließen viele verschiedene Annahmen in die Betrachtung ein, bei den Trends ist jedoch nicht zu erwarten, dass Änderungen einzelner Diffusionsgrade oder Wirksamkeiten grosse Unterschiede im Gesamtergebnis hervorrufen. Der grösste Faktor ist das Wirtschaftswachstum, welches jedoch durch die Branchenszenarien abgesichert ist. Zwar handelt es sich auch dabei nur um eine Prognose, dennoch ist diese fundiert und erscheint plausibel. Grossen Einfluss hat daneben das zusätzlich angenommene Wachstum der Verkehrsbranche im Güterverkehr mit KEP aufgrund der Verschiebung von stationärem Handel auf die Versandkanäle. Die Annahme hier liegt bei 50% zusätzlichem Wachstum, denkbar wäre jedoch auch ein deutlich stärkeres Wachstum, aber auch ein tieferes Wachstum.



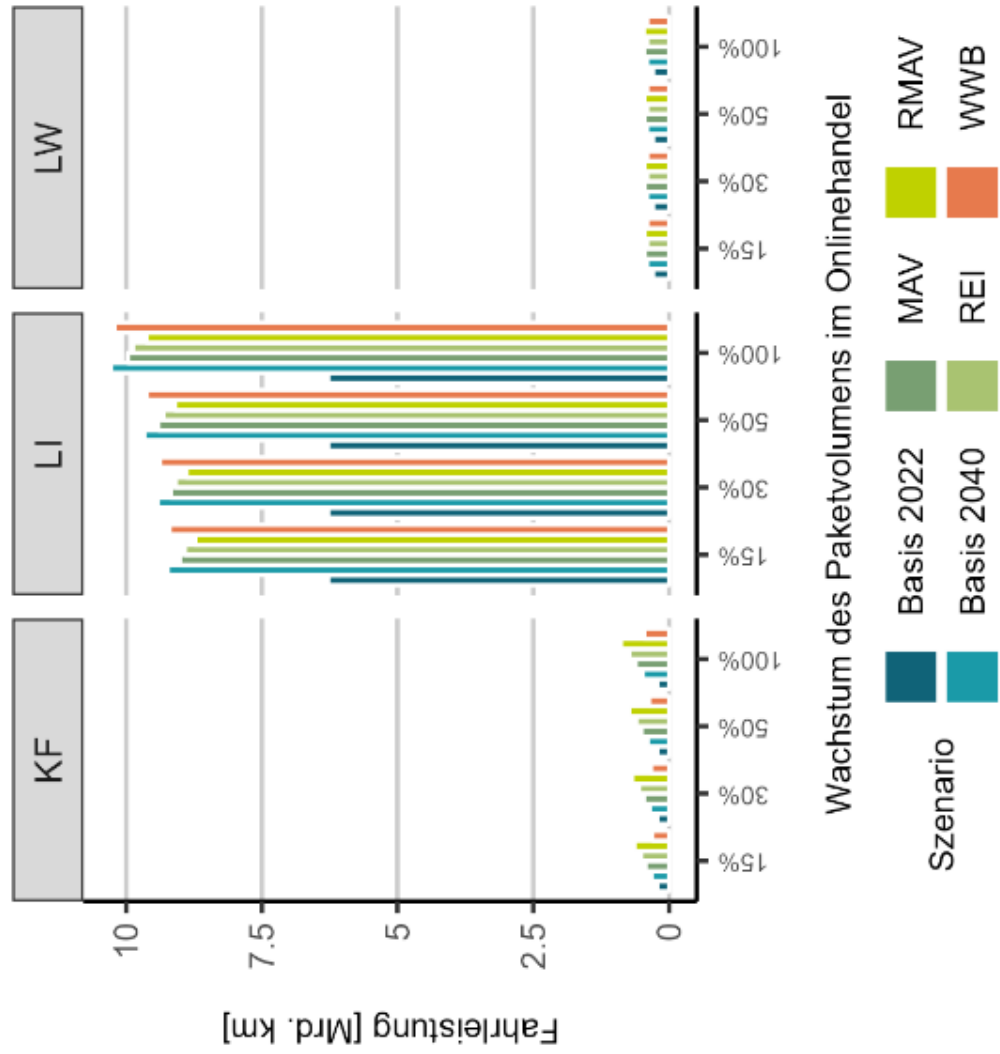
Rapp AG



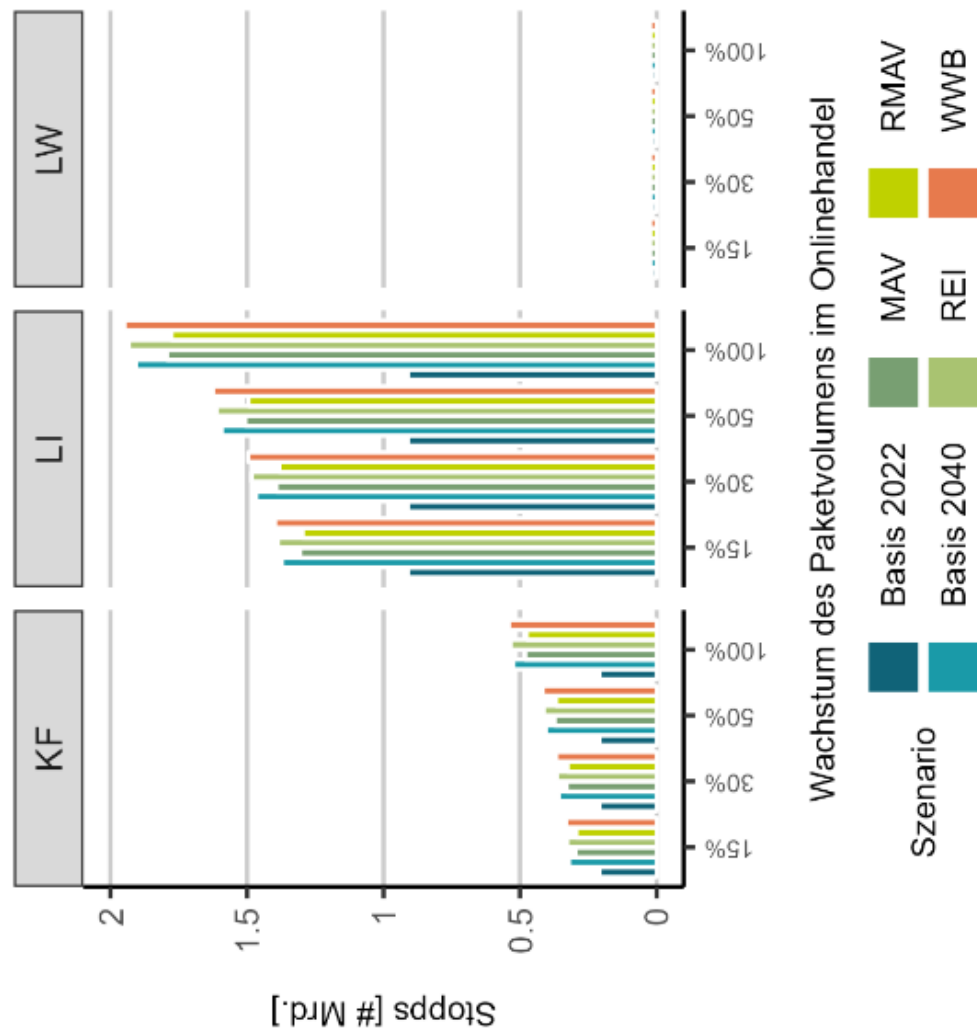
Rapp AG

Sensitivitätsanalyse Stopps

Abb.50 zeigt die Sensitivität auf diese Grösse. Bei der Fahrleistung liegt die Varianz zwischen 15% zusätzlichem und 100% zusätzlichem Wachstum bei ungefähr einer Mrd. Fzkm und damit 10% Unterschied zwischen grösstem und kleinstem Ergebnis. Einen deutlich grösseren Effekt hat der Wachstumsfaktor auf die Stopps mit Lieferwagen und Kleinfahrzeugen. Hier liegt die Differenz bei ca. 25% oder 500 Mio. Stopps. Daraus lässt sich schliessen, dass die Anzahl der Stopps mit Unsicherheit behaftet ist und sehr stark von der Zunahme des Versandhandels abhängig ist. Dies ist massgeblich der geringen Anzahl Stopps der Baubranche geschuldet, welche jedoch die Fahrleistung dominieren. Als Schlussfolgerung kann gezogen werden, dass beinahe allein der Güterverkehr mit KEP und damit sein Wachstum massgeblich für die Anzahl der Stopps in 2040 ist.



Sensitivitätsanalyse Fahrleistung



Sensitivitätsanalyse Stopps

Abb.50 Sensitivitätsanalysen

4.5 Fazit

Das Kapitel zeigt die zukünftige Nutzung von LNF im Jahr 2040 auf. Gegenüber den Verkehrsperspektiven 2050 (Justen et al., 2022) wird eine höhere Fahrleistung von Lieferwagen erwartet (8.94 Mrd. Fzkm Verkehrsperspektiven gegenüber 9.6 Mrd. Fzkm im WWB Szenario dieser Studie). Beide Studien sind jedoch mit Ungenauigkeiten behaftet und zeigen indikativ in dieselbe Richtung. Gegenüber den Verkehrsperspektiven zeigt diese Studie deutlich genauer auf wie sich diese Fahrleistung auf verschiedene Segmente verteilt. Gleichzeitig wird deutlich, dass die laufenden Trends das Wachstum aufgrund von Wirtschaftswachstum und Verschiebung von Handelsvolumen auf Versandkanäle weder stark verstärken noch stark abschwächen. Dies gilt jedoch nur für eine landweite Betrachtung. Es ist anzunehmen, dass insbesondere die in urbanen Räumen wirkenden Trends lokal zu deutlich stärkeren Verschiebungen führen können.

Einen weiteren Mehrwert bietet diese Studie durch die Betrachtung einer weiteren entscheidenden Grösse. In Kapitel 3 wurde ermittelt, dass viele der Konflikte mit Stopps in Zusammenhang stehen. Die Quantifizierung dieser Studie zeigt, dass diese hauptsächlich durch Güterverkehr in der Verkehrsbranche mit KEP verursacht werden. Des Weiteren wird sich diese Dominanz weiter verschärfen. Dies wird den Druck auf das Segment weiter

erhöhen. Bei Betrachtung der wirkenden Trends wird deutlich, dass kaum Einwirkung von laufenden oder erwarteten Trends erwartet werden kann. Einzig der verstärkte Einsatz von Abholstationen erzielt eine nennenswerte Reduktion, der jedoch fast durch die Zunahme der Lieferanforderungen ausgeglichen wird.

Grundsätzlich ergeben sich aus dieser Quantifizierung verschiedene Handlungsfelder. Deutlich wird, dass eine Reduktion der Fahrleistung oder der Stopps nicht durchlaufende oder erwartete Trends erzielt wird. Grundsätzlich ergeben sich verschiedene Optionen auf diese Entwicklung zu reagieren. Die Erhöhung des Diffusionsgrads von einzelnen Trends kann grosse Auswirkungen auf die Fahrleistung oder die Stopps haben. Ein gutes Beispiel dafür ist die verstärkte Nutzung von Abholstationen. Als weitere Option ergibt sich der Einsatz weiterer Massnahmen, die darauf abzielen Fahrleistung oder Stopps zu reduzieren. Grundsätzlich werden beide Grössen durch das Wirtschaftswachstum und die Verschiebung von Volumen zum Versandhandel bestimmt. Dies lässt sich kaum durch Massnahmen komplett kompensieren. Es empfiehlt sich deshalb auch eine verträgliche Abwicklung in ein Zielbild aufzunehmen. Die Elektrifizierung kann dazu einen Beitrag leisten, weiterhin notwendig sind jedoch Massnahmen, welche die Konflikte mit Lieferwagen reduzieren, dazu zählt z.B. die Einrichtung von Be- und Entladezonen.

Eine bereits gezogene Schlussfolgerung wird in diesem Kapitel nochmals deutlich. Die Fahrleistung der LNF wird massgeblich durch die Baubranche mitbestimmt. Das bedeutet zum einen, dass das Aufkommen lokal durch Baustellen stark gesteigert werden kann und zum anderen, dass bei dieser Branche der grösste Hebel für eine Reduktion der Fahrleistung besteht. Trends in diese Richtung sind kaum erwartet. Für die Stopps zeigt sich insbesondere bei der Sensitivitätsanalyse, dass der Güterverkehr in der Verkehrsbranche mit KEP massgebend ist und Ansatzpunkte zur Reduktion oder verträglicheren Abwicklung in diesem Segment gesucht werden müssen.

5 Handlungsoptionen für die Beeinflussung der leichten Nutzfahrzeuge

5.1 Einleitung

Gestützt auf die identifizierten Konfliktfelder bzw. Herausforderungen (vgl. Kapitel 3) und die erwarteten Entwicklungen (vgl. Kapitel 4) werden Handlungsoptionen erarbeitet. Für eine Einordnung der Handlungsoptionen werden zuerst Strukturierungsmerkmale identifiziert (z.B. Handlungsfelder, Segmente LNF, etc.) und in einem zweiten Schritt aus den Herausforderungen und Entwicklungen Stossrichtungen abgeleitet, welche den Rahmen für die Handlungsoptionen aufspannen. Anschliessend werden Handlungsoptionen identifiziert. Die Handlungsoptionen sollen dabei folgende Anforderungen erfüllen:

- Abdeckung der zentralen Herausforderungen;
- Abdeckung der massgebenden Segmente des leichten Nutzfahrzeugverkehrs;
- Abdeckung verschiedener Handlungsfelder der öffentlichen Hand;
- Abdeckung der Handlungsfelder der Wirtschaft;
- Abdeckung der Stossrichtungen (welche sich aus den Herausforderungen ergeben).

Im Rahmen eines Workshops mit Vertretern der Wirtschaft und der öffentlichen Hand⁵ wurden die Handlungsoptionen validiert, konkretisiert und bewertet.

Aufgrund der Ergebnisse des Workshops wurden dann die Handlungsoptionen überarbeitet und die Beurteilung ergänzt. Für ausgewählte Handlungsoptionen wurden gute Praktiken aus dem Ausland aufbereitet. Anschliessen haben wir eine Synthese zu den Handlungsoptionen erstellt.

5.2 Einordnung der Handlungsoptionen

5.2.1 Zentrale Herausforderungen

Die zentralen Herausforderungen im Zusammenhang mit dem leichten Nutzfahrzeugverkehr sind gestützt auf die vorliegenden Ergebnisse:

- Ungenügende Halte-/Abstellmöglichkeiten (kurzzeitig);
- Ungenügende Parkmöglichkeiten (langzeitig);
- Wachstum Fahrleistung Lieferverkehr;
- Verkehrsüberlastung;
- Einschränkungen durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV);
- Administrativer Aufwand durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV);
- Konflikte mit Fuss- und Veloverkehr, anderen Kleinfahrzeugen;
- Konflikte mit anderen Motorfahrzeugkernern;
- Treibhausgasemissionen Lieferverkehr;
- Weitere Luftschadstoffemissionen Lieferverkehr;
- Lärmemissionen bei Umschlag / Be- und Entlad.

5.2.2 Massgebende Segmente

Die massgebenden Segmente mit Einsatz von leichten Nutzfahrzeugen sind (nicht nach Bedeutung geordnet, sondern entsprechend Systematik in Tabellen):

⁵ Siehe Teilnehmerliste im Anhang 0

- Güterverkehr (KEP);
- Güterverkehr (Stückgut, ohne Bau);
- Güterverkehr (Bau);
- Dienstleistungsverkehr mit/ohne Waren.

5.2.3 Handlungsfelder öffentliche Hand

Bei den Handlungsfeldern der öffentlichen Hand stützen wir uns auf bestehende Studien zum urbanen Güterverkehr (Bohne et al., 2021; Schmid et al., 2019). Diese differenzieren folgende 10 Handlungsfelder:

- Konzepte/Strategien;
- Regulierung;
- Raumplanung;
- Infrastrukturplanung;
- Infrastrukturbetrieb/Steuerung;
- Finanzierung;
- Kooperation/Partnerschaften;
- Förderung / Anreize;
- Ausbildung/Schulung;
- Grundlagen/Monitoring/Controlling.

5.2.4 Handlungsfelder Wirtschaft

Bei den Handlungsfeldern der Wirtschaft unterscheiden wir folgende 8 Handlungsfelder:

- Lieferstrategien;
- Infrastruktur;
- Fahrzeugpark;
- Preisbildung / Angebotsbildung;
- Lärmarme Betriebsmittel;
- Vereinbarungen;
- Schulung;
- Kooperationen (mit anderen Unternehmen oder der öffentlichen Hand).

5.2.5 Stossrichtungen

Aus den identifizierten Herausforderungen können 7 Stossrichtungen abgeleitet werden *Tab. 38*. Stossrichtung eins richtet sich dabei eher generisch an eine bessere Berücksichtigung des Wirtschaftsverkehrs allgemein. Die Stossrichtungen zwei bis vier entspringen direkt den Kernherausforderungen, die in dieser Studie identifiziert werden. Die Stossrichtungen fünf ergibt sich eher aus anderen Studien, welche einen anderen Fokus auf das Thema Wirtschaftsverkehr legen (siehe Bohne et al., 2021; Schmid et al., 2019). Die Stossrichtung sechs leitet sich weniger aus einer direkt identifizierten Herausforderung ab, sondern eher aus relativ klaren Handlungsoptionen. Eine Anwendung kann von politischen Entscheidungsträgern geprüft oder beschlossen werden. Die Stossrichtung sieben unterscheidet sich von den anderen, da sie wenig direkten Bezug zum Verkehr aufweist, sondern eher in Richtung Kreislaufwirtschaft. Da die Handlungsoptionen jedoch ein grosses Potenzial haben, werden sie trotzdem in diesen Bericht aufgenommen.

Tab. 38 Stossrichtungen für die Handlungsoptionen

Nr.	Stossrichtung
1	Bessere Berücksichtigung des Güterwirtschaftsverkehrs und des Dienstleistungsverkehrs in der Planung
2	Bessere Verfügbarkeit von Halte- und Parkflächen für den Verkehr mit leichten Nutzfahrzeugen
3	Optimierung Zutrittsbedingungen für leichte Nutzfahrzeuge
4	Optimierung und Reduktion Flächenansprüche am Lieferort für Be-/Entlad durch Anpassung der Lieferstrategien
5	Reduktion der Umweltbelastungen durch leichte Nutzfahrzeuge
6	Erhöhung der Verkehrssicherheit von leichten Nutzfahrzeugen
7	Minimierung und Vermeidung von Lieferverkehr

5.3 Überblick Handlungsoptionen nach Stossrichtungen

Insgesamt werden 41 Handlungsoptionen identifiziert. Der Anhang 0 zeigt eine Zusammenstellung der Handlungsoptionen nach Handlungsfeldern, adressiertes LNF Segment, adressierte Herausforderungen und voraussichtliche Federführung. Nachfolgend präsentieren wir eine zusammengefasste Darstellung der Handlungsoptionen nach Stossrichtung. Eine genauere Beschreibung der Massnahmen kann dem Anhang 0 entnommen werden.

5.3.1 Stossrichtung 1: Bessere Berücksichtigung des Güterwirtschaftsverkehrs und des Dienstleistungsverkehrs in der Planung

Mit den Handlungsoptionen dieser Stossrichtung soll erreicht werden, dass der Güterwirtschaftsverkehr und der Dienstleistungsverkehr in der Raum- und Verkehrsplanung stärker berücksichtigt werden. Dazu gehört auch eine Verbesserung der Faktenlage zu diesen Verkehrssegmenten (z.B. Erhebung von Daten und Charakteristiken nach Segmenten, Nutzungsansprüche dieser Verkehrssegmente). Alle Segmente des leichten Nutzfahrzeugverkehrs sind hier angesprochen. Mit diesen Handlungsoptionen sollen in erster Linie Halte- und Parkmöglichkeiten durch eine frühzeitige Berücksichtigung in der Planung auf hoher Flugebene, aber auch in detaillierten Plänen verbessert und die Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern reduziert werden. Die Federführung liegt mehrheitlich bei den Städten, ausser bei Areal- und Gebäudeplanungen, wo auch Private eine wichtige Rolle einnehmen.

Tab. 39 Handlungsoptionen der Stossrichtung 1 (X: trifft zu; (X): trifft teilweise zu)

Nr.	Handlungsoption Titel	Adressiertes LNF Segment				Adressierte Herausforderungen											Federführung				
		Güterverkehr (KEP)	Güterverkehr (Stückgut, ohne Bau)	Güterverkehr (Bau)	Dienstleistungsverkehr mit/ohne Waren (alle Segmente)	Ungenügende Halte-/Abstellmöglichkeiten (kurzzeitig)	Ungenügende Parkmöglichkeiten (langzeitig)	Wachstum Fahrdienstleistung Lieferverkehr	Verkehrsüberlastung	Einschränkungen durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Administrativer Aufwand durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Konflikte mit Fuss- und Veloverkehr, andere Kleinfahrzeuge	Konflikte mit anderen MotorfahrzeuglenkerInnen	Treibhausgasemissionen Lieferverkehr	Weitere Luftschadstoffemissionen Lieferverkehr	Lärmemissionen beim Umschlag / Be- und Entlad	Bund	Kantone	Städte/Gemeinden	Logistik- und Transportdienstleister	Verlader und Selbstfahrer (u.a. Baubranche)
1.1	Güterverkehr und Dienstleistungsverkehr in Raumentwicklungs-, Verkehrskonzepten berücksichtigen	X	X	X	X	X	X			(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)				X		
1.2	Güterverkehr und Dienstleistungsverkehr in der Strassenplanung berücksichtigen	X	X	X	X	X	X			(X)		X	X						X		
1.3	Güterverkehr und Dienstleistungsverkehr in Areal- und Gebäudeplanung berücksichtigen	X	X	X	X	X	X			(X)	(X)	X	X						X		X
1.4	Grundlagen zum Wirtschaftsverkehr verbessern	(X)	(X)	(X)	X	(X)	X	(X)		X	X	X	X	(X)	(X)	(X)	(X)		X		

5.3.2 Stossrichtung 2: Bessere Verfügbarkeit von Halte- und Parkflächen für den Verkehr mit leichten Nutzfahrzeugen

Die Handlungsoptionen dieser Stossrichtungen zielen auf die Herausforderung der mangelnden Park- und Haltemöglichkeiten. Der Fokus liegt dabei auf einer angebotsseitigen Verbesserung der Park- und Halteflächen. Es soll für den Güterwirtschafts- und den Dienstleistungsverkehr einfacher werden Halte- und Abstellmöglichkeiten bzw. Parkmöglichkeiten zu finden. Neben der Bereitstellung von zusätzlichen Flächen, einer intensiveren Nutzung von bestehenden Flächen können auch die Informationen zum Bestand und zur Belegung von Halte- und Parkmöglichkeiten bereitgestellt werden. Je nach Massnahme werden alle oder nur ein Teil der LNF-Segmente adressiert. Mit diesen Handlungsoptionen können Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern reduziert werden. Die Federführung liegt mehrheitlich bei den Städten und Gemeinden.

Tab. 40 Handlungsoptionen der Stossrichtung 2 (X: trifft zu; (X): trifft teilweise zu)

Nr.	Handlungsoption	Adressiertes LNF Segment				Adressierte Herausforderungen										Federführung					
		Güterverkehr (KEP)	Güterverkehr (Stückgut, ohne Bau)	Güterverkehr (Bau)	Dienstleistungsverkehr mit/ohne Waren (alle Segmente)	Ungenügende Halte-/Abstellmöglichkeiten (kurzzeitig)	Ungenügende Parkmöglichkeiten (langzeitig)	Wachstum Fahrlastung Lieferverkehr	Verkehrsüberlastung	Einschränkungen durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Administrativer Aufwand durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Konflikte mit Fuss- und Veloverkehr, andere Kleinfahrzeuge	Konflikte mit anderen MotorfahrzeuglenkerInnen	Treibhausgasemissionen Lieferverkehr	Weitere Luftschadstoffemissionen Lieferverkehr	Lärmemissionen beim Umschlag / Be- und Entlad	Bund	Kantone	Städte/Gemeinden	Logistik- und Transportdienstleister	Verlader und Selbstfahrer (u.a. Baubranche)
2.1	Ladezonen für den Lieferverkehr	X	X	(X)	(X)	X	(X)				X	X							X		
2.2	Parkmöglichkeiten für den Handwerkerverkehr			X	X		X			(X)	X	X							X		
2.3	Dynamische Be- und Entladespuren	X	X	X		X	(X)				X	X							X		
2.4	Striktere Halteverbotskontrolle	X	X	(X)	(X)	X	X				X	X							X		
2.5	Informationshilfsmittel zu Standorten und zur Verfügbarkeit von Ladezonen für den Güterumschlag und Parkmöglichkeiten für Handwerker	X	X		X	X	X			(X)	X	X	(X)	(X)				(X)	X		

5.3.3 Stossrichtung 3: Optimierung Zutrittsbedingungen für leichte Nutzfahrzeuge

Mit den Handlungsoptionen dieser Stossrichtung soll erreicht werden, dass der Güterwirtschaftsverkehr und der Dienstleistungsverkehr einen einfacheren Zugang zu Innenstädten oder Quartieren mit Zugangsbeschränkungen haben und damit die Effizienz des Liefer- und Handwerkerverkehrs gesteigert werden kann, aber auch des Verwaltungsaufwands von solchen regulatorischen Massnahmen gesenkt werden kann. Dies zielt direkt auf die in dieser Studie identifizierte Herausforderung des hohen Bürokratieaufwands ab. Dabei geht es vor allem um eine Optimierung und Anpassung bestehender Zutrittsregelungen und weniger um eine Aufhebung. Durch eine Zulassung von Kleinfahrzeugen mit höherer Kapazität kann die Attraktivität von Kleinfahrzeugen in der Feinverteilung erhöht werden. Durch die Öffnung von Busspuren könnten in Stausituationen die Fahrzeiten des Lieferverkehrs verkürzt werden; allerdings sind auch Konflikte mit dem öffentlichen Verkehr zu erwarten. Die Verknüpfung von Zutrittsbedingungen mit der Beladung reduziert die Fahrten mit schlecht ausgelasteten Fahrzeugen. Je nach Massnahme werden alle oder nur ein Teil der LNF-Segmente adressiert. Die Federführung liegt mehrheitlich bei den Städten und teilweise den Kantonen. Für die Zulassung von Kleinfahrzeugen ist der Bund zuständig.

Tab. 41 Handlungsoptionen der Stossrichtung 3 (X: trifft zu; (X): trifft teilweise zu)

Nr.	Handlungsoption	Adressiertes LNF Segment				Adressierte Herausforderungen											Federführung				
		Güterverkehr (KEP)	Güterverkehr (Stückgut, ohne Bau)	Güterverkehr (Bau)	Dienstleistungsverkehr mit/ohne Waren (alle Segmente)	Ungenügende Halte-/Abstellmöglichkeiten (kurzzeitig)	Ungenügende Parkmöglichkeiten (langzeitig)	Wachstum Fahrleistung Lieferverkehr	Verkehrsüberlastung	Einschränkungen durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Administrativer Aufwand durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Konflikte mit Fuss- und Veloverkehr andere Kleinfahrzeuge	Konflikte mit anderen MotorfahrzeuglenkerInnen	Treibhausgasemissionen Lieferverkehr	Weitere Luftschadstoffemissionen Lieferverkehr	Lärmemissionen beim Umschlag / Be- und Entlad	Bund	Kantone	Städte/Gemeinden	Logistik- und Transportdienstleister	Verlader und Selbstfahrer (u.a. Baubranche)
3.1	Anpassung der Lieferzeitfenster	X	X	(X)	(X)	X	(X)			X									X		
3.2	Vereinfachung von Bewilligungen/Auflagen für den Dienstleistungsverkehr				X	X				X	X								X		
3.3	Harmonisierung von Bewilligungen/Auflagen für den Dienstleistungsverkehr				X	X				X	X								X		
3.4	Kleinfahrzeuge mit höherer Kapazität zulassen	X	X		(X)	X	X		X		X	X					X				
3.5	Öffnung von Busspuren für den Liefer- und Dienstleistungsverkehr	X	X	X	X			X										X	X		
3.6	Von Auslastung / Stopps abhängige Zutrittsbedingungen für den Lieferverkehr	X	(X)			X		X										X	X		

5.3.4 Stossrichtung 4: Optimierung und Reduktion Flächenansprüche am Lieferort für Be-/Entlad durch Anpassung der Lieferstrategien

Die Handlungsoptionen dieser Stossrichtung zielen wie die der Stossrichtung zwei auf die Herausforderung der mangelnden Park- und Haltemöglichkeiten. Der Fokus liegt hier jedoch auf einer nachfrageseitigen Reduktion der Parkier- und Halteansprüche. Die Handlungsoptionen basieren im Grundsatz auf geänderten Lieferstrategien und greifen klassische Massnahmen der City-Logistik auf. Unterschieden werden kann zwischen Handlungsoptionen die durch Bündelungsansätze (mit Mikro-Hubs, Paketstationen, Kooperationen, Konsolidierungsplattformen für Baustellen, Cargo Box Wechselsystem) den Fahrzeugeinsatz reduzieren oder Handlungsoptionen, welche direkt die Anzahl Fahrten am Lieferort reduzieren (z.B. differenzierte Angebotsbildung, Anliefermanagement, Fahrtenkontingente, leistungsabhängige Verkehrsabgabe) bzw. zeitlich verschieben (z.B. Nachtbelieferung, Anliefermanagement, Absprache Lieferzeitpunkte). Je nach Massnahme werden alle oder nur ein Teil der LNF-Segmente adressiert. Mit diesen Handlungsoptionen können die Flächenansprüche für eine bestimmte Nachfrage räumlich und zeitlich optimiert und teilweise sogar reduziert werden. Aufgrund des zunehmenden Lieferverkehrs ist jedoch insgesamt mit einer Zunahme des Flächenbedarfs zu rechnen. Die hier vorgestellten Massnahmen können das Wachstum lediglich lokal und temporär dämpfen. Die Federführung liegt mit Ausnahme der Fahrzeugkontingente und den leistungsabhängigen Verkehrsabgaben bei den Logistik- und Transportunternehmen. Die öffentliche Hand kann aber durchaus unterstützend tätig werden.

Tab. 42 Handlungsoptionen der Stossrichtung 4 (X: trifft zu; (X): trifft teilweise zu)

Nr.	Handlungsoption Titel und Kurzbeschreibung	Adressiertes LNF Segment				Adressierte Herausforderungen													Federführung				
		Güterverkehr (KEP)	Güterverkehr (Stückgut, ohne Bau)	Güterverkehr (Bau)	Dienstleistungsverkehr mit/ohne Waren (alle Segmente)	Ungenügende Halte-/Abstellmöglichkeiten (kurzzeitig)	Ungenügende Parkmöglichkeiten (langzeitig)	Wachstum Fahrleistung Lieferverkehr	Verkehrsüberlastung	Einschränkungen durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Bürokratieaufwand durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Konflikte mit Fuss- und Veloverkehr, andere Kleinfahrzeuge	Konflikte mit anderen MotorfahrzeuglenkerInnen	Treibhausgasemissionen Lieferverkehr	Weitere Luftschadstoffemissionen Lieferverkehr	Lärmemissionen beim Umschlag / Be- und Entlad	Bund	Kantone	Städte/Gemeinden	Logistik- und Transportdienstleister	Verlader und Selbstfahrer (u.a. Baubranche)		
4.1	Einrichtung von Mikro-Hubs	X	(X)			X		X				X	X	X	X	X				X			
4.2	Unternehmenseigene Paketstationen	X				X		X				X	X	X	X	X				X			
4.3	Anbieteroffene Paketstationen	X				X		X				X	X	X	X	X				X			
4.4	Anlieferungsmanagement bei Baustellen			X	X	(X)	X	X		(X)	X	X	X	X	X	X				X			
4.5	Differenzierte Angebotsbildung für Logistikdienstleistungen	X	X			X		X				X	X	X	X	X				X			
4.6	Nachtbelieferung	X	X			X				X		X	X	X						X			
4.7	Kooperationen zwischen Logistik- und Transportdienstleistern	X	X			X	(X)	X				X	X	X	X	X				X			
4.8	Empfängerkooperationen	X	X			X	(X)	X				X	X	X	X	X					X		
4.9	Konsolidierungsplattformen für Baustellen			X	X			X				X	X	X	X	X					X		
4.10	Fahrzeugkontingente	X	X	X	(X)	X	X	X				X	X	X	X	X			X				
4.11	Abprache Lieferzeitpunkte	X	X	(X)	(X)					X		X	X								X		
4.12	Leistungsabhängige Verkehrsabgabe für Lieferwagen (im Rahmen der angedachten Abgabe für Elektrofahrzeuge)	X	X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X						
4.13	Cargo-Box Wechselsystem	X	X	X				X	X					X		X				X			

5.3.5 Stossrichtung 5: Reduktion der Umweltbelastungen durch leichte Nutzfahrzeuge

Mit den Handlungsoptionen dieser Stossrichtung soll erreicht werden, dass die Treibhausgasemissionen, Luftschadstoffemissionen sowie Lärmemissionen des Güterwirtschafts- und Dienstleistungsverkehrs reduziert werden. Hauptansatzpunkte sind die Elektrifizierung der Fahrzeugflotte sowie lärmarme Betriebsmittel. Anreize und Vorgaben (z.B. Umweltzonen) können diese unterstützen. Die Federführung liegt bei den Logistik- und Transportunternehmen und Verladern (Beschaffung emissionsarme Fahrzeuge) und bei der öffentlichen Hand (Anreize, Vorgaben, Bereitstellung von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum).

Tab. 43 Handlungsoptionen der Stossrichtung 5 (X: trifft zu; (X): trifft teilweise zu)

Nr.	Handlungsoption	Adressiertes LNF Segment				Adressierte Herausforderungen												Federführung			
		Güterverkehr (KEP)	Güterverkehr (Stückgut, ohne Bau)	Güterverkehr (Bau)	Dienstleistungsverkehr mit/ohne Waren (alle Segmente)	Ungenügende Halte-/Abstellmöglichkeiten (kurzzeitig)	Ungenügende Parkmöglichkeiten (langzeitig)	Wachstum Fahrleistung Lieferverkehr	Verkehrsüberlastung	Einschränkungen durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Bürokratieaufwand durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Konflikte mit Fuss- und Veloverkehr, andere Kleinfahrzeuge	Konflikte mit anderen Motorfahrzeuglenker-Innen	Treibhausgasemissionen Lieferverkehr	Weitere Luftschadstoffemissionen Lieferverkehr	Lärmemissionen beim Umschlag / Be- und Entlad	Bund	Kantone	Städte/Gemeinden	Logistik- und Transportdienstleister	Verlader und Selbstfahrer (u.a. Baubranche)
5.1	Elektrifizierung der Fahrzeugflotte	X	X	X	X									X	X	X				X	X
5.2	Bereitstellung von Ladeinfrastruktur	X	X	X	X									X	X			(X)	X	X	X
5.3	Lärmarmer Betrieb bzw. Umschlag	X	X	X	(X)									(X)	(X)	X			X	X	
5.4	Umweltzonen	X	X	X	X									X	X	X			X		
5.5	Anreize für umweltfreundliche LNF	X	X	(X)	(X)	X	X							X	X	X			X		

5.3.6 Stossrichtung 6: Erhöhung der Verkehrssicherheit von leichten Nutzfahrzeugen

Mit den Handlungsoptionen dieser Stossrichtung soll die Verkehrssicherheit in Bezug auf LNF erhöht werden. Wesentlicher Ansatzpunkt sind auf Seiten der Führerausbildung Fahrtrainings für Lenkende von Lieferwagen und Kleinfahrzeugen im Güterwirtschafts- und Dienstleistungsverkehr sowie auch für Lenkende von E-Bikes, welche auch im Personenverkehr eingesetzt werden. Diese können insbesondere Selbstunfällen vorbeugen. Ein weiterer Ansatzpunkt ist infrastruktureseitig die Sicherung der Veloinfrastruktur im Bereich von Halte-, Abstell- und Parkierungsmöglichkeiten für den Güterwirtschafts- und Dienstleistungsverkehr durch bauliche Massnahmen und Signalisation oder Markierungen. Die Federführung liegt bei der öffentlichen Hand (regulatorische Vorgaben zur Ausbildung/Weiterbildung, Strasseninfrastruktur, Signalisation) und bei den Unternehmen (Schulung der Mitarbeiter).

Tab. 44 Handlungsoptionen der Stossrichtung 6 (X: trifft zu; (X): trifft teilweise zu)

Nr.	Titel und Kurzbeschreibung	Güterverkehr (KEP)	Güterverkehr (Stückgut, ohne Bau)	Güterverkehr (Bau)	Dienstleistungsverkehr mit/ohne Waren (alle Segmente)	Ungenügende Halte-/Abstellmöglichkeiten (kurzzeitig)	Ungenügende Parkmöglichkeiten (langzeitig)	Wachstum Fahrleistung Lieferverkehr	Verkehrsüberlastung	Einschränkungen durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Bürokratieaufwand durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Konflikte mit Fuss- und Veloverkehr, andere Kleinfahrzeuge	Konflikte mit anderen Motorfahrzeuglenker-Innen	Treibhausgasemissionen Lieferverkehr	Weitere Luftschadstoffemissionen Lieferverkehr	Lärmemissionen beim Umschlag / Be- und Entlad	Bund	Kantone	Städte/Gemeinden	Logistik- und Transportdienstleister	Verlader und Selbstfahrer (u.a. Baubranche)
		6.1	Fahrtrainings für Lieferwagenlenkende	X	X	X	X							X	X				X		
6.2	Fahrtrainings für Kleinfahrzeuglenkende	X	X		X							X	X				X			X	(X)
6.3	Fahrtrainings für E-Bikes	X										X	X				X			X	
6.4	Sicherung Veloinfrastruktur ggü. Halten und Parkieren	X	X	X	X							X	X						X		

5.3.7 Stossrichtung 7: Minimierung und Vermeidung von Lieferverkehr

Diese Stossrichtung zielt auf den klassischen Ansatz der Verkehrsvermeidung ab und soll damit einen Beitrag zur Minimierung des Lieferverkehrs leisten. Ansätze dazu sind das Teilen von Produkten (Konsumenten, Bauunternehmen), die Förderung der Langlebigkeit von Produkten und die Wiederverwendung von Baumaterialien. Die Massnahmen sollen Verhaltensänderungen bei Konsumenten und Bauunternehmen bewirken. Die Federführung liegt bei der öffentlichen Hand (regulatorische Vorgaben, Förderung, Anreize) und bei den Unternehmen (Kooperationen, Schulungen). Angesprochen werden hier auch öffentliche und private Bauherren (Thema Kreislaufwirtschaft bei Massnahme 7.3). Diese Stossrichtung ist hier eher als ergänzend zu betrachten. Eine detailliertere Betrachtung ist an anderer Stelle zur Kreislaufwirtschaft erforderlich.

Tab. 45 Handlungsoptionen der Stossrichtung 7 (X: trifft zu; (X): trifft teilweise zu)

Nr.	Handlungsoption Titel und Kurzbeschreibung	Adressiertes LNF Segment				Adressierte Herausforderungen										Federführung				
		Güterverkehr (KEP)	Güterverkehr (Stückgut, ohne Bau)	Güterverkehr (Bau)	Dienstleistungsverkehr mit/ohne Waren (alle Segmente)	Ungenügende Halte-/Abstellmöglichkeiten (kurzzeitig)	Ungenügende Parkmöglichkeiten (langzeitig)	Wachstum Fahrileistung Lieferverkehr	Verkehrsüberlastung	Einschränkungen durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Bürokratieaufwand durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Konflikte mit Fuss- und Veloverkehr, andere Kleinfahrzeuge	Konflikte mit anderen MotorfahrzeuglenkerInnen	Treibhausgasemissionen	Weitere Luftschadstoffemissionen	Lärmemissionen beim Umschlag / Be- und Entlad	Bund	Kantone	Städte/Gemeinden	Logistik- und Transportdienstleister
7.1	Informationskampagne für das Teilen von Gegenständen	X	X				X						X	X	X	(X)	X	X		
7.2	Förderung von langlebigen Produkten	X	X				X						X	X	X	X	(X)	(X)		
7.3	Weitere Förderung der Wiederverwendung von Bauteilen/Materialien von Gebäuden und Infrastrukturen			X			X						X	X	X	X	X	X		X
7.4	Sharing von Werkzeugen und Geräten auf Baustellen			X	X		X	X					X	X	X		X	X		X

5.4 Bewertung der Handlungsoptionen

Die Handlungsoptionen werden grob bewertet mit dem Ziel erfolversprechende Massnahmen zu erkennen. Dazu werden während des Workshops die Vorteile und Nachteile der Massnahmen sowie Erfolgsfaktoren identifiziert und daraus die Wirksamkeit (gering, mittel, hoch) und die Realisierbarkeit (einfach, mittel, schwierig) mithilfe der Workshopteilnehmenden bewertet. Die Beurteilung der Massnahmen erfolgte auf einer generellen Ebene, ohne Berücksichtigung der lokalen Rahmenbedingungen für einen bestimmten Planungsfall.

5.4.1 Stossrichtung 1: Bessere Berücksichtigung des Güterwirtschaftsverkehrs und des Dienstleistungsverkehrs in der Planung

Die Beurteilung der Massnahmen der Stossrichtung 1 geht aus der folgenden Tabelle hervor:

Tab. 46 Beurteilung Massnahmen der Stossrichtung 1

Massnahme	Vorteile	Nachteile	Erfolgsfaktoren	Wirksamkeit	Realisierbarkeit
1.1 Güter- und Dienstleistungsverkehr in Raumentwicklungs- und Verkehrskonzepten berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> Mehr Halte-/Abstellmöglichkeiten Mehr Parkmöglichkeiten Weniger Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern Geringere Umweltbelastungen 	<ul style="list-style-type: none"> Planungsaufwand Konflikte mit anderen Nutzungsansprüchen 	<ul style="list-style-type: none"> Ausgewogene Interessenabwägung Einbindung Stakeholder 	mittel	einfach
1.2 Güter- und Dienstleistungsverkehr in der Strassenplanung berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> Mehr Halte-/Abstellmöglichkeiten Mehr Parkmöglichkeiten Weniger Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern Geringere Umweltbelastungen 	<ul style="list-style-type: none"> Planungsaufwand Konflikte mit anderen Nutzungsansprüchen 	<ul style="list-style-type: none"> Ausgewogene Interessenabwägung Einbindung Stakeholder 	mittel	einfach
1.3 Güter- und Dienstleistungsverkehr in der Areal- und Gebäudeplanung berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> Mehr Halte-/Abstellmöglichkeiten Mehr Parkmöglichkeiten Weniger Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern Geringere Umweltbelastungen 	<ul style="list-style-type: none"> Planungsaufwand Konflikte mit anderen Nutzungsansprüchen 	<ul style="list-style-type: none"> Ausgewogene Interessenabwägung Einbindung Stakeholder 	mittel	einfach
1.4 Grundlagen zum Wirtschaftsverkehr verbessern	<ul style="list-style-type: none"> Bessere Planungsgrundlagen Sensibilisierung für Wirtschaftsverkehr 	<ul style="list-style-type: none"> Aufwand für Erhebung von Daten und Fakten 	<ul style="list-style-type: none"> Ressourcen Verfügbarkeit finanzieller Mittel 	mittel	einfach

Die Massnahmen der Stossrichtung eins haben ein erhebliches Potential für die Verbesserung der Rahmenbedingungen für den Güterwirtschafts- und Dienstleistungsverkehr und damit den Einsatz von leichten Nutzfahrzeugen in urbanen Gebieten. Die Massnahmen sind grundsätzlich einfach umzusetzen, erfordern aber Planungs- und Erhebungsaufwand und damit auch die notwendigen finanziellen Mittel.

Verschiedene Städte wie zum Beispiel Bern, Basel, Zürich, Genf und Luzern befassen sich bereits stärker mit diesem Thema. Wichtige Erfolgsfaktoren sind die Einbindung der massgebenden Stakeholder, eine ausgewogene Interessenabwägung unter Berücksichtigung der Bedürfnisse des Güterwirtschafts- und Dienstleistungsverkehrs. Dazu ist es auch notwendig die Faktenlage zum Wirtschaftsverkehr zu verbessern.

Ein gutes Beispiel für die Integration des Güterverkehrs in ein Verkehrs- bzw. Mobilitätskonzept ist der Mobilitätsplan der Region Brüssel (vgl. Anhang 0, gute Praktiken).

5.4.2 Stossrichtung 2: Bessere Verfügbarkeit von Halte- und Parkflächen für den Verkehr mit leichten Nutzfahrzeugen

Die Beurteilung der Massnahmen zur Stossrichtung 2 geht aus der folgenden Tabelle hervor:

Tab. 47 Beurteilung Massnahmen der Stossrichtung 2

Massnahme	Vorteile	Nachteile	Erfolgsfaktoren	Wirksamkeit	Realisierbarkeit
2.1 Ladezonen für den Lieferverkehr	<ul style="list-style-type: none"> Mehr Halte-/Abstellmöglichkeiten Weniger Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern Geringere Umweltbelastungen Mehr Planungssicherheit für Transportplanung Erhöhung Produktivität 	<ul style="list-style-type: none"> Planungsaufwand Vollzugsaufwand Konflikte mit anderen Nutzungsansprüchen 	<ul style="list-style-type: none"> Gesamtkonzept über Gebiet Einbindung Stakeholder Akzeptanz (z.B. bei Umwidmung von Parkplätzen) 	hoch	mittel
2.2 Parkmöglichkeiten für den Handwerkerverkehr	<ul style="list-style-type: none"> Mehr Parkmöglichkeiten Weniger Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern Mehr Planungssicherheit Erhöhung Produktivität 	<ul style="list-style-type: none"> Planungsaufwand Vollzugsaufwand Konflikte mit anderen Nutzungsansprüchen 	<ul style="list-style-type: none"> Gesamtkonzept über Gebiet Einbindung Stakeholder Akzeptanz (z.B. bei Umwidmung von Parkplätzen) 	hoch	schwierig (Akzept.)
2.3 Dynamische Be- und Entladespuren	<ul style="list-style-type: none"> Mehr Haltemöglichkeiten Weniger Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern Geringere Umweltbelastungen Mehr Planungssicherheit für Transportplanung Erhöhung Produktivität 	<ul style="list-style-type: none"> Planungsaufwand Betriebsaufwand Vollzugsaufwand Kosten für Signalisation (insbes. wenn dynamisch) 	<ul style="list-style-type: none"> Vorhandensein von mehreren Spuren pro Fahrtrichtung Akzeptanz 	gering (kleines Potential in CH)	mittel (Akzept.)
2.4 Striktere Halteverbotskontrollen	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhung Verfügbarkeit von Halteplätzen Weniger unberechtigtes Halten Erhöhung Verkehrssicherheit 	<ul style="list-style-type: none"> Personalbedarf für Kontrolle 	<ul style="list-style-type: none"> Ressourcen Akzeptanz 	mittel bis hoch	schwierig (Akzept., Ressourcen.)
2.5 Informationshilfsmittel zu Standorten und zur Verfügbarkeit von Ladezonen für den Güterumschlag und Parkierungsmöglichkeiten für Handwerker	<ul style="list-style-type: none"> Einfacheres Auffinden Halte-, park- und Abstellplätze Bessere Auslastung dieser Plätze Weniger Suchverkehr Weniger Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern 	<ul style="list-style-type: none"> Kosten für Informationsmittel Aktualisierungsaufwand Erfassungsaufwand (bei Systemen mit Belegungserfassung) 	<ul style="list-style-type: none"> Finden einer Trägerschaft Einbindung Stakeholder 	mittel bis hoch	einfach

Die Massnahmen der Stossrichtung 2 haben grundsätzlich auch ein erhebliches Potential für eine Verbesserung der Bedingungen für den Güterwirtschafts- und Dienstleistungsverkehr und damit den Einsatz von leichten Nutzfahrzeugen in urbanen Gebieten. Allerdings sind die Massnahmen bezüglich Wirksamkeit und Realisierbarkeit unterschiedlich zu beurteilen.

Die erfolgversprechendsten Massnahmen bezüglich Wirksamkeit und Realisierbarkeit sind die Ladezonen für den Lieferverkehr (M2.1) und die Informationsmittel zu Standorten und zur Verfügbarkeit von Ladezonen- und Parkierungsmöglichkeiten (M2.5). Diese Einschätzung wird auch am Workshop von den Akteuren der Wirtschaft und der öffentlichen Hand geteilt. Bei beiden Massnahmen ist der Einbezug der Akteure ein wichtiger Erfolgsfaktor. Bei den Ladezonen ist es zusätzlich wichtig, dass für ein bestimmtes Gebiet (Innenstadt, Quartier, etc.) ein Gesamtkonzept für deren Festlegung und Ausgestaltung erstellt wird. Mit Ladezonen bestehen gute Erfahrungen aus zahlreichen Städten (vgl. Anhang 0). Diskutiert und getestet werden zurzeit auch Reservationsmöglichkeiten für Ladezonen und Parkmöglichkeiten (z.B. Stuttgart).

Weitere Massnahmen, welche weiterverfolgt werden sollten, sind Parkmöglichkeiten für den Handwerkerverkehr (M2.2) und Striktere Halteverbotskontrollen (M 2.4). Während von diesen Massnahmen eine mittlere bis hohe Wirksamkeit zu erwarten ist, dürfte die Realisierung mit zahlreichen Hindernissen (Akzeptanz, Kontrollaufwand) verbunden sein.

Die Massnahme 2.3 Dynamische Be- und Entladespuren weist nur eine geringe Wirksamkeit auf, da in Schweizer Städten das Anwendungspotential gering ist. Nur wenige städtische Strassen verfügen über 2 Fahrspuren pro Richtung, so dass eine während den Nebenverkehrszeiten als Be- und Entladespur genutzt werden könnte. Die Mehrheit der Workshop-Teilnehmer teilt diese Auffassung.

5.4.3 Stossrichtung 3: Optimierung Zutrittsbedingungen für leichte Nutzfahrzeuge

Die Beurteilung der Massnahmen der Stossrichtung 3 geht aus der folgenden Tabelle hervor:

Tab. 48 Beurteilung Massnahmen der Stossrichtung 3

Massnahme	Vorteile	Nachteile	Erfolgsfaktoren	Wirksamkeit	Realisierbarkeit
3.1 Anpassung der Lieferzeitfenster	<ul style="list-style-type: none"> Besser Nutzung Verkehrsinfrastruktur Mehr Halte-/Abstellmöglichkeiten Mehr Planungssicherheit für Transportplanung Erhöhung Produktivität (Reduktion Fahrzeugbedarf) 	<ul style="list-style-type: none"> Planungsaufwand Vollzugsaufwand Konflikte mit anderen Nutzungsansprüchen 	<ul style="list-style-type: none"> Gesamtkonzept über Gebiet Einbindung Stakeholder Akzeptanz 	mittel	schwierig bis mittel
3.2 Vereinfachung Bewilligungen/Auflagen für den Dienstleistungsverkehr	<ul style="list-style-type: none"> Einfacherer Zugang zu Parkmöglichkeiten Reduktion Planungsaufwand 	<ul style="list-style-type: none"> Anpassungsaufwand 	<ul style="list-style-type: none"> Bereitschaft zu Anpassungen (Gemeinden) 	mittel	mittel
3.3 Harmonisierung von Bewilligungen/Auflagen für den Dienstleistungsverkehr	<ul style="list-style-type: none"> Einfacherer Zugang zu Parkmöglichkeiten Reduktion Planungsaufwand 	<ul style="list-style-type: none"> Anpassungsaufwand 	<ul style="list-style-type: none"> Bereitschaft zu Anpassungen (Gemeinden) 	gering	schwierig (Gemeindeautonomie)

3.4 Kleinfahrzeuge mit höherer Kapazität zulassen	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung Kapazität und Produktivität von Kleinfahrzeugen • Entlastung Flächen für Halten, Parken, Abstellen (Lieferwagen) • Reduktion Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern • Reduktion Umweltbelastungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung Platzbedarf Kleinfahrzeuge • Teilweise Verkehrssicherheitskonflikte 	<ul style="list-style-type: none"> • Akzeptanz für Gesetzesanpassung 	mittel bis hoch	einfach bis mittel
3.5 Öffnung von Busspuren für den Lieferverkehr	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion Fahrzeiten in Spitzenstunden • Erhöhung Produktivität Lieferverkehr und Dienstleistungsverkehr 	<ul style="list-style-type: none"> • Behinderungen Öffentlicher Verkehr • Anpassungsbedarf Signalisation (Busspuren, LSA am Ende von Busspuren) 	<ul style="list-style-type: none"> • Geringe Behinderungen ÖV 	mittel	schwierig (Akzept.)
3.6 Von Auslastung/Stopps abhängige Zutrittsbedingungen für den Lieferverkehr	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion der Fahrten von Fahrzeugen mit geringer Auslastung • Höhere Auslastung der Fahrzeuge • Höhere Produktivität 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollierbarkeit • Vollzugsaufwand (Ressourcen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Akzeptanz Einhaltung Wettbewerbsrecht 	mittel	schwierig (Akzept.)

Die Massnahmen der Stossrichtung drei haben grundsätzlich ebenfalls ein gewisses Potential für eine Verbesserung der Bedingungen für den Güterwirtschafts- und Dienstleistungsverkehr und damit den Einsatz von leichten Nutzfahrzeugen in urbanen Gebieten. Auch hier sind die Massnahmen bezüglich Wirksamkeit und Realisierbarkeit unterschiedlich zu beurteilen.

Die erfolgversprechendsten Massnahmen bezüglich Wirksamkeit und Realisierbarkeit sind die Massnahmen M 3.4 Kleinfahrzeuge mit höherer Kapazität und M 3.2 Vereinfachung von Bewilligungen/Auflagen für den Dienstleistungsverkehr. Bezüglich Massnahme 3.4 liegen vom Bundesamt für Strassen Vorschläge vor, die Kapazitäten für Lastenvelos (max. Gesamtgewicht, max. Breite) zu erhöhen (siehe Kapitel 2.3). Zu klären wäre dann aber auch, ob darüber hinaus noch weitere Erleichterungen gewährt werden könnten, um den Einsatz von Kleinfahrzeugen als Alternative zu Lieferwagen noch wirtschaftlicher zu machen, ohne die Verkehrssicherheit zu reduzieren.

Auch die Massnahme 3.1 Anpassung der Lieferzeitfenster sollte weiterverfolgt werden, da sie ein mittleres Wirkungspotential aufweisen für die einen effizienteren Fahrzeugeinsatz und eine bessere Nutzung der Verkehrsinfrastruktur. Die Möglichkeiten und Grenzen müssen im einzelnen Planungsfall überprüft werden.

Die weiteren Massnahmen wie Harmonisierung von Bewilligungen/Auflagen für den Dienstleistungsverkehr (M 3.3), Öffnung von Busspuren für den Lieferverkehr (M3.5) und von Auslastung abhängige Zutrittsbedingungen für den Lieferverkehr (M3.6) haben nur eine geringe Realisierungswahrscheinlichkeit. Massgebend sind insbesondere Akzeptanzprobleme und der Vollzugsaufwand. Die Mehrheit der Workshop-Teilnehmer teilt diese Auffassung.

5.4.4 Stossrichtung 4: Optimierung und Reduktion Flächenansprüche am Lieferort für Be-/Entlad durch Anpassung der Lieferstrategien

Die Beurteilung der Massnahmen der Stossrichtung 4 geht aus der folgenden Tabelle hervor:

Tab. 49 Beurteilung Massnahmen der Stossrichtung 4

Massnahme	Vorteile	Nachteile	Erfolgsfaktoren	Wirksamkeit	Realisierbarkeit
4.1 Mikro Hubs einrichten	<ul style="list-style-type: none"> • Effizienzgewinn bei einfachem Umschlag • Entlastung der Halteflächen • Reduktion Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern • Reduktion Fahrleistung und Umweltbelastungen • Potential für Einsatz Kleinfahrzeuge 	<ul style="list-style-type: none"> • Zusatzkosten für zusätzlichen Umschlag • Zeitaufwand für zusätzlichen Umschlag • Flächenbedarf für Mikro Hub 	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenverfügbarkeit an zentralen Lagen • Funktionierendes Betreibermodell 	mittel	mittel
4.2 Unternehmens-eigene Paketstationen	<ul style="list-style-type: none"> • Steigerung Effizienz Feinverteilung (Reduktion Anzahl Stopps) • Reduktion Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern • Reduktion Fahrleistung und Umweltbelastungen • Potential für Automatisierung Fahrzeugeinsatz 	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenbedarf im öffentlichen Raum • Reduktion Qualität öffentlicher Raum 	<ul style="list-style-type: none"> • Bewilligung Grundeigentümer 	mittel bis hoch	schwierig bis mittel
4.3 Anbieteroffene Paketstationen	<ul style="list-style-type: none"> • Steigerung Effizienz Feinverteilung (Reduktion Anzahl Stopps) • Potential für Automatisierung Fahrzeugeinsatz • Reduktion Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern • Reduktion Fahrleistung und Umweltbelastungen • Kleinerer Flächenbedarf 	<ul style="list-style-type: none"> • Erfordert Nutzungsgebühr (Miete) • Flächenbedarf 	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionierendes Geschäftsmodell • Verfügbarkeit Flächen-deckendes Netz 	gering bis mittel	mittel bis schwierig
4.4 Anlieferungsmanagement bei Baustellen	<ul style="list-style-type: none"> • Brechung von Anieferspitzen • Reduktion Bedarf Be-/Entlademöglichkeiten • Höhere Produktivität Baustellenanlieferung 	<ul style="list-style-type: none"> • Koordinations- und Steuer-aufwand 	<ul style="list-style-type: none"> • Umfang/ Grösse des Bauobjektes • Knappe Baustelleninstallationsflächen 	mittel	mittel bis schwierig
4.5 Differenzierte Angebotsbildung	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion der Spitzen • Erhöhung Produktivität (Anzahl Sendungen pro Stopp) • Erhöhung Bündelung und 	<ul style="list-style-type: none"> • Bedarf teilweise einer Strategie-änderung • Onlinehandel • Geringer Einfluss Logistik- und Transportunternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Akzeptanz des Onlinehandels • Akzeptanz beim Konsumenten 	hoch	schwierig bis mittel

	<ul style="list-style-type: none"> Auslastung Fahrzeuge Reduktion Fahrleistung und Umweltbelastungen 				
4.6 Nachtbelieferung	<ul style="list-style-type: none"> Reduktion Spitzen Lieferverkehr Bessere Nutzung der Verkehrsinfrastruktur Erhöhung Produktivität der Fahrzeuge 	<ul style="list-style-type: none"> Lärmbelastung Nacht (insbes. auch Umschlagen) 	<ul style="list-style-type: none"> Akzeptanz Empfänger Bevölkerung 	mittel	schwierig (Akzept.)
4.7 Kooperation zwischen Logistik- und Transportunternehmen	<ul style="list-style-type: none"> Vermehrte Bündelung und damit weniger Stopps (mehr Sendungen pro Stopp) Reduktion Fahrleistung und Umweltbelastungen Reduktion Flächenbedarf für Halten Effizienzsteigerung in Feinverteilung 	<ul style="list-style-type: none"> Transaktionskosten für Kooperation Verlust Kundenkontakt Wettbewerbsnachteile 	<ul style="list-style-type: none"> Kooperationsbereitschaft 	mittel bis hoch	mittel bis schwierig (je nach Situation)
4.8 Empfängerkooperationen	<ul style="list-style-type: none"> Vermehrte Bündelung und damit weniger Stopps (mehr Sendungen pro Stopp) Reduktion Fahrleistung und Umweltbelastungen Reduktion Flächenbedarf für Halten Effizienzsteigerung in Feinverteilung 	<ul style="list-style-type: none"> Transaktionskosten für Kooperation Verlust Kundenkontakt Wettbewerbsnachteile 	<ul style="list-style-type: none"> Kooperationsbereitschaft 	mittel bis hoch	mittel bis schwierig
4.9 Konsolidierungsplattform für Baustellen	<ul style="list-style-type: none"> Reduktion Anlieferverkehr Baustelle (vor allem des Schwerverkehrs) Reduktion Flächenbedarf bei Baustellen Reduktion Fahrleistung und Umweltbelastungen 	<ul style="list-style-type: none"> Kaum Effekte auf Leichte Nutzfahrzeuge Geringes Potential 	<ul style="list-style-type: none"> Flächenverfügbarkeit für Plattform Grösse der Baustelle Einflussnahme Baubehörde 	gering bis mittel	mittel bis schwierig
4.10 Fahrzeugkontingente	<ul style="list-style-type: none"> Vermehrte Bündelung und damit weniger Stopps (mehr Sendungen pro Stopp) Reduktion Fahrleistung und Umweltbelastungen Bessere Nutzung Infrastruktur Reduktion Flächenbedarf für Halten 	<ul style="list-style-type: none"> Investitionen in System Betriebs- und Kontrollaufwand Gefahr von Fehlanreizen 	<ul style="list-style-type: none"> Akzeptanz Minimierung Fehlanreize 	gering bis mittel	mittel bis schwierig
4.11 Absprache Lieferzeitpunkte	<ul style="list-style-type: none"> Vereinfachung Tourenplanung Reduktion Anlieferspitzen Erhöhung Effizienz Bessere Nutzung Infrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> Verhandlungsaufwand Eingriff in Prozesse beim Empfänger (Anpassung) 	<ul style="list-style-type: none"> Preisliche Anreize Akzeptanz Verlader/ Empfänger 	mittel bis hoch	einfach bis mittel

4.12 Fahrleistungs-abhängige Abgabe	<ul style="list-style-type: none"> • Vermehrte Bündelung und damit weniger Stopps (mehr Sendungen pro Stopp) • Reduktion Fahrleistung und Umweltbelastungen • Reduktion Flächenbedarf für Halten • Bessere Nutzung Infrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung Transportkosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Polit. Akzeptanz • Höhe der Abgabe (Wirksamkeit) 	gering bis hoch	mittel
4.13 Cargo Box Wechselsystem	<ul style="list-style-type: none"> • Effizienzsteigerung durch Vereinheitlichung • Vereinfachung Bündelung • Vereinfachung für Einsatz Kleinfahrzeuge • Reduktion Fahrleistung und Umweltbelastungen • Reduktion Flächenbedarf für Halten 	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassungen an Betriebsmittel • Anpassungen Lieferstrategien 	<ul style="list-style-type: none"> • Einigung Standardisierung 	hoch	mittel

Die Massnahmen der Stossrichtung 4 haben ein erhebliches Potential für eine Verbesserung der Bedingungen für den Güterwirtschafts- und Dienstleistungsverkehr und damit den Einsatz von leichten Nutzfahrzeugen in urbanen Gebieten. Auch hier sind die Massnahmen bezüglich Wirksamkeit und Realisierbarkeit unterschiedlich zu beurteilen. Die meisten Massnahmen sind von der Initiative und Bereitschaft von privaten Unternehmen abhängig, da sie Anpassungen oder die Neugestaltung von Lieferstrategien erfordern. Die öffentliche Hand kann dies mittels Anreize und allenfalls Vorgaben unterstützen.

Die erfolversprechendsten Massnahmen bezüglich Wirksamkeit und Realisierbarkeit sind die Massnahmen M 4.2 Unternehmenseigene Paketstationen, M 4.5 Differenzierte Angebotsgestaltung, M4.11 Absprache Lieferzeitpunkte, 4.13 Cargo Box Wechselsystem und M4.1 Mikro Hubs einrichten. Netze von unternehmenseigenen Paketstationen wurden durch grosse KEP-Unternehmen (Post, DHL, etc.) bereits aufgebaut und werden laufend erweitert. Eine differenzierte Angebotsgestaltung für die Zustellung von Paketen befindet sich noch in den Anfängen. Mit der Angabe von Umweltinformationen (z.B. bei Digitec/Galaxus) bei Online-Bestellungen konnten jedoch die Lieferbedürfnisse entspannt und Liefernachfragespitzen reduziert werden. Dies könnte noch weiter in Richtung Kostentransparenz und Preisanreize weiterentwickelt werden, so dass unterschiedliche Liefergeschwindigkeiten unterschiedliche Preise haben, was einen klaren ökonomischen Anreiz zu verträglicher abwickelbaren Sendungen hätte. Die Umsetzung liegt jedoch eher bei den Detailhändlern. Logistikdienstleistern haben nur geringes Einflusspotenzial über ihre eigenen Angebote. Auch eine Absprache der Lieferzeitpunkte hat ein gewisses Potential, setzt jedoch auch eine gewisse Flexibilität des Empfängers voraus. Sie sind jedoch bei einer gemeinsamen Absprache durchaus gut umsetzbar und werden bereits umgesetzt. Pilotprojekte mit Mikro Hubs laufen in zahlreichen Städten (z.B. Wiesbaden, Hamburg oder Wien). Im Anhang 0 ist ein Pilotprojekt in Wiesbaden näher beschrieben. Wesentliche Erfolgsfaktoren sind die Flächenverfügbarkeit an guten Lagen (Mikrohubs, Paketstationen), funktionierende Betreibermodelle für Mikro-Hubs und die Akzeptanz (differenzierte Angebotsgestaltung, Vereinbarungen Lieferzeiten). Durch die gebündelte Belieferung eines Mikro-Hubs kann Fahrleistung von kleinen Fahrzeugen auf dem Weg zur Tour eingespart werden, bedingt jedoch einen zusätzlichen Umschlag.

Auch die Massnahmen 4.4 Anlieferungsmanagement bei Baustellen, 4.7 Kooperationen zwischen Logistik- und Transportunternehmen, 4.8 Empfängerkooperationen und 4.9 Konsolidierungsplattformen für Baustellen sollten weiterverfolgt werden, da sie auch ein

vielversprechendes Potential haben. Hindernisse für die Realisierbarkeit finden sich insbesondere bei den Kooperationen, wo die Zusammenarbeit durch den Wettbewerb und den erwünschten Kundenkontakt erschwert werden. Auch die Flächenverfügbarkeit ist bei Konsolidierungsplattformen für Baustellen in der Regel ein grösseres Hindernis. Bei der Massnahme 4.12 Leistungsabhängige Verkehrsabgabe ist das Wirkungspotential unklar. Bei grösseren KEP-Dienstleistern im Lieferverkehr ist nur ein geringes Wirkungspotential zu erwarten, da die Fahrzeuge voll ausgelastet auf die Touren gehen. Auch beim Dienstleistungsverkehr sind die Wirkungen unsicher, da die Abgabe kaum einen Einfluss auf die Nachfrage nach Dienstleistungen haben dürfte. Im Zusammenhang mit der Elektrifizierung wird es in Richtung leistungsabhängige Verkehrsabgabe gehen, so dass deren Umsetzung realistisch ist.

Die weiteren Massnahmen sind bezüglich Erfolgchancen eher als kritisch zu beurteilen. Pilotanwendungen mit anbieteroffenen Paketstationen für die Massnahme M4.3 (Schlaue Box, Salübox, etc.) zeigen, dass hier noch grössere Widerstände in der Zusammenarbeite bestehen und Netze von Paketstationen als Wettbewerbsmerkmal einer Unternehmung angesehen werden. Zudem bestehen noch keine wirtschaftlich belastbaren Geschäftsmodelle für den Aufbau und Betrieb von anbieteroffenen Paketstationen. Darum wurden auch noch keine grossflächigen Netze solcher Paketstationen aufgebaut. In anderen Ländern Europas geschieht dies jedoch momentan, ein Abgleich der Rahmenbedingungen kann Hinweise auf mögliche Massnahmen zur Unterstützung solcher Geschäftsmodelle geben. Auch wenn die Massnahme M4.6 Nachtbelieferung zu einer besseren Nutzung der bestehenden Haltemöglichkeiten beiträgt und die Strassen entlastet werden, bestehen auf der Seite der Akzeptanz der Empfänger und der Bevölkerung Hindernisse, auch die Logistikdienstleister sehen Konflikte mit Ferntransporten im Nachtsprung. Von der Massnahme M4.10 Fahrzeugkontingente wird kein grösseres Verbesserungspotential erwartet und die Realisierbarkeit ist aus Akzeptanzgründen eher schwierig. Die Mehrheit der Workshop-Teilnehmer teilt diese Auffassung.

5.4.5 Stossrichtung 5: Reduktion der Umweltbelastungen durch leichte Nutzfahrzeuge

Die Beurteilung der Massnahmen der Stossrichtung 5 geht aus der folgenden Tabelle hervor:

Tab. 50 Beurteilung Massnahmen der Stossrichtung 5

Massnahme	Vorteile	Nachteile	Erfolgsfaktoren	Wirksamkeit	Realisierbarkeit
5.1 Elektrifizierung der Fahrzeugflotte	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Treibhausgasemissionen • Vermeidung von Luftschadstoffemissionen • Reduktion Lärmbelastungen (Antriebslärm) bei kleinen Geschwindigkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Investitionskosten • Bedarf Ladeinfrastruktur • Erhöhte Anforderungen Nachtparkierung (Brandschutz) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausreichende Verfügbarkeit grüner Strom • Verfügbarkeit Ladeinfrastruktur • Verfügbarkeit finanzieller Mittel 	hoch	einfach bis mittel
5.2 Bereitstellung von Ladeinfrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Ermöglichung Elektrifizierung • Vermeidung von Treibhausgasemissionen • Vermeidung von Luftschadstoffemissionen • Reduktion Lärmbelastungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Investitionskosten • Anpassungsbedarf Verteilnetz und Netzanschluss Grundstück 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausreichende Verfügbarkeit grüner Strom • Polit. Akzeptanz für Förderung • Ausreichende Netzleistung 	mittel	mittel

		(Antriebslärm) bei kleinen Geschwindigkeiten				
5.3 Lärmarter Betrieb bzw. Umschlag	<ul style="list-style-type: none"> Reduktion Lärmbelastungen (Lärm beim BE-/Entlad und bei der Zustellung zum Endkunden) 	<ul style="list-style-type: none"> Investitionskosten 	<ul style="list-style-type: none"> Verfügbarkeit und Kosten lärmarter Technologien Überwälzbarkeit Kosten auf Kunden 		mittel	einfach bis mittel
5.4 Umweltzonen	<ul style="list-style-type: none"> Vermeidung von Treibhausgasemissionen Vermeidung von Luftschadstoffemissionen Reduktion Lärmbelastungen (Antriebslärm) bei kleinen Geschwindigkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> Rasch Abnehmende Wirksamkeit nach Einführung Kontrollaufwand 	<ul style="list-style-type: none"> Polit. Akzeptanz 		gering bis mittel	mittel bis schwierig
5.5 Anreize für umweltfreundliche Fahrzeuge	<ul style="list-style-type: none"> Reduktion von Treibhausgasemissionen Vermeidung von Luftschadstoffemissionen Reduktion Lärmbelastungen (Antriebslärm) bei kleinen Geschwindigkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> Vollzug und Kontrolle 	<ul style="list-style-type: none"> Polit. Akzeptanz 		mittel	mittel bis schwierig

Die Massnahmen der Stossrichtung fünf haben ein mittleres bis grosses Potential für eine Reduktion der Umweltbelastungen. Erfolgversprechend erscheint insbesondere die Massnahme M 5.1 Elektrifizierung des Fahrzeugparks. Bei Lieferwagen und Kleinfahrzeugen ist diese auch bereits im Gange. Zahlreiche in der Feinverteilung tätige Unternehmen befassen sich mit der Elektrifizierung der Fahrzeugflotte (z.B. Post) und tätigen erhebliche Investitionen. Auch die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur (M5.2) und der Einsatz lärmarter Betriebsmittel (M5.3) sind erfolgversprechende Massnahmen. Im Zusammenhang mit der Nachtbelieferung könnten diese erfolgsversprechend eingesetzt werden. Sind diese Pflicht, ist jedoch der Kontrollaufwand zu beachten. Bei der Bereitstellung der Ladeinfrastruktur für Nutzfahrzeuge bestehen noch Hindernisse (politischer Akzeptanz einer Förderung, Leistungsfähigkeit Energieverteilnetz). Beim Einsatz von lärmarmen Betriebsmitteln besteht zwar Einsatzbereitschaft jedoch bestehen Hindernisse bezüglich Verfügbarkeit solcher Technologien.

Die Massnahmen M 5.4 Umweltzonen und M 5.5 Anreize für umweltfreundliche Fahrzeuge sind bezüglich Umsetzung eher als kritisch zu beurteilen. Umweltzonen können zwar relativ rasch zu einer Erneuerung des Fahrzeugparks beitragen, verlieren dann aber ebenso rasch ihre Wirkung. Vor dem Hintergrund der Elektrifizierung der Fahrzeugflotten erscheint diese Massnahmen nicht zweckmässig. Das ASTRA geht zudem davon aus, dass mit dem Mobility Pricing den Einsatz von emissionsarmen beschleunigt werden kann. Anreize für umweltfreundliche Fahrzeuge (z.B. die Nutzung von Ladezonen nur durch emissionsarme Fahrzeuge) sind kritisch bezüglich politischer Akzeptanz und dem Aufwand für den Vollzug und die Kontrolle.

5.4.6 Stossrichtung 6: Erhöhung der Verkehrssicherheit von leichten Nutzfahrzeugen

Die Beurteilung der Massnahmen der Stossrichtung 6 geht aus der folgenden Tabelle hervor:

Tab. 51 Beurteilung Massnahmen der Stossrichtung 6

Massnahme	Vorteile	Nachteile	Erfolgsfaktoren	Wirksamkeit	Realisierbarkeit
6.1 Fahrtrainings für Lieferwagenlenkende	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern • Erhöhung Verkehrssicherheit • Reduktion Kosten Sachschäden 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufwand/Kosten für Schulung 	<ul style="list-style-type: none"> • Akzeptanz Anpassungen Regulierung 	mittel	einfach bis mittel
6.2 Fahrtrainings für Kleinfahrzeuglenkende	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern • Erhöhung Verkehrssicherheit • Reduktion Kosten Sachschäden 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufwand/Kosten für Schulung 	<ul style="list-style-type: none"> • Akzeptanz Anpassungen Regulierung 	mittel	mittel bis schwierig
6.3 Fahrtrainings für E-Bike Lenkende	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern • Erhöhung Verkehrssicherheit • Reduktion Kosten Sachschäden 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufwand/Kosten für Schulung 	<ul style="list-style-type: none"> • Akzeptanz Anpassungen Regulierung 	mittel	mittel bis schwierig
6.4 Sicherung Veloinfrastruktur gegenüber Halten und Parkieren	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern • Erhöhung Verkehrssicherheit 	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Infrastrukturanpassungen • Kosten für Anpassungen Signalisation 	<ul style="list-style-type: none"> • Finanzielle Mittel für Anpassungen Infrastruktur und Ausstattung 	mittel	mittel bis schwierig

Die Massnahmen der Stossrichtung 6 haben ein mittleres Potential für eine Erhöhung der Verkehrssicherheit und eine Reduktion der Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern. Erfolgversprechend erscheint insbesondere ein Fahrtraining für Lieferwagenlenkende (M6.1). Die Umsetzung würde eine Anpassung der Regulierung erfordern und führt bei den Unternehmen zu entsprechenden Kosten. Fahrtrainings für Kleinfahrzeuge und E-Bikes (M6.2, M6.3) dürften sich auch positiv auf die Verkehrssicherheit auswirken. Hier dürfte aber die politische Akzeptanz für die Vorgabe von Schulungen geringer sein. Die Ergebnisse einer laufenden Studie zur Verkehrssicherheit von E-Bikes wären in jedem Fall zu berücksichtigen. Wie bereits betont, ist eine weitere Erhöhung der Verkehrssicherheit durch zusätzliche Investitionen in die Führer Ausbildung eine Gewissensfrage, direkter Handlungsbedarf besteht aufgrund des derzeit abnehmenden Risikos nicht.

Die Massnahme 6.4 Sicherung Veloinfrastruktur gegenüber Halten und Parkieren würde sich sicher auch positiv auf die Verkehrssicherheit auswirken. Eine flächendeckende Umsetzung in Gebieten mit hohem Lieferaufkommen wäre jedoch mit erheblichem Aufwand für Infrastrukturanpassungen verbunden. Hier sollte der Fokus auf Strassenzügen mit Radwegen und hohem Aufkommen von Velofahrern und Fussgängern liegen, sowie bei Neubauten oder Sanierungsprojekten.

5.4.7 Stossrichtung 7: Minimierung und Vermeidung von Lieferverkehr

Die Beurteilung der Massnahmen der Stossrichtung 7 geht aus der folgenden Tabelle hervor:

Tab. 52 Beurteilung Massnahmen der Stossrichtung 7

Massnahme	Vorteile	Nachteile	Erfolgsfaktoren	Wirksamkeit	Realisierbarkeit
7.1 Informationskampagne für das Teilen von Gegenständen	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion Lieferverkehr und Anzahl Stops • Reduktion Flächenbedarf für Halten • Reduktion Fahrleistungen und Umweltbelastungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufwand Informationskampagne 	<ul style="list-style-type: none"> • Akzeptanz beim Konsumenten (Verhaltensänderungen) 	gering	mittel bis schwierig
7.2 Förderung von langlebigen Produkten	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion Lieferverkehr und Anzahl Stops • Reduktion Flächenbedarf für Halten • Reduktion Fahrleistungen und Umweltbelastungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufwand für Sensibilisierungskampagne • Evtl. Eingriff in Wettbewerb 	<ul style="list-style-type: none"> • Akzeptanz beim Konsumenten (Verhaltensänderungen) 	gering bis mittel	mittel bis schwierig
7.3 Weitere Förderung der Wiederverwendung von Bauteilen/ Materialien	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion Baustellenverkehr (mit schweren Fahrzeugen) • Reduktion Fahrleistungen und Umweltbelastungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Evtl. höhere Baukosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Regulierung und Akzeptanz Kreislaufwirtschaft 	gering (bezüglich LNF)	schwierig bis mittel
7.4 Sharing von Werkzeugen und Geräten auf Baustellen	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion Baustellenverkehr (Lieferwagen) • Reduktion Fahrleistungen und Umweltbelastungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Kooperationsaufwand • Höhere Wartungs- und Unterhaltskosten • Ev. neg. Auswirkungen auf Baufortschritt 	<ul style="list-style-type: none"> • Kooperationsbereitschaft 	gering bis mittel	schwierig (Akzept.)

Die Massnahmen der Stossrichtung 7 haben ein geringes bis mittleres Potential zur Reduktion des Lieferverkehrs mit Kleinfahrzeugen. Zudem erfordern sie Verhaltensänderungen und sind deshalb nur schwierig umsetzbar. Das Teilen von Gegenständen (Massnahme 7.1) sollte generell gefördert werden, unabhängig vom Einsatz leichter Nutzfahrzeuge. Das gleiche gilt für die Förderung von langlebigen Produkten (M7.2) und die Wiederverwendung von Bauteilen und Materialien (Massnahme 7.3). Sie alle führen tendenziell zu einer Reduktion des Sendungsbedarf und damit zu einer Reduktion des Güterverkehrs. Mit den Bestrebungen in Richtung Kreislaufwirtschaft wird ein breiterer Ansatz verfolgt, welcher nicht nur auf den Einsatz von Kleinfahrzeugen abzielt. Das Teilen von Werkzeugen und Geräten auf der Baustelle (M7.4) hätte zwar eine Reduktion von Anlieferfahrten mit leichten Nutzfahrzeugen zur Folge, dürfte jedoch bei den Bauunternehmen und Handwerkern nur eine geringe Akzeptanz haben. Sämtliche dieser Massnahmen sollten im Zusammenhang mit der Kreislaufwirtschaft weiterverfolgt werden und nicht speziell im Zusammenhang mit dem Lieferverkehr in urbanen Gebieten.

5.5 Synthese

Aus der Analyse und der Beurteilung der Handlungsoptionen für einen effizienteren, sichereren und nachhaltigeren Verkehr mit leichten Nutzfahrzeugen können folgende Erkenntnisse abgeleitet werden:

- Über 30 Handlungsoptionen oder Massnahmen aus 7 Stossrichtungen können einen kleineren oder grösseren Beitrag leisten, die Bedingungen und Auswirkungen des Güterwirtschaftsverkehrs und des Dienstleistungsverkehrs zu verbessern. Es bestehen grosse Unterschiede beim Wirkungspotential und bei der Realisierbarkeit;
- Die Handlungsoptionen können einen wesentlichen Beitrag leisten die Verfügbarkeit von Flächen für das Halten und Parken zu verbessern, den Lieferverkehr effizienter zu machen, die Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern zu minimieren, die Verkehrssicherheit zu erhöhen und die Treibhausgasemissionen und Umweltbelastungen zu reduzieren;
- Die Beurteilung der Massnahmen erfolgt vor allem dann positiv, wenn die Massnahme die Planungssicherheit und Effizienz der Unternehmen erhöht oder wenn sie dazu beiträgt, die Spitzen der Verkehrsbelastung zu brechen und die Verkehrsinfrastruktur effizienter nutzen;
- Zu einer eher negativen Einschätzung führen hohe Vollzugskosten (für die Unternehmen oder die öffentliche Hand) sowie Akzeptanzprobleme, die vor allem im Bereich der Nachtbelieferung (Lärmemissionen) sowie bei der Nutzung von Busspuren (Konflikte mit ÖV-Unternehmen) erwartet werden;
- Keine Massnahme kristallisiert sich als Allheilmittel, welches alle Probleme gleichzeitig löst, heraus. Es ist ein ausgewogenes Bündel von Massnahmen verschiedener Stossrichtungen notwendig, welche die Herausforderungen des Güterwirtschafts- und den Dienstleistungsverkehr mit Waren breit angehen;
- Ein wichtiger erster Schritt ist eine bessere Berücksichtigung des Güterwirtschaftsverkehrs und des Dienstleistungsverkehrs in der Stadt-, Verkehrs- und Arealplanung (Massnahmen der Stossrichtung 1). Dazu ist es notwendig die Gesetzmässigkeiten und die Nutzungsansprüche der verschiedenen Segmente des leichten Nutzfahrzeugverkehrs zu kennen. Nur so lassen sich diese bei einer Planungsaufgabe im Rahmen einer Interessenabwägung ausreichend berücksichtigen. Einige Schweizer Städte befassen sich bereits seit mehreren Jahren mit dem Güterverkehr (z.B. Basel, Bern, Genf, Zürich). Andere haben erst kürzlich damit angefangen (z.B. Luzern, Winterthur);
- Bezüglich Wirksamkeit und Realisierbarkeit erscheinen ergänzend folgende Stossrichtungen und Massnahmen prioritär:

Tab. 53 Erfolgversprechende Massnahmen der Stossrichtungen 2 bis 6

Stossrichtung	Prioritäre Massnahmen	Hauptakteure
S2 Bessere Verfügbarkeit von Halte- und Parkflächen für den Verkehr mit leichten Nutzfahrzeugen	M2.1 Ladezonen für den Lieferverkehr M2.5 Informationsmittel zu Standorten und Verfügbarkeit von Ladezonen und Parkmöglichkeiten	Städte/Gemeinde Städte/Gemeinde
S3 Optimierung Zutrittsbedingungen für leichte Nutzfahrzeuge	M3.1 Anpassung der Lieferzeitfenster M3.2 Vereinfachung von Bewilligungen/Auflagen für den Dienstleistungsverkehr M3.4 Kleinfahrzeuge mit höherer Kapazität	Städte/Gemeinden Städte/Gemeinden Bund
S4 Optimierung und Reduktion der Flächenansprüche am Lieferort für Be-/Entladung durch Anpassung der Lieferstrategie	M4.1 Mikro-Hubs einrichten M4.2 Unternehmenseigene Paketstationen M4.4 Differenzierte Angebotsgestaltung M4.11 Absprache Lieferzeitpunkte M4.13 Cargo Box Wechselsystem	Logistik- und Transportdienstleister, Verlader
S5 Reduktion der Umweltbelastungen der leichten Nutzfahrzeuge	M5.1 Elektrifizierung der Fahrzeugflotte M5.2 Bereitstellung von Ladeinfrastruktur M5.3 Lärmarmer Betrieb/Umschlag	Logistik- und Transportdienstleister, Verlader, teilw. öffentliche Hand
S6 Erhöhung der Verkehrssicherheit von leichten Nutzfahrzeugen	M 6.1 Fahrtrainings für Lieferwagenlenkende	Bund und Logistik-/Transportunternehmen

Diese Handlungsoptionen sind weiter zu konkretisieren unter Berücksichtigung der lokalen Rahmenbedingungen. Dabei ist gestützt auf die lokale Problemlage auch immer zu klären ob allenfalls auch weitere Handlungsoptionen einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung leisten können.

- Massnahmen zur Minimierung und Vermeidung von Lieferverkehr (Stossrichtung 7) sind aufgrund der notwendigen Verhaltensänderung nicht einfach umzusetzen. Sämtliche dieser Massnahmen sollten im Zusammenhang mit den Bestrebungen zur Kreislaufwirtschaft weiterverfolgt werden und nicht speziell im Zusammenhang mit dem Lieferverkehr in urbanen Gebieten;
- Hauptakteure für die Umsetzung sind Städte/Gemeinden (Stossrichtungen 2 und 3), der Bund (Stossrichtung 3 und 6) sowie die Logistik- und Transportunternehmen und Verlader (Stossrichtungen 4, 5 und 6), welche Logistik und Transporte selbst durchführen;
- Wichtige Erfolgsfaktoren für die Umsetzung der Massnahmen sind der Einbezug der Stakeholder (insbesondere auch der Wirtschaftsakteure), die Erreichung der Akzeptanz bei den Betroffenen, die Verfügbarkeit von Flächen (z.B. Mikro Hubs), die Verfügbarkeit von personellen und finanziellen Ressourcen bei der öffentlichen Hand, die Entwicklung von belastbaren Geschäftsmodellen (z.B. Mikro-Hubs) und die Bereitschaft des Onlinehandels für mehr Transparenz bezüglich Lieferaufwand und Umweltwirkungen. Eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen Planungsbehörden und der Wirtschaft ist eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung der Massnahmen;
- Grundsätzlich bestehen in urbanen Gebieten aufgrund der Flächenknappheit und der Nutzungsdichte stark konkurrierende Nutzungsansprüche, welche im Rahmen einer Interessenabwägung fair beurteilt werden müssen. Diese unterliegt auch den politischen Vorgaben, welche sich heute stark an Klima- und Umweltzielen sowie Verkehrssicherheitszielen orientieren. Damit auch eine effiziente Ver- und Entsorgung der urbanen Gebiete sichergestellt werden kann, ist auch eine stärkere Sensibilisierung der öffentlichen Hand für den Zweck und den Nutzen der Logistik und Gütertransporte notwendig.

6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Studie bietet eine umfangreiche Betrachtung der heutigen und künftigen Nutzung von LNF. Mit den Grundlagen zu Regulation und statistischen Kennzahlen werden die Rahmenbedingungen der heutigen Nutzung und die Segmente von LNF umfassend beschrieben. Mithilfe der durchgeführten Umfrage, der Interviews und der Begleitfahrten kann die heutige Nutzung umfassend charakterisiert und mithilfe der neu entwickelten Segmentierung auch differenziert werden. Daraus lassen sich Konfliktfelder ableiten und, unter der Berücksichtigung von Trends, Entwicklungen in der Zukunft abschätzen, welche den Handlungsbedarf verdeutlichen. Zum Schluss stellt dieser Bericht Handlungsoptionen bereit, die unter näherer Prüfung umgesetzt werden können, um die identifizierten Herausforderungen anzugehen. Mithilfe dieser Erkenntnisse sollen im Folgenden die Forschungsfragen beantwortet, ein abschliessendes Fazit gezogen und Empfehlungen für den weiteren Umgang mit LNF gegeben werden.

6.1 Beantwortung der Forschungsfragen

Die im Kap. 1.2 dargestellten Forschungsfragen werden in chronologischer Reihenfolge beantwortet.

1. *In welchen Segmenten kommen leichte Nutzfahrzeuge zum Einsatz?*

LNF werden in diversen Segmenten eingesetzt. Die in Kapitel 2.6 entwickelte Segmentierung mithilfe der Branche, der Kategorie des Wirtschaftsverkehrs und der Frachtart dient hierbei als Anhaltspunkt. Mithilfe der durchgeführten Umfrage kann die Bedeutung der jeweiligen Segmente für Lieferwagen quantifiziert werden.

Fast 99% der Lieferwagen werden nach der Umfrage im Wirtschaftsverkehr genutzt, private Nebennutzungen sind jedoch nicht auszuschliessen, da laut IVZ-Register 26% der Lieferwagen im Privatbesitz sind. Zwar ist eine Überschätzung der Nutzung im Wirtschaftsverkehr durch diese Abweichungen möglich, es wird jedoch deutlich, dass der deutlich überwindende Teil der Lieferwagen im Wirtschaftsverkehr eingesetzt wird. Davon 65% im Dienstleistungsverkehr, wobei der Dienstleistungsverkehr ohne Waren mit 35% Gesamtanteil ein leichtes Übergewicht hat. 28% werden im Güterverkehr eingesetzt, nur knapp 6% haben Kombinationen von Einsatzzwecken. Demnach sind die Segmente bezüglich der Kategorien des Wirtschaftsverkehrs klar voneinander abgegrenzt. Es besteht kaum Überschneidung zwischen den Einsatzzwecken an den befragten Stichtagen.

Bei den Branchen dominiert mit über 50% der Fahrleistung die Baubranche als Nutzerin von Lieferwagen, Verkehr und Lagerei (welche auch Paketdienstleister einschliesst) kommt nur auf einen Anteil von 9%. Der Rest teilt sich mit niedrigen Prozentsätzen auf Gastgewerbe, Beherbergung und Gastronomie, Handel und Instandhaltung und Reparatur von Motorfahrzeugen, dem verarbeitenden Gewerbe und sonstigen Dienstleistungen auf.

In Bezug auf die Frachtart lässt sich feststellen, dass ungefähr 40% der transportierten Güter dem KEP-Bereich zuzuordnen sind und die restlichen 60% dem Stückgutbereich. Obwohl also die Verkehrsbranche einen geringen Anteil ausmacht, transportiert sie einen Grossteil der anfallenden Fracht. Zu beachten ist jedoch, dass auch im Dienstleistungsverkehr mit Waren noch vergleichsweise grosse Mengen transportiert werden.

Die Aufteilung auf die aus diesen Segmentierungsvariablen gebildeten Segmente folgt dann entsprechend diesen Verteilungen. Dienstleistungsverkehr mit und ohne Waren in der Baubranche machen gemeinsam fast 40% der Fahrleistung aus. Der Güterverkehr mit Stückgut nochmal 12%. Darauf folgt der Güterverkehr mit KEP in der Verkehrsbranche mit gerundet 6%. Ausser der Sammelkategorie Erbringung sonstiger Dienstleistungen liegen alle anderen Segmente bei 3% oder darunter. Es werden also knapp 60% der Fahrleistung in vier Segmenten erbracht. Die restlichen 40% werden kleinteilig in verschiedenen Branchen, Kategorien des Wirtschaftsverkehrs und mit verschiedenen Frachtarten

erbracht. Für die politische Diskussion ist es wichtig festzustellen, dass nur rund 28% der Fahrleistung auf den Güterwirtschaftsverkehr entfallen.

2. *Wie sehen die Einsatzprofile der verschiedenen Segmente im Verkehr mit leichten Nutzfahrzeugen aus?*

Als Antwort auf diese Forschungsfrage können die generischen Einsatzprofile aus Kapitel 3.2.10 dienen. Grundsätzlich lassen sich drei Kategorien erkennen: Güterverkehr mit KEP, GV mit Stückgut ohne die Braubranche, sowie alle Dienstleistungsverkehre und der Güterverkehr in der Baubranche. Diese unterscheiden sich massgeblich in der zurückgelegten Entfernung pro Tag, der Unterwegszeit und der Anzahl Stopps. Diese generischen Einsatzprofile fassen ähnliche Einsatzprofile der Segmente zusammen. Damit kann in Bezug auf die Verteilung der Segmente festgehalten werden, dass fast 80% der erhobenen LNF ein ähnliches Einsatzprofil (nämlich das des Dienstleistungsverkehrs und des Güterverkehrs in der Baubranche) haben. Nur 20% entfallen auf die Einsatzprofile des KEP- und Stückgutgüterverkehrs.

3. *Wo bestehen Überschneidungen mit Nutzfahrzeugen aus angrenzenden Fahrzeugklassen und Segmenten, die zu einer Verschärfung der bestehenden Probleme führen?*

Aufgrund der ausschliesslichen Befragung zu Lieferwagen kann diese Forschungsfrage nicht mit eigenen Daten beantwortet werden, jedoch geht aus den Ergebnissen der anderen Interviews und Begleitfahrten sowie der Analyse der Zulassungsdaten hervor, dass Lieferwagen und Lastwagen bis 7.5t kaum Überschneidungen in ihrer Nutzung aufweisen. Lieferwagen dienen im Güterverkehr vornehmlich der Feinverteilung von KEP-Sendungen und in Spezialfällen von Stückgutsendungen. Lastwagen bis 7.5t sind im regulären Stückgutbereich anzutreffen. Grösser ist die Überschneidung von Lieferwagen und Kleinfahrzeugen. Beide Fahrzeugarten sind bei der Feinverteilung von KEP-Sendungen anzutreffen, konkurrieren sich jedoch eher nicht sondern werden wesensgerecht eingesetzt und nutzen ihre jeweiligen Stärken. Lieferwagen können mit ihrem Volumen lange und hochvolumige Touren absolvieren wohingegen Kleinfahrzeuge auf der einen Seite mit ihrer höheren Flexibilität und Geschwindigkeit geeignet sind für Sendungen mit höheren Geschwindigkeitsanforderungen und auf der anderen Seite in dichtem Raum mit mehreren kleineren Touren ebenfalls eine hohe Verteilleistung in der klassischen Feinverteilung erreichen können.

Eine Verschärfung von Problemen durch diese Überschneidungen kann im Güterwirtschaftsverkehr bisher nicht festgestellt werden. Es ist jedoch zu erwarten, dass in Zukunft leichte Verschiebungen zwischen den Fahrzeugarten stattfinden können. Bei weiter steigender Sendungsdichte kann es z.B. interessant werden grössere Fahrzeuge in der Feinverteilung einzusetzen, was sich durch akzentuierte Haltekonflikte bemerkbar machen könnte, die heute mit Lieferwagen nicht auftauchen. Die geplanten Anpassungen beim Maximalgewicht und die maximale Breite von Lastenvelo kann zu Verschiebungen von Lieferwagen zu Kleinfahrzeugen führen. Durch eine Verschiebung zu Kleinfahrzeugen können Konflikte auf der Radinfrastruktur und Trottoirs zunehmen.

Im Dienstleistungsverkehr bestehen insgesamt kaum Überschneidungen von Lieferwagen zu anderen Fahrzeugkategorien. Hier wird ausschliesslich auf Lieferwagen gesetzt. Eine zukünftige Änderung ist aufgrund der regulatorischen Rahmenbedingungen und der Nutzungsprofile der Lieferwagen nicht absehbar.

4. *Was ist die Relevanz der Segmente und was sind relevante, entstehende Konfliktfelder aus Sicht der öffentlichen Hand und aus Sicht Verlader, Logistik- und Transportunternehmen?*

Die Ergebnisse aller durchgeführten Analysen ergeben ein klares Gesamtbild für Konflikte, die bei dem Einsatz von LNF auftreten. Zumeist sind Konflikte direkt oder indirekt mit dem Mangel an Halte- und Parkmöglichkeiten verbunden. Direkt fehlende Halte- und Parkmöglichkeiten treffen dabei sowohl die Nutzenden der LNF als auch aller anderen Strassennutzenden. Halte- und Parkflächensuchverkehr erhöht die Fahrleistung mit Lieferwagen und damit die Strassenbelastung; Halten oder Parkieren an unerlaubten Stellen z.B. in zweiter Reihe, auf Radinfrastruktur oder in Einfahrten löst direkt Konflikte mit

anderen Verkehrsteilnehmenden aus. Das Konfliktpotenzial nimmt dabei mit der Fahrzeuggrösse zu. Ein Kleinfahrzeug ist für die meisten Beteiligten auch unerlaubt z.B. auf dem Radweg haltend, ein kleineres Übel als ein Last- oder Lieferwagen. Unter anderem auf diese Konflikte zurückzuführen ist auch das zunehmende aggressive Verhalten im Strassenraum und die darauf reagierende öffentliche Hand mit Lieferzeitfenstern und Sonderbewilligungen. Diese werden jedoch zumindest teilweise neue Konflikte auslösen, da sie Spitzen verstärken, die Effizienz in der Feinverteilung reduzieren und auf Seite der Nutzenden den administrativen Aufwand erhöhen.

Zusätzlich eine Rolle spielen Konflikte, die durch Emissionen, vor allem Lärm, ausgelöst werden, sowie Verteilungskonflikte um den öffentlichen Raum. Insgesamt ist der Handlungsbedarf hier vor allem bei den grösseren Fahrzeugen, also den Last- und Lieferwagen, zu verorten. Zudem zeigt die Quantifizierung der zukünftigen Entwicklung, dass im Jahr 2040 ungefähr $\frac{3}{4}$ der Stopps dem Güterverkehr mit KEP zuzurechnen sein werden. Bereits heute liegt der Anteil über 50%. Dies erklärt zum einen, warum Lieferwagen dieses Segments in der Öffentlichkeit heute oft als grösstes Problem wahrgenommen werden und zum anderen, dass in diesem Segment insbesondere in Zukunft das grösste Potenzial steckt Konflikte zu reduzieren.

5. Was sind die wichtigsten Trends, die die Entwicklungen der verschiedenen Segmente und Einsatzprofile beeinflussen?

Die Analyse der Trends, inklusive ihrer quantitativen Wirkung im Jahr 2040 hat gezeigt, dass für das Wachstum der Fahrleistung und der Stopps in allen Segmenten hauptsächlich das Wirtschaftswachstum verantwortlich ist. Die identifizierten Technologie-, Nachfrage-, Angebots- und Regulationstrends haben nur geringen Einfluss auf die beiden Kenngrössen. Eine Ausnahme bildet das Wachstum des Versandhandels im Allgemeinen, welches stark das Wachstum des Güterverkehrs mit KEP beeinflusst.

Eine Veränderung der Einsatzprofile ist durch die identifizierten Trends kaum zu erwarten. Lediglich in der Feinverteilung von KEP-Sendungen sind durch technologische Innovationen wie z.B. selbstfahrende Fahrzeuge und Zustellungsautomatisierungen einschneidende Veränderungen im Einsatzprofil zu erwarten. Allerdings werden sich diese bis 2040 noch nicht vollständig durchgesetzt haben. Auffällig ist, dass Trends kaum auf den Dienstleistungsverkehr mit oder ohne Waren wirken. Hier erwarten wir wenig bis keine Bewegung ausserhalb des allgemeinen Wirtschaftswachstums, in welcher die Bautätigkeit der Haupttreiber ist. Es kann hierbei also nicht auf eine technologische Innovation zur Verbesserung der Situation gehofft werden. Die Analyse der Entwicklungen zeigt, dass Herausforderungen und Handlungsbedarf bezüglich Verkehrsaufkommen, Flächenbelegung, Umweltbelastung etc. weiter zunehmen werden.

6. Welche Handlungsoptionen haben die Wirtschaft und die Regulatoren, um den Verkehr mit leichten Nutzfahrzeugen effizienter, sicherer und nachhaltiger zu gestalten?

Diese Studie identifiziert über 30 Handlungsoptionen im Kapitel 5.3. Diese gliedern sich in sieben verschiedene Stossrichtungen: (1) Bessere Berücksichtigung des Güterwirtschaftsverkehrs und des Dienstleistungsverkehrs in der Planung, (2) Bessere Verfügbarkeit von Halte- und Parkflächen für den Verkehr mit LNF, (3) Optimierung Zutrittsbedingungen für LNF, (4) Optimierung und Reduktion der Flächenansprüche am Lieferort für Be- und Entladung durch Anpassung der Lieferstrategien, (5) Reduktion der Umweltbelastungen durch LNF, (6) Erhöhung der Verkehrssicherheit von LNF und (7) Minimierung und Vermeidung von Lieferverkehr. Die vielversprechendsten Massnahmen finden sich in Kapitel 5.5.

Generell können wenig Handlungsoptionen mit Einfluss auf den Dienstleistungsverkehr mit oder ohne Waren identifiziert werden. Die meisten Massnahmen betreffen eher oder ausschliesslich den Güterwirtschaftsverkehr. Keine der Handlungsoptionen kann als Allheilmittel angesehen werden, die Massnahmen wirken eher spezifisch auf verschiedene Herausforderungen. Ebenso ist festzuhalten dass keine Massnahme allein das Potenzial hat grosse Reduktionen der Fahrleistung oder der Stopps zu erreichen. Dies unterstreicht die Wichtigkeit die Abwicklung des Verkehrs mit LNF verträglich zu gestalten. Dazu umzusetzen sind insbesondere die Handlungsoptionen der Stossrichtung zwei zur

besseren Verfügbarkeit von Halte- und Parkmöglichkeiten für den Verkehr mit LNF. Die Ansätze werden im anstehende ASTRA Forschungsprojekt «Be-/Entladen von Lieferfahrzeugen im öffentlichen Raum: Koexistenz von Güter- und Personenverkehr» näher untersucht. Dazu gehört unter anderem die Ausgestaltung und Bewirtschaftung von Ladezonen für den Lieferverkehr. Mit den Ergebnissen ist 2025 zu rechnen.

Bei Kleinfahrzeugen ist derzeit bereits Bewegung in der Regulation der Fahrzeuge. Durch die vorgeschlagene Zulassung von breiteren Lastenvelos für den Sachtransport, die zudem ein höheres Gesamtgewicht haben dürfen, könnten Verschiebungen zu diesen Fahrzeugen im urbanen Raum stattfinden. Eine Breite von mehr als 1,2m zur besseren Befestigung von Paletten sollte dabei angestrebt werden. Insgesamt können Kleinfahrzeuge mit höherer Kapazität im urbanen Raum die Strassen von einigen Lieferwagen im Güterwirtschaftsverkehr entlasten und auch den Einsatz von Mikro-Hubs und Paketstationen begünstigen. Sie sind aufgrund ihrer Wendigkeit und der bei einigen Modellen vorhandenen Möglichkeit die Radinfrastruktur zu nutzen eine effiziente Alternative zur Feinverteilung mit Lieferwagen. Zu beobachten ist jedoch, wie sich die Konfliktsituation auf der Radinfrastruktur entwickelt, wenn in Zukunft vermehrt kommerzieller Warentransport dort stattfindet.

Die in diesem Bericht vorgeschlagenen Massnahmen im Bereich der Logistik sind zumindest teilweise nicht neu, sondern werden seit mittlerweile mehreren Jahrzehnten im Rahmen der City-Logistik diskutiert. Zwar hat sich die Lieferdichte und damit die theoretische Effizienz von z.B. Mikro-Hubs stetig erhöht, jedoch sind Umsetzungen bisher noch nicht dauerhaft und flächendeckend zu finden. Pilotprojekte kommen oft nicht über die Pilotphase hinaus oder scheitern bereits währenddessen. Gleichzeitig hat die Trendanalyse, bei der einige dieser Massnahmen als Trend bereits eingeflossen sind, gezeigt, dass die Auswirkungen auf die Gesamtfahrleistung eher marginal sind, dabei sind lokale Effekte jedoch nicht zu unterschätzen. Dementsprechend wird das Wachstum an Stopps und Fahrleistung im Bereich des Güterverkehrs durch das Wirtschaftswachstum nicht durch solche Massnahmen zu reduzieren sein. Es gilt deshalb in jedem Fall jene Massnahmen zu verfolgen, die eine verträgliche Abwicklung des Güterverkehrs mit LNF unterstützen. Soll der Einsatz von LNF merkbar gesenkt werden müssten deutlich einschneidendere ökonomische Massnahmen eingeführt werden, welche den Lieferverkehr deutlich verteuern. Dies würde jedoch auch zu einer Qualitätsminderung bei der Versorgung der Bevölkerung führen.

7. Wo liegt der Vertiefungsbedarf zum Thema, wo, und vor allem wie, können Datenerhebungen die Erkenntnisse verbessern?

Diese Studie zeichnet ein valides Bild zur Nutzung von Lieferwagen, eine solche Aussage ist jedoch für Kleinfahrzeuge nicht möglich. Die meisten Erkenntnisse dieser Studie zu Kleinfahrzeugen basieren auf Interviews sowie teilweise der Zulassungsstatistik. Um eine quantitative Einschätzung abgeben zu können, wo und wie Kleinfahrzeuge eingesetzt werden und an welcher Stelle weiterer Handlungsbedarf besteht, benötigt eine deutlich verbesserte Datengrundlage. In dieser Studie liegt der Fokus bei der Erhebung auf den Lieferwagen, da diese zum einen die wesentlich grössere Fahrzeugart sind, welche es zu untersuchen gilt und zum anderen Daten zu Kleinfahrzeugen deutlich schwieriger zu erheben sind. Nicht alle Kleinfahrzeuge müssen angemeldet werden, dies gilt insbesondere für die intensiv diskutierten Cargo-Bikes (mit Elektromotor bis maximal 25km/h), somit ist die Basis zur Ziehung einer Stichprobe nicht über ein amtliches Register möglich. Zusätzlich erschwert wird die Schaffung einer solchen Datengrundlage für den Wirtschaftsverkehr durch den vermeintlich grossen Anteil privat genutzter Kleinfahrzeuge (insbesondere Cargo-Bikes).

Eine mögliche Herangehensweise ist die Befragung von Kleinfahrzeughaltenden mit Stichproben aus verschiedenen Quellen. Diejenigen Kleinfahrzeuge, die registriert werden müssen, können über die IVZ-Datenbank erreicht werden, um die Stichprobe auf den Wirtschaftsverkehr einzuschränken könnten nur juristische Personen als haltende Organisation befragt werden. Für Cargo-Bikes, die nicht zugelassen werden müssen, können in einem zweistufigen Verfahren zuerst Unternehmen identifiziert werden, die Cargo-Bikes einsetzen, aus denen dann wiederum eine Stichprobe zu der Nutzung eines

Cargo-Bikes in ihrer Firma befragt werden kann. Somit könnte eine ähnliche Umfrage durchgeführt werden wie in dieser Studie oder angelehnt an die Lieferwagenerhebung (LWE).

Des Weiteren kann in dieser Studie zwar Einsatzprofile zu Lieferwagen erstellt werden, jedoch beziehen sich diese weitestgehend auf die Nutzung der Fahrzeuge und den Warentransport. Es fehlt ein genauerer Einbezug der Art der Dienstleistung am Zielort. Ähnlich wie bei dieser Befragung oder der LWE, Warengruppe und Frachtart abgefragt werden, sollten für den Dienstleistungsverkehr Art und z.B. Dauer der Dienstleistung am Zielort abgefragt werden. So kann besser zwischen verschiedenen Tätigkeiten differenziert werden, was Analysen über die typischen Anreisedistanzen zulässt, benötigtes Material und schlussendlich Aufschluss geben kann, welche Fahrten durch welche Massnahmen auf den ÖV bzw. Kleinfahrzeuge verlagert werden könnten.

Weiterhin bestehen sowohl mit den Daten des BFS als auch der hier durchgeführten Erhebung nur statistische Daten zur Nutzung von Lieferwagen ohne detaillierten Raumbezug (bei der LWE stehen nur Postleitzahlen der Auf- und Abladeorte bzw. Start- und Zielpunkte zur Verfügung). Zur Evaluation von verschiedenen Handlungsoption bzw. ihrer optimalen Ausgestaltung wären räumliche Daten zu den Fahrwegen und Stopps von LNF notwendig. Diese können z.B. durch GPS-Tracking von Fahrzeugen gesammelt werden, wozu jedoch eine hohe Kooperationsbereitschaft der LNF-nutzenden Unternehmen erforderlich ist. Erste Anhaltspunkte kann auch die Auswertung von Datensammelstellen an Strassen geben. Dazu gehören z.B. Verkehrskameras (automatische Fahrzeugerkennung) oder Loop-Detektoren. Hier besteht jedoch nach wie vor die Unterscheidungsschwierigkeit zwischen Lieferwagen und grossen Personenwagen. Aufgrund der gesammelten Daten, unabhängig ob durch GPS-Tracking oder durch andere Messungen, könnte dann eine mikroskopische, d.h. detaillierte und kleinräumige, Simulation eingesetzt werden, um Fahrwege und Touren zu rekonstruieren. Mithilfe dieser Daten liesse sich dann z.B. analysieren, wie stark ein bestimmtes Gebiet belastet ist, wie gross das allgemeine Aufkommen ist usw. Gleichzeitig können Massnahmen wie z.B. die Einrichtung von Be- und Entladezonen mit diesen Daten optimiert werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass solche Analysen und Optimierungen nur kleinräumig sinnvoll und umsetzbar sind. Sie können jedoch auf das grossräumige Modell, welches beim ARE in Bearbeitung ist, anknüpfen und aufbauen. Hierzu können auch detailliertere und an einer grösseren Anzahl von Messpunkten gesammelte Belastungsdaten einen ersten Schritt darstellen, sie lassen jedoch eine räumliche Verortung nur begrenzt zu. In jedem Fall sollte, sofern technisch lösbar, die Trennung von Lieferwagen und grossen Personenwagen, wie SUVs, in den Zählraten mindestens auf dem Nationalstrassennetz hergestellt werden, um diese wieder für Analysen im Verkehr mit Lieferwagen und dementsprechend auch Personenwagen einsetzen zu können.

Bezüglich Handlungsoptionen erscheint eine Vertiefung im Rahmen von Forschungsprojekten nur bei Massnahmen zweckmässig, welche mehr von genereller Natur sind (z.B. Ausgestaltung von Informations- und Bewirtschaftungssystemen, Betreibermodelle für Mikro-Hubs, Ausgestaltung von Ladezonen für Be- und Entlad). Die weitere Prüfung und Umsetzung der meisten Massnahmen muss im Rahmen von konkreten Planungs- und Beratungsmandaten erfolgen, welche auf die lokale Situation und die lokalen Bedürfnisse ausgerichtet sind.

Mit dieser Studie kann kein direktes Bedürfnis abgeleitet werden, die Gewichtslimiten bei Lieferwagen über die Kompensation des Batteriegewichts hinaus zu erhöhen. In Interviews und Workshop ist dieses Thema nicht aufgekommen und auch in der Literatur ist es nicht präsent. Mutmasslich ist dies jedoch zum einen der Tatsache geschuldet, dass die Lieferwagennutzenden Unternehmen sich mit dem gültigen maximalen Gesamtgewicht von 3.5t ohne Kompensation des Batteriegewichts seit langem arrangiert haben und ihre Prozesse darauf ausgerichtet sind, zum anderen erscheint eine Veränderung des Gewichtslimit kaum aussichtsreich. Trotzdem muss festgehalten werden, dass in diesem Projekt nicht quantifiziert werden kann, ob ein anderes Gewichtslimit effizienter wäre. Zwar ist das Volumen in den meisten Transportfällen von Lieferwagen massgebend, dennoch bestätigen die beteiligten Logistikdienstleister, dass sie Touren teilweise aufgrund zu hohen Gewichts einzelner Sendungen verändern und damit weniger effizient machen

müssen. Es ist zu untersuchen, ob eine Erhöhung des Gewichtslimits, bei gleichbleibenden Lenkendenanforderungen (insb. Führerausweiskategorie B) volkswirtschaftlich sinnvoll ist. Dabei gilt es Sicherheits- und Interoperabilitätsaspekte zu beachten.

Es werden kaum Handlungsoptionen gefunden, um die Fahrleistung in der Baubranche zu reduzieren, obwohl diese die dominante Branche ist und auch in Zukunft schneller wächst als die anderen Branchen. Dazu lässt sich folgende Hypothese formulieren: Heute sind bereits bei einfachen Renovierungsarbeiten im Bestand viele verschiedene Gewerke und damit spezialisierte Firmen involviert. Immer weniger Betriebe haben diverse Kenntnisse und können so Dienstleistungen bündeln. Gleichzeitig werden die Aufträge im Baugewerbe bei Grossprojekten durch Ausschreibungen in z.T. mehreren Losen immer weiter zerstückelt, was zu einer Atomisierung der Aufgaben und Dienstleistungen führt. Dies bedingt mehr Fahrleistung, da mehr spezialisierte Gewerke beteiligt sind und damit mehr Handwerker anreisen müssen, die teilweise auch Spezialwerkzeug und Material mitführen müssen und damit auf einen Lieferwagen angewiesen sind. Durch den starken Bezug zwischen Transport und Dienstleistung sind typisch Bündelungsmassnahmen der City-Logistik daher kaum anwendbar. Hinzu kommt eine vermutlich ähnliche Tendenz wie bei der Logistik, eine Verdrängung von Ausbau- und Handwerksbetrieben aus städtischen Lagen, in denen weiterhin viel Baunachfrage besteht. Dies erhöht die Anfahrtswege und damit zusätzlich die Fahrleistung. Diese Hypothese sollte in einem gesonderten Projekt näher untersucht werden. Können die beschriebenen Entwicklungen und Effekte nachgewiesen werden, so kann als sinnvolle Massnahme eine Sicherung von Flächen für das Ausbaugewerbe in zentralen Lagen angedacht werden. Weiterhin hilfreich könnten Bündelungsanreize für Dienstleistungen bei Baustellen in zentralen Lagen sein. Eine mögliche Ausgestaltung ist ebenfalls näher zu untersuchen und kann mit Forschung zum Dienstleistungsverkehr kombiniert werden. Im Vergleich mit Schlussfolgerungen aus der Vorgängerstudie von Ruesch et al. aus dem Jahr 2013 *Güterverkehr mit Lieferwagen: Entwicklungen und Massnahmen* zeigt sich, dass seitdem

- die Anzahl Lieferwagen weiter zugenommen hat;
- der Anteil der Benzinfahrzeuge gegenüber Dieselfahrzeugen weiter gesunken ist;
- der Anteil der Fahrzeuge mit alternativen Antrieben leicht gestiegen ist;
- die Anteile der Lieferwagen nach Gesamtgewicht sich kaum verändert haben;
- die Nutzlast der Lieferwagen weiter abgenommen hat (wenn auch abgeschwächt);
- die Fahrleistung der Lieferwagen stark zugenommen hat bei etwa gleichbleibender Transportleistung;
- die Gesamtzahl Unfälle mit Lieferwagen leicht zugenommen hat;
- die Unfallrate (Unfälle pro Mio. Fzkm) der Lieferwagen weiter abgenommen hat;
- der Anteil der Unfälle innerorts leicht zugenommen hat.

Es wurden in der vorliegenden Studie ähnliche Problem- und Konfliktfelder wie in der 2013 publizierten Studie identifiziert. Die Flächenproblematik für das Halten und Parken hat sich in den letzten 10 Jahren jedoch weiter verschärft. Zudem hat sich vor dem Hintergrund der verschärften Klimadiskussion das Problem der Treibhausgasemissionen deutlich zugunsten der Luftschadstoffemissionen in den Vordergrund geschoben.

Bezüglich Stossrichtungen kamen gegenüber der Studie von 2013 neue Stossrichtungen dazu, eine Stossrichtung mit Fokus auf die Integration des Wirtschaftsverkehrs in die Raum- und Verkehrsplanung, eine Stossrichtung mit Fokus auf die Optimierung und Reduktion der Flächenansprüche durch Anpassung der Lieferstrategien, eine Stossrichtung zur Reduktion von Umweltbelastungen und zur Erhöhung der Verkehrssicherheit sowie zur Minimierung und Vermeidung des Lieferverkehrs. Entsprechend hat sich das Spektrum an Handlungsoptionen erweitert und auch die Zahl der untersuchten Handlungsoptionen in etwa verdoppelt. Bei den zur Vertiefung empfohlenen Massnahmen stehen teilweise ähnliche Massnahmen im Vordergrund (z.B. Ladezonen, Anpassung Lieferzeitfenster, Harmonisierung Anlieferregime), es kamen jedoch auch neue Massnahmen dazu (z.B. Informationsmittel zu Halte- und Parkflächen, Einrichtung Mikrohub, differenzierte Angebotsgestaltung, Elektrifizierung der

Fahrzeugflotte, Fahrtrainings, Cargo Box Wechselsystem). Das Thema Nachtbelieferung und Zutrittslizenzen wird gegenüber der Meinung von vor 10 Jahren als kritischer angesehen.

6.2 Empfehlungen

Gestützt auf die Erkenntnisse und Schlussfolgerungen kommt die Untersuchung zu folgenden Empfehlungen:

- Die Erkenntnisse aus der Studie sollten kommuniziert und die Planungsträger für das Wesen, die Herausforderungen und mögliche Lösungen für den Wirtschaftsverkehr noch stärker sensibilisiert werden. Dies dient auch einer stärker faktenbasierten politischen Diskussion, in welcher der Wirtschaftsverkehr differenzierter betrachtet und nicht einfach mit dem Güterverkehr gleichgesetzt wird;
- Der Güterwirtschaftsverkehr und der Dienstleistungsverkehr sollten insbesondere bei Raumentwicklungs- und Verkehrskonzepten, Betriebs- und Gestaltungskonzepten von Strassenräumen und bei Areal- und Gebäudeplanungen stärker berücksichtigt werden (Stossrichtung 1);
- Um die Rahmenbedingungen für den LNF zu verbessern und die Konflikte zu reduzieren sollten die hier vorgeschlagenen und insbesondere die erfolgversprechenden Handlungsoptionen der Stossrichtungen 2 bis 6 (vgl. Kap. 6.1), durch die Hauptakteure im Rahmen von Planungs- und Beratungsmandaten näher geprüft und an geeigneten Orten umgesetzt werden. Damit kann der Güterwirtschaftsverkehr und der Dienstleistungsverkehr mit Waren effizienter, nachhaltiger und sicherer gemacht werden. Nach der Umsetzung von Massnahmen sollten im Rahmen von Erfolgskontrollen die Wirkungen und Erfahrungen evaluiert und bei Bedarf Anpassungen vorgenommen werden;
- Das Thema der Vermeidung und Minimierung des Lieferverkehrs (Stossrichtung 7) sollte im Rahmen der Bestrebungen für ein nachhaltige Kreislaufwirtschaft auf Ebene Bund und Kantone angegangen werden. Der Verkehr spürt hier zwar starke Auswirkungen, der Handlungsspielraum liegt jedoch in anderen Branchen;
- Die verbliebenden Wissens- und Datenlücken zum Wirtschaftsverkehr (vgl. Kap. 6.1) sollten im Rahmen von weiteren Forschungsprojekten angegangen werden. Insbesondere sollten auf Basis der Erkenntnisse dieser Studie das Wissen über den Einsatz von Kleinfahrzeugen und den Dienstleistungsverkehr in der Schweiz durch Erhebungen ausgebaut werden, um gezielteren Handlungsbedarf und Handlungsoptionen für diese Kategorie des Wirtschaftsverkehrs bzw. diese Fahrzeugart ableiten und entwickeln zu können. Insbesondere aufgrund der immer wiederkehrenden politischen Diskussionen in Städten zu einem Ausbau der Transportdienstleistungen mit Kleinfahrzeugen und insbesondere Cargobikes sollte hier datenbasiert Klarheit geschaffen werden. Weiteren Forschungsbedarf gibt es zusätzlich in Bezug auf den Verkehr mit LNF im Baugewerbe. Es gilt Ursachen der hohen Fahrleistung und etwaige dahinterliegende Trends zu identifizieren und ggf. umzukehren oder zu stoppen.

Anhänge

I	Fragebogen Fahrzeughalter	S. 153
II	Erfassungsbogen Begleitfahrten	S. 163
III	Interviewleitfaden	S. 165
IV	Annahmen zur Quantifizierung der zukünftigen Entwicklungen	S. 167
V	Entwicklung der Handlungsoptionen	S. 168
VI	Gute Praktiken	S. 177

I Fragebogen Fahrzeughalter

RAPP
INTERFACE

A Allgemeines

A1 Wer ist **Halter/Halterin** des im Begleitschreiben angegebenen Lieferwagens? Eine Privatperson

Hinweis: Mit Halter/Halterin ist jene Person oder Organisation gemeint, auf die der Lieferwagen beim Strassenverkehrsamt angemeldet ist.

Ein Mikrounternehmen: Weniger als 10 Beschäftigte

Ein kleineres Unternehmen: 10 bis 49 Beschäftigte

Ein mittleres Unternehmen: 50 bis 249 Beschäftigte

Ein grosses Unternehmen: 250 oder mehr Beschäftigte

Eine Organisation, die Lieferwagen vermietet

Ein(e) andere(r) Fahrzeughalter(in), nämlich: _____

A2 Über wie viele weitere Lieferwagen verfügen Sie? _____ Lieferwagen

Hinweis: Sie finden diese Information auf dem Brief des Bundesamts für Strassen.

A3 In welchen **Räumen** ist der Lieferwagen wie oft unterwegs? Bitte schätzen Sie die ungefähren prozentualen Anteile.

Im städtischen Raum: ____%

Im Agglomerationsraum: ____%

Im ländlichen Raum: ____%

A4 In welcher **Branche** wird der Lieferwagen genutzt?

Hinweis: Sie finden in dieser Liste die für Lieferwagen relevantesten Branchen gemäss der offiziellen allgemeinen Systematik der Wirtschaftszweige (NOGA).

Auf der Webseite des Bundesamts für Statistik finden Sie ein Tool, das Sie dabei unterstützt, Ihre Branche zu finden (vgl. <https://www.kubb-tool.bfs.admin.ch/de>).

Der Lieferwagen wird ausschliesslich privat genutzt.

Baugewerbe/Bau

Handel; Instandhaltung und Reparatur von Motorfahrzeugen

Verarbeitendes Gewerbe/Herstellung von Waren

Verkehr und Lagerei

Andere Branche

Branche unbekannt

A5 Um **welche andere Branche** handelt es sich?

Hinweis: Sie finden in dieser Liste die offizielle Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige (NOGA).

Auf der Webseite des Bundesamts für Statistik finden Sie ein Tool, das Sie dabei unterstützt, Ihre Branche zu finden (vgl. <https://www.kubb-tool.bfs.admin.ch/de>).

Land- und Forstwirtschaft, Fischerei

Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen

Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen

Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung

Energieversorgung

Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen

Gesundheits- und Sozialwesen

Regel: Nur anzeigen falls bei A3 «Andere Branche» gewählt

- Gastgewerbe/Beherbergung und Gastronomie
- Grundstücks- und Wohnungswesen
- Information und Kommunikation
- Kunst, Unterhaltung und Erholung
- Erziehung und Unterricht
- Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
- Exterritoriale Organisationen und Körperschaften
- Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen
- Erbringung von sonstigen Dienstleistungen
- Branche unbekannt

A6 Für die Tätigkeiten in welchem **Handelssegment** wird der Lieferwagen genutzt?

Hinweis: Sie finden in dieser Liste die offizielle Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige (NOGA).

Auf der Webseite des Bundesamts für Statistik finden Sie ein Tool, das Sie dabei unterstützt, Ihre Branche zu finden (vgl. <https://www.kubb-tool.bfs.admin.ch/de>).

Regel: Nur anzeigen falls bei A4 «Handel; Instandhaltung und Reparatur von Motorfahrzeuge» gewählt

- Handel mit Automobilen, Automobilteilen und -zubehör
- Grosshandel mit Nahrungsmitteln
- Grosshandel mit Gebrauchs- und Verbrauchsgütern
- Grosshandel mit sonstigen Gütern
- Detailhandel mit Nahrungsmitteln
- Detailhandel mit Gebrauchs- und Verbrauchsgütern
- Detailhandel mit sonstigen Gütern
- Weiss nicht


A7 An welchem Wochentag haben Sie diesen Fragebogen geöffnet?

- Montag
- Dienstag
- Mittwoch
- Donnerstag
- Freitag
- Samstag
- Sonntag

A8 An welchem Werktag war der Lieferwagen letztmals im Einsatz bevor Sie den Fragebogen geöffnet haben?

Hinweis: Bei diesem Tag handelt es sich um den sogenannten **Stichtag**, auf den sich die meisten der folgenden Fragen beziehen werden.

- Montag
- Dienstag
- Mittwoch
- Donnerstag
- Freitag



INTERFACE

B Einsatzprofil

B1 Wie viele Kilometer ist der Lieferwagen am _____ Kilometer
Stichtag unterwegs gewesen? Bitte geben Sie eine
Schätzung ab, falls Sie die Länge der
zurückgelegten Strecken nicht exakt wissen.

B2 Um welche **Uhrzeit** hat der Lieferwagen am Bitte Stunden und Minute auswählen
Stichtag die **erste Fahrt gestartet**? Je Dropdown für Stunde und Minuten (im Abstand von 15 Minuten)

B3: Um welche **Uhrzeit** hat der Lieferwagen am Bitte Stunden und Minute auswählen
Stichtag die **letzte Fahrt beendet**? Je Dropdown für Stunde und Minuten (im Abstand von 15 Minuten)

B4 Bitte schätzen Sie: Wie viele Stunden Bitte Anzahl Stunden Auswählen _____ Stunden
(gerundet) ist der Lieferwagen am Stichtag
insgesamt im Fahrbetrieb **auf den Strassen**
unterwegs gewesen? Bitte zählen Sie dazu auch
allfällige Standzeiten im Stau. Nicht dazu zählen
wir Standzeiten bei Kunden/-innen.

Unter Stau verstehen wir Standzeiten auf der
Strasse sowie Fahrzeiten mit Stop-and-Go
(stockender Verkehr).

Bitte runden Sie auf ganze Stunden

1 Stunde 10 Minuten = 1 Stunde
1 Stunde 30 Minuten = 2 Stunden
1 Stunde 40 Minuten = 2 Stunden

<p>B5 Nachfolgend sind drei Zeitfenster aufgeführt. Bitte geben Sie für die Zeitfenster an, wie viele Stunden (gerundet) der Lieferwagen auf den Strassen unterwegs war, inklusive allfällige Standzeiten im Stau.</p> <p>Hinweis: Unter Stau verstehen wir Standzeiten auf der Strasse sowie Fahrzeiten mit Stop-and-Go (stockender Verkehr).</p> <p>Hinweis: Bitte runden Sie auf ganze Stunden</p> <p>1 Stunde 10 Minuten = 1 Stunde 1 Stunde 30 Minuten = 2 Stunden 1 Stunde 40 Minuten = 2 Stunden</p>	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid #ccc;">Zeitfenster</th> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid #ccc;">Anzahl Stunden auf Strassen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid #ccc;">Zwischen 6 Uhr und 10 Uhr am Morgen des Stichtags</td> <td style="border-bottom: 1px solid #ccc;">Dropdown mit 0 bis 4 Stunden</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid #ccc;">Zwischen 16 Uhr und 19 Uhr am Abend des Stichtags</td> <td style="border-bottom: 1px solid #ccc;">Dropdown mit 0 bis 3 Stunden</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid #ccc;">Zwischen 22 Uhr am Abend des Stichtags und 5 Uhr am nächsten Morgen</td> <td style="border-bottom: 1px solid #ccc;">Dropdown mit 0 bis 7 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Zeitfenster	Anzahl Stunden auf Strassen	Zwischen 6 Uhr und 10 Uhr am Morgen des Stichtags	Dropdown mit 0 bis 4 Stunden	Zwischen 16 Uhr und 19 Uhr am Abend des Stichtags	Dropdown mit 0 bis 3 Stunden	Zwischen 22 Uhr am Abend des Stichtags und 5 Uhr am nächsten Morgen	Dropdown mit 0 bis 7 Stunden
Zeitfenster	Anzahl Stunden auf Strassen								
Zwischen 6 Uhr und 10 Uhr am Morgen des Stichtags	Dropdown mit 0 bis 4 Stunden								
Zwischen 16 Uhr und 19 Uhr am Abend des Stichtags	Dropdown mit 0 bis 3 Stunden								
Zwischen 22 Uhr am Abend des Stichtags und 5 Uhr am nächsten Morgen	Dropdown mit 0 bis 7 Stunden								

B6 Wie viele Stunden (gerundet) ist der Lieferwagen am _____ Stunden
Stichtag **im Stau** gestanden?

Hinweis: Unter Stau verstehen wir Standzeiten auf der Strasse
sowie Fahrzeiten mit Stop-and-Go (stockender Verkehr).

Hinweis: Bitte runden Sie auf ganze Stunden

- 1 Stunde 10 Minuten = 1 Stunde
- 1 Stunde 30 Minuten = 2 Stunden
- 1 Stunde 40 Minuten = 2 Stunden

B7 Bitte denken Sie an die gesamte Dauer, während welcher _____ Stunden
der Lieferwagen am Stichtag auf den Strassen unterwegs war:
Wie viele Stunden (gerundet) war der Lieferwagen
schätzungsweise **mit einem Anhänger** unterwegs?

Hinweis: Bitte runden Sie auf ganze Stunden


- 1 Stunde 10 Minuten = 1 Stunde
- 1 Stunde 30 Minuten = 2 Stunden
- 1 Stunde 40 Minuten = 2 Stunden


B8 Wie viele **Stopps** haben Sie mit dem Lieferwagen am _____
Stichtag gemacht?

Hinweis: Mit Stopp meinen wir jeden Halt bei einem
Kunden/einer Kundin, bei dem/der Sie ein Gut ausgeliefert oder
abgeholt respektive eine Dienstleistung erbracht haben.

*Regel: Nur Anzeigen, wenn A4 ≠ Der Lieferwagen wird
ausschliesslich privat genutzt.*

- 1–2 Stopps
- 3–4 Stopps
- 5–6 Stopps
- 7–8 Stopps
- 9–10 Stopps
- 11–20 Stopps
- 21–30 Stopps
- 31–50 Stopps
- 51–70 Stopps
- 71–90 Stopps
- Mehr als 90 Stopps
- Weiss nicht

RAPP 		INTERFACE
C Nutzung		
<p>C1 Welche Aufgaben haben Sie mit dem Lieferwagen am Stichtag erledigt?</p> <p>Hinweis: Mehrfachantworten möglich</p> <p><i>Regel: Mehrfachauswahl möglich; Nur Anzeigen, wenn A4 ≠ Der Lieferwagen wird ausschliesslich privat genutzt.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> Gütertransport: Der Lieferwagen wurde benutzt, um ein Gut oder mehrere Güter von A nach B zu transportieren. Es wurde keine zusätzliche Dienstleistung abgesehen vom Transport erbracht.</p> <p><input type="checkbox"/> Dienstleistungsverkehr mit Waren: Der Lieferwagen wurde benutzt, um eine warenbezogene Dienstleistung bei einem Kunden/einer Kundin anzubieten. Die Ware wurde mit dem Lieferwagen angeliefert oder abgeholt. Beispiele für Dienstleistungsverkehr mit Waren sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selbst mitgebrachte Fenster, die auf einer Baustelle eingebaut werden - Die Lieferung eines Fernsehers, der beim Kunden/bei der Kundin in einer Wohnung installiert wird - Das Abholen von Möbeln aus einer Haushaltsauflösung, wenn das ausräumen der Wohnung Teil der Dienstleistung ist <p><input type="checkbox"/> Dienstleistungsverkehr ohne Waren: Der Lieferwagen wurde benutzt, um eine Dienstleistung bei einem Kunden/einer Kundin zu erbringen, bei der/dem keine Waren geliefert oder abgeholt wurden. Mitgebrachte und wieder mitgenommene Waren, wie z.B. Werkzeug, gelten nicht als Lieferung. Ein Beispiel für Dienstleistungsverkehr ohne Waren ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reparaturleistungen eines Sanitärinstallateurs <p><input type="checkbox"/> Private Zwecke: Der Lieferwagen wurde für private Zwecke benutzt, ohne kommerziell Güter zu transportieren oder eine Dienstleistung zu erbringen.</p>	
<p>C2 Sie haben angegeben, dass mit dem Lieferwagen am Stichtag mehrere Aufgaben erledigt wurden. Wie verteilt sich die Zeit, während welcher der Lieferwagen am Stichtag unterwegs war, auf die folgenden Aufgaben? Bitte geben Sie eine ungefähre Schätzung an.</p> <p>Hinweis: Summe muss 100 Prozent ergeben.</p> <p><i>Regel: Anzeigen falls bei C1 mehr als eine Antwort gegeben wurde, Werte müssen zwischen 0 und 99 liegen und Summe muss 100 Prozent ergeben.</i></p>	<p>Gütertransport: ____%</p> <p>Dienstleistungsverkehr mit Waren: ____%</p> <p>Dienstleistungsverkehr ohne Waren: ____%</p> <p>Private Zwecke: ____%</p>	
<p>C3 Wenn Sie alle Fahrten des Lieferwagens am Stichtag überblicken: Zu wie viel Prozent war das verfügbare Volumen im Lieferwagen im Durchschnitt mit Gütern ausgefüllt?</p> <p><i>Regel: Nur anzeigen falls bei C1 Gütertransport oder DLV mit Waren gewählt</i></p>	<p><input type="checkbox"/> 0–24 Prozent</p> <p><input type="checkbox"/> 25–49 Prozent</p> <p><input type="checkbox"/> 50–74 Prozent</p> <p><input type="checkbox"/> 75–100 Prozent</p> <p><input type="checkbox"/> Weiss nicht</p>	

RAPP 	INTERFACE
<p>C4 Welche Güter hat der Lieferwagen am Stichtag hauptsächlich transportiert? Bitte ordnen Sie diese bestmöglich einer Kategorie zu.</p>	<input type="checkbox"/> Post, Pakete
<p>Falls der Lieferwagen am Stichtag Güter unterschiedlicher Kategorien geliefert hat, geben Sie bitte an, welche Kategorie am häufigsten geliefert wurde.</p>	<input type="checkbox"/> Nahrungs- und Genussmittel
<p><i>Regel: Nur anzeigen falls bei C1 Gütertransport oder DLV mit Waren gewählt</i></p>	<input type="checkbox"/> Mineralerzeugnisse (verarbeitete Stoffe, Glas, Zement, Gips)
	<input type="checkbox"/> Sekundärrohstoffe; kommunale Abfälle und sonstige Abfälle
	<input type="checkbox"/> Sammelgut: eine Mischung verschiedener Arten von Gütern, die zusammen befördert werden
	<input type="checkbox"/> Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte, Spielwaren und sonstige Erzeugnisse
	<input type="checkbox"/> Im Rahmen von privaten und gewerblichen Umzügen beförderte Güter; von den Fahrgästen getrennt befördertes Gepäck; zum Zwecke der Reparatur bewegte Fahrzeuge; sonstige nichtmarktbestimmte Güter anderweitig nicht genannt.
	<input type="checkbox"/> Fahrzeuge zum Verkauf
	<input type="checkbox"/> Geräte und Material für die Güterbeförderung (Leergut)
	<input type="checkbox"/> Maschinen und Ausrüstungen anderweitig nicht genannt; Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen; Geräte der Elektrizitätserzeugung und -verteilung und Ähnliches.; Nachrichtentechnik, Rundfunk- und Fernsehgeräte sowie elektronische Bauelemente; Medizin-, Mess-, steuerungs- und regelungstechnische Erzeugnisse; optische Erzeugnisse; Uhren
	<input type="checkbox"/> Textilien und Bekleidung; Leder und Lederwaren
	<input type="checkbox"/> Erzeugnisse der Landwirtschaft, Jagd und Forstwirtschaft; Fische und Fischereierzeugnisse
	<input type="checkbox"/> Erze, Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse; Torf; Uran- und Thoriumerze
	<input type="checkbox"/> Holz sowie Holz-, Kork- und Flechtwaren (ohne Rohholz und Möbel); Papier, Pappe und Waren daraus; Verlags- und Druckerzeugnisse, bespielte Ton-, Bild- und Datenträger
	<input type="checkbox"/> Chemische Erzeugnisse und Chemiefasern; Gummi- und Kunststoffwaren; Spalt und Brutstoffe
	<input type="checkbox"/> Metalle und Halbzeug daraus; Metallerzeugnisse, ohne Maschinen und Geräte
	<input type="checkbox"/> Andere oder nicht identifizierbare Güter

C5 Wie sind die hauptsächlich am Stichtag transportierten Güter verpackt bzw. bereitgestellt?

Falls der Lieferwagen am Stichtag Güter unterschiedlicher Kategorien geliefert hat, geben Sie bitte die Verpackung jener Güter an, welche am Stichtag am häufigsten geliefert wurden.

Regel: Nur anzeigen falls bei C1 Gütertransport oder DLV mit Waren gewählt

Auf Paletten



In Rollcontainer



Als Stückgut (nicht palettiert)



In Paketen



In Transportkästen mit Rollen




In Ein- und Mehrwegverpackung(en) aus Holz




In Lieferbox(en)/Liefertasche(n)



Anders, nämlich: _____

RAPP 		I N T E R F A C E
<p>C6 Hat der Lieferwagen am Stichtag Güter transportiert, die angemessen gekühlt werden mussten (Sicherung der Kühlkette)?</p> <p><i>Regel: Nur anzeigen falls bei C1 Gütertransport oder DLV mit Waren gewählt</i></p>	<input type="checkbox"/> Ja, bei allen Fahrten <input type="checkbox"/> Ja, bei einer Mehrheit der Fahrten <input type="checkbox"/> Ja, bei einer Minderheit der Fahrten <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Weiss nicht	
<p>C7 Hat der Lieferwagen am Stichtag Güter transportiert, die zerbrechlich sind?</p> <p><i>Regel: Nur anzeigen falls bei C1 Gütertransport oder DLV mit Waren gewählt</i></p>	<input type="checkbox"/> Ja, bei allen Fahrten <input type="checkbox"/> Ja, bei einer Mehrheit der Fahrten <input type="checkbox"/> Ja, bei einer Minderheit der Fahrten <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Weiss nicht	
<p>C8 Von allen Kunden/Kundinnen, zu denen der Lieferwagen am Stichtag fuhr: Wie viel Prozent davon waren Privatpersonen und wie viel Prozent waren Unternehmen?</p> <p><i>Regel: Mehrfachauswahl möglich; Nur Anzeigen, wenn A4 ≠ Der Lieferwagen wird ausschliesslich privat genutzt.</i></p>	<p>An Private Kunden/-innen: _____ Prozent</p> <p>An Geschäftliche Kunden/-innen: _____ Prozent</p>	

RAPP 
INTERFACE

D Rahmenbedingungen

D1 Gemessen an allen Lieferungen/Dienstleistungen am Stichtag: Wie gross war der Anteil der Lieferungen/Dienstleistungen, bei der eine genaue zeitliche Frist unbedingt eingehalten werden musste?

Regel: Nur Anzeigen, wenn A4 ≠ Der Lieferwagen wird ausschliesslich privat genutzt.

Am Stichtag musste **bei allen Lieferungen/Dienstleistungen** (100%) eine genaue zeitliche Frist eingehalten werden.

 Am Stichtag musste **bei einer Mehrheit der Lieferungen/Dienstleistungen** (> 50%) eine genaue zeitliche Frist eingehalten werden.

 Am Stichtag musste **bei einer Minderheit der Lieferungen/Dienstleistungen** (< 50%) eine genaue zeitliche Frist eingehalten werden.

 Am Stichtag wurde **bei keiner Lieferung/Dienstleistung (0%)** eine zeitliche Frist gesetzt.

 Weiss nicht

D2 Waren am Stichtag **Verspätungsstrafen** vorgesehen, falls sich der Fahrer/die Fahrerin verspätet hat?

Regel: Nur Anzeigen, wenn A4 ≠ Der Lieferwagen wird ausschliesslich privat genutzt.

Ja

 Nein

 Weiss nicht

D3 Kam es vor, dass Sie am Stichtag von **Zufahrtsbeschränkungen** (z.B. keine Zufahrtserlaubnis für Fahrzeuge des Typs Lieferwagen) betroffen waren?

Ja

 Nein

 Weiss nicht

D4 Bei wie vielen Stopps war dies der Fall?

Regel: Nur anzeigen wenn D3 = Ja

Bei 1–2 Stopps

 Bei 3–4 Stopps


 Bei 5–10 Stopps

 Bei 11–20 Stopps

 Bei 21–30 Stopps

 Bei mehr als 30 Stopps

 Weiss nicht



INTERFACE

E Konflikte

E1 Kam es am Stichtag vor, dass Sie gar keine geeignete Fläche zum Halten/Parkieren gefunden haben und Sie gezwungen waren an einem nicht erlaubten Ort zu parkieren (z.B. auf dem Trottoir, Velostreifen, in der Feuerwehreinfahrt, im Halteverbot usw.)?

Wir möchten Sie nochmals darauf hinweisen, dass die Umfrage anonym bleibt und diese Antwort keine Konsequenzen für Sie haben wird.

Ja
 Nein
 Weiss nicht

E2 Bei wie vielen Stopps war dies der Fall?

Regel: Nur anzeigen wenn E1 = Ja

Bei 1-2 Stopps
 Bei 3-4 Stopps
 Bei 5-10 Stopps
 Bei 11-20 Stopps
 Bei 21-30 Stopps
 Bei mehr als 30 Stopps
 Weiss nicht

E3 Bitte wählen Sie alle Konfliktsituationen oder Probleme aus, denen Sie am Stichtag während dem Gebrauch des Lieferwagens begegnet sind.

Hinweis: Mehrfachantworten möglich


Kein Parkplatz in zweckmässiger Nähe des Zielorts gefunden
 Konflikte mit Fahrrad-, E-Bike- oder fahrzeugähnliche Gefährte-Fahrenden
 Konflikte mit Lieferdienstleistern/-innen
 Konflikte mit anderen Motorfahrzeuglenkern/-innen
 Konflikte mit Gemeindearbeitern/-innen oder Bauarbeitern/-innen
 Konflikte mit Geschäftsinhabern/-innen bzw. Mitarbeitenden von Geschäften
 Konflikte mit Anwohnenden
 Konflikte mit Fussgängern/-innen
 Keine Zustellung der Sendung möglich (z.B. falsche Adresse, Sendung beschädigt und vom Empfänger zurückgewiesen usw.)
 Anderes, nämlich: _____

II Erfassungsbogen Begleitfahrten

Fahrtenprotokoll Begleitfahrten																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Zeitstempel	Firma	Branche	Fahrzeug	Stadt/Region	Name Protokollant																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Stopp</th> <th>ungefähre Ort des Stopps</th> <th>Kunde/Empfänger</th> <th>Dauer des Anhaltens [min]</th> <th>Parksituation</th> <th>ausgelieferte Frachttart</th> <th>erfolgreiche Zustellung (ja/nein)</th> <th>weitere Bemerkungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Standzeit</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>(Stau)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>bis zum</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Stopp</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>[min]</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							Stopp		ungefähre Ort des Stopps	Kunde/Empfänger	Dauer des Anhaltens [min]	Parksituation	ausgelieferte Frachttart	erfolgreiche Zustellung (ja/nein)	weitere Bemerkungen	1	Standzeit								2	(Stau)								3	bis zum								4	Stopp								5	[min]								6									7									8									9									10									11									12									13									14									15									16									17									18									19									20									21									22									23									24									25									26									27									28									29									30								
Stopp		ungefähre Ort des Stopps	Kunde/Empfänger	Dauer des Anhaltens [min]	Parksituation	ausgelieferte Frachttart	erfolgreiche Zustellung (ja/nein)	weitere Bemerkungen																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1	Standzeit																																																																																																																																																																																																																																																																																												
2	(Stau)																																																																																																																																																																																																																																																																																												
3	bis zum																																																																																																																																																																																																																																																																																												
4	Stopp																																																																																																																																																																																																																																																																																												
5	[min]																																																																																																																																																																																																																																																																																												
6																																																																																																																																																																																																																																																																																													
7																																																																																																																																																																																																																																																																																													
8																																																																																																																																																																																																																																																																																													
9																																																																																																																																																																																																																																																																																													
10																																																																																																																																																																																																																																																																																													
11																																																																																																																																																																																																																																																																																													
12																																																																																																																																																																																																																																																																																													
13																																																																																																																																																																																																																																																																																													
14																																																																																																																																																																																																																																																																																													
15																																																																																																																																																																																																																																																																																													
16																																																																																																																																																																																																																																																																																													
17																																																																																																																																																																																																																																																																																													
18																																																																																																																																																																																																																																																																																													
19																																																																																																																																																																																																																																																																																													
20																																																																																																																																																																																																																																																																																													
21																																																																																																																																																																																																																																																																																													
22																																																																																																																																																																																																																																																																																													
23																																																																																																																																																																																																																																																																																													
24																																																																																																																																																																																																																																																																																													
25																																																																																																																																																																																																																																																																																													
26																																																																																																																																																																																																																																																																																													
27																																																																																																																																																																																																																																																																																													
28																																																																																																																																																																																																																																																																																													
29																																																																																																																																																																																																																																																																																													
30																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Parksituationen</th> <th>ausgelieferte Frachttarten</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>öffentlicher Parkplatz</td><td>1 KEP-Pakete (unter 30 kg)</td></tr> <tr><td>2</td><td>öffentlicher Raum</td><td>2 Palette</td></tr> <tr><td>3</td><td>privater Raum</td><td>3 Rollboxen</td></tr> <tr><td>4</td><td>Halteverbot</td><td>4 sonstige Pakete</td></tr> <tr><td>5</td><td>Anlieferzone (Parkverbotsfeld)</td><td>5 Stückgut (über 30 kg)</td></tr> <tr><td>6</td><td>andere</td><td>6 lose</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td>7 andere</td></tr> </tbody> </table>							Parksituationen		ausgelieferte Frachttarten	1	öffentlicher Parkplatz	1 KEP-Pakete (unter 30 kg)	2	öffentlicher Raum	2 Palette	3	privater Raum	3 Rollboxen	4	Halteverbot	4 sonstige Pakete	5	Anlieferzone (Parkverbotsfeld)	5 Stückgut (über 30 kg)	6	andere	6 lose	7		7 andere																																																																																																																																																																																																																																																															
Parksituationen		ausgelieferte Frachttarten																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1	öffentlicher Parkplatz	1 KEP-Pakete (unter 30 kg)																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2	öffentlicher Raum	2 Palette																																																																																																																																																																																																																																																																																											
3	privater Raum	3 Rollboxen																																																																																																																																																																																																																																																																																											
4	Halteverbot	4 sonstige Pakete																																																																																																																																																																																																																																																																																											
5	Anlieferzone (Parkverbotsfeld)	5 Stückgut (über 30 kg)																																																																																																																																																																																																																																																																																											
6	andere	6 lose																																																																																																																																																																																																																																																																																											
7		7 andere																																																																																																																																																																																																																																																																																											

III Interviewleitfaden

INTERFACE

RAPP 

Heutige und zukünftige Bedeutung des leichten Nutzfahrzeugverkehrs

ASTRA VPT VPT_20_02C_01

Leitfaden Begleitfahrt

Die folgenden Fragen müssen im Laufe der Begleitfahrt beantwortet werden, die Reihenfolge ist unwichtig.

Protokollant: ...

Protokoll Begleitfahrt

1.1 Zur Person

1. Bitte stellen Sie sich, Ihr Unternehmen und Ihre Rolle darin kurz vor. (Art des Arbeitsverhältnisses, Funktion (bspw. Fahrer, Disponent) usw. im Unternehmen?)

– ...

1.2 Fahrzeug

2. Mit welchem Fahrzeug sind Sie heute unterwegs?

– ...

3. Nutzen Sie regelmässig auch andere Fahrzeuge oder Fahrzeugtypen?

– ...

1.3 Tourenplanung und Lenkzeiten

4. Wie planen Sie normalerweise Ihre Touren: Von Hand oder mit einer Planungssoftware (statisch oder dynamisch)? Wie funktioniert die Planungsweise im Alltag? Sind Sie zufrieden damit?

– ..

5. Wie viele Touren machen Sie normalerweise pro Tag?

– ...

6. Lenkzeiten pro Tag/pro Woche (Wichtig: typischerweise mehr als die Hälfte der Arbeitszeit oder weniger?)

7. Typische Arbeitszeiten pro Tag/pro Woche?

I N T E R F A C E

8. Gibt es normalerweise ein Lieferzeitversprechen?

9. Wie häufig sind Fehlzustellungen?

– ...

1.4 Konflikte

10. Welche Konflikte in Zusammenhang mit dem Anhaltevorgang sowie beim Be- und Entladen sind häufig und typisch? Wie lösen Sie diese?

11. Welche Konflikte in Zusammenhang mit anderen Fahrzeugen sind häufig und typisch? Wie lösen Sie diese? (inkl. Velofahrer)

12. Welche Konflikte mit Fussgängern sind häufig und typisch? Wie lösen sie diese?

13. Welche Konflikte in Zusammenhang mit Anwohnenden sind häufig und typisch? Wie lösen Sie diese?

– ...

1.5 Trends

14. Wie entwickelt sich Ihre Branche Ihrer Einschätzung nach in den nächsten Jahren? Welche Trends sehen Sie (z.B. hinsichtlich Fahrzeugtypen, Antriebstechnik, grüne Logistik, Nutzung von Mikro-Hubs, Kooperationen)? Was bedeutet das für Sie persönlich?

– ...

1.6 Fahrtenprotokoll

15. Das eigentliche Fahrtenprotokoll wird in einem gesonderten Excel File erfasst, eine Zeile pro Tour, nach folgenden Kriterien [die beiden Befrager erarbeiten dieses Formular gemeinsam]:

Kunde (B2B, B2C)

Anhaltevorgang (wie lang, PP oder sonst im öffentlichen Raum)

Anzahl Empfänger pro Stopp

Be- und Entladezeiten

Standzeiten Stau

Genutzte Frachtarten (Palette, Rollboxen, lose etc.)

Pausenzeiten

Erfolgreiche Zustellungen? / Fehlzustellung?

Konfliktsituationen

Räumlich (grob auf einer Karte eintragen)

Weitere Bemerkungen

– ...

1.7 Weitere Bemerkungen

– ...

IV Annahmen zur Quantifizierung der zukünftigen Entwicklungen

Tab. 54 Wirksamkeit der Trends auf die Segmentierungsvariablen

Trend	Kategorie des Wirtschaftsverkehrs											
	Betroffenheit					Fracht						
	Branche	Verkehr	Grosshandel	Detailhandel	Produktion	GV	DLV	KEP	Stückgut	Keine	Auswirkungstyp	
Resilienzorientierung von Unternehmen	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	Effizienzsteigerung
Kooperation und Konzentration innerhalb der Logistik	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	Substitution
Zweistufige Zustellung in dichten urbanen Räumen	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	Effizienzsteigerung
Personalmangel	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	Effizienzsteigerung
Abholstationen	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	Effizienzsteigerung
Hohe Energiekosten	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	Substitution
Automatisierung beim Bau	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	Effizienzsteigerung
Construction Consolidation Hubs	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	Effizienzsteigerung
Hohe Lieferanforderungen im KEP-Bereich	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	Effizienzsteigerung
Lieferzeitfenster	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	Substitution
Fahrerbots- oder Umweltzonen	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	Substitution
Be- und Entladezonen	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	Effizienzsteigerung
Strengere Lenk- und Ruhezeiten	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	Substitution
Reduktion von Parkraum	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	Effizienzsteigerung
Leistungsabhängige Abgabe für die Strassenutzung für LNF	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	Effizienzsteigerung
Automatisierung der Hauszustellung	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	Effizienzsteigerung
Additive Fertigung	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	Effizienzsteigerung
Unterirdische Zustellsysteme	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	Effizienzsteigerung
Automatisierung des Fahrens (mit Zustellpersonal)	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	Effizienzsteigerung
Automatisierung der Übergabestellenzustellung	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	Effizienzsteigerung
Dynamische Tourenplanung	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	Effizienzsteigerung
Elektrifizierung	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	Effizienzsteigerung

V Entwicklung der Handlungsoptionen

Teilnehmerliste Validierungsworkshop zu Handlungsoptionen

Tab. 55 Workshop-TeilnehmerInnen und Gruppeneinteilung

TeilnehmerInnen	Institution	Gruppe 1: S2: Bessere Verfügbarkeit von Halte- und Parkflächen S3: Optimierung Zutrittsbedingungen	Gruppe 2: S4: Reduktion Flächenansprüche/ Anpassung Lieferstrategien
Gerhard Boeckle	Baumeisterverband	X	
Urban Gräzer	Post Logistics	X	
Peter Kneubühler	Bundesamt für Strassen (ASTRA)	X	
Ville Heimgartner	DPD	X	
Birgit Helwig	Stadt Zürich, Tiefbauamt		X
Ruedi Matti	ASTAG		X
Pascal Nydegger	Rikscha Taxi		X
Hansjörg Rupp	Planzer Transport AG		X
Silvio Scholl	Stadt Bern		X
Jan van't Veer	Stadtpolizei Zürich	X	
Forschungsteam	Institution		
Ueli Haefeli	Interface	Gruppenmoderation	
Jan Lordieck	Rapp AG		Gruppenmoderation
Martin Ruesch	Rapp AG	(X)	(X)
Nadine Sosnitza	Rapp AG		

Tabelle Handlungsoptionen

Handlungsoption	Adressierte Handlungsfelder			Adressierte Herausforderungen					Federführung						
	öffentliche Hand	Wirtschaft	Segment	Verkehrshäufigkeit	Ungenügende Haltbarkeit	Ungenügende Flexibilität	Ungenügende Flexibilität	Ungenügende Flexibilität	Ungenügende Flexibilität	Ungenügende Flexibilität	Bund	Kantone	Städte/Gemeinden	Logistik- und Transportdienstleister	Verhader und Selbstfahrer (u.a. Baubranche)
Titel und Kurzbeschreibung															
Stossrichtung 1: Bessere Berücksichtigung des Güterverkehrs und des Dienstleistungsverkehrs in der Planung															
Güterverkehr und Dienstleistungsverkehr in Raumentwicklungs- , Verkehrskonzepten berücksichtigen Stärkerer Einbezug der Halte- und Parkbedürfnisse des Güterverkehrs und des Dienstleistungsverkehrs bei Raumentwicklungs- und Verkehrskonzepten. Eine rechtliche Verankerung von Anforderungen/Vorgaben wäre zu klären.	X														
Güterverkehr und Dienstleistungsverkehr in der Strassenplanung berücksichtigen Stärkerer Einbezug der Halte- und Parkbedürfnisse des Güterverkehrs und des Dienstleistungsverkehrs bei Betriebs- und Gestaltungskonzepten von Strassen. In den entsprechenden Normen und Planungsrichtlinien sollten entsprechende Anforderungen/Vorgaben aufgenommen werden.		X													
Güterverkehr und Dienstleistungsverkehr in Areal- und Gebäudeplanung berücksichtigen Stärkerer Einbezug der Umschlagbedürfnisse und Parkbedürfnisse für LNF bei Areal- und Gebäudeplanungen (privat/öffentlich) und Erschliessungskonzepten.			X											X	
Grundlagen zum Wirtschaftsverkehr verbessern Verbesserung der Grundlagen (inkl. Daten) zum Güterverkehr und Dienstleistungsverkehr und dessen Berücksichtigung im staatlichen Handeln. Insbesondere soll auch eine klare und verständliche Übersicht über die bestehenden strassenverkehrsrechtlichen und berechtigten Möglichkeiten des Güterverkehrs- und Dienstleistungsverkehrs erstellt werden.															

Handlungsoption	Adressierte Handlungsfelder			Adressiertes LNF Segment			Adressierte Herausforderungen										Federeführung								
	öffentliche Hand	Wirtschaft	Wirtschaft	Güterverkehr (KEP)	Güterverkehr (Stückgut, ohne Bau)	Güterverkehr (Bau)	Dienstleistungsverf. mit/ohne Waren (alle Segmente)	Ungünstige Hälte-/Abstellmöglichkeiten (kurzzeitig)	Ungünstige Hälte-/Abstellmöglichkeiten (langzeitig)	Wachstum Fahrleistung Lieferverkehr	Verkehrsüberlastung	Einschränkungen durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Administrativer Aufwand durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Konflikte mit Fuss- und Veloverkehr, andere Kleinfahrzeuge	Konflikte mit anderen Motorfahrzeugen/-Innen	Treibhausgasemissionen Lieferverkehr	Weitere Luftschadstoffemissionen	Lärmemissionen beim Umschlag / Be- und Entlad	Bund	Kantone	Städte/Gemeinden	Logistik- und Transportdienstleister	Veräder und Selbstfahrer (u.a. Baubranche)		
Stossrichtung 2: Bessere Verfügbarkeit von Halte- und Parkflächen für den Verkehr mit leichten Nutzfahrzeugen																									
2.1	Ladezonen für den Lieferverkehr Einrichten von Ladezonen für den Lieferverkehr mit zeitlichen Limiten (räumlich fix oder temporär, mit und ohne Limiten für die Haltezeiten). Diese Ladezonen sind Lieferwagen vorbehalten die im Anliefer- und Abholverkehr eingesetzt werden und gelten für alle anderen Fahrzeuge als Halteverbot. Sie können räumlich fest bezeichnet sein oder temporär z.B. nur am Vormittag als Ladezonen signalisiert sein. Im Ausnahmefall werden auch Lösungen mit digitalem Lieferzonenmanagement geprüft (z.B. Stuttgart), dabei werden Informationen über die Verfügbarkeit von Lieferzonen bereitgestellt. Zweckmäßige Haltezeiten und Instrumente für den Zutritt (z.B. Badgesystem) wären zu klären. Für dicht bebaute städtische Gebiete sollte eine Netzkonzeption für Halte- und Parkflächen erstellt werden, welches als Grundlage für die Ausscheidung von Ladezonen und Parkflächen dient.	(X)																							
		(X)																							
2.2	Parkmöglichkeiten für den Handwerkerverkehr Einrichten fixer und temporärer Parkmöglichkeiten für den Handwerkerverkehr (mit/ohne Reservationsmöglichkeit). Diese sind dem Handwerkerverkehr vorbehalten und gelten für alle anderen Fahrzeuge als Parkverbotszonen. Sie können einfach signalisiert werden oder mit einem Reservationsystem betrieben werden.	(X)																							
		(X)																							
2.3	Dynamische Be- und Entladespuren Einrichtung von dynamischen Be- und Entladespuren in Nebenverkehrszeiten (mehrspurige Strassen). Diese dienen ähnlich wie Ladezonen dem Lieferverkehr zum Halten und gelten für alle anderen Fahrzeuge als Halteverbotszone. Es ist davon auszugehen, dass Logistikunternehmen die Zeitfenster dieser Be- und Entladespuren in ihrer Tourenplanung berücksichtigen.	(X)																							
		(X)																							
2.4	Striktere Halteverbotskontrolle Vermehrte Kontrollen der rechtmässigen Nutzung von Halte- und Parkplätzen für LNF, wenn Ladezonen zur Verfügung stehen, um die Nutzung dieser zu forcieren und Konflikte beim Halten zu vermeiden. In Begegnungszonen ist die Zweckmässigkeit von Halteverboten zu prüfen.																								
2.5	Informationshilfsmittel zu Standorten und zur Verfügbarkeit von Ladezonen für den Güterumschlag und Parkmöglichkeiten für Handwerker Mittels einer Website oder App werden Standorte von Ladezonen für den Güterumschlag und Parkmöglichkeiten für den Dienstleistungsverkehr angezeigt. Die Bedingungen (z.B. zeitliche Beschränkung, Tarif, etc.) werden dem potentiellen Nutzer auch angezeigt. Ergänzend könnte mit entsprechenden Sensoren auch die Belegung bzw. die Verfügbarkeit von Ladezonen angezeigt werden.																								

Handlungsoption	Adressierte Handlungsfelder öffentliche Hand										Adressierte Handlungsfelder Wirtschaft				Adressiertes LNF Segment				Adressierte Herausforderungen										Federführung																		
	Konzepte/Strategien	Regulierung	Raumplanung	Infrastrukturplanung	Infrastrukturbetrieb/Steuerung	Finanzierung	Kooperation/Partnerschaften	Förderung / Anreize	Ausbildung/Schulung	Grundlagen/Monitoring/Controlling	Lieferstrategien	Infrastruktur	Fahrzeugpark	Preisbildung	Lärmne Betriebsmittel	Verhandlungen	Schulung	Kooperation	Güterverkehr (KEP)	Güterverkehr (Stückgut, ohne Bau)	Güterverkehr (Bau)	Denstleistungsnetz mit/ohne Waren (alle Segmente)	Ungünstige Halte-/Abstellmöglichkeiten (kurzzeitig)	Ungünstige Parkmöglichkeiten (langzeitl)	Wachstum Fahleistung Lieferverkehr	Verkehrsüberlastung	Einschränkungen durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Administrativer Aufwand durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Konflikte mit Fuss- und Volverkehr, andere Kleinfahrzeuge	Konflikte mit anderen Motorfahrzeugen/-innen	Treibhausgasemissionen Lieferverkehr	Weitere Luftschadstoffemissionen Lieferverkehr	Lärmmissionen beim Umschlag / Be- und Entlad	Bund	Kantone	Städte/Gemeinden	Logistik- und Transportdienstleister	Verleher und Selbstfahrer (u.a. Baubranchen)									
Stossrichtung 3: Optimierung Zutrittsbedingungen für leichte Nutzfahrzeuge																																															
3.1	X																			X	X	X	X												X												
3.2	X																			X			X																								
3.3	X																					X																									
3.4	X																					X																									
3.5	X				X																	X																									
3.6	X				X																	X																									

Handlungsoption	Adressierte Handlungsfelder öffentliche Hand										Adressierte Handlungsfelder Wirtschaft					Adressiertes LNF Segment				Adressierte Herausforderungen					Federführung													
	Konzepte/Strategien	Regulierung	Raumplanung	Infrastrukturplanung	Infrastrukturbetrieb/Steuerung	Finanzierung	Kooperation/Partnerschaften	Förderung / Anreize	Ausbildung/Schulung	Grundlagen/Monitoring/Controlling	Infrastrategien	Infrastruktur	Fahzeugpark I	Preisbildung	Lernarme Betriebsmittel	Verbindungen	Schulung	Kooperation	Güterkehr (KEP)	Güterkehr (Stückgut, ohne Bau)	Güterkehr (Bau)	Dienstleistungsverk mit/ohne Waren (alle Segmente)	Ungünstige Haltedauer/Abstellmöglichkeiten (kurzzeitig)	Ungünstige Parkmöglichkeiten (langzeitig)	Wachstum Fahrleistung Lieferverkehr	Verkehrsüberlastung	Einschränkungen durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Administrativer Aufwand durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Konflikte mit Fuss- und Veloverkehr, andere Kleinfahrzeuge	Konflikte mit anderen Motorfahrzeugen-Linien	Treibhausgasemissionen Lieferverkehr	Weitere Luftschadstoffemissionen	Lieferverkehr	Lärmemissionen beim Umschlag / Be- und Entlad	Bund	Kantone	Städte/Gemeinden	Logistik- und Transportdienstleister
Stossrichtung 4: Optimierung und Reduktion Flächenansprüche am Lieferort für Be-/Entlad durch Anpassung der Lieferstrategien																																						
4.1	Einrichtung von Mikro-Hubs Einrichtung von Mikro-Verteilplattformen bei denen grössere Fahrzeuge z.B. Lastwagen ihre Waren auf Kleinfahrzeuge umschlagen können. Die Einrichtung kann innerhalb eines Unternehmensnetzwerks erfolgen, oder durch einen unabhängigen Betreiber bereitgestellt werden, z.B. gegen eine Umschlaggebühr. Geeignete Frachtlösungen für Mikrohub sind v.a. KEP-Sendungen (Pakete, Lieferboxen) und einfach umzuschlagende Stückgutsendungen, z.B. in Cargo-Boxen oder auf Paletten. So können Sendungen effizienter abgewickelt werden, die eine hohe Lieferrichte in einem Gebiet aufweisen und sonst von einer weiter entfernten Distributionbasis kommen würden. Ein zweckmässiges Netz von Paketstationen an geeigneten Standorten wäre zu entwickeln.	(X)								X	X	X						X	(X)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.2	Unternehmenseigene Paketstationen Einrichtung von unternehmensspezifischen Paketboxen und Abholstationen zu denen Pakete zentral angeliefert werden und von den Empfängern abgeholt werden können. Es ist auf gute Erreichbarkeit zu achten, um MIV-Fahrten zu vermeiden. (proprietäre Lösung)									X	X	X						X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.3	Anbieteroffene Paketstationen Einrichtung von frei nutzbaren Paketboxen und Abholstationen zu denen Pakete zentral angeliefert werden und von den Empfängern abgeholt werden können. Der Betrieb wird durch einen unabhängigen Betreiber sichergestellt. So können mehrere Unternehmen die Paketbox nutzen. Es ist auf gute Erreichbarkeit zu achten, um MIV-Fahrten zu vermeiden. Besonderes Augenmerk muss hier auf Haftungsfragen gelegt werden. (nicht-proprietäre Lösung) Bei dieser Lösung bedarf es auch der Unterstützung durch die Online-Shops, die die Paketstationen als Lieferoption aufnehmen müssen. Ein zweckmässiges Netz von Paketstationen an geeigneten Standorten wäre zu entwickeln.									X	X	X						X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.4	Anlieferungsmanagement bei Baustellen Lieferungen zu Baustellen werden durch die Bauleitung verwaltet und gesteuert. So werden Spitzen geglättet und mögliche Engpässe auf Zufahrtsstrassen und im Parkraum vermieden.										X	X	X						X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.5	Differenzierte Angebotsbildung für Logistikdienstleistungen Stärker nach Leistung differenzierte Angebotsbildung: von Liefergeschwindigkeit abhängige Preise, Zusatzinformationen zu Treibhausgasemissionen/ Energieverbrauch von Logistik und Transport. Dies kann auf einer Weiterentwicklung bestehender Ansätze zur Brechung von Spitzen und Verbesserung der Bündelung basieren (Sufizienzorientiertes Verhalten fördern)	(X)											X						X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Handlungsoption	Adressierte Handlungsfelder				Adressiertes LNF Segment	Adressierte Herausforderungen												Federführung																					
	öffentliche Hand					Wirtschaft				Koopration				Schulung				Adressierte Herausforderungen												Federführung									
	Konzept/Strategien	Regulierung	Raumplanung	Infrastrukturplanung	Infrastrukturbetrieb/Steuerung	Finanzierung	Kooperation/Partnerschaften	Förderung / Anreize	Ausbildung/Schulung	Grundlagen/Monitoring/Controlling	Infrastruktur	Fahzeugpark	Preisbildung	Lärmarme Betriebsmittel	Verbindungen	Schulung	Kooperation	Güterverkehr (KEP)	Güterverkehr (Stückgut, ohne Bau)	Güterverkehr (Bau)	Dienstleistungsverk mit/ohne Waren (alle Segmente)	Ungünstige Halte-/Abstellmöglichkeiten (kurzzeitig)	Ungünstige Parkmöglichkeiten (langzeitig)	Wachstum Fahrtleistung Lieferverkehr	Verkehrsüberlastung	Einschränkungen durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Administrativer Aufwand durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Konflikte mit Fuss- und Veloverkehr, andere Kleinfahrzeuge	Konflikte mit anderen Motorfahrzeuggleichen-Innen	Treibhausgasemissionen Lieferverkehr	Weitere Luftschadstoffemissionen Lieferverkehr	Lärmemissionen beim Umschlag / Be- und Entlad	Bund	Kantone	Städte/Gemeinden	Logistik- und Transportdienstleister	Verhader und Selbstfahrer (u.a. Baubranche)		
Stossrichtung 5: Reduktion der Umweltbelastungen durch leichte Nutzfahrzeuge																																							
5.1	Elektrifizierung der Fahrzeugflotte LNF werden vornehmlich elektrifiziert, da dies einfacher ist, als bei schweren Fahrzeugen und sie häufig Bereich mit hoher Bevölkerungsdichte belasten. Die Unternehmen stellen die Flotten entsprechend um, allenfalls mit Anreizen der öffentlichen Hand.					(X)					X							X	X	X	X																		
5.2	Bereitstellung von Ladeinfrastruktur An Be- und Entladezonen, Parkplätzen und Paketstationen werden Möglichkeiten zum Nachladen für elektrische Lieferfahrzeuge installiert, um die Elektrifizierung zu ermöglichen.		X					X										X	X	X	X																		
5.3	Lärmarmer Betrieb bzw. Umschlag In der urbanen Logistik werden nur noch lärmarme Betriebsmittel eingesetzt. Dazu zählen z.B. Verlademittel und Rollbehälter. So können Lärmemissionen und damit Konflikte vermindert werden, bzw. eine nächtliche Belieferung ermöglicht werden.													X					X	X	X	(X)																	
5.4	Umweltzonen Einrichtung von Umweltzonen mit Zugang nur für emissionsarme LNF (Luftschadstoffe, Treibhausgase, evtl. Lärm).	X			X													X	X	X	X																		
5.5	Anreize für umweltfreundliche LNF Regulatorische Erleichterungen für emissionsarme LNF (z.B. Ladezonen nur für emissionsarme Fahrzeuge nutzbar)	X			X													X	X	X	X																		

Handlungsoption	Adressierte Handlungsfelder			Stossrichtung 6: Erhöhung der Verkehrssicherheit von leichten Nutzfahrzeugen																
	öffentliche Hand	Wirtschaft	Segment	Ungünstige Hälter-/Absenkmöglichkeiten (kurzzeitig)	Ungünstige Parkmöglichkeiten (langzeitig)	Wachstum Fahrtleistung Lieferverkehr	Verkehrsüberlastung	Einschränkungen durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Administrativer Aufwand durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)	Konflikte mit Fuss- und Veloverkehr, andere Kleinfahrzeuge	Konflikte mit anderen MotorfahrzeuglenkerInnen	Treibhausgasemissionen Lieferverkehr	Weitere Luftschadstoffemissionen Lieferverkehr	Lärmmissionen beim Umschlag / Be- und Entlad	Bund	Kantone	Städte/Gemeinden	Logistik- und Transportdienstleister	Verlader und Selbstfahrer (u.a. Baubranche)	
6.1																				
6.2																				
6.3																				
6.4																				

	Stossrichtung 7: Minimierung und Vermeidung von Lieferverkehr				
	Konzept/Strategien				
	Regulierung		X		
	Raumplanung				
	Infrastrukturplanung				
	Infrastrukturbetrieb/Steuerung				
	Finanzierung				
	Kooperation/Partnerschaften				
	Förderung / Anreize	X	X		
	Ausbildung/Schulung	X			
	Grundlagen/Monitoring/Controlling				
	Lieferstrategien				
	Infrastruktur				
	Fahrzeugpark				
	Preisbildung				
	Lärmarme Betriebsmittel				
	Vereinbarungen				
	Schulung				
	Kooperation				X
	Güterverkehr (KEP)	X	X		
	Güterverkehr (Stückgut, ohne Bau)	X	X		
	Güterverkehr (Bau)				X
	Dienstleistungswerk mit/ohne Waren (alle Segmente)				X
	Ungedüngende Halte-/Abstellmöglichkeiten (kurzzeitig)				
	Ungedüngende Parkmöglichkeiten (langzeitig)				X
	Wachstum Fahrleistung Lieferverkehr	X	X		X
	Verkehrsüberlastung				
	Einschränkungen durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)				
	Administrativer Aufwand durch Regulierung (Lieferzeitfenster, ARV)				
	Konflikte mit Fuss- und Veloverkehr, andere Kleinfahrzeuge				
	Konflikte mit anderen Motorfahrzeugen-Innen				
	Treibhausgasemissionen Lieferverkehr	X	X		X
	Weitere Luftschadstoffemissionen Lieferverkehr	X	X		X
	Lärmemissionen beim Umschlag / Be- und Entlad	X	X		X
	Bund	(X)	X		
	Kantone	X	(X)		X
	Städte/Gemeinden	X	(X)		X
	Logistik- und Transportdienstleister				
	Verlader und Selbstfahrer (u.a. Baubranche)				X

7.1 Informationskampagne für das Teilen von Gegenständen von Produkten/Gegenständen (z.B. Bohrmaschinen, Rasenmäher, etc.) (Suffizienzorientierung/Kreislaufwirtschaft)

7.2 Förderung von langlebigen Produkten
Im Verhältnis zum Preis substanzeller vorgezogener Entsorgungsgebühren im Non-Food Bereich, Sensibilisierungskampagnen, Verlängerung der Garantielleistung, Recht auf Reparatur und Propagierung von Reparieren anstelle Wegwerfen (z.B. Repair-Cafés) (Suffizienzorientierung/Kreislaufwirtschaft)

7.3 Weitere Förderung derWiederverwendung von Bauteilen/Materialien von Gebäuden und Infrastrukturen
Schaffung von Rahmenbedingungen (Anreizen und Vorgaben) zur Verlängerung von Nutzungsdauern von Infrastrukturen, zur Wiederverwendung von Bauteilen/Materialien und Aufbereitung von Sekundärrohstoffen im Rahmen von Bauaktivitäten. Solche Bestrebungen sind bereits im Gange. (Kreislaufwirtschaft)



7.4 Sharing von Werkzeugen und Geräten auf Baustellen
Der Bauherr stellt Werkzeug zentral zur Verfügung, sodass die Handwerker dieses ausleihen können und nicht selbst mitbringen müssen. So können diese z.B. mit dem OV anreisen, anstatt den Lieferwagen zu nehmen.

VI Gute Praktiken


Berücksichtigung Güterverkehr in städtischen Verkehrskonzepten (zu Massnahme M 1.1)

Nr. 1	Integration des Güterverkehrs in den regionalen Mobilitätsplan von Brüssel
Hintergrund/ Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> • Ein grosser Teil von Städten sieht sich Problemen bei der Organisation des Warentransports gegenüber. Obwohl der Warentransport nur einen kleinen Prozentsatz des Gesamtverkehrs ausmacht, verursacht er Probleme bei der Zugänglichkeit, der Lebensfähigkeit und der Sicherheit in der Stadt. • Im Rahmen der Erarbeitung des regionalen Mobilitätsplanes von Brüssel wurde deshalb auch auf die Behandlung des Güterverkehrs grossen Wert gelegt.
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung der Versorgung der Stadt mit Waren • Begrenzung von Störungen, wie Staus • Integration der Entwicklung logistischer Aktivitäten in die Region • Berücksichtigung des Engagements der Region für nachhaltige Entwicklung • Güterverkehr/ Dienstleistungsverkehr mit/ohne Waren besser berücksichtigen
Massnahme und Ausgestaltung	<p>Massnahmen mit Bezug Güterverkehr:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimierung der Lieferungen durch die Entwicklung von Logistikimmobilien in der Nähe und eine intelligentere städtische Verteilung • Erleichterung des Zugangs für LKWs zu den Logistikgebieten der Region • Entwickeln Sie einen Ansatz dienstleistungsorientiertes Parken (auch für Halte- und Parkflächen für Lieferwagen und Lastwagen) • Stärkung und Schaffung von Zentren regionale Logistik • Unternehmen ermutigen ihre Bestellungen und ihre Lieferungen zu rationalisieren (Sensibilisierung) • Änderung der logistischen Praktiken in Verbindung mit dem Bausektor (Integration Logistik in Kreislaufwirtschaft) • Kennzeichnungssystem für den Sektor des städtischen Einzelhandels einführen • Durchführung von Kontrollen
Umsetzungsbeispiele	<p>«The Good Move derivatives»- Strategischer Plan für den Güterverkehr in der Region Brüssel-Hauptstadt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transformation des TIR-Zentrums ⁶in ein städtisches Verteilzentrum • Förderung des Transports von Paletten und/oder Dreirädern auf dem Wasserweg zum Zentrum • Bevorzugte Beförderung von Baumaterialien auf dem Wasserweg • Aktive Teilnahme am europäischen Projekt LaMiLo - Last Mile Logistics • Durchführen einer Bestandsaufnahme des Logistik-Immobilienbestands und Vergleich mit den Bedürfnissen • Entwicklung des Schaerbeek-Formation-Geländes als Logistik-Hub für die Region Brüssel-Hauptstadt und ihr Hinterland • Reservierung von Flächen für städtische Verteil- und Logistikzwecke • Einführung einer kilometerbasierten Strassengebühr • Organisation des LKW-Parkens • Förderung von Baustellen, die weniger Beeinträchtigungen auf den Strassen verursachen • Anordnung nahegelegene Lieferzonen • Implementierung von versetzten Lieferzeiten

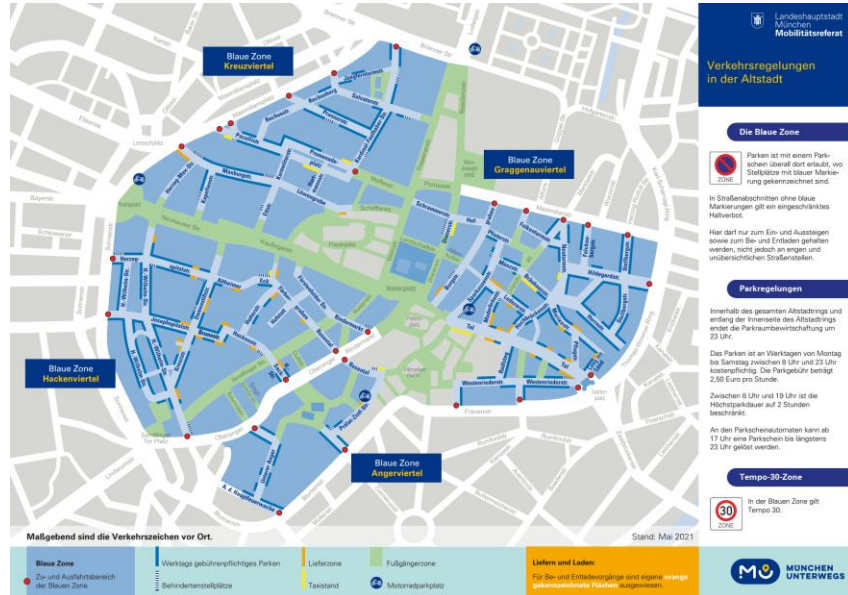
⁶ Transport international routier

	<ul style="list-style-type: none"> • Schulung und Sensibilisierung von Akteuren und Partnern der Lieferungen für städtische Verteilung und logistische Bedürfnisse • Begrenzung der Schadstoffemissionen im Güterverkehr • Forschungs- und Innovationsplan für den Gütertransport • Untersuchung zur Machbarkeit innovativer Transportarte (Tramnutzung)
	 
Erfahrungen/ Wirkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Es wurde insgesamt ein Verkehrsrückgang gemessen, welcher auch dem Lieferverkehr zugute kommt. • Es wurde ein Rückgang von Lärm und eine saubere Luft gemessen. • Teilweise Widerstand bei der Einrichtung von verkehrsberuhigten Stadtvierteln. • Brüssel gewann für diesen Mobilitätsplan 2020 den «European Commission's European Sustainable Urban Mobility Planning award».
Kosten/Aufwand	<p>Lokale Behörden (Tiefbauämter, Polizei, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufwand für die Planung und Absprache mit verschiedenen Stakeholdern • Aufwand für die Umsetzung, wie Forschungs- und Innovationspläne, Machbarkeitsstudien, Anpassung von Strassen, Liefer- und Ladezonen, Parkplätzen • Aufwand für die Bereitstellung neuer Logistikflächen <p>Verlader, Logistik- und Transportunternehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufwand für Investition in nachhaltigere Fahrzeuge • Aufwand für Reorganisation von Transportrouten durch geänderte Verkehrsführung oder Lieferzeiten
Erfolgsfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Aufmerksamkeit von öffentlichen Behörden und Immobilienentwicklern für den Güterverkehr • Forschung und Innovation im Bereich des Güterverkehrs • Bewusstsein der Öffentlichkeit für die städtische Verteilung schaffen • Gemeinsame Planung mit allen Stakeholdern
Ausblick	<ul style="list-style-type: none"> • Weitere Massnahmen sind noch in der Entwicklung; dazu gehören insbesondere gestaffelte Lieferzeiten, ein lokaler Anlieferungsraum für grosse Baugebiete, ein Konsolidierungszentrum für Baumaterialien, die Spezialisierung von Strassen und Parkplätzen für Lastkraftwagen und ein System zur Anerkennung nachhaltiger Transporteure.
Übertragbarkeit auf die Schweiz (wenn Ausland)	<ul style="list-style-type: none"> • Die Übertragbarkeit ist grundsätzlich gegeben, da in der Schweiz ähnliche Herausforderungen und ähnliche Rahmenbedingungen in Innenstädten bestehen. • In jedem Fall sind bei der örtlichen Ausgestaltung der Verkehrs- und Platzflächen in der Innenstadt (Verkehrsführung, Fussgängerzone, Nutzungsbedingungen, etc.) die lokalen Bedürfnisse und Gegebenheiten zu berücksichtigen.
Mehr Informationen	<ul style="list-style-type: none"> • https://mobilite-mobiliteit.brussels/en/good-move/les-declinaisons-good-move • https://www.brusselstimes.com/brussels-2/112247/brussels-mobility-plan-wins-european-award • https://www.ibz.be/de/node/2443
Verfasser	<ul style="list-style-type: none"> • Carina Pöpperl
Datum der letzten Aktualisierung	<ul style="list-style-type: none"> • 06.03.2023

Ladezonen für den Lieferverkehr (zu Massnahme M 2.1)

Nr. 2	Be- und Entladezonen bzw. Lieferzonen für den Güterverkehr (ohne Reservationsmöglichkeit)
Hintergrund/ Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> • Starker Anstieg des Online-Handels führt zu einer starken Zunahme der KEP-Fahrten und entsprechenden Be- und Entladevorgänge • Zu wenig Umschlagflächen und -möglichkeiten für den Lieferverkehr in der Innenstadt; Suchverkehr zu geeigneten Halteflächen • Behinderungen des übrigen Verkehrs (Fussgänger- und Veloverkehr, MIV) durch be-/entladende Fahrzeuge und damit teilweise auch Verkehrssicherheitskonflikte • Teilweise Verstöße beim Be-/Entlad (Nichtbeachtung Halteverbote, Reduzierte Durchgangsbreiten auf Trottoir, etc.
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung von Flächen für den Umschlag des Lieferverkehrs und Reduktion der Verkehrssicherheits- und Umweltkonflikte, Reduktion des Suchverkehrs für Halteplätze
Massnahme und Ausgestaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichten von Be- und Entladezonen für den Güterwirtschaftsverkehr • Bezeichnung neuer Strassen- oder Platzflächen oder Umwidmung von Parkplätzen in Lieferzonen • Ausgestaltung der Lieferzonen für den Güterumschlag <ul style="list-style-type: none"> - für Lieferwagen oder kleinere Lastwagen (bis 3.5 bzw. maximal 7.5t) - mit oder ohne Zeitbeschränkung - spezielle Markierung der Flächen - spezielle Beschilderung/Signalisation der Flächen • Optional <ul style="list-style-type: none"> - Kombination der Lieferzonen mit Nutzung als Parkfelder (zum Beispiel in der Nacht als Parkfeld genutzt)
Umsetzungsbeispiele Unter anderem haben folgende Städte in Europa die Massnahme umgesetzt: München, Gent, Bilbao, Barcelona	
	
München	Gent
Erfahrungen/ Wirkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Bessere Verfügbarkeit von Flächen für den Lieferverkehr • Bessere Nutzung der Verkehrsinfrastruktur • Reduktion der Behinderungen Fuss- und Veloverkehr, Individualverkehr • Individualverkehr hält markierte Flächen frei • Effizienter Umschlag für Lieferverkehr • Reduktion der Verstöße gegen die Regulierung
Kosten/Aufwand	<p>Lokale Behörden (Tiefbauämter, Polizei, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufwand für die Planung und die Abstimmung mit den Akteuren • Aufwand für die Umsetzung (Signalisation, Markierung, Informationsmaterial) • Aufwand für die Kontrolle (bei Umsetzung etwas höher, nachher im Rahmen der allgemeinen Verkehrskontrollen) • Insgesamt eher geringer Aufwand für die Umsetzung der Massnahme <p>Verlader, Logistik- und Transportunternehmen:</p>

- Mitwirkung in der Planung
- Erfolgsfaktoren**
- Gesamtkonzept über einen abgegrenzten Raum (zur Gewährleistung der optimalen Anzahl und Lage Standorte und von optimalen Nutzungsbedingungen)
 - Einbindung der Stakeholder in der Planung
 - Polizeiliche Kontrollen bei der Einführung der Lieferzonen (wegen möglichem Missbrauch durch Fremdnutzer)



Plan Altstadt mit Lieferzonen in München

- Ausblick**
- Die Festlegung von Ladezonen in urbanen Gebieten gewinnt an Bedeutung
 - Teilweise werden Reservationsmöglichkeiten von Lieferzonen diskutiert oder auch in Pilotanwendungen getestet (z.B. Stuttgart)

- Übertragbarkeit auf die Schweiz (wenn Ausland)**
- Die Übertragbarkeit ist grundsätzlich gegeben, da in der Schweiz ähnliche Herausforderungen und ähnliche Rahmenbedingungen in Innenstädten wie in anderen europäischen Städten bestehen. Der Handlungsdruck im Vergleich zu italienischen oder spanischen Städten mag teilweise geringer sein.
 - In jedem Fall sind bei der örtlichen Ausgestaltung der Lieferzonen (Standorte, Nutzungsbedingungen, etc.) die lokalen Bedürfnisse und Gegebenheiten zu berücksichtigen.

- Mehr Informationen**
- www.stadt.muenchen.de
 - <https://stad.gent/en/mobility-ghent/circulation-plan/general-principles-permit-policy/permit-loading-and-unloading>
 - Publikationen des BESTFACT Projekts (Best Practice Factory for Freight Transport, Europäischen Kommission)
 - Publikationen des BESTUFS Projekts (Best Urban Freight Solutions, Europäische Kommission)

Verfasser • Martin Ruesch, Rapp AG

Datum der letzten Aktualisierung • 27.3.2023

Informationshilfsmittel zu Standorten und zur Verfügbarkeit von Ladezonen für den Güterumschlag (zu Massnahme M 2.5)

Nr. 3	Die App Parkunload für den Lieferverkehr und Smart Zone Stuttgart
Hintergrund/ Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> • Zweireihiges Parken. Verkehrsstauungen. Hohe Luftverschmutzung. • Überschreitung der Aufenthaltsdauer oder Fehlen eines Parkausweises. • Enormer Bedarf an Liefer- und Ladezonen für den Lieferverkehr • Ineffiziente Parkkontrolle. Mangel an Daten für Städte.
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> • Informationen zu verfügbaren Parkplätzen sind online abrufbar • Ladezonen speziell für den Güterumschlag verfügbar machen • Transparenz bei der Nutzung von Ladezonen schaffen
Massnahme und Ausgestaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Gestaltung von Lade- und Lieferzonen, welche in der App zu erkennen sind • Aufstellen von entsprechenden Strassenschildern und Markierung für die digitale Lieferzone mit Bluetooth- Geräten • Entwicklung einer App für Lieferdienstleister • Einrichtung einer Management- Plattform
Umsetzungsbeispiele	<p>Anwendung der Parkunload- App im Rahmen des Pilotprojektes «Smart Loading Zones» in Stuttgart:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lade- und Lieferzonen per App erkennen und belegen • Einsatz von Bluetooth zur Erkennung der Zonen und Parkplatzbelegung (Kontrolle von Parkzeit und Parkausweis)
Erfahrungen/ Wirkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Akzeptanz der Nutzer für eine solche App wurde bei den beteiligten ausliefernden Unternehmen, bestätigt. • Die Nutzung der digitalen Applikation war sowohl aus datenschutzrechtlichen als auch technischen Gründen für die verschiedenen beteiligten Unternehmen schwierig. <p>Weiteres zu erwarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schnelle Parkplatzsuche • Sicheres Parken; nicht in zweiter Reihe oder auf den Gehweg • Weniger Behinderungen im Verkehr durch parkplatzsuchende Fahrzeuge
Kosten/Aufwand	<p>Lokale Behörden (Tiefbauämter, Polizei, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufwand für die Planung und die Abstimmung mit den Akteuren • Aufwand für die Umsetzung (Signalisation, Markierung, Informationsmaterial)

	<ul style="list-style-type: none"> • Aufwand für die Kontrolle • Aufwand für die Klärung von datenschutzrechtlichen und technischen Grundlagen
	<p>Verlader, Logistik- und Transportunternehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufwand für Mitwirkung in der Planung • Aufwand für Organisation der Nutzung der App auf eigenen mobilen Endgeräten
Erfolgsfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Barrierefreie Ent- und Belademöglichkeit • Liefer- und Umschlagsstandorte in der Nähe von Kunden • Hohe Anzahl an Zonen und geringer Abstand der einzelnen Lieferzonen im Stadtraum • Passende Zeitfenster für Umschläge und Zustellungen • Dokumentation der Verfügbarkeit von Zonen • Datensicherheit: kein Tracking der Tourenrouten und weitere unternehmensspezifische • IT-Anforderungen • Zukünftige Integration der App in das Tourenplanungssystem (API-Schnittstellen) • Beteiligung der Bezirksbeiräte / politische Unterstützung
Ausblick	<ul style="list-style-type: none"> • Für ein erfolgreiches digitales Lieferzonenmanagement sollte darauf geachtet werden, dass es nicht inselhaft stadt spezifische Lösungen gibt, sondern wenn möglich eine standardisierte deutschlandweite Option bzw. einen Rahmen dafür (z. B. DIN). So können sich die Nutzenden, also insbesondere die Unternehmen besser anpassen und müssen sich nicht in jeder Stadt oder auch innerhalb einer Region mit unterschiedlichen technischen Lösungen befassen. • In Zukunft soll vermehrt die Datenerfassung, -aufbereitung und -bereitstellung durch die Kommunen im Fokus der (Forschungs-)Arbeiten stehen. • Weitere wichtige Erkenntnisse bezüglich der Anforderungen an eine Digitalisierung von Lieferzonen konnten gewonnen werden, wie beispielsweise verkehrsrechtliche Aspekte (z. B. Vereinbarkeit mit der Strassenverkehrsordnung), prozessuale Anforderungen (z. B. Integration in bestehende Systeme) sowie räumliche Herausforderungen (z. B. Auswahl geeigneter Zonen).
Übertragbarkeit auf die Schweiz (wenn Ausland)	<ul style="list-style-type: none"> • Die Übertragbarkeit ist grundsätzlich gegeben, da in der Schweiz ähnliche Herausforderungen und ähnliche Rahmenbedingungen in Innenstädten bestehen. • In jedem Fall sind bei der örtlichen Ausgestaltung der Lade- und Lieferzonen (Standorte, Nutzungsbedingungen, etc.) die lokalen Bedürfnisse und Gegebenheiten zu berücksichtigen.
Mehr Informationen	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.parkunload.com/de/ Bericht Smart Zone Stuttgart, Konzeption, Pilotierung und Evaluation eines digitalen Lieferzonenmanagements in der Landeshauptstadt Stuttgart, 2022
Verfasser	<ul style="list-style-type: none"> • Carina Pöpperl
Datum der letzten Aktualisierung	<ul style="list-style-type: none"> • 02.03.2023

Kleinfahrzeuge mit höherer Kapazität (zu Massnahme M 3.4)

Nr. 4	Einsatz von Nanuk Megaliners bei DB Schenker
Hintergrund/ Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> • Das Verkehrsaufkommen in Städten soll möglichst verringert bzw. stadtverträglich abgewickelt werden. Ein Ansatz ist der Einsatz von Kleinfahrzeugen im Lieferverkehr. • Um den Einsatz attraktiver zu gestalten, sollen Kleinfahrzeuge mit höherer Kapazität zugelassen werden (z.B. Maximalbreite Velos erhöhen). • Gemäss einem Bericht des Bundesrates zu Verkehrsflächen für den Langsamverkehr (ASTRA, 2021) sollen Maximalgewicht und die Maximalbreite der Lastenfahrräder erhöht werden. Die gesetzlichen Änderungen sind jedoch noch nicht beschlossen. Es wäre auch zu prüfen ob darüber hinaus weitere Erleichterungen zweckmässig sind.
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> • Entlastung der Strassen in Ballungszentren durch kleinere Fahrzeuge • Routenoptimierung durch Nutzung von Radwegen und Strassen zur Umgehung von Stausituationen • Reduktion der Emissionen entlang der Lieferkette
	
Massnahme und Ausgestaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Zulassung von höheren Maximalgewichten und Maximalbreiten von Lastenfahrrädern • Anschaffung von solchen Lastenfahrrädern <p>Weitere sinnvolle Ausgestaltungsmöglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einrichten von Be- und Entladezonen speziell für Lastenfahrräder • Ausbau der Radwege innerhalb der Städte und den Ballungsgebieten
Umsetzungsbeispiele	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz des Nanuk Megaliners bei DB Schenker in verschiedenen europäischen Städten wie in Hamburg oder Berlin (Test im Rahmen der SmartCity-Initiative) • Eckdaten: Hersteller: Cargo Cycle, Hamburg Länge: 6,50 Meter Breite: 1,04 Meter Leergewicht: 230 Kilogramm max. Zuladung: 500 Kilogramm Ladefläche: reicht für drei Europaletten hintereinander Laderaum: 4 Kubikmeter Wendekreis: 2,70 Meter Akku: reicht für 70 Kilometer Besonderheit: gilt als Fahrrad (kein Führerschein, keine behördliche Anmeldung)
Erfahrungen/ Wirkungen	<p>Zu erwartende Wirkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parken direkt vor dem Gebäude möglich • Umfahren von Staus

	<ul style="list-style-type: none"> • Ersatz von grösseren Fahrzeugen • Weniger Lärm und bessere Luft in der Innenstadt
--	--

Kosten/Aufwand	<p>Lokale Behörden (Tiefbauämter, Polizei, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufwand für Klärung von Maximalbreite und Maximalgewicht (Deutschland: Maximale Größe: Eine Breite von einem Meter bei einspurigen und zwei Metern bei mehrspurigen Rädern, eine Höhe von 2,50m und eine Länge von 4m ist zulässig/ Nach den gesetzlichen Bestimmungen darf ein Fahrradanhänger folgende Maße besitzen: <ul style="list-style-type: none"> ○ maximale Länge von 12 Metern ○ maximale Höhe von 4 Metern ○ maximale Breite von 2,55 Metern (siehe § 63 StVZO bzw. dortiger Verweis auf § 32 StVZO)) • Aufwand für eventuellen Ausbau von Radwegen und Lade- und Lieferzonen für Lastenfahrräder <p>Verlader, Logistik- und Transportunternehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufwand für Anschaffung von Lastenfahrrädern
-----------------------	--

Erfolgsfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Zulassung von höherer Maximalbreite und Maximalgewicht durch Regulator • Gut ausgebaute Radwege • Lade- und Lieferzonen für Lastenfahrräder • Auswahl von Modellen gemeinsam mit zukünftigen Fahrern • Lastenfahrräder mit elektrischem Motor zu Unterstützung der Fahrer
------------------------	---

Ausblick	<ul style="list-style-type: none"> • DB Schenker plant weitere Lastenfahrräder zu bestellen und technische Upgrades mit dem Hersteller vorzunehmen. • Bis 2025 will DB Schenker in Hamburg fünf Lastenräder einsetzen. • Die Auslieferung mit Lastenfahrrädern wird in zahlreichen europäischen Städten getestet und teilweise bereits im Alltag durchgeführt.
-----------------	---


Übertragbarkeit auf die Schweiz (wenn Ausland)	<ul style="list-style-type: none"> • Die Übertragbarkeit ist grundsätzlich gegeben, da in der Schweiz ähnliche Herausforderungen und ähnliche Rahmenbedingungen in Innenstädten bestehen. • In jedem Fall sind bei der örtlichen Ausgestaltung der Lieferzonen, Fahrradwege (Standorte, Nutzungsbedingungen, etc.) die lokalen Bedürfnisse und Gegebenheiten zu berücksichtigen.
---	--

Mehr Informationen	<ul style="list-style-type: none"> • Cargo Cycle - Cargo Cycle • Pulse/de (dbschenker.com) • VOWAG CARGO BIKE - extreme Ladekapazität & große Ladefläche
---------------------------	---

Verfasser	<ul style="list-style-type: none"> • Carina Pöpperl
------------------	--

Datum der letzten Aktualisierung	<ul style="list-style-type: none"> • 02.03.2023
---	--

Mikro-Hubs (zu Massnahme M 4.1)

Nr. 5	Pilottest „CargoBike & Mikrodepot Wiesbaden“
Hintergrund/ Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> Einrichtung von Mikro-Verteilplattformen bei denen grössere Fahrzeuge z.B. Lastwagen ihre Waren auf Kleinfahrzeuge umschlagen können. Die Einrichtung kann innerhalb eines Unternehmensnetzwerks erfolgen, oder durch einen unabhängigen Betreiber bereitgestellt werden, z.B. gegen eine Umschlaggebühr. Geeignete Frachtarten für Mikrohub sind v.a. KEP-Sendungen (Pakete, Lieferboxen) und einfach umzuschlagende Stückgutsendungen, z.B. in Cargo-Boxen oder auf Paletten.
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> Eine Reduzierung der Verkehrsströme von Lieferwagen in der Innenstadt durch den Einsatz von kleineren Fahrzeugen für die letzte Meile bis zur Zustellung und die Einsparung von Emissionen. Effizientere Abwicklung von Sendungen, die eine hohe Lieferdichte in einem Gebiet aufweisen und sonst von einer weiter entfernten Distributionsbasis kommen würden.
Massnahme und Ausgestaltung	<ul style="list-style-type: none"> Die Errichtung von fixen oder temporären Mikrohub (Wiederverwendbare Standardseecontainer) für den Warenumschlag auf Lastenfahräder. Eine Solaranlage mit Batteriespeicher liefert den Strom für die LED-Beleuchtung und den Internetzugang. Das Micro-Hub bietet auch die Möglichkeit, der Zwischenlagerung von gekühlten Lebensmitteln. <p>Weitere sinnvolle Ausgestaltungsmöglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Einrichten von Be- und Entladezonen für die Lastenfahräder
Umsetzungsbes piele	<ul style="list-style-type: none"> Pilottest „CargoBike & Mikrodepot Wiesbaden“: Wechselbrücke aus dem Hermes Bestand wird auf dem Elsässer Platz (öffentlicher Raum) platziert Zusteller, welcher das Stadtgebiets rund um den Elsässer Platz bedient, bringt Ware (bevorzugt kleinere Sendungen) und den Lastenfahrrad -Zusteller mit zum Mikrodepot Anschliessend erfolgt der Umschlag der Ware auf das Lastenfahrrad Der Rücklauf der Lastenfahrrad- Tour wird von einem in der Nähe befindlichen Stadtgebiet-Zusteller wieder mitgenommen und am nächsten Morgen mit an die Zustellbasis gebracht
	
	<ul style="list-style-type: none"> Micro-Hub in Berlin: Um den Lieferverkehr mit Lkws zu reduzieren, werden Geschäftsinhabern und Unternehmern am Tempelhofer Damm in Zukunft ihre bestellten Waren mit klimafreundlichen Lastenrädern bzw. Lastenfahrrädern direkt bis vor die Tür gebracht. Dafür wurde mit der Deutschen Bahn als Kooperationspartner auf dem P+R Parkplatz S- und U-Bahn Tempelhof der Micro-Hub Te-Damm errichtet. Beim Micro-Hub Te-Damm handelt es sich um ein Forschungsprojekt des BMVI⁷. Die Fördermittel des BMVI betragen rund 44.000 EUR, der Bezirk finanziert zusätzlich bis zu 19.000 EUR und stellt den Parkplatz kostenfrei zur Verfügung. Die Kosten der Holzfassade hat die DB Station & Service AG übernommen, dadurch zahlen die Nutzer nur die laufenden Betriebskosten.

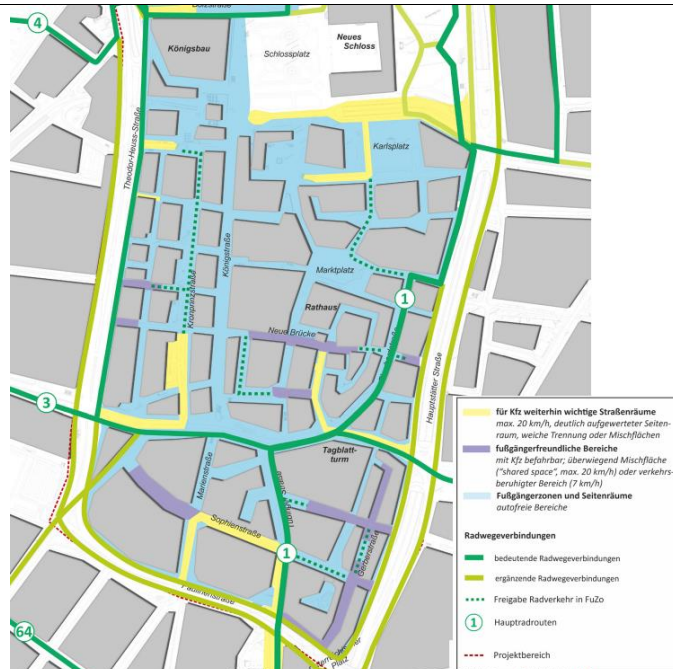
⁷ Bundesministerium für Digitales und Verkehr



Erfahrungen/ Wirkungen	<ul style="list-style-type: none"> • In der Innenstadt deutlich schneller als mit Auto, vor allem da keine Parkplatzsuche <ul style="list-style-type: none"> ○ Mit Auto: 2-3 Stopps pro Stunde in Innenstadt ○ Mit Lastenfahrrädern: 8 Stopps pro Stunde in Innenstadt • Geringe Wechselbereitschaft der Zusteller auf Lastenfahrrädern <p>Weiteres zu erwarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parken direkt vor dem Gebäude • Umfahren von Staus • Weniger Lärm und bessere Luft in der Innenstadt
Kosten/ Aufwand	<p>Lokale Behörden (Tiefbauämter, Polizei, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufwand für Ermittlung von geeigneten Flächen für Mikrohubs • Aufwand für Installation des Mikro-Hubs • Aufwand für eventuellen Ausbau von Radwegen und Lade- und Lieferzonen für Lastenfahrräder <p>Verlader, Logistik- und Transportunternehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufwand für Anschaffung von Lastenfahrrädern
Erfolgsfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Zentral gelegenes Mikrodepot in mittelgrosser Stadt wichtig, um die tendenziell längeren Wegstrecken möglichst kurz zu halten • Alternative bzw. ergänzend: Nanodepots entlang der Strecke • Schwaches Höhenprofil einer Stadt bzw. der dichtgedichteten Gebiete vorteilhaft • Gut ausgebaute Radinfrastruktur (je mehr Einbahnstraßen, Ampeln und Staus, desto sinnvoller das Lastenfahrrad) • Tolerante Kommunen (Stichwort: Halten mit Lastenfahrrädern auf dem Bürgersteig)
Ausblick	<ul style="list-style-type: none"> • Es werden bereits in einigen deutschen, französischen, österreichischen und schweizerischen Städten Mikrohubs eingesetzt und/ oder getestet.
Übertragbarkeit auf die Schweiz (wenn Ausland)	<ul style="list-style-type: none"> • Die Übertragbarkeit ist grundsätzlich gegeben, da in der Schweiz ähnliche Herausforderungen und ähnliche Rahmenbedingungen in Innenstädten bestehen. • In jedem Fall sind bei der örtlichen Ausgestaltung der Mikrohubs (Standorte, Nutzungsbedingungen, etc.) die lokalen Bedürfnisse und Gegebenheiten zu berücksichtigen.
Mehr Informationen	<ul style="list-style-type: none"> • https://mobilitaetderzukunft.at/de/artikel/erfolgsgeschichten/urbane-logistik-hubs.php • https://citychangers.org/how-to-deliver-goods-via-a-micro-hub/ • https://invest-immobilien.hamburg/_Resources/Persistent/6/c/0/0/6c004d62c02bd239a4de4609c16ced761db81a7d/micro-hub-standortresearch-pdf.pdf • https://www.wiesbaden.de/medien-zentral/dok/leben/verkehr/Auswertung_Pilottest-CargoBike-Mikrodepot-Wiesbaden_extern.pdf • https://www.velostrom.de/cargobikes-neuer-micro-hub-in-berlin/
Verfasser	<ul style="list-style-type: none"> • Carina Pöpperl
Datum der letzten Aktualisierung	<ul style="list-style-type: none"> • 03.03.2023

Lieferregime in Fußgängerzonen (zu Massnahme M 3.1, evtl. weitere)

Nr. 6	Lebenswerte Stadt für alle- Stuttgart
Hintergrund/ Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> Die Fußgängerzonen sollen attraktiver gestaltet werden und zunehmend von Verkehr entlastet werden. Mithilfe von Zugangsbeschränkungen, Lieferzeitfenster oder autofreie Zonen soll die Qualität der Innenstädte steigen, gleichzeitig aber auch die Versorgung gewährleistet werden.
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> Die Belastung soll durch eine stadtverträgliche Abwicklung und neue Organisation des wachsenden Lieferverkehrs verringert werden. Die Zufahrtsregelung soll harmonisiert und übersichtlicher werden.
Massnahme und Ausgestaltung	<ul style="list-style-type: none"> Flächendeckende Einrichtung von Ladezonen in den Erschliessungsschleifen, ggf. kombiniert mit einer digitalen Verfügbarkeitskontrolle (digitale Ladezone). Flächendeckende Einrichtung von Lieferhubs und Mikrodepots als Umschlagorte für Güter und Waren der Stadtversorgung. Feste Lieferzeitfenster in den Fußgängerzonen Einrichtung eines hydraulischen Pollersystems
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Vorher</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Nachher</p>  </div> </div>
Umsetzungsbeispiele	<ul style="list-style-type: none"> Lebenswerte Stadt für alle- Stuttgart: <ul style="list-style-type: none"> Durch Nutzung von Räumen durch entfallende Parkplätze an geeigneten Stellen, kann die Zahl der Ladezonen etwa verdreifacht werden. Die Feinverteilung auf der letzten Meile wird mit Hilfe von E-Lastenrädern, E-Kleinstfahrzeugen und Transporthilfen (zu Fuss) übernommen. Feste Lieferzeitfenster in den Fußgängerzonen, um Konflikte zwischen Fuß- und Lieferverkehr zu minimieren. Für weniger sensible Bereiche kann es eine zeitliche Staffelung mit angepasste Freigabezeiten geben. Auch die Einrichtung eines hydraulischen Pollersystems wurde als Ergänzung zu Beschilderung, Kontrolle und Gestaltungsmaßnahmen ausgearbeitet und kann schrittweise nach Bedarf realisiert werden.



Erfahrungen/Wirkungen	<ul style="list-style-type: none"> Nur bedingte Einhaltung der Sperrzeiten von Lieferanten. Positive und negative Auswirkungen für den Lieferverkehr (die Lieferzeitfenster dürfen nicht zu eng sein und Flächen für Ent-/Belad sollen bereitgestellt werden).
Kosten/Aufwand	<p>Lokale Behörden (Tiefbauämter, Polizei, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufwand für Prüfung und Verabschiedung neuer Regelungen für den Verkehr Aufwand für den Umbau von Strassen/ Änderung der Strassenführung Aufwand für die Kontrolle der Einhaltung neuer Regelungen <p>Verlader, Logistik- und Transportunternehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufwand für eventuelle Anpassungen der Routen unter Berücksichtigung der Lieferzeitfenster oder veränderter Verkehrsführung
Erfolgsfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> Bestimmung von geeigneten Lieferzeitfenstern mit allen Stakeholdern Polizeiliche Kontrollen bei der Einführung der Lieferzonen (wegen möglichem Missbrauch durch Fremdnutzer)
Ausblick	<ul style="list-style-type: none"> Das Projekt wird schrittweise umgesetzt. Parallel zur Planung werden Detailausarbeitungen wie Projektkonkretisierungen und Straßenraumentwürfe erstellt und weiterentwickelt. Zudem wird der Dialog mit Akteuren und Politik kontinuierlich weitergeführt.
Übertragbarkeit auf die Schweiz (wenn Ausland)	<p>Die Übertragbarkeit ist grundsätzlich gegeben, da in der Schweiz ähnliche Herausforderungen und ähnliche Rahmenbedingungen in Innenstädten bestehen.</p> <ul style="list-style-type: none"> In jedem Fall sind bei der örtlichen Ausgestaltung der Lade- und Lieferzonen, Fussgängerzone (Standorte, Nutzungsbedingungen, etc.) die lokalen Bedürfnisse und Gegebenheiten zu berücksichtigen.
Mehr Informationen	<ul style="list-style-type: none"> https://www.stuttgart-meine-stadt.de/file/6183a26657096f2a101f4be2
Verfasser	<ul style="list-style-type: none"> Carina Pöpperl
Datum der letzten Aktualisierung	<ul style="list-style-type: none"> 06.03.2023

Konsolidierungsplattformen für Baustellen (zu Massnahme M 4.9, evtl. weitere)

Nr. 7	Übernahme Baulogistik durch die Post CH AG Neubau Roche-Forschungszentrum «pRED» Basel
Hintergrund/ Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> • Die Entwicklung städtischer Zentren wird zu einem wesentlichen Bedürfnis für die wachsende Bevölkerung europäischer Städte und erfordert einen kontinuierlichen Anstieg der Baustofffrachtlogistik. Diese Entwicklung führt jedoch zu mehreren wirtschaftlichen und ökologischen Herausforderungen. <ul style="list-style-type: none"> ○ Wie können Material- und Personenflüsse optimal koordiniert werden? ○ Wie können mit knappen Budgets immer kürzer werdende Bauzeiten eingehalten werden? ○ Wie sollten Transport und Logistik an der Baustelle organisiert werden für minimale Wartezeiten und maximale Arbeitsproduktivität?
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion von CO₂- und Lärm-Emissionen und fachgerechte Entsorgung • Produktivitäts- und Qualitätssteigerung • Positive Auswirkung auf die Gesamtbaukosten • Just-in-Time Lieferungen • Reduktion von CO₂- und Lärm-Emissionen und fachgerechte Entsorgung
Massnahme und Ausgestaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines externen Baulogistik-Hubs als Konsolidierungslager mit Möglichkeiten zur Vorfertigung von Materialien • Eine zentrale Anlauf- und Koordinationsstelle für baulogistische Tätigkeiten • Einführung einer Logistiksoftware für die betroffenen Akteure • Termingerechte Lieferung von Materialien zu den Baustellen durch abgestimmte «just in time» Lieferung mit u.a. E-LKWs • Fachgerechte Entsorgung durch die Logistikunternehmen
	
Umsetzungsbeispiele	<ul style="list-style-type: none"> • Neubau Roche-Forschungszentrum «pRED» Basel: • Die Post betreibt einen externen Baulogistik-Hub, ein Konsolidierungslager. Dort werden Waren von verschiedenen Lieferanten angeliefert, zwischengelagert und, falls vorgesehen, in der Vorfertigung bereits als Baugruppen montiert. So werden die Direktfahrten zur Baustelle um bis zu 60% reduziert. • In einer Logistiksoftware werden die zu liefernden Materialien durch den Unternehmer angemeldet, wodurch die Ware «just in time» auf der Baustelle an den Verwendungsort angeliefert wird. Somit ist die Post für die vertikale und horizontale Materialverbringung auf der Baustelle verantwortlich und stellt auch die fachgerechte Entsorgung sicher.



Erfahrungen/ Wirkungen	<ul style="list-style-type: none"> • 60% weniger Baustellenverkehr • Reduktion von CO₂- und Lärmemissionen = zufriedene Anwohner/-innen • Verhinderung von Verzögerungen im Bauzeitplan <p>Weiteres zu erwarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geringerer Platzbedarf für Umschlag an der Baustelle Höhere Auslastung der Fahrzeuge bei Lieferung an Baustelle
Kosten/Aufwand	<p>Lokale Behörden (Tiefbauämter, Polizei, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufwand bei veränderter Verkehrsführung für Baustellenverkehr <p>Verlader, Logistik- und Transportunternehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufwand, welcher im Rahmen der Übernahme der logistischen Planungstätigkeiten für die Baustellen generiert wird. Das Logistikunternehmen wird hier zur Anlauf- und Koordinationsstelle
Erfolgsfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Geeignete Flächen für potenzielle Baulogistik-Hubs • Gute Abstimmung zwischen den verschiedenen Stakeholdern um eine termingerechte, «just in time» Lieferung zu ermöglichen
Ausblick	<ul style="list-style-type: none"> • Durch die zunehmende Verdichtung der Städte wird eine Konsolidierung der Baulogistik für Grossbauprojekte in eng besiedelten Gebieten und engen Platzverhältnissen auch in der Zukunft eine wichtige Rolle spielen.
Übertragbarkeit auf die Schweiz (wenn Ausland)	<ul style="list-style-type: none"> • Es gibt bereits verschiedene Anwendungsbeispiele in der Schweiz.
Mehr Informationen	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.success-urbanlogistics.eu/ • https://www.post.ch/de/geschaeftsloesungen/baulogistik • https://www.post.ch/-/media/portal-opp/ls/dokumente/baulogistik/baulogistik-roche-forschungszentrum.pdf?vs=2&sc_lang=de
Verfasser	<ul style="list-style-type: none"> • Carina Pöpperl
Datum der letzten Aktualisierung	<ul style="list-style-type: none"> • 03.03.2023

Glossar

Abkürzung	Begriff
ARE	Bund für Raumentwicklung
ASTRA	Bundesamt für Strassen
B2B	Business to business
B2C	Business to consumer
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BIM	Building Information Modelling
BFE	Bundesamt für Energie
BFS	Bundesamt für Statistik
BVL	Bundesvereinigung für Logistik
CCC	Construction Consolidation Centre
EU	Europäische Union
Fzkm	Fahrzeugkilometer
GPS	Global Positioning System
GQGV	Erhebung des grenzquerenden Güterverkehrs
GTE	Gütertransporterhebung
GTS	Gütertransportstatistik
IVZ-Register	Informationssystem Verkehrszulassung des Bundes
KEP	Kurier-, Express und Paket
KMU	Kleine- und mittelgrosse Unternehmen
LKW	Lastkraftwagen
LNf	Leichte Nutzfahrzeuge
LW	Lastwagen
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
LWE	Erhebung leichte Nutzfahrzeuge
MAV	Marktgetriebene Angebotsveränderung
MIV	Motorisierter Individualverkehr
öV	Öffentlicher Verkehr
PKW	Personenkraftwagen
PW	Personenwagen
REI	Szenario Regulatorische Intervention
RMAV	Szenario Regulatorische und marktgetriebene Angebotsveränderung
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SVI	Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten
SVU	Strassenverkehrsunfälle
Tkm	Tonnenkilometer
UVEK	Eidgenössisches Department für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
WWB	Szenario Weiter Wie Bisher

Literaturverzeichnis

- [1] Altenburg, S., Kienzler, H.-P., & Auf der Maur, A. (2018). Einführung von Automatisierungsfunktionen in der Pkw-Flotte (S. 58).
- [2] Auf der Maur, A., Strassburg, S., Knörr, W., Heidt, C., & Wuethrich, P. (2018). Revision der Emissionsmodellierung für leichte Nutzfahrzeuge—Bedarfsanalyse auf Basis einer Vorstudie (S. 81) [Bedarfsanalyse]. Bundesanstalt für Strassenwesen.
- [3] Bohne, S., Ruesch, M., Schmid, T., & Angliker, S. (2021). Wirtschaftsverkehr in urbanen Räumen (S. 110) [Grundlagenstudie]. Amt für Raumentwicklung.
- [4] Bonilla, D. (2016). Urban vans, e-commerce and road freight transport. *Production Planning & Control*, 27(6), 433–442. <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1147093>
- [5] Brunner, F., & Neumann, A. (2017). Verkehrskonzept Wirtschaftsstandort Innenstadt.
- [6] Bundesamt für Statistik (BFS). (2013). Erhebung leichte Nutzfahrzeuge (LWE).
- [7] Bundesamt für Statistik (BFS). (2015). Güterverkehr in der Schweiz.
- [8] Bundesamt für Statistik (BFS). (2021). Gütertransportstatistik (GTS).
- [9] Bundesamt für Strassen (ASTRA). (2013). Güterverkehr mit Lieferwagen: Entwicklungen und Massnahmen (TP B3; Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz).
- [10] Bundesamt für Strassen (ASTRA). (2022a). Erkenntnisse aus Pilotversuchen mit automatisierten Fahrzeugen. <https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/themen/intelligente-mobilitaet/pilotversuche/erkenntnisse-aus-pilotversuchen.html>
- [11] Bundesamt für Strassen (ASTRA). (2022b). Inverkehrsetzungen von Strassenfahrzeugen (IVZ).
- [12] Bundesamt für Strassen (ASTRA). (2022c). Strassenverkehrsunfälle (SVU).
- [13] Bundesamt für Zoll und Grenzsicherheit. (2023). Mineralölsteuer. <https://www.bazg.admin.ch/bazg/de/home/informationen-firmen/inland-abgaben/mineraloelsteuer.html>
- [14] Bundesvereinigung für Logistik (BVL). (2018). Dossier Urbane Logistik.
- [15] Strassenverkehrsgesetz, 741.01 SVG (2020).
- [16] Bundesgesetz über die Arbeit in Industrie, Gewerbe und Handel, 822.1 ArG (2021).
- [17] Bundesgesetz über eine leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe, 641.81 SVAG (2022).
- [18] Creteigny, L., & Müller, A. (2020). Scénarios par branche er leur régionalisation (S. 138). Bund für Raumentwicklung; Bundesamt für Energie; Staatssekretariat für Wirtschaft.
- [19] de Haan, P., Straumann, R., Bianchetti, R., Stetter, A., Oehry, B., & Jermann, J. (2020). Verkehr der Zukunft 2060: Technologischer Wandel und seine Folgen für Mobilität und Verkehr (S. 152) [Forschungsprojekt SVI]. Bundesamt für Strassen (ASTRA).
- [20] DHL. (2022). DHL eröffnet 10.000. Packstation in Deutschland. <https://www.dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2022/dhl-eroeffnet-10000ste-packstation-in-deutschland.html>
- [21] Doormann, K., Toy, J., Pitcher, E., Selders, J., & Grauf, T. (2022). The Logistics Trend Radar. Delivering insights today, creating value tomorrow. 6.0. <https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/insights/logistics-trend-radar.html>
- [22] ERTRAC. (2019). Connected Automated Driving Roadmap. European Road Transport Research Advisory Council.
- [23] DELEGIERTE VERORDNUNG (EU) Nr. 134/2014 DER KOMMISSION vom 16. Dezember 2013 zur Ergänzung der Verordnung (EU) Nr. 168/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Anforderungen an die Umweltverträglichkeit und die Leistung der Antriebseinheit sowie zur Änderung ihres Anhangs V, DELEGIERTE VERORDNUNG (EU) Nr. 134/2014 (2014).
- [24] VERORDNUNG (EG) Nr. 715/2007 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 20. Juni 2007 über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 5 und Euro 6) und über den Zugang zu Reparatur- und Wartungsinformationen für Fahrzeug, VERORDNUNG (EG) Nr. 715/2007 (2007).
- [25] VERORDNUNG (EG) Nr. 595/2009 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 18. Juni 2009 über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen und Motoren hinsichtlich der Emissionen von schweren Nutzfahrzeugen (Euro VI) und über den Zugang zu Fahrzeugreparatur- und -wartungsinformationen, zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 und der Richtlinie 2007/46/EG sowie zur Aufhebung der Richtlinien 80/1269/EWG, 2005/55/EG und 2005/78/EG, VERORDNUNG (EG) Nr. 595/2009 (2009).
- [26] VERORDNUNG (EU) Nr. 168/2013 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 15. Januar 2013 über die Genehmigung und Marktüberwachung von zwei- oder dreirädrigen und vierrädrigen Fahrzeugen, Verordnung EU NR. 168/2013 (2013).
- [27] Farag, S., Schwanen, T., Dijkstra, M., & Faber, J. (2007). Shopping online and/or in-store? A structural equation model of the relationships between e-shopping and in-store shopping. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41(2), 125–141. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2006.02.003>
- [28] Franz, G. (2022). Motion: Zeitgemässe Gewichtsbeschränkungen für alle Wohnmobile. <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20223537>
- [29] GfK Switzerland. (2022). Onlinehandelsmarkt Schweiz 2021.
- [30] GS1 Switzerland. (2022). Logistikmarktstudie—Trendradar. <https://zukunftsplattform.gs1.ch/logistikmarktstudie/trendradar>
- [31] Guerlain, C., Renault, S., & Ferrero, F. (2018). Urban Freight: What about construction logistics? Proceedings of the 7th Transport Research Arena TRA 2018. transport Research Arena TRA 2018, Wien.
- [32] Haefeli, U., Ruesch, M., & Wimmer, O. (2018). Intelligente Urbane Logistik (NFP 71 Energie). <https://api.nfp-energie.ch/api/de/content/file/baf6cc8b5e4a9768dbf8ed5d284c1373>
- [33] Haj Salah, I., Mukku, V. D., Schmidt, S., & Assmann, T. (2021). A Conceptual Model for the Simulation of the Next Generation Bike-Sharing System with Self-driving Cargo-Bikes. In E. G. Nathanail, G. Adamos, &

- I. Karakikes (Hrsg.), *Advances in Mobility-as-a-Service Systems* (Bd. 1278, S. 253–262). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61075-3_25
- [34] Horx. (2010). Trend Definitionen. <https://www.horx.com/Zukunftsforschung-2010/02-M-03-Trend-Definitionen.pdf>
- [35] Jermann, J., Steinle, M., Luisoni, A., Bohne, S., Schweizer, N., & Schmid, T. (2020). Auswirkungen des automatisierten Fahrens: Teilprojekt 4: „Neue Angebotsformen“ (S. 147). Bundesamt für Strassen (ASTRA).
- [36] Juan, A., Mendez, C., Faulin, J., De Armas, J., & Grasman, S. (2016). Correction: Juan, A.A.; Mendez, C.A.; Faulin, J.; de Armas, J.; Grasman, S.E. *Electric Vehicles in Logistics and Transportation: A Survey on Emerging Environmental, Strategic, and Operational Challenges*. *Energies* 2016, 9, 86. *Energies*, 9(7), 546. <https://doi.org/10.3390/en9070546>
- [37] Justen, A., Ancel, R., Mathys, N., Schiller, C., Jermann, J., Harder, F., Heath, C., Angliker, S., Buschor, O., Hosser, M., Uhlig, J., Landmann, J., Drugge, B., Weiß, C., Eichler, M., Lauper, S., Bodenmann, B., Bürki, P., Täschler, S., ... Brutsche, A. (2022). *Schweizerische Verkehrsperspektiven 2050* (S. 346) [Grundlagen]. Amt für Raumentwicklung.
- [38] Kägi, W., Wyss, R., Lobsiger, M., Zimmermann, L., Huwer, U., Schmelzer, H., Trachsel, T., & Portmann, E. (2020). Auswirkungen des wachsenden Versandhandels auf das Verkehrsaufkommen [Forschungsprojekt SVI]. Bundesamt für Strassen (ASTRA).
- [39] Kantonspolizei Basel. (2023). Zufahrt Innenstadt. Justiz- und Sicherheitsdepartement des Kantons Basel-Stadt. <https://www.polizei.bs.ch/verkehr/strassenverkehr/zufahrt-innenstadt.html>
- [40] Kässer, M. (2016). *Delivering Change—Die Transformation des Nutzfahrzeugsektors bis 2025* (Advanced Industries, S. 46) [Fachbericht]. McKinsey & Company.
- [41] Le Vine, S., Luan, J., & Polak, J. (2013). *Van travel in Great Britain* (S. 48). Independent Transport Commission.
- [42] Letnik, T., Marksel, M., Luppino, G., Bardi, A., & Božičnik, S. (2018). Review of policies and measures for sustainable and energy efficient urban transport. *Energy*, 163, 245–257. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.08.096>
- [43] Mangiaracina, R., Marchet, G., Perotti, S., & Tumino, A. (2015). A review of the environmental implications of B2C e-commerce: A logistics perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 45(6), 565–591. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-06-2014-0133>
- [44] Mole Solutions. (2022). Mole Solutions. <https://www.molesolutions.co.uk/index.html>
- [45] Müller-Altermatt, S. (2019). Motion: Harmonisierung und Ökologisierung der Bemessung der Motorfahrzeugbesteuerung. <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20193513>
- [46] Navarro-Correcher, C., Pérez-Cerveza, C., Sanz-Argent, J., & Furió-Pruñonosa, S. (2018). Business models analysis of Construction Consolidation Centres. *Proceedings of the 7th Transport Research Arena TRA 2018*. Transport Research Arena TRA 2018, Wien.
- [47] Pålsson, H., Pettersson, F., & Winslott Hiselius, L. (2017). Energy consumption in e-commerce versus conventional trade channels—Insights into packaging, the last mile, unsold products and product returns. *Journal of Cleaner Production*, 164, 765–778. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.242>
- [48] Rinspeed. (2022). Rinspeed Citysnap. https://www.rinspeed.com/de/CitySnap_56_concept-car.html#mehrlesen
- [49] Ruesch, M., Arnold, T., Bohne, S., Bruckmann, D., Fumasoli, T., Haefeli, U., Hegi, P., & Schmid, T. (2017). *Vision 2050 Energie effiziente und CO2-freie urbane Logistik*. <https://www.nfp-energie.ch/de/projects/949/>
- [50] Ruesch, M., Hegi, P., Petz, C., Moreni, G., Haefeli, U., Matti, D., Schmid, W. A., Schultz, B., Bürgle, M., & Ruetsche, P. (2013). *Nachhaltige Güterversorgung und –transporte in Agglomerationen* (NFP 54 Nachhaltige Entwicklung der gebauten Umwelt).
- [51] Ruesch, M., Schmid, T., Petz, C., Hegi, P., Bohne, S., Haefeli, U., Helbling, N., Matti, D., & Walker, D. (2013). *Güterverkehr mit Lieferwagen: Entwicklungen und Massnahmen* (S. 271). Bundesamt für Strassen (ASTRA).
- [52] Scharrer, M. (2022, Mai 7). Die Stash-Rider liefern Einkäufe innert zehn Minuten, doch profitabel ist das wachsende Geschäft noch nicht. *Limmattaler Zeitung*. <https://www.limmattalerzeitung.ch/limmattal/zuerich/online-shopping-die-stash-rider-liefereinkaeufe-innert-zehn-minuten-doch-profitabel-ist-das-wachsende-geschaeft-noch-nicht-ld.2285155>
- [53] Schmid, T., Ruesch, M., & Bohne, S. (2019). *Städtische Handlungsfelder in der urbanen Logistik* (S. 40). Städtekonferenz Mobilität.
- [54] Schweizerischer Bundesrat. (2021). *Verkehrsflächen für den Langsamverkehr: Bericht des Bundesrates in Erfüllung der Postulate 18.4291 Burkhart von 14. Dezember 2018 und 15.4038 Candinas vom 25. September 2015*.
- [55] Verordnung über eine leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe, 641.811 SVAV (2022).
- [56] Verordnung über die Abgasemissionen von Motorfahrrädern, 741.435.4 FAV 4 (1998).
- [57] Verkehrsregelverordnung, 741.11 VRV (2022).
- [58] Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge, 741.41 VTS (2022).
- [59] Verordnung über die Zulassung von Personen und Fahrzeugen zum Strassenverkehr, 741.51 VZV (2023).
- [60] Signalisationsverordnung, 741.21 SSV (2023).
- [61] SDA. (2022). NATIONALRAT WILL VERLAGERUNGSMASSNAHMEN IM GÜTERVERKEHR VERSTÄRKEN. https://www.parlament.ch/de/services/news/Seiten/2022/20220317104628932194158159038_bsd075.aspx#:~:text=Weiterentwicklung%20der%20LSVA&text=Mit%20ersten%20Ergebnissen%20ist%20laut,die%20LSVA%20weiterentwickelt%20werden%20kann.
- [62] Stadt Zürich. (2023a). Die Velovorzugsrouten. <https://www.stadt-zuerich.ch/site/velo/de/index/die-velovorzugsrouten.html>
- [63] Stadt Zürich. (2023b). *Zufahrts- und Spezialbewilligungen*. https://www.stadt-zuerich.ch/pd/de/index/dav/parkkarten_bewilligungen/parkkarten_beziehen/spezialbewilligungen.html
- [64] Stadt Zürich Tiefbau- und Entsorgungsdepartement. (2022). *SalüBox*. <https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/taz/verkehr/verkehrskonzepte/saluebox.html>
- [65] Städtekonferenz Mobilität. (2019). *Städtische Handlungsfelder in der urbanen Logistik*.

- [66] Stadtpolizei Bern. (1999, August 30). Verkehrskompromiss: Neuerungen in der oberen Altstadt. Stadt Bern. https://www.bern.ch/mediencenter/medienmitteilungen/aktuell_pol_feu/1999-08-552
- [67] Todesco, P., & Lordieck, J. (2022). Standortkonzept Warenhubs der Stadt Bern.
- [68] Tsakalidis, A., Krause, J., Julea, A., Peduzzi, E., Pisoni, E., & Thiel, C. (2020). Electric light commercial vehicles: Are they the sleeping giant of electromobility? (S. 20) [Studie]. European Commission, Joint Research Centre (JRC).
- [69] UVEK. (2022). Konzeption für den Ersatz der Mineralölsteuern (Ersatzabgabe) (S. 64) [Bericht an den Bundesrat]. Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation.
- [70] van Amstel, W. P., Balm, S., Warmerdam, J., Boerema, M., Altenburg, M., Rieck, F., & Peters, T. (2018). City Logistics_ Light and Electric (Urban Technology Research Programme). Amsterdam University of Applied Sciences.
- [71] van den Bossche, M., Maes, J., Vanelslander, T., Macario, R., Reis, V., & Dablan, L. (2017). Indicators and data collection methods on urban freight distribution (Non-binding guidance documents on urban logistics N° 6/6) [Final Report]. EUROPEAN COMMISSION - Directorate-General for Mobility and Transport.
- [72] van den Engel, A. (2010). Light Goods Vehicles in the Road Transport Market of the European Union – Final Report. Generaldirektion Mobilität und Verkehr.
- [73] Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen. (2022). Strompreise. <https://www.strom.ch/de/energiewissen/produktion-und-handel/strompreise#:~:text=Die%20Abgaben&text=Der%20Betrag%20ist%20in%20der,Konzessionsabgaben%20oder%20lokalpolitische%20Energieabgaben%20handeln>.
- [74] Wehrli-Schindler, B., & Widmer Pham, A. (2019). Megatrends und Raumentwicklung Schweiz (S. 80). Bund für Raumentwicklung (ARE).
- [75] Wicki, H. (2020). Gleich lange Spiesse im Strassengüterverkehr (Motion 20.4509). <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20204509>
- [76] Widmer, S. (2022). Schlaue Box Basel. <https://schlauebox.ch/>

Projektabschluss



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Version vom 09.10.2013

Formular Nr. 3: Projektabschluss

erstellt / geändert am: 20.3.2023

Grunddaten

Projekt-Nr.: VPT_20_02C_01
 Projekttitel: Heutige und künftige Bedeutung des leichten Nutzfahrzeugverkehrs (Lieferfahrzeuge)
 Enddatum: 30.4.2023

Texte

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Die vorliegende Studie liefert im wesentlichen folgende Projektergebnisse:

- 1) Einen Überblick über die regulatorischen Rahmenbedingungen für den Einsatz von leichten Nutzfahrzeugen (LNF) und eine Segmentierung des leichten Nutzfahrzeugverkehrs (in welchen Marktsegmenten kommen welche Typen von LNF zum Einsatz vor und wie ist die Relevanz dieser Segmente).
- 2) Typische Einsatzprofile von LNF gestützt auf Befragungen, Begleitfahrten und Interviews mit zugehörigen Kennwerten wie Unterwegszeiten, Fahrleistung, Stopps etc. sowie die sich daraus ergebenden Konfliktefelder
- 3) Einen Überblick über Entwicklungstrends deren Einflüssen auf die Nutzung der leichten Nutzfahrzeuge und dies sich daraus ergebenden Herausforderungen
- 4) Handlungsoptionen zur Verbesserung des Einsatzes von LNF und Reduktion der Konflikte
- 5) Schlussfolgerungen und Empfehlungen im Umgang mit LNF

Mit den Ergebnissen dieser Forschungsarbeit liegen zur ASTRA-Studie aus dem Jahr 2013 (Güterverkehr mit Lieferwagen: Entwicklungen und Massnahmen) ergänzende Erkenntnisse zur Entwicklung und zum Einsatz von leichten Nutzfahrzeugen vor.

85% der Lieferwagen werden im Dienstleistungsverkehr eingesetzt, wobei der Dienstleistungsverkehr ohne Waren mit 35% Gesamtanteil ein leichtes Übergewicht hat. 28% der Lieferwagen werden im Güterverkehr eingesetzt, der Rest verteilt sich auf Kombinationen oder private Zwecke. Relevant für LNF sind hierbei Bau, welche mit über 50% der Fahrleistung die anderen Branchen anteilig dominiert, Verkehr und Lagerer, welche nur 9% der Fahrleistung ausmacht sowie Handel, Produzierendes Gewerbe und Gastronomie, die sich gemeinsam mit sonstigen Dienstleistung kleinteilig die verbleibenden 40% teilen. Wir unterscheiden hier KEP (insb. Pakete) und Stückgut, welches mit 60% anteilig öfter vertreten ist als KEP.

Bei der Untersuchung der Rahmenbedingungen wird deutlich, dass LNF für Unternehmen deutlich geringeren Verwaltungsaufwand verursachen als schwere Nutzfahrzeuge, was hauptsächlich an der Exklusion von der LSVA und der Lenkenden von Bestimmungen der Arbeits- und Ruhezeiten liegt. Bei den Rahmenbedingungen findet zudem eine Attraktivierung der Kleinfahrzeuge durch eine Zulassung breiterer und schwerer Cargo-Bikes auf der Radinfrastruktur statt.

80% der Lieferwagen weisen ein ähnliches Einsatzprofil auf. Lieferwagen, die im Dienstleistungsverkehr oder generell in der Baubranche eingesetzt werden fahren täglich 50-70km und sind nur ca. 2h unterwegs. Sie machen nur in 20-50% der Fälle mehr als 5 Stopps und sind eher am Morgen und am frühen bis späten Nachmittag unterwegs. Die meiste Zeit des Tages verbringen sie an Orten der Bestimmung. Davon unterscheiden sich Lieferwagen die im Güterverkehr mit KEP eingesetzt werden. Sie legen mit 100-150km mehr Strecke zurück und sind mehr als 5h pro Tag unterwegs. In nahezu allen Fällen machen sie mehr als 5 Stopps. Sie werden vom Morgen bis zum frühen Nachmittag eingesetzt. Ähnlich dazu verhalten sich Lieferwagen, die im Güterverkehr mit Stückgut (ausser in der Baubranche) eingesetzt werden. Die Unterschiede sind die nochmal höhere zurückgelegte Distanz (250km), bei leicht geringerer Einsatzdauer, was eine höhere Durchschnittsgeschwindigkeit bedingt und die leicht geringere Anzahl Stopps. Alle Einsatzprofile sind etwa gleich stark von Stau betroffen, mit 20-30%.

Konflikte und Handlungsbedarf bei dem Einsatz von LNF ergibt sich vor allem aus fehlenden Halte- und Parkmöglichkeiten. Dies bezieht sich sowohl auf kurzfristigen Be- und Entlad als auch auf längerfristiges Parkieren, hier vor allem in der Baubranche. Dadurch entstehen Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmenden bei z.B. Halten in der zweiten Reihe, auf Velowegen oder in Einfahrten. Die übrigen Hauptkonfliktfelder leiten sich zumindest teilweise daraus ab. Dazu gehören ein zunehmend aggressives Verhalten im Strassenraum aller Verkehrsteilnehmenden und Einschränkungen durch Lieferzeitefenster und Sonderbewilligungen. Diese werden bereits als Reaktion auf Konflikte eingeführt, führen jedoch oft zu einer Verschärfung von Spitzten in der Belieferung und verschieben bzw. konzentrieren damit Probleme oft nur zeitlich.

Ergänzend zu den Verkehrsperspektiven 2050 werden in dieser Studie insgesamt 22 Trends aus den Bereichen Technologie, Nachfrage, Angebot und Regulation auf ihre Wirkung auf den Einsatz von LNF hin untersucht. Dabei ergibt sich die Schlussfolgerung, dass kurz- und mittelfristig kaum Veränderungen an den Einsatzprofilen der LNF zu erwarten sind. Einzig die Feinverteilung von KEP-Sendungen könnte sich in Zukunft durch technologische Sprünge wie automatisiertes Fahren und automatisierte Zustellung deutlich gegenüber der heutigen Praxis verändern. Dies wird sich jedoch bis 2040, dem Analysehorizont dieser Studie, nicht vollständig durchgesetzt haben. Bei der Quantifizierung der Entwicklung des Einsatzes von LNF zeigt sich, dass der Haupttreiber bis 2040 das Wirtschaftswachstum ist. Der einzige Trend mit grossen Auswirkungen ist das Wachstum des Versandhandels, welches den Güterverkehr mit KEP-Sendungen sehr stark beeinflusst. Gegenüber heute wird die Fahrleistung aller Lieferwagen um mehr als 50% zunehmen, bei den Stopps ist ein stärkeres Wachstum von 75% zu erwarten. Dabei ändert sich die Verteilung der Segmente kaum. Es ist dementsprechend davon auszugehen, dass sich heute identifizierte Konflikte in Zukunft akzentuieren werden.

Basierend auf den identifizierten zentralen Herausforderungen werden über 30 Handlungsoptionen in sieben Stossrichtungen abgeleitet. Dazu gehören (1) Bessere Berücksichtigung des Güterverkehrsverkehrs und des Dienstleistungsverkehrs in der Planung, (2) Bessere Verfügbarkeit von Halte- und Parkflächen für den Verkehr mit LNF, (3) Optimierung Zutrittsbedingungen für LNF, (4) Optimierung und Reduktion der Flächenansprüche am Lieferort für Be- und Entlad durch Anpassung der Lieferstrategien, (5) Reduktion der Umweltbelastungen durch LNF, (6) Erhöhung der Verkehrssicherheit von LNF und (7) Minimierung und Vermeidung von Lieferverkehr. Generell konnten wenig Handlungsoptionen mit Einfluss auf den Dienstleistungsverkehr mit oder ohne Waren identifiziert werden. Die meisten Massnahmen betreffen eher oder ausschliesslich den Güterverkehrsverkehr. Keine der Handlungsoptionen kann als Allheilmittel angesehen werden, die Massnahmen wirken eher spezifisch auf verschiedene Herausforderungen.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

Zielerreichung:

Das Forschungsprojekt hatte zum Ziel, Segmente für den Einsatz leichter Nutzfahrzeuge und deren Relevanz, massgebende Einsatzprofile für leichte Nutzfahrzeuge, Trends und Entwicklungen mit Einfluss auf den Einsatz von leichten Nutzfahrzeugen sowie Handlungsoptionen der öffentlichen Hand und der Wirtschaft zu identifizieren, welche den Einsatz von leichten Nutzfahrzeugen effizienter, nachhaltiger und sicherer gestalten.

Die Ziele des Forschungsprojektes konnten erreicht und die Forschungsfragen beantwortet werden. Bezüglich Güterwirtschaftsverkehr mit Kleinfahrzeugen sowie dem Dienstleistungsverkehr mit und ohne Waren konnten ergänzende Erkenntnisse gewonnen werden. Dazu besteht jedoch Bedarf an vertiefenden und ergänzenden Untersuchungen.

Folgerungen und Empfehlungen:

- Die Erkenntnisse aus der Studie sollten kommuniziert und die Planungsträger für das Wesen, die Herausforderungen und mögliche Lösungen für den Wirtschaftsverkehr noch stärker sensibilisiert werden.
- Der Güterwirtschaftsverkehr und der Dienstleistungsverkehr sollten insbesondere bei Raumentwicklungs- und Verkehrskonzepten, Betriebs- und Gestaltungskonzepten von Strassenräumen und bei Areal- und Gebäudeplanungen stärker berücksichtigt werden.
- Um die Rahmenbedingungen für den LNF zu verbessern und die Konflikte zu reduzieren, sollten die hier vorgeschlagenen und insbesondere die erfolversprechenden Handlungsoptionen der Stossrichtungen 2 bis 6 durch die Hauptakteure im Rahmen von Planungs- und Beratungsmandaten näher geprüft und an geeigneten Orten umgesetzt werden.
- Das Thema der Vermeidung und Minimierung des Lieferverkehrs sollte im Rahmen der Bestrebungen für ein nachhaltige Kreislaufwirtschaft auf Ebene Bund und Kantone angegangen werden. Der Verkehr spürt hier zwar starke Auswirkungen, der Handlungsspielraum liegt jedoch in anderen Branchen. Die verbliebenden Wissens- und Datenlücken zum Wirtschaftsverkehr sollten im Rahmen von weiteren Forschungsprojekten angegangen werden.

Publikationen:

- 1) ASTRA Forschungsbericht "Heutige und künftige Bedeutung des leichten Nutzfahrzeugverkehrs (Lieferfahrzeuge)
- 2) Freight Transport by Vans in Switzerland: Operational Profiles, Challenges and Options for Action (Paper for the City Logistics Conference 2023)

Der Projektleiter/die Projektleiterin:

Name: Ruesch

Vorname: Martin

Amt, Firma, Institut: Rapp AG

Unterschrift des Projektleiters/der Projektleiterin:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Formular Nr. 3: Projektabschluss

Beurteilung der Begleitkommission:

Beurteilung:

Die Forschungsfragen konnten mit der vorliegenden Studie insgesamt zielführend beantwortet werden. Die Begleitkommission wurde dabei angemessen in den Forschungsprozess eingebunden und beurteilt die Planung und Umsetzung der Erhebungen als positiv. Die umfassende Studie liefert aus Sicht der BK zudem neue, wichtige Erkenntnisse über die Einsatzprofile insbesondere von Lieferwagen in unterschiedlichen Segmenten und bildet somit eine wichtige Grundlage für die Erarbeitung und die Umsetzung zukünftiger Verkehrs- und Raumkonzepte. Einzelne relevante Segmente (wie. z.B. die Baubranche) müssten dabei noch separat untersucht und entsprechende Handlungsfelder definiert werden.

Umsetzung:

Die Ergebnisse dienen insbesondere zuerst einmal für die Sensibilisierung der Akteure (Politik, Planungsträger, Planer) für die unterschiedlichen Segmente des Wirtschaftsverkehrs und deren Einfluss auf die Verkehrs- und Raumplanung. In einem zweiten Schritt sollten die Vorschläge für die Handlungsoptionen durch die Planungsträger und Planer bei ihren raum- und verkehrsplanerischen Aufgaben berücksichtigt werden. Die verbliebenen Forschungslücken sollten geschlossen werden.

weitergehender Forschungsbedarf:

Die verbliebenen Wissens- und Datenlücken zum Wirtschaftsverkehr sollten im Rahmen von weiteren Forschungsprojekten angegangen werden. Insbesondere sollten auf Basis der Erkenntnisse dieser Studie das Wissen über den Einsatz von Kleinfahrzeugen und den Dienstleistungsverkehr in der Schweiz durch Erhebungen ausgebaut werden, um gezielteren Handlungsbedarf und Handlungsoptionen für diese Kategorie des Wirtschaftsverkehrs bzw. diese Fahrzeugart ableiten und entwickeln zu können. Weiteren Forschungsbedarf gibt es zusätzlich in Bezug auf den Verkehr mit LNF im Baugewerbe. Es gilt Ursachen der hohen Fahrleistung und etwaige dahinterliegende Trends zu identifizieren und ggf. umzukehren oder zu stoppen.

Einfluss auf Normenwerk:

Es gibt keinen unmittelbaren Einfluss auf das Normenwerk. Ausgewählte Handlungsoptionen zu Planungsgrundlagen, Be- und Entladezonen, Zutrittsbedingungen etc. können nachgelagert einen Einfluss auf das Normenwerk haben.

Der Präsident/die Präsidentin der Begleitkommission:

Name: Luca Vorname: Olivieri

Amt, Firma, Institut: Amt für Mobilität Kanton Basel-Stadt

Unterschrift des Präsidenten/der Präsidentin der Begleitkommission: