

KEP UND ÖPNV: CHANCE FÜR DIE LETZTE MEILE?

Untersuchung zur Nutzung von
öffentlichen Nahverkehrssystemen
für den Pakettransport
auf der letzten Meile

Inhalt

Executive Summary.....	3
1 Einleitung	5
2 Verkehrssysteme im Vergleich	7
2.1 KEP-Logistik und mögliche ÖPNV-Integration.....	7
2.2 Verkehrsträger im ÖPNV	10
2.3 Notwendige Umschlagsprozesse und die allerletzte Meile.....	12
3 Expertinnen- und Expertenpanel	14
3.1 Beförderungspflicht für Personen	14
3.2 Sicherheit der Fahrgäste	15
3.3 Tarifpflicht	16
3.4 Betriebs- und Fahrplanpflicht	16
3.5 Beförderungsbedingungen	17
3.6 Betriebsablauf im ÖPNV	18
3.7 Anpassungen der ÖPNV-Verkehrsmittel an den Wechselbehälter-Transport ..	18
3.8 Wirtschaftlichkeit für den ÖPNV	19
3.9 Betriebsablauf bei KEP	20
3.10 KEP-ÖPNV-Vorlauf	20
3.11 ÖPNV-Hauptlauf	21
3.12 ÖPNV-KEP-Nachlauf	21
3.13 Sendungsumschlag bei KEP	22
3.14 Wirtschaftlichkeit für KEP	22
4 Fazit: Das Konzept ist für alle akzeptabel	24
Glossar	25
Tabellenverzeichnis	25
Abbildungsverzeichnis	25
Literaturverzeichnis.....	26
Über den Autor und die Autorin	28
Über den Bundesverband Paket und Expresslogistik e. V. (BIEK)	28

EXECUTIVE SUMMARY

Die Kurier-, Express- und Paketbranche (KEP) in Deutschland wächst schnell – und mit ihr der Bedarf an Nachhaltigkeit auf der letzten Meile. Das gilt besonders in Innenstädten und Ballungsräumen. Insbesondere die Coronapandemie hat das Verhalten von Verbraucherinnen und Verbrauchern verändert und den Online-Handel sprunghaft ansteigen lassen. Aber auch der stationäre Einzelhandel sorgt dafür, dass die Nachfrage nach KEP-Dienstleistungen stetig größer wird. Das liegt in besonderem Maße an verstärkten Omni-Channel-Ansätzen.¹

KEP-Unternehmen testen alternative Zustellkonzepte

Um diese Aufgabe zu meistern, erproben KEP-Unternehmen seit einigen Jahren verstärkt Alternativen zur klassischen Paketzustellung durch dieselbetriebene Nutzfahrzeuge. Auch Kommunen befürworten diese.² Als Alternativen spielen neben batterieelektrischen Zustellfahrzeugen zunehmend Mikrodepot-Konzepte eine Rolle, bei denen Lastenräder zum Einsatz kommen. Damit können neben ökologischen auch soziale Nachhaltigkeitsziele erreicht werden.³ Die bisherigen Erfahrungen zeigen allerdings, dass es schwierig ist, geeignete Mikrodepot-Standorte zu finden. Das wiederum limitiert die erreichbaren Nachhaltigkeitspotenziale der Lastenradlogistik. Zudem erfolgt die Versorgung der Mikrodepots weiterhin mit motorisierten Nutzfahrzeugen.

Integration von KEP und ÖPNV – eine Chance für Nachhaltigkeit?

Es drängt sich folgende Frage auf: Kann die Integration von Verkehrssystemen des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) bzw. von ÖPNV-Infrastrukturen in die KEP-Logistik einen Beitrag zu mehr Nachhaltigkeit auf der letzten Meile leisten? Dieser Frage widmet sich diese Studie. Sie untersucht Potenziale und Grenzen des ÖPNV für die letzte Meile erstmals mithilfe eines Expertenpanels aus KEP- und ÖPNV-Unternehmen. Die folgenden Seiten geben Antworten in Bezug auf die Akzeptanz bei potenziellen Partnern und liefern einen Überblick über resultierende Handlungsfelder.

Was zeigt die Studie?

Hier die zentralen Erkenntnisse:

- Vorhandene ÖPNV-Kapazitäten sollten in einem **Mischbetrieb aus Personen und Gütern** genutzt werden, nicht in einem exklusiven Güterbetrieb. Die zwei Hauptgründe hierfür sind:
 - Die ÖPNV-Netze sind meist ausgelastet. Eine weitere Taktverdichtung durch Güterlinien ist somit oft nicht möglich.
 - Die ganztägige Nachfrage nach ÖPNV-Transportkapazitäten durch die KEP- und andere Branchen **kann nicht prognostiziert werden**. Das führt zu unklaren Angebotsbedingungen für exklusive Güterlinien.
- Die Nutzung von ÖPNV zum Gütertransport im Mischbetrieb sollte in **Nebenzeiten** erfolgen, wenn die ÖPNV-Kapazitäten nicht ausgelastet sind. Dies würde sicherstellen, dass die Personenbeförderung Vorrang hat. Die von der KEP-Logistik im Standard-Service benötigten Zeitfenster könnten in einem gewissen Rahmen darauf ausgerichtet werden.

¹ Esser und Kurte (2021); Seeck (2014)

² Douglas et al. (2020, S. 34 ff.)

³ Bogdanski (2019)

⁴ Einige Befragte waren der Meinung, dass der KEP-Transport durch den Transport anderer Güter anderer Unternehmen (wie zum Beispiel Biokisten oder Belieferungen von Bahnhofskiosken) erweitert werden sollte, um die verfügbaren Transportkapazitäten besser auszulasten und eine breitere Nachhaltigkeitswirkung des ÖPNV-Gütertransports zu erzielen.

- Zur Umsetzung von Gütertransporten via ÖPNV im Mischbetrieb wäre zunächst ein **politischer Wille** notwendig, auf allen föderalen Ebenen in Deutschland. Die Politik müsste den notwendigen Rahmen schaffen, damit der Gütertransport ein zulässiges Tätigkeitsfeld von ÖPNV-Betreibern werden könnte.
- Für die notwendigen Investitionen wären **Förderungen notwendig**. Dies betreffe etwa logistikgerechte Umbauten an ÖPNV-Verkehrsmitteln und an der Infrastruktur. ÖPNV-Betreiber und Auftraggeber könnten die notwendigen Finanzmittel nicht aufbringen. Eine Finanzierung der Investitionen durch Nutzerinnen und Nutzer über einen Gütertarif für den Warentransport käme nicht infrage: Ein solcher Gütertarif wäre nicht marktfähig. Ein marktfähiger Gütertarif müsste aber mindestens die zusätzlichen operativen Betriebskosten im ÖPNV-Betrieb decken.
- Die logistische ÖPNV-Integration in die letzte Meile wäre zwar grundsätzlich **realisierbar**. Aber sie hänge stark ab von der Lage der KEP-Depots, der Zustellgebiete in den ÖPNV-Netzen und den logistischen Eignungen der ÖPNV-Verkehrssysteme selbst.
- Bei kurzen Strecken fielen die zusätzlich notwendigen Umschlagsprozesse in Relation zur Strecke zeitlich zu sehr ins Gewicht. Aber **je länger der ÖPNV-Hauptlauf, desto ökoeffizienter** wäre die Integration von ÖPNV und KEP. Vor allem für Mittel- und Kleinstädte in größeren Ballungsräumen böte sich das Konzept an, denn hier werden längere Distanzen als Direktverbindungen mit dem Schienenahverkehr überwunden. In großen städtischen Zentren stehen häufig bereits etablierte alternative Zustellkonzepte zur Verfügung. In kleineren und mittleren Zentren in Ballungsgebieten müssten dafür weitere Voraussetzungen geschaffen werden.
- Eine Erweiterung des Konzepts **wären anbieteroffene Paketstationen** an Zielbahnhöfen. Sie könnten das Zeitfenster für den ÖPNV-Hauptlauf weiter flexibilisieren, weil der Nachlauf für die dort eingelieferten Sendungen entfielen.
- Es sollte ein **standardisierter Wechselbehälter** zum Einsatz kommen. Unterschiedliche Behälterformen würden zu extremen Aufwänden bei der Zulassung von logistikgerechten Umbauten der ÖPNV-Verkehrsmittel zur Ladungssicherung führen. Zudem wäre eine Anpassung der Wechselbehälter auf alle marktgängigen Lastenradmodelle und auf die Anlagentechnik in KEP-Depots erforderlich.
- Strittig wären **Fragen** zum Risikoübergang, zur Haftung und zu möglichen Regressforderungen bei Nichterfüllung des Transportauftrags durch ÖPNV-Betreiber. Auch etwaige Personalkapazitäten für den zweifachen Behälterumschlag im kombinierten Verkehr wären zu klären.

Expertinnen und Experten sind offen für die Erprobung

Insgesamt lässt sich festhalten, dass alle befragten Expertinnen und Experten grundsätzlich offen dafür sind, einen integrierten KEP-ÖPNV-Verkehr im Personen-Güter-Mischbetrieb auf der letzten Meile zu erproben.

ÖPNV-Kapazitäten bieten enormes Potenzial ...

Das große Nachhaltigkeitspotenzial des Konzeptes liegt in der Nutzung freier ÖPNV-Kapazitäten, im verstärkten Lastenradeinsatz in großflächigen Ballungsräumen und in Stadtgebieten, kombiniert mit anbieteroffenen Paketstationen an Bahnhöfen und Haltestellen.

... doch Eignung und Rechtsfragen sind zu klären

Zu beachten ist die unterschiedliche logistische Eignung der einzelnen ÖPNV-Verkehrssysteme. Für die Umsetzung konkreter Projekte besteht ein großer Forschungs- und Klärungsbedarf, auch in Bezug auf rechtliche Fragen.

1 EINLEITUNG

Die KEP-Branche in Deutschland wächst kontinuierlich. 2020 wurden mehr als vier Milliarden Sendungen verschickt, und für 2025 werden bereits 5,7 Milliarden Sendungen prognostiziert.⁵ Gleichzeitig leben aktuell circa 25 Prozent der deutschen Bevölkerung in Städten mit mehr als 100.000 Einwohnern, und es werden immer mehr.⁶ Das bedeutet: Ein großer Teil der Abholungen und Zustellungen auf der letzten Meile findet in städtischen Ballungsräumen statt. Das gilt sowohl für Stadtzentren, als auch für die Peripherie, wie etwa umliegende Kleinstädte. Die Stadtlogistik ist somit ein kritischer Erfolgsfaktor für KEP-Dienste. Die KEP-Unternehmen sind ihrerseits unverzichtbar für die Grundversorgung von Endverbraucherinnen, Endverbrauchern und des Einzelhandels.⁷

KEP unverzichtbar für Städte – Stadtlogistik essenziell für KEP

Einerseits stellen KEP-Dienste den kommunalen Verkehr trotz ihrer hohen logistischen und ökologischen Effizienz vor Herausforderungen. Andererseits sind sie auch Teil der Lösung.⁸ Der Anteil der KEP-Verkehre am urbanen Gesamtverkehr liegt aktuell bei maximal sechs Prozent⁹ und minimal bei 0,8 Prozent.¹⁰ Dafür erfährt er eine hohe kommunalpolitische und mediale Beachtung, denn er ist sehr sichtbar und beansprucht Verkehrsräume beim Zustellprozess, etwa durch das Parken in zweiter Reihe oder auf Radwegen.¹¹ Hauptsächlich wird der öffentliche Verkehrsraum aber von anderen Wirtschaftsverkehren beansprucht sowie vom motorisierten Individualverkehr (MIV), vom Radverkehr und vom ÖPNV.¹²

Aus kommunaler Sicht zählen Wirtschaftsverkehre und der ÖPNV zu den notwendigen Verkehren, denn sie

spielen für die Daseinsvorsorge der Menschen eine wichtige Rolle.¹³ Dagegen soll der MIV möglichst durch Radverkehr und ÖPNV substituiert werden.

Eine Herausforderung: motorisierte KEP-Verkehre ersetzen

Auch motorisierte KEP-Verkehre können erfolgreich durch Lastenradverkehre mit Mikrodepot-Konzepten ersetzt werden. Das haben mehrere Pilotprojekte bewiesen.¹⁴ Mikrodepots liegen innerhalb von Zustellgebieten und gleichen durch einen zusätzlichen Sendungsumschlag den Reichweiten-, Nutzlast- und Nutzvolumenachteil von Lastenrädern gegenüber konventionellen Zustellfahrzeugen aus. Limitierend für eine schnelle Verbreitung der Mikrodepot-Konzepte wirken allerdings die Verfügbarkeit von Stellflächen für Lastkraftwagen (Lkw)-Wechselbrücken in Stadtzentren und die Verfügbarkeit geeigneter, leerstehender Gewerbeimmobilien. Das logistische Konzept erfordert außerdem die Ver- und Entsorgung der Mikrodepots durch Lkw: in der stationären Variante durch leichte Lkw der 7,5-Tonnenklasse, in der mobilen Variante durch schwere Lkw.

Mit ÖPNV dem Mangel an Mikrodepot-Standorten begegnen?

Es stellt sich die Frage, inwiefern die Integration von ÖPNV-Verkehrssystemen und deren Infrastruktur dem Mangel an Mikrodepot-Standorten begegnen kann, und ob die Versorgung der Mikrodepots durch Lkw dadurch entfallen könnte. Eine weitere Frage ist, inwiefern kleinere Kommunen in großflächigen Ballungsräumen durch eine ÖPNV-Integration für die Lastenradlogistik erschlossen werden können. Denn die Mikrodepots sind dort meist unwirtschaftlich.

⁵ Esser und Kurte (2021, S. 11 ff.)

⁶ Statista (2018)

⁷ Bogdanski (2015, S. 18 ff.)

⁸ Bogdanski (2017, S. 13 ff.)

⁹ Leerkamp et al. (2020, S. 9)

¹⁰ Kummer et al. (2019, S. 2)

¹¹ Douglas et al. (2020, S. 26)

¹² ebd., S. 11

¹³ Schwedes (2012)

¹⁴ Zum Beispiel das mehrfach preisgekrönte Nürnberger Mikrodepot-Konzept, vgl. Bogdanski et al. (2018)

Theoretisch verspricht die Integration des ÖPNV in die KEP-Logistik ein enormes Nachhaltigkeitspotenzial. Schließlich existieren ÖPNV-Verkehrssysteme mit geografisch unterschiedlichen Verkehrsmitteln in ausnahmslos allen stadträumlichen Strukturen und Ballungsräumen. Jedoch sind dafür viele theoretische und praktische Fragen zu beantworten.

Im Fokus: Realisierbarkeit und Akzeptanz

Zwar können in dieser Studie nicht alle rechtlichen und sozioökonomischen Auswirkungen eines solchen Konzeptes vertieft untersucht werden. Aber sie werden zumindest aufgezeigt. Im Wesentlichen geht es um die Realisierbarkeit einer KEP-ÖPNV-Integration auf der letzten Meile sowie um die Akzeptanz potenzieller ÖPNV-Betreiber sowie von KEP-Nutzerinnen und -Nutzern.

Die Grundannahmen dieser Studie

1. Die ÖPNV-Verkehrssysteme und ihre Netze sind unterschiedlich gut geeignet für eine Integration in die Verkehrssysteme der letzten Meile von KEP-Unternehmen. Sie müssen zur wirtschaftsgeografischen Situation der Zustellgebiete, zur Lage von KEP-Depots und zu den logistischen Sendungsstrukturen passen.
2. Eine ÖPNV-Integration muss für die KEP-Branche wirtschaftlich und zuverlässig erfolgen. Zum Beispiel müssen Serviceversprechen an Kundinnen und Kunden eingehalten werden. Zudem darf sich die KEP-ÖPNV-Integration für Verkehrsunternehmen keinesfalls als defizitär erweisen.
3. Ein gemischter Personen- und Gütertransport im ÖPNV erscheint aus Kosten- und Auslastungsgründen realistischer als das zusätzliche Betreiben reiner Güterlinien in ÖPNV-Netzen. Die Sicherheit der Fahrgäste ist beim Mischbetrieb oberstes Gebot. Es gilt der Vorrang der Personenbeförderung.¹⁵
4. Der Behälterumschlag an Bahnhöfen und Haltestellen muss schnell, effizient und möglichst ohne stationäre Fördertechnik erfolgen. Dabei sind standardisierte Wechselbehälter zu bevorzugen.
5. Eine mögliche Nutzung von Bahnhöfen und Haltestellen als Paketstationen muss anbieteroffen erfolgen, proprietäre Lösungen sind abzulehnen.

Da es in Deutschland bisher keine praktischen Erfahrungen mit einer KEP-ÖPNV-Integration im Mischbetrieb (siehe Abbildung 3) gibt, nutzt diese Studie die explo-

rative Methode des Expertenpanels, um das Konzept auf Chancen und Herausforderungen zu prüfen.¹⁶

¹⁵ Die Eignung reiner Güterlinien im ÖPNV-Netz wurde von allen Interviewpartnern als ungeeignet verworfen. Daher wurde im weiteren Verlauf nur der „Mischbetrieb“ analytisch betrachtet.

¹⁶ Yin (2018, S. 3–24)

2 VERKEHRSSYSTEME IM VERGLEICH

Wie unterscheiden sich die Verkehrssysteme im ÖPNV und in der KEP-Logistik? Wie könnte eine Integration gelingen? Das folgende Kapitel liefert mögliche Antworten.

2.1 KEP-Logistik und mögliche ÖPNV-Integration

Der einzig relevante Verkehrsträger der KEP-Logistik auf der letzten Meile ist die Straße. Die Straße ist logistisch gekennzeichnet durch eine hohe Netzabdeckung in der Fläche¹⁷, größtenteils freie Wahlmöglichkeiten von Fahrtrouten und eine größtenteils freie Wahl der Verkehrsmittel, insbesondere motorisierter Nutzfahrzeuge.

Der Sendungslauf nach dem Hub-and-Spoke-Prinzip

Bei jedem KEP-Dienst erfolgt der Lauf einer Paket-sendung nach dem in der Logistikbranche verbreiteten

Hub-and-Spoke-Prinzip: Demnach werden Sendungen im so genannten Vorlauf im Quellgebiet auf der ersten Meile abgeholt und im Quelldepot nach Zieldestinationen sortiert. Nachts, im so genannten Hauptlauf, werden sie mit Lkw-Wechselbrücken zum Zieldepot transportiert.¹⁸ Am nächsten Morgen werden die Sendungen im so genannten Nachlauf im Zieldepot nach Zustellgebieten sortiert und auf der letzten Meile zugestellt.

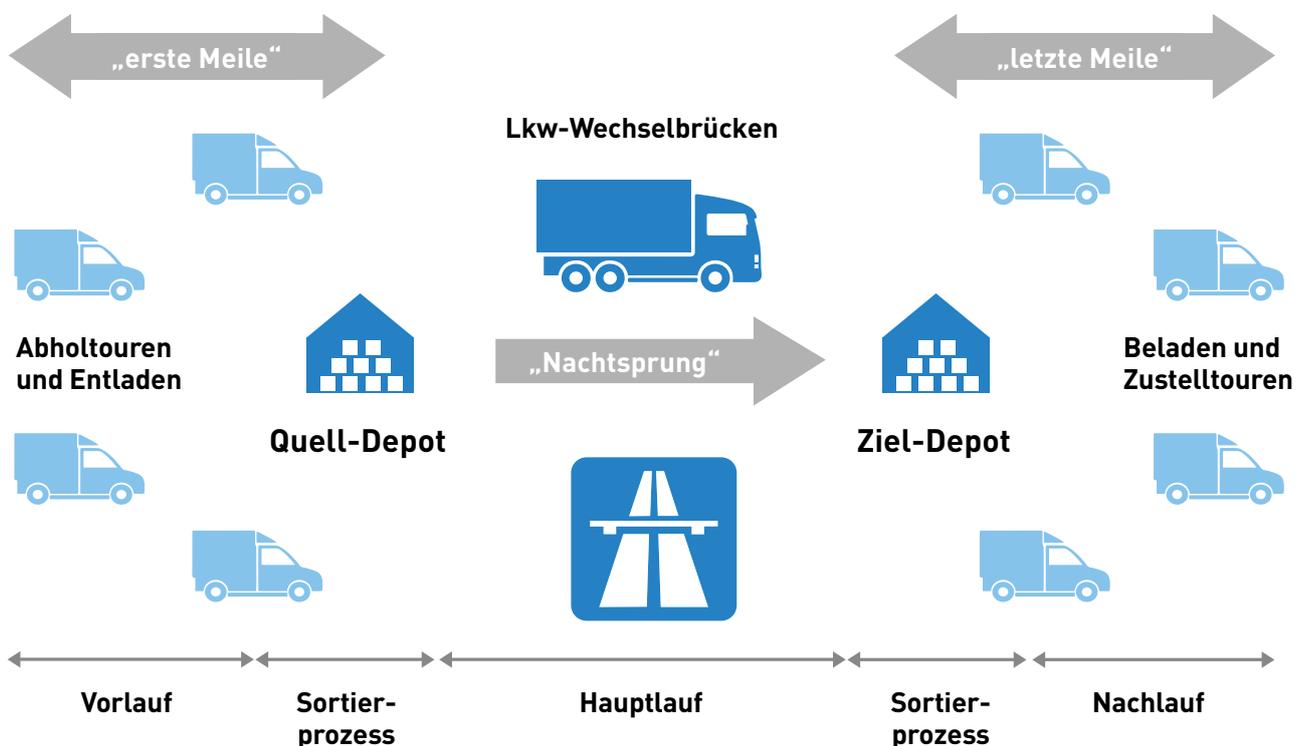


Abbildung 1: Das Hub-and-Spoke-Prinzip in der KEP-Branche¹⁹

¹⁷ Hütter (2013, S. 18)

¹⁸ Der nächtliche Hauptlauf wird auch als „Nachtsprung“ bezeichnet.

¹⁹ Eigene Darstellung

Ablauf im Zieldepot: bei der Zustellung ...

Die konventionelle Logistik im Zieldepot läuft wie folgt ab: Der Zustellprozess beginnt mit der Anlieferung der Wechselbrücken aus dem nächtlichen Hauptlauf. Anschließend werden Sendungen auf der Sortieranlage automatisch nach Postleitzahlgebieten sortiert. Danach werden die Zustellfahrzeuge, die an den Laderampen des Zieldepots bereitstehen, beladen. Die Tour auf der letzten Meile beginnt.

... und bei der Abholung

Abholprozesse unterscheiden sich, je nachdem ob es sich um große oder kleinere Kunden handelt. Großkun-

den werden mit separaten Abholturen bedient, und Wechselbrücken werden in der Regel im Kanban-System ausgetauscht. Diese Variante bliebe bei einer ÖPNV-Integration unverändert und ist für diese Untersuchung nicht relevant. Von Interesse ist vielmehr die kombinierte Zustell- und Abholtour, mit der kleinere Kunden bedient werden. Derart abgeholte Sendungen werden nach der Rückkehr des Zustellfahrzeuges zum Zieldepot an der Laderampe von Paketzustellerinnen und -zustellern entladen. So wird das Zieldepot zum Quelldepot. Es folgt ein Sortierprozess der abgeholten Sendungen nach den neuen Zieldepots. Anschließend werden die Sendungen in Wechselbrücken für den nächtlichen Hauptlauf verladen.

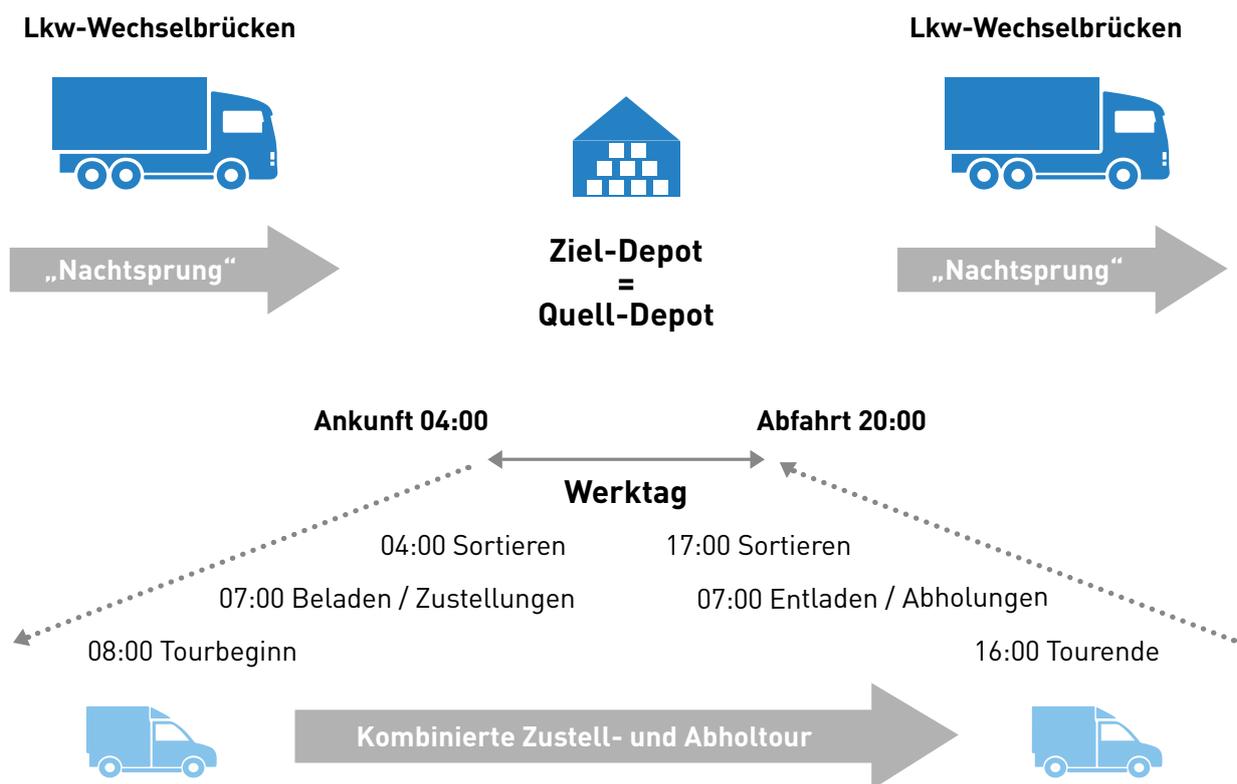


Abbildung 2: Logistikprozesse im Zieldepot²⁰

²⁰ Eigene Darstellung

Die Prämisse des „Kombinierten Verkehrs“

Für eine Integration des ÖPNV in kombinierte Zustell- und Abholtouren der KEP-Logistik muss von den Prämissen des sogenannten „Kombinierten Verkehrs“ (KV) ausgegangen werden. Darunter versteht man einen oft intermodalen Verkehr, etwa die Kombination der Verkehrsträger Straße und Schiene, mindestens jedoch den Wechsel der Verkehrsmittel, ohne dass die transportierte Ware selbst umgeschlagen wird. Stattdessen werden in der gebräuchlichsten Form des KV standardisierte Wechselbehälter, etwa Container, umgeschlagen, welche die Ware beinhalten. Im Sinne dieser Studie wären dies also einzelne Paketsendungen.²¹ Man bezeichnet solche Wechselbehälter auch als unselbstständige Ladeeinheiten. Sie unterscheiden sich von Roll-On / Roll-Off-Lkw-Verkehren, etwa beim Alpen-transit mit der Eisenbahn, die auch als „rollende Landstraße“ bekannt sind.

Neu: KEP-ÖPNV-Vorlauf ...

In den Zieldepots von KEP-Unternehmen ergeben sich durch eine ÖPNV-Integration neue, zusätzliche Prozesse (vgl. Abbildung 4): Nach dem nächtlichen Hauptlauf müssen die Sendungen für Zustellgebiete mit ÖPNV-Integration auf der automatischen Sortieranlage aussortiert und in Wechselbehälter verladen werden. Diese Wechselbehälter werden anschließend zu einer ÖPNV-Haltestelle bzw. zu einem Bahnhof zum Behälterumschlag in ein ÖPNV-Verkehrsmittel transportiert. Dieser neue Prozessschritt wird im Folgenden als KEP-ÖPNV-Vorlauf bezeichnet.²²

... ÖPNV-Hauptlauf und ÖPNV-KEP-Nachlauf

Darauf folgt der Transport zur ÖPNV-Zielhaltestelle im Zustellgebiet. In dieser Studie wird er ÖPNV-Hauptlauf genannt. An der ÖPNV-Zielhaltestelle im Zustellgebiet erfolgt ein letzter Behälterumschlag auf Lastenräder oder Light Electric Vehicles²³ (LEVs) bzw. ein Sendungsumschlag in Paketstationen (siehe Kapitel 2.3). Dieser Schritt wird im Folgenden als ÖPNV-KEP-Nachlauf oder als allerletzte Meile bezeichnet.

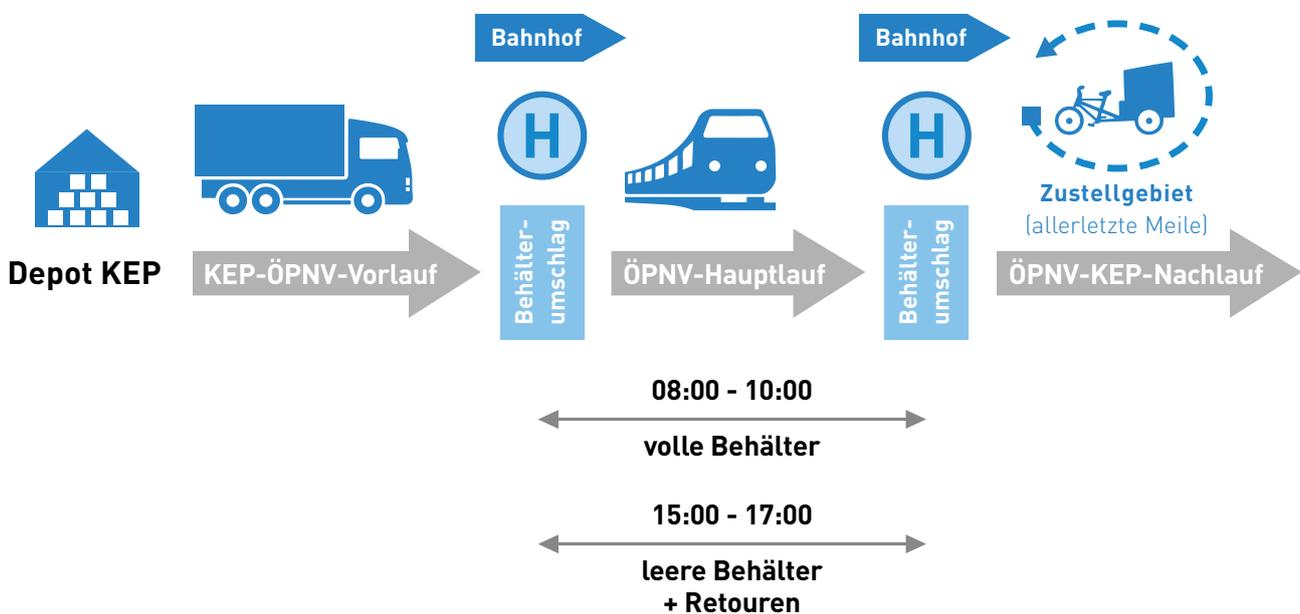


Abbildung 3: Zusätzliche Logistikprozesse des KV der letzten Meile KEP bei ÖPNV-Integration²⁴

²¹ Ammoser und Hoppe (2006, S.16)

²² In der Studie wird davon ausgegangen, dass KEP-Depots in der Regel nicht direkt an ÖPNV-Haltestellen oder Bahnhöfen gelegen sind, siehe Kapitel 3.

²³ Light Electric Vehicle bezeichnet zusammenfassend ein leichtes Fahrzeug, das kleiner als ein Pkw oder Lkw ist und oft keine Zulassung benötigt – im Sinne der EU-Fahrzeugverordnung oft als zulassungs- und versicherungsfrei eingestuft, ohne Pflicht zur regelmäßigen technischen Überprüfung und ohne Helmpflicht.

²⁴ Eigene Darstellung

Die Straße bleibt als Verkehrsträger wesentlich

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das KEP-Verkehrssystem auf der letzten Meile auf dem Verkehrsträger Straße beruht. Das gilt sowohl in der konventionellen Form, als auch als Mikrodepot-Konzept oder mit einer ÖPNV-Integration im Sinne eines KV. Da sich ÖPNV-Haltestellen oder Bahnhöfe nicht direkt auf den Betriebsgeländen von KEP-Depots befinden

und selten in unmittelbarer Nähe liegen, ist bei einer ÖPNV-Integration immer von einem KEP-ÖPNV-Vorlauf mit motorisierten Nutzfahrzeugen auszugehen. Der in Deutschland überwiegende Fall der Adresszustellung²⁵ erfordert grundsätzlich einen ÖPNV-KEP-Nachlauf mit nachhaltigen Verkehrsmitteln wie Lastenrädern oder LEVs. Daraus resultieren zwei zusätzliche Umschlagsprozesse mit standardisierten Wechselbehältern im Sinne des KV.

2.2 Verkehrsträger im ÖPNV

Auf der letzten Meile nutzt der ÖPNV – anders als KEP – diverse Verkehrsträger. Diese sind der Straßen-, Schienen-, Schiffs- und Luftverkehr, etwa zwischen nahegelegenen Inseln. Der Schiffs- und der Luftverkehr werden in dieser Studie wegen ihrer geringen Praxisrelevanz als Sonderformen ausgegrenzt. Dasselbe gilt für Schwebel-, Seil- und Zahnradbahnen als Sonderformen des Schienenverkehrs.

Alle genannten Verkehrsmittel unterscheiden sich unter anderem in Kapazität, Geschwindigkeit und Leistungsfähigkeit (siehe Tabelle 1). Es ist zu erwarten, dass diese Eigenschaften auch Auswirkungen auf die Nutzbarkeit für eine ÖPNV-KEP-Integration haben.²⁶

Verkehrsmittel	Straßenverkehrsmittel			Stadtschnellbahnen		
	Bus	O-Bus	Straßenbahn	Stadtbahn	U-Bahn	S-Bahn
Abstandssicherung	Fahren auf Sicht			Fahren im Raumabstand		
Typische Einsatzzwecke	freizügig im Straßennetz	an Fahrleitung gebunden	an Gleis und Fahrleitung gebunden	eigene Gleise in Region / Stadt	eigene Gleise	nur z. T. eigene Gleise in Region / Stadt
Haltestellenabstand (m)	200-500	200-500	200-600	300-1.000	500-1.500	1.000-3.000
Einzugsbereich (m)	200-300	200-300	300-400	400-500	750-1.000	1.000-1.500
Reisegeschwindigkeit (km/h)	10-15	10-15	15-25	20-40	30-50	10-15
Typische Fahrzeugfolge (min)	20-120	10-30	10-30	10-30	5-15	20-60
Gehzeit (min)	4-6	4-6	5-8	8	8-10	10-15
Platzangebot (Steh- und Sitzplätze)	100-165	> 100	180	180-250	200	500-600
Leistungsfähigkeit (Personen/h)	600-1.000	600	1.500	4-5.000	10.000	25.000

Tabelle 1: Merkmale öffentlicher Verkehrsmittel²⁷

Im Fokus: ÖPNV auf Schiene und Straße

Der öffentliche Schienenpersonennahverkehr weist die größte Leistungsfähigkeit in Bezug auf die Transportkapazität und die höchste Reisegeschwindigkeit auf. Die Netzabdeckung der Schienenwege liegt bundesweit deutlich unter dem Straßennetz.²⁸ Außerdem sind beim

ÖPNV auf der Schiene im Vergleich zum Straßenverkehr die Wahlmöglichkeiten von Fahrtrouten und Verkehrsmitteln erheblich eingeschränkt. Der öffentliche Straßenpersonennahverkehr weist diese Nachteile nicht auf. Dafür ist seine Leistungsfähigkeit in Bezug auf Transportkapazitäten geringer und die erreichbare Reisegeschwindigkeit niedriger.

²⁵ Bogdanski (2015)

²⁶ Diese logistische Eignung der ÖPNV-Verkehrssysteme behandelt eine vertiefende, demnächst erscheinende Studie des Autors und der Autorin im Detail.

²⁷ Verändert nach Dorsch (2019, S. 85)

²⁸ Hütter (2013, S. 18)

Relevante Themen und Thesen für die ÖPNV-Integration

Für eine ÖPNV-Integration auf der letzten Meile kristallisieren sich 14 konkrete, relevante Themen und Thesen heraus (siehe Tabelle 2). Sie ergeben sich aus gesetzlichen Vorgaben, aus der Finanzierung und dem

Betrieb der ÖPNV-Infrastruktur, aus der Rolle des ÖPNV für die Daseinsvorsorge und aus der logistischen Notwendigkeit des KV. Die Themen und Thesen werden in Kapitel 3 anhand von Experteninterviews verifiziert bzw. falsifiziert. Grundannahme ist stets der Personen-Güter-Mischbetrieb im ÖPNV.

Themenfelder	Thesen
1. Beförderungspflicht für Personen	Separate Güterabteile oder Güterwagen für den Transport von Wechselbehältern reduzieren die Kapazität zur Personenbeförderung. Ein Vorrang der Personenbeförderung kann den Transport von Wechselbehältern in Mehrzweckabteilen verhindern, vor allem in Spitzenzeiten.
2. Sicherheit der Fahrgäste	Separate Güterabteile oder Güterwagen gewährleisten maximale Sicherheit. Die gemischte Beförderung von Personen und Wechselbehältern erfordert umfangreiche Maßnahmen der Ladungssicherung und hat ethisches Konfliktpotential – etwa in Betracht auf Personen mit Mobilitätseinschränkungen, Kleinkindern oder Gepäck.
3. Tarifpflicht	Fixer Fahrpreis für Wechselbehälter gibt Planungssicherheit für KEP. Die Fahrpreiskalkulation für Wechselbehälter ist schwierig, vor allem bei schwankender Nachfrage im Tagesverlauf.
4. Betriebs- und Fahrplanpflicht	Gute Planungssicherheit ist für KEP zur Erfüllung der Serviceversprechen notwendig. Ein starres Fahrplanangebot kann für KEP zum saisonalen Engpass werden.
5. Beförderungsbedingungen	Ein Transport von Wechselbehältern ist derzeit nicht vorgesehen. Insbesondere Haftungsfragen, Brandschutz, Gefahrgut und Ladungssicherung müssen geregelt werden.
6. Betriebsablauf im ÖPNV	Ungestört bei effizientem Behälterumschlag innerhalb der planmäßigen Haltezeit, gestört bei zusätzlichen Haltezeiten für den Behälterumschlag.
7. Anpassungen der ÖPNV-Verkehrsmittel an den Transport von Wechselbehältern	Lange Nutzungsdauern der Verkehrsmittel führen zu langen Beschaffungszyklen. Daher ist eine Umrüstung vorhandener Fahrzeuge notwendig. Der technische Aufwand ist ungeklärt.
8. Wirtschaftlichkeit für den ÖPNV	Einnahmen aus dem Behältertransport verbessern die Wirtschaftlichkeit, wenn der (ungeklärte) Investitionsbedarf für Ladungssicherung, Umschlagstechnik / Infrastruktur, Güterabteile / Anhängerlösungen staatlich gefördert wird. Zusätzliche (ungeklärte) Betriebskosten, etwa zusätzlicher Personalbedarf, werden durch die Gütertarife gedeckt.
9. Betriebsablauf bei KEP	Der Betriebsablauf erfolgt bei effizientem Behälterumschlag und planmäßiger Beförderung der Wechselbehälter ungestört. Voraussetzung dafür sind effiziente Lösungen für die allerletzte Meile. Störungen im ÖPNV-Betriebsablauf beeinträchtigen die KEP-Serviceversprechen.
10. KEP-ÖPNV-Vorlauf	Die Lagegunst von KEP-Depots ist entscheidend (möglichst kurzer Vorlauf), eine logistische Eignung der Haltestellen für den Sendungsumschlag ist Voraussetzung. Für die Beurteilung der logistischen Eignung ist ein Kriterienkatalog erforderlich (siehe Tabelle 3).
11. ÖPNV-Hauptlauf	Effizienzgewinn bei möglichst langen Hauptläufen in großflächigen Ballungsräumen und staubelasteten Stadtgebieten, gut planbar. Effizienzverlust bei zu kurzen Hauptläufen in unproblematischen Stadtgebieten infolge der zwei Behälterumschläge.
12. ÖPNV-KEP-Nachlauf	Voraussetzung ist, wie beim Vorlauf, die logistische Eignung der Haltestellen gemäß Kriterienkatalog. Der Einsatz von Lastenrädern oder LEVs im Zustellgebiet muss effizient möglich sein und setzt geeignete Sendungsstrukturen in den Zustellgebieten voraus. Ergänzend sollten anbieteroffene Paketstationen an Haltestellen möglich sein.
13. Sendungsumschlag bei KEP	Standardisierte Wechselbehälter sind Voraussetzung für einheitliche Umbaumaßnahmen an ÖPNV-Verkehrsmitteln und Haltestellen sowie einheitliche mobile Umschlagstechnik. Standardisierte Wechselbehälter begünstigen erforderliche neue logistische Prozesse in KEP-Depots und auf der allerletzten Meile. Erforderlich ist eine Passung auf alle Lastenrad- und LEV-Anbieter.
14. Wirtschaftlichkeit für KEP	Möglich bei attraktiven ÖPNV-Tarifen für den Transport von Wechselbehältern und Konzepten ohne zusätzlichen Personaleinsatz. Abhängig von der Wirtschaftlichkeit der allerletzten Meile und den Einsparungen durch Entfall von konventioneller KEP-Logistik.

Tabelle 2: Themen und Thesen zur ÖPNV-Integration auf der letzten Meile

Wirtschaftlichkeit exklusiver Güterlinien ist nicht zu prognostizieren

Das einzige in Deutschland bekannte Betreibermodell einer proprietären Güterlinie war die Cargo-Tram in Dresden, die Ende 2020 nach 19 Jahren Betrieb wegen fehlender Wirtschaftlichkeit eingestellt wurde.²⁹ Ansonsten gab es

nur Cargo-Tram-Modellversuche und Machbarkeitsstudien.³⁰ Da selbst die definierte logistische Nachfrage durch den Volkswagen-Konzern im Fall der Cargo-Tram in Dresden nicht langfristig zu einer Wirtschaftlichkeit führte, erscheint auch die Wirtschaftlichkeit von marktoffenen, nachfrageorientierten, reinen Güterlinien nicht prognostizierbar und die Realisierung unwahrscheinlich.

2.3 Notwendige Umschlagsprozesse und die allerletzte Meile

Nach den Prämissen des KV muss an ÖPNV-Haltestellen und -Bahnhöfen ein Sendungsumschlag für standardisierte Wechselbehälter erfolgen können, sowohl im KEP-ÖPNV-Vorlauf als auch im ÖPNV-KEP-Nachlauf. Das bringt mehrere Herausforderungen mit sich.

Kosten, Ineffizienzen, Nutzungskonflikte, Flächen

Nicht standardisierte Behälter verursachen einen inakzeptabel hohen Kostenaufwand. Das liegt sowohl am Handling, als auch an der Umrüstung der Fahrzeuge. Außerdem müssen Niveauunterschiede und Laufwege zwischen den KEP- und ÖPNV-Verkehrsmitteln mit Wechselbehältern überwunden werden können. Beides kann zu extremer Ineffizienz des Behälterumschlags führen. Eine weitere Herausforderung sind mögliche Nutzungskonflikte, etwa wenn zur Überwindung von Niveauunterschieden zwischen KEP- und ÖPNV-Verkehrsmitteln Aufzüge genutzt werden. Aufzüge in Bahnhöfen sind für die Barrierefreiheit von Gehbeeinträchtigten, Menschen mit schwerem Gepäck oder Kinderwagen installiert. Zu beachten ist zudem, dass für den Wechsel der Verkehrsmittel Halteflächen für KEP-Fahrzeuge an ÖPNV-Haltestellen bzw. Bahnhöfen verfügbar sein müssen.

Adresszustellung oder Selbstabholung?

Für die allerletzte Meile, also beim ÖPNV-KEP-Nachlauf, sollten keine konventionell motorisierten KEP-Fahrzeuge zum Einsatz kommen, damit die Ökoeffizienz einer ÖPNV-Integration nicht konterkariert wird. Zunächst muss geklärt werden, ob das Prinzip der Adresszustellung oder der Selbstabholung aus Paketboxen zur Anwendung kommt. Mit anderen Worten: Kommt das Paket zur Kundin oder der Kunde zum Paket?

Für mehr Nachhaltigkeit und Verkehrsvermeidung ist Letzteres hochinteressant. Das gilt besonders an ÖPNV-Haltestellen und Bahnhöfen, wenn Sendungsempfängerinnen und -empfänger ihre täglichen Wege mit der Paketabholung verbinden können.³¹ Doch letztlich entscheiden Kundinnen und Kunden dies beim Bestellprozess im Online-Shop selbst, sodass beide Prinzipien auf der allerletzten Meile zur Anwendung kommen werden.

Bei der Adresszustellung ist eine Umschlagsmöglichkeit der Wechselbehälter auf Lastenräder oder LEVs notwendig. Bei Selbstabholung müssen anbieteroffene Paketboxen an ÖPNV-Haltestellen und Bahnhöfen installiert sein und Flächen zur Verfügung stehen, damit Zustellerinnen und Zusteller die Sendungen aus den Wechselbehältern in die Paketboxen einsortieren können.

Voraussetzung: mobile Umschlagstechnik und Barrierefreiheit

Diese Studie geht von der Annahme aus, dass für den Umschlag von rollbaren Wechselbehältern an Haltestellen und Bahnhöfen mobile Umschlagstechnik bereitsteht oder in ÖPNV-Verkehrsmitteln mitgeführt wird. Das können etwa Rampen zur Überwindung von Niveauunterschieden und Spalten zwischen Bahnsteig und ÖPNV-Verkehrsmittel sein. Die Überwindung von ganzen Ebenen an ÖPNV-Haltestellen und Bahnhöfen mit Wechselbehältern kann nur über Aufzüge erfolgen. Eine barrierefreie ÖPNV-Infrastruktur ist demnach eine Voraussetzung für den Behälterumschlag.

²⁹ Grüner (2020)

³⁰ Frankfurt: Gernant et al. (2021); Schocke et al. (2020); Karlsruhe: Egerer (2020); Fuchs und Frey (2021)

³¹ DB Station&Service AG (2021)

Zusammenfassend lassen sich folgende Kriterien formulieren, um die Eignung von ÖPNV-Haltestellen und Bahnhöfen für den Umschlag von Wechselbehältern zu bewerten:³²

Kriterium	Beschreibung	Wertigkeit
K1	Erreichbarkeit mit KEP-Fahrzeugen (Straßenanbindung)	muss
K2	Haltemöglichkeit für KEP-Fahrzeuge (Transporter, Lastenräder, LEVs)	muss
K3	Kurzer Laufweg vom KEP-Fahrzeug zum ÖPNV-Verkehrsmittel	kann
K4	Barrierefreiheit (Wechsel von Ebenen per Aufzug)	muss
K5	Installationsmöglichkeit von Paketboxen	kann
K6	Pufferfläche am Bahnsteig zum Zwischenlagern von Wechselbehältern	muss

Tabelle 3: Eignungskriterien der ÖPNV-Infrastruktur für den Behälterumschlag

³² Eine vertiefte Studie zur Betrachtung der Eignung individueller ÖPNV-Verkehrssysteme und Haltestellen wird demnächst durch die Autorin und den Autor veröffentlicht.

3 EXPERTINNEN- UND EXPERTENPANEL

Zu den in Tabelle 2 gezeigten Themen und Thesen sowie zu den Kriterien in Tabelle 3 wurden neun Interviews mit Expertinnen und Experten geführt und ausgewertet. Jedes dauerte ein bis zwei Stunden. Interviewt wurden

Vertreterinnen und Vertreter der KEP-Unternehmen GLS, UPS, Hermes, DPD und DHL sowie der ÖPNV-Anbieter BVG, NVR, VAG und DB AG (siehe Tabelle 4).

Unternehmen	Position (m / w / d)	Branchenerfahrung
KEP „A“	Cluster Operations Manager	19 Jahre
KEP „B“	Abteilungsleiter Auslieferung	20 Jahre
KEP „C“	Manager Citylogistik, Environmental, Social and Corporate Governance	15 Jahre
KEP „D“	Niederlassungsleiter	6 Jahre
KEP „E“	Depotmanager / Nachhaltigkeitsmanager	20 Jahre
ÖPNV „A“	Projektleiter	20 Jahre
ÖPNV „B“	Referent für Technik und Innovation, Stellvertretender Betriebsleiter	20 Jahre
ÖPNV „C“	Klimaschutzmanager	8 Jahre
ÖPNV „D“	Bereichsleiter	13 Jahre

Tabelle 4: Interviewte

Alle Befragten unterstützten die Grundannahme, dass ein Personen-Güter-Mischbetrieb im ÖPNV präferiert werden sollte. Die Befragten aus ÖPNV-Unternehmen ergänzten, dass eine zusätzliche Eintaktung reiner Güterlinien nicht möglich sei, da Schienennetze in Ballungs-

räumen oft sehr ausgelastet seien. Die Interviewten bestätigten zudem die Kriterien in Tabelle 3 auch in den genannten Wertigkeiten.

Die Interviews brachten folgende Ergebnisse:

3.1 Beförderungspflicht für Personen

These(n)	Konsens-Barometer
Separate Güterabteile oder Güterwagen für den Transport von Wechselbehältern reduzieren die Kapazität zur Personenbeförderung. Ein Vorrang der Personenbeförderung kann den Transport von Wechselbehältern in Mehrzweckabteilen verhindern, vor allem in Spitzenzeiten.	mehrheitlich einig 

Für alle Befragten wären separate Güterabteile oder Güterwagen für die Güterbeförderung im ÖPNV wünschenswert. Eine Umsetzung erscheint aber unrealistisch.

Separate Güterabteile sind unrealistisch

In Spitzenzeiten wird die Beförderungskapazität vollständig für die Personenbeförderung benötigt. Daher ist eine gemischte Beförderung von Personen und Wechselbehältern in Mehrzweckabteilen der letzte Ausweg. Dabei ist es wichtig, den Ursprungsauftrag des ÖPNV zu beachten: Personen, Kinderwagen und Fahrräder haben Vorrang vor Wechselbehältern. Die Spitzenzeiten im Tagesgang sind daher für eine logistische Nutzung auszuschließen. Eine logistische Nutzung der nächtlichen Betriebspausen scheidet ebenfalls aus, da dann Wartungs- und Reinigungsarbeiten durchgeführt werden. Zeiten vor 9 Uhr und von 13 bis 17 Uhr scheiden für eine logistische Nutzung also aus.

... aber vorstellbar ist die Güterbeförderung in Nebenzeiten

Vorstellbar ist jedoch die Güterbeförderung in den verbleibenden Nebenzeiten von 9 bis 13 und 17 bis 24 Uhr.

Die KEP-Branche benötigt im ÖPNV-Hauptlauf typischerweise ein Zeitfenster von 8 bis 10 Uhr für den Hintransport voller Wechselbehälter und von 15 bis 17 Uhr für den Rücktransport leerer Wechselbehälter, abgeholter Sendungen und Retouren. Konflikte mit den ÖPNV-Ausschlusszeiten logistischer Nutzung könnten wie folgt vermieden werden:

- Nicht zeitkritische Sendungen und generell B2C-Zustellungen können im ÖPNV-Hauptlauf auch von 9 bis 12 Uhr abgewickelt werden.
- Der Rücklauf leerer oder teilgefüllter Wechselbehälter ist unkritisch. Er kann auch nach 17 Uhr erfolgen. Zeitkritische Retouren bzw. abgeholte Sendungen können zudem von den in den Gebieten verbleibenden konventionellen Resttouren oder Paketshop-Touren geholt werden.

3.2 Sicherheit der Fahrgäste

These(n)	Konsens-Barometer
Separate Güterabteile oder Güterwagen gewährleisten maximale Sicherheit. Die gemischte Beförderung von Personen und Wechselbehältern erfordert umfangreiche Maßnahmen der Ladungssicherung und hat ethisches Konfliktpotential – etwa in Betracht auf Personen mit Mobilitätseinschränkungen, Kleinkindern oder Gepäck.	vollkommen einig 

Reservierte Güterabteile und -wagen sind insbesondere bei Schienenfahrzeugen sehr teuer. Zudem ist die logistische Nachfrage unklar. Darüber hinaus begrenzt die Länge der Bahnsteige den Einsatz zusätzlicher Wagen. Eine Ausnahme sind Solobusse: Bei ihnen ist ein Anhängerbetrieb vorstellbar, wobei allerdings die Haltestelleninfrastruktur limitierend sein kann. Insofern kommt nur ein Mischbetrieb in Mehrzweckabteilen infrage – bei entsprechenden Umbaumaßnahmen zur Ladungssicherung.

Mischbetrieb möglich, Umbauten nötig

Die finanzielle Dimension solcher Umbauten wäre bei schienengebundenen Fahrzeugen sehr groß. Erforderlich wären eine Typ- und Stückzulassung, der ein auf-

wändiger Begutachtungs- und Genehmigungsprozess vorausgehen würde. Dies würde Fahrversuche für jede Fahrzeugserie unter örtlich gleichen Einsatzbedingungen bedeuten, beispielsweise in Straßenbahnen eines serienmäßig gleichen Typs innerhalb eines Verkehrsverbunds. Dagegen ist der Umbau von Bussen weniger aufwendig. Dafür genügt eine EU-weite Typzulassung für alle Fahrzeuge gleichen Typs.

Voraussetzung für eine erfolgreiche technische Ladungssicherung sind abgeschlossene Wechselbehälter. Die Maße der Wechselbehälter sollten die Grundfläche einer Europalette nicht übersteigen, analog zur Grundfläche eines Rollstuhls, Kinderwagens oder Fahrrads.

KEP-Branche fordert Schutz

Die KEP-Branche fordern einen Schutz vor Vandalismus und unbefugtem Zugriff. Dies könnte durch einen separierten oder begleiteten Transport, durch technische Lösungen und die Klärung von Haftungsfragen bei unbegleitetem Transport erfolgen. Die Investitionskosten der technischen Maßnahmen in ÖPNV-Verkehrssystemen zur Ladungssicherung müssten die Betreiber tragen. Die KEP-Branche zahlt für die Nutzung. Konflikte mit Durchschnittsfahrgästen werden in Nebenzeiten

nicht erwartet, dafür aber punktuell mit Personen mit Mobilitätseinschränkungen, Kleinkindern und Gepäck. Hier gilt der Vorrang der Personenbeförderung.

Der Gefahrguttransport wird in der KEP-Branche nicht als grundsätzliches Problem gesehen, da er meist nicht relevant erscheint oder ein Transport nur nach Limited-Quantity-Regeln erfolgt. Falls Gefahrgut explizit als solches ausgewiesen ist, darf kein Transport im ÖPNV erfolgen.

3.3 Tarifflicht

These(n)	Konsens-Barometer
Fixer Fahrpreis für Wechselbehälter gibt Planungssicherheit für KEP. Die Fahrpreiskalkulation für Wechselbehälter ist schwierig, vor allem bei schwankender Nachfrage im Tagesverlauf.	vollkommen einig 

Alle Befragten finden einen nachfrageunabhängigen, fixen Fahrpreis pro Container oder belegter Stellfläche sinnvoll. Alternativ kommen Monatstarife für im Voraus gebuchte Behältermengen infrage, mit der Möglichkeit einer Zubuchung von Mengen.

Fixer Fahrpreis sinnvoll, Top-down-Ansatz realistisch

Solange es keine gesetzlichen Vorgaben für den Gütertransport im ÖPNV gibt, wird der Tarif eine Aufwandskalkulation sein. Dies ist im Ergebnis wohl unattraktiv, wenn die Investitionskosten von den Verkehrsunter-

nehmen oder Kommunen getragen werden müssen. Ein Beispiel dafür ist der defizitäre Einzelwagenverkehr bei DB Cargo.³³ Weil der ÖPNV ein lokaler Monopolmarkt ist, legen die Aufgabenträger – das sind Kommunen und Zweckverbände – sowie lokale Regierungen als Genehmigungsbehörden die Fahrpreise fest. Realistisch für einen attraktiven Tarif erscheint nach Meinung der Befragten nur ein Top-down-Ansatz: Der Bund legt fest, dass auch die Infrastruktur des ÖPNV für den Güterverkehr genutzt werden kann und fördert notwendige Investitionskosten.

3.4 Betriebs- und Fahrplanpflicht

These(n)	Konsens-Barometer
Gute Planungssicherheit ist für KEP zur Erfüllung der Serviceversprechen notwendig. Ein starres Fahrplanangebot kann für KEP zum saisonalen Engpass werden.	mehrheitlich einig 

Eine ganzjährige Grundzuverlässigkeit des Fahrplanangebots muss gegeben sein. Die KEP-Branche kann Sendungsmengen prognostizieren und erwartet für die

Realisierbarkeit eine gute Kommunikation mit ÖPNV-Betreibern.

³³ Müller und Zauner (2012); Schlesiger (2019)

Das A und O: zuverlässiges Fahrplanangebot und gute Kommunikation

Dafür wäre ein Buchungssystem für Transportkapazitäten wünschenswert. In saisonalen Stoßzeiten kann bei kurzen Taktzeiten auf Folgeverbindungen ausgewichen werden. Bei langen Taktzeiten ist Pünktlichkeit jedoch unbedingt erforderlich. Ein saisonales Mehraufkommen könnte auch durch zeitlich gestaffelten Transport und durch Pufferflächen an den Zielhaltestellen ausgeglichen werden.

Aus Sicht der ÖPNV-Unternehmen müsste die KEP-Branche mit den vorhandenen Reserven im Fahrplan-

angebot in den Nebenzeiten auskommen. Dann ist das Serviceversprechen haltbar. Erforderlich ist dafür auch ein Leerkapazitätsmanagement im ÖPNV. Das betrifft Sensorik, Prognosemöglichkeiten und buchbare freie Kapazitäten. Dies wiederum macht eine eigene Disposition zur Abstimmung von Fahrgast- und Güterbetrieb erforderlich und darf nie zu Lasten der Fahrgäste gehen. Der Jahresgang der ÖPNV-Auslastung schwankt nicht so stark wie der Tagesgang (siehe auch Kapitel 3.2.3). Zusätzliche Kapazitäten für die Logistik können aus Kostengründen nicht vorgehalten werden. Dies gilt meist auch für Großveranstaltungen.

3.5 Beförderungsbedingungen

These(n)	Konsens-Barometer
Ein Transport von Wechselbehältern ist derzeit nicht vorgesehen. Insbesondere Haftungsfragen, Brandschutz, Gefahrgut und Ladungssicherung müssen geregelt werden.	mehrheitlich uneinig 

In Bezug auf die Beförderungsbedingungen vertreten die Interviewten unterschiedliche Positionen. Aktuell ist ein Gütertransport im ÖPNV ausgeschlossen und nur in Pilotprojekten mit Sonderregelungen vorstellbar. Eine rechtliche Grundlage besteht nicht. Derzeit regelt § 11 der „Verordnung über die Allgemeinen Beförderungsbedingungen für den Straßenbahn- und Obusverkehr sowie den Linienverkehr mit Kraftfahrzeugen“ nur die Mitnahme persönlicher Sachen von Fahrgästen. Auch eine Haftung ist in § 14 lediglich für Sachen von Fahrgästen bis zu einem Betrag von 1.000 Euro geregelt.³⁴ Für die Beförderung von Gütern wären somit komplett neue vertragliche Vereinbarungen notwendig.

Neue Vereinbarungen notwendig

Zentral wäre dabei eine gesetzliche Haftungsregelung für den Gütertransport. Denn zurzeit besteht nur eine Regelung

für den Transport von und die Haftung für persönliche Gegenstände von Fahrgästen. Die ÖPNV-Unternehmen sehen Regelungsbedarfe für die Ladungssicherung, den Gefahrguttransport und den Brandschutz. Fraglich sind zeitliche Garantieleistungen der Beförderung von Wechselbehältern. Dagegen sieht die KEP-Branche den ÖPNV als Logistikanbieter, der für Transport-, Unfall- und Vandalismusschäden sowie Diebstahl der Wechselbehälter in der Haftung wäre.

Geklärt werden müssen der Risikoübergang, die Verantwortung für die Ladungssicherung im Hauptlauf sowie Regressfragen bei Nichterfüllung, etwa wenn Verbindungen ausfallen, bei Schienenersatzverkehr oder Überfüllung der Verkehrsmittel. Erforderlich ist auch eine Rückverfolgbarkeit der Wechselbehälter, da Sendungen oft einen hohen Warenwert haben. Möglich wäre dies etwa über GPS-Ortung, Videoüberwachung oder Scan-Systeme.

³⁴ Verordnung über die Allgemeinen Beförderungsbedingungen für den Straßenbahn- und Obusverkehr sowie den Linienverkehr mit Kraftfahrzeugen (1970)

3.6 Betriebsablauf im ÖPNV

These(n)	Konsens-Barometer
Ungestört bei effizientem Behälterumschlag innerhalb der planmäßigen Haltezeit, gestört bei zusätzlichen Haltezeiten für den Behälterumschlag.	mehrheitlich uneinig 

Auch der Betriebsablauf im ÖPNV wurde kontrovers diskutiert. Aus Sicht des ÖPNV dürfen Taktzeiten durch Umschlagsvorgänge nicht behindert werden. Der Takt in Innenstädten beträgt mitunter weniger als fünf Minuten, typisch sind zehn bis 20 Minuten. Verzögerungen setzen sich in stark ausgelasteten Netzen wellenartig fort.

ÖPNV: Taktzeiten nicht behindern

Zusätzliche KEP-Pufferzeiten für den Umschlag sind im Takt nicht darstellbar, da Linien mit Umläufen kalkuliert werden. Ein längerer Umlauf würde den Einsatz zusätzlicher Fahrzeuge bedeuten. Ein Beispiel: Für eine Linie mit einem Takt von zehn Minuten, Fahrzeit 60 Minuten von Ende zu Ende und zurück mit Pausen, sind sechs Fahrzeuge nötig. Dauert die Strecke durch Warten auf einen KEP-Umschlag 61 Minuten, ist bereits ein weiteres Fahrzeug notwendig. Das kostet bei Bussen circa 250.000 Euro pro Jahr, bei Straßenbahnen circa 500.000 Euro pro Jahr zu Vollkosten.

Je kürzer der Takt, desto kritischer die Situation: Bei einem Zwei- bis Fünf-Minutentakt der U-Bahn bleiben für den Behälterumschlag etwa 30 Sekunden. Eine

Begleitung des Hauptlaufes und ein Behälterumschlag durch das Fahrpersonal ist nicht vorstellbar. Zusatzpersonal gibt es derzeit nur für Reinigung und Sicherheitsdienste. Logistikpersonal müsste aufgebaut und kalkuliert werden. Nach Möglichkeit sollten für den Behälterumschlag Endhaltestellen und Betriebshöfe bevorzugt werden, denn dort gibt es mehr Pufferzeiten und Flächen.

KEP: Behälterumschlag muss schnell und unkompliziert sein

Auch aus Sicht der KEP-Branche muss der Behälterumschlag möglichst schnell und unkompliziert erfolgen. Bei geeigneter Ladungssicherung, zusätzlicher Diebstahlsicherung, Videoüberwachung und GPS-Ortung ist ein unbegleiteter Transport denkbar. Präferiert wird jedoch der begleitete Transport. Ob bei geklärten Haftungsfragen das KEP- oder ÖPNV-Personal den Behälterumschlag ausführen soll, blieb offen. Das KEP-Personal kommt nur in Frage, wenn Zustellerinnen und Zusteller ihre Wechselbehälter selbst begleiten. Wenn ÖPNV-Personal den Umschlag ausführt, müssen die Wechselbehälter an der Zielhaltestelle gepuffert werden können – mit Maßnahmen zur Diebstahlsicherung.

3.7 Anpassungen der ÖPNV-Verkehrsmittel an den Wechselbehälter-Transport

These(n)	Konsens-Barometer
Lange Nutzungsdauern der Verkehrsmittel führen zu langen Beschaffungszyklen. Daher ist eine Umrüstung vorhandener Fahrzeuge notwendig. Der technische Aufwand ist ungeklärt.	vollkommen einig 

Bei Bussen betragen reale Fahrzeug-Nutzungsdauern zwölf bis 14 Jahre, bei Straßenbahnen, S- und Regionalbahnen mitunter mehr als 30 Jahre und bei U-Bahnen 30 bis 40 Jahre. Auf eine Nutzung neuer, direkt geeigneter Fahrzeuge zu warten dauert also sehr lange. Der vorhandene Fahrzeugbestand müsste umgerüstet werden.

Umrüstung ist notwendig – und komplex

Wenn man von Sondergenehmigungen für Pilotprojekte absieht, ist dieser Prozess komplex. Das zeigt das Beispiel Schienenfahrzeuge: Straßenbahnen, Stadtbahnen und U-Bahnen unterliegen bei Umbauten zum Transport von Wechselbehältern der BOStrab.³⁵ Die Konstruktion

³⁵ BOStrab: Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (1987)

und der Nachweis der Sicherheit, etwa beim Bremsen, erfolgen durch den Fahrzeughersteller. Die Prüfung übernehmen unabhängige Gutachterinnen und Gutachter mit Fahrversuchen in unterschiedlichen Konstellationen, zum Beispiel mit leeren, halbleeren oder vollen Behältern. Der Antrag auf den Umbau des Fahrzeugs erfolgt bei der Genehmigungsbehörde. Danach folgt die Typ- und Stückzulassung des Fahrzeugs mit den neuen Einbauten. Für all das sind siebenstellige Summen für die Flotte eines Fahrzeugtyps zu erwarten. Der Prozess wäre für jeden Fahrzeugtyp separat durchzuführen. Zum Beispiel sind allein in Nürnberg drei U-Bahntypen und vier Straßenbahntypen im Einsatz. Hinzu kommt, dass jedes Verkehrsunternehmen den kompletten Prozess durchlaufen muss, selbst wenn die Grundkonstruktion von Fahrzeugen eines benachbarten Verkehrsunternehmens identisch wäre.

Bei Eisenbahnfahrzeugen ist dieser Ablauf ähnlich. Einfacher ist er bei Bussen, denn eine Typzulassung des Herstellers gilt europaweit. Gut vorstellbar sind bei Bussen Anhängerlösungen, bei Schienenfahrzeugen jedoch nicht, da sehr hohe Investitionskosten erwartet werden.

KEP investiert in Wechselbehälter, ÖPNV in Umbauten

Um den komplexen Genehmigungs- und Umbauprozess beherrschbar zu machen, müssten Wechselbehälter standardisiert sein. Das gilt auch im Hinblick auf Umschlagstechnik, wie etwa mobile Rampen. Die KEP-Branche sollte in die Wechselbehälter investieren, ÖPNV-Unternehmen in die Umbauten. Denkbar sind aber auch Mietmodelle von standardisierten ÖPNV-Wechselbehältern.

3.8 Wirtschaftlichkeit für den ÖPNV

These(n)	Konsens-Barometer
Einnahmen aus dem Behältertransport verbessern die Wirtschaftlichkeit, wenn der (ungeklärte) Investitionsbedarf für Ladungssicherung, Umschlagstechnik / Infrastruktur, Güterabteile / Anhängerlösungen staatlich gefördert wird. Zusätzliche (ungeklärte) Betriebskosten, etwa zusätzlicher Personalbedarf, werden durch die Gütertarife gedeckt.	vollkommen einig 

Das in Abbildung 3 diskutierte Konzept ist für ÖPNV-Unternehmen nur dann wirtschaftlich realisierbar, wenn die notwendigen Investitionen staatlich gefördert werden. Dabei käme das staatliche Vorsorgeprinzip zum Tragen. Operative ÖPNV-Logistikkosten, etwa für zusätzliches Personal oder IT-Lösungen, sollten dagegen durch die Tarife finanziert werden.

Notwendig ist neben der staatlichen Förderung ...

Das hat mehrere Gründe: Völlig unrealistisch erscheint der Betrieb reiner Güterverkehrslinien: Eine U-Bahn mit vier Wagen kostet etwa fünf Millionen Euro zuzüglich des Fahrpersonals, Umschlagspersonal sowie Disponentinnen und Disponenten. Zudem wäre bei einem marktöffenen Angebot die logistische Nachfrage vorab kaum zu klären. Entscheidend ist zudem die Auslastung der Netze. Es gibt keinen Raum für zusätzliches Angebot. Sinnvoll ist daher nur ein Mischbetrieb bei Nutzung vorhandener, freier Kapazitäten.

... auch ein klarer politischer Wille

Selbst die unterstellte staatliche Förderung der Investitionen würde für ÖPNV-Betreiber keinen nennenswerten wirtschaftlichen Anreiz schaffen. Fahrgäste zahlen innerorts etwa drei Euro pro Fahrt bei kalkulierten vier bis sechs Fahrgästen pro Quadratmeter in Spitzenzeiten. Ein angenommener Tarif von zehn bis 20 Euro pro Wechselbehälter – eine Europalette hat eine Grundfläche von 0,96 Quadratmeter – wäre kein wirtschaftlicher Vorteil. Beispiel Nürnberg: Die Fahrpreiseinnahmen der dortigen Verkehrs-AG liegen bei etwa 150 bis 170 Millionen Euro jährlich. Selbst optimistisch angenommene Zusatzeinnahmen aus der Beförderung von Wechselbehältern von ein bis zwei Millionen Euro jährlich sind kein großer wirtschaftlicher Anreiz. Erforderlich sind vielmehr ein klarer politischer Wille und gesetzliche Vorgaben für eine erfolgreiche Umsetzung des Konzeptes.

Die KEP-Branche erwartet keinen wirtschaftlichen Vorteil aus dem Konzept, aber auch keinen wirtschaftlichen Nachteil.

3.9 Betriebsablauf bei KEP

These(n)	Konsens-Barometer
Der Betriebsablauf erfolgt bei effizientem Behälterumschlag und planmäßiger Beförderung der Wechselbehälter ungestört. Voraussetzung dafür sind effiziente Lösungen für die allerletzte Meile. Störungen im ÖPNV-Betriebsablauf beeinträchtigen die KEP-Serviceversprechen.	vollkommen einig 

Für KEP-Unternehmen ist die Effizienz des zweifachen Behälterumschlags entscheidend. Der ÖPNV ist das Jahr über sicherer planbar und zuverlässiger als der Straßenverkehr. Das liegt an den eigenen Netzen und separaten Busspuren.

Entscheidend sind Effizienz und Kommunikation

Da Störungen auch in der konventionellen Logistik vorkommen, ist eine gute, digital unterstützte Kommunikation zwischen Verkehrsunternehmen und KEP-Logistik zentral. Baumaßnahmen können rechtzeitig an die KEP-Logistik kommuniziert werden, inklusive alternativer Angebote.

Besser keine Sonderservices via ÖPNV

Für den KEP-Standardservice im B2C-Geschäft sind untertägige Störungen eher unkritisch. Er liefert lediglich tagesgenau, ohne zeitliche Garantien. Sonderservices sollten bei einer ÖPNV-Integration eher nicht angeboten werden, insbesondere im B2B-Geschäft. Daraus ergibt sich ein hybrides System: Standardservice mit ÖPNV-Integration, Sonderservice mit konventioneller KEP-Logistik. Bei komplettem ÖPNV-Ausfall ist allerdings auch der Standardservice gefährdet, da nur begrenzte KEP-Personalkapazität für den nächsten Tag verfügbar ist. In diesem Fall wären Ersatztransporte und Kostenerstattung nötig. Dies betrifft wiederum die Beförderungsbedingungen.

3.10 KEP-ÖPNV-Vorlauf

These(n)	Konsens-Barometer
Die Lagegunst von KEP-Depots ist entscheidend (möglichst kurzer Vorlauf), eine logistische Eignung der Haltestellen für den Sendungsumschlag ist Voraussetzung. Für die Beurteilung der logistischen Eignung ist ein Kriterienkatalog erforderlich (siehe Tabelle 3).	vollkommen einig 

Nur ein kurzer Vorlauf erscheint sinnvoll und ökoeffizient. Damit ist die günstige Lage der KEP-Depots ein kritischer Erfolgsfaktor.

Um die logistische Eignung von Bahnhöfen und Haltestellen zu bewerten, bestätigten die Interviewten die Kriterien in Tabelle 3 (Seite 13). Das sechste Kriterium „Pufferflächen / Rangierflächen für Wechselbehälter“ muss für jeden Bahnhof oder Haltestelle individuell geprüft werden. Bereits jetzt haben viele Haltestellen zu wenig Platz für wartende Fahrgäste, sodass etwa Auto-

maten wegfallen müssen. Auch eine Barrierefreiheit ist im Umfeld von Haltestellen häufig nicht gegeben. Aufzüge sind oft ein Engpass. Auch hier haben Personen Vorrang, sodass es zu Wartezeiten kommen kann.

Empfehlung: Betriebshöfe als Ausgangspunkt

Generell wird die Nutzung von Betriebshöfen als Ausgangspunkt für den Hauptlauf empfohlen. Das erleichtert die Zufahrt für Nutzfahrzeuge und bietet mehr Zeit für den Sendungsumschlag.

3.11 ÖPNV-Hauptlauf

These(n)	Konsens-Barometer
<p>Effizienzgewinn bei möglichst langen Hauptläufen in großflächigen Ballungsräumen und staubelasteten Stadtgebieten, gut planbar. Effizienzverlust bei zu kurzen Hauptläufen in unproblematischen Stadtgebieten infolge der zwei Behälterumschläge.</p>	<p>vollkommen einig</p> 

Je länger der Hauptlauf ist, desto interessanter ist die ÖPNV-Integration für die KEP-Logistik. Grund dafür sind die zusätzlichen Behälterumschläge, die bei kurzen Strecken einen relativ hohen Aufwand bedeuten. In Innenstädten mit kurzen Hauptläufen gibt es für die KEP-Logistik alternative nachhaltige Methoden, etwa Mikrodepots und Elektromobilität. Dies hängt vom Einzelfall ab.

Lange Hauptläufe bieten größtes Potenzial

Das größte Potenzial des Konzepts sehen die Interviewten bei langen Hauptläufen in großflächigen Ballungsräumen. Vorstellbar ist für sie ein unbegleiteter Hauptlauf bei entsprechenden technischen Maßnahmen zur Ladungssicherung und Überwachung. In Innenstädten sind nur direkte Verbindungen ohne Umstiege interessant. Dabei sind mehrere Zielbahnhöfe pro Linie denkbar. Die Lastenradtour wird dann entlang der Entladestellen geplant.

3.12 ÖPNV-KEP-Nachlauf

These(n)	Konsens-Barometer
<p>Voraussetzung ist, wie beim Vorlauf, die logistische Eignung der Haltestellen gemäß Kriterienkatalog. Der Einsatz von Lastenrädern oder LEVs im Zustellgebiet muss effizient möglich sein und setzt geeignete Sendungsstrukturen in den Zustellgebieten voraus. Ergänzend sollten anbieteroffene Paketstationen an Haltestellen möglich sein.</p>	<p>vollkommen einig</p> 

In Bezug auf den Kriterienkatalog zur logistischen Eignung aus Tabelle 3 herrschte bei den Interviewten Konsens, analog zum Vorlauf. Die Barrierefreiheit schließt das Haltestellenumfeld häufig nicht mit ein, Aufzüge sind oft ein Engpass, und Personen haben Vorrang, sodass es zu Wartezeiten kommen kann.

Eigentümer einbeziehen, Pufferflächen bereitstellen

Wenn etwa in Aufzüge investiert werden muss, ist der Eigentümer einzubeziehen. Hierbei handelt es sich meist nicht um das Verkehrsunternehmen, sondern die Kommune oder die DB AG. Dafür sind nicht nur Fördermittel nötig, sondern auch der Planungs- und Genehmigungsaufwand ist zu berücksichtigen. Er dauert oft länger als der Bau. Zudem müssen Pufferflächen für Wechselbehälter mit Diebstahlsicherung vorhanden sein. Dafür ist jede Haltestelle individuell zu untersuchen. Nach Möglichkeit sollten Endhaltestellen genutzt werden. Dort gibt es meist mehr Zeit und Flächen für den Behälterumschlag.

Interessant: Paketstationen, Mikrodepots in Zielbahnhöfen, Vertragspartner

Paketstationen an den Zielhaltestellen sind interessante Optionen, werden aber nie die einzige Zustellform sein. Neben dem Lastenradeinsatz werden immer auch konventionelle Resttouren in den ÖPNV-Gebieten der Zielhaltestellen verbleiben, etwa für Sperrgut, B2B, Sonderservices oder die Paketshop-Logistik. Paketstationen entlasten Transportkapazitäten bei klassischen Zustellfahrzeugen, da geeignete, nicht zeitkritische Sendungen gesondert an Paketstationen zugestellt werden könnten. Zusätzlich können speziell Zielbahnhöfe von Regionalbahnen als Mikrodepot dienen, um kleinere Städte mit Lastenrädern zu versorgen, analog zu Mobilitätsstationen. Denkbar wäre darüber hinaus auf der allerletzten Meile Vertragspartner nur für den Nachlauf einzusetzen. Derzeit ist in der Praxis ein Vertragspartner ab Sendungsübernahme im Depot für sein Zustellgebiet verantwortlich und muss daher vom Konzept überzeugt sein.

Einen Sonderfall für die allerletzte Meile stellt die Nutzung von Bushaltestellen dar. Es ist grundsätzlich vorstellbar, geeignete Bushaltestellen zwischen den Takten beispielsweise für die schnelle Übergabe von vorkommissionierten Wechselcontainern aus konventionellen KEP-Fahrzeugen an Lastenräder zu nutzen. Aber bei zusätzlicher Nutzung der Bushaltestellen durch

die KEP-Logistik darf keine Beeinträchtigung der Personenbeförderung entstehen.

Generell stellt sich für den Nachlauf auf der allerletzten Meile die Frage, wo die benötigten Lastenräder nachts geparkt und aufgeladen werden können, da dann kein Mikrodepot diese Möglichkeit bietet.

3.13 Sendungsumschlag bei KEP

These(n)	Konsens-Barometer
<p>Standardisierte Wechselbehälter sind Voraussetzung für einheitliche Umbaumaßnahmen an ÖPNV-Verkehrsmitteln und Haltestellen sowie einheitliche mobile Umschlagstechnik. Standardisierte Wechselbehälter begünstigen erforderliche neue logistische Prozesse in KEP-Depots und auf der allerletzten Meile. Erforderlich ist eine Passung auf alle Lastenrad- und LEV-Anbieter.</p>	<p>vollkommen einig</p> 

Alle Interviewten sind sich einig, dass eine Standardisierung rollbarer Wechselbehälter zwingend notwendig ist. Sie gewährleistet bei Fahrzeugumbauten eine einheitliche ÖPNV-Ladungs- und Diebstahlsicherung und ermöglicht klare Lastenhefte bei künftigen Fahrzeugausschreibungen. Auch die Effizienz des Umschlagprozesses ist nur durch einheitliche mobile Rampen für die Mikro-Barrierefreiheit zwischen Bahnsteig und Fahrzeug vorstellbar.

Standardisierung zwingend, Passung nötig

Aus Sicht der KEP-Branche ist zudem eine standardisierte Passung auf alle marktgängigen Lastenradmodelle sowie auf die Förder- und Sortiertechnik in den KEP-Depots erforderlich. Maximum ist das Grundmaß einer Europalette, sonst würde die Nutzung von Infrastruktur potenziell schwierig. Denn Aufzüge, Rampen oder Türen sind für Menschen gemacht. Zudem muss eine Barrierefreiheit für rollbare Behälter auch im Umfeld der Haltestellen gegeben sein.

3.14 Wirtschaftlichkeit für KEP

These(n)	Konsens-Barometer
<p>Möglich bei attraktiven ÖPNV-Tarifen für den Transport von Wechselbehältern und Konzepten ohne zusätzlichen Personaleinsatz. Abhängig von der Wirtschaftlichkeit der allerletzten Meile und den Einsparungen durch Entfall von konventioneller KEP-Logistik.</p>	<p>unentschieden</p> 

Bezüglich der Personalfrage besteht ein gewisser Dissens bei den Interviewten. Zwar stimmen ÖPNV-Anbieter und KEP-Branche überein, dass beim Hauptlauf ein unbegleiteter, aber dafür gut gesicherter Transport von standardisierten Wechselbehältern am besten wäre. Aber beim Behälterumschlag unterscheiden sich die Sichtweisen.

Knackpunkt Personal

Die KEP-Branche präferiert überwiegend den Einsatz von ÖPNV-Personal, weil der ÖPNV dann auch als Logistikdienstleister auftritt. Die ÖPNV-Unternehmen argumentieren dagegen, dass dafür derzeit kein Personal vorhanden ist und aufgebaut werden müsste, was sich auf den möglichen Tarif auswirken würde.

Die Aussagen zu einem Fahrpreis pro Wechselbehälter, der von der KEP-Branche akzeptiert würde, hängen ab von den möglichen Einsparungen in der konventionellen Logistik sowie vom Anwendungsfall in der Innenstadt oder im großflächigen Ballungsraum. Für Innenstadtbereiche wird ein Tarif von zehn bis 20 Euro pro Wechselbehälter als akzeptabel angesehen, ausgehend von den Sendungskosten der letzten Meile.

KEP-Branche erwartet weder Vor- noch Nachteile

Je länger die KEP-Tour vom Depot bis zum ersten Stopp dauert, das heißt je länger ein ÖPNV-Hauptlauf bei möglichst kurzem KEP-ÖPNV-Vorlauf ist, desto wirtschaftlicher erscheint das Konzept der ÖPNV-Integration. Besonders interessant ist es, wenn ein Depot nahe einer Großstadt und fern von angrenzenden Ballungsräumen liegt. Insgesamt erwartet die KEP-Branche keine großen wirtschaftlichen Vorteile, aber auch keine Nachteile.

4 FAZIT: DAS KONZEPT IST FÜR ALLE AKZEPTABEL

Dies ist die erste Studie, die explorativ untersucht, ob eine Integration von ÖPNV-Verkehrssystemen auf der letzten Meile der KEP-Logistik nicht nur theoretisch, sondern auch realistisch für mehr Nachhaltigkeit sorgen kann. Das Ergebnis lautet: Das Konzept ist sowohl für die KEP-Branche als auch für ÖPNV-Anbieter akzeptabel.

Beitrag zur Nachhaltigkeit ist möglich

Alle Akteure stimmen zu, dass ein Beitrag zur Nachhaltigkeit grundsätzlich möglich ist, durch den Entfall konventioneller Touren und den verstärkten Einsatz von Lastenrädern auf der allerletzten Meile. Für eine Realisierung werden aber klare politische Zielvorgaben auf allen föderalen Ebenen Deutschlands als erforderlich angesehen. Diese sind verbunden mit einer Öffnung des zulässigen Nutzungsspektrums des ÖPNV für den Gütertransport. Dies muss mit staatlichen Fördermaßnahmen für die nötigen Investitionen in ÖPNV-Verkehrssysteme einhergehen. Ein Fahrpreis für Wechselbehälter kann nur die zusätzlichen ÖPNV-Betriebskosten decken.

Der Weg bis zur Realisierung ist lang

Der Weg bis zur Realisierung erscheint lang. Viele Akteure müssten einbezogen werden: Verkehrsunternehmen, ÖPNV-Aufgabenträger, KEP-Unternehmen sowie Infrastruktureigner wie Kommunen und die DB AG. Auch die erforderliche Änderung des Mindsets der Akteure vom reinen Personentransport hin zum kombinierten Verkehr erfordert Zeit.

Präferiert wird Mischbetrieb, Personentransport hat Vorrang

Präferiert wird ein Mischbetrieb von Personen- und Güterbeförderung unter Nutzung der vorhandenen Kapazitäten in Nebenzeiten. Dabei sind größtmögliche Zuverlässigkeit, transparente Prozesse sowie eine IT-gestützte Kommunikation zwischen Verkehrsunternehmen und KEP-Logistik erforderlich.

Der originäre ÖPNV-Auftrag zum Personentransport muss außerdem immer Vorrang haben. Aufgrund der langen Nutzungsdauern ist nur ein Umbau bereits vorhandener ÖPNV-Verkehrsmittel zur Ertüchtigung

für den Gütertransport zielführend. Neuanschaffungen wären dies nicht. Die Umrüstung von Schienenfahrzeugen ist extrem aufwendig, Busse sind flexibler anpassbar.

Fragen sind offen, Standardisierung ist notwendig

Der größte Regelungs- und Abstimmungsbedarf zwischen der KEP-Branche und den Verkehrsunternehmen wird hinsichtlich der Beförderungsbedingungen in der Risikoübergangs- und Haftungsfrage sowie bei möglichen Regressansprüchen infolge Nichterfüllung des Transportauftrages gesehen. Strittig ist auch die ungeklärte Personalfrage, die sich beim Umschlagsprozess der Wechselbehälter stellt.

Standardisierte Wechselbehälter wären ein kritischer Erfolgsfaktor, damit eine ÖPNV-Integration gelingt. Das schließt eine einheitliche Passung zu den ÖPNV-Verkehrsmitteln, den marktgängigen Lastenrädern und der Anlagentechnik in den KEP-Depots ein. Eine derartige Kompatibilität ist derzeit noch nicht gegeben, da es aktuell nur proprietäre Wechselbehälter-Systeme gibt.

Konzept vielversprechend, Forschungsbedarf groß

Größtmögliche Ökoeffizienz wird das Konzept nur bei kurzen KEP-ÖPNV-Vorläufen und möglichst langen ÖPNV-Hauptläufen in Direktverbindungen erzielen. Das ergibt eine Sinnhaftigkeit des Konzepts in großflächigen Ballungsräumen, noch vor den Innenstädten.

Entscheidend ist neben der Lagegunst von KEP-Depots und geeigneten Zustellgebieten bezüglich der ÖPNV-Netze auch die unterschiedliche logistische Eignung der ÖPNV-Verkehrssysteme und Haltestellen-Infrastrukturen. Das macht vertiefende Analysen erforderlich. Prädestiniert ist die ÖPNV-Integration laut Befragten für den B2C-Service und den nicht-zeitkritischen B2B-Service. Dadurch werden konventionelle

Resttouren für alle anderen Services in den Zustellgebieten verbleiben. Insgesamt besteht ein großer

Forschungs- und Regelungsbedarf für dieses vielversprechende Konzept.

Glossar

B2B Business-to-Business, bezeichnet Lieferbeziehungen zwischen Unternehmen

B2C Business-to-Consumer, bezeichnet Lieferbeziehungen zwischen Unternehmen und Verbraucherinnen oder Verbrauchern

BOStraB Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (gilt auch für U-Bahn und Stadtbahnen)

BVG Berliner Verkehrsbetriebe

DB AG Deutsche Bahn AG

DPD DPDgroup

DHL Deutsche Post DHL Group

GLS General Logistics Systems

KEP Kurier-, Express-, Paketdienst

KV Kombiniertes Verkehr

LEV Light Electric Vehicle

Lkw Lastkraftwagen

NVR Zweckverband Nahverkehr Rheinland

ÖPNV Öffentlicher Personen-Nahverkehr

UPS United Parcel Service

VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Merkmale öffentlicher Verkehrsmittel	10
Tabelle 2:	Themen und Thesen zur ÖPNV-Integration auf der letzten Meile	11
Tabelle 3:	Eignungskriterien der ÖPNV-Infrastruktur für den Behälterumschlag.....	13
Tabelle 4:	Interviewte.....	14

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Das Hub-and-Spoke-Prinzip in der KEP-Branche.....	8
Abbildung 2:	Logistikprozesse im Zieldepot.....	9
Abbildung 3:	Zusätzliche Logistikprozesse des KV der letzten Meile KEP bei ÖPNV-Integration.....	10

Literaturverzeichnis

Ammoser, H. & Hoppe, M. (2006) Glossar Verkehrswesen und Verkehrswissenschaften: Definitionen und Erläuterungen zu Begriffen des Transport- und Nachrichtenwesens. Diskussionsbeiträge aus dem Institut für Wirtschaft und Verkehr: Nr. 2006, 2. Inst. für Wirtschaft und Verkehr.

Bogdanski, R. (2015) Nachhaltige Stadtlogistik durch Kurier-Express-Paketdienste: Studie über die Möglichkeiten und notwendigen Rahmenbedingungen am Beispiel der Städte Nürnberg und Frankfurt am Main (Nachhaltigkeitsstudie im Auftrag des BIEK Nr. 2015). Berlin. https://www.th-nuernberg.de/fileadmin/kompetenzzentren/logistik/Veroeffentlichungen/BIEK_Nachhaltigkeitsstudie_Innenstadtlogistik.pdf.

Bogdanski, R. (2017) Innovationen auf der letzten Meile: Bewertung der Chancen für die nachhaltige Stadtlogistik von morgen (Nachhaltigkeitsstudie im Auftrag des BIEK Nr. 2017). Berlin. <https://www.biek.de/download.html?getfile=508>.

Bogdanski, R. (Hrsg.). (2019) Logistik Praxis. Nachhaltige Stadtlogistik: Warum das Lastenfahrrad die letzte Meile gewinnt (1. Aufl.). Huss.

Bogdanski, R., Bayer, M. & Seidenkranz, M. (2018) Pilotprojekt zur Nachhaltigen Stadtlogistik durch KEP-Dienste mit dem Mikro-Depot-Konzept auf dem Gebiet der Stadt Nürnberg. Nürnberg. Technische Hochschule Nürnberg. https://www.c-na.de/fileadmin/templates/global/media/Pedelistics/Download/Abschlussbericht_Mikro-Depot-Konzept_Nuernberg.pdf.

Bundesarbeitsgemeinschaft ÖPNV der kommunalen Spitzenverbände. (2014) Vollständige Barrierefreiheit im ÖPNV: Hinweise für die ÖPNV-Aufgabenträger zum Umgang mit der Zielbestimmung des novellierten PBefG.

DB Station&Service AG. (2021) Smart City | DB: Smart Locker. <https://smartcity.db.de/#smart-locker>.

Dorsch, M. (2019) Öffentlicher Personennahverkehr: Grundlagen und 25 Fallstudien mit Lösungen. utb Wirtschaftswissenschaften. UVK Verlag.

Douglas, M., Schubert, T. & Schuhmacher, T. (2020) Urbane Logistik – Herausforderungen für Kommunen: Auswertung und Ergebnisbericht einer Online-Befragung (Texte 236/2020). Dessau-Roßlau. Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2020_12_14_texte_236-2020_staedtischer_gueterverkehr.pdf.

Egerer, A. (19.11.2020) Karlsruher Logistik-Generalinitiative „regioKArgo“: mit den aktuellen Projekten „LogIK-Tram“ und „regioKArgoTramTrain“.

Esser, K. & Kurte, J. (2021) Möglichmacher in bewegten Zeiten: Analyse des Marktes in Deutschland (KEP-Studie im Auftrag des BIEK Nr. 2021). Berlin, Köln. https://www.biek.de/files/biek/downloads/papiere/BIEK_KEP-Studie_2021.pdf.

Fuchs, S. & Frey, M. (2021) „Mein Paket kommt mit der Straßenbahn“ – am KIT startete im März das Forschungsprojekt LogIKTram - Campus Report am 23.03.2021. <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000130847>.

Gernant, E., Seelbach, B., Dungs, J., Schmidt, D., Hörmann, A., Schocke, K.-O. & Peuker, M. (23.02.2021) Intermodale Logistikkette im urbanen Raum: Wie der Einsatz standardisierter Container die „letzte Meile“ optimiert. InnoEnergy; ONOMOTION; Hörmann Gruppe; EurA; Hermes; Porsche Consulting; Frankfurt University of Applied Sciences. https://www.hoermann-engineering.de/sites/vehicles/files/media/news/210216_05_Cargo-Tram_deutsch.pdf.

Gesetz zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen (2002 & i.d.F.v. 02.06.2021)
<http://www.gesetze-im-internet.de/bgg/BJNR146800002.html>.

- Grüner, S. (17.10.2020)** Cargo Tram: VW beendet Belieferung per Straßenbahn - Golem.de
<https://www.golem.de/news/cargo-tram-vw-beendet-belieferung-per-strassenbahn-2010-151567.html>.
- Hütter, A. (2013)** Verkehr auf einen Blick. Statistisches Bundesamt.
- Kummer, S., Dobrovnik, M., Herold, D. M., Hribernik, M. & Mikl, J. (2019)** Citylogistik Wien: Der Einfluss von Paketdienstleistern auf den Gesamtverkehr. https://epub.wu.ac.at/7429/1/Endbericht_Post_City_Logistik.pdf.
- Leerkamp, B., Thiemermann, A., Schlott, M., Holthaus, T., Aichinger, W. & Wittenbrink, P. (06/2020)**
 Liefern ohne Lasten: Wie Kommunen und Logistikwirtschaft den städtischen Güterverkehr zukunftsfähig gestalten können (41-2020-DE). <https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/lieferrn-ohne-lasten/>.
- Müller, G. & Zauner, M. (2012)** Einzelwagenverkehr als Kernelement eisenbahnbezogener Güterverkehrskonzepte? WIK Diskussionsbeitrag: Bd. 375.
- Personenbeförderungsgesetz (1961 & i.d.F.v. 08.08.1990)** <https://www.gesetze-im-internet.de/pbefg/BJNR002410961.html>.
- Schlesiger, C. (02.08.2019).** **DB Cargo: Einzelwagenverkehr muss subventioniert werden** Wirtschaftswoche. <https://www.wiwo.de/unternehmen/dienstleister/gutachten-zu-db-cargo-einzelwagenverkehr-muss-subventioniert-oder-geschrumpft-werden/24861164.html>.
- Schocke, K.-O., Schäfer, P., Höhl, S. & Gilbert, A. (2020)** Abschlussbericht LastMileTram: Empirische Forschung zum Einsatz einer Güterstraßenbahn am Beispiel Frankfurt am Main. Frankfurt am Main. Research Lab for Urban Transport (ReLUT). https://www.frankfurt-university.de/fileadmin/standard/Hochschule/Fachbereich_1/FFin/Neue_Mobilitaet/Veroeffentlichungen/2020/Abschlussbericht_LastMileTram.pdf.
- Schwedes, O. (Hrsg.). (2011)** Perspektiven der Gesellschaft. Verkehrspolitik: Eine interdisziplinäre Einführung (1. Aufl.). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schwedes, O. (2012)** Die Daseinsvorsorge im Verkehr: Diskussionspapier. <https://www.vzbv.de/publikationen/die-daseinsvorsorge-im-verkehr>.
- Seeck, S. (2014)** Logistik im Handel: Strukturen Erfolgsfaktoren Trends. Studie. Schriftenreihe Wirtschaft und Logistik. http://bvbr.bib-bvb.de:8991/F?func=service&doc_library=BVB01&local_base=BVB01&doc_number=027475361&sequence=000002&line_number=0001&func_code=DB_RECORDS&service_type=MEDIA.
- Statista. (2018)** Anteil der in Städten lebenden Bevölkerung in Deutschland und weltweit. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/152879/umfrage/in-staedten-lebende-bevoelkerung-in-deutschland-und-weltweit/>.
- Verband Deutscher Verkehrsunternehmen. (2019)** VDV-Statistik 2019. Köln.
- Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (1987 & i.d.F.v. 01.10.2019)**
https://www.gesetze-im-internet.de/strabbo_1987/BJNR026480987.html.
- Verordnung über die Allgemeinen Beförderungsbedingungen für den Straßenbahn- und Obusverkehr sowie den Linienverkehr mit Kraftfahrzeugen (1970 & i.d.F.v. 16.04.2021)** <http://www.gesetze-im-internet.de/befbedv/BJNR002300970.html>.
- Yin, R. K. (2018)** Case study research and applications: Design and methods (Sixth edition). SAGE.

Über den Autor und die Autorin

Prof. Dr.-Ing. Ralf Bogdanski



Ralf Bogdanski studierte Maschinenbau an der Technischen Universität Dresden und promovierte an der Humboldt-Universität zu Berlin. Nach langjähriger Praxiserfahrung in der Logistik wurde er 2006 an die Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm berufen und hat aktuell eine Forschungsprofessur für Nachhaltige Stadtlogistik inne. Er ist Buch- und Studienautor und leitete viele Forschungsprojekte zur nachhaltigen Stadtlogistik, insbesondere das mehrfach preisgekrönte Nürnberger Mikrodepot-Konzept. Im Jahr 2018 wurde er von der Bundesvereinigung Logistik (BVL) unter die Top 40 Zukunftsmacher der Logistik gewählt.

M. Sc. Cathrin Cailliau



Cathrin Cailliau ist seit 2018 Projektmitarbeiterin in den „PedeListics“-Forschungsprojekten der Technischen Hochschule Nürnberg. Ihr Hintergrund sind die Themen Klimawandel, Nachhaltigkeit, grüne Stadt und Kommunikation, basierend auf ihrem Studium der Geographie, Anglistik (B. A.) und Global Change Ecology (M. Sc.). In bisherigen Forschungsprojekten verantwortete Cathrin Cailliau Versuchsplanung, Datenerfassung- und Auswertung sowie Projekt- und Stakeholder-Management. Darüber hinaus verfasste sie diverse Fachbeiträge und Studien mit und betreute das Buch „Nachhaltige Stadtlogistik“ (Huss, 2018) redaktionell.

2020 gewann das Forschungsteam den Umweltpreis der Bayerischen Landesstiftung.

Über den Bundesverband Paket und Expresslogistik e. V. (BIEK)

Im 1982 gegründeten Bundesverband Paket und Expresslogistik (BIEK) sind führende Anbieter von Kurier-, Express- und Paketdienstleistungen in Deutschland organisiert. In Zusammenarbeit mit ihren Partnern – rund 3.500 kleinen und mittelständischen Logistikunternehmen – bieten die Mitgliedsunternehmen DPD, GLS, GO!, Hermes und UPS ihren Kundinnen und Kunden eine flächendeckende Zustellung von der Hallig bis zur Alm.

Impressum

Verleger:



Bundesverband Paket und Expresslogistik e.V.
Dorotheenstraße 33
10117 Berlin

www.biek.de