



PROJEKTBERICHT

MACHBARKEITSSTUDIE „CITY-RAIL-LOGISTICS“

Potenzial und Umsetzbarkeit einer
Gütermitnahme in der S-Bahn Berlin

Senatsverwaltung
für Mobilität, Verkehr,
Klimaschutz und Umwelt

BERLIN



IMPRESSUM

HERAUSGEBERIN

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt
Öffentlichkeitsarbeit
Am Kölnischen Park 3, 10179 Berlin
www.berlin.de/sen/mvku

AUFTRAGGEBERIN

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt
Abteilung IV - Mobilität
Grundsatzangelegenheiten der Mobilitätspolitik, Verkehrsentwicklungsplanung
Am Kölnischen Park 3
10179 Berlin

VORGELEGT VON

LaLoG LandLogistik GmbH | Im Technologiepark 1 | 15236 Frankfurt (Oder)

IN ZUSAMMENARBEIT MIT DEN NACHUNTERNEHMEN

Interlink GmbH | Wallstraße 58 | 10179 Berlin
DEIN HEKTAR GmbH & Co. KG | Schloßstraße 1, Schloss Martinsburg | 56112 Lahnstein

TITELFOTO

Adobe Stock / CCat82

STAND

07. August 2023

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die Maßnahme wird im Rahmen der Förderrichtlinie Städtische Logistik gefördert.

Inhalt

1	Einführung	1
1.1	Hintergrund	1
1.2	Zielsetzung	4
1.3	Prämissen	5
1.4	Untersuchungsszenarien	7
1.5	Methodik	8
2	Ergebnisse der betrieblich-infrastrukturellen Analyse sowie Wirtschaftlichkeits- und Emissionsberechnungen	9
3	Ergebnisse der Marktanalyse	17
4	Gegenüberstellung von Forschungszielen und Ergebnissen	21
5	Handlungsempfehlungen	27
5.1.1	Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit	28
5.1.2	Wissenschaftliche und wirtschaftliche Erfolgsaussichten	29
6	Kontakt	30
7	Quellen	31

Abkürzungsverzeichnis

AGB.....	Allgemeine Geschäftsbedingungen
AP.....	Arbeitspaket
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BR.....	Baureihe
DB	Deutsche Bahn AG
DIN.....	Deutsches Institut für Normung
EIU.....	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
EVU.....	Eisenbahnverkehrsunternehmen
GGSVEB.....	Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt
GIS.....	Geoinformationssystem
GTFS.....	General Transit Feed Specification
HBEFA.....	Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs
HGB	Handelsgesetzbuch
IWVK.....	Integriertes Wirtschaftsverkehrskonzept
KEP	Kurier-, Express- und Paketdienste
ÖPNV.....	öffentlicher Personennahverkehr
PV.....	Personenverkehr
RID	Regelung zur Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
zGM.....	zulässige Gesamtmasse

1 Einführung

Der vorliegende Bericht präsentiert die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie »City-Rail-Logistics – Potenzial und Umsetzbarkeit einer Gütermithnahme in der S-Bahn Berlin«, die zwischen dem 15.11.2021 und dem 15.09.2022 durchgeführt wurde. Die Erstellung der Studie wurde durch die Berliner Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz in Auftrag gegeben und vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr im Rahmen der Förderrichtlinie »Städtische Logistik« gefördert.

1.1 Hintergrund

In Berlin sowie in allen deutschen Städten und Kommunen leistet der Güterverkehr einen maßgeblichen und unverzichtbaren Beitrag zum Funktionieren von Wirtschaft und Gesellschaft. Gleichzeitig erzeugt der Güterverkehr einen großen Teil der Lärm- und Luftschadstoffbelastungen, verursacht einen hohen Instandhaltungsaufwand von Infrastruktur, beansprucht Flächen im fließenden und ruhenden Verkehr und stellt einen Schwerpunkt bei der Verkehrssicherheitsarbeit dar. Die wachsende Urbanisierung¹ sowie die seit Jahren ansteigende Nachfrage nach Transportleistungen² stellen die zahlreichen Akteure der städtischen Logistik und die Städte selbst als Gebietskörperschaften vor wachsende Herausforderungen. Im Zuge des Anstiegs der Güterverkehrsleistung (gemessen in Tonnenkilometern) nahm der Anteil des Straßengüterverkehrs im Vergleich zu Schiene und Wasserstraße überproportional zu.³

Trotz zahlreicher Bestrebungen von Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft ist es bisher nicht gelungen, die Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor signifikant zu reduzieren⁴. Zur Erreichung der Pariser Klimaschutzziele sowie der lokalen und regionalen Ziele im Umwelt- und Klimaschutz bedarf es daher weiterer gesellschaftlicher Anstrengungen sowie mitunter neuer und disruptiver Ideen und Umsetzungen zur klimaschonenden und stadtverträglichen Gestaltung des Güterverkehrs.

Die öffentliche Hand in Berlin befasst sich in vielfältiger Weise mit dieser Aufgabe, deren Ergebnisse in eine Vielzahl von Planwerken und Konzepten einfließen. Zu nennen sind hier insbesondere das

¹ Statista (2022).

² Umweltbundesamt (2022).

³ Umweltbundesamt (2022).

⁴ Allianz pro Schiene (2022a).

Integrierte Wirtschaftsverkehrskonzept (IWKV)⁵ sowie der Stadtentwicklungsplan Mobilität und Verkehr (StEP MoVe)⁶. Neben einem Dialog zwischen Verwaltung, Kammern, Verbänden und Partnern aus der Logistik dient auch die gemeinsame Clusterstrategie »Verkehr, Mobilität und Logistik« für eine enge Abstimmung und einen regen Informationsaustausch mit dem Land Brandenburg als Teil der Metropolregion Berlin/Brandenburg.

Gegenstand der hier dargestellten Machbarkeitsstudie war ein konkreter innovativer Anwendungsfall: der Transport bzw. die Mitnahme von Gütern durch die S-Bahn Berlin als Teil eines multimodalen City-Logistik-Systems. Hintergrund sind neben den angesprochenen Herausforderungen im städtischen Güterverkehr und dem Bedarf nach neuen Lösungen im Wesentlichen drei Aspekte:

1. Möglichkeiten zur Verlagerung von Gütern von der Straße auf die Schiene

Nicht zuletzt durch die Bestrebungen rund um die Verkehrswende erfreut sich die Forderung *Güter von der Straße auf die Schiene zu verlagern* einer wachsenden Prominenz⁷. Der Transport von Gütern auf der Schiene bietet zahlreiche Vorteile, darunter u. a. eine signifikant bessere Emissionsbilanz (siehe Abbildung 1) und die Reduktion der Anzahl straßengebundener Transporte⁸.

Treibhausgas-Emissionen ausgewählter Verkehrsträger

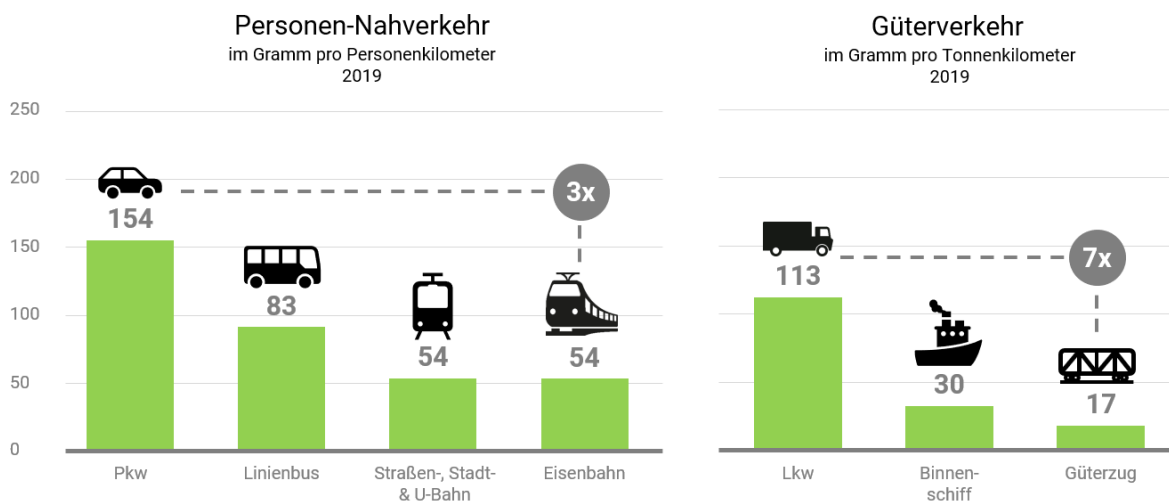


Abbildung 1: Treibhausgas-Emissionen ausgewählter Verkehrsträger⁹

Diese Mehrwerte des Schienengüterverkehrs sind jedoch hauptsächlich im Vergleich des jeweiligen alleinigen (und im Transportlauf ggf. verkehrsträgerdifferenzierten (Kombiverkehr)) Gütertransports

⁵ Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (2021a).

⁶ Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (2021b).

⁷ Vgl. z. B. BMVI (2021) sowie Allianz pro Schiene (2022b).

⁸ Allianz pro Schiene (2022c).

⁹ Eigene Abbildung in Anlehnung an Allianz pro Schiene (2022a).

auf der Straße, in der Luft sowie auf der Schiene untersucht, nicht aber für die Verknüpfung von Personen- und Güterverkehr in einem Fahrzeug bzw. auf gleicher Infrastruktur im Rahmen eines städtischen Systems im Schienenpersonenverkehr (SPNV). Für das vorliegende Projekt stellte sich daher die Frage, welche Mehrwerte der Transport von kleinteiligen Gütermengen über Systeme des SPNV im City-Logistik-Kontext mit sich bringen kann und ob dieses Szenario überhaupt betrieblich umsetzbar ist bzw. unter welchen Voraussetzungen.

2. Die Idee der Nutzung von vorhandener SPNV-Infrastruktur für logistische Zwecke

Die Gütermithnahme im öffentlichen Personenverkehr (z. B. mittels Straßen-, Stadt- oder U-Bahn) wird derzeit sowohl aus politischen Kreisen als auch aus der Wirtschaft als eine mögliche Lösungsoption für den städtischen Lieferverkehr angebracht. Die Gütermithnahme im öffentlichen Personenverkehr bietet eine auf den ersten Blick attraktive Verlagerungsoption. Gleichzeitig liegen viele Problemfelder und Herausforderungen auf der Hand, die es zu untersuchen gilt.

Bei der Nutzung von Infrastrukturen des SPNV für Logistikzwecke und der damit einhergehenden Verknüpfung von Personen- und Güterverkehrssystemen handelt es sich dabei um keine neuen Ideen. Historische Umsetzungsbeispiele finden sich im Raum Deutschland neben den gemischten Zügen mit Güter- und Personenwagen, die früher im Eisenbahn-Netz v. a. auf Nebenstrecken häufig anzutreffen waren, auch für städtische Verkehrssysteme, z. B. für das System Straßenbahn. Größter Straßenbahngütertransporteur in Deutschland war der Straßenbahnbetrieb in Hannover, welche diesen Geschäftszweig von 1899 bis 1953 betrieb¹⁰. Das bekannteste zeitgenössische Umsetzungsbeispiel war die sogenannte »CarGo-Tram« in Dresden¹¹, die zwischen 2001 und 2020 operierte.

Insbesondere durch die Bestrebungen zur Verkehrswende gewinnt die Idee der Verknüpfung von Personen- und Güterverkehr wieder verstärkt an Aufmerksamkeit und wird zum Gegenstand zahlreicher neuer Projekte. Zu nennen sind insbesondere die im Jahr 2020 abgeschlossene Machbarkeitsstudie »LastMileTram«¹² (Frankfurt am Main) und das Projekt »regioKArgo«¹³ (Karlsruhe) sowie die Bestrebungen des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr zur Erstellung eines »Sachverständigengutachtens zu den rechtlichen Rahmenbedingungen für den Transport von Gütern in Fahrzeugen des ÖPNV oder auf der Infrastruktur des ÖPNV«. Zur Verknüpfung von Personen- und Güterverkehr in der Regionalbahn wird aktuell ebenfalls geforscht¹⁴.

¹⁰ Exner, H. & Moch, H. (1978).

¹¹ Sächsische Zeitung (2017).

¹² Research Lab for Urban Transport (2020).

¹³ Albtal-Verkehrs-Gesellschaft (2022).

¹⁴ Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2022).

3. Das mögliche Potenzial und die Forschungslücke des Gütertransports über S-Bahn-Systeme

S-Bahn-Systeme, wie beispielsweise das in Berlin, bilden das Rückgrat vieler städtischer Nahverkehrssysteme. Das Berliner S-Bahn-System verfügt über ein Streckennetz von insgesamt 340 Kilometern, auf dem 16 Linien verkehren, die 168 Bahnhöfe bedienen¹⁵. Rund 83 km des Streckennetzes sowie 36 Bahnhöfe liegen im Land Brandenburg. Insofern bietet die S-Bahn Berlin Mobilität für Personen innerhalb Berlins sowie auf den Zu- und Abbringer-Linien von und nach Brandenburg und hat damit für die Metropolregion Berlin-Brandenburg eine große Bedeutung.

Vor dem Hintergrund der eingangs beschriebenen Herausforderungen im städtischen Güterverkehr wurde die Frage aufgeworfen, inwiefern das Berliner S-Bahn-System auch in den Transport von Gütern innerhalb Berlins sowie ebenfalls auf den Zu- und Abbringer-Linien von und nach Brandenburg eingebunden werden kann. Hier fehlte es jedoch bislang an einer fachlichen und datenbasierten Entscheidungsgrundlage zur Evaluation des Ansatzes – und das sowohl für den Fall der S-Bahn Berlin als auch für das System S-Bahn im Allgemeinen. Diese Forschungslücke wurde mit der vorliegenden Machbarkeitsstudie adressiert.

1.2 Zielsetzung

Ausgehend von dem dargestellten Hintergrund war es das Ziel der vorliegenden Machbarkeitsstudie, das Potenzial und die Umsetzbarkeit der Gütermithnahme in der S-Bahn Berlin methodisch, kritisch und ergebnisoffen zu durchdenken und datenbasierte Abwägungsgrundlagen für die Berliner Politik, Verwaltung und Wirtschaft bereitzustellen. Gleichzeitig ist die Studie kein Bestandteil eines anvisierten Umsetzungsprozesses. Im Mittelpunkt der Studie standen folgende Fragen:

1.	Inwiefern ist die Nutzung vorhandener Infrastruktur und vorhandener Fahrzeuge und Fahrten der S-Bahn möglich?
2.	Welche Bedarfe und Prozesse zur Nutzung des S-Bahn-Systems durch Logistikdienstleister (Betrieb, Güter-Art und -Menge, Haftungsfragen, etc.) bestehen?
3.	Inwiefern kann das S-Bahn-System zur Kleingütermitnahme und Nutzung geeigneter Relationen als City-Logistik-Zubringerachse befähigt werden?
4.	Inwiefern können die Vorteile des Systems S-Bahn für ein multimodales Logistiksystem genutzt werden?
5.	Welche rechtlichen Rahmenbedingungen (Zulassungserfordernisse und Genehmigungen) sind im Allgemeinen zu beachten?

¹⁵ S-Bahn Berlin GmbH (2022).

6.	Inwiefern ist die Gütermithnahme in der S-Bahn wirtschaftlich darstellbar?
7.	Ist mit Einschränkungen des Personenverkehrs zu rechnen und wenn ja, wie sind diese zu bewerten?
8.	Inwiefern kann die Gütermithnahme in der S-Bahn zur Emissionseinsparung und zur Verkehrsentslastung beitragen?

Eine zusammenfassende Darstellung der gefundenen Antworten auf die Forschungsfragen gibt Kapitel 4 dieser Ergebnisdarstellung. Die Fragen wurden im Rahmen der Bearbeitung von fünf inhaltlichen Arbeitspaketen (AP) beantwortet, deren wichtigste Erkenntnisse in den Kapiteln 2 und 3 dargestellt werden:

AP 1	Grundlagenermittlung und Zieldefinition
AP 2	Eignungsprüfung des S-Bahn-Systems zur Gütermithnahme
AP 3	Analyse des Marktpotenzials
AP 4	Konzepterstellung (inkl. Wirtschaftlichkeitsberechnung)
AP 5	Analytische Betrachtung zur Emissionsreduzierung

1.3 Prämissen

Die gesamte Analyse im Rahmen der Machbarkeitsstudie basierte auf fünf Prämissen bzw. Grundannahmen, die es zu beachten galt:

1. Personenverkehr geht im System immer vor

Das System S-Bahn Berlin ist und bleibt primär ein System zur Personenbeförderung. Daher galt es, bei allen Überlegungen zu den Möglichkeiten eines zusätzlichen Gütertransports zu beachten, dass die Qualität der Personenbeförderung und Funktionalität des Systems S-Bahn für den Personenverkehr immer oberste Priorität haben.

2. Betrachtung der Gütermithnahme in der S-Bahn im Rahmen eines Gesamtsystems

Die Betrachtung der S-Bahn erfolgte nicht isoliert, sondern unter Berücksichtigung zweier gesamtverkehrlicher Aspekte: Erstens bestand der Anspruch der Studie nicht darin, den Wirtschaftsverkehr

komplett über die Schiene abzuwickeln. Vielmehr galt es zu untersuchen, ob sich die SPNV-Infrastruktur, -Fahrzeuge und -Kapazitäten an geeigneten Stellen nutzen lassen, um den Straßenverkehr zu entlasten.

Zweitens wurde angenommen, dass die S-Bahn, selbst wenn eine Gütermithnahme möglich wäre, nur eine kleine Rolle in einem multimodalen Transportsystem übernehmen kann. Daher wurden in allen Untersuchungsszenarien auch die Aspekte der Verknüpfung mit anderen Verkehrsträgern (z. B. Lkw, Transporter/Sprinter, Lastenrad) sowie die Art und Abwicklung möglicher Vor- und Nachlauf-Transportprozesse mit einbezogen. Hierzu gehört auch das Vorhalten von Lagerflächen an den Schnittstellen der verschiedenen Kettenglieder, z. B. an den S-Bahnstationen. Diese Funktion können unterschiedliche Infrastrukturen bereitstellen (z. B. Lagercontainer, Kioske, Aufsichtsräume) und werden im Folgenden zusammenfassend »MikroHub« genannt.

3. Neutralität und Ergebnisoffenheit der Analyse und Bewertung

Die Thematik wurde ergebnisoffen beleuchtet und die Herausforderungen und Chancen transparent analysiert, gegenübergestellt und anschließend bewertet. Zu diesem Zweck wurden auch unterschiedliche Stakeholder und Agierende im Rahmen eines Beteiligungsverfahrens (Expertengespräche, Workshops, Unternehmensbefragung, mehr siehe Methodik-Teil) in die Überlegungen einbezogen.

4. Untersuchung einer Machbarkeit der Gütermithnahme möglichst auf Basis von Bestandsinfrastruktur- und Fahrzeugen

Im Hinblick auf das Credo »Bestehendes besser nutzen« sowie auf das Prinzip der (finanziellen) Verhältnismäßigkeit des Aufwands war es Anspruch der Machbarkeitsstudie, Mittel und Wege zu betrachten, wie eine Gütermithnahme möglichst auf Basis von Bestandsinfrastruktur- und -Fahrzeugen umgesetzt werden könnte. Gleichwohl sollte sich die Analyse nicht auf den Bestand beschränken. Mitunter könnten Neuentwicklungen oder ein Infrastrukturausbau nennenswerte Voraussetzungen darstellen oder Mehrwerte mit sich bringen.

5. Zugrundeliegender Zeithorizont

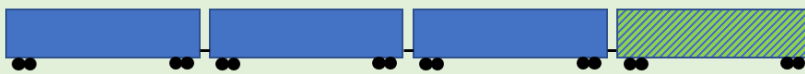
Die hier angestellten Überlegungen und Diskussionen zur Integration der S-Bahn in ein multimodales Transportsystem bewegen sich prinzipiell in einem mittel- bis langfristigen Umsetzungsbereich. Das ergibt sich allein schon durch die notwendigen Zeiträume, die i. d. R. im Schienenverkehrssektor für Veränderungen im betrieblichen und infrastrukturellen Bereich sowie für die Schaffung von notwendigen Voraussetzungen anfallen würden.

1.4 Untersuchungsszenarien

Um die Ergebnisoffenheit der Machbarkeitsstudie zu gewährleisten, wurden im Rahmen der vorliegenden Studie nicht nur ein, sondern drei verschiedene denkbare Szenarien einer Gütermithnahme durch die S-Bahn Berlin untersucht.

Dieses Vorgehen ermöglichte eine differenzierte Eignungsprüfung des S-Bahn-Systems. So kann beispielsweise der gleiche Betrachtungspunkt (z. B. eine Station oder ein Streckenabschnitt) im Vergleich verschiedener Szenarien unterschiedliche Eignungsparameter aufweisen. Im Verlauf der Studie wurden die drei ausgewählten Szenarien zunächst einzeln und anschließend in Form einer Gegenüberstellung betrachtet und bewertet. Die Kenntnisse der drei ausgewählten und im Folgenden dargestellten Untersuchungsszenarien ist daher von essenzieller Bedeutung für das Verständnis der nachfolgenden Ergebnisdarstellung. Die Szenarien waren im Einzelnen:

Szenario 1: Kombiniertes Transport von Personen und Gütern (z. B. Mehrzweckbereich)

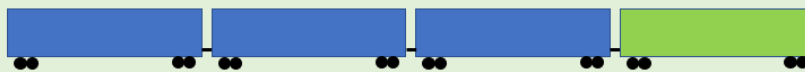


● = Personenverkehr
● = Güterverkehr

Zentrale Charakteristika:

- Ein- und Ausladen an Zwischenstationen und Endstationen während der regulären Fahrplanhalte
- temporäres Sperren von Abteilen/Wagen für Gütertransport denkbar

Szenario 2: Gütertransport in vom Fahrgastverkehr abgetrennten Triebwagen



● = Personenverkehr
● = Güterverkehr

Zentrale Charakteristika:

- Ein- und Ausladen an End- oder Zwischenstationen von Linien, auf denen regulär keine Vollzüge fahren
- Nutzung eigener Güterverkehrs-Triebwagen
- An- und Abkuppeln dieser an reguläre Personenverkehrsfahrten

Szenario 3: Eigene Fahrten für den Gütertransport



Zentrales Charakteristikum:

- Punkt-zu-Punkt-Verkehr durch eigene Güter-S-Bahn-Fahrt

Die drei dargestellten Szenarien wurden zu Beginn des Projekts im Zusammenwirken von Auftraggeber, Auftragnehmer sowie weiteren Fachkundigen ausgewählt. Bewusst nicht betrachtet wurden

- der Einsatz von regulären Güterzügen (bestehend aus Lokomotive und Güterwagen) auf S-Bahn-Strecken sowie
- die bereits heute durch Fahrgäste praktizierte Gütermithnahme in der S-Bahn, die unter die Gepäck-/Fahrradmitnahme fällt.

1.5 Methodik

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde auf ein vielfältiges Methodenrepertoire und auf breiter Datengrundlage sowie auf verschiedene Formate zur Beteiligung unterschiedlicher Stakeholder zurückgegriffen. Folgender Methodenmix kam bei der Erstellung der Machbarkeitsstudie zum Einsatz:

- Eisenbahnbetriebliche Analysen
- Analysen mit Hilfe von Geoinformationssystemen (kurz GIS)
- Online-Befragung unter Unternehmen aus Berlin und Brandenburg
- Softwaregestützte Berechnungen und Verkehrssimulationen
- Experteninterviews mit Fachkundigen aus unterschiedlichen Bereichen
- Beteiligungsveranstaltungen und -workshops unter Einbezug ext. Stakeholder
- Wirtschaftlichkeitsberechnungen
- Emissionsberechnungen

Die Datengrundlage für die eisenbahnbetrieblichen und GIS-Analysen sowie die Verkehrs-, Wirtschaftlichkeits- und Emissionsberechnungen bildeten sowohl öffentlich zugängliche Daten wie z. B. GTFS-Fahrplan-, Aufzugs- oder Bahnsteigdaten aus Open-Data-Portalen oder Werte aus dem Handbuch für Emissionsfaktoren für Straßenverkehr (HBEFA) als auch Daten der S-Bahn Berlin GmbH wie z. B. Fahrzeug- oder Energieverbrauchsdaten. Angereichert wurden diese mit qualitativen und quantitativen Daten aus der durchgeführten Online-Befragung (z. B. Warenströme), Erkenntnissen aus den Workshops und Expertengesprächen sowie eigenen Begehungen von S-Bahn-Stationen.

Im Rahmen der verschiedenen Beteiligungsformate wurden über den Projektverlauf hinweg insgesamt ca. 60 Fachkundige einbezogen. Diese stammten aus folgenden Organisationen bzw. Bereichen:

- Verkehrsunternehmen
- Verkehrsverbünde
- Verwaltung und Ministerien (jeweils Arbeitsebene)
- Wirtschaftsförderung und regionale Cluster aus Berlin/Brandenburg
- Interessensverbände (national sowie regional)
- Logistikunternehmen (national sowie regional)
- Weitere Unternehmen aus Produktion-, Handels-, & Dienstleistungsgewerbe (regional)

2 Ergebnisse der betrieblich-infrastrukturellen Analyse sowie Wirtschaftlichkeits- und Emissionsberechnungen

Um eine Einschätzung zur Möglichkeit der Gütermithnahme in der S-Bahn zu erhalten, galt es zuerst, die S-Bahn als System zu betrachten und zu prüfen, welche technischen und organisatorischen Punkte zur Eignung oder Nicht-Eignung der S-Bahn für den Gütertransport führen. Dazu wurde das System aus der infrastrukturellen, betrieblichen und rechtlichen Sicht analysiert. Die Analyseleitlinie in allen drei Bereichen sind dabei die in Abschnitt 1.4 vorgestellten Untersuchungsszenarien 1 (kombinierter Transport von Personen und Gütern), 2 (Gütertransport im vom Fahrgastverkehr abgetrennten Triebwagen) und 3 (eigene Fahrten für den Gütertransport). Zudem wurden für die Szenarien Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit und zu CO₂-Emissionen durchgeführt, um ihre dahingehenden Wirkungen abschätzen zu können.

Grundlegende Vorfestlegung war, dass die Güter in Rollbehältern durch die Stationsinfrastruktur bewegt werden und diese auch das Lademittel für die Be- und Entladung der S-Bahnfahrzeuge darstellen, da sie es ermöglichen, eine verhältnismäßig große Menge an Gütern über Bahnsteige, Aufzüge und durch Zugtüren zu bewegen.

Die umfangreichen Erkenntnisse dieser Analysen wurden in einer detaillierten qualitativen Bewertung und Gegenüberstellung der drei Untersuchungsszenarien (kombinierte Mitnahme vs. Viertelzug zur Gütermithnahme vs. Vollzug zum Gütertransport) zusammengefasst. Diese Zusammenfassung ist in Tabelle 1 zu sehen.

Die Gegenüberstellung in Tabelle 1 erfolgt anhand von insgesamt 17 Kriterien, welche in sechs Kategorien zusammengefasst sind: (1.) Fahrzeuge, (2.) Infrastruktur, (3.) Betrieb, (4.) Ökonomie, (5.) Ökologie und (6.) Genehmigung und Zulassung. Die Vergleichskategorien sowie die dazugehörigen Kriterien wurden aus den Arbeitspaketen der Machbarkeitsstudie abgeleitet.

Pro Szenario erfolgt die Bewertung zu den einzelnen Kriterien zum einen in Textform und zum anderen nach einem qualitativen Bewertungsschema zwecks einer leichteren überblickartigen Einschätzung. Das Schema umfasst folgende Bewertungsklassen:

+	gut
o	neutral
-	schlechter
--	Ausschlusskriterium
()	abschließende Bewertung erst nach weiterer Forschung / Entwicklung möglich

Perspektive	Szenario 1 Gütermitnahme in der S-Bahn		Szenario 2 Gütertriebwagen an S-Bahn gehängt		Szenario 3 Gütertriebwagen auf S-Bahngleisen	
Fahrzeuge						
Fahrzeugumbau	Konzeptionierung und Einbau von Ladungssicherung für schnellen Umschlag nötig	o	Komplettumbau inkl. Ausbau von Sitzen	-	Komplettumbau inkl. Ausbau von Sitzen	-
Fahrzeugverfügbarkeit	keine Reduktion der Fahrzeugverfügbarkeit durch Mitnutzung von PV-Triebwagen	+	Reduktion Fahrzeugverfügbarkeit durch Umnutzung von Fahrzeugen nur für den Gütertransport; gleichzeitig eher steigender Fahrzeugbedarf im PV	-	Reduktion Fahrzeugverfügbarkeit durch Umnutzung von Fahrzeugen nur für den Gütertransport; gleichzeitig eher steigender Fahrzeugbedarf im PV	-
Fahrzeugtypen	aufgrund von zu hohen Stufen an den Bahnsteigen (BR 480) nur zwei von drei Fahrzeuggenerationen (BR 481/482 und BR 483/484) verwendbar	o	aufgrund von schwieriger langfristiger Wartbarkeit (BR 480) und fehlendem Führerstand auf einer Seite (BR 481/482), ist nur neueste Fahrzeuggeneration (BR 483/484) voll verwendbar; Fahrzeugtyp muss immer zum zusammenzukuppelnden PV-Triebwagen passen	-	aufgrund von schwieriger langfristiger Wartbarkeit (BR 480) sind nur zwei von drei Fahrzeuggenerationen (BR 481/482 und BR 483/484) verwendbar	o
Infrastruktur						
Nutzbarkeit vorhandener Infrastruktur	Nutzung bestehender Infrastruktur (Bahnsteige, Zuwegungen) möglich	+	Nutzung bestehender Infrastruktur (freie Bahnsteige) in sehr begrenztem Maße möglich, zusätzliche Einrichtung von Laderampen an vielen Stellen erforderlich; Einbau von zusätzlicher Sicherheitstechnik (z. B.	-	Nutzung bestehender Infrastruktur (freie Bahnsteige) in sehr begrenztem Maße möglich, zusätzliche Einrichtung von Laderampen an vielen Stellen erforderlich	o

Perspektive	Szenario 1 Gütermitnahme in der S-Bahn		Szenario 2 Gütertriebwagen an S-Bahn gehängt		Szenario 3 Gütertriebwagen auf S-Bahngleisen	
			Deckungssignale für Kuppelprozesse) nötig			
Netzstruktur	engmaschiges Netz mit häufigen Abfahrten; fast alle Stationen als potenzielle Be- und Entladungsstationen	+	nur Punkt-zu-Punkt-Verbindungen; nur an Stationen, wo An- und Abkuppeln im Betrieb eingerichtet werden kann	-	nur Punkt-zu-Punkt-Verbindungen	o
Nutzung der Aufzüge	Synergien bei barrierefreiem und logistikgeeignetem Ausbau der Stationsinfrastruktur zu erwarten (Anm.: An welche Stationen und zu welchen Zeiten heute eine gemeinsame Nutzung möglich ist, kann eine Analyse der derzeitigen Aufzugnutzung zeigen, die einen weiteren Forschungsbedarf darstellt.)	(+)	Nutzung von Personenverkehrs-Bahnsteigen nur begrenzt möglich und sinnvoll, daher unabhängig von Personenverkehraufzügen	o	Nutzung von Personenverkehrs-Bahnsteigen nur begrenzt möglich und sinnvoll, daher unabhängig von Personenverkehraufzügen	o
Betrieb						
Haltezeiten / Beladezeiten	kurze Haltezeiten zur Beladung (standardmäßig 0,5 min), entsprechendes Beladungssystem/Ladungssicherungslösung wäre zu entwickeln	(o/-)	vom PV unabhängige Beladung und damit keine Abhängigkeit von Haltezeiten im PV, aber hoher Zeitbedarf (2-3 min) und damit Betriebseinschränkungen für Trennen und Vereinigen von Zugteilen	-	vom PV unabhängige Beladung und damit keine Abhängigkeit von Haltezeiten im PV	+
Kapazitäten im Ist-Netz	Restkapazitäten im Fahrgastraum in den Neben- und Schwachverkehrszeiten derzeit auf fast allen Linien vorhanden	+	Kapazitäten auf einzelnen Linien vorhanden, auf denen Halb- oder Dreiviertelzüge fahren	o	Fahrplankapazitäten für neue Fahrten auf einigen Strecken vorhanden; auf anderen, meist eingleisigen, Strecken entsprechende Kapazitäten nur durch punktuelle Streichung	o

Perspektive	Szenario 1 Gütermitnahme in der S-Bahn		Szenario 2 Gütertriebwagen an S-Bahn gehängt		Szenario 3 Gütertriebwagen auf S-Bahngleisen	
					von Personenverkehrsfahrten erreichbar	
Skalierung von Kapazitäten	Skalierung bis zu einem gewissen Grad möglich, da Gütertransport nur im Rahmen der Restkapazitäten in den Neben- und Schwachverkehrszeiten möglich	-	Skalierung kaum realisierbar; eher gegenteilig in einer wachsenden Stadt Ausweitung des Einsatzes von Vollzügen zu erwarten	--	Skalierung möglich, aber nur bei entsprechender Investition in Gleis- und Laderampeninfrastruktur unter Nutzung zusätzlicher Flächen	o
Ökonomie						
Investiver Aufwand zur Initiierung des Systems	Im Vergleich geringere Investitionen in Fahrzeuge (Ladungssicherung) und Infrastruktur (MikroHubs)	+	Höhere Investitionen in Fahrzeuge (Komplettumbau Innenraum) und Infrastruktur (Laderampen, -straßen und ggf. -gleisen))	-	Höhere Investitionen in Fahrzeuge (Komplettumbau Innenraum) und Infrastruktur (Laderampen, -straßen und ggf. -gleisen))	-
Laufender Betrieb	Hauptsächlich Kosten für Personal zum Be- und Entladen	o	Hauptsächlich Personalkosten, Instandhaltungskosten, Trassenpreise und Energiekosten	-	Hauptsächlich Personalkosten, Instandhaltungskosten, Trassenpreise und Energiekosten	-
Einnahmen	Voraussichtlich mittlere Einnahmen durch Begrenzung auf kleine Sendemengen	o	Voraussichtlich höhere Einnahmen durch größere Sendemengen	+	Voraussichtlich höhere Einnahmen durch größere Sendemengen	+
Ökologie						
Energieverbrauch	Energieeinsparung durch Ersatz von Straßentransporten bei Nutzung bestehender S-Bahn-Fahrten	+	Energieeinsparung durch Ersatz von Straßentransporten bei gleichzeitigem Mehrenergieverbrauch bei der S-Bahn	o	Energieeinsparung durch Ersatz von Straßentransporten bei gleichzeitigem Mehrenergieverbrauch bei der S-Bahn	o

Perspektive	Szenario 1		Szenario 2		Szenario 3	
	Gütermitnahme in der S-Bahn		Gütertriebwagen an S-Bahn gehängt		Gütertriebwagen auf S-Bahngleisen	
Verkehrsvermeidung auf der Straße	aktuelle Warenströme/-mengen: Verkehrsvermeidung auf der Straße durch Reduktion von Straßentransporten	+	aktuelle Warenströme/-mengen: Verkehrsvermeidung auf der Straße durch Reduktion von Straßentransporten	+	aktuelle Warenströme/-mengen: Verkehrsvermeidung auf der Straße durch Reduktion von Straßentransporten	+
CO₂-Reduktion	CO ₂ -Reduktion durch Ersatz von (potenziell verbrennungsmotorbetriebenen) Straßentransporten	+	CO ₂ -Reduktion durch Ersatz von (potenziell verbrennungsmotorbetriebenen) Straßentransporten durch elektrisch mit Ökostrom betriebene Triebwagen	+	CO ₂ -Reduktion durch Ersatz von (potenziell verbrennungsmotorbetriebenen) Straßentransporten durch elektrisch mit Ökostrom betriebene Triebwagen	+
Genehmigung und Zulassung						
Fahrzeugumbau und neue Betriebsprozesse	Risikomanagementverfahren gemäß der gemeinsamen Sicherheitsmethode der EU wäre durchzuführen	o	Risikomanagementverfahren gemäß der gemeinsamen Sicherheitsmethode der EU wäre durchzuführen	o	Risikomanagementverfahren gemäß der gemeinsamen Sicherheitsmethode der EU wäre durchzuführen	o
Gefahrgut	Gefahrgüter sind gemäß GGSVEB grundsätzlich vom Transport auszuschließen, Ausnahmen regelt die RID	o	Gefahrgüter sind gemäß GGSVEB grundsätzlich vom Transport auszuschließen, Ausnahmen regelt die RID	o	Gefahrgüter sind gemäß GGSVEB grundsätzlich vom Transport auszuschließen, Ausnahmen regelt die RID	o
Vertrags- und Transportrecht	Transportbedingungen/AGB wären zu erstellen, Beförderungsbedingungen/Verkehrsvertrag ggf. anzupassen	o	Transportbedingungen/AGB wäre zu erstellen	o	Transportbedingungen/AGB wäre zu erstellen	o

Tabelle 1: Übersicht der Vor- und Nachteile der untersuchten Szenarien

Eignung des S-Bahnsystems für Szenario 1

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich Szenario 1 dadurch auszeichnet, dass hier durch einen vergleichsweise geringen Aufwand die Nutzung von vorhandenen Restkapazitäten eines Personenverkehrssystems für den Güterverkehr erreicht werden könnte. Zwingende Voraussetzung dafür ist die Entwicklung eines Systems zur Ladungssicherung der Rollbehälter in der S-Bahn, die eine rasche Be- und Entladung ermöglicht. Zielmarke ist hier die Be- oder Entladung eines Rollbehälters innerhalb einer Haltezeit von 0,5 min. Weitere Meilensteine wären die Analyse der Aufzugsnutzung, um sowohl Konfliktpotenzial als auch Synergien mit dem barrierefreien Reisen zu eruieren und die Entwicklung eines softwaregestützten Betriebskonzepts, das die (personelle) Organisation von Annahme und Abgabe sowie Be- und Entladung beinhaltet. Vorbehaltlich dieser Herausforderungen kann die S-Bahn Berlin für ein Gütermittnahmesystem in Fahrzeugen und Fahrten des Personenverkehrs als geeignet angesehen werden.

Durch die reine Nutzung von Restkapazitäten bestehender Fahrten sind im Szenario 1 positive Effekte bezüglich der Umweltwirkungen zu erwarten. Ein weiterer Vorteil liegt im engmaschigen Netz von vielen über die Stadt verteilten möglichen Be- und Entladestationen, die einen schnellen Versand von Kleingütern und einzelnen Stückgütern bis zur Größe einer Europalette ermöglichen könnten. Auch der Versand von Kurier- und Expressgütern ist hier denkbar. Die mögliche Größe und Schwere der Versandgüter lädt zu einer kombinierten Transportkette zusammen mit dem Lastenrad ein. Die Größe der Güter ist dabei auch gleichzeitig der Nachteil des Szenarios 1. Die gesamte Transportkapazität ist im Vergleich mit dem täglichen Güterverkehrsaufkommen in Berlin gering. Eine Skalierung ist bei einer reinen Nutzung von Restkapazitäten immer nur im »Huckepack« zusammen mit dem Ausbau des Personenverkehrs möglich. Dieser Aspekt wird umso zentraler, wenn durch weitere Verkehrsverlagerung die Auslastung des Systems zunimmt.

Eignung des S-Bahnsystems für Szenario 2

Szenario 2 mit der Mitfahrt von eigenen Gütertriebwagen in Personenverkehrsfahrten kann dagegen für die S-Bahn Berlin als nicht machbar gewertet werden. Die Gründe dafür liegen darin, dass der betrieblich-technische Aufwand zur Initiierung eines Betriebs mit Kuppelprozessen zu hoch ist, sowie in der fehlenden kapazitiven Skalierbarkeit.

Eignung des S-Bahnsystems für Szenario 3

Auch die Eignung der S-Bahn Berlin für einen Gütertransport in eigens dafür eingesetzten Gütertriebwagen gemäß dem Szenario 3 hängt, wie beim Szenario 1, davon ab, ob der Fahrzeugumbau gelingen kann. Hier besteht aber kein Zwangspunkt bezüglich der Haltezeit. Der Umbau an sich ist mit einem kompletten Umbau des Innenraums zu einem Laderraum für den Gütertransport dabei deutlich

komplexer. Auch die Investitionen in die Infrastruktur sind deutlich größer, müssen in diesem Szenario mindestens Ladestraßen und -rampen, je nach Örtlichkeit auch Ladegleise, neu errichtet werden. Bezüglich der Verfügbarkeit von Mitteln ergibt sich die Problematik, dass zum Umbau von S-Bahntriebwagen zu Gütertriebwagen erstere vorhanden und verfügbar sein müssen. Außerdem sind viele Außenaststrecken der S-Bahn, wo sich die Verladung von Gütern von außerhalb Berlins zum Transport in die Innenstadt gerade lohnen könnte, eingleisig und fahrplankapazitativ komplett ausgelastet.

Positiv hervorzuheben am Szenario 3 ist, dass hier vergleichsweise große Mengen transportiert werden können. Ein erfolgreich zum Güterzug umgebauter S-Bahn-Vollzug könnte, konservativ gerechnet, vom Ladevolumen und Transportgewicht her 13 Lkw mit 9 t zulässiger Gesamtmasse (zGM) ersetzen. Weiterhin besteht hier eine Skalierbarkeit. Mit den entsprechenden Investitionen in Fahrzeuge, Ladegleise und zweigleisige Ausbauten von Strecken wäre ein entsprechender Kapazitätzuwachs nur von den verfügbaren Flächen abhängig. Diese Skalierungsmöglichkeit, die im Szenario 1 fehlt, lässt auch eine gemeinsame Betrachtung von Szenario 1 und 3 naheliegend erscheinen, die die Initiierung eines Gütertransportsystems im Sinne des Szenarios 3 erst vorsieht, wenn ein Szenario-1-System an seine Kapazitätsgrenzen kommt.

Zum Schluss ist bezüglich des Szenarios 3 allerdings ein struktureller Aspekt zu beachten: Die S-Bahn ist, im Gegensatz bspw. zur U-Bahn, ein Eisenbahnsystem und hat sich aus und mit dem restlichen Eisenbahnsystem entwickelt. Die meisten S-Bahnstrecken verlaufen parallel zu Vollbahnstrecken, auf denen bereits heute auf den Transport von Gütern optimierte Güterzüge verkehren. Daher wäre vor Initiierung eines Projekts zum Gütertransport gemäß Szenario 3 immer zu prüfen, ob der Betrieb eines regulären Güterzuges über eine Vollbahnstrecke auf der gleichen Route nicht möglich und ggf. effizienter ist. Darüber hinaus könnte ein weiterer Forschungsbedarf darin bestehen, zu eruieren, ob – anstatt umzubauender S-Bahn-Triebwagen – an die Einsatzumgebung der S-Bahn-Infrastruktur angepasste Lokomotiven und Wagen des regulären Güterverkehrs realistisch in Erwägung zu ziehen wären. Auf eisenbahnbetrieblicher Seite wären hier z. B. die Themen Zugsicherung, Stromsystem, Lichtraumprofil, Beschleunigungsvermögen, Streckenklassen und Fahrplankapazitäten zu nennen. Auf der Nachfrageseite wäre zu untersuchen, ob es Transportbedarfe gibt, deren Erfüllung durch solch ein System den Anpassungsaufwand rechtfertigen.

3 Ergebnisse der Marktanalyse

Die Analyse des Marktpotenzials erfüllte zwei Funktionen: Zum einen die Erfassung der Nachfrage und der Anforderungen der Wirtschaft bezüglich des Transports von Gütern in der Region und zum anderen eine Gegenüberstellung dieser Nachfrage und Anforderungen mit den betrieblichen Möglichkeiten zur Gütermithnahme seitens der S-Bahn, welche in Kapitel 2 vorgestellt wurden.

Die erforderliche Datengrundlage für die Marktanalyse lieferten eine Online-Befragung von Betrieben aus Berlin und Brandenburg sowie Interviews mit Fachkundigen aus verschiedenen Bereichen. An der Online-Befragung nahmen 42 Betriebe aus dem Raum Berlin/Brandenburg an der Online-Umfrage teil. Angesichts der großen Gesamtanzahl von Unternehmen in Berlin und Brandenburg sind die Befragungsergebnisse als nicht repräsentativ anzusehen. Die umfangreichen Auskünfte der 42 teilnehmenden Unternehmen ermöglichten jedoch einen guten Einblick in das Marktpotenzial sowie eine marktnahe Bewertung der Ergebnisse der betrieblichen Analyse (z. B. der Transport welcher Güterarten und -größen wird marktseitig nachgefragt vs. welche Güterarten und -größen kann die S-Bahn aus betrieblicher Sicht mitnehmen). Des Weiteren wurden die Unternehmen umfangreich nach den Zielen ihrer Transporte befragt. Hier gaben 15 unterschiedliche Unternehmen eine auswertbare Antwort, sodass eine beispielhafte Verkehrssimulation zur Einschätzung des Verlagerungspotenzials durchgeführt werden konnte.

Die nachfolgende Tabelle 2 fasst die Ergebnisse der Marktanalyse überblicksartig zusammen. Insgesamt zeigt sich ein signifikantes marktseitiges Potenzial für ein S-Bahn-gestütztes multimodales Logistiksystem, welches eine weitere Auseinandersetzung mit dem Thema rechtfertigt. Die Ergebnisse sind insofern unter Vorbehalt zu verstehen, dass die Machbarkeitsstudie keine praktischen Tests bzw. Testläufe beinhaltete und sich hinsichtlich des Marktpotenzials auf eine zwar relevante, aber nicht repräsentative Online-Umfrage stützt.

Zeile	Marktaspekt	Ausprägung
1	Geschäftsfelder der interessierten Betriebe	Produktion/Erzeugung, Verarbeitung/Veredelung, Direktvermarktung/Hofladen, Einzelhandel, Dienstleistungsgewerbe, Logistik-/Transportwesen, Textilreinigung
2	Transportanlässe der interessierten Betriebe	Platz 1: Belieferung Handel/gewerblicher Kunden; Platz 2: Belieferung Endkunden/Verbraucher

Zeile	Marktaspekt	Ausprägung
3	Eingesetzte Transport- / Verpackungseinheiten und Möglichkeiten eines S-Bahn-Transports	<p>Ein Großteil der angegebenen Transporteinheiten eignet sich für den S-Bahn-Transport. Rollbehälter bzw. aufzunehmende Palette bis Europaletten-Größe möglich. Die Transporteinheiten sollten rollfähig sein, um ein schnelles Be- und Entladen zu ermöglichen. Es sollten (möglichst) verschließbare Transport-/ Verpackungseinheiten verwendet werden. Maximalaußenabmessung der Transporteinheit inklusive Ladung von 85 x 135 x 180 cm. Maximalgewicht der Transporteinheit inklusive Ladung von 300 kg.</p> <p>Im Rahmen einer Umsetzung sollte eine finale Entscheidung getroffen werden, welche Transporteinheiten zum Einsatz kommen (können). Hier sollte ein Mittelweg zwischen Standardisierung und Vielfalt gefunden werden.</p>
4	Transportiere Güterarten und Möglichkeiten eines S-Bahn-Transports	<p>Ein Großteil der nachgefragten Güterarten eignet sich für den S-Bahn-Transport. Darunter fallen: Lebensmittel (Kühl-, Frisch- und Trockenprodukte sowie Getränke), Bücher/Presse/Druckwaren, Textilien, weitere Nonfood-Produkte, Pakete und Post sowie möglicherweise Pflanzen. Für kühlpflichtige Güter können Lösungen gefunden werden. Nicht geeignet sind Schwergut (z. B. Anlagen/Maschinen), Gefahrstoffe sowie lebende Tiere. Bei einigen weiteren Güterarten wäre eine genauere Prüfung notwendig.</p>
5	Retouren	<p>74 % der Gesamtstichprobe und ca. 64 % der interessierten Betriebe haben mit Retouren zu tun. Das S-Bahn-gestützte Transportsystem könnte einen Beitrag zur Abwicklung dieser Retouren leisten. Dabei greifen die in Zeile 4 und 5 erwähnten Grundvoraussetzungen.</p>
6	Zeitliche Transportnachfrage im Vergleich zu den möglichen Transporttagen der S-Bahn	<p>Der Großteil der Transporte wird derzeit werktags nachgefragt bzw. abgewickelt (dabei i. d. R. mehrere Touren täglich). Auch samstags sowie sonn- und feiertags werden Transporte nachgefragt bzw. abgewickelt, wenn auch im geringeren Maße. Obgleich die Verfügbarkeit von freien Kapazitäten für den Gütertransport in der S-Bahn im Tagesverlauf variiert, gibt es keinen Wochentag, der <i>im Ganzen</i> für den Gütertransport ausgeschlossen werden müsste.</p>

Zeile	Marktaspekt	Ausprägung
7	Zeitliche Transportnachfrage im Vergleich zu den möglichen Transportzeiten der S-Bahn	Aus Sicht der Transportnachfrage im Tagesverlauf könnte die S-Bahn grundsätzlich einen Großteil der anfallenden Transportleistungen in der Schwach- und Nebenverkehrszeit übernehmen. Das tatsächliche Potenzial hängt von Art und Umfang einer möglichen Umsetzung des Systems ab.
8	Digitale Aufstellung der Betriebe	Die Umsetzung des Systems sollte eine digitale Komponente für Buchung/Transportmanagement/Abrechnung enthalten. Die befragten Unternehmen sind in Puncto Digitalisierung jedoch sehr unterschiedlich aufgestellt. Zwar setzen die Unternehmen zahlreiche digitale Hilfsmittel ein, jedoch liegen Lieferscheine bzw. Frachtbriefe derzeit größtenteils in Papierform vor.
9	Bereitschaft zur Nutzung eines S-Bahn-gestützten multimodalen Transportsystems	Die Rückmeldungen der befragten Unternehmen deuten auf eine Nachfrage zur Nutzung eines S-Bahn-gestützten multimodalen Transportsystems hin. Besonders Betriebe aus den Bereich Produktion, Verarbeitung/Veredelung und Einzelhandel, die auf den Transport von kleinen bis mittleren Transportvolumen angewiesen sind, scheinen interessiert zu sein. Auch drei Unternehmen aus dem Bereich Logistik- und Transportwesen haben ihr Interesse bekundet. Insgesamt wurden jedoch auch zahlreiche Herausforderungen für eine Partizipation benannt (siehe Zeile 11)
10	Bereitschaft zur eigenständigen Anfahrt von MikroHubs zum anschließenden Umschlag auf die S-Bahn	Die große Mehrheit der Unternehmen, die sich eine Nutzung eines S-Bahn-gestützten multimodalen Transportsystems vorstellen könnten, wäre ebenfalls bereit, ihre Ware eigenständig zu einem MikroHub an einer S-Bahn-Station zu liefern, damit sie von dort aus auf die S-Bahn umgeschlagen werden kann.
11	Wahrgenommene Herausforderungen	Die wahrgenommenen Herausforderungen seitens der Unternehmen sind zahlreich und vielfältig. In der Gesamtbetrachtung gab nur ein Unternehmen an, keine Herausforderungen zu sehen. Dies ist nicht verwunderlich, da Logistik und Güterverkehr sehr komplexe Prozesse

Zeile	Marktaspekt	Ausprägung
		<p>darstellen, die mit sehr spezifischen Anforderungen seitens der Unternehmen verbunden sind.</p> <p>Am häufigsten wurden Bedenken bezüglich der Wirtschaftlichkeit des Systems, Bedenken zur Funktionsweise und Effizienz des Systems (z. B. zusätzliche Umschlagsvorgänge und Ablauf des Umschlags) sowie Herausforderungen in Puncto Kühlkette genannt.</p>
13	Heute eingesetzte Fahrzeugtypen und Antriebsarten	<p>Die derzeit am häufigsten Eingesetzten Fahrzeugtypen für den Transport von Waren sind Transporter/Sprinter sowie Lkw (3,5 – 44-Tonner). Der Dieselmotor ist dabei die mit großem Abstand populärste Antriebsart.</p>
14	Geschätztes Potenzial der Verlagerung ausschließlich straßengebundener Transporte (Status quo) auf ein S-Bahn-gestütztes multimodales Logistiksystem¹⁶	<p>Die Simulation zur Verkehrsverlagerung von einem ausschließlich straßengebundenen Transport (Status quo) auf ein S-Bahn-gestütztes multimodales Logistiksystem (nach Szenario 1) zeigt eine signifikante Veränderung der verkehrsmittelbezogenen Verkehrsleistung, die ein Potenzial der Reduzierung von Straßenverkehren durch Nutzung der S-Bahn zum Gütertransport aufzeigt.</p> <p>Bei der simulierten Abwicklung über das System sinkt die Transportleistung auf der Straße (in Palettenkilometern) um rund 60 %. Die Reduktion der Transportleistung über die Straße wirkt sich v. a. auf die Ein- und Ausfallstraßen aus, insbesondere auf das städtische Autobahnnetz, aber auch eine grundsätzliche Reduktion auf dem ganzen Stadtgebiet ist zu verzeichnen. Gleichzeitig besteht eine lokale Verstärkung der Verkehrsströme an den Zufahrtsstraßen der genutzten S-Bahnstationen. Auch die gesamte Transportleistung (in Palettenkilometern) inkl. des Teils, der durch die S-Bahn realisiert wird, sinkt um ca. 19 %.</p> <p>Die Fahrleistung (in Fahrzeugkilometern) und damit die Verkehrsbelastung auf der Straße reduziert sich um ca. 46 %. Die gesamte Fahrzeit (in Stunden) reduziert sich um ca. 40 %.</p>

Tabelle 2: Ergebnisübersicht zur Analyse des Marktpotenzials

¹⁶ Grundlage ist die Simulation auf Basis der angegebenen Transportmengen und -ziele von 15 Unternehmen.

4 Gegenüberstellung von Forschungszielen und Ergebnissen

Im Folgenden werden die in Abschnitt 1.2 vorgestellten Forschungsfragen den Ergebnissen gegenübergestellt.

1. Inwiefern ist die Nutzung vorhandener Infrastruktur und vorhandener Fahrzeuge und Fahrten der S-Bahn möglich?

Die Ist-Kapazitäten (Infrastruktur, Fahrzeuge und Fahrten) des S-Bahn-Systems bilden aus Sicht der Analyse eine zentrale Grundlage für eine mögliche Güterbeförderung. In verschiedener Hinsicht müsste das System jedoch durch neue technische oder infrastrukturelle Lösungen ergänzt werden. Der Grad der Nutzbarkeit vorhandener Infrastrukturen, Fahrzeugen und Fahrten der S-Bahn unterscheidet sich dabei je nach Szenario.

Im Falle von Szenario 1 wäre eine Nutzung bestehender Kapazitäten der S-Bahn möglich, jedoch unter folgenden Voraussetzungen: Zum einen müsste eine Ladungssicherungslösung gefunden werden, die das Be- und Entladen von mind. einem Rollbehälter in etwa 0,5 Minuten Haltezeit ermöglicht. Zum anderen stellt die Aufzugsinfrastruktur einen sog. »Bottleneck« bezüglich der Stationsnutzung dar. Hier bedarf es weiteren Untersuchungen zur Nutzungsfähigkeit und bezüglich der Ausfallhäufigkeit der Aufzugsinfrastruktur. Zudem hängt die genaue Art und der Umfang der Verwendbarkeit vorhandener Fazilitäten und Kapazitäten von der Ausarbeitung eines genauen Betriebskonzeptes ab, sofern eine Umsetzung in Betracht gezogen wird. Unter diesen Voraussetzungen wäre eine Umsetzung von Szenario 1 auf fast allen Linien unter Nutzung der meisten Stationen des Bestandsnetzes möglich.

In Szenario 3 hängt die Nutzung vorhandener Kapazitäten der S-Bahn maßgeblich von folgenden Voraussetzungen ab: Da das Szenario die Umnutzung von (alten) S-Bahn-Fahrzeugen für den exklusiven Gütertransport vorsieht, muss entsprechendes Rollmaterial frei werden, dessen Weiterbetrieb sich wirtschaftlich lohnt und dessen Umbau zu Gütertriebwagen technisch gelingt. Sollte dies nicht der Fall sein, wären mitunter Neufahrzeuge zu beschaffen. Da im Szenario 3 größere Gütermengen abgewickelt werden könnten, wären – über die Nutzung bestehender Kapazitäten - Neuinvestitionen in Laderampen, -straßen und ggf. -gleise notwendig, für die wiederum geeignete Flächen gefunden, ggf. erworben werden müssten. Ein Betrieb des Szenarios wäre unter der Bedingung des heutigen Fahrplans nur auf einem Teilbereich des heutigen Bestandsnetzes möglich. Insbesondere auf einigen eingleisigen Strecken an den Außenästen des Netzes sind keine weiteren Fahrplankapazitäten für zusätzliche Fahrten vorhanden.

Die gemeinsame Fahrt von Güter- und Personentriebwagen (Szenario 2) ist gemäß den Analyseergebnissen nur unter zusätzlichem sicherungstechnischem Aufwand und unter betrieblichen Einschränkungen des Personenverkehrs umzusetzen sowie aufgrund der Abhängigkeit von Halb- und Dreiviertelzugfahrten im Personenverkehr nicht skalierbar und wird daher nicht empfohlen.

2. Welche Bedarfe und Prozesse zur Nutzung des S-Bahn-Systems durch Logistikdienstleister (Betrieb, Güter-Art und -Menge, Haftungsfragen etc.) bestehen?

Die Marktanalyse hat ergeben, dass eine Nachfrage und Bereitschaft der Nutzung einer Gütermittnahme in der S-Bahn sowohl bei Logistikdienstleistern als auch bei weiteren Unternehmen (in der Rolle als Versender/Kunden des Systems) besteht. Dieser Bedarf ist jedoch an verschiedene Voraussetzungen geknüpft. Hierunter fallen hauptsächlich Einfachheit, Schnelligkeit, Verlässlichkeit und Wirtschaftlichkeit des Systems – insbesondere im Hinblick auf notwendige Umschlagprozesse im Rahmen eines multimodalen Transports. Darüber hinaus bedarf das Handling von Gütern geschulten Personals (Einweisung in Vorschriften, technische Lösungen etc.). Wer jedoch für die Bereitstellung dieses Personals verantwortlich ist, steht im Zusammenhang eines entsprechenden Betreibermodells. Einzelgespräche haben ergeben, dass Logistikdienstleister mitunter bereit wären, diese Dienstleistung mit eigenem Personaleinsatz zu übernehmen.

Im Hinblick auf mögliche Transportmengen, Transport-/und Verpackungseinheiten sowie transportfähige Güterarten kam die betrieblich-infrastrukturelle Analyse zu folgendem Ergebnis: (1.) könnten je nach Szenario kleine bis mittlere Sendungsmengen befördert werden (und das mehrmals täglich), (2.) könnten Transporteinheiten bis zur Größe einer Europalette befördert werden, (3.) sollte der Transport mittels rollbarer Einheiten erfolgen, die (4.) inklusive Ladung ein Gewicht von maximal 300 kg aufweisen dürfen. Die Güter sollten (5.) in verschlossenen bzw. geschützten Gefäßen transportiert werden. Nicht transportierbare Güterarten sind (6.) Güter, deren Transport nicht unter den oben genannten Anforderungen erfolgen kann, sowie Gefahrstoffe (sofern hierfür keine Sonderregelungen etabliert werden) und in den meisten Fällen lebende Tiere. Der Transport von kühlpflichtigen Waren wird mittels (passiver) Kühlboxen sichergestellt.

Die Evaluierung dieser Ergebnisse unter Einbezug der marktseitigen Analyseergebnisse führt zu der Einschätzung, dass unter den genannten Voraussetzungen im Hinblick auf mögliche Transportmengen, Transport-/und Verpackungseinheiten sowie transportfähige Güterarten (dennoch) ein erhebliches Nachfragepotenzial vorliegt. Ein Bedarf nach Gütertransporten besteht dabei hauptsächlich werktags, aber auch samstags sowie an Sonn- und Feiertagen.

Je nach Betreiberkonzept kämen dem S-Bahn-Betreiber oder dem für den Gütertransport in der S-Bahn zuständigen Dienstleister durch die Gütermithnahme alle Rechte und Pflichten eines Frachtführers gemäß dem Handelsgesetzbuch (HGB) zu. Jegliche Haftungs- und Versicherungsfragen müssten in den Transportbedingungen festgehalten werden, welche die Grundlage eines jeden Transports darstellen. Dies stünde einer Umsetzung des Systems aus Sicht der Analyse nicht entgegen, stellt jedoch eine wichtige Voraussetzung dar.

Des Weiteren wäre der gesamte verkehrsträgerübergreifende Transportablauf (d. h. Transport in der S-Bahn inklusive straßengebundenem Vor- und Nachlauf) nur möglich, wenn die einzelnen Transportprozesse miteinander über ein digitales System verknüpft werden.

3. Inwiefern kann das S-Bahn-System zur Kleingütermitnahme und Nutzung geeigneter Relationen als City-Logistik-Zubringerachse befähigt werden?

Ein multimodales Logistiksystem auf Basis der S-Bahn könnte in mehrfacher Hinsicht als City-Logistik-Zu- und auch Abbringerachse fungieren. Zum einen für Transportbeziehungen zwischen den »äußeren« und »inneren« Berliner Bezirken sowie zum anderen zwischen Brandenburg und Berlin. Beispielsweise kann an Außenstationen wie Oranienburg oder Bernau eine Sammlung der Güter stattfinden, die dann, je nach Szenario, in der S-Bahn oder über die S-Bahn-Infrastruktur in die Innenstadt transportiert werden.

Grundsätzliche Funktionsweisen könnte dabei in der Einrichtung von MikroHubs an den Außenästen des S-Bahn-Systems oder der Nutzung eines umgebauten S-Bahn-Triebwagens als »rollender MikroHub« verbunden mit Lastenraddepots und Lastenrädern zur Abwicklung der Ersten- und Letzten-Meile liegen. Das System kann dabei in zweierlei Richtungen wirken: einerseits für die Einsparungen von Auslieferungstouren von außen in die Stadt, andererseits aber auch umgekehrt als Einsparungen für Touren von der Stadt ins Umland.

Neben der Funktion der City-Logistik-Zubringerachse, könnte die S-Bahn mitunter auch für die schienegebundene Abwicklung von Durchgangsverkehren (z. B. Nord-Süd, Ost-West) eingesetzt werden, die heute über die Straße erfolgen.

4. Inwiefern können die Vorteile des Systems S-Bahn für ein multimodales Logistiksystem genutzt werden?

Viele der Vorteile, die das S-Bahn-System für den Personenverkehr bietet, lassen sich ebenfalls für ein multimodales und nachhaltiges Logistiksystem nutzen. Darunter fallen unter anderem die Größe

des Netzes, die Unabhängigkeit von der Straße, die hohe Taktung und Schnelligkeit sowie die Umweltverträglichkeit durch die Nutzung von 100 % Ökostrom – auch wenn man berücksichtigt, dass nur ausgewählte Kapazitäten in das Logistiksystem einfließen könnten und sollten.

Ein weiterer Vorteil ist der barrierefreie Ausbau des S-Bahn-Systems. Dieser kommt gleichermaßen sowohl mobilitätseingeschränkten Personen als auch der Güterbeförderung zugute, welche beide eines möglichst ebenerdigen Zugangs bis in das Fahrzeug bedürfen. Entsprechend ist anzunehmen, dass ein weiterer Ausbau der Barrierefreiheit im Personenverkehr mitunter Synergien für die Gütermithnahme mit sich bringen könnte – wie auch umgekehrt.

Je nach Umsetzungsszenario spielen unterschiedliche Vorteile des S-Bahn-Systems in die Gütermithnahme hinein:

Szenario 1 nutzt Restkapazitäten bestehender Fahrten, welche in den Schwach- und Nebenverkehrszeiten im Zuge der üblichen Nachfragefluktuation im Tagesverlauf auftreten. Durch eine Umsetzung des Szenarios ließe sich ein schneller, emissionsfreier und mehrmals täglicher Transport von kleineren Sendungen ermöglichen. Das System profitiert dabei von einem dichten Netz von (nutzbaren) Relationen und Stationen und der Unabhängigkeit von der Straße (abgesehen von Vor- und Nachlauf). Die Einrichtung von MikroHubs könnte in Synergie mit Läden bzw. Verkaufsstellen in Stationen erfolgen. Die auf einen Rollbehälter beschränkte maximale Sendungsgröße lädt zu einer Kombination der Transportkette mit dem Lastenrad ein, wenn eine Standardgröße des Transportbehältnisses dieses zulässt. Die entstehende Stärkung der Transportkapazitäten für Kleingüter kann außerdem eine neue Transportnachfrage auslösen, da zu anderen, neuen Verkehrszeiten transportiert werden kann und neue Geschäftsmodelle dies nutzen können.

Szenario 3 ermöglicht den schnellen, emissionsfreien und mehrmals täglichen Transport von größeren Sendemengen. Grundlage ist ein für den Gütertransport umgebauter S-Bahn-Vollzug, der auf freien Slots der Zulaufstrecken verkehrt. Abgesehen vom Vor- und Nachlauf profitiert auch dieses Szenario von einer Unabhängigkeit vom Straßenverkehr.

5. Welche rechtlichen Rahmenbedingungen (Zulassungserfordernisse und Genehmigungen) sind im Allgemeinen zu beachten?

Die rechtlichen Rahmenbedingungen werden zuerst bei der Planung eines Fahrzeugumbaus relevant, wie er sowohl bei Szenario 1 (Einbau von Ladungssicherungsmitteln) als auch bei Szenario 3 (Komplettumbau des Fahrzeuginnenraumes) notwendig werden würde. Um die eventuelle Veränderung des Sicherheitsniveaus durch den Umbau bewerten zu können, ist ein EU-rechtlich normiertes Risikomanagementverfahren zu durchlaufen. Dies dient auch zur Beantwortung der Frage, ob der Umbau zu der Notwendigkeit einer erneuten Fahrzeugzulassung führt.

Ebenso gilt dies für die neuen Prozesse auf dem Gelände des Eisenbahninfrastrukturunternehmens (EIU), das die Stationen betreibt (in diesem Fall die DB Station&Service AG), als auch für die neuen Prozesse im Fahrzeug des Eisenbahnverkehrsunternehmens (EVU, in derzeitigem Fall die S-Bahn Berlin GmbH). Für beide muss ein Risikomanagementverfahren durchgeführt werden. Außerdem bedarf jeder neue Prozess beim EVU der Zustimmung des Eisenbahnbetriebsleiters.

Ferner brauchen EVU, die Güterverkehr betreiben wollen, eine EVU-Unternehmensgenehmigung, die für den Güterverkehr ausgestellt ist. Die S-Bahn Berlin GmbH besitzt als möglicher Betreiber eine solche Genehmigung. Im Falle eines anderen EVU wäre zu prüfen, ob dieses eine besitzt bzw. diese für die Gütermithnahme im Personenverkehrsfahrzeug benötigt.

Aus Sicht des Vertragsrechts sind vor Aufnahme eines Gütertransports Transportbedingungen bzw. AGB zu erstellen, die im Einklang mit den Verträgen und Beförderungsbedingungen des Personenverkehrs stehen.

6. Inwiefern ist die Gütermithnahme in der S-Bahn wirtschaftlich darstellbar?

Die erarbeiteten Ergebnisse zur wirtschaftlichen Darstellbarkeit standen unter der Prämisse, die investiven Vorleistungen zur generellen Befähigung des Gütertransports mit der S-Bahn nicht in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einfließen zu lassen. Diese lassen sich erst bei genauerer Planung seriös beziffern. Daher sind die folgenden Erkenntnisse als vorläufig zu betrachten.

Die erste Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Betrieb ist die Einbettung in die verkehrsträgerübergreifende, kombinierte Transportkette (Stadt-Land) mit einem entsprechenden leistungsfähigen (Mikro)Hub-System (Zwischenlagerung, Kommissionierung, Abgabe- und Annahmestelle). Nur in der kombinierten Transportkette können die Standorte von potenziellen Nachfragebetrieben überhaupt erreicht werden. Für den Betrieb der MikroHubs empfiehlt sich eine Kooperation mit vorhandenen Geschäften in den Stationen, z B. Kiosks.

Um eine Vergütung der Transportleistung und damit einen wirtschaftlichen Betrieb sicherzustellen, muss ein Preis- bzw. Tarifsystem auf Basis von Marktakzeptanz, Betreiberkosten und Wettbewerb entwickelt werden. Die Digitalisierung der kombinierten Transportkette dient der Reduzierung administrativer Aufwände, der Gewährleistung der Transparenz freier Ladekapazitäten und der Beschleunigung des Be- und Entladeprozesses beim mehrmaligen Umschlag zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern.

Insgesamt steht die Wirtschaftlichkeit der Gütermithnahme in der S-Bahn in Abhängigkeit von systemischen Grundlagen des zukunftsorientierten städtischen Wirtschaftsverkehrs sowie verkehrspolitischen Entscheidungen, die den Gütertransport im S-Bahn-System aufwerten (u. a. emissionsarme

Fahrzeugzulassung, zeitliche Regulierung für Anlieferverkehre, Bonus-/Malus-Zahlungen bei der Nutzung umweltfreundlicherer Fahrzeuge).

7. Ist mit Einschränkungen des Personenverkehrs zu rechnen und wenn ja, wie sind diese zu bewerten?

Die Analyseergebnisse deuten darauf hin, dass Einschränkungen des Personenverkehrs durch ein intelligentes Betriebskonzept weitgehend ausgeschlossen werden können. Gleichwohl wird empfohlen, die Thematik in möglichen Folgeschritten stets weiter zu betrachten, da sich mitunter erst im Detail weitere Konfliktpunkte herauskristallisieren.

Die Umgangsweise zur Vermeidung von Einschränkungen des Personenverkehrs richtet sich grundlegend nach dem Prinzip der Vermeidung von »Kontaktpunkten« zwischen Personen- und Güterverkehr. Die Betriebskonzepte von Szenario 1 und Szenario 3 unterscheiden sich dabei in ihrer Behandlung des Themas:

Der Lösungsansatz in Szenario 1 würde darin bestehen, die Gütermithnahme nur in ausgewählten Fahrten in den Schwach- bzw. Nebenverkehrszeiten durchzuführen. Dadurch könnten Kapazitätseinschränkungen für den Personenverkehr vermieden werden. Zusätzlich wird empfohlen, den verwendeten Mehrzweckbereich zeitweise für den Personenverkehr zu sperren, um einen Kontakt zwischen Personen und Gütern im Zug bzw. beim Ein- und Aussteigen der Fahrgäste zu vermeiden. Verwendet werden sollte immer nur höchstens ein Mehrzweckbereich pro Zug, sodass die verbleibenden Mehrzweckbereiche für den Fahrgastverkehr offenbleiben. Es sollte immer der in Fahrtrichtung letzte Mehrzweckbereich verwendet werden, da mobilitätseingeschränkten Reisenden immer die Nutzung des ersten Mehrzweckbereiches empfohlen wird.

Eventuelle kapazitive Konflikte könnten darüber hinaus bei der Nutzung von Aufzügen entstehen. Zusammenfassend muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass sich für tieferegreifenden Erkenntnisgewinn ein weiterer Forschungsbedarf abzeichnet, der auch technische Möglichkeiten der Kapazitäten-Überwachung von Flächen mitberücksichtigt.

Szenario 3 stellt – bis auf einige Ausnahmen – ein vom Personenverkehr unabhängiges System dar. Der Gütertransport erfolgt mittels eigens hergerichteter Güter-Triebwagen auf freien Fahrplantrassen und mittels (exklusiver) Zugangs- bzw. Be- und Entladepunkten. Die Fahrplanplantrassen müssten selbstverständlich so geplant werden, dass die Betriebsqualität des Personenverkehrs nicht gemindert wird. Dass dies gelingen kann, steht in direktem Zusammenhang mit den vorhandenen Fahrplankapazitäten, die von der Infrastruktur und dem sonstigen Betriebsprogramm des Personenverkehrs abhängen. Insbesondere auf eingleisigen Strecken an den Außenästen des Netzes ist die Fahr-

plankapazität für neue Trassen nicht immer gegeben. Die Streichung einzelner Fahrten des Personenverkehrs würde in diesen Abschnitten das Fahren von Güter-Triebwagen zwar ermöglichen, aufgrund der Einschränkung der Angebotsqualität für den Personenverkehr nicht zu empfehlen (direkte Auswirkungen auf den Verkehrsvertrag).

8. Inwiefern kann die Gütermithnahme in der S-Bahn zur Emissionseinsparung und zur Verkehrsentlastung beitragen?

Bezüglich der Einsparung von CO₂-Emissionen ergeben sich je nach Untersuchungsszenario unterschiedliche Ergebnisse.

Da bei Szenario 1 für die Gütermithnahme die Restkapazitäten von bestehenden Fahrten genutzt werden, ergeben sich vernachlässigbar kleine zusätzliche Energieverbräuche und damit so gut wie keine CO₂-Emissionen. Das Resultat davon ist, dass jede von einem verbrennungsbetriebenen Straßefahrzeug auf die S-Bahn verlagerte Transportleistung eine Einsparung an CO₂-Emissionen bringt. Da mit der S-Bahn kein Gütertransport von Haustür zu Haustür durchgeführt werden kann, muss die ganze Transportkette betrachtet werden. Hier zeigt sich, dass das Einsparungspotenzial am größten ist, wenn die Gütermithnahme in der S-Bahn mit weiteren emissionsfreien Verkehrsmitteln kombiniert wird.

Bei Szenario 3 besteht durch den elektrischen Betrieb und die Bündelung von größeren Sendungsmengen ebenfalls ein erhebliches Potenzial zur Einsparung an CO₂-Emissionen. Die Höhe der Einsparungen ist hier aber stark von der Erzeugungsart des verwendeten Stromes abhängig. Wird, wie beim heutigen Personenverkehr der S-Bahn Berlin bereits üblich, ausschließlich Strom aus erneuerbaren Energiequellen verwendet, bringt auch hier jede vom verbrennungsgetriebenen Straßenverkehr verlagerte Transportleistung eine Einsparung an CO₂-Emissionen.

Zur Verkehrsentlastung lässt sich zusammenfassend sagen, dass in beiden Szenarien der straßengebundene städtische Lieferverkehr nicht ersetzt werden kann, aber er kann ein Baustein auf dem Weg der Reduktion sein, wenn dieser in einer anderen Form als bisher organisiert wird (städtisches Logistikmanagement). Beide Szenarien können insbesondere zur Reduktion des Straßenverkehrs auf den Ein- und Ausfallstraßen beitragen, da ein Vor- und Nachlauf weiterhin nötig bleibt.

5 Handlungsempfehlungen

Abschließend wurden die Ergebnisse der Studie (1.) im Hinblick auf ihre wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit bewertet. Grundlage dieser Bewertung sind Handlungsempfehlun-

gen, die als Voraussetzung für eine Anschlussfähigkeit der Gütermithnahme in der S-Bahn gelten können. Auf dieser Grundlage wurden weiterhin (2.) die damit verbundenen wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Erfolgsaussichten bewertet, die aus der Umsetzung der Handlungsempfehlungen zu erwarten sind.

5.1.1 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit

Die Studie hat insgesamt viele Fragen beantwortet, aber auch einige neue Fragen aufgeworfen sowie Handlungsschritte herausgearbeitet, die für eine eventuelle Umsetzung notwendig sind. Die folgende Auflistung gibt eine kurze Zusammenfassung der Fragen und Handlungsempfehlungen. Anschließend wird auf die wichtigsten Punkte, deren Klärung für eine abschließende Bewertung der Anschlussfähigkeit des Konzepts zwingende Voraussetzung ist, getrennt nach Szenarien detaillierter eingegangen.

- die Durchführung weiterer Detailprüfungen in puncto Infrastruktur und Betrieb
- die Entwicklung / Schaffung von Lösungen für Transportbehältnisse und Ladungssicherung
- die Erstellung eines oder mehrerer Detailkonzepte für den Fahrzeug(-teil-)umbau
- die Erstellung eines oder mehrerer Detailkonzepte/s für den Infrastrukturausbau und die Einrichtung von MikroHubs
- eine tiefergehende rechtliche Prüfung
- die Entwicklung von Vertragsgrundlagen
- die Implementierung einer digitalen Lösung inkl. Schnittstellen zu versch. Systemen
- die Entwicklung eines Businessplans
- die Sicherstellung von Finanzmitteln
- die Entscheidung für eine Betreiberstruktur
- Mitarbeiterschulungen

Bei Szenario 1 leitet sich ein notwendiger Forschungsbedarf in Bezug auf die Entwicklung eines Beladungskonzepts ab. Dazu ist eine technische Studie durchzuführen, deren Ziel es ist, zu eruieren, inwieweit die Möglichkeit besteht, ein Ladungssicherungssystem im Mehrzweckbereich von Bestands-S-Bahnfahrzeugen zu installieren, welches sowohl den sicheren Transport von bis zu 300 kg schweren Rollbehältern ermöglicht als auch ein technisches Befestigungssystem berücksichtigt, um

mindestens einen Rollbehälter innerhalb einer Haltezeit von 0,5 Minuten zu be- oder entladen. Auch eine sicherheitstechnische Betrachtung mit rechtlich vorgegebenem Risikomanagementverfahren muss Teil der Studie sein, auch um zu prüfen, ob der Umbau eine erneute Fahrzeugzulassung nötig macht. Zweitens gehört dazu eine Analyse von Nutzungshäufigkeiten und Zuverlässigkeitswerten von Aufzügen, da die zuverlässige Nutzung von Aufzügen ohne die Generierung von Nutzungskonflikten mit dem Personenverkehr eine Voraussetzung für die Durchführung des Szenarios ist.

Bei Szenario 3 spielt die Entwicklung eines Umbaukonzeptes für den Fahrzeuginnenraum eine entscheidende Rolle, dessen Ziel es sein muss, herauszufinden, ob ein S-Bahn-Triebwagen in einen Güter-Triebwagen umgewandelt werden kann. Auch hier muss eine sicherheitstechnische Betrachtung mit rechtlich vorgegebenem Risikomanagementverfahren Teil der Studie sein. Weiterhin ist der Bedarf an Personenverkehrstriebwagen im S-Bahn-System zu analysieren, um herauszufinden, ob die Fahrzeugverfügbarkeit für eine Umsetzung des Szenarios gegeben ist. Ferner ist abhängig von der geplanten Einsatzstrecke vorher zu prüfen, ob das Konzept des Umbaus eines S-Bahntriebwagens zu einem Güter-Triebwagen dem Einsatz eines regulären Güterzuges überlegen ist.

Sollte eine Umsetzung des Systems Gegenstand weiterer Überlegungen sein, stellt die Durchführung eines einzelnen oder gleich mehrerer praktischer Testläufe (unter Einbezug verschiedener Partner und durchaus zunächst unabhängig von der Erarbeitung weiterer Grundlagen) einen möglichen und in diesen Fall ratsamen nächsten Schritt dar. Durch einen operativen Testlauf lassen sich nicht nur wertvolle Daten gewinnen, sondern gleichsam kann auch das Zusammenspiel der beteiligten Akteure erprobt werden, um zudem die Grundlage für eine längere Zusammenarbeit zu festigen.

5.1.2 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Erfolgsaussichten

Eine Weiterverfolgung der hier behandelten Thematik lässt sich zusammenfassend als sinnvoll bewerten, da ein signifikanter Anteil an CO₂-Emissionen eingespart werden kann. Es wurde gezeigt, dass die Äquivalenzmenge an CO₂ im Hauptlauf der Logistikkette gegen Null gesenkt werden kann, wenn auf die Nutzung von bestehenden S-Bahnfahrten gesetzt wird oder beim Einsatz umgebaute Fahrzeuge auf neuen Fahrten Strom aus erneuerbaren Energiequellen genutzt wird. Die Kombination mit weiteren umweltfreundlichen Verkehrsmitteln, wie z. B. Lastenräder, verbessert dieses Ergebnis zusätzlich.

Aus wirtschaftlicher Sicht deuten die Ergebnisse darauf hin, dass eine Umsetzung möglich wäre. Neben den oben aufgezeigten monetären Einsparungen für den Versender, den Logistiker und dem Warenempfänger, werden hier, je nach Szenario und Betreibermodell, nicht nur bestehende Arbeits-

plätze gesichert, sondern es werden auch neue Wirkungsbereiche in den verschiedensten Berufsgruppen geschaffen. Ebenfalls können die Attraktivität und Aufenthaltsqualität von verwaisten Bahnhöfen sowie deren Umgebung gesteigert werden, sofern diese aktiv miteingebunden werden.

Die wirtschaftliche Attraktivität ist hier aber auch von der Weiterentwicklung politischer Maßnahmen abhängig. Als Beispiele sind hier unter anderem die Bepreisungen von externen Folgekosten, Fahrverbote oder Einschränkungen für bestimmte Fahrzeuge, »CO₂-Steuer«, Wegfall von Subventionen, Verteuerung von Energieträgern usw. zu nennen.

Im Verlauf dieses Projektes wurde deutlich aufgezeigt, dass eine Umsetzung der Gütermithahme durch die S-Bahn unter bestimmten Voraussetzungen möglich und sinnvoll ist.

6 Kontakt

Frau Anja Sylvester, Geschäftsführerin

LaLoG LandLogistik GmbH

Im Technologiepark 1 | 15236 Frankfurt (Oder)

T: +49 177 2841947

anja.sylvester@landlogistik.eu

www.landlogistik.eu

7 Quellen

- Albtal-Verkehrs-Gesellschaft. (2022). *Karlsruher Logistik-Generalinitiative „regioKArgo“*. Abgerufen am 19. Juli 2022, von https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/logistik-generalinitiative-regiokargo.pdf?__blob=publicationFile
- Allianz pro Schiene. (2022a). *Treibhausgas-Emissionen des Verkehrs*. Abgerufen am 26. Juli 2022, von <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/umwelt/daten-fakten/>
- Allianz pro Schiene. (2022b). *BMDV und Allianz pro Schiene initiieren bundesweiten Tag der Schiene*. Abgerufen am 19. Juli 2022, von <https://www.allianz-pro-schiene.de/presse/pressemitteilungen/bmdv-und-allianz-pro-schiene-initiieren-bundesweiten-tag-der-schiene/>
- Allianz pro Schiene. (2022c). *Verkehrsverlagerung - Mehr Güter auf die Schiene*. Abgerufen am 19. Juli 2022, von <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/gueterverkehr/verlagerung/>
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr. (2022). *Datenbasierte Automatisierung der Gütermithnahme im Schienenpersonenverkehr in Kooperation mit Logistikdienstleistern – kombiBAHN Nordhessen*. Abgerufen am 14. Juli 2022, von <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/kombibahn.html>
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. (2021). *Wir wollen mehr Güter von der Straße auf die umweltfreundliche Schiene bringen*. Abgerufen am 19. Juli 2022, von <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/K/klimaschutz-kombinierter-verkehr.html>
- Exner, H. & Moch, H. (1978). *Der Güterverkehr der Straßenbahn Hannover, 1899-1953*. Hrsg. Eisenbahnfreunde Hannover, Hannover.
- Fontaine, P., Minner, S., Geier, K., Rautenstrauß, M., Rogetzer, P., Moeckel, R. & Llorca, C. (2021, Januar). *Potenziale für Lastenradtransporte in der Citylogistik | RadLast Leitfaden*.
- Research Lab for Urban Transport. (2020). *LastMileTram. Empirische Forschung zum Einsatz einer Güterstraßenbahn am Beispiel Frankfurt am Main*. Abgerufen am 19. Juli 2022, von https://www.frankfurt-university.7.de/fileadmin/standard/Hochschule/Fachbereich_1/FFin/Neue_Mobilitaet/Veroeffentlichungen/2020/Abschlussbericht_LastMileTram.pdf
- Sächsische Zeitung. (2017). *Die Cargo-Tram ist wieder da*. Abgerufen am 28. Juli 2022, von https://www.saechsische.de/die-cargo-tram-ist-wieder-da-3644803.html?utm_source=szonline
- Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz. (2021a): *Integriertes Wirtschaftsverkehrskonzept Berlin 2021*. Abgerufen am 14. Juli 2022, von https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/verkehr/verkehrspolitik/iwvk/broschuere_iwvk.pdf

- Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz. (2021b): *Stadtentwicklungsplan Mobilität und Verkehr Berlin 2030*. Abgerufen am 14. Juli 2022, von https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/verkehr/verkehrspolitik/step/broschuere_stepmove.pdf
- S-Bahn Berlin GmbH. (2022). *Auf einen Blick - Zahlen und Fakten. Der Zahlenspiegel und die wichtigsten Fakten zur S-Bahn Berlin*. Abgerufen am 26. Juli 2022, von <https://sbahn.berlin/das-unternehmen/unternehmensprofil/auf-einen-blick-zahlen-und-fakten/>
- Statista. (2022). *Urbanisierungsgrad: Anteil der Stadtbewohner an der Gesamtbevölkerung in Deutschland in den Jahren von 2000 bis 2020*. Abgerufen am 14. Juli 2022, von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/662560/umfrage/urbanisierung-in-deutschland/>
- Umweltbundesamt. (2022). *Fahrleistungen, Verkehrsleistung und "Modal Split" im Personen- und Güterverkehr*. Abgerufen am 10. Juli 2022, von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/fahrleistungen-verkehrsaufwand-modal-split>