

Die Rolle des Einzelwagenverkehrs für die Resilienz und Nachhaltigkeit des Güterverkehrs



Hanna Denecke/Maximilian Müller/Tim Stuchtey

Nummer 21 · März 2023

EXECUTIVE SUMMARY

Zur Erreichung der Klimaschutzziele der Bundesregierung sind im Verkehrssektor starke Einsparungen des CO₂-Ausstoßes und der weiteren Emissionen erforderlich. Großes Potenzial dafür bietet im Güterverkehr ein *Modal Shift*, also die Verlagerung von dem ohnehin bis über die Kapazitätsgrenzen hinaus belasteten Verkehrsträger Straße auf den umweltfreundlicheren Verkehrsträger Schiene. Mit dem Einzelwagenverkehr stellt der Bahnsektor eine echte Alternative für große Anteile des Transportaufkommens dar. So wird schon heute das Äquivalent von rund 25.000 Lkw-Transporten mit 2.200 Zügen pro Tag im Einzelwagenverkehr auf der Schiene abgewickelt. Eine Steigerung in dieser Sparte, begleitet von Investitionen in den Kapazitätsausbau und weiteren effizienzsteigernden Maßnahmen, ist Voraussetzung für einen nachhaltigeren *Modal Shift*.

Prognosen sagen jedoch ein anhaltendes Wachstum des Straßengüterverkehrs in Deutschland voraus, das der notwendigen Einsparung von Treibhausgasen zur Erreichung der Klimaziele konträr gegenübersteht. Damit einher geht eine weitere Verschärfung der Kapazitätsengpässe auf der Straße, in Verbindung mit der zunehmenden Anzahl und Länge von Staus. Für eine Verlagerung braucht es eine deutlich stärkere Förderung des Schienenverkehrs, wie es auch in anderen EU-Staaten, mit Zustimmung der EU-Kommission, der Fall ist. So wird bspw. der Einzelwagenverkehr in Österreich erheblich mit staatlichen Mitteln gefördert und kann daher preislich mit dem Straßengüterverkehr konkurrieren. Volkswirtschaftlich geht diese Rechnung auf, denn mit dem dadurch erreichten *Modal Shift* und dem höheren Anteil des Schienengüterverkehrs an der gesamten Güterverkehrsleistung wird ein Großteil der entstehenden externen Kosten eingespart.

Neben einer solchen Förderung werden in der vorliegenden Studie auch weitere Finanzierungsinstrumente auf ihre Passfähigkeit auf den Schienengüterverkehr untersucht. Darunter etwa die nutzerseitige Förderung von Trassengeldern (bei vollem Ausgleich durch staatliche Mittel), analog zu den Regelungen im Fernstraßengüterverkehr mit der Lkw-Maut, sowie finanzielle Instrumente zur Förderung von Schlüsseltechnologien beim Einsatz der Digitalen Automatischen Kupplung und ihren Folgetechnologien. Mit geeignetem Mitteleinsatz ist so eine Stärkung des Schienengüterverkehrs zugunsten des Einzelwagenverkehrs realisierbar.

Durch einen ausgewogenen Anteil der Verkehrsträger am *Modal Split* wird zugleich auch die Resilienz der Gesellschaft gestärkt. Sowohl in der Ukraine als auch zu Hochzeiten der Coronapandemie in Deutschland hat sich der Schienengüterverkehr als besonders resilient erwiesen und konnte stets weiter liefern. Zwar wird dem Schienengüterverkehr in der deutschen Gesetzgebung eine gewichtige Rolle im Fall von Bedrohungslagen zur Versorgung der Gesellschaft und Verteidigung zugeschrieben, essentielle, daraus folgende Regelungsbedarfe sind jedoch nicht geklärt und die notwendige Finanzierung dafür wird an keiner Stelle adressiert. Die Studie legt dar, dass insb. auch zur Sicherstellung des Weiterbetriebs im Schienengüterverkehr im Allgemeinen und insbesondere im Einzelwagenverkehr im Speziellen Mittel und Ressourcen, bspw. Im Verteidigungshaushalt, zur Verfügung zu stellen und entsprechend zu finanzieren sind.

1. EINLEITUNG

Nicht erst mit den Folgen des Überfalls Russlands auf die Ukraine ist die **Resilienz** der Wirtschaft in den Mittelpunkt der öffentlichen Debatte und der Politik in Deutschland gerückt. Hierbei gilt es, ein besonderes Augenmerk auf die **Versorgungssicherheit** mit Nahrungsmitteln und Medikamenten mit zugehörigen Vorprodukten sowie Rohstoffe und die Verteidigung zu legen. Wie wir bereits mit unserer Studie zur Bedeutung des Schienengüterverkehrs als kritische Infrastruktur gezeigt haben, spielen dabei die folgenden vier Faktoren eine erhebliche Rolle: die Härtung von **Lieferketten**, etwa mit Rückfallszenarien unter Verwendung alternativer Transportmittel und Wege; Erhalt sowie ggf. Ausbau von Infrastrukturen für diese alternativen Versorgungswege; Vorhaltung von Transportmitteln; Priorisierung von Transporten mit überlebensnotwendigen Gütern für die Versorgung und zum Erhalt der gesellschaftlichen Funktionen.¹

Die Erreichung der **Klimaziele** ist eine der höchst priorisierten Aufgaben der Bundesregierung. Ein besonderes Augenmerk gilt hier dem Schienenverkehr. Neben Investitionen in den Ausbau der Schieneninfrastruktur, Abbau von finanzieller Diskriminierung des Verkehrsträgers Schiene (z.B. Vollkostenansatz) wurde ein weiteres finanzielles Instrument mit einem 8-Milliarden-Sofortprogramm u.a. zur Dekarbonisierung der Industrie und für klimafreundliche Mobilität geschaffen.

Neben solchen groß angelegten Investitionsprogrammen, bspw. zur Beschaffung von Fahrzeugen mit klimaneutralen beziehungsweise autarken Antriebstechnologien, ist zur Steigerung der Resilienz und zur Einsparung von Emissionen im Verkehr weiterhin die **Verlagerung** vom Verkehrsträger Straße auf die **Verkehrsträger Wasserstraße und Schiene** notwendig. Dies auch deshalb, weil der Straßenverkehr ohnehin bis an und über die Kapazitätsgrenzen belastet und für 70% der gesamten CO₂-Emissionen im Güterverkehr verantwortlich ist.

Hierbei stellt sich die Frage, wie eine forcierte Verlagerung im Güterverkehr von der Straße auf den Verkehrsträger Schiene ökonomisch realisierbar ist. Der Schienengüterverkehr gewinnt zunehmend an Bedeutung. Seine Stärke kann er insbesondere dann ausspielen, wenn es um den Transport großer Mengen homogener Güter zwischen zwei Punkten geht. Geht es aber um die Logistik kleinerer Mengen, wie Wagengruppen oder einzelne Wagen mit unterschiedlichen Ladegefäßen, ist die Zusammenstellung der Güterzüge und das einzelne Abkuppeln von Waggons an verschiedenen Zielorten ein Vorgang, der erhebliche Transaktionskosten verursacht und damit den sogenannten **Einzelwagenverkehr** (EWV) preislich und bzgl. der Transportzeit nicht wettbewerbsfähig zum Lkw-Transport macht.

¹ Vgl. Müller/Stuchtey (2020).

Dem Einzelwagenverkehr auf der Schiene, der moderne Technologien nutzt, wie etwa die **Digitale Automatische Kupplung** (DAK) mit ihren Folgetechnologien (teilautomatische Bremsprobe sowie elektropneumatische Bremse), kommt bislang eine geringe Rolle zu. Der kombinierte Verkehr (KV) kommt aufgrund seines hohen Standardisierungsgrades (insb. Container) mit geringeren Transaktionskosten aus und sorgt bereits für entsprechende Verlagerungspotentiale. Ein Hemmnis für wesentlich darüberhinausgehende Verlagerungen sind Kapazitätsengpässe der Infrastruktur, so etwa Staus im Überseeverkehr an den Seehäfen und entsprechenden Kaskadeneffekten auch im Inland.

Vor diesem Hintergrund wollen wir in dieser Studie die **Preisbildung** auf den Transportmärkten analysieren. Ein besonderes Augenmerk wird dabei der Anlastung von externen Kosten im Verkehr gewidmet. Zu diesen, preislich i.d.R. nicht unmittelbar abgebildeten Kostenarten gehören etwa Emissionen, Lärmkosten, Staukosten und Kosten die aus dem Flächenverbrauch, bzw. der Trennung von Flächen entstehen. In der Regel gänzlich unberücksichtigt bleiben die Kosten der Versorgungssicherheit in Not- und Katastrophenfällen, die im Rahmen dieser

Studie ebenfalls berücksichtigt werden. Kurz: der „externe Nutzen“ im Schienengüterverkehr wird den „externen Kosten“ im Straßengüterverkehr gegenübergestellt.

Darauf aufbauend werden in dieser Studie verschiedene **Finanzierungsinstrumente**, die im Verkehrssektor angewandt werden, auf ihre Passfähigkeit für den Schienengüterverkehr geprüft. Neben der Nutzerfinanzierung, die bei der Finanzierung der Bundesfernstraßen zur Anwendung kommt, werden auch die im Bereich der Schienenverkehrsinfrastruktur angewandten Instrumente mit investiver Grundfinanzierung betrachtet. Diese kommen zur Anwendung z.B. im Gesetz über den Ausbau der Schienenwege des Bundes² oder der Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung zwischen Bund und der Deutschen Bahn AG über Instandhaltung und Ersatz der Bundesschienenwege³.

Basierend auf einer volkswirtschaftlichen Bewertung werden abschließend politische **Handlungsempfehlungen** formuliert und die gewonnenen Erkenntnisse im Hinblick auf den potenziellen Beitrag zur Erreichung der nationalen Klimaziele und der gesellschaftlichen Resilienz eingeordnet.



2 Bundesschienenwegeausbaugesetz (BSWAG).
3 Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung (LuFV).

Foto © Deutsche Bahn AG / Volker Emersleben

2. HANDLUNGSFELDER

2.1 Erreichen der Klimaziele

Mit dem europäischen **Green Deal** haben sich die EU-Länder das Ziel gesetzt, im Jahr 2030 die Treibhausgasemissionen um 55% gegenüber dem Stand von 1990 zu reduzieren und bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen. Die deutschen Klimaziele sind noch ehrgeiziger. Nach einem Beschluss des Bundesverfassungsgerichts vom 24. März 2021 wurden im Ersten Gesetz zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG) auch die Minderungsziele ab 2031 definiert. Demnach soll bis 2030 eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen von 65% und bis 2040 von 88% gegenüber dem Stand 1990 erreicht werden. Das Erreichen der Treibhausgasneutralität ist für 2045 vorgesehen und das Ziel für 2050 sind negative Emissionen.

Zur Finanzierung weiterer Investitionsmaßnahmen für den Klimaschutz verabschiedete das Bundeskabinett im Juni 2021 daher ein **8-Milliarden-EURO-Sofortprogramm**. Für den **Ausbau der Schieneninfrastruktur** werden fünf Maßnahmen genannt: "(a.) die Weiterführung der Umrüstung des **GSM-R-Funksystems**, (b.) die Einführung eines **digitalen Kapazitätsmanagements** (c.) die Erprobung **digitaler Stellwerke** und (d.) die Weiterführung des bereits bestehenden Modellvorhabens zur **ETCS**-Ausrüstung von Fahrzeugen im Großraum Stuttgart und (e.) die Erprobung des **automatisierten Fahrens** im Schienengüterverkehr."⁴ Ziel ist, durch den Ausbau der Infrastruktur Anreize zur Verlagerung von der Straße auf die Schiene schaffen, um so die Emissionen im Verkehrssektor zu senken.

Aller Voraussicht nach werden die nationalen Ziele mit Rücksicht auf die bisher geplanten und begonnenen Maßnahmen jedoch verfehlt. Besonders groß sind die **Verfehlungen** im Bereich Verkehr, hier liegt das Referenzszenario bei einer Verfehlung von etwa 55 Mio. t CO₂.⁵ Auch im letzten Jahr gab es bereits Verfehlungen bei den Höchstwerten der Treibhausgasemissionen im Bereich Gebäude und Verkehr. Mit 148 statt den eigentlich geplanten 145 Mio. t CO₂ liegt die Überschreitung im Verkehrssektor dabei am höchsten.⁶ Die Bundesregierung hat

daher am 13. Juli 2022 ein neues Sofortprogramm mit Maßnahmen zur Einsparung von Emissionen für diesen Bereich vorgelegt. Aber auch mit den zusätzlichen Maßnahmen werden die Anforderungen des KSG aller Voraussicht nach nicht erfüllt.⁷

Im Vergleich zum Transport per Lkw verbraucht der Güterverkehr auf der Schiene 80% weniger CO₂. Mit seiner Massenleistungsfähigkeit und dem Einsatz eines klimafreundlicheren Energiemixes mit einem Anteil an erneuerbaren Energien von rund 50% wurden im Schienenverkehr im Jahr 2020 pro Tonnenkilometer (tkm) 18g CO₂-Äquivalente ausgestoßen, verglichen mit 96g pro tkm im Straßengüterverkehr.⁸ Eine weitere Reduzierung der Treibhausgasemissionen beim Schienengüterverkehr durch den Ausbau der elektrifizierten Strecken und die Nutzung von alternativen Antrieben kann für sich genommen nur geringe Auswirkungen auf die Klimaziele im Bereich Verkehr haben. Deutlich höheres Potenzial zur Einsparung von CO₂ im Güterverkehr liegt hingegen im Modal Shift, also in der Verlagerung von Verkehr auf die Schiene. Ein 740-Meter-Güterzug kann die Ladung von bis zu 52 Lkws transportieren und somit auch zur Entlastung des Straßenverkehrs beitragen.

In einer Studie von Roland Berger im Auftrag des VDV von 2021 verdeutlichen die Autoren, welchen Beitrag der Schienengüterverkehr zur Erreichung der Klimaziele haben kann. Um die Ziele des Klimaschutzgesetzes zu erreichen, muss der gesamte Verkehrssektor bis 2030 48% bzw. 79 Mio. Tonnen CO₂ gegenüber den Emissionen von 2019 einsparen. Im Gutachten wird von einer homogenen Aufteilung zwischen Personen- und Güterverkehr ausgegangen, der Verbrauch im Güterverkehr 2030 sollte demnach 31 Mio. t CO₂ nicht überschreiten. Zum Vergleich, 2019 lag er bei 59 Mio. t CO₂. Ein Hebel zur Erreichung der Minderung liegt im Anheben des Anteils der Schiene am Modal Split bis 2030 auf 25%, auf Basis der bisherigen Entwicklungen werden jedoch nur 20% bis 2030 prognostiziert.

4 Klimaschutz Sofortprogramm 2022 (2021): S. 4.

5 UBA (2020): S. 214.

6 Vgl. ERK (2022a).

7 Vgl. ERK (2022b).

8 DB Cargo (2021).

Daher argumentiert das Gutachten für ein Paket aus jeweils sechs Maßnahmenbündeln in den drei Bereichen Verkehrspolitik, Rahmenbedingungen, Infrastruktur und Rollmaterial sowie Innovation und Qualität. Die Kosten für die benötigten Maßnahmen belaufen sich laut Gutachten auf 52 Mrd. Euro zusätzlich zu den bisher geplanten Ausgaben. 38 Mrd. Euro davon werden dem Bund zugerechnet, also deutlich höhere Investitionen als die bisher vorgesehenen 21 Mrd. Euro.

Darüber hinaus ergibt sich laut Gutachten weiteres Potenzial zur Verlagerung aus zwei Faktoren: das Zusammenwachsen der Schienengüterverkehrsbranche (am Beispiel Luftverkehrsbranche) und die gesellschaftliche Bereitschaft für einen weiteren Ausbau des Schienengüterverkehrs (Ausbau Infrastruktur, Förderung Umstieg auf Schiene).

Mit geschätzten Investitionen in Höhe von zusätzlich 28-32 Mrd. Euro könnten so auch die von der EU geforderten 30% Anteil des Schienenverkehrs am Modal Split bis 2030 erreicht werden.

Damit wird deutlich, dass die Stärkung des Schienengüterverkehrs einen wichtigen Hebel zur Erreichung der Klimaschutzziele im Verkehrssektor darstellen kann. Maßnahmen im Straßengüterverkehr und Personenverkehr bleiben zwar erforderlich, auch aufgrund der immensen Kapazitätsengpässe auf der Straße⁹, aber eine deutlich stärkere Einbindung des Verkehrsträgers Schiene im Güterverkehr einen signifikanten Effekt auf die notwendige Minderung von Treibhausgasemissionen haben. Damit dies erfolgt, ist die Schaffung von positiven Anreizen zur Nutzung der Schiene notwendig.

2.2 Verkehrsleistung und Störungen im Straßengüterverkehr

Wie gezeigt, hätte eine Verlagerung signifikanter Anteile des Güterverkehrs vom Verkehrsträger Straße auf die Schiene einen deutlichen Effekt auf die notwendige Einsparung von CO₂-Emissionen. Auch verkehrlich scheint dies schon geboten zu sein,

denn die Kapazitätsgrenze¹⁰ im Straßenverkehr ist längst überschritten. Dies zeigt sich in Form einer zunehmenden Fahrleistung auf Deutschlands Bundesfernstraßen sowie der zunehmenden Anzahl und Länge von Staus¹¹ in den vergangenen Jahrzehnten.

Tabelle 1: Lkw-Fahrleistung, Staus und Staulängen ab 2010¹²

Jahr	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Fahrleistung in Mrd. km	60,7	62,5	63,2	64,3	66,3	68,6	71	64	65,7	67	64	*
Staus (Tsd.)	185	189	285	415	475	568	694	723	745	708.5	513.5	685
Staulänge (Tsd. km)	400	450	595	830	980	1.100	1.378	1.448	1.528	1.423	679	850

⁹ Vgl. Kapitel 2.2.

¹⁰ Kapazität (C) nach FGSV "Größte Verkehrsstärke, die ein Verkehrsstrom unter den gegebenen baulichen und verkehrlichen Bedingungen erreichen kann." FGSV (2012): S.57.

¹¹ Stau nach FGSV "Verkehrszustand auf freier Strecke infolge Überlastung oder besonderer Ereignisse mit zeitweiligem Stillstand von Fahrzeugen." FGSV (2012): S. 59.

¹² Beinhaltet leichte und schwere Lkw; mit Normal und Spezialaufbau; ohne Sattelzugmaschinen und restliche Zugmaschinen. Quellen: BMVI (2021): S. 152ff. und ältere Ausgaben. UBA (2022b). dpa (2015). RP Online (2013). FOKUS Online (2017). ADAC (2019). ADAC (2022). DVZ (2012).

* Wert noch nicht veröffentlicht.

Die Fahrleistung von Lkw in Deutschland hat sich von 26,4 Mrd. km in 1970 über 33,1 Mrd. km in den Jahren 1980 und 1990 auf 60,7 Mrd. km im Jahr 2010 erhöht. Stellt man Fahrleistung und **Überlastungserscheinungen** (Anzahl von Staus sowie Staulängen) gegenüber (vgl. hierzu Tabelle 1), so fällt im Wesentlichen ein Zusammenhang zwischen den Größen auf. Für den Zeitraum von 2010 bis 2016 ergibt sich ein Wachstum von 60,7 Mrd. km auf 71 Mrd. km an Fahrleistung, dazu 185.000 Staus in 2010 gegenüber 694.000 Staus in 2016, sowie 400.000 km Staulänge in 2010 gegenüber knapp 1,378 Mio. km in 2016, also mehr als das Dreifache.

Nach einem leichten Abflachen der Entwicklungen in den Folgejahren fällt für 2020 der Corona-bedingte Einbruch bei den Staus und insb. auch der Staulänge auf Deutschlands Fernstraßen auf; von 708.000 Staus in 2019 auf 513.500 Staus in 2020 und von 1,423 Mio. km auf 679.000 km Staulänge. Die Fahrleistung von Lkw nimmt nur geringfügig ab (von 67 Mrd. km auf 64 Mrd. km). Hier ist ein stärkerer Rückgang der Fahrleistung von Pkw (pandemiebedingt u.a. weniger Berufsverkehr und auch weniger touristische Reisen) zu berücksichtigen. Schon in 2021 ist die Zahl der Staus mit 685.000 fast wieder auf das Vor-Corona-Niveau von 2019 gestiegen. Es zeigt sich vor diesem Hintergrund, dass sich auch nach Überwindung von externen Schocks (zuletzt Corona-Pandemie) die ursprünglichen Entwicklungen fortsetzen und die Überlastung der Straßen (hier insb. anhand von Staulängen zu sehen) überproportional zur Entwicklung der Verkehrsleistung weiter zunimmt. Die Kostenfaktoren Zeit, zusätzlicher Kraftstoffverbrauch bei Durchquerung von Staus, Unfälle und weitere Sicherheitsaspekte, ggf. Probleme bei der Einhaltung von Lenkzeiten, werden bei der Beförderung im Straßengüterverkehr eine immer größere Rolle spielen.

Bei der Festlegung der **haushaltspolitischen Prioritäten** begegnet man diesem Problem u.a. mit steigenden Budgets für den Erhalt, Ersatz und Ausbau der Bundesfernstraßen. So wurden im Jahr 2015 insg. 5,15 Mrd. Euro an Haushaltsmitteln bereitgestellt; bis 2020 wurden diese auf 7,9 Mrd. Euro erhöht und für 2023 sind sogar 8,6 Mrd. Euro eingeplant. Die skizzierten Entwicklungen der ver-

gangenen Jahre zeigen bislang jedoch, dass auch die gestiegenen Investitionen in die Infrastruktur keinen signifikanten Rückgang an Staus bewirkt haben.¹³ Hält man an dieser Entwicklung fest, so wird es weiterhin, auch beim Einsatz von nicht-fossilen Kraftstoffen, eine Steigerung von externen Kosten geben; eine weitere Attraktivierung des Verkehrsträgers Straße könnte bei ausbleibender Förderung des Einzelwagenverkehrs darüber hinaus zu Verlagerungswirkungen führen, die abermals die Kapazitätssituation auf der Straße mit rund 25.000 zusätzlichen Lkws pro Tag verschärfen würde – unberührt von den Investitionsmaßnahmen bleibt ebenfalls der anhaltende Mangel an Kraftfahrern. Die Entwicklungen sind beim Verkehrsträger Schiene zwar ähnlich gelagert; hier wird der Investitionsstau bei der Infrastruktur ebenfalls mit Investitionsprogrammen angegangen, was zeitweilig wiederum zu Kapazitätseinschränkungen führt, mittel- bis langfristig aber eben eine Verbesserung der Kapazitätssituation hervorruft.

Überlastungserscheinungen zeigen sich auch bei Lkw-Parkplätzen, Raststätten und Autohöfen. In einem Bericht des ADAC aus dem Jahr 2020 heißt es, dass täglich 23.500 Lkw-Fahrer keinen offiziellen Parkplatz finden. Seitens des Bundes wolle man 90 Mio. Euro investieren, um insgesamt 4.000 neue Parkplätze zu schaffen.¹⁴

Zuvor ist in den Jahren 2008 bis 2018 die Zahl der **Lkw-Parkplätze** bereits von 53.900 auf 70.800 gestiegen, zugleich ist aber auch die Anzahl der Lkws auf Deutschlands Fernstraßen von 68.100 auf 94.100 stark gestiegen. Mit einem 5-Punkte-Plan ist die vergangene Regierung dieses Problem angegangen. Unter anderem solle demnach in den Bau zusätzlicher Parkplätze investiert werden. Von 2021 bis 2024 stehen hierfür 90 Millionen Euro für den Bau neuer Parkplatzanlagen zur Verfügung.¹⁵ Verstärkt soll auch Parkplatzthematik zum Einsatz kommen, um Kolonnen- und Kompaktparken zu ermöglichen. Auch neue Parkraummodelle für die Schaffung von Parkplätzen in Autobahnnähe sollen geprüft werden.¹⁶ Daneben stehen Qualitätsprobleme, insb. in puncto Ausstattung, Sicherheit und Hygiene. Gerade zuletzt Genanntes kann in Zeiten der Pandemie zum Problem werden. Innerhalb der Branche rät man zum rechtzeitigen Vorbuchen von

13 Vgl. ProMobilität (o. J.).

14 Vgl. ADAC (2020).

15 Vgl. Zeit Online (2021).

16 Vgl. BMDV (2020).

Parkplätzen; gerade damit verliert der Lkw allerdings seinen größten Vorteil: die Flexibilität.¹⁷ Die Parkplatzsituation mag damit für den Lkw zwar verbessert werden, allerdings ist auch hiermit die Überlastung der Straße nicht gelöst. Im Gegenteil

könnten diese Maßnahmen sogar so wirken, dass mehr Verkehr auf den Straßen entsteht und mehr Staus die Folge wären. Allenfalls sind Maßnahmen zu verfolgen, die einen *Modal Shift* zur Folge haben.

2.3 Systemrelevanz

Die Bereiche Transport und Verkehr sowie Ernährung gehören, wie zuvor in einer BIGS-Studie zur Rolle des Schienengüterverkehrs als kritische Infrastruktur¹⁸ gezeigt, zu den kritischen Bereichen und leisten einen Kernbeitrag zur **Daseinsvorsorge** und **Resilienz** der Gesellschaft. Im Kontext von Bedrohungslagen könne der gewünschte Resilienzgrad etwa durch Maßnahmen zur Erhaltung der Betriebsfähigkeit der einzelnen Verkehrsmittel erhöht werden. Der Verkehrsträger Schiene könne hier, bei entsprechender Härtung, einen Großteil der sonst benötigten Kapazitäten im Lkw- sowie Schiffsverkehr aufnehmen (Substitutionseffekt).¹⁹

Wie sich zuletzt beim Überfall Russlands auf die Ukraine zeigt, ist die gesellschaftliche Resilienz in puncto Versorgungssicherheit und Transport abermals gefragt. Lieferketten aus der EU in die Ukraine und umgekehrt müssen weiter gehärtet werden, um den Gütertausch auch unter Störungen im Sicherheitskontext aufrechterhalten zu können. Wie im Kontext der Forschung im Bereich der internationalen Katastrophenhilfe bereits belegt wurde, sind hierfür alle Glieder der Transportkette zu betrachten. In internationalen Lieferketten unter Katastrophenbedingungen haben sich die Einfuhr und Ausfuhr, insb. die Prozesse zur Verzollung, immer wieder als Schwachpunkt herausgestellt.²⁰

Neben der Versorgung mit Alltagsgütern, die u.a. über eine Schienenbrücke von Deutschland direkt in die Ukraine sichergestellt wird²¹, sowie der Rettung und dringlichen Beförderung von Menschen spielt der Bereich der Versorgung mit militärischen Gütern eine zentrale Rolle. Das ukrainische Schienennetz und auch der Eisenbahnbetrieb zeigen sich trotz der immer wieder stattfindenden gezielten Angriffe durch das russische Militär auf die Eisenbahninfrastrukturen als besonders robust.²² Eine Erfahrung, die europaweit in die weiteren sicherheitspolitischen Planungen unbedingt miteinbezogen werden muss.

17 Vgl. Truck Parking Europe (2019).

18 Müller/Stuchtey (2020): S. 6.

19 Ebd., S. 17f.

20 Z.B. Müller (2011).

21 Vgl. DB Cargo (2022).

22 Vgl. Hassel (2022).

3. VERLAGERUNGSPOTENZIALE ZWISCHEN DEN VERKEHRSTRÄGERN

3.1 Modal Shift

Während die Straßen überlastet sind und auch das prognostizierte Wachstum im Lkw-Verkehr keine Verbesserung verspricht, stellt sich die Frage nach den Potenzialen der Aufnahmefähigkeit im Schienengüterverkehr. Der Schienengüterverkehr hat 2001 mit 15,7% der Verkehrsleistung am *Modal Split* und mit 18,0% im Jahr 2020* eine leicht zunehmende Bedeutung. Dieses Wachstum erfolgt allerdings insb. zulasten der Binnenschifffahrt, die von 12,6% der Verkehrsleistung 2001 auf 6,9% im Jahr 2020* gefallen ist.²³

Betrachtet man statistisch die Verhältnisse im *Modal Split* unter Auslassung der **Güternahverkehre**, so fallen die Zahlen insb. für den Schienengüterverkehr höher aus. In einer statistischen Analyse des Umweltbundesamtes werden für das Jahr 2019 anstelle von 18,5% (Nah- und Fernverkehr) stattdessen 18,9% (nur Fernverkehr) angegeben.²⁴

Stellt man einen Vergleich zum *Modal Split* in Österreich an, so fällt dort mit 27,9% ein weitaus höherer Anteil des Schienengüterverkehrs am gesamten Güterverkehr auf. Dazu trägt vor allem der sehr starke Einzelwagenverkehr in Österreich bei.²⁵

Im Geschäftsfeld der Deutschen Bahn AG wird rund ein Drittel der Verkehrsleistung im Einzelwagenverkehr erbracht. Im Jahr 2019 entfallen insg. 18,7 Mrd. tkm auf den Einzelwagenverkehr, dem gegenüber stehen 41,1 Mrd. tkm im Ganzzug- und Kombinierten Verkehr.²⁶ Eine weitere Stärkung des Einzelwagenverkehrs verspricht eine weitere Verschiebung des *Modal Splits* von der Straße auf die Schiene, wenn man den Vergleich mit Österreich heranzieht, und damit eine Entlastung für die überfüllten Straßen und deren zugehörigen Infrastrukturen.

In einem Gutachten des Instituts der deutschen Wirtschaft (IW) wird die notwendige weitere Verkehrsverlagerung von der Straße auf die Schiene weiter konkretisiert und die Vorteile der beiden Verkehrsträger in Ergänzung zueinander dargestellt. Demnach nimmt der Transportbedarf im Straßengüterverkehr insb. aufgrund des wachsenden Onlinehandels weiter zu. Statistisch gesehen werden mehr als 50% der Gütertransporte über eine Distanz von 50 km oder weniger transportiert. In diesem Transportsegment erscheint der Lkw-Verkehr unter rein betriebswirtschaftlichen Aspekten betrachtet als konkurrenzlos. Zugleich merkt man jedoch an, dass ein Wachstum im Gütertransport weiterhin fortbestehen wird, und dass selbst beim Ausbau der Infrastrukturen und effizienzsteigernden Maßnahmen der Verkehrsträger Straße an seine Grenzen gekommen ist.²⁷

Es ist daher notwendig, die jeweiligen Verkehrsmittel so zu nutzen, dass sie sich effizient ergänzen, auch unter Berücksichtigung der Potentiale zur Kapazitäts- und Effizienzsteigerung. Diese werden vor allem im Schienenverkehr gesehen. Die *"intelligente Zusammenarbeit [der Verkehrsträger, Anm. d. Verf.] ist die große Zukunftsaufgabe. [...] Die Schiene [muss, Anm. d. Verf.] so ertüchtigt werden, dass sie mehr Verkehre aufnehmen kann."*²⁸ Um für Unternehmen ein attraktives Angebot sowohl im Ganzzug- als auch Einzelwagenverkehr machen zu können, sind etwa der Ausbau der Infrastruktur, bzw. Reaktivierung von Strecken, die Schaffung von zusätzlichen Gleisanschlüssen sowie effizienzsteigernde Maßnahmen notwendig. Als großes Hindernis für den notwendigen Infrastrukturausbau auf der Schiene sind die langwierigen Planungsverfahren im Schienenausbau genannt.²⁹

23 BMVI (2020). *vorläufige Zahlen für 2020.

24 Vgl. UBA (2022b).

25 Verkehrs Rundschau (2021): S.4 und Ungerboeck (2018).

26 Vgl. Bundesregierung (2021a).

27 Vgl. Institut der deutschen Wirtschaft (2021).

28 Ebd.: S.1.

29 Ebd.

3.2 Transportgefäße

Kapazitäts- und effizienzsteigernde Wirkungen im Güterverkehr, insb. im kombinierten Verkehr liegen im Zusammenspiel von Straße und Schiene, so etwa bei der Wahl der Transportgefäße. Auf Straße und Schiene kommen unterschiedliche Typen zum Einsatz. Diese unterscheiden sich in

- Aufbau und ihrer intermodalen Kompatibilität,
- Volumen und Aufnahmegewicht,
- Verladedauer,
- Tagespreis.

Abbildung 1: Auswahl an KV-fähigen Ladegefäßen (Abbildung DB, verändert)



Beim intermodalen Transport kommen **Sattelauf-
lieger** zum Einsatz. Sie sind insbesondere für Sattel-
schlepper geeignet, aber als gesamte Einheit mit
Unterbau auch auf der Schiene transportierbar.
Schiebewandwagen sind für den Transport auf
der Schiene und zum paletten- bzw. stückweisen
entladen geeignet, dafür aber mit sehr hohem Fas-
sungsvermögen. Flexibel einsetzbare **45-Fuß-Con-
tainer**, die als ganze Einheit jeweils auf Waggon,
Tiefladeanhänger (Lkws) und auch auf See-, bzw.
Binnenschiffe verladen werden können.

Im Vergleich der KV-fähigen Gefäße können die
größten Zeitgewinne im Umschlag beim Einsatz von
45-Fuß Containern realisiert werden. Während die-
se in nur zwei Minuten verladen werden können, so
dauert der gleiche Vorgang bei Sattelaufliegern cir-
ca drei Minuten. Der Platzbedarf ist bei stapelbaren
Containern ebenfalls um ein Vielfaches geringer,
was gerade in platzlimitierten Terminals große Vor-

teile gegenüber Sattelaufliegern bietet. In puncto
Zuladung (Volumen) ist der Schiebewandwagen,
der häufig im EV genutzt wird, unschlagbar (z.B.
Habbiins 344 mit 140,4 m³). Sattelauf-
lieger und 45-Fuß-Container ähneln sich (bis zu 89 m³, bzw.
100 m³).

Im Vergleich zeigt sich, dass der 45-Fuß-Container
ladegefäßseitig fast die gleichen Eigenschaften wie
ein Sattelauf-
lieger hat. Aufgrund der sehr flexiblen
Einsatzfähigkeit der Container müsste deren Ver-
breitung im Zuge von zukünftigen Beschaffungszy-
klen auch im Straßen- und Schienengüterverkehr
weiter forciert werden. Mit entsprechend ausge-
statteten Waggonen und Anhängern wäre somit ein
Höchstmaß an potenzieller Intermodalität gegeben.
Besonders effiziente und damit umweltfreundliche
Beförderung auf der Schiene ist mit dem Schiebe-
wandwagen gegeben, der im Einzelwagenverkehr
mehrfach eingesetzt wird.

4. KOSTEN VON VERKEHRS- UND TRANSPORTLEISTUNGEN

4.1 Betriebswirtschaftliche Kosten der Verkehrsträger Straße und Schiene

Wenn man die Verlagerungspotentiale zwischen den Verkehrsträgern betrachtet, gilt es dabei selbstverständlich auch, die Kosten zu betrachten. Hierbei lassen sich grundlegend unterschiedliche Parameter der Preisgestaltung hervorheben.

Während im Straßenverkehr nur sehr geringfügig Anfangsinvestitionen in bestimmte Infrastrukturen getätigt werden (ggf. sind diese nicht einmal notwendig), bspw. für Laderampen an Lager- und Produktionshallen, so stellt sich dies im Schienengüterverkehr anders dar. In der Regel sind hierfür Gleisanschlüsse und Zuführungsgleise notwendig. Investitionen in derartige Betriebsinfrastrukturen werden zwar staatlicherseits zu 50% gefördert³⁰, allerdings verbleibt ein immer noch hoher Anteil der durch ein Unternehmen selbst zu tragenden Kosten. Hinzu kommt die Einhaltung der vom Fördergeber geforderten Mindestnutzung, die zu einer mangelnden Flexibilität des Unternehmens führt. Unternehmen, die tendenziell an dem Umstieg von dem Straßen- auf den Schienengüterverkehr interessiert sind, stehen so einem Hemmnis gegenüber.³¹

Kosten im Vor- und Nachlauf im Schienengüterverkehr, also dem ersten und letzten Transportabschnitt eines Güterwagens, machen durchschnittlich rund 20% der Transportkosten aus. Allerdings gehen mit einer zunehmenden Anzahl von Gleisanschlüssen - und damit einer höheren Zahl von Versendern/Empfängern in einer Region - abnehmende leistungsabhängige Kosten einher. Schließlich können

in diesem Fall mehr Wagen gemeinsam befördert werden, was eine der größeren Kostenblöcke reduziert.³² Diese Entwicklung folgt einer umgekehrten Logik zum Straßenverkehr, bei dem mit zunehmender Anzahl von Versendern/Empfängern das regionale Straßennetz weiter überlastet und damit zusätzliche externe Kosten entstehen.

Kostenvorteile bestehen auf einem sogenannten Hauptlauf, also dem gesamten Streckenabschnitt zwischen den Verteilungspunkten. Dies ergibt sich bspw. aufgrund des geringeren Anteils der Personalkosten pro Tonnenkilometer sowie der energetisch effizienten Beförderung. Hierdurch begründen sich Kostenvorteile tatsächlich erst bei mittleren und längeren Relationen.³³

Kostensenkungspotentiale liegen, wie unter 3.1 beschrieben, in der Realisierung von Effizienzsteigernden Maßnahmen, wie etwa Digitale Automatische Kupplung (hohe Zeitersparnis und Senkung von Personalkosten, insbesondere beim Einzelwagenverkehr³⁴), Erhöhung des Autonomisierungsgrades (z.B. selbstfahrender Wagen oder teilautonom fahrende Rangierloks). Maßnahmen im Bereich der Digitalisierung werden bspw. durch die DB Cargo mit Förderung durch das seinerzeitige Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) im Rahmen des Bundesprogramms „Zukunft Schienengüterverkehr“ auf dem „Testfeld Zugbildungsanlage der Zukunft“ in München-Nord erprobt.³⁵

30 Vgl. BMDV (2021a).

31 Bundesnetzagentur (2022): S. 33.

32 Bundesnetzagentur (2022): S. 15.

33 Bundesnetzagentur (2022): S. 7.

34 Vgl. NPM (2021).

35 Vgl. Internationales Verkehrswesen (2020).

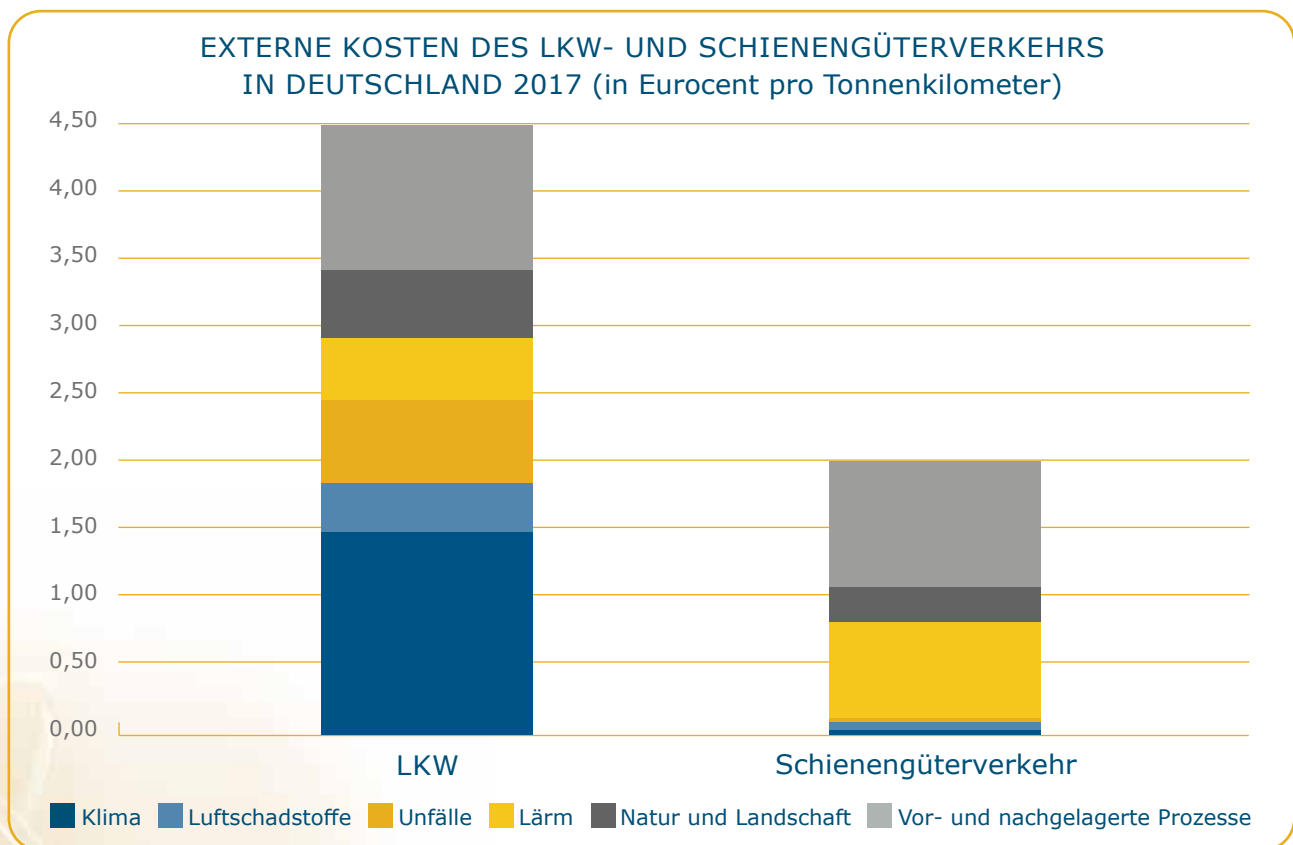
4.1 Externe Kosten im Verkehr

Neben den direkten Kosten, die bei der Erbringung einer Leistung unmittelbar anfallen, stellen die externen Kosten den Bestandteil dar, der von keinem der an einer Transaktion beteiligten Akteure bezahlt wird, sondern dessen Last auf unbeteiligte Dritte abgeschoben wird.³⁶ Bei der Durchführung von Verkehrs- und Transportleistungen sind dies insb. Emissionen (siehe 2.1), Staukosten (siehe hierzu auch 2.2) und Lärm. Obwohl es sehr genaue Be-

rechnungsansätze für die Ermittlung von externen Kosten gibt, werden die Kosten des Straßenverkehrs bislang nicht vollständig von diesem getragen.³⁷

Vergleicht man die externen Kosten im Güterverkehr, so fällt auf, dass diese im Straßenverkehr (4,46 Cent pro Tonnenkilometer) mehr als doppelt so hoch sind, wie auf der Schiene (2,04 Cent pro Tonnenkilometer).³⁸

Abbildung 2: Externe Kosten des LKW- und Schienengüterverkehrs in Deutschland 2017³⁹



Insbesondere beim Kostenfaktor Klima wird deutlich, dass der LKW-Verkehr mit 1,48 Eurocent pro tkm im Vergleich zum Schienengüterverkehr mit 0,03 Eurocent pro tkm 50-mal höhere Kosten verursacht. Ebenfalls deutlich höher liegen die externen Kosten des LKW-Verkehrs verglichen mit dem Schienengüterverkehr in den Bereichen Luftschadstoffe (0,39 zu 0,08 Eurocent pro tkm) und Unfälle (0,59 zu 0,01 Eurocent pro tkm).⁴⁰

Instrumente und Konzepte zur Verlagerung des Verkehrs gibt es in unterschiedlicher Form und Wirkung, z.B. Abgaben in Form von Maut (in Deutschland Lkw-Maut) und Steuern (Mineralölsteuer, Mehrwertsteuer) sowie spezifische Förderungen, so bspw. die Förderung von Einzelwagenverkehren in Österreich. Letzterer ist auch geschuldet, dass in Österreich der Einzelwagenverkehr den größten Anteil am Schienengütertransport hat. Dies ist schon

³⁶ Aberle (2003): S. 99 f.

³⁷ Zusammenfassend hier dargestellt: UBA (2022d).

³⁸ Vgl. Allianz pro Schiene (2019).

³⁹ Ebd.

⁴⁰ Ebd.

allein deshalb bemerkenswert, weil der Einzelwagenverkehr europaweit durchschnittlich mit einem 6-fach geringeren Energieverbrauch im Vergleich zum Straßengüterverkehr, dreifach geringeren Lärmemissionen und sechsfach geringeren „externe[n] Kosten zum Schutz vor Lärm, Klimawandel, Um-

weltverschmutzung und Unfällen“ einhergeht. So kann der Einzelwagenverkehr im Hauptlauf durchaus günstiger sein, denn höhere Kosten fallen vor allem im Zulauf zum ersten Knotenpunkt zur Sammlung und im letzten Transportschritt, also in der Verteilung an.⁴¹

4.3 Kosten der Leistungssicherstellung und Versorgungssicherheit

Die zuvor dargestellten Sachverhalte stellen die kostenseitigen Vergleiche unter Normalbedingungen dar. Externe Schocks, die aus Bedrohungslagen entstehen können, sind dabei noch nicht berücksichtigt. Wie sich aktuell zeigt, können Kriege starke Preistreiber sein, etwa im Energiesektor mit steigenden Energiepreisen, ggf. keine Verfügbarkeit von bestimmten Energieträgern (insb. Gas, Öl), aus Güterknappheit in anderen Bereichen sowie eventuelle Einschränkungen am Arbeitsmarkt.⁴²

Insb. Fahrer/Logistikpersonal sind in Notlagen und im Verteidigungsfall nur eingeschränkt verfügbar. Dies trifft aufgrund der Humankapitalintensität v.a. den Straßengüterverkehr; ein Triebfahrzeugführer im Schienengüterverkehr kommt auf bis zu 52 Lkw-Fahrer im Straßengüterverkehr.

Entsprechende Ausfallkosten müssen eingepreist oder Ausgaben für die Steigerung der Resilienz entsprechend getätigt werden. Der Schienengüterver-

kehr ist schon jetzt sehr resilient aufgestellt, was auch gesetzlich im Allgemeinen Eisenbahngesetz (AEG) und im Gesetz zur Sicherung von Verkehrsleistungen (VerkLG) verankert ist. DB Cargo unterstützte bspw. im nationalen Bedarfsfall während der Corona-Krise die Versorgungssicherheit sowohl mit dem Transport von , Hygieneprodukten wie Masken, Papiererzeugnissen, als auch mit Nahrungsmitteln („Pasta Express“). Jüngst macht sich die Tendenz auch im europäischen Sicherheitskontext merkbar, indem über den Schienenweg die Versorgung mit Hilfsmitteln und Ausrüstung in der Ukraine sichergestellt wird.

In Bedrohungslagen können sich die Kostenverhältnisse so verschieben, dass der Verkehrsträger Schiene auch im Nahverkehr sowie für Güterarten außerhalb der Kategorie Massengüter (vgl. hierzu Kapitel 3.3.1) durchaus eine Transportoption darstellt.

41 Vgl. Rail Cargo Group (2022) und BMK (2016).

42 Zu den Einschränkungen am Arbeitsmarkt sowie Erneuerungs-/Rohstoffversorgung vgl. Müller/ Stuchtey (2020): S. 9f.

5. FINANZIELLE STEUERUNGSINSTRUMENTE

Der in den vorangegangenen Kapiteln dargelegte Diskurs um die Stärkung des Verkehrsträgers Schiene und des Güterverkehrs auf der Schiene lässt die Frage offen, wie von fiskalischer Seite eine weitere Steuerung des auch umweltpolitisch geforderten *Modal Shifts* möglich wäre. Aus dem Bausektor weiß man, dass finanzielle Steuerungsinstrumente sehr gut wirken können. Die dort geltenden Umweltau-

flagen werden mit Hilfe von Förderprogrammen, bzw. bereitgestellten Fördermitteln, verknüpft, sodass Neubauten trotz steigender Umweltstandards nicht unwirtschaftlich errichtet werden. Im Folgenden sollen daher ausgewählte Finanzierungsinstrumente dargestellt und ihre Anwendbarkeit auf den Schienenverkehr geprüft werden.

5.1 Finanzierungsinstrumente im Verkehrssektor

5.1.1. Nutzerfinanzierung

Das wohl bekannteste Instrument der Nutzerfinanzierung ist die sogenannte **Autobahnmaut**. Während diese in vielen europäischen Ländern eine lange Tradition hat und dort auch auf alle Teilnehmer im Autobahnverkehr angewandt wird, hat die deutsche Lkw-Maut die vormalige Steuerfinanzierung erst im Jahr 2005 abgelöst bzw. ergänzt. Ihr Anwendungsbereich umfasste zunächst Autobahnen und einige wenige Bundesfernstraßen und Sonderbauwerke, seit 2012 auch vierspurige Bundesstraßen und nunmehr das gesamte Bundesstraßennetz. Anfangs wurde die Maut für alle Fahrzeuge mit einem Gewicht von mind. 12t erhoben. Seit dem 1.10.2015 wurde dies auf LKW mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mind. 7,5t ausgedehnt.⁴³

Der fiskalische Effekt ist erheblich. Seit 2005 kann ein stetiges Wachstum an Einnahmen verzeichnet werden, anfänglich mit 2,87 Mrd. Euro pro Jahr und nunmehr mit 7,6 Mrd. Euro im Jahr 2021. Gründe hierfür sind der Anstieg des Verkehrsaufkommens im Straßengüterverkehr (vgl. Kapitel 2.2) sowie der Anstieg der Mautgebühren und Ausweitung ihres Anwendungsbereiches. Nunmehr wird ein Großteil der Ausgaben i.H.v. insgesamt 8,65 Mrd. Euro für den Erhalt und Ausbau der Straßeninfrastruktur (Planansatz im Haushaltsjahr 2021) durch die Mauteinnahmen gedeckt. Der verbleibende Bedarf wird durch staatliche Mittel gedeckt.⁴⁴ Hier kann im Wesentlichen von einem **Finanzierungskreislauf** gesprochen werden.

Darüber hinaus werden rund 600 Mio. Euro verwendet für

1. die Harmonisierung der Ausgaben im Logistiksektor. Darunter zählen die Förderung der Sicherheit im Straßengüterverkehr und Reduktion der negativen Wirkungen auf die Umwelt.
2. die Personal Aus- und Weiterbildung.⁴⁵

Seit dem 1.1.2019 wird die Maut nunmehr differenziert nach Schadstoff- und Gewichtsklassen. Die Unterteilung der **Schadstoffklassen** führt prinzipiell dazu, emissionsärmere Fahrzeuge zu verwenden und hat damit einen positiven Umwelteffekt⁴⁶. Die Differenzierung nach **Gewichtsklassen** folgt der mit Gewicht/Achslast zunehmenden Abnutzung der Straße und führt damit zu einer verursachergerechten Anlastung der Abnutzung und anfallenden Wegekosten. **Elektrofahrzeuge** sind aufgrund ihrer Umweltbilanz und damit aus umwelt- und verkehrspolitischen Gründen von der Maut befreit und beteiligen sich somit nicht an der Wegekostendeckung im Straßenverkehr.⁴⁷ Unberührt davon bleibt etwa der Reifenabrieb, der als Feinstaub die Umwelt belastet.

Würde man dieses Prinzip auf den Schienenverkehr - bei dem rund 90% aller Verkehrsleistungen insgesamt elektrisch erbracht werden und im Schienen-güterverkehr 90% der Zugkilometer auch elektrisch zurückgelegt werden⁴⁸ - übertragen, so müssten die

43 Vgl. BMDV (2022c).

44 Alfen, AVISO, BUNG (2021): S. 12.

45 Vgl. BMDV (2022c).

46 Vgl. Bundesregierung (2021b).

47 Vgl. BMDV (2022c).

48 Vgl. BMDV (2021b).

Trassengelder nutzerseitig deutlich verringert und durch staatliche Fördermittel ausgeglichen werden.

Ein vollständiger Erlass der Trassenentgelte könnte zu einem starken Verkehrswachstum auf der Schiene mit Überlastungserscheinungen bei der Schieneninfrastruktur führen und ist damit nicht angeraten. Gleichwohl gilt es, die Benachteiligung gegenüber dem Straßenverkehr hinreichend, also mit einer hohen Förderquote, zu kompensieren.⁴⁹

Züge hingegen, die klimaneutral oder CO₂-reduziert fahren und ohne Fahrstrom aus dem Oberleitungsnetz auskommen (HVO oder grüner Wasserstoff), könnten im Sinne einer Technologie- und Innovationsförderung gänzlich von Trassenentgelten befreit werden.

5.1.2. Infrastrukturförderung

Im infrastrukturellen Bereich kommen neben Sonderprogrammen des Bundes als Regelinstrumente das Gesetz über den **Ausbau der Schienenwege** des Bundes (BSWAG) sowie die Leistungsvereinbarung zwischen Bund und Deutsche Bahn zum Erhalt der Schienenwege des Bundes zur Anwendung. Nach BSWAG §1 werden die Schienenwege nicht nach betrieblichem Interesse der Deutschen Bahn, sondern nach dem Bedarfsplan des Bundes, der durch das Verkehrsministerium erstellt wird, ausgebaut. Die Durchführung und Finanzierung des Ausbaus erfolgten auf Grundlage „einer Vereinbarung zwischen den Eisenbahnen des Bundes, deren Schienenwege gebaut oder ausgebaut werden sollen, und denjenigen Gebietskörperschaften oder Dritten, die den Bau oder Ausbau ganz oder teilweise finanzieren.“⁵⁰ In der LuFV (mittlerweile in der dritten Fassung)⁵¹ werden die „Maßnahmen, die der Erhaltung der Schienenwege der EIU dienen, sowie ihre Finanzierung“ (§1, 1.1) geregelt. Demnach werden Mittel für Ersatz und Instandhaltung der Schienenwege von rund 4,6 Mrd. Euro im Jahr 2020, ansteigend bis 2029 auf 5,9 Mrd. Euro, als nicht rückzahlbare Zuschüsse gewährt (§2, 2.1 und 2.2).

Der Schienengüterverkehr sowie die betrieblichen Anlagen des Schienengüterverkehrs finden nach BSWAG bislang allerdings nur mittelbar Erwähnung, so bspw. in BSWAG §3 benannt als „Anlagen, die dem kombinierten Verkehr [...] dienen“; die aus dem BSWAG hervorgehende Verpflichtung des Bundes zur Finanzierung kommt hier deutlich zu kurz. Sowohl BSWAG als auch LuFV sind zentrale Steuerungsinstrumente, die auch für den Schienengüterverkehr im Allgemeinen und die betrieblichen Anlagen des Schienengüterverkehrs im Besonderen Anwendung finden sollten, so bspw. beim Neubau von Zugbildungsanlagen bzw. Digitalisierung von diesen Anlagen.

5.1.3. Betriebliche Subventionen

Im internationalen Umfeld gewinnen Einzelwagenverkehre aufgrund ihrer modalen Verlagerungswirkungen von der Straße auf die Schiene besondere Aufmerksamkeit. So konnte in **Österreich** ein hoher Anteil der Schienen am *Modal Split* im Güterverkehr erreicht werden. Dies fördert der Staat mit dem „Beihilfeprogramm für die Erbringung von Schienengüterverkehrsleistungen in bestimmten Produktionsformen in Österreich“.⁵²

Im Bereich der Einzelwagenverkehre sieht dieses Programm, zuletzt im Rahmen der Förderung „SGV-Programm 2018 – 2022“, die Förderung von Einzelwagenverkehren vor, wobei die Abschnitte zwischen Vorlauf und Hauptlauf sowie zwischen Hauptlauf und Nachlauf höher gefördert werden. Inlandsverbindungen werden in den zuvor genannten Streckenabschnitten ab 100 km mit 22,10 Euro je 1.000 Nettotonnenkilometer (ntkm), bzw. unter 100 km 9,4 Euro je 1.000 ntkm gefördert. Bei Transitverkehren wird mit 22,10 Euro bzw. 5,2 Euro gefördert.⁵³ Zusammen betrachtet entfällt dennoch der größte Teil der Subventionen auf den Hauptlauf, da dieser in der Regel den deutlich größeren Anteil der Strecke an der gesamten Transportrelation ausmacht. Auch andere Länder wie Frankreich, Ungarn oder Belgien fördern den Einzelwagenverkehr erheblich.

49 Plötz, P et. al. (2021): Seite 33 und Schaal, S. (2022).

50 Vgl. BSWAG, §9.

51 Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung III (LuFV III).

52 Vgl. BMK (o. J.).

53 Vgl. Deutscher Bundestag (2019).

5.2 Schlüsseltechnologien

Schlüsseltechnologien öffnen den Zugang zum Markt und können erhebliche Wachstumspotenziale für einen oder mehrere Sektoren mit sich bringen. Es gibt zwar bisher keine allgemein akzeptierte Definition für Schlüsseltechnologien, die über den Fokus auf deutliche Marktpotenziale hinausgeht, indes gibt es Versuche, z.B. von Bitkom, Kriterien zur Definition von Schlüsseltechnologien festzulegen.⁵⁴

Bei einigen wenigen Technologien herrscht jedoch weitgehend Einigkeit, dass diese Schlüsseltechnologien darstellen. Dazu gehören unter anderem die Künstliche Intelligenz, Nanotechnologie, Informations- und Kommunikationstechnologien (5G, Internet der Dinge), aber auch alternative Antriebe. Aufgrund ihrer zentralen Bedeutung im internationalen Wettbewerb ist die Fördernotwendigkeit in der Politik und Wirtschaft wenig umstritten. So hat sich auch die Bundesregierung im Koalitionsvertrag 2021 vorgenommen, digitale Schlüsseltechnologien finanziell zu fördern.⁵⁵

Die Europäische Kommission ist hier klarer und hat für die Forschungsrahmenprogramme (Horizon 2020 und Horizon Europe) jeweils sechs Schlüsseltechnologien priorisiert.⁵⁶ Auch die Deutsche Bank wird etwas konkreter und schlägt vor, Schlüsseltechnologien und die Verkehrswende durch gezielte Förderkredite, die vom Staat garantiert werden, zu finanzieren, damit Deutschland wettbewerbsfähig bleibt.⁵⁷ Beispiele für entsprechende Schlüsseltechnologien wie z. B. alternative Antriebe werden im Folgenden genannt.

Für eine signifikante Produktivitätssteigerung im Schienenverkehr sind die fortschreitende Digitalisierung und die Automatisierung ressourcenintensiver Prozesse unerlässlich. Dazu zählen nicht nur die Infrastruktur und Güterwagen, sondern auch die Managementprozesse und Informationsflüsse. Als eine Voraussetzung für die Digitalisierung und Automatisierung im Schienengüterverkehr gilt die Einführung der **Digitalen Automatischen Kupp-**



Foto © Deutsche Bahn AG / Volker Emerleben

⁵⁴ Vgl. Bitkom (2022).

⁵⁵ Vgl. Koalitionsvertrag 2021 (2021), S. 8.

⁵⁶ Vgl. Interreg Europe (2021).

⁵⁷ Vgl. Deutsche Bank (2021).

lung mit ihren Folgetechnologien, wie etwa der (teil-)automatischen Bremsprobe mit ihren kürzeren Prozesszeiten und Kosteneinsparungen sowie der elektropneumatischen Bremse, die höhere Geschwindigkeiten zulässt und damit zu einer Kapazitätssteigerung im Schienennetz führt. In der Berliner Erklärung der EU-Verkehrsminister vom 21. September 2020 liegt der Schwerpunkt auf Digitalisierung und in diesem Zuge auch die Digitale Kupplung. Daher wird diese auch immer wieder als Schlüsseltechnologie für die Effizienzsteigerung im Güterverkehr beschrieben.⁵⁸

Die DAK automatisiert nicht nur das Kuppeln, das momentan im Schienengüterverkehr noch größtenteils von Hand erfolgt, auch der Datenfluss zwischen den Waggonen und die Bremsleitung wird automatisch verbunden. Die europaweite Einführung der DAK wird momentan durch das vom BMDV geförderte Projekt DAC4EU vorangetrieben.⁵⁹ Eine Testfahrt startete im Februar 2022 von Deutschland aus

durch Europa. Auch die Einführung des **European Train Control System (ETCS)** für einen reibungslosen Ablauf im europäischen Schienengüterverkehr (statt nationaler Zugsicherungssysteme) und dem digitalen Stellwerk sind Voraussetzung für die Digitalisierung des Schienengüterverkehrs. Für beides zusammen plant die Bundesregierung bis 2030 etwa 4,3 Mrd. Euro Förderung. Die Kosten für eine bundesweite Umsetzung bis 2040 belaufen sich auf etwa 28 Mrd. Euro.⁶⁰

Laut Bitkom sollten Schlüsseltechnologien "erhebliche Marktpotenziale für viele verschiedene Wirtschaftszweige [...] erschließen können."⁶¹ Die oben aufgeführte Technik wird zwar direkt nur im Schienenverkehr genutzt, aber durch ihre besondere Rolle bei der Automatisierung und Digitalisierung des Schienengüterverkehrs sind die Produktivitätssteigerungen, die daraus gewonnen werden über die Bahn hinaus, für die gesamte Güterlogistik von hoher Relevanz.

5.3 „Klima-Finanzierungsinstrumente“

In einer vom BMVI beauftragten Studie von 2017 kommen Lobig, Liedtke und Knörr zu dem Schluss, dass nur eine deutliche **Erhöhung der Multimodalität** (entsprechend dem EU-Weißbuch) im Güterverkehr zu einer signifikanten Reduktion der CO₂-Emissionen in diesem Sektor führt. Im entsprechenden Szenario wird im Prognosejahr 2030 von einem Anteil der Schiene am *Modal Split* von 35% ausgegangen. Dies entspräche einem Anstieg von 17 Prozentpunkten gegenüber dem heutigen Stand. Laut der Studie kann das nur durch eine intensive staatliche Förderung von multimodalen Technologien erreicht werden.

Dabei müssen nicht nur **Anreize für Nutzer** geschaffen werden, ihre Waren per Schiene zu versenden, sondern vor allem Hürden abgebaut werden, die sie bislang davon abhalten. Die Faktoren, die maßgeblich die Entscheidung der Nutzer beeinflussen, umfassen die Kosten bzw. das Preis-Leistung

Verhältnis, die Zuverlässigkeit und die Transportzeit, gerade im Einzelwagenverkehr.⁶²

Im Koalitionsvertrag 2021 wird die Stärkung des Einzelwagenverkehrs erwähnt, konkrete Maßnahmen zur Umsetzung werden dort jedoch nicht genannt. Eine Möglichkeit stellt die Förderung der **Anlagenpreise** dar, die auch Teil des Klimaschutzprogramms 2030 ist. Für dieses Förderprogramm stehen im Bundeshaushalt 2023, der im November 2022 beschlossen wurde, knapp 85 Mio. Euro zur Verfügung, mehr als doppelt so viel wie noch in der Entwurfsfassung vom Juli 2022 geplant war. Zusätzlich wurde eine Förderung des Einzelwagenverkehrs in Höhe von 80 Mio. Euro für 2023 und jeweils 100 Mio. Euro für 2024 und 2025 beschlossen. Laut der Nationalen Plattform *Zukunft der Mobilität* kann die Förderung des Einzelwagenverkehrs einer der Haupttreiber für Emissionseinsparungen im Schienengüterverkehr sein.⁶⁴ Dafür ist auch die

58 Vgl. BMVI (2017).

59 Vgl. DAC4EU (2022).

60 Vgl. BMDV (2022b).

61 Bitkom (2022): S. 5.

62 Vgl. Lobig/Liedtke/Knörr (2017) und Kille/Schmidt (2008).

63 Vgl. NPM (2021).

64 Vgl. Lobig/Liedtke/Knörr (2017).

Einführung der DAK und weitere Digitalisierungsmaßnahmen entscheidend. Bis diese jedoch ihre volle Wirkung entfalten, müssen weitere Mittel gezielt dem EV zukommen.

Die **Schweiz** und **Österreich** werden oft als Positivbeispiele beim *Modal Shift* genannt.⁶⁴ In beiden Ländern haben eine Mischung aus regulatorischen Maßnahmen und Investitionen in die Schieneninfrastruktur zu einer stärkeren Verlagerung zu Gunsten des Schienengüterverkehrs beigetragen. Subventionen für Nutzer alleine scheinen nur geringe Auswirkungen auf den *Modal Shift* zu haben. So zeigt eine Studie für **Südkorea**, dass die Erhöhung der Effizienz durch eine Reduzierung der Fahrzeit deutlich bessere Verlagerungseffekte bewirken kann. Ohne langfristige Investitionen in die Infrastruktur können die Kapazitäten nur begrenzt erhöht werden.⁶⁵

Nach einer Ankündigung von Verkehrsminister Wisching vom 22. Juni 2022 stehen ab 2024 bis 2030 erhebliche **Investitionen in das Schienennetz** an. Die Finanzmittel für die Sanierung und Modernisierung der acht großen Schienenverkehrskorridore stünden zur Verfügung. Für den weiteren Ausbau des Schienennetzes hingegen werden die Kosten auf 6 Mrd. Euro pro Jahr geschätzt, vorgesehen im Haushalt sind jedoch nur 2 Mrd. Euro pro Jahr.⁶⁶

Zum Ausbau der Infrastruktur gehört auch der Ausbau an Zugangspunkten. Klassischerweise wurden lange Zeit **Gleisanschlüsse für einzelne Unternehmen** bzw. Gewerbegebiete realisiert. Deren Anzahl ist in Deutschland allerdings in den vergangenen Jahren leicht rückläufig. Die bisherige Finanzierung sieht vor, dass Unternehmen 50% der Kosten für den Bau des Gleisanschlusses selber tragen müssen. Der dafür vorgesehene Fördertopf wurde für das Jahr 2022 von 34 Mio. Euro auf 18 Mio. Euro gekürzt, allerdings wurde die Förderung bereits in den vergangenen Jahren nicht voll ausgeschöpft.⁶⁷ Neben dem hohen Eigenanteil gilt als weiterer Grund für die zurückhaltende Nutzung die bürokratischen Hürden bei der Beantragung. Hinzu kommen die sehr langen Realisierungszeiträume,

sodass bereitgestellte Mittel innerhalb der gegebenen Zeit gar nicht abfließen können. Ähnlich wie im Gebäudesektor könnte man eine Förderung für neue Gewerbegebiete an entsprechende Maßnahmen wie den Bau eines Gleisanschlusses anpassen.

Anstelle von Gleisanschlüssen für einzelne Kunden könnten **multifunktionale Güterterminals** oder **Railports** eine Lösung sein. Diese Zugangspunkte zum Bahnnetz würden vor allem dem Einzelwagenverkehr zugutekommen, da unabhängig vom Ladefäß – seien es containerisierte Waren wie im klassischen KV, oder aber auch palettierte Ware, Schüttgut oder Stahl – Güter auf die Schiene gebracht werden.⁶⁸ Einzelne Standorte, wie z.B. die alten Kohleregionen, könnten wirtschaftlich gestärkt werden.

Die **Elektrifizierung** des Schienennetzes lag 2021 bei 61,7%.⁶⁹ Das Ziel der Koalition ist es, den Anteil bis 2030 auf 75% zu erhöhen.⁷⁰ Der Großteil der Hauptstrecken ist bereits mit Oberleitungen ausgerüstet, so werden insgesamt bereits 90% der Waren im Schienengüterverkehr mit klimafreundlichen Elektroloks transportiert.⁷¹

Gerade auf der ersten und letzte Meile kommen im Einzelwagenverkehr jedoch oft noch Dieselloks zum Einsatz. Als Alternative hierzu bietet sich insbesondere die Nutzung von sogenannten Dual Mode Loks an. Diese können auch auf Streckenabschnitten ohne elektrische Oberleitungen mit einem klassischen Diesel-Antrieb fahren, sparen aber trotzdem Emissionen gegenüber reinen Dieselloks, da sie auf den bereits elektrifizierten Streckenabschnitten mit elektrischem Antrieb fahren. Der doppelte Antrieb macht die **Dual Mode Loks** zugleich resilienter in Krisensituationen, wie bspw. Stromausfällen oder Dieselknappheit. Diesen Sicherheitsgewinn für die Gesellschaft gilt es, als positiven externen Effekt bei der Anschaffung solcher Dual Mode Loks zu berücksichtigen. Die Beschaffung von alternativen Antrieben im Schienenverkehr wird 2022 vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) mit 141 Mio. EUR gefördert.⁷²

65 Vgl. Böttger (2020).

66 Vgl. Schwietering (2022).

67 Vgl. Völklein (2019).

68 BMVI (2017): S. 27 und NPM (2021).

69 Vgl. Deutsche Bahn AG (2022).

70 Vgl. Koalitionsvertrag 2021 (2021).

71 Vgl. BMDV (2021b).

72 Vgl. BMDV (2022a).

Durch diese Investitionen können die Leistung und Zuverlässigkeit des Schienengüterverkehrs gesteigert werden und so die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber dem Straßengüterverkehr erhöht werden.

Allerdings ändert sich dadurch wenig an den Kosten und an der Komplexität. Dafür ist eine gezieltere Förderung für den Einzelwagenverkehr notwendig.

5.4 Finanzierung und realisiertes Sicherheitsniveau

Den unter Kapitel 4.3 beschriebenen Aufgaben zur Versorgungssicherheit in Not- und Krisenfällen sowie im Verteidigungsfall stehen im Bundeshaushaltsplan keine finanziellen Mittel gegenüber. Ohne eine in irgendeiner Form definierte Finanzierungsregelung stellt sich daher die Frage, wie dem gesetzlich zugewiesenen Auftrag aus dem Gesetz zur Sicherung von Verkehrsleistungen (VerkLG) im Schienengüterverkehr überhaupt nachgekommen werden kann, denn Transportkapazitäten und -mittel stehen für den Adhoc-Einsatz nicht zur Verfügung.

Ein finanzieller Ausgleich durch den Bund erfolgt derzeit lediglich in der Form, dass Transportaufträge der Bundesregierung (z.B. Verlegung von militärischen Geräten) wie andere kommerzielle Aufträge entsprechend abgerechnet werden können – diese Transportaufträge müssten ökonomisch betrachtet eigentlich genauso wie gewerbliche Transporte behandelt und nicht unbedingt priorisiert durchgeführt werden. Dies widerspricht allerdings dem AEG und VerkLG.

Darüber hinaus kann man hier von einer sicherheitspolitischen Lücke sprechen; der Grundauftrag ist im AEG und VerkLG zwar definiert, seine Regelungsbedarfe sind allerdings nicht geregelt, geschweige dem formalisiert.

Um dem gesetzlichen Auftrag nachzukommen und dauerhaft einen gewünschten Resilienzgrad zu erreichen, muss eine Grundfinanzierung zur Vorhaltung von geeigneten Kapazitäten, ggf. zu veranschlagen im Verteidigungshaushalt, sichergestellt sein. Hierfür wären alle, an der Realisierung von Schienengüterverkehrsleistungen beteiligten Glieder der Transportkette zu berücksichtigen. Dies beinhaltet unter anderem (keine abschließende Aufstellung):

- Personal (zum Betrieb von Infrastruktur, betrieblichen Anlagen, Triebfahrzeugführer, Personal in Zugbildungsanlagen etc.), das ähnlich einem Reservistenprinzip der Bundeswehr auch in Bedrohungslagen gesichert verfügbar ist;
- Betriebsmittel (z.B. Triebfahrzeuge und Güterwagen, die primär für den Versorgungs- bzw. Verteidigungsfall vorgehalten werden – Dual Use Cases sind zu prüfen) und Fahrstrom- bzw. Kraftstoffnotversorgung;
- Mehrkosten bei betrieblichen Anlagen zur Leistungssicherstellung;
- Bau- bzw. Ausbau von Be- und Entladestellen, Zugbildungsanlagen, flexiblen Gleisanschlüssen.

6. VOLKSWIRTSCHAFTLICHE BEWERTUNG UND POLITISCHE HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Der Verkehrssektor und im Speziellen der Güterverkehr **kann nur klimafreundlicher werden, wenn eine Verlagerung** großer Anteile des Aufkommens **von der Straße zur Schiene erfolgt**. Potenziale für den Modal Shift von der Straße zur Schiene, wie sie etwa in Österreich realisiert werden, müssen daher genutzt werden. Der Einzelwagenverkehr spielt dabei eine zentrale Rolle.

Einzelwagenverkehre sind bei entsprechender Förderung für Versender, die nicht ganzzugfähige Mengen befördern, **die Alternative zum Lkw**. Die volkswirtschaftlichen Mehrkosten für jeden weiteren Lkw auf der Straße sind weitaus höher als im Schienengüterverkehr. Daher gilt es, Einzelwagenverkehre so zu fördern, dass sie auch mit marktgängigen Preisen zum Straßengüterverkehr konkurrenzfähig sind. Ein Wegfall der täglich verkehrenden 2.200 Züge im Einzelwagenverkehr würde für eine Mehrbelastung auf den Straßen mit 25.000 Lkws führen. Die **Sicherung der Einzelwagenverkehre** auf der Schiene ist daher unabdingbar, **um einen erheblichen Anstieg an externen Kosten im Straßengüterverkehr zu vermeiden**.

Um darüber hinaus zu einem echten Modal Shift von der Straße auf die Schiene zu kommen, muss es zu einer **Entkopplung** zwischen den im Schienengüterverkehr generierten **Einnahmen** und dem realisierten **Leistungsangebot** (inklusive notwendigem Ausbau der dafür notwendigen Infrastrukturen) kommen. Im Schienengüterverkehr werden rund 90% aller Zugkilometer elektrisch zurückgelegt. **Analog zu den Regelungen im Fernstraßengüterverkehr mit der Lkw-Maut müssten** auch im Schienengüterverkehr die Trassenpreise nutzerseitig deutlich gesenkt und **durch entsprechende staatliche Mittel ausgeglichen werden**. Zugkompositionen hingegen, die ohne das Oberleitungsnetz auskommen, sollten im Rahmen einer Technologie- und Innovationsförderung von der Zahlung gänzlich befreit werden. Auch gilt es, die Anwendbarkeit von entsprechenden Finanzierungsinstrumenten im Kontext der **Förderung von Schlüsseltechnologien**, zumindest in ihrer Anwendung auf die Digitale Kupplung, zu prüfen. Darüber hinaus ist die Debatte **zur betrieblichen Förderung von Einzelwagenverkehren** zu führen. Österreich und nunmehr auch Frankreich sehen hierin den Schlüssel für einen Modal Shift. Die EU-Kommission hat dies zuletzt

bestätigt und den Weg für derartige Subventionen freigelegt.

Wie dargelegt, haben derartige direkte Einwirkungen auf die Verkehrs- und Infrastrukturmärkte den **größten Effekt auf Klima und Resilienz**. Klimaprogramme (wie z.B. Fahrzeugförderung) können diesen Effekt verstärken und sind ein wichtiges Zeichen an Nutzer, die ihre Ware umweltfreundlich transportieren möchten, bisher aber aufgrund hoher Kosten und langer Transportzeiten den Transport auf der Straße wählen. Hierfür sind aber insbesondere auch entsprechende Investitionen in das Schienennetz notwendig. So kann die Attraktivität des Einzelwagenverkehrs gegenüber dem Lkw deutlich gesteigert und die gesellschaftliche Bereitschaft zum Umstieg erhöht werden.

Daneben gilt es, den Einzelwagenverkehr mithilfe neuer Technologien auch produktionsseitig effizienter zu machen. **Programme zum Ausbau und der Digitalisierung** aller dafür notwendigen Anlagen (bspw. Be- und Entladestellen, Railports, Zugbildungsanlagen, ggf. auch Gleisanschlüsse) müssen vorangetrieben werden.

Schutzmechanismen für den Einzelwagenverkehr zur Verhinderung von Marktaustritten sind nicht nur eine Maßnahme gegen den erwarteten Anstieg des Lkw-Verkehrs auf der Straße, sondern sorgen auch **für eine resilientere Gesellschaft**. Mit diversifizierten Transportangeboten, die bei Bedrohungslagen zur Verfügung stehen, kann die **Versorgung der Bevölkerung** sowie die Logistik von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben unterstützt werden. Der Einzelwagenverkehr spielt auch hier eine zentrale Rolle. Im Einsatzfall müssen Personal, Triebfahrzeuge und Wagen sowie alle für den Betrieb notwendigen Infrastrukturen und betrieblichen Anlagen einsatzbereit sein. Die Zuständigkeiten sind zwar gesetzlich definiert, allerdings ergibt sich hieraus bestenfalls eine sicherheitspolitische Lücke, denn die aus dieser Verantwortung resultierenden finanziellen, personellen und organisatorischen Handlungsbedarfe sind bislang unzureichend geregelt oder formalisiert. Mittel für eine Leistungssicherstellung, mit der die Einsatzbereitschaft im Katastrophen- und Verteidigungsfall gewährleistet wird, sind bspw. im Verteidigungshaushalt bereitzustellen.

Literaturangaben

- Aberle, Gerd (2009): Transportwirtschaft – Einzelwirtschaftliche und Gesamtwirtschaftliche Grundlagen. Auflage 5. München: Oldenburg Verlag.
- Allianz pro Schiene (2019): Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland – Straßen-, Schienen-, Luft- und Binnenschiffverkehr 2017. URL: <https://www.allianz-pro-schiene.de/wp-content/uploads/2019/08/190826-infras-studie-externe-kosten-verkehr.pdf> [15.11.2022].
- ADAC (2019): Staubilanz 2018. URL: <https://www.adac.de/-/media/pdf/vek/fachinformationen/statistiken/staubilanz-adac-statistik.pdf> [13.10.2022].
- ADAC (2020): Massiver Mangel an Lkw-Parkplätzen. In: ADAC News. URL: <https://www.adac.de/news/mangel-lkw-parkplaetze-autobahn/> [12.10.2022].
- ADAC (2022): Sommer-Staubilanz 2022: Reiseverkehr fast wie vor der Pandemie. In: ADAC Verkehrsinformationen URL: <https://www.adac.de/verkehr/verkehrsinformationen/staubilanz> [13.10.2022].
- Alfen, AVISO, BUNG (2021): Berechnung der Wegekosten für das Bundesfernstraßennetz sowie der externen Kosten nach Maßgabe der Richtlinie 1999/62/EG für die Jahre 2018 bis 2022. Bericht zur Neuberechnung. URL: https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StV/wegekostengutachten-2018-2022-endbericht.pdf?__blob=publicationFile [13.10.2022].
- Bitkom (2022): Positionspapier. 12 Kriterien zur Identifikation und Auswahl von Schlüsseltechnologien. URL: <https://www.bitkom.org/sites/default/files/2022-02/11022022-bitkom-kriterienkatalog-digitale-schlüsseltechnologien.pdf> [13.10.2022].
- BMDV (2020): Ausgeruht für die lange Fahrt: So wollen wir mehr Lkw-Parkplätze schaffen. In: Bundesministerium für Digitales und Verkehr. URL: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/StB/ausgeruht-fuer-die-lange-fahrt-mehr-lkw-parkplaetze.html> [12.10.2020].
- BMDV (2021a): Gleisanschlussförderung. Richtlinie zur Förderung des Neu- und Ausbaus, der Reaktivierung und des Ersatzes von Gleisanschlüssen sowie weiteren Anlagen des Schienengüterverkehrs (Anschlussförderrichtlinie) In: Bundesministerium für Digitales und Verkehr. URL: <https://www.bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/E/schiene-schienueterverkehr/gleisanschlussfoerderrichtlinie.html> [15.11.2022].
- BMDV (2021b): Mit der Elektrobahn klimaschonend in die Zukunft – Das Bahn-Elektrifizierungsprogramm des Bundes. In: Bundesministerium für Digitales und Verkehr. URL: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/E/schiene-aktuell/elektrobahn-klimaschonend-zukunft-bahn-elektrifizierungsprogramm.html> [13.10.2022].
- BMDV (2022a): BMDV fördert alternative Antriebe auf der Schiene. In: Bundesministerium für Digitales und Verkehr. URL: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2022/044-alternative-antriebe-auf-der-schiene.html> [13.10.2022].
- BMDV (2022b): Digitalisierung der Schiene. In: Bundesministerium für Digitales und Verkehr. URL: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/E/digitalisierung-der-schiene.html> [13.10.2022].
- BMDV (2022c): Lkw-Maut. In: Bundesministerium für Digitales und Verkehr. URL: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Strassenverkehr/lkw-maut.html> [13.10.2022].
- BMK (o. J.): AUFRUF zum Förderprogramm „Schienengüterverkehr 2018 - 2022“ für das Jahr 2022. URL: https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:d11ad1d3-d365-448a-a4eb-e1fbbb481cc3/1_Aufruf_%20Foerderprogramm_Schienueterverkehr2018-2022_fuer_2022.pdf
- BMK (2016): Neues Fördersystem für mehr Güterverlagerung auf die Schiene. In: BMK Infothek. URL: <https://infothek.bmk.gv.at/neues-foerdersystem-fuer-mehr-gueterverlagerung-auf-die-schiene> [13.10.2022].
- BMVI (2017): Masterplan Schienengüterverkehr. Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. URL: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/E/masterplan-schienueterverkehr.pdf?__blob=publicationFile [12.10.2022].
- BMVI (2020): Verkehr in Zahlen 2020/2021. URL: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/verkehr-in-zahlen-2020-pdf.pdf?__blob=publicationFile [13.10.2022].
- BMVI (2021): Verkehr in Zahlen 2021/2022. URL: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/verkehr-in-zahlen-2021-2022-pdf.pdf?__blob=publicationFile [13.10.2022].
- Böttger, Christian (2020): Bahnsektor – Krise trotz erhöhter Finanzmittel. In: Wirtschaftsdienst 100, 2020/3, S. 194–200.
- Bundesnetzagentur (2022): Sondererhebung Einzelwagenverkehr – Marktstrukturen und Wirtschaftlichkeit. Bonn: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. URL: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Eisenbahn/Unternehmen_Institutionen/Veroeffentlichungen/Marktuntersuchungen/Sondererhebung/EWV_Bericht.pdf?__blob=publicationFile&v=1 [15.11.2022].
- Bundesregierung (2021a): Entwicklung der Einzelwagenverkehre der Bahn. Drucksache 19/26093. URL: <https://dserver.bundestag.de/btd/19/260/1926093.pdf> [12.10.2022].
- Bundesregierung (2021b): Projektionsbericht 2021 für Deutschland. URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/372/dokumente/projektionsbericht_2021_uba_website.pdf [12.10.2022].
- DAC4EU (2022): Digitale Automatische Kupplung im Schienengüterverkehr. URL: <https://www.dac4.eu> [13.10.2022].
- Deutsche Bahn AG (2022): Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung. Infrastrukturzustands- und -entwicklungsbericht 2021. URL: https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Finanzierung/IZB/IZB_2021.pdf?__blob=publicationFile&v=2 [13.10.2022].
- Deutsche Bank (2021): Langfristige Wettbewerbsfähigkeit sichern – Fördermittel für die Transformation der deutschen Wirtschaft. URL: <https://www.deutsche-bank.de/dam/deutschebank/de/shared/pdf/langfristige-wettbewerbsfaehigkeit-sichern.pdf> [13.10.2022].
- Deutscher Bundestag (2019): Organisation und Finanzierung von Einzelwagenverkehr in ausgewählten europäischen Ländern. URL: <https://www.bundestag.de/resource/blob/675844/a5c87be3703a-4c272e8b5abd714783c4/WD-5-089-19-pdf-data.pdf> [13.10.2022].
- DBCargo (2021): Bayern-Shuttle – Stahlharter Klimaschützer auf der Schiene. URL: <https://www.dbcargo.com/resource/blob/6586898/bfa9453208c473eae835d6cb4ad773f/Stahlharter-Klimaschuetzer-auf-der-Schiene-data.pdf> [13.10.2022].

DB Cargo (2022): Schienenbrücke in die Ukraine. In: DB Cargo, Logistik News. URL: <https://www.dbcargo.com/rail-de-de/logistik-news/db-cargo-db-schenker-schienenbruecke-in-die-ukraine-startet-7322954> [12.10.2022].

dpa (2015): Staurekord 2014: Eine Million Kilometer Stillstand. In: Süddeutsche Zeitung, SZ.de. URL: <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/verkehr-staurekord-2014-eine-million-kilometer-stillstand-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-150213-99-02449> [13.10.2022].

dpa (2021): Mehr Lkw-Parkplätze entlang der Autobahnen geplant. In: Zeit Online. URL: <https://www.zeit.de/news/2021-06/28/mehr-lkw-parkplaetze-entlang-der-autobahnen-geplant> [12.10.2022].

DVZ (2012): 2012 gab es knapp 600.000 km Stau. In: Deutsche Verkehrs-Zeitung. URL: <https://www.dvz.de/rubriken/land/strasse/de-tail/news/2012-gab-es-knapp-600000-km-stau.html> [13.10.2022].

ERK (2022a): Prüfbericht zur Berechnung der deutschen Treibhausgasemissionen für das Jahr 2021. Prüfung und Bewertung der Emissionsdaten gemäß § 12 Abs. 1 Bundes-Klimaschutzgesetz. Berlin: Expertenrat für Klimafragen (ERK). URL: https://expertenrat-klima.de/content/uploads/2022/05/ERK2022_Pruefbericht-Emissionsdaten-des-Jahres-2021.pdf [22.04.2022].

ERK (2022b): Sofortprogramme können Einhaltung der Klimaziele nicht sicherstellen – Gebäude mit substanziellem Beitrag, Verkehr schon im Ansatz ohne hinreichenden Anspruch. In: Expertenrat für Klimafragen (ERK). URL: <https://expertenrat-klima.de/news/news-veroeffentlichung-des-pruefberichts-zu-den-sofortprogrammen-2022-fuer-den-gebäude-und-verkehrssektor/> [12.10.2022].

FGSV (2012): Begriffsbestimmungen. Teil: Verkehrsplanung, Straßenentwurf und Straßenbetrieb. Köln: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. URL: <https://www.fgsv-verlag.de/pub/media/pdf/220.v.pdf> [12.10.2022].

FOKUS Online (2017): ADAC meldet Stau-Rekord. In: FOKUS Online URL: https://www.focus.de/auto/ratgeber/kosten/1900-staus-jeden-tag-eine-autobahn-besonders-betroffen-deutschlands-schlimmste-stau-strecken_id_6504580.html [13.10.2022].

Hassel, Florian (2022): Die ukrainische Eisenbahn ist nicht zu stoppen. In: Süddeutsche Zeitung, SZ.de. URL: <https://www.sueddeutsche.de/politik/eisenbahn-ukraine-krieg-1.5607384> [12.10.2022].

HERRY Consult (2020): Berechnung beihilfefähiger Kosten für die Schiene, Ergänzung Ganzzug und EWV-Transit. Im Auftrag des BMK. URL: https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:e58d339b-ec19-4d6f-a13b-5b6dbf73069a/25_Bericht_SGV_Beihilfe_Ergaenzung2020_Ganzzug.pdf [12.10.2022].

Institut der deutschen Wirtschaft (2021): Faktencheck Güterverkehr in Deutschland - Von der fehlenden Infrastruktur zum Verlagerungspotenzial. In Auftrag gegeben durch Pro Mobilität, Initiative für Verkehrsinfrastruktur e. V. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V.

Internationales Verkehrswesen (2020): Automatisch und digital: Renaissance für den Einzelwagenverkehr? In: Internationales Verkehrswesen. URL: <https://www.internationales-verkehrswesen.de/automatisch-und-digital-renaissance-fuer-den-einzelwagenverkehr/> [12.10.2022].

Interreg Europe (2021): Key Enabling Technologies (KETs) – A European Priority for Industrial Modernisation. In: Interreg Europe. URL: <https://www.interregeurope.eu/find-policy-solutions/stories/key-enabling-technologies-kets-a-european-priority-for-industrial-modernisation> [13.10.2022].

Kille, Christian/Schmidt, Norbert (2008): Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Güterverkehrs. Nürnberg: Fraunhofer IRB Verlag URL: https://www.scs.fraunhofer.de/content/dam/scs/DE/publikationen/studien/maerkte-standorte-logistik/Wirtschaftliche_Rahmenbedingungen_des_Gueterverkehrs_Studie_FraunhoferSCS.pdf [13.10.2022].

Klimaschutz Sofortprogramm 2022 (2021): URL: https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/Klimaschutz/klimaschutz-sofortprogramm-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=2 [12.10.2022].

Koalitionsvertrag 2021 (2021): Koalitionsvertrag 2021 – 2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN und den Freien Demokraten (FDP). Mehr Fortschritt wagen. Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. URL: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/1990812/04221173eef9a6720059cc353d759a2b/2021-12-10-koav2021-data.pdf> [13.10.2022].

Lobig, Anika/Liedtke, Gernot/Knörr, Wolfram (2017): Beitrag des Schienengüterverkehrs zur Energiewende. In: Internationales Verkehrswesen (69) 2, S. 48-52.

Müller, Maximilian (2011): Organisationsmodelle gemeinsam genutzter Lufttransportkapazitäten für die internationale Katastrophenhilfe. BIGS Standpunkt Zivile Sicherheit Nr. 3, September 2011, Potsdam: Brandenburgisches Institut für Gesellschaft und Sicherheit.

Müller, Maximilian/Stuchtey, Tim H. (2020): Bedeutung des Schienengüterverkehrs als Kritische Infrastruktur. BIGS Essen Nr. 18, Dezember 2020, Potsdam: Brandenburgisches Institut für Gesellschaft und Sicherheit.

NPM (2021): Wege für mehr Klimaschutz im Verkehr. Berlin: Nationale Plattform Zukunft der Mobilität (NPM). URL: https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2021/07/NPM_AG1_Wege-fuer-mehr-Klimaschutz.pdf [12.10.2022].

PLANCO Consulting GmbH (2007): Verkehrswirtschaftlicher und ökologischer Vergleich der Verkehrsträger Straße, Schiene und Wasserstraße. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse. In Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Gewässerkunde. Essen: PLANCO Consulting GmbH.

Plötz, P et. al. (2021): Infrastruktur für Elektro-Lkw im Fernverkehr: Hochleistungsschnelllader und Oberleitung im Vergleich – ein Diskussionspapier. Karlsruhe, Berlin, Heidelberg: Fraunhofer ISI, Öko-Institut, ifeu.

ProMobilität (o. J.): Zahlen, Daten, Fakten. Informationssammlung von Pro Mobilität. URL: <https://www.promobilitaet.de/zahlen-daten-fakten/> [13.10.2022].

Rail Cargo Group (2022): ÖBB Rail Cargo Group. Reliable. Caring. Go-ahead. URL: <https://www.railcargo.com/de/dms/rcg-corporate-presentation/corporate-presentation-de.pdf> [13.10.2022].

Literaturangaben

RP Online (2013): Deutsche litten 2013 unter 415.000 Staus. In: RP Online. URL: https://rp-online.de/leben/auto/news/deutsche-litten-2013-unter-415000-staus_aid-14383153 [13.10.2022].

Schaal, S. (2022): Verkehrsministerium schließt Bestandsaufnahme für Lkw-Ladeinfrastruktur ab. In: electrive.net. URL: <https://www.electrive.net/2022/01/24/verkehrsministerium-schliesst-bestandsaufnahme-fuer-lkw-ladeinfrastruktur-ab/> [18.11.2022].

Schwietering, Caspar (2022): Radikalkur fürs Schienennetz. In: Tagesspiegel Background, Verkehr Smart Mobility. URL: <https://background.tagesspiegel.de/mobilitaet/radikalkur-fuers-schienennetz> [13.10.2022].

Truck Parking Europe (2019). Raststätte oder Autohof? Lkw-Parkplätze in Deutschland. In: Truck Parking Europe, Geschichte. URL: <https://www.truckparkingeurope.com/de/2019/11/12/raststaette-oder-autohof-lkw-parkplaetze-in-deutschland/> [12.10.2022].

UBA (2020): Abschätzung der Treibhausgasminderungswirkung des Klimaschutzprogramms 2030 der Bundesregierung. Teilbericht des Projektes „THG-Projektion: Weiterentwicklung der Methoden und Umsetzung der EU-Effort Sharing Decision im Projektionsbericht 2019 („Politikszenerarien IX“)“. In: Climate change (33). URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/projektionsbericht-2019-fuer-deutschland> [12.10.2022].

UBA (2022a): Emissionsdaten. In: Umweltbundesamt (UBA). URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten> [12.10.2022].

UBA (2022b): Fahrleistungen, Verkehrsleistung und „Modal Split“. In: Umweltbundesamt (UBA). URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/fahrleistungen-verkehrsaufwand-modal-split#guterverkehr> [12.10.2022].

UBA (2022c): Klimaschutz im Verkehr. Baustein 6: Die Weichen stellen - Stärkung der Schiene. In: Umweltbundesamt (UBA). URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/klimaschutz-im-verkehr#schiene> [12.10.2022].

UBA (2022d): Ökonomische Aspekte des Verkehrs. In: Umweltbundesamt (UBA). URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/oekonomische-aspekte-des-verkehrs> [12.10.2022].

Ungerboeck, Luise (2018): Staatsgeld: Niedergang des Einzelwagenverkehrs nicht aufzuhalten. In: Der Standard. URL: <https://www.derstandard.de/story/2000084495346/staatsgeld-kann-niedergang-des-einzelwagenverkehrs-nur-bremsen> [12.10.2022].

Verkehrs Rundschau (2021): Fluch, Segen und eine idiotische Strategie. In: VerkehrsRundschau 2/2021. Länderspezial: Der Transport- und Logistikmarkt in Österreich. München: Springer Fachmedien München GmbH.

Völklein, Marco (2019): Abgehängt vom Transport auf der Schiene. In: Süddeutsche Zeitung, SZ.de. URL: <https://www.sueddeutsche.de/auto/gleisanschluesse-firmen-deutschland-1.4297306> [13.10.2022].





Geschäftsführender Direktor:
Dr. Tim H. Stuchtey
Dianastraße 46 · 14482 Potsdam
info@bigs-potsdam.org
www.bigs-potsdam.org



IMPRESSUM

Das BIGS (Brandenburgisches Institut für Gesellschaft und Sicherheit gGmbH) ist ein unabhängiges, überparteiliches und nicht-gewinnorientiertes wissenschaftliches Institut, das zu gesellschaftswissenschaftlichen Fragen ziviler Sicherheit forscht. Das Institut publiziert seine Forschungsergebnisse und vermittelt diese in Veranstaltungen an eine interessierte Öffentlichkeit. Das BIGS entstand im Frühjahr 2010 in Potsdam unter der Beteiligung der Universität Potsdam und ihrer UP Transfer GmbH sowie der Unternehmen IABG, Rolls-Royce und seit 2018 W.I.S.. Diese BIGS Essenz basiert auf einer Kurzstudie, die im Auftrag der DB Cargo AG erstellt wurde. Alle Aussagen und Meinungsäußerungen in diesem Papier liegen in der alleinigen Verantwortung der Autoren.

Autoren:

Hanna Denecke/Maximilian Müller/Tim Stuchtey

Titel:

Die Rolle des Einzelwagenverkehrs für die Resilienz und Nachhaltigkeit des Güterverkehrs

Herausgeber:

Brandenburgisches Institut für Gesellschaft und Sicherheit gGmbH

Verantwortlicher im Sinne des Rundfunkstaatsvertrages:

Dr. Tim H. Stuchtey

ISSN 2191-6756

Weitere Informationen über die Veröffentlichungen des BIGS befinden sich auf der Webseite des Instituts:

www.bigs-potsdam.org

Copyright 2023 © Brandenburgisches Institut für Gesellschaft und Sicherheit gGmbH. Alle Rechte vorbehalten. Die Reproduktion, Speicherung oder Übertragung (online oder offline) des Inhalts der vorliegenden Publikation ist nur im Rahmen des privaten Gebrauchs gestattet. Kontaktieren Sie uns bitte, bevor Sie die Inhalte darüber hinaus verwenden.