



Berichte
des Deutschen Zentrums
für Schienenverkehrsforschung

Bericht 62 (2024)

Gesamtwirtschaftliche Bedeutung des deutschen Bahnsektors auf Grundlage der Investitionstätigkeit

Schlussbericht



Berichte des Deutschen Zentrums
für Schienenverkehrsforschung, Nr. 62
Projektnummer 2022-17-W-1202

Gesamtwirtschaftliche Bedeutung des deutschen Bahnsektors auf Grundlage der Investitionstätigkeit Schlussbericht

von

Dr. Anne Greinus, Dr. Michel Zimmermann, Caspar Esche, Martin Peter
INFRAS AG, Zürich

Dr. Heike Link, Dr. Dennis Gaus
DIW, Berlin

Im Auftrag des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Impressum

HERAUSGEBER

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

August-Bebel-Straße 10
01219 Dresden

www.dzsf.bund.de

DURCHFÜHRUNG DER STUDIE

INFRAS AG
Binzstrasse 23
8045 Zürich
Schweiz

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)
Mohrenstrasse 58
10117 Berlin

ABSCHLUSS DER STUDIE

Juni 2024

REDAKTION

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt
Dr. Stefanie Gäbler | Fachbereich Mobilität und Gesellschaft

BILDNACHWEIS

Innentitel: bildergala – stock.adobe.com

PUBLIKATION ALS PDF

<https://www.dzsf.bund.de/Forschungsergebnisse/Forschungsberichte>

ISSN 2629-7973

doi: [10.48755/dzsf.240015.01](https://doi.org/10.48755/dzsf.240015.01)

Dresden, Dezember 2024



This work is openly licensed via CC BY 4.0.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	5
Kurzbeschreibung	7
Abstract	10
1 Einleitung	12
2 Der deutsche Bahnsektor	14
2.1 Akteure im deutschen Bahnsektor	14
2.1.1 Bundeseigene Eisenbahnen	14
2.1.2 NE-Eisenbahnen	15
2.1.3 Werksbahnen (inkl. Anschlussbahnen)	15
2.1.4 Fahrzeugpools der Länder, Wagenhalter und Leasingfirmen	16
2.1.5 Die deutsche Bahnindustrie und weitere Akteure	16
2.2 Untersuchungsgegenstand und Systemgrenzen	17
3 Literaturanalyse	19
4 Die Investitionen im deutschen Bahnsektor	27
4.1 Analyse verfügbarer Datenquellen	27
4.1.1 Amtliche Statistik von Destatis	27
4.1.2 Amtliche Berichte	30
4.1.3 Verkehr in Zahlen	30
4.1.4 Fazit zu den Datengrundlagen	33
4.2 Quantifizierung der Investitionen	33
4.2.1 Investitionsbegriff	34
4.2.2 Investitionen in Anlagen der Schieneninfrastruktur der DB AG	36
4.2.3 Eisenbahninfrastruktur der nicht-bundeseigenen Eisenbahnen	40
4.2.4 Investitionen in Schienenfahrzeuge	40
4.3 Fazit zu den erarbeiteten Datengrundlagen	46
5 Die Methodik zur Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Effekte	47
5.1 Grundlagen	47
5.2 Modell	49
5.3 Ökonomische Kennzahlen	50
5.3.1 Klassifikation der Anlagearten	50
5.3.2 Ermittlung der ökonomischen Kennzahlen	52
6 Resultate	55

6.1	Gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Investitionen	55
6.2	Vertiefung: Bedeutung der Investitionen in die Schieneninfrastruktur	56
7	Synthese und Ausblick	60
7.1	Einordnung der Resultate	60
7.2	Internationaler Vergleich der Investitionen in die Schiene	63
7.3	Kapazitäten zur Umsetzung gesteigerter Investitionen im Bereich Eisenbahn.....	66
7.3.1	Engpässe beim Bau von Infrastruktur	67
7.3.2	Beschaffung und Betrieb zusätzlicher Fahrzeuge.....	68
7.3.3	Exkurs: Ein Blick in die Schweiz und zum Bahninfrastrukturfonds	69
7.4	Weiterer Daten- und Forschungsbedarf	70
8	Glossar	72
9	Abkürzungen	74
10	Abbildungsverzeichnis	76
11	Tabellenverzeichnis.....	77
12	Quellenverzeichnis	78
13	Anhänge.....	86
13.1	Übersicht zu Interviews	86
13.2	Gesprächsleitfäden Interview	86
13.2.1	Fragen zum Rollmaterial.....	87
13.2.2	Fragen zur Infrastruktur.....	87
13.3	Weitere Daten zu Infrastrukturinvestitionen der DB AG.....	87

Kurzbeschreibung

Der deutsche Bahnsektor ist ein wesentlicher Bestandteil der modernen Volkswirtschaft. Die Sektoren Wasser, Energie, Telekommunikation und Verkehr stellen aus volkswirtschaftlicher Sicht die Kerninfrastrukturen dar. Sie gewährleisten, dass die Wirtschafts-, Arbeitsteilungs- und gesellschaftlichen Prozesse möglichst nahtlos ablaufen können. Ein funktionierendes Infrastruktursystem bedeutet geringe Transaktionskosten und eine gute Ausgangslage für eine effiziente Produktion und gute Wettbewerbsfähigkeit eines Landes. Vor diesem Hintergrund hat das DZSF eine Studie zur gesamtwirtschaftlichen Bedeutung der Investitionen in den Bahnsektor beauftragt.

Diese Studie untersucht die heutige gesamtwirtschaftliche Bedeutung des deutschen Bahnsektors, insbesondere auf Grundlage der Investitionstätigkeiten in Infrastruktur und Rollmaterial. Es werden die direkten und indirekten Effekte dieser Investitionen berechnet, wobei ausschließlich Unternehmen mit Sitz in Deutschland betrachtet werden. Die Analyse konzentriert sich auf die öffentlichen Eisenbahnen in Deutschland, d. h. die Eisenbahninfrastruktur- und Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) der bundeseigenen und nicht-bundeseigenen Eisenbahnen. Weiterhin werden Fahrzeugpools der Länder, Wagenhalter, Leasinggesellschaften und Hersteller von Anlagegütern sowohl im Bereich der Infrastruktur als auch im Bereich des Rollmaterials einbezogen. Nicht betrachtet werden Straßenbahnen und ähnliche Bahnsysteme.

Der Fokus der Untersuchung liegt auf der Erfassung der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung der heutigen bzw. bereits getätigten Investitionen und damit auf der Analyse des Status quo. Zum Zeitpunkt der Modellierungen (Frühjahr 2024) waren offizielle ökonomische Kennzahlen vom Statistischen Bundesamt für das Jahr 2021 verfügbar. Aufgrund dessen wählen wir das Jahr 2021 als Stichjahr für die Analyse. Für die Investitionsdaten wurde folgendes Vorgehen angewandt:

1. Für die Eisenbahninfrastruktur werden die aus den Infrastrukturzustandsberichten der Deutsche Bahn (DB) AG abgeleiteten Investitionsvolumina sowie die aus der Erhebung der Bundesnetzagentur resultierenden Investitionen zugrunde gelegt.
2. Zur Quantifizierung der Fahrzeuginvestitionen werden die Daten zu den Liefervolumina an Rollmaterial des Beratungsunternehmens SCI Verkehr verwendet.

Die erarbeiteten Investitionssummen im Bereich der Schieneninfrastruktur (differenziert nach DB AG und nicht-bundeseigene Eisenbahnen) und der Schienenfahrzeuge (ohne Differenzierung nach Akteuren) sind in Tabelle 1 dargestellt.

TABELLE 1: INVESTITIONEN IN SCHIENENINFRASTRUKTUR UND -FAHRZEUGE (IN MIO. EURO)

	2021
Infrastruktur	10.921
DB AG	10.681
nicht-bundeseigene Eisenbahnen	240
Fahrzeuge	2.643

Quellen: DB AG (IZB), DB Netz AG (Sonderauswertung), ViZ, SCI Verkehr.

Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung bahnspezifischer Investitionen wurde mittels einer Input-Output-Tabellen-basierten Analyse eruiert. Diese basiert auf amtlichen Statistiken wie der Strukturstatistik im Handels- und Dienstleistungsbereich, Statistiken der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR), Input-Output-Tabellen und Daten zur Arbeitsproduktivität. Es werden direkte und indirekte Effekte für die Wertschöpfung und die Beschäftigung erfasst. Die direkten Effekte einer Branche oder eines Unternehmensclusters messen die Bruttowertschöpfung (BWS) und Beschäftigung, die bei den Produzenten der betrachteten Branche oder dem Unternehmenscluster in Deutschland entstehen. Indirekte Effekte umfassen die Wertschöpfung und Beschäftigung der Unternehmen, die Vorleistungen für die im direkten Effekt erfassten Unternehmen produzieren. Dabei wird die gesamte Wertschöpfungskette der Produktion der betrachteten Anlagegüter erfasst.

Die Investitionen in Schieneninfrastruktur und Schienenfahrzeuge für das Jahr 2021 belaufen sich auf insgesamt etwa 11 Mrd. Euro für die Infrastruktur und 2,6 Mrd. Euro für das Rollmaterial. Diese Investitionen haben eine Wertschöpfung von circa 8,1 Mrd. Euro und 0,8 Mrd. Euro ausgelöst. Sowohl für die Investitionen in Infrastruktur als auch ins Rollmaterial sind die direkten Wertschöpfungseffekte geringer als die indirekten, wenn auch Infrastrukturinvestitionen deutlich wertschöpfungsintensiver sind. Für jeden in die Infrastruktur investierten Euro werden gesamthaft rund 0,74 Euro an Wertschöpfung generiert. Beim Rollmaterial ist dieser Wert mit 0,31 Euro weniger als halb so hoch. Insgesamt können mit den Investitionen 119 000 Arbeitsplätze in Vollzeitäquivalenten (VZÄ) gesichert werden, davon rund 107 000 in den unmittelbar an den Infrastrukturprojekten beteiligten Branchen (z. B. Bauwirtschaft, Planungswirtschaft, Branchen der Materialherstellung). Die erhöhte Nachfrage nach Vorleistungen (indirekte Effekte) sichert rund 54 000 Arbeitsplätze (in VZÄ). Die Gesamtbeschäftigungswirkung der Investitionen ins Rollmaterial des deutschen Bahnsektors ist deutlich geringer.

Wenn man sich die Investitionen in die Schieneninfrastruktur detaillierter anschaut, zeigt sich, dass diese positiven Effekte im Wesentlichen auf drei Investitionscluster zurückzuführen sind: Oberbau, Elektrik und Kunstbauten. Das Investitionscluster Kunstbauten (Tunnel, Brücken, Bahnübergänge, Schallschutzwände/Lärmsanierungen, Bahnkörper inkl. Stützbauwerke) macht hierbei sowohl in Bezug auf den Umsatz als auch die Wertschöpfung mit mehr als 40 % den größten Anteil aus. Außerdem ist der Multiplikatoreffekt (1,28 Euro indirekte Wertschöpfung je Euro direkte Wertschöpfung) bei den Kunstbauten ebenfalls am größten.

Die Investitionen des deutschen Eisenbahnsektors lösen im Vergleich zu anderen Ländern mehr indirekte als direkte Effekte aus. Zudem ist die resultierende Wertschöpfung bei Investitionen in Fahrzeuge geringer als bei Investitionen in die Infrastruktur. Bei den Fahrzeuginvestitionen ist dies auf die geringe Wertschöpfungsintensität im Schienenfahrzeugbau zurückzuführen, verbunden mit der Tatsache, dass wenig Vorleistungen aus dem Ausland bezogen werden (geringe Vorleistungsimportintensität). Letzteres ist der wesentliche Treiber für die hohen indirekten Effekte, die durch Infrastrukturinvestitionen ausgelöst werden. Gleichzeitig ist der Importanteil des Rollmaterials höher als der Importanteil der Infrastruktur, was sich wiederum dämpfend auf die Wertschöpfung auswirkt. Der geringe Beschäftigungseffekt der Rollmaterialinvestitionen ist eine direkte Folge des geringen Wertschöpfungseffektes. Insgesamt zeigt der Vergleich der Ergebnisse mit anderen Studien, dass die Ergebnisse der vorliegenden Studie als plausibel anzusehen sind.

Zum Abschluss der Studie werden weitere Fragen zur Investitionstätigkeit im deutschen Eisenbahnsektor diskutiert. Ein internationaler Vergleich der Investitionen in die Schiene zeigt zwar, dass es durchaus Anhaltspunkte für eine Unterinvestition in Deutschland gibt. Gleichzeitig verdeutlicht der Vergleich aber auch, dass diese Schlussfolgerung davon abhängt, welcher Indikator zum Vergleich herangezogen wird. Weiterhin wurde untersucht, ob in Deutschland ausreichend Kapazitäten vorhanden sind, um Investitionen durchzuführen bzw. zu erhöhen. Die Daten deuten darauf hin, dass eine Erhöhung der Investitionsmittel im Schienenbereich in Deutschland ohne eine Änderung der Rahmenbedingungen nur sehr begrenzt in wertschöpfungssteigernde Aktivitäten umgesetzt werden kann. Die von Investitionen in die

Schieneinfrastruktur profitierenden Branchen sind personell bereits voll ausgelastet und bräuchten eine längerfristige Planungssicherheit, um den nötigen Personalaufbau rechtfertigen zu können. Im Zusammenhang mit Investitionen in Schienenfahrzeuge gibt es kaum Hinweise auf Kapazitätsengpässe im Fahrzeugbau; allerdings führen der akute Personalmangel im Bahnbetrieb sowie die bereits am Kapazitätslimit genutzte Infrastruktur dazu, dass zusätzliche Transportkapazitäten unter den aktuellen Bedingungen nur durch längere Züge oder größere Fahrzeuge, aber kaum durch zusätzliche Verkehre geschaffen werden können.

Abstract

The German railway sector is an essential part of the modern economy. From an economic perspective, the water, energy, telecommunications and transport sectors represent the core infrastructures. They ensure that the economic, labour division and social processes can run as smoothly as possible. A functioning infrastructure system means low transaction costs and a good foundation for efficient production and good competitiveness of a country. Against this backdrop, the DZSF has commissioned a study on the economic significance of investment in the railway sector.

This study analyses the current macroeconomic significance of the German rail sector, in particular on the basis of investment activities in infrastructure and rolling stock. The direct and indirect effects of these investments are calculated, whereby only companies based in Germany are considered. The analysis focuses on the public railways in Germany, i.e. the railway infrastructure and rail transport companies of the federally owned and non-federally owned railways. Furthermore, vehicle pools of the federal states, wagon keepers, leasing companies are included, as well as manufacturers of fixed assets both in the area of infrastructure and in the area of rolling stock. Trams and similar railway systems are not considered.

The focus of the study is on recording the overall economic significance of current and past investments and thus analysing the status quo. At the time of modelling (spring 2024), official economic figures from the Federal Statistical Office were available for 2021. We therefore chose 2021 as the reference year for the analysis. The following procedure was used for the investment data:

1. for the railway infrastructure, the investment volumes derived from DB AG's infrastructure status reports and the investments resulting from the Bundesnetzagentur (central platform supervisory authority for Germany) survey are used as a basis.
2. the data on the delivery volumes of rolling stock from the consultancy SCI Verkehr are used to quantify the rolling stock investments.

The investment totals calculated for rail infrastructure (differentiated by DB AG and non-federally owned railways) and rolling stock (without differentiation by player) are shown in Table 2.

TABLE 2: INVESTMENTS IN RAIL INFRASTRUCTRE AND ROLLING STOCK (IN MIO. EURO)

	2021
Infrastructure	10.921
DB AG	10.681
Non-federally owned railways	240
Rolling stock	2.643

Sources: DB AG (IZB), DB Netz AG (special evaluation), ViZ, SCI Verkehr.

The overall economic significance of railway-specific investments was determined using an input-output table-based analysis. This is based on official statistics such as structural statistics in the trade and services sector, national accounts statistics, input-output tables and data on labour productivity. Direct and indirect effects on value added and employment are recorded. The direct effects of an industry or business cluster measure the gross value added and employment generated by the producers in the industry or business cluster under consideration in Germany. Indirect effects comprise the value added

and employment of the companies that produce intermediate goods and services for the companies included in the direct effect. This covers the entire value chain of the production of the assets under consideration.

Investments in rail infrastructure and rolling stock for 2021 total around €11 billion for infrastructure and €2.6 billion for rolling stock. These investments have triggered value added of around €8.1 billion and €0.8 billion respectively. The direct value-added effects for investments in both infrastructure and rolling stock are lower than the indirect effects, even though infrastructure investments are significantly more value-added intensive. For every euro invested in infrastructure, a total of around €0.74 in value added is generated. For rolling stock, this figure is less than half as high at 0.31. Overall, the investments can secure 119,000 full-time equivalent (FTE) jobs, of which around 107,000 are in the sectors directly involved in the infrastructure projects (e.g. construction industry, planning industry, material production sectors). Around 54,000 jobs (in FTEs) will be secured through increased demand for intermediate inputs (indirect effects). The overall employment effect of investments in rolling stock in the German railway sector is significantly lower.

A more detailed look at investments in rail infrastructure shows that these positive effects are essentially attributable to three investment clusters: Track constructions, electrics and engineering structures. The engineering structures investment cluster (tunnels, bridges, level crossings, noise barriers/noise abatement, railway structures including supporting structures) accounts for the largest share in terms of both revenue and value added, at more than 40%. In addition, the multiplier effect (€1.28 of indirect value added per euro of direct value added) is also greatest for engineering structures.

Compared to other countries, investments in the German railway sector trigger more indirect than direct effects. In addition, the resulting value added is lower for investments in vehicles than for investments in infrastructure. In the case of vehicle investments, this is due to the low value-added intensity in rail vehicle construction, combined with the fact that few intermediate inputs are sourced from abroad (low intermediate input import intensity). The latter is the main driver for the high indirect effects triggered by infrastructure investments. At the same time, the import share of rolling stock is higher than the import share of infrastructure, which in turn has a dampening effect on value creation. The low employment effect of rolling stock investments is a direct consequence of the low value-added effect. Overall, the comparison of the results with other studies shows that the results of this study can be considered plausible.

The study concludes with a discussion of further questions relating to investment activity in the German railway sector. An international comparison of investment in the rail sector shows that there are certainly indications of underinvestment in Germany. At the same time, however, the comparison also makes it clear that this conclusion depends on which indicator is used for comparison. The study also analysed whether there is sufficient capacity in Germany to carry out or increase investments. The data indicate that an increase in investment funds in the rail sector in Germany can only be translated into value-adding activities to a very limited extent without a change in the framework conditions. The sectors benefiting from investment in rail infrastructure are already working at full capacity and would need longer-term planning security in order to justify the necessary increase in personnel. In connection with investments in rail vehicles, there are hardly any indications of capacity bottlenecks in vehicle construction; however, the acute staff shortage in rail operations and the infrastructure already being used at its capacity limit mean that additional transport capacities can only be created under the current conditions by longer trains or larger vehicles, but hardly by additional transport services.

1 Einleitung

Der Bahnsektor ist Basis einer vernetzten, funktionierenden, modernen Volkswirtschaft. Die Sektoren Wasser, Energie, Telekommunikation und Verkehr stellen aus volkswirtschaftlicher Sicht die Kerninfrastrukturen dar. Sie gewährleisten, dass die Wirtschafts-, Arbeitsteilungs- und gesellschaftlichen Prozesse möglichst nahtlos ablaufen können. Ein funktionierendes Infrastruktursystem bedeutet geringe Transaktionskosten und eine gute Ausgangslage für eine effiziente Produktion und gute Wettbewerbsfähigkeit eines Landes.

Der deutsche Bahnsektor steht vor großen Veränderungen, da die Bedeutung des öffentlichen Verkehrs angesichts des Klimawandels und der Urbanisierung immer weiter zunimmt. Der Erhalt und die Erneuerung der bestehenden Infrastruktur ist von großer Bedeutung, um einen reibungslosen und verlässlichen öffentlichen Eisenbahnverkehr zu gewährleisten. Angesichts der Herausforderungen sind aber auch ehrgeizige Ausbaupläne angekündigt, um das Schienennetz zu erweitern und die Effizienz und Kapazität des Schienenverkehrs zu erhöhen. Diese Pläne umfassen unter anderem die Modernisierung bestehender Strecken, den Ausbau von Hochgeschwindigkeitsverbindungen zwischen Großstädten und den Einsatz fortschrittlicher Technologien zur Verbesserung der Pünktlichkeit und des Komforts für die Fahrgäste.

Vor diesem Hintergrund sind erhebliche Investitionen notwendig. Die Bundesregierung und die DB haben bereits ihre Bereitschaft signalisiert, in den kommenden Jahren Milliardenbeträge in die Zukunft des Schienenverkehrs zu investieren. Diese Investitionen sind nicht nur ein Bekenntnis zur Nachhaltigkeit und zur Verbesserung der Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger, sondern auch eine notwendige Maßnahme, um Deutschlands Transportinfrastruktur für die Herausforderungen der Zukunft zu rüsten. Investitionen sind das Rückgrat für Wirtschaft und Beschäftigung, und damit ein wichtiger Treiber für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung. Im Falle des deutschen Bahnsektors sind dabei zwei Dimensionen relevant. Einerseits ermöglicht er wirtschaftliche Aktivität (Transport von Gütern und Menschen), andererseits schafft er Arbeitsplätze und sorgt für Aufträge durch Investitionen.

Der deutsche Bahnsektor ist ein zentraler Teil der heimischen Wirtschaft. Im Jahr 2021 wurde im Rahmen der Studie von Böttger et al. (2021) die volkswirtschaftliche Bedeutung des Betriebs des deutschen Bahnsektors hinsichtlich der Beschäftigung untersucht und gezeigt, dass dieser eine maßgebliche Beschäftigungswirkung für die deutsche Wirtschaft hat. Das vorliegende Forschungsprojekt ergänzt diese Analyse mit Fokus auf die Investitionstätigkeit des deutschen Bahnsektors und der daraus resultierenden Wertschöpfungs- und Beschäftigungswirkung. Es werden die gesamtwirtschaftliche Bedeutung für Investitionen in die Infrastruktur und Investitionen ins Rollmaterial im Status quo ermittelt. Dabei sind sowohl die direkt bei den Anlagegüterherstellern anfallenden Effekte als auch Effekte bei den über alle Wertschöpfungsstufen dieser Investitionen involvierten Vorleistern im Inland (indirekte Effekte) zu erfassen. Indem sich ausschließlich auf die Beschäftigungswirkung der Investitionen fokussiert wird, wird lediglich eine Teilmenge der Beschäftigten aus Böttger et al. (2021) abgedeckt, weshalb die Resultate der Studien nur begrenzt vergleichbar sind.

Das Projekt wurde von einem Konsortium aus INFRAS Zürich (Schweiz) und dem Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) Berlin (Deutschland) bearbeitet, wobei das DIW Berlin für die Erarbeitung der Datengrundlagen für die Investitionstätigkeit und INFRAS für die Berechnung der gesamtwirtschaftlichen Effekte (Wertschöpfung und Beschäftigung) verantwortlich sind. Der vorliegende Bericht ist wie folgt strukturiert (in Klammern Angabe der Verantwortlichkeit für die Kapitel): Kapitel 2 gibt einen Überblick über den deutschen Eisenbahnsektor und insbesondere die relevanten Akteure. Der Untersuchungsgegenstand und die Systemgrenzen werden erläutert (INFRAS). Kapitel 3 fasst die Literatur zur gesamtwirtschaftlichen Bedeutung des öffentlichen Verkehrs und des Eisenbahnsektors zusammen (INFRAS, Exkurs INFRAS und DIW Berlin). Anschließend sind in Kapitel 4 die erhobenen Daten zu den

Investitionen in die Infrastruktur und die Fahrzeuge bzw. ins Rollmaterial dargestellt und erläutert (DIW Berlin). Die Methodik zur Ermittlung der direkten und indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte sowie weitere notwendige Datengrundlagen folgen in Kapitel 5 (INFRAS). Kapitel 6 gibt einen Überblick über die Ergebnisse der gesamtwirtschaftlichen Effekte (INFRAS). Der Bericht schließt in Kapitel 7 mit einer Einordnung der Ergebnisse (INFRAS), einem internationalen Vergleich (DIW Berlin, Exkurs INFRAS) sowie einem Ausblick (INFRAS).

2 Der deutsche Bahnsektor

Der Schienenverkehr in Deutschland ist durch das Allgemeine Eisenbahngesetz (AEG) geregelt. Er wird von Eisenbahnunternehmen betrieben, die sich funktional in Verkehrs- und in Infrastrukturunternehmen unterteilen lassen. **Eisenbahnverkehrsunternehmen** (EVU) sind Unternehmen, die Güter oder Personen befördern und für die Verkehrsleistung verantwortlich sind. **Eisenbahninfrastrukturunternehmen** (EIU) sind für den Betrieb, die Instandhaltung, den Ausbau und die Erneuerung von Eisenbahnanlagen eines Netzes zuständig. EVU und EIU lassen sich in zwei Gruppen einteilen: **Bundeseigene Eisenbahnen**, die im Eigentum des Bundes stehen, und **nicht-bundeseigene Eisenbahnen** (NE-Bahnen). Das gesamte für den öffentlichen Schienenverkehr zugängliche Streckennetz in Deutschland hat eine Länge von über 39 000 Kilometern, wovon rund 85 % von den EIU der DB betrieben werden. Der Elektrifizierungsgrad des deutschen Schienennetzes liegt bei rund 54 %, wobei große Unterschiede zwischen der DB und den NE-Bahnen bestehen (61,6 % vs. 10,3 %) (Bundesnetzagentur 2024).

Es wird zwischen den drei Verkehrsdiensten differenziert: Der Schienenpersonennahverkehr (SPNV) dient überwiegend dazu, die Verkehrsbedürfnisse im Stadt-, Vorstadt- und Regionalverkehr abzudecken. Der Schienenpersonenfernverkehr (SPFV) umfasst alle weiter entfernten Reiseziele und den größten Teil der grenzüberschreitenden Verkehrsleistung des Reiseverkehrs. Die Unterscheidung zwischen SPNV und SPFV ist vor allem in der Abgrenzung der Gewährleistungsverantwortung zwischen Bund und Ländern begründet. Beim SPNV handelt es sich überwiegend um bestellten Verkehr, während der SPFV durch Eigenwirtschaftlichkeit gekennzeichnet ist. Der Schienengüterverkehr (SGV) umfasst sowohl den innerdeutschen als auch den grenzüberschreitenden Güterverkehr. Im Jahr 2022 wurden rund 2,6 Mrd. Personen in Deutschland mit der Eisenbahn befördert, wobei der weitaus größte Teil auf den SPNV entfällt (Bundesnetzagentur 2024). Der Anteil der Schiene an der gesamten Personenverkehrsleistung lag knapp unter 10 %. Im Güterverkehr hat die Schiene einen Anteil von ungefähr 20 % an der Verkehrsleistung (Bundesnetzagentur 2024).

Wir verstehen den deutschen Bahnsektor als einen Oberbegriff, der verschiedene Akteure umfasst. Neben der DB und den NE-Bahnen, den Werksbahnen (inklusive Anschlussbahnen) und den Fahrzeugpools der Länder, Wagenhalter und Leasingunternehmen gibt es eine weitere wichtige Säule, die für die Erbringung von Verkehrs- und Infrastrukturleistungen relevant ist: die Hersteller der von den EVU und EIU bestellten Anlagengüter. Wir unterscheiden zwischen Herstellern von Rollmaterial und Herstellern von Infrastruktur wie z. B. Gleisen oder Signalanlagen. Alle diese Akteure werden im Folgenden definiert.

2.1 Akteure im deutschen Bahnsektor

2.1.1 Bundeseigene Eisenbahnen

Bundeseigene Eisenbahnen sind EVU und EIU, die sich im Eigentum des Bundes befinden. Dazu gehören alle Unternehmen, die zum Konzern DB AG gehören und Teil des Systemverbundes Bahn sind. Bei den EVU sind dies insbesondere die DB Regio AG und ihre Tochtergesellschaften (SPNV), die DB Fernverkehr AG (SPFV), sowie die DB Cargo AG und ihre Tochtergesellschaften (SGV). Sowohl im Nah- als auch im Fernverkehr sind die jeweiligen EVU der DB in Deutschland marktführend und erbringen im SPNV zwei Drittel und im SPFV nahezu 100 % der Verkehrsleistung. Der Marktanteil der DB Cargo AG ist mit ca. 40 % der Verkehrsleistung im Jahr 2022 deutlich geringer als der Anteil der DB-Unternehmen im Personenverkehr (Bundesnetzagentur 2024).

Bei den EIU unterscheidet die Bundesnetzagentur (2024) grundsätzlich zwischen den Betreibern von Schienenwegen und Betreibern von Serviceeinrichtungen. Das Eisenbahnbundesamt (EBA) (2024) zählt mit der DB Netz AG¹, der DB Station & Service AG¹ und der DB Energie GmbH drei EIU der DB, wobei die DB Netz AG das größte EIU ist. Die DB Station & Service AG betreibt bundesweit über 5 400 Personenbahnhöfe (DB 2023c). Neben dem Betrieb von Schienen und Bahnhofsanlagen ist der Eisenbahnbetrieb auch auf eine kontinuierliche Energieversorgung angewiesen, welche die DB Energie GmbH sicherstellt. Die DB Energie betreibt wesentliche Einrichtungen, welche die Energieversorgung gewährleisten.

2.1.2 NE-Eisenbahnen

Der Markt der nicht-bundeseigenen Eisenbahnen stellt sich sowohl für die EVU als auch für die EIU als vielfältig und komplex dar. Gemäß Bundesnetzagentur (2024) gab es im Jahr 2022 mehr als 600 registrierte nicht-bundeseigene EVU, von denen rund 340 aktiv am Markt teilnahmen. Der Großteil dieser aktiven EVU war im SPNV (>100) oder im SGV (>160) tätig, während im SPFV vergleichsweise wenige Akteure aktiv sind. Im SPNV ist der Anteil der in Deutschland tätigen nicht-bundeseigenen EVU an der Verkehrsleistung mit 35 % trotz der relativ hohen Anzahl an Akteuren gering. Jeweils zwischen 30 % und 40 % der Verkehrsleistung der nicht-bundeseigenen EVU im SPNV entfällt auf öffentliche bzw. inländische private Eigentümer. Unternehmen mit ausländischen Eigentümern erbringen rund ein Sechstel der Verkehrsleistung. Im SPFV spielen die nicht-bundeseigenen EVU mit einem Anteil von unter 5 % an der Verkehrsleistung kaum eine Rolle, wovon rund zwei Drittel von privaten deutschen Unternehmen wie der Flixbahn GmbH erbracht werden. Ausländische Staatsbahnen wie die Société nationale des chemins de fer français (SNCF SA) und die Österreichische Bundesbahn (ÖBB) AG sind ebenfalls aktiv. Im SGV ist der Anteil der nicht-bundeseigenen EVU an der gesamten Verkehrsleistung deutlich höher. Rund 58 % werden von nicht-bundeseigenen EVU (öffentlich und privat) erbracht.

Im Segment der EIU spielen die NE-Bahnen nur eine untergeordnete Rolle. Zwar waren im Jahr 2022 in Deutschland 150 nicht-bundeseigene EIU tätig. Das Schienennetz der nicht-bundeseigenen EIU umfasst hierbei eine Streckenlänge von über 5 800 km, was einem Anteil von rund 15 % an der gesamten Schieneninfrastruktur entspricht. Diese Schienenwege werden jedoch nur unterdurchschnittlich genutzt. Nur rund 3 % der gesamten Betriebsleistung (in Trassenkilometern) in Deutschland wird auf dem Netz der nicht-bundeseigenen EIU erbracht. Diese Eisenbahnstrecken dienen mehrheitlich dem SPNV und sind überwiegend nicht elektrifiziert. Nahezu jedes EIU betreibt auch Serviceeinrichtungen, wie z. B. Personenbahnhöfe und Haltepunkte, Abstellgleise, Rangierbahnhofs- und Zugbildungseinrichtungsgleise, Bahntankstellen oder Wartungseinrichtungen. Bundesweit gibt es über 670 Betreiber solcher Serviceeinrichtungen. Insgesamt dominiert jedoch auch hier das bundeseigene EIU DB Netz AG, sowohl hinsichtlich der Anzahl der Anlagen als auch bei Umsatz und Beschäftigten.

2.1.3 Werksbahnen (inkl. Anschlussbahnen)

Eine Werksbahn ist eine nicht-öffentliche Eisenbahn, die ihre Eisenbahninfrastruktur nur für den eigenen Güterverkehr betreibt. Diese umfasst den innerbetrieblichen Transport sowie die An- und Auslieferung von Gütern auf der Schiene (§ 2 Abs. 8 Satz 1 AEG). Insgesamt gab es 2022 in Deutschland über 1 300 Betreiber von Werksbahnen/Gleisanschließern. Über 70 % der Eigentümer betreiben ihre Bahn selbst. Die Betreiber von Werksbahnen beschäftigten im Jahr 2022 mehr als 7 400 Mitarbeitende (Bundesnetzagentur 2024).

¹ Mit der Umbenennung der DB Netz AG und der gleichzeitigen Verschmelzung mit der DB Station & Service AG entstand am 27. Dezember 2023 die neugegründete DB InfraGO AG. Sie wird in die Geschäftsbereiche Fahrweg und Personenbahnhöfe unterteilt. In diesem Bericht werden die alten Unternehmensnamen DB Netz AG und DB Station & Service AG genannt, da die verwendeten Datengrundlagen bis einschließlich 2022 reichen. Der Zeitpunkt der Unternehmensumbenennung bzw. -verschmelzung liegt somit außerhalb des Untersuchungszeitraums dieses Projekts.

2.1.4 Fahrzeugpools der Länder, Wagenhalter und Leasingfirmen

Im Schienenverkehr besitzen nicht alle EVU die von ihnen eingesetzten Fahrzeuge selbst. Im Jahr 2022 setzten rund 22 % aller EVU ausschließlich und weitere 19 % teilweise Triebfahrzeuge von Drittanbietern ein (Bundesnetzagentur 2024). Häufig werden diese dann durch Fahrzeugpools der Länder oder sonstige Wagenhalter finanziert und den EVU zur Verfügung gestellt. Das Leasing- und Mietgeschäft von Fahrzeugen gilt es auch zu berücksichtigen. Dies spielt insbesondere bei Fahrzeugen des SPNV, aber auch des SGV eine wichtige Rolle. So wurden nach einer Auswertung von SCI Verkehr im Jahr 2016 rund 10 % aller Elektrolokomotiven und 36 % aller Güterwagen von Leasinggesellschaften bereitgestellt (Neumann und Krippendorf, 2016).

2.1.5 Die deutsche Bahnindustrie und weitere Akteure

EVU und EIU sind auf entsprechende Infrastruktur und Fahrzeuge angewiesen. Diese werden in Deutschland von einer Vielzahl unterschiedlicher Branchen hergestellt. Die Bahnindustrie (d. h. die Hersteller von Ausrüstungsgütern) ist ein bedeutender Wirtschaftszweig in Deutschland mit einem Umsatz von über 10 Mrd. Euro, wovon rund zwei Drittel im Inland erwirtschaftet werden (VDB 2019).

Der Markt der Infrastrukturhersteller besteht aus verschiedenen Segmenten, in denen jeweils unterschiedliche in- und ausländische Unternehmen tätig sind: Der Markt der Fahrweghersteller ist dadurch gekennzeichnet, dass es einerseits große Industriekonzerne wie die voestalpine AG (Schienen, Weichen), die Vossloh AG (Weichen, Schienenbefestigungen), die DW Schwellen GmbH (Schwellen) und die Rail.One AG (Schwellen, feste Fahrbahn) gibt. Daneben ist eine Vielzahl kleiner und mittlerer Unternehmen auf dem Markt tätig, der durch einen starken Wettbewerb in- und ausländischer Anbieter gekennzeichnet ist. Der Markt für Produkte im Bereich der Bahnelektrifizierung wird in Deutschland von drei großen Akteuren dominiert, der Power Rail Systems GmbH, der Siemens AG und der SPL Powerlines Deutschland GmbH, die komplette Oberleitungsanlagen oder Komponenten herstellen. Daneben gibt es eine Reihe kleinerer spezialisierter Unternehmen, die Fahrdrähte und Oberleitungsmasten herstellen. Im Bereich der Signaltechnik sind die Thales SA und Siemens AG die Hauptproduzenten, wobei die Siemens AG auch die Hauptanbieterin von Bahnübergangssicherungsanlagen ist. Die Leit- und Sicherungstechnik wird von verschiedenen Unternehmen wie der Thales SA, Siemens AG/Invensys, Ansaldo STS oder der Alstom AG angeboten. Historisch bedingt haben sich in Deutschland zudem verschiedene mittelständische Unternehmen etabliert.

Die Produktionslandschaft des im deutschen Schienenverkehr eingesetzten Rollmaterials ist weniger heterogen. Insbesondere im Personenverkehr ist der Markt unter wenigen Akteuren aufgeteilt, die verschiedene Schienenfahrzeugtypen wie Reisezugwagen, Diesel- und Elektrolokomotiven, Diesel- und Elektrotriebwagen sowie Hochgeschwindigkeitszüge produzieren. Die Hochgeschwindigkeitszüge der DB werden hauptsächlich von der Siemens AG hergestellt. Im Bereich der Lokomotiven und Triebwagen nehmen die Siemens AG, Alstom AG (inkl. der ehemaligen Bombardier GmbH) und Stadler Rail AG führende Marktpositionen ein. Bei den Güterwagen ist die Vielfalt größer. Es gibt verschiedene Anbieter in Europa wie den slowakischen Hersteller Tatravagonka a.s. oder Greenbrier Europe SA (Neumann und Krippendorf, 2016).

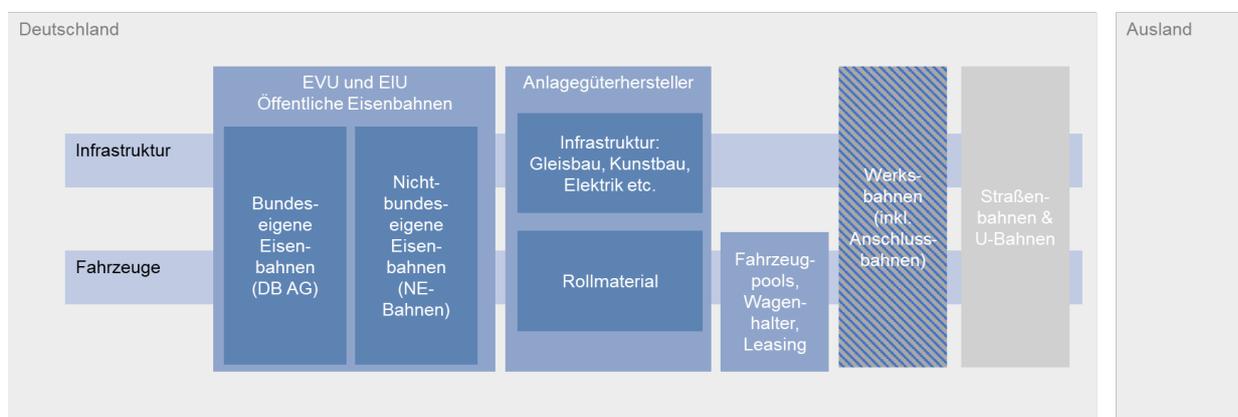
Im deutschen Bahnsektor gibt es noch eine Vielzahl weiterer nicht-staatlicher Akteure. Dies sind z. B. Unternehmen, die Dienstleistungen zur Instandhaltung der (Schienen-)Infrastruktur oder der Fahrzeuge anbieten, also Maßnahmen, die den Investitionen zuzurechnen sind. Bei Fahrzeugen wird dies z. B. häufig von den Herstellern selbst angeboten, wie bspw. im Fall der Stadler Rail Group (Deutschland).

2.2 Untersuchungsgegenstand und Systemgrenzen

Ziel dieser Studie ist es, die direkten und indirekten gesamtwirtschaftlichen Effekte von **Investitionen im deutschen Eisenbahnsektor** zu quantifizieren. Dabei wird das Inländerkonzept angewandt, d. h. es werden nur Unternehmen mit Sitz in Deutschland betrachtet.² Sofern der Bahnsektor Investitionen im Ausland tätigt, und entsprechende Anlagegüter importiert werden, beziehen wir diese – soweit in den Daten getrennt darstellbar – nicht in die Untersuchung ein. Nachfrageimpulse aus dem Ausland und die daraus resultierende exportbedingte Wertschöpfung sind ebenfalls nicht Teil der Untersuchung. Ausländische Unternehmen, die in Deutschland Eisenbahnverkehrsleistungen erbringen und/oder in Rollmaterial oder Anlagen investieren, werden nur dann berücksichtigt, wenn die Investitionen in Deutschland über inländische Tochterunternehmen getätigt werden.

In der vorliegenden Studie liegt der Fokus auf den öffentlichen, in Deutschland ansässigen Eisenbahnen, weshalb die bundeseigenen Eisenbahnen und die nicht-bundeseigenen Eisenbahnen zum Untersuchungsgegenstand gehören. Teil des Untersuchungsgegenstands sind auch die Fahrzeugpools der Länder sowie die Wagenhalter und Leasinggesellschaften mit Sitz in Deutschland, die Schienenfahrzeuge erwerben und vermieten. Ebenso relevant sind die Anlagegüterhersteller sowohl im Bereich der Infrastruktur als auch im Bereich des Rollmaterials.

Straßenbahnen und ähnliche Bahnen (z. B. U-Bahnen) werden hingegen nicht betrachtet, da sie keine Eisenbahnen im Sinne des Allgemeinen Eisenbahngesetzes darstellen. Werksbahnen gehören grundsätzlich nicht zum Untersuchungsgegenstand, da Werksbahnen kein öffentlich zugängliches Schienennetz zur Verfügung stellen. Dass gewisse Investitionen von Werksbahnen Teil der Datenquellen (siehe Kapitel 4.1) sein könnten, kann jedoch nicht zu 100 % ausgeschlossen werden. Abbildung 1 stellt den Untersuchungsgegenstand und die Systemgrenzen grafisch dar.



Legende: blau = Gegenstand der Untersuchung, blau-gestrichelt = teilweise berücksichtigt, grau = nicht Gegenstand der Untersuchung

Abbildung 1: Untersuchungsgegenstand und Systemgrenzen, Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Darstellung

Der Fokus der Untersuchung liegt auf der Erfassung der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung der heutigen bzw. bereits getätigten Investitionen und damit auf der Analyse des **Status quo**. Als Stichjahr der Analyse des Status quo stehen die Jahre 2021 und 2022 zur Verfügung, da für diese Jahre eine solide Datenverfügbarkeit sowohl für die Investitionen in die Infrastruktur und das Rollmaterial besteht, und

² Dies führt dazu, dass die Investitionen ausländischer Unternehmen insbesondere im Schienengüterverkehr, die keinen Sitz in Deutschland haben, vorliegend nicht erfasst werden.

zwar für bundeseigene und nicht-bundeseigene Eisenbahnen (siehe Kapitel 4). Da zum Zeitpunkt der Modellierungen (Frühjahr 2024) nur für das Jahr 2021 bereits offizielle ökonomische Kennzahlen vom Statistischen Bundesamt verfügbar waren, wurde das Jahr **2021 als Stichjahr** für die Analyse gewählt.

3 Literaturanalyse

In Deutschland fehlt bislang eine umfassende Analyse der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung der Investitionstätigkeit des deutschen Eisenbahnsektors. In diesem Kapitel werden die Ergebnisse verschiedener nationaler Studien dargestellt, wobei der Schwerpunkt auf Analysen zur gesamtwirtschaftlichen Bedeutung von öffentlichen Investitionen des Schienenverkehrs, von Investitionen und des (öffentlichen) Verkehrs im Allgemeinen liegt. Tabelle 3 zeigt die ausgewerteten Studien in der Übersicht. Darüber hinaus wird in einem Exkurs der Zusammenhang zwischen Infrastrukturinvestitionen und Wirtschaftswachstum zusammengefasst.

TABELLE 3: ÜBERSICHT ZUR ANALYSIERTEN LITERATUR

	Autoren- schaft / In- stitution	Publikati- onsdatum	Land	Bezugs- jahr	Fokus	Hauptresultate
1	Böttger et al.	2021	Deutsch- land	2019	Schienenver- kehr	Direkter Effekt: 400 000 Vollzeit- äquivalente (VZÄ) Indirekter Effekt: 150 000 VZÄ
2	Berrer et al.	2018	Öster- reich	2011- 2016	Schienenver- kehr	Fokus ÖBB-Investitionen: Direkter Effekt: 4,7 Mrd. Euro Wertschöpfung; 66 000 Beschäf- tigte Indirekter Effekt: 2,8 Mrd. Euro Wertschöpfung; 31 000 VZÄ
3	CONO- SCOPE und KOWID	2021	Deutsch- land	2019	Öffentlicher Verkehr	Direkter Effekt: 21,7 Mrd. Euro Wertschöpfung; 311 000 Beschäf- tigte Indirekter Effekt: 28,3 Mrd. Euro Wertschöpfung; 398 000 Beschäf- tigte
4	CONO- SCOPE	2024	Deutsch- land	2021	Mobilitätswirt- schaft	Direkter Effekt: 34,9 Mrd. Euro Wertschöpfung; 499 000 Beschäf- tigte Indirekter und induzierter Effekt: 82,7 Mrd. Euro; 1,2 Mio. Beschäf- tigte
4a	INFRAS	2020	Schweiz	2018	Öffentlicher Verkehr (Ge- samt und Fo- kus Investiti- onen)	Fokus Investitionen: Direkter Effekt: 2,0 Mrd. CHF Wertschöpfung; 14 900 VZÄ Indirekter Effekt: 1,6 Mrd. CHF Wertschöpfung; 11 000 VZÄ

	Autoren- schaft / In- stitution	Publikati- onsdatum	Land	Bezugs- jahr	Fokus	Hauptresultate
4b	INFRAS	2022	Schweiz	2020	Öffentlicher Verkehr (Aktu- alisierung von INFRAS 2020)	Fokus Investitionen: Direkter Effekt: 2,2 Mrd. CHF Wertschöpfung; 14 300 VZÄ Indirekter Effekt: 1,7 Mrd. CHF Wertschöpfung; 11 000 VZÄ
5	Oxford Economics	2021	Großbri- tannien	2019	Schienerver- kehr	Fokus Investitionen: Je 100 Mio. £ Investitionen 1 400 Arbeitsplätze (direkt und indirekt)

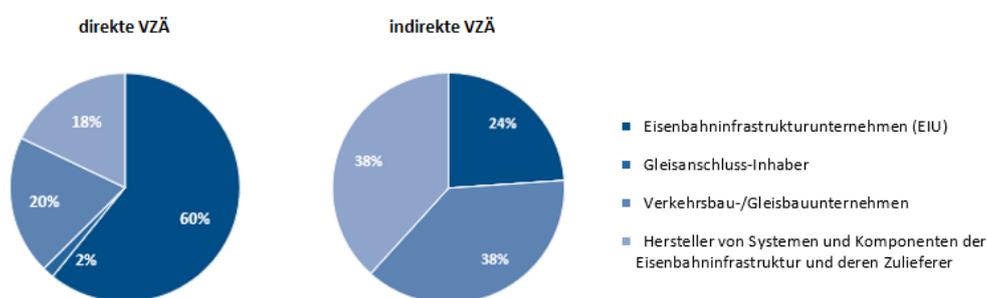
Im Auftrag des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung untersuchen **Böttger et al. (2021)** die volkswirtschaftliche Bedeutung des deutschen Bahnsektors mit Fokus auf der Beschäftigungswirkung im Jahr 2019. Der Fokus der Untersuchung liegt auf den direkten Beschäftigungseffekten, wobei zusätzlich auch die indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte in den schienenabhängigen Vorleistungsstufen sowie die Effekte in den Transportketten des Personen- und Güterverkehrs und der schienenabhängigen Industrie berücksichtigt werden. Hierfür wurden zunächst sechs Cluster und 30 Sub-Sektoren definiert, die jeweils einem der 72 übergeordneten Input-Output-Sektoren zuzuordnen sind.

Um die direkten Beschäftigungseffekte des gesamten Bahnsektors zu ermitteln, wählen Böttger et al. (2021) eine Kombination aus zwei Bottom-up-Ansätzen und einem Top-down-Ansatz. Zunächst führen sie eine Befragung der im Bahnsektor tätigen Unternehmen durch, die dann mit Daten wie Umsatz und Beschäftigtenzahl der Einzelunternehmen im deutschen Bahnsektor komplementiert werden. Mithilfe eines Top-down-Ansatzes werden die Daten der Bottom-up-Ansätze zusätzlich mit stärker aggregierten Datensätzen aus Sekundärquellen wie dem Statistischen Bundesamt verglichen und plausibilisiert. Zur Quantifizierung der indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte des deutschen Bahnsektors wenden Böttger et al. (2021) eine Input-Output-Analyse an. Die indirekten Beschäftigungseffekte werden mithilfe der Bruttolöhne, Gehälter, Durchschnittsbruttolöhne sowie den Produktionswerten aus der Input-Output-Tabelle berechnet. Die Berechnung der Beschäftigungswirkung erfolgt analog der Methodik zur Ermittlung der Beschäftigungswirkung von See- und Binnenhäfen von Lemper et al. (2019). Die Beschäftigungsmultiplikatoren wurden dabei von Böttger et al. (2021) für den Verkehrsträger Schiene individuell angepasst.

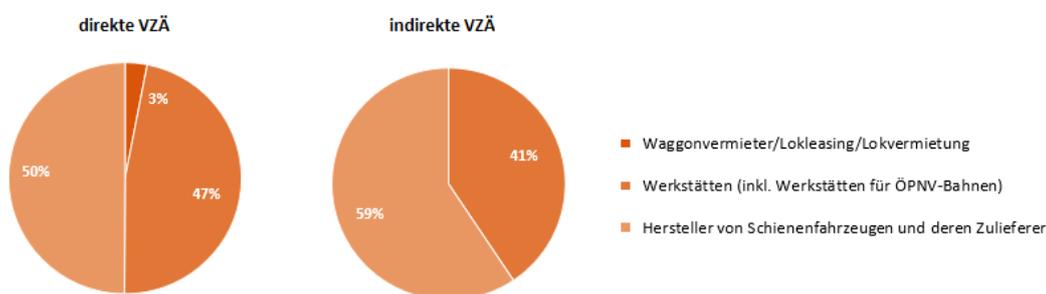
Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass mehr als eine halbe Mio. Vollzeitäquivalente (VZÄ) im deutschen Bahnsektor direkt und indirekt beschäftigt sind, rund 400 000 VZÄ davon direkt. Die indirekte Beschäftigungswirkung wird auf rund 150 000 VZÄ beziffert. Von diesen können wiederum rund 90.000 VZÄ dem sogenannten Erstrundeneffekt zugeordnet werden, die restlichen 60 000 VZÄ dem Wertschöpfungsketteneffekt. Als Erstrundeneffekt wird die Zahl der Beschäftigten bezeichnet, welche durch den direkten Bezug von Vorleistungen generiert wird. Die Vorleistungen, welche für den deutschen Bahnsektor bereitgestellt werden, erhalten wiederum Vorleistungen anderer Wirtschaftssektoren. Dieser zusätzliche Effekt wird Wertschöpfungsketteneffekt genannt. Darüber hinaus werden mittels Einkommensmultiplikatoren induzierte Beschäftigungseffekte ermittelt, d. h. die Beschäftigungswirkung, die durch die Verwendung (Konsum von Waren und Dienstleistungen) der im direkten und indirekten Effekt entstandenen Einkommen ausgelöst wird. Der induzierte Beschäftigungseffekt des deutschen Bahnsektors beläuft sich nach Böttger et al. (2021) auf rund 43 000 VZÄ und damit auf rund ein Zehntel der direkten Beschäftigungswirkung.

Die Studie untersucht zusätzlich die Beschäftigung der differenzierten Cluster Eisenbahninfrastruktur und Rollmaterial. Das Cluster Eisenbahninfrastruktur umfasst laut Böttger et al. (2021) sowohl öffentliche als auch nicht-öffentliche EIU und beschäftigt rund 110 000 VZÄ direkt. Das Cluster Rollmaterial beschäftigt weitere 65 000 VZÄ direkt. Von den rund 400 000 direkt beschäftigten VZÄ des deutschen Bahnsektors entfallen damit 27 % auf die Eisenbahninfrastruktur und 16 % auf die Herstellung von Rollmaterial. Durch den Erstrundeneffekt können für das Cluster Eisenbahninfrastruktur weitere indirekt Beschäftigte in Höhe von rund 19 000 VZÄ und für das Cluster Rollmaterial rund 38 000 VZÄ ermittelt werden. Zum Wertschöpfungsketteneffekt wird lediglich eine aggregierte Beschäftigungszahl in Höhe von 62 000 VZÄ aller schienenabhängigen Sektoren angegeben. Abbildung 2 zeigt eine detaillierte Übersicht der anteiligen direkten und indirekten Beschäftigungswirkung der ausgewählten Cluster Eisenbahninfrastruktur und Rollmaterial.

Sub-Cluster Eisenbahninfrastruktur



Sub-Cluster Rollmaterial



Die indirekten VZÄ beziehen sich ausschließlich auf den Erstrundeneffekt. Die indirekten Effekte der Sektoren «Gleisanschluss-Inhaber» bzw. «Waggonvermieter/Lokleasing/Lokvermietung» sind signifikant kleiner als die anderen Sektoren und daher nicht separat dargestellt.

Abbildung 2: Beschäftigungswirkung nach Sub-Sektoren Eisenbahninfrastruktur und Rollmaterial; Grafik INFRAS.
Quelle: Böttger et al., 2021

Der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV) hat im Jahr 2021 eine Analyse der volkswirtschaftlichen Effekte des öffentlichen Verkehrs in Deutschland für das Jahr 2019 in Auftrag gegeben (**CONOSCOPE und KOWID, 2021**). Sie ermitteln sowohl Beschäftigungs- also auch Wertschöpfungseffekte des gesamten öffentlichen Verkehrs in Deutschland. Den Untersuchungsgegenstand der Analyse bildet die Branche des öffentlichen Verkehrs in ihrer Gesamtheit, welche sich in sechs definierte Untersuchungssparten aufteilt: Öffentlicher Straßenpersonenverkehr (jeweils Bus und Tram getrennt), SPNV, SPFV, SGV sowie EIU. Untersucht werden die volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Branche auf die Wertschöpfung, das Einkommen und die Beschäftigung (in Voll- und Teilzeitbeschäftigten) im Jahr 2019 in Deutschland.

Gemäß CONOSCOPE und KOWID (2021) generieren 311 000 direkt Beschäftigte des öffentlichen Verkehrs eine direkte Wertschöpfung in Höhe von rund 22 Mrd. Euro. Zusammen mit den indirekten und induzierten Effekten ergibt sich eine Gesamtwertschöpfung von rund 67 Mrd. Euro bei insgesamt rund 930 000 Beschäftigten. CONOSCOPE und KOWID (2021) berechnen die Wirkung mittels Multiplikatoren, wobei diese die induzierten Effekte des öffentlichen Verkehrs miteinbeziehen. Im Falle der Wertschöpfung liegt dieser bei 2,1 (im Falle der Beschäftigung bei 2,0). Jeder durch Verkehrsunternehmen in Deutschland direkt erwirtschaftete Euro (bzw. Arbeitsplatz) erzielt also einen zusätzlichen Effekt von 2,1 Euro (bzw. 2,0 Arbeitsplätzen). Induzierte Effekte sind jedoch nicht Teil unseres Vorhabens. Wenn man die induzierten Effekte zur besseren Vergleichbarkeit ausschließt, reduzieren sich beide Multiplikatoren auf rund 1,3. Eine Übersicht der Wertschöpfungs- und Beschäftigungswirkungen findet sich in Tabelle 4.

TABELLE 4: WERTSCHÖPFUNGS- UND BESCHÄFTIGUNGSEFFEKTE DES ÖFFENTLICHEN VERKEHRS IN DEUTSCHLAND 2019

Wertschöpfung (in Euro)		Beschäftigung (in Voll- und Teilzeitbeschäftigte)	
Gesamt	67,4 Mrd.	Gesamt	930 000 Beschäftigte
davon direkt	21,7 Mrd.	davon direkt	311 000 Beschäftigte
davon indirekt	28,3 Mrd.	davon indirekt	398 000 Beschäftigte

Tabelle INFRAS. Quelle: CONOSCOPE und KOWID, 2021

CONOSCOPE und KOWID (2021) untersuchen die volkswirtschaftlichen Effekte des öffentlichen Verkehrs. In einer Folgestudie hat CONOSCOPE (2024) die Analyse nun erweitert und erfasst die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der nachhaltigen Mobilitätswirtschaft in Deutschland für das Jahr 2021. Die nachhaltige Mobilitätswirtschaft umfasst dabei die Unternehmen des öffentlichen Verkehrs (Schiene und Bus), der Fahrradbranche sowie der Carsharing- und Taxibranche. Mit der gleichen Methodik wie in der Vorgängerstudie kommt CONOSCOPE zu dem Ergebnis, dass die nachhaltige Mobilitätswirtschaft direkte Wertschöpfungseffekte von rund 35 Mrd. Euro generiert und knapp eine halbe Mio. Arbeitsplätze schafft. Die dadurch ausgelösten Effekte liegen noch einmal deutlich höher. Jeder Euro an direkter Wertschöpfung löst weitere 2,4 Euro an Wertschöpfung aus. Weitere 1,2 Mio. Arbeitsplätze sind ebenfalls die Folge. Die Schätzungen umfassen sowohl die indirekten als auch die induzierten Effekte. Auf eine Differenzierung der Effekte wie in der Vorgängerstudie wird verzichtet.

In einer vergleichbaren Studie zu CONOSCOPE und KOWID (2021) hat INFRAS im Auftrag des Schweizer Informationsdiensts für den öffentlichen Verkehr (LITRA) und des Verbands der Schweizer Bahnindustrie (Swissrail) die volkswirtschaftliche Bedeutung des öffentlichen Verkehrs für das Jahr 2018 untersucht (INFRAS, 2020).³ Analysiert werden jeweils nur die direkten und indirekten produktionsseitigen Effekte auf Wertschöpfung und Beschäftigung. INFRAS (2020) untersucht sowohl die direkten Wirkungen der öffentlichen Verkehrsleistungen, die Wirkungen der Investitionen in den öffentlichen Verkehr und die volkswirtschaftliche Bedeutung der Schweizer Exporte von Ausrüstungsgütern für den öffentlichen Verkehr. Die INFRAS-Analyse der Investitionen ähnelt damit inhaltlich dem hier vorliegenden Auftrag: Sie untersucht die volkswirtschaftlichen Effekte der Investitionstätigkeit von Industrie- und Bauunternehmen sowie Planungsbüros. Betrachtet werden Investitionen, die in den Schienenverkehr und den öffentlichen Straßenverkehr fließen. Dabei handelt es sich um die Substanzerhaltung (Erneuerung

³ Zwei Jahre später wurde eine Aktualisierung der Zahlen auf Basis der gleichen Methodik für das Jahr 2020 durchgeführt, welches die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie miteinbezog (INFRAS, 2022).

und Modernisierung) und den Ausbau der Schieneninfrastruktur. Darüber hinaus beinhaltet die Untersuchung Investitionen in das Rollmaterial in Form von Erneuerungs-, Erweiterungs- und Umrüstungsinvestitionen sowie Investitionen in Werkstätten und Depots der Eisenbahnunternehmen. Der Güterverkehr ist von der Betrachtung ausgeschlossen. Zur Berechnung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen des öffentlichen Verkehrs verwendet INFRAS (2020) eine Input-Output-Analyse. Damit lassen sich für Wirtschaftszweige sowie für spezifischere Unternehmensgruppen direkte und indirekte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte berechnen.

Die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Investitionstätigkeit im öffentlichen Verkehr (d. h. sowohl im Schienenverkehr als auch im öffentlichen Straßenverkehr) in der Schweiz basieren auf folgenden Investitionssummen: Im Jahr 2018 wurden in der Schweiz insgesamt 5,3 Mrd. Schweizer Franken (CHF) in den öffentlichen Verkehr investiert. Rund 4,5 Mrd. CHF und damit rund 90 % der Investitionen stammen aus der Schweiz, der Rest von ausländischen Investoren. Rund drei Viertel der inländischen Investitionen entfallen auf die Infrastruktur, ein Viertel auf das Rollmaterial. Eine Übersicht über die Effekte der inländischen Investitionstätigkeit im öffentlichen Verkehr gemäß INFRAS (2020) zeigt Tabelle 5.

INFRAS (2020) ermittelt für die inländischen Investitionen in die Infrastruktur sowie in Rollmaterial und Fahrzeuge einen Wertschöpfungsmultiplikator von je 0,8. Das bedeutet, dass jeder Schweizer Franken, der direkt als Wertschöpfung aus der Produktion von Anlagegütern des öffentlichen Verkehrs in der Schweiz generiert wird, eine zusätzliche indirekte Wertschöpfung von rund 0,80 Schweizer Franken auslöst. Die Beschäftigungsmultiplikatoren liegen bei rund 0,8 für Investitionen in die Infrastruktur und bei rund 0,9 für Investitionen in Rollmaterial und Fahrzeuge.

TABELLE 5: WERTSCHÖPFUNGS- UND BESCHÄFTIGUNGSWIRKUNGEN DER INVESTITIONEN IM ÖFFENTLICHEN VERKEHR IN DER SCHWEIZ 2018

Investitionen in Infrastruktur			Investitionen in Rollmaterial und Fahrzeuge		
Wertschöpfung (in CHF)	gesamt	2,9 Mrd.	Wertschöpfung (in CHF)	gesamt	0,7 Mrd.
	davon direkt	1,6 Mrd.		davon direkt	0,4 Mrd.
	davon indirekt	1,3 Mrd.		davon indirekt	0,3 Mrd.
Beschäftigung (in VZÄ)	gesamt	21 600	Beschäftigung (in VZÄ)	gesamt	4 300
	davon direkt	12 600		davon direkt	2 300
	davon indirekt	9 000		davon indirekt	2 000

Tabelle INFRAS. Quelle: INFRAS, 2020

Im Auftrag der ÖBB wurde eine Analyse der volkswirtschaftlichen Effekte des Gesamtsystems Bahn in Österreich inklusive der Investitionseffekte der ÖBB durchgeführt (Berrer et al., 2018). Untersucht wurden hierbei die Wertschöpfungs-, Beschäftigungs- und Fiskaleffekte im Jahr 2016. Die Effekte wurden mittels eines speziellen Satellitenkontos auf Basis der österreichischen Input-Output-Tabelle ermittelt. Das Satellitenkonto steht gemäß Berrer et al. (2018) stellvertretend für das Gesamtsystem Bahn und umfasst neben der staatseigenen ÖBB auch innerstädtische Bahnen, private Regional- und Güterbahnen

sowie die Bahnindustrie.⁴ Die Bahnindustrie beinhaltet hier sowohl die Hersteller von Infrastrukturgütern als auch von Rollmaterial. Neben den volkswirtschaftlichen Effekten des Gesamtsystems Bahn wurden im Rahmen der Studie auch singuläre Betrachtungen durchgeführt: So wurden die volkswirtschaftlichen Effekte der Bahnindustrie und der Investitionstätigkeit der ÖBB als wichtige Teile des Gesamtsystems Bahn separat untersucht. Für die Untersuchung der Investitionswirkungen wurde als Grundlage ein Sechs-Jahres-Zeitraum des ÖBB-Rahmenplans 2011 – 2016 herangezogen, in dem die ÖBB in Höhe von rund 10,3 Mrd. Euro (Preisbasis 2016) in die Infrastruktur investiert hat.

Im Gesamtsystem Bahn erzeugt jeder Euro an direkter Wertschöpfung eine zusätzliche indirekte Wertschöpfung von durchschnittlich rund 20 Eurocent. In der Bahnindustrie, d. h. im Verbund aus Herstellern von Infrastrukturgütern und Rollmaterial, ist der Beitrag der indirekten Wertschöpfung fast doppelt so hoch. Am höchsten ist der Wertschöpfungseffekt jedoch bei den singulär betrachteten Investitionen der ÖBB. Jeder Euro an direkter Wertschöpfung führt hier über Vorleistungsverflechtungen zu 60 Eurocent an indirekter Wertschöpfung. Hinsichtlich der Beschäftigung weist die Bahnindustrie hohe indirekte Effekte auf. Jeder durch ÖBB-Investitionen geschaffene Arbeitsplatz zieht 0,5 Arbeitsplätze nach sich. Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte des Gesamtsystems Bahn und der beiden singulär betrachteten Systeme Bahnindustrie und ÖBB-Investitionen. Dabei ist zu beachten, dass sich die Werte des Gesamtsystems Bahn und der singulären Betrachtung Bahnindustrie ausschließlich auf das Jahr 2016 beziehen, während bei der singulären Betrachtung der ÖBB-Investitionen alle Investitionen zwischen den Jahren 2011 und 2016 berücksichtigt werden.

TABELLE 6: WERTSCHÖPFUNG- UND BESCHÄFTIGUNGSWIRKUNGEN IN ÖSTERREICH

	Wertschöpfung (in Euro)		Beschäftigung (in Voll- und Teilzeitbeschäftigte)	
Gesamtsystem Bahn (nur 2016)	Direkter Effekt	6,1 Mrd.	Direkter Effekt	64 000 Beschäftigte
	Indirekter Effekt	1,3 Mrd.	Indirekter Effekt	17 000 Beschäftigte
Bahnindustrie (nur 2016)	Direkter Effekt	1,4 Mrd.	Direkter Effekt	9 000 Beschäftigte
	Indirekter Effekt	0,5 Mrd.	Indirekter Effekt	6 400 Beschäftigte
ÖBB-Investitionen (2011–2016)	Direkter Effekt	4,7 Mrd.	Direkter Effekt	66 000 Beschäftigte
	Indirekter Effekt	2,8 Mrd.	Indirekter Effekt	31 000 Beschäftigte

Tabelle INFRAS. Quelle: Berrer et al., 2018

Oxford Economics hat im Auftrag der Railway Industry Association (RIA) den volkswirtschaftlichen Beitrag des britischen Eisenbahnsektors auf Basis des Jahres 2019 ermittelt (**Oxford Economics, 2021**). Dabei wurden für die britische Input-Output-Tabelle konkrete Abgrenzungen bzw. Differenzierungen für den Schienenverkehrssektor und den Schieneninfrastruktursektor ermittelt. Der britische Schienenverkehrssektor umfasst nach Oxford Economics (2021) alle EVU im Personen- und Güterverkehr, die Betreiber von schienengebundenen Stadtbahnssystemen sowie das EIU Network Rail, das für die Bereitstellung der Schieneninfrastruktur in Großbritannien zuständig ist. Der Eisenbahninfrastruktursektor wurde in die Herstellung von rollendem Material und den Eisenbahnbau unterteilt. Der Eisenbahnbau wurde weiter unterteilt in den Bahnbau, der die direkt für den Bahnsektor ausgeführten Bauarbeiten umfasst,

⁴ Gemäß Berrer et al. (2018) umfasst die Bahnindustrie Unternehmen aus den Bereichen Schienenfahrzeugbau, Traktionssysteme, Gleistechnik, Fahrleitungsbau u.a.

und den bahnnahen Bau. Letzterer umfasst jene Tätigkeiten, die mit dem Eisenbahnsektor in Verbindung stehen, aber weiter vorne in der Lieferkette angesiedelt sind: Es handelt sich also um die Zulieferer der Zulieferer.

Basierend auf den von der britischen Regierung zugesagten Investitionen in die Schieneninfrastruktur bis Mitte der 2020er Jahre errechnet Oxford Economics (2021), dass pro 100 Mio. britischen Pfund, die zusätzlich pro Jahr in den Schienensektor investiert werden, rund 1 400 zusätzliche Arbeitsplätze in der gesamten Schienenzulieferindustrie entstehen (direkter und indirekter Effekt). Diese wiederum würden durch induzierte Effekte weitere 700 Arbeitsplätze in der konsumnahen Wirtschaft im weiteren Sinne generieren. Die Gesamtzahl der zusätzlichen Arbeitsplätze, die kurzfristig durch jede zusätzliche Investition in die Schieneninfrastruktur in Höhe von 100 Mio. britischen Pfund pro Jahr gefördert werden, beläuft sich somit auf 2 100 Arbeitsplätze.

Darüber hinaus gibt es Studien zur gesamtwirtschaftlichen Bedeutung weiterer Verkehrsträger wie der See- und Binnenhäfen sowie der Automobilindustrie in Deutschland. Während in den deutschen See- und Binnenhäfen überwiegend Güter verladen werden, ermöglicht die deutsche Automobilindustrie sowohl den (individuellen) Personen- als auch den Gütertransport. Lemper et al. (2019) untersuchen die volkswirtschaftlichen Effekte der deutschen See- und Binnenhäfen. Werden nur die indirekten Effekte berücksichtigt, liegt der Wertschöpfungsmultiplikator bei 1,3 und der Beschäftigungsmultiplikator bei 1,5. In einer ähnlichen Größenordnung liegen die Multiplikatoren von BAK Basel (2017) für die Schweizer Binnenschifffahrt: Der Wertschöpfungsmultiplikator liegt bei 1,1 und der Beschäftigungsmultiplikator bei 1,5. Legler et al. (2009) untersuchen die volkswirtschaftlichen Effekte der deutschen Automobilindustrie. Die in der Studie ermittelten Multiplikatoren umfassen nur die indirekten Effekte. Nach den Ergebnissen von Legler et al. (2009) kann für die deutsche Automobilindustrie ein Wertschöpfungs- bzw. Beschäftigungsmultiplikator von 1,7 bzw. 1,3 angenommen werden.

Exkurs: Zusammenhang zwischen Investitionen und Wirtschaftswachstum

Ein weiteres wichtiges Element, auf das sich die Literatur konzentriert, ist die Abschätzung der Auswirkungen von öffentlichen und privaten Investitionen auf die Produktivität und damit auf das Wirtschaftswachstum. Diese Auswirkungen stellen eine wichtige Dimension bei der Bewertung von Investitionen dar, insbesondere wenn sie aus öffentlichen Mitteln finanziert werden. Die vorliegende Studie konzentriert sich jedoch auf die Analyse der direkten Auswirkungen von Investitionen auf die Wirtschaftstätigkeit, d. h. auf die Wertschöpfung und die Beschäftigung, die direkt oder indirekt durch Investitionen ausgelöst werden.

Seit Ende der 1980er Jahre beschäftigt sich die wissenschaftliche Literatur mit der Quantifizierung der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung von öffentlichem Kapital bzw. öffentlichen Investitionen. Die Studien basieren zumeist auf der ökonometrischen Analyse von Produktionsfunktionen und der Ermittlung von Produktionselastizitäten. Die Ergebnisse geben somit an, um wie viel sich die Wirtschaftsleistung (i. d. R. das Bruttoinlandsprodukt (BIP)) bei einer Veränderung des öffentlichen Kapitalstocks um 1 % verändert, wobei die ökonomische Theorie einen positiven Zusammenhang unterstellt.

Frühe Arbeiten konzentrieren sich in der Regel nicht auf eine bestimmte Art von Investitionen, sondern verwenden entweder den gesamten öffentlichen Kapitalstock (Eberts, 1986) oder eine Aufteilung der Investitionen in grobe Kategorien (Aschauer, 1989). Die in diesem Zusammenhang grundlegende Studie von Aschauer (1989) zeigt, dass der öffentliche Kapitalstock für die Produktivität wesentlich wichtiger ist als die Höhe der Investitionen und dass die Kerninfrastruktur, einschließlich der Verkehrsinfrastruktur, den größten Produktivitätsfaktor darstellt. Gleichzeitig hat sie aufgrund der hohen berechneten Elastizitäten zu intensiven Diskussionen und wichtigen methodischen Fortschritten geführt (z. B. Duffy-Deno und

Eberts, 1991). Eine Einordnung der Ergebnisse von Aschauer und der darauffolgenden wissenschaftlichen Diskussion findet sich in Pereira und Andraz (2013).

Weitere Arbeiten beschäftigen sich mit den Wachstumseffekten spezifischer Teile des öffentlichen Kapitalstocks, z. B. der Verkehrsinfrastruktur im Allgemeinen oder der Infrastruktur eines bestimmten Verkehrsträgers. Während sich frühere Studien aufgrund der Datenverfügbarkeit fast ausschließlich auf den Einfluss des US-amerikanischen Fernstraßennetzes konzentrierten (Aschauer, 1990; Holtz-Eakin und Schwartz, 1995), gibt es einige neuere Studien zu den Effekten von Eisenbahninvestitionen, z. B. in China (Diao, 2018; Liu und Zhang, 2018) und Spanien (Chen und De Abreu E Silva, 2015).

Für Deutschland schätzen Barabas et al. (2010) eine Elastizität von 0,1 für Investitionen in das Straßennetz, finden aber keinen messbaren Einfluss von Investitionen in die Eisenbahninfrastruktur. Allroggen et al. (2013) und Allroggen und Malina (2014) verwenden jeweils auf Erreichbarkeit basierende Ansätze, um die Wachstums- und Produktivitätseffekte von Investitionen in verschiedene Verkehrsträger zu quantifizieren. Im Zusammenhang mit Schieneninvestitionen in Deutschland ist auch die Arbeit von Ahlfeldt und Feddersen (2015) zu nennen, die sich mit den Wachstumseffekten der Eisenbahn-Schnellfahrstrecke Köln-Rhein/Main beschäftigen und einen Anstieg des BIP um 8,5 % in drei Landkreisen entlang der Strecke berechnen. Eine Studie, die mit einem ökonometrischen Ansatz die Wachstumseffekte der gesamten Schieneninvestitionen in Deutschland untersucht, liegt bislang nicht vor.

Bestehende Studien und darauf aufbauende Metastudien (Bom und Ligthart, 2014; Holmgren und Merkel, 2017; Melo et al., 2013) zeigen insgesamt einen schwachen, aber positiven Zusammenhang zwischen den meisten Arten von öffentlichem Kapital und Wirtschaftswachstum. Die Stärke der Effekte variiert jedoch stark und hängt neben der Art des Kapitals, der Region und der Aggregationsebene auch vom verwendeten ökonometrischen Modell ab. Bspw. nimmt der Einfluss tendenziell mit der Anzahl der betrachteten Kontrollvariablen ab. Agbelie (2014) vergleicht die Ergebnisse von drei ökonometrischen Ansätzen anhand von Daten für 40 Länder zwischen 1992 und 2010 und zeigt, dass der Einfluss von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen je nach Land und bereits vorhandener Infrastruktur sowie der Bedeutung des Transportsektors für die jeweilige Volkswirtschaft variiert. Auch Elburz et al. (2017) beschreiben, dass für bestimmte Arten von Verkehrsinfrastruktur teilweise sogar negative Produktionselastizitäten zu erwarten sind.

Vor diesem Hintergrund lassen sich die Wachstumseffekte von öffentlichen Investitionen und insbesondere von Investitionen in spezifische Verkehrsinfrastrukturen nicht pauschal quantifizieren. Während sich aus dem wissenschaftlichen Diskurs ein leicht positiver Zusammenhang ableiten lässt, hängen die Details stark vom jeweiligen Kontext ab und müssen im Einzelfall untersucht werden.

4 Die Investitionen im deutschen Bahnsektor

Gegenstand dieses Kapitels ist zunächst eine Analyse der wichtigsten öffentlich zugänglichen Quellen, aus denen Angaben zur Investitionstätigkeit im Eisenbahnverkehr entnommen werden können (Kapitel 4.1). Diese Quellen werden insbesondere im Hinblick auf die verwendeten Abgrenzungen der jeweils einbezogenen Akteure und Arten von Sachanlagen, die zugrundeliegenden Definitionen und die sich daraus ergebenden Konsequenzen für das Projekt analysiert. Aufbauend auf dieser Analyse werden daran anschließend die für die Anforderungen des hier bearbeiteten Projekts die am besten geeigneten Quellen ausgewählt und die Quantifizierung der Investitionen vorgenommen (Kapitel 4.2). Kapitel 4.3 fasst die für die nachfolgende Analyse bereitgestellten Investitionsdaten zusammen.

Auf die Methodik der Anlagevermögensrechnung wird hier nicht eingegangen, da die volkswirtschaftliche Bedeutung von Investitionen in den Bahnsektor im beauftragten Projekt über die Vorleistungskette zur Erstellung der Anlagegüter abgebildet wird. Die umfangreiche Literatur zu den volkswirtschaftlichen Effekten (Produktivität und Beschäftigung) von Verkehrsinfrastruktur wird in diesem Projekt nur im Rahmen eines Exkurses behandelt (siehe Kapitel 3), sodass im Hinblick auf die empirische Basis des Projekts die Quantifizierung der Investitionen von Interesse ist, nicht jedoch die des Kapitalstocks.

4.1 Analyse verfügbarer Datenquellen

4.1.1 Amtliche Statistik von Destatis

In der amtlichen Statistik des Statistischen Bundesamts (Destatis) werden die Brutto-Anlageinvestitionen der einzelnen Verkehrsbereiche und auch des Verkehrssektors insgesamt in funktionaler Abgrenzung nicht explizit ausgewiesen. Allerdings existieren Angaben zu einzelnen institutionell abgegrenzten Bereichen des Verkehrssektors insbesondere aus der Kostenstrukturerhebung im Dienstleistungsgewerbe sowie aus der Statistik der Ausgaben und Einnahmen öffentlicher Haushalte, die im Folgenden erläutert und diskutiert werden sollen.⁵

a) Kostenstrukturerhebung im Dienstleistungsgewerbe

Die Kostenstrukturerhebung im Dienstleistungsgewerbe (Fachserie 9 Reihe 4.1) wird seit dem Jahr 2000 jährlich durchgeführt und umfasst unter anderem Informationen zur Investitionstätigkeit (Destatis, 2021). Zu den berichtspflichtigen Erhebungseinheiten gehören alle Unternehmen (kleinste rechtlich selbstständige Einheiten) und Einrichtungen mit Hauptsitz in Deutschland ab einem Gesamtumsatz von 250 000 Euro. EVU sind in der aktuell gültigen Klassifikation der Wirtschaftszweige (WZ2008) in Position 49.1 (Personenbeförderung im Eisenbahnfernverkehr), Position 49.2 (Güterbeförderung im Eisenbahnverkehr) sowie Position 49.3 (sonstige Personenbeförderung im Landverkehr) enthalten. Dabei ist zu beachten, dass zum einen die Unternehmen der DB Gruppe enthalten sind und nicht herausgerechnet werden können. Zum anderen sind in der Position 49.3 (sonstige Personenbeförderung im Landverkehr) nicht nur SPNV-Unternehmen, sondern auch Unternehmen des sonstigen Öffentlichen Personennahverkehrs

⁵ Die nachfolgend zitierten Destatis-Quellen beziehen sich auf die jeweils letzte als Fachserie verfügbare Ausgabe. Aufgrund der sukzessiven Einstellung der Fachserien sowie dem Übergang auf die Genesis-Datenbank und ergänzende statistische Berichte heißt dies nicht zwangsläufig, dass die angegebene Jahreszahl dem letzten verfügbaren Datenstand in der Datenbank entspricht. Es ist möglich, dass die Daten in der Genesis-Datenbank nicht in der ehemals in den Fachserien publizierten Disaggregation abrufbar sind.

(ÖPNV) (z. B. Busunternehmen) berichtspflichtig. Die Angaben zu den Investitionsausgaben liegen disaggregiert nach den Positionen „Betriebs- und Geschäftsausstattung“ sowie „Anlagen und Maschinen“, „Bauten“, „Grundstücke“, „selbsterstellte Anlagen“ sowie „immaterielle Vermögensgegenstände“ vor. Die Investitionsdaten werden nach dem Schwerpunktprinzip ausgewiesen. Dies bedeutet, dass alle Unternehmen erfasst werden, deren geschäftlicher Schwerpunkt im entsprechenden Wirtschaftszweig liegt. Eine Differenzierung innerhalb dieser Firmen erfolgt nicht, d. h. die Daten enthalten bei Unternehmen, die im Nebengeschäft in anderen Wirtschaftszweigen tätig sind, auch die nicht dem Eisenbahnverkehr zuzuordnenden Investitionsausgaben.

b) Staatliche Ausgaben für Investitionen im Verkehrsbereich aus der Statistik der Ausgaben und Einnahmen öffentlicher Haushalte

Die Ausgaben des Staates werden in der Finanzstatistik des Statistischen Bundesamtes (Statistik der Einnahmen und Ausgaben öffentlicher Haushalte, Fachserie 14⁶) ausgewiesen (Destatis, 2022b, 2022c). Sie enthalten neben den Personal-, Betriebs- und Unterhaltungsausgaben auch die Investitionsausgaben der verschiedenen staatlichen Ebenen. Dabei sind allerdings eine Vielzahl definitorischer Einschränkungen zu beachten, die es für den Verkehrssektor im Allgemeinen und den Eisenbahnverkehr im Besonderen kaum ermöglichen, ein vollständiges Abbild der staatlichen Finanzflüsse zu erhalten. Diese Abgrenzungsprobleme betreffen zum einen die Definition des Sektors Staat und das seit 2011 zur Abgrenzung verwendete Schalenkonzept (Destatis, 2021). Zum anderen liegen sie in der Vermischung von staatlichen und privaten Eigentumsverhältnissen im Verkehrssektor sowie der Anwendung des oben beschriebenen Schwerpunktprinzips begründet. Das Schwerpunktprinzip betrifft im Kontext dieses Projekts insbesondere Unternehmen, die neben dem Eisenbahnverkehr auch öffentlichen Straßenpersonenverkehr (ÖSPV) durchführen, da eine Abgrenzung der Verkehrsbereiche innerhalb der Statistik nicht möglich ist.

In der VGR des Statistischen Bundesamtes, die auf dem Europäischen System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG) 2010 (Eurostat, 2014) basiert, sind für die Zuordnung einer institutionellen Einheit zum Sektor Staat die staatliche Kontrolle, die Entscheidungsautonomie sowie ein Markt-/Nichtmarkttest entscheidend. Danach gehören institutionelle Einheiten zum Staatsektor, die folgende Bedingungen erfüllen (ESVG 2010, Ziffern 2.11 ff.):

- Handelt es sich um eine institutionelle Einheit? (ESVG 2010, Ziffer 2.12),
- Unterliegt die Einheit staatlicher Kontrolle? (ESVG 2010, Ziffern 2.38 f.),
- Handelt es sich um einen Nichtmarktproduzenten?? (ESVG 2010, Ziffer 20.29)

Die Einheiten innerhalb des Sektors Staat können weiter untergliedert werden in Kernhaushalte und außerbudgetäre Einheiten, sogenannte Extrahaushalte. Außerbudgetäre Einheiten umfassen bspw. Sondervermögen des Staates und vom Staat kontrollierte Einheiten, die ihre Waren und Dienstleistungen unentgeltlich oder zu nicht signifikanten Preisen abgeben. Außerdem dem Staatssektor zugerechnet werden vom Staat kontrollierte private Nichtmarktproduzenten ohne Erwerbzzweck sowie Einheiten, deren Umsätze fast ausschließlich mit staatlichen Stellen getätigt werden. Auch staatliche Holdinggesellschaften, d. h. Unternehmen, die die Vermögenswerte von Tochterunternehmen halten, sind dem Staatssektor zuzuordnen.

Der Sektor Staat gliedert sich in die vier Teilsektoren Bund, Länder, Gemeinden/Gemeindeverbände und Sozialversicherung. Neben den Kernhaushalten der vier Teilsektoren sind als Extrahaushalte diejenigen

⁶ Die Reihen 2 und 3 der Fachserie 14 wurden durch die neuen Formate „Statistischer Bericht – 71511“ (vierteljährlich) und „Statistischer Bericht – 71711“ (jährlich) abgelöst.

⁷ Hierzu zählen alle institutionellen Einheiten, die weniger als 50 % ihrer Kosten durch Verkaufserlöse decken.

institutionellen Einheiten definiert, die vom Staat kontrolliert werden.⁸ Dies betrifft in erster Linie Zweckverbände sowie Fonds, Einrichtungen und Unternehmen (FEU) in öffentlicher oder privater Rechts- oder Organisationsform.

Die Zuordnung von institutionellen Einheiten zum Staatssektor kann sich im Zeitverlauf ändern: Entweder durch Eurostat-Entscheidungen (im Verkehrsbereich z. B. Advice des 24.11.2022 zur Klassifikation der Bestellerentgelte im Nahverkehr) oder im Rahmen anderer Ad-hoc-Prüfungen, die durch die amtliche Statistik vorgenommen werden, oder im Rahmen der jährlichen Reklassifikationsrunden des Statistischen Bundesamtes, z. B. durch Änderungen des Bestandes an öffentlichen Unternehmen oder Auslagerungen von Einheiten aus den Kernhaushalten von Bund und Ländern. Ein im Verkehrssektor relevantes Beispiel für solche Auslagerungen stellen Infrastrukturgesellschaften dar, die von den Gebietskörperschaften gegründet werden, um staatliche Infrastruktur zu finanzieren. Ausführliche Erläuterungen zu den Definitionen, den Kriterien und den durchgeführten Klassifikationsrunden des Statistischen Bundesamtes finden sich in Schmidt et al. (2017).

Ab dem Berichtsjahr 2011 werden die Ausgaben und Einnahmen des Öffentlichen Gesamthaushalts in der Abgrenzung des sogenannten Schalenkonzepts veröffentlicht. Mit dem Übergang auf das Schalenkonzept umfassen die Kassenergebnisse des Öffentlichen Gesamthaushalts die Kern- und Extrahaushalte des Bundes, der Länder, der Gemeinden/Gemeindeverbände (Gv.) und der Sozialversicherung sowie die Finanzanteile der Europäischen Union. Im Ergebnis des Schalenkonzepts werden in der Fachserie 14, Reihe 2 (Destatis, 2023b) die vierteljährlichen Kassenergebnisse des öffentlichen Gesamthaushalts nachgewiesen, die allerdings für den Schienenverkehr keine hinreichende Untergliederung bieten. In Fachserie 14, Reihe 3.1 (Destatis, 2022b) werden die Rechnungsergebnisse der Kern- und Extrahaushalte des öffentlichen Gesamthaushalts veröffentlicht, in denen im Bereich Verkehr und Nachrichtenwesen die Ausgaben für Eisenbahnen und für den öffentlichen Personennahverkehr (Position 53) ausgewiesen werden (insbesondere Baumaßnahmen und Erwerb von beweglichem Sachvermögen). Allerdings haben Analysen und Anfragen im Rahmen von Forschungsprojekten in der Vergangenheit ergeben, dass eine Herauslösung der Ausgaben für den ÖSPV (Straßenbahn, Metro, Bus) nicht möglich ist, was entsprechend auch für den Schienenverkehr gilt (vgl. hierzu Link et al., 2017). Ähnliches gilt für die Rechnungsergebnisse der kommunalen Kern- und Extrahaushalte (Fachserie 14, Reihe 3.3, Destatis, 2022c).

Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass es im Rahmen der amtlichen Statistik nicht möglich ist, ein umfassendes Abbild der Investitionstätigkeit für den funktional abgegrenzten Eisenbahnverkehr abzuleiten. Allenfalls können Teilinformationen herangezogen werden, um die Plausibilisierung von Daten, die aus alternativen Quellen gewonnen wurden, zu unterstützen.

⁸ Kriterien für die staatliche Kontrolle sind bei Kapitalgesellschaften a) eine Mehrheit der Stimmrechtsanteile in Staatsbesitz, b) ein Direktorium oder Leitungsgremium unter staatlicher Kontrolle, c) die Einsetzung und Entlassung leitender Angestellter unter staatlicher Kontrolle, d) wichtige Ausschüsse in der Gesellschaft unter staatlicher Kontrolle, e) Schlüsselbeteiligung in staatlicher Hand, f) besondere Bestimmungen, g) der Staat als ein vorherrschender Kunde, h) Kreditaufnahme beim Staat (vgl. Ziffer 2.38 des ESVG 2010). Bei Organisationen ohne Erwerbszweck, die über eine eigene Rechtspersönlichkeit verfügen (Ziffer 2.39 des ESVG 2010) sind folgende Kriterien relevant: a) die Einsetzung leitender Angestellter, b) die Bestimmungen der als Geschäftsgrundlage dienenden Dokumente, c) vertragliche Vereinbarungen, d) der Grad der Finanzierung und e) die Höhe des Risikos für den Staat. Sowohl bei Gesellschaften als auch bei Organisationen ohne Erwerbszweck kann in einigen Fällen durch Erfüllung eines einzigen Kriteriums eine Kontrolle gegeben sein, in anderen Fällen können jedoch auch erst mehrere verschiedene Kriterien zusammen darauf hinweisen, dass die Kontrolle gegeben ist.

4.1.2 Amtliche Berichte

Für die DB als reguliertes Unternehmen besteht die Pflicht zur Vorlage von Berichten zur Verwendung der Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung (LuFV)-Mittel und zur Erbringung des festgelegten Eigenanteils sowie zum Infrastrukturzustand (vgl. aktuell DB 2023b). Aus diesen Berichten kann für die EIU der DB die Anlagenstruktur der Bestandsnetzinvestitionen abgeleitet werden. Die Angaben weisen einen hohen Grad an Differenzierung nach Anlagegruppen auf und sind damit sehr gut für die in diesem Projekt durchzuführende Input-Output-Analyse geeignet. Sie liegen für den Fahrweg, die Bahnhöfe und die Energieversorgungsanlagen vor.

Eine weitere Informationsquelle ist der Verkehrsinvestitionsbericht des Bundes (vgl. BMDV, 2021, 2022), in dem die Investitionen des Bundes u. a. in die Schieneninfrastruktur dargestellt sind. Die Investitionen sind teilweise auf Projektebene verfügbar, enthalten jedoch keine Differenzierung nach Anlagegruppen. Sie können zur Plausibilisierung herangezogen werden.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass beide Berichte nicht den gesamten Eisenbahnsektor abbilden und keine Fahrzeuginvestitionen ausweisen.

4.1.3 Verkehr in Zahlen

Wie im vorigen Abschnitt dargelegt, können die Brutto-Anlageinvestitionen der einzelnen Verkehrsbereiche und auch des Verkehrssektors insgesamt nicht aus der amtlichen Statistik oder den amtlichen Berichten entnommen werden. Aus diesem Grund wird vom DLR und dem DIW Berlin im Auftrag des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) jährlich das statistische Kompendium „Verkehr in Zahlen“ (aktuelle Ausgabe BMDV, 2023) erarbeitet, das sich für den Verkehrssektor als umfassende und wichtige Datenquelle etabliert hat. Investitionen in den Schienenverkehr werden hier für die Unternehmen der DB AG sowie für die nicht-bundeseigenen Eisenbahnen in der Untergliederung nach Bauten, Fahrzeugen und Ausrüstungen (einschließlich immaterieller Investitionsgüter) zu jeweiligen und konstanten Preisen jährlich ausgewiesen. Die in Verkehr in Zahlen ausgewiesenen Investitionen verfolgen das Ziel einer vollständigen Abbildung der Investitionstätigkeit (d. h. unabhängig von der Finanzierungsquelle und -ebene) unter der Nebenbedingung einer jährlich praktikablen Quantifizierungsmethodik. Daraus ergibt sich, dass keine Differenzierung der Investitionen nach verschiedenen staatlichen Ebenen und privaten Investoren erfolgt, sondern die Investitionsausgaben aller Ebenen unter Beachtung der gewählten Abgrenzung aggregiert ausgewiesen werden.

Die in Verkehr in Zahlen ausgewiesenen Investitionen umfassen die Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur (Verkehrswegeanlagen und Umschlagplätze) sowie in Fahrzeuge und Ausrüstungen (soweit diese nicht der Infrastruktur zuzurechnen sind). Zu den Verkehrswegen gehört die gesamte bauliche Substanz der Wege einschließlich aller ihnen unmittelbar zuzuordnenden Nebenanlagen. Für den in diesem Projekt untersuchten Bereich des Eisenbahnverkehrs umfasst die Verkehrsinfrastruktur die Verkehrswege der Eisenbahnen einschließlich der S-Bahnen; Infrastruktur von Straßen- und U-Bahnen ist dagegen nicht enthalten. Zu den Umschlagplätzen gehören alle für die Durchführung von Gütertransporten und für die Personenbeförderung notwendigen Umschlags- und Fahrgastabfertigungsanlagen wie Bahnhöfe einschließlich sonstiger Bauten und Ausrüstungen der Eisenbahnen. Entscheidend für die Trennung der Infrastruktur in den Wege- und in den Umschlagsbereich ist der Vorgang des Transports bzw. des Umschlages.⁹ Grundsätzlich werden Institutionen der Verwaltung wie das EBA nicht berücksichtigt.

⁹ Bahnhöfe und Umschlagsanlagen werden mit Ausnahme des unmittelbaren Fahrwegbereichs nicht den Verkehrswegen zugeordnet.

a) Der verwendete Investitionsbegriff

Die in Verkehr in Zahlen dargestellten Investitionen basieren auf dem Investitionsbegriff der VGR. Danach umfassen die Brutto-Anlageinvestitionen alle Käufe neuer und gebrauchter Anlagen (abzüglich der Verkäufe) sowie die selbsterstellten Anlagen der Investoren. Als Anlagen definiert sind dauerhafte Güter, Bauten, Fahrzeuge und Ausrüstungen, die zur Erhaltung, Erweiterung oder Verbesserung des Produktionsapparates eingesetzt werden. Investiv sind auch werterhöhende Großreparaturen und Umbauten, nicht jedoch Aufwendungen für die laufende Unterhaltung.¹⁰ Der Erwerb von Grundstücken wird nicht berücksichtigt. Die Brutto-Anlageinvestitionen umfassen folglich sowohl Nettoinvestitionen (Erweiterungs- und Rationalisierungsinvestitionen) als auch Ersatz- bzw. Erhaltungsinvestitionen. Dabei sind als Nettoinvestitionen alle baulichen Maßnahmen definiert,

- die eine Erhöhung der Qualität des Verkehrsweges zur Folge haben, die aus der Sicht der Nutzer verkehrsmäßig zu einem veränderten Verkehrsweg und/oder
- zu einer erweiterten Kapazität der Verkehrswege führen.

Ersatzinvestitionen (im engeren Sinne) sind hingegen

- größere Instandsetzungen (in kürzeren Zeitabständen wiederkehrende Maßnahmen mit deutlicher Wiederanhebung des Gebrauchswertes), also Teilersatz verbrauchter Wegeanlagen, und
- Erneuerungen (in längeren Zeitabständen wiederkehrende Maßnahmen mit Wiederherstellung des vollen Gebrauchswertes), also völliger Ersatz verbrauchter Wegeanlagen bzw. einzelner Teile daraus.

b) Abgrenzung des Verkehrsträgers Eisenbahn

Die Erfassung der Investitionen folgt dem Grundsatz des Unternehmenssitzes, d. h. es wird die Tätigkeit der Institutionen und Unternehmen mit Sitz in der Bundesrepublik Deutschland erfasst. Weiterhin gilt für Unternehmen mit mehreren Betriebszweigen das Schwerpunktprinzip, d. h. die betreffenden Unternehmen werden analog zur amtlichen Statistik nach dem Schwerpunkt ihrer wirtschaftlichen Tätigkeit den Verkehrsbereichen zugeordnet.

DB AG

Die Erfassung der Investitionen bei den Unternehmen der DB-Gruppe bezieht sich seit 2013 auf den Systemverbund Schiene und umfasst die Unternehmen DB Fernverkehr, DB Regio, DB Cargo, DB Netze und Fahrweg sowie DB Netze Personenbahnhöfe, DB Netze Bahnstrom, sowie sonstige Beteiligungen (vgl. Tabelle 7). Dabei ist zu beachten, dass abweichend vom Inländerprinzip in dieser Abgrenzung auch die ausländischen Töchter der DB Cargo enthalten sind.

Nicht-bundeseigene Eisenbahnen (NE-Bahnen)

Bis zum Berichtsjahr 2020 waren die für die NE-Eisenbahnen ausgewiesenen Investitionen auf die von den Mitgliedsunternehmen des VDV getätigten Investitionen beschränkt.

¹⁰ Ausgaben für wiederkehrende Maßnahmen kleineren Umfanges, d. h. ohne eine nennenswerte Anhebung des Gebrauchswertes und ohne feststellbaren Ersatz verbrauchter Anlagenteile. Sie umfassen also den Betrieb und die Wartung der Verkehrswegeanlagen und deren bauliche Unterhaltung.

Die Angaben basierten auf einer jährlichen Investitionserhebung des VDV und deckten per Definition nicht alle NE-Bahnen ab.¹¹ Erstmals im Berichtsjahr 2021 wurden für Verkehr in Zahlen die Investitionen in die Schieneninfrastruktur der nicht-bundeseigenen Eisenbahnen durch die Bundesnetzagentur (BNetzA) von allen im Rahmen der Marktbeobachtung der BNetzA berichtspflichtigen Unternehmen abgefragt. Angaben zu den Investitionen in Rollmaterial sind allerdings nicht verfügbar und werden seit 2021 nicht mehr in Verkehr in Zahlen ausgewiesen.

TABELLE 7: ABGRENZUNG DES SYSTEMVERBUNDS SCHIENE DER DB AG

Verkehrsunternehmen der DB

DB Fernverkehr	DB Regio	DB Cargo
DB Fernverkehr AG	<p>Regio Schiene</p> <p>DB Regio AG, S-Bahn Berlin GmbH, S-Bahn Hamburg GmbH, DB RegioNetz Verkehrs GmbH, DB ZugBus Regionalverkehr Alb-Bodensee GmbH (RAB), Regionalverkehre Start Deutschland GmbH</p> <p>Regio Bus</p> <p>Autokraft GmbH, Weser-Ems Busverkehr GmbH (WEB), Hanekamp Busreisen GmbH, Regionalbus Braunschweig GmbH (RBB), Haller Busbetrieb GmbH, HDB Regio Bus Nord GmbH, Bayern Express & P. Kühn Berlin GmbH, Busverkehr Oder-Spree GmbH, Busverkehr Märkisch-Oderland GmbH, DB Regio Bus Ost GmbH, RMV Rhein-Mosel Verkehrsgesellschaft mbH, DB Regio Bus Rhein-Mosel GmbH, ORN Omnibusverkehr Rhein-Nahe GmbH, DB Regio Bus Mitte GmbH, DB Busverkehr Hessen GmbH, WB Westfalen Bus GmbH, BRS Busverkehr Ruhr-Sieg GmbH, BVO Busverkehr Ostwestfalen GmbH, NVO Nahverkehr Ostwestfalen GmbH, BBH BahnBus Hochstift GmbH, BVR Busverkehr Rheinland GmbH, RVN Regionalverkehr Niederrhein GmbH, RVE Regionalverkehr Euregio Maas-Rhein GmbH, Omnibusverkehr Franken GmbH (OVF), KOB GmbH, Verkehrsgesellschaft mbH Untermain (VU), RBO Regionalbus Ostbayern GmbH, Regionalverkehr Oberbayern GmbH, Regionalverkehr Allgäu GmbH (RVA), DB Regio Bus Bayern GmbH, Regional Bus Stuttgart GmbH (RBS), Friedrich Müller Omnibusunternehmen GmbH (FMO), SBG SüdbadenBus GmbH, RVS Regionalbusverkehr Südwest GmbH,</p>	<p>DB Cargo (UK) Limited, Euro Cargo Rail SAS, Transportes Ferroviarios Especiales S.A., Compañía Aragonesa de Portacoches S.A., DB Cargo AG (Deutschland), Mitteldeutsche Eisenbahn GmbH, DB Cargo Scandinavia A/S, DB Cargo Logistics GmbH, Teilbereich Automotive, DB Cargo BTT GmbH, Kombiterminal Burghausen GmbH, TFG Transfracht Internationale Gesellschaft für kombinierten Güterverkehr mbH, DB Intermodal Services GmbH, Rail Service Center B.V., DB Cargo Polska S.A. (N), DB Cargo Spedkol Sp. z o.o., DB PORT SZCZECIN Sp. z o.o., Doker-Port Sp. z o.o., DB Cargo Romania S.R.L., DB Cargo Bulgaria EOOD</p>

¹¹ In dieser Erhebung wurden alle Mitgliedsunternehmen des VDV um Angaben zu ihren Investitionen gebeten, wobei gesondert abgefragt wurde, welcher Anteil der Investitionen ausschließlich dem Eisenbahnverkehr zuzuordnen war. Die daraus resultierenden Investitionsdaten entsprachen somit nicht dem Schwerpunktprinzip und deckten nicht alle NE-Bahnen ab. Die Erhebung wurde zunächst zwischen 2005 und 2012 und erneut im Jahr 2019 eingestellt. Ab 2019 wurden die in Verkehr in Zahlen ausgewiesenen Investitionen basierend auf Recherchen von Jahresabschlüssen der Unternehmen im elektronischen Bundesanzeiger fortgeschrieben.

	Regionalverkehr Oberbayern GmbH, Regionalverkehr Allgäu GmbH (RVA), DB Regio Bus Bayern GmbH, Regional Bus Stuttgart GmbH (RBS), SBG SüdbadenBus GmbH, RVS Regionalbusverkehr Südwest GmbH, BRN Busverkehr Rhein-Neckar GmbH	
Infrastrukturunternehmen der DB AG		
DB Netze Fahrweg (fungiert seit Ende Dezember 2023 unter DB InfraGO AG) DB Netz AG, DB Regio-Netz Infrastruktur GmbH, Deutsche Umschlaggesellschaft Schiene-Straße (DUSS) mbH, DB Fahrwegdienste GmbH	DB Netze Personenbahnhöfe (fungiert seit Ende Dezember 2023 unter DB InfraGO AG) DB Station & Service AG, Station Food GmbH, DB BahnPark GmbH	DB Netze Energie DB Energie GmbH
Beteiligungen und Sonstige		
DB AG, DB Gastronomie GmbH, UBB Usedomer Bäderbahn GmbH, DB Systel GmbH, DB Systemtechnik GmbH, DB Engineering & Consulting GmbH, DB Services GmbH, DB Bahnbau Gruppe GmbH, DB Sicherheit GmbH, DB International Operations GmbH, DB Kommunikationstechnik GmbH, DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH, DB FuhrparkService GmbH, DB Connect GmbH, DB Vertrieb GmbH, DB Dialog GmbH		

Tabelle: DIW.

4.1.4 Fazit zu den Datengrundlagen

Sowohl die amtliche Statistik (Destatis) als auch die amtlichen Berichte (Infrastrukturzustandsberichte (IZB) der DB und Verkehrsinvestitionsberichte des BMDV) decken lediglich Teilaspekte der für dieses Projekt benötigten Datengrundlagen ab. Für die Quantifizierung der Infrastrukturinvestitionen und ihre Differenzierung in Gütergruppen ist der IZB für die EIU der DB am besten geeignet; eine detaillierte Aufbereitung der darin enthaltenen Informationen ist Abschnitt 4.2.1 zu entnehmen. Verkehr in Zahlen als die wichtigste und umfassendste Quelle für die Teilbereiche des Verkehrssektors wiederum liefert nicht die erforderliche Disaggregation der Investitionen und bildet die Investitionstätigkeit im Bereich der Schienenfahrzeuge aufgrund des Fehlens von Angaben zu den NE-Bahnen nicht vollständig ab. Die hier publizierten Daten können jedoch in Teilen zur Plausibilitätsprüfung herangezogen werden.

Keine der hier beschriebenen Quellen gibt Hinweise auf den Umfang der für den Schienengüter- und SPNV relevanten Anmietung von Rollmaterial. Hierzu erfolgt in Abschnitt 4.2.3 eine Diskussion möglicher Berechnungsverfahren sowie Alternativen.

4.2 Quantifizierung der Investitionen

Im hier bearbeiteten Projekt sollen die direkten und indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte mittels Input-Output-Analysen ermittelt werden. Daraus ergibt sich als Anforderung an die dafür

zu verwendenden Inputdaten, also insbesondere an die Investitionen, dass sie weitestgehend auf dem Investitionsbegriff und den Abgrenzungen der VGR basieren sollten.

4.2.1 Investitionsbegriff

Als Investitionen, die zu quantifizieren und abzugrenzen sind, werden in diesem Projekt die Brutto-Anlageinvestitionen (Ausrüstungen, Bauten, sonstige Anlagen) zugrunde gelegt. Sie sind neben den Vorratsänderungen einschließlich des Nettozugangs an Wertsachen Teil der Investitionen in der VGR (Destatis, 2023c). Im Folgenden wird der Begriff Investition synonym mit dem Begriff der Brutto-Anlageinvestition verwendet.

Als Brutto-Anlageinvestitionen gelten in der VGR die aktivierten Bruttozugänge an Sachanlagen sowie der Wert der neu gemieteten und gepachteten neuen Sachanlagen. Sie umfassen alle Käufe neuer und gebrauchter Anlagen (abzüglich der Verkäufe) sowie die selbsterstellten Anlagen der Investoren. Als Anlagen definiert sind dauerhafte Güter, Bauten, Fahrzeuge und Ausrüstungen, die zur Erhaltung, Erweiterung oder Verbesserung des Produktionsapparates eingesetzt werden. Investiv sind auch werterhöhende Großreparaturen und Umbauten, nicht jedoch Aufwendungen für die laufende Unterhaltung. Die Brutto-Anlageinvestitionen umfassen folglich sowohl Erweiterungs- und Rationalisierungsinvestitionen als auch Ersatz- bzw. Erhaltungsinvestitionen.

Destatis (2020a) definiert die aktivierten Bruttozugänge an Sachanlagen als Wert der Ersatz- und Neu-Investitionen (einschl. aktivierbarer Großreparaturen und geringwertiger Wirtschaftsgüter, soweit aktiviert, sowie selbsterstellter und im Bau befindlicher Anlagen). Dabei werden folgende Tatbestände nicht berücksichtigt:

- Anzahlungen auf Anlagen, sofern sie nicht bereits aktiviert wurden,
- Zugänge an Sachanlagen in Zweigniederlassungen im Ausland,
- Zugänge durch den Kauf ganzer rechtlicher Einheiten oder Betriebe,
- die bei Investitionen entstandenen Finanzierungskosten,
- Umbuchungen aus Anlagekonten auf andere Anlagekonten,
- Erwerb von Beteiligungen, Wertpapieren usw. (Finanzanlagen),
- Erwerb von Konzessionen, Patenten, Lizenzen usw.

Laut Destatis (2020a) gehören zu den neu gemieteten und gepachteten Sachanlagen alle Sachanlagen, die z. B. von Leasingfirmen, vom Hersteller direkt oder von rechtlichen Einheiten der gleichen rechtlichen Einheitengruppe (z. B. Besitzgesellschaften) über mittel- und langfristige Miet- und Pachtverträge bereitgestellt werden, soweit sie nicht beim Leasingnehmer aktiviert sind. Nicht berücksichtigt werden dabei:

- Anmietungen von Sachanlagen mit einer Mietdauer von weniger als einem Jahr,
- gebrauchte Investitionsgüter und
- unbebaute Grundstücke.

Für das hier bearbeitete Projekt soll die Quantifizierung der Investitionen und die weitere Differenzierung nach Gütergruppen diesen Grundsätzen folgen und damit kompatibel zur VGR-Methodik sein. Allerdings wird der Wert der Grundstücke (unabhängig davon, ob es sich um bebaute oder unbebaute Grundstücke handelt) nicht einbezogen, da einerseits die erhobenen Daten eine solche Differenzierung nicht zulassen und andererseits Grunderwerbsausgaben starken Schwankungen unterliegen.

Aus dem Investitionsbegriff der VGR ergeben sich für die in diesem Projekt relevanten Investitionen in Schieneninfrastruktur und Schienenfahrzeuge außerdem zwei zu klärende Fragen, nämlich die Behandlung von:

- Anzahlungen und Anlagen im Bau (AiB) und
- Leasing von Schienenfahrzeugen.

a) Anzahlungen und Anlagen im Bau (AiB)

Planung und Bau von Infrastrukturprojekten erstrecken sich meist über einen längeren Zeitraum. Auch die Bestellung, Anzahlung und Auslieferung von Rollmaterial erfolgen oft nicht in der gleichen Rechnungsperiode. Hieraus ergeben sich zum einen Fragen der periodengerechten Zuordnung und Abgrenzung, zum anderen aber auch die Problematik einer fehlenden Differenzierung der AiB nach Gütergruppen.

Grundsätzlich zählen zu den Brutto-Anlageinvestitionen in der VGR die im Bau befindlichen Anlagen, sofern diese von der Erhebungseinheit aktiviert oder in das Verzeichnis der Anlagegüter aufgenommen wurden. Maßgeblich ist damit also die Aktivierung in der Bilanz der Unternehmen. D. h. begonnene Bauprojekte von Betreibern der Schieneninfrastruktur sind dann in den Investitionen erfasst, wenn sie in der Unternehmensbilanz aktiviert worden sind. Dies kommt auch in folgender Formulierung der Erläuterungen zum Fragebogen der Investitionserhebung in der Industrie zum Ausdruck (Destatis, 2020b):

„Einzubeziehen ist der auf dem Anlagenkonto aktivierte Wert (Herstellungskosten) der selbsterstellten Anlagen. Ferner sind die noch im Bau befindlichen Anlagen (angefangene Arbeiten für betriebliche Zwecke, soweit aktiviert) mitzumelden. Falls ein besonderes Sammelkonto „Anlagen im Bau“ geführt wird, sind nur die Bruttozugänge ohne die schon zu Beginn des Geschäftsjahres auf diesem Sammelkonto ausgewiesenen Bestände zu melden. Anzahlungen sind nur einzubeziehen, soweit sie abgerechneten Teilen von im Bau befindlichen Anlagen entsprechen und aktiviert sind.“

Nach internen Auswertungen der Investitionsmeldungen, die das DIW Berlin jährlich von der DB AG im Rahmen des Kompendiums „Verkehr in Zahlen“ (ViZ) für den Systemverbund Schiene erhält, entfallen insbesondere bei den Infrastrukturunternehmen DB Netz AG, DB Station & Service AG sowie DB Energie GmbH ein im Laufe der Jahre steigender Anteil auf AiB; aktuell beläuft sich dieser Anteil auf mehr als die Hälfte der gesamten Bruttoanlageinvestitionen dieser Bereiche. Da dieser Teil der Investitionen nicht nach Gütergruppen untersetzt ist, stellt sich die Problematik einer plausiblen Differenzierung. Da es hierfür keine empirischen Grundlagen gibt, wird die Güterstruktur der Investitionen, für die eine Differenzierung nach Gütergruppen verfügbar ist, auf die AiB angewendet.

b) Leasing

Der Investitionsbegriff in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung basiert grundsätzlich auf dem wirtschaftlichen Eigentum bei der Nutzerin bzw. dem Nutzer, das sich entweder durch käuflichen Erwerb oder durch längerfristiges Leasing ergibt. Bei der Verbuchung der Leasinggüter wird zwischen Finanzierungsleasing und Operate Leasing unterschieden. Ein Leasing gilt nach der in den Leasing-Erlassen¹² definierten 40 - 90-Regel als investiv, wenn die Grundmietzeit weniger als 40 % oder mehr als 90 % der üblichen Nutzungsdauer beträgt. In diesen Fällen wird das wirtschaftliche Eigentum am Leasinggut dem Leasingnehmer zugeschrieben und muss in dessen Bilanz aktiviert werden.

¹² Die vom Bundesministerium der Finanzen im Wege von Verwaltungsanweisungen veröffentlichten Leasing-Erlasse regeln die Zurechnung des wirtschaftlichen Eigentums von Leasingobjekten beim Leasinggeber beziehungsweise beim Leasingnehmer und bilden die steuerrechtliche Grundlage für das Leasinggeschäft in Deutschland. Für bewegliche Leasinggüter gelten der Mobilien-Leasing-Erlass vom 19. April 1971 für Vollamortisationsverträge sowie der Mobilien-Leasing-Erlass vom 22. Dezember 1975 für Teilamortisationsverträge.

Der Großteil der Leasinggüter in Deutschland wird als Operate Leasing beim Leasinggeber aktiviert. Die Verbuchung der Leasinggüter erfolgt daher überwiegend im Wirtschaftszweig WZ 77 „Vermietung von beweglichen Sachen“ als Anlagegüter. Im Gegensatz zur Vermietung von Kraftfahrzeugen, Luftfahrzeugen und Wasserfahrzeugen (jeweils ohne Bedienpersonal) hat das Statistische Bundesamt bislang für die Vermietung von Schienenfahrzeugen keine eigene Unterkategorie innerhalb des WZ 77 „Vermietung von beweglichen Sachen“ vorgesehen. Umsätze und Investitionen von Unternehmen, die Schienenfahrzeuge verleasen, werden in der Unterkategorie „Vermietung von sonstigen Maschinen, Geräten und beweglichen Sachen a. n. g.“ (WZ 77.39) aufgeführt.

Die Problematik von Vermietung und Leasing ergibt sich für das hier bearbeitete Projekt im Zusammenhang mit der Quantifizierung von Investitionen in Schienenfahrzeuge und der Behandlung von Investitionen in SPNV-Fahrzeugpools sowie die Anmietung von Rollmaterial (vgl. hierzu Kapitel 4.2.4).

4.2.2 Investitionen in Anlagen der Schieneninfrastruktur der DB AG

Auf die EIU der DB AG (DB Netz AG inkl. DB RegioNetz Infrastruktur GmbH, DB Station & Service AG und DB Energie GmbH) entfallen der überwiegende Teil des deutschen Schienennetzes, der Bahnhofseinrichtungen und der Anlagen zur Traktionsenergie. Die DB AG ist somit die quantitativ bedeutsamste Investorin für die Schieneninfrastruktur in Deutschland. Für die Unternehmen der DB AG liegen verschiedene Datenquellen zur Investitionstätigkeit vor: Eine wesentliche Quelle stellt ViZ dar, das für die Erfassung der von der DB AG getätigten Investitionen auf jährliche Investitionsmeldungen der DB AG zurückgreift. Die so erfassten Daten beziehen sich auf den in Tabelle 7 dargestellten Systemverbund Schiene der DB AG. Neben ViZ existieren hinsichtlich der Abgrenzungen nicht vergleichbare Datenquellen wie die jährlichen Geschäftsberichte der DB AG, die IZB der DB AG und die Verkehrsinvestitionsberichte (VIB) des Bundes.

Von besonderem Interesse für das hier bearbeitete Projekt ist der IZB, da er die für das Projekt wesentliche Struktur der Investitionen nach Gütergruppen enthält. Als reguliertes Unternehmen ist die DB AG zur Vorlage von Berichten zur Verwendung der LuFV-Mittel, zur Erbringung des festgelegten Eigenanteils sowie zum Infrastrukturzustand (vgl. aktuell DB 2023b) verpflichtet. Der IZB bezieht sich allerdings ausschließlich auf die Ausgaben, die im Rahmen der LuFV erfolgen (sogenannte Bestandsnetzinvestitionen; Tabelle 8)¹³. Für die außerhalb der LuFV getätigten Investitionen (überwiegend Netzerweiterungen durch Neubauprojekte, sogenannte Bedarfsplaninvestitionen) existiert keine vergleichbare Berichtspflicht. Allerdings liegt für die DB Netz AG für die Jahre 2021 und 2022 eine Aufbereitung der Investitionsstruktur für die außerhalb der LuFV finanzierten Investitionen vor, die von der DB Netz AG für dieses Projekt zur Verfügung gestellt wurde (Tabelle 9).

In diesem Projekt wurden erstmalig die Struktur und Höhe der Bestandsnetzinvestitionen für die EIU der DB AG für den Zeitraum von 2015 bis 2022 (DB Netz AG; Tabelle 8 und Tabelle 9) bzw. 2016 bis 2022 (DB Station & Service AG, Tabelle 10; DB Energie GmbH, Tabelle 11) ausgewertet. Im Anhang finden sich die Ausgangstabellen aus dem IZB bzw. aus der Zulieferung von der DB Netz AG für die Bedarfsplaninvestitionen, die jeweils eine Position Sonstiges enthalten (Tabelle 23 bis Tabelle 26). Hierbei dürfte es sich überwiegend um AiB handeln, wobei die Position insbesondere bei den Bedarfsplaninvestitionen mit 40 % im Jahr 2021 und sogar 50 % im Jahr 2022 einen hohen Anteil an den gesamten Investitionen aufweist. Wie in Kapitel 4.2.1 erläutert, wurde für diese Position die Güterstruktur des Teils der Investitionen angenommen, für den eine Differenzierung vorliegt.

¹³ Dabei ist zu beachten, dass die im IZB dargestellten Bestandsnetz- Investitionen neben den im Rahmen der LuFV finanzierten Investitionen auch Investitionen aus anderen Finanzierungsquellen (Baukostenzuschüsse Dritter, sonstige Baukostenzuschüsse des Bundes und Bundeshaushaltsmittel, sowie Eigenmittel der DB) enthalten.

Insgesamt ist die Struktur der Bestandsnetzinvestitionen für alle EIU der DB AG über den betrachteten Zeitraum hinweg stabil (bei insgesamt steigenden Bestandsnetzinvestitionen) und das in diesem Projekt gewählte Analysejahr 2021 zeigt kaum Abweichungen von der durchschnittlichen Struktur des dargestellten Zeitraums. Da für die DB Station & Service AG und für die DB Energie GmbH keine Informationen zur Struktur der außerhalb der LuFV getätigten Investitionen vorliegen, stellt sich die Frage nach dem Anteil dieser hier nicht erfassten Investitionen. Hierzu wurden die in den IZB ausgewiesenen Investitionsvolumina mit den jährlichen (unveröffentlichten) Investitionsmeldungen der EIU der DB AG für ViZ verglichen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass diese Zahlen aufgrund unterschiedlicher Abgrenzungen und methodischer Unterschiede nicht mit den in ViZ ausgewiesenen Zahlen kompatibel und lediglich als Orientierungswert anzusehen sind.¹⁴

Die größten Investitionsanteile der innerhalb der LuFV finanzierten Investitionen bei DB Netz AG entfallen mit knapp einem Viertel auf die Gleisanlagen sowie mit Anteilen von jeweils 15 % auf Brücken und Tunnel, während Investitionen in Signalanlagen 14 % ausmachen (Tabelle 8). Die hier nach Anlagearten aufgeschlüsselten Bestandsnetzinvestitionen belaufen sich auf 69 % bis 74 % der im Rahmen der Investitionserhebung für ViZ von der DB AG übermittelten Investitionen in das Schienennetz. Im Durchschnitt über den Zeitraum von 2015 bis 2022 liegt dieser Anteil bei 71 %.

TABELLE 8: STRUKTUR DER IM RAHMEN DER LUFV FINANZIERTEN INVESTITIONEN (BESTANDSNETZINVESTITIONEN) DER DB NETZ AG (IN MIO. EURO)¹⁵

Anlagenart	Investitionen (in Mio. Euro)								Anteile (%)	
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2021	2015-2022
Gleise	1272	1155	1139	1179	1117	1465	1554	1666	24	25
Weichen	473	478	466	463	474	598	605	690	9	10
Brücken	484	534	719	910	1163	1062	972	1069	15	17
Tunnel	497	603	676	578	652	806	928	588	15	13
Bahnübergänge	190	174	166	173	203	252	258	222	4	4
Signalanlagen	596	677	680	695	741	885	893	907	14	15
Bahnkörper inkl. Stützbauwerke	329	371	404	469	576	652	668	637	10	10
Schallschutzwände/ Lärmsanierung	0	0	0	0	0	206	213	197	3	1
Bahnstromanlagen/ Elektrotechnik	161	158	190	228	286	323	302	311	5	5
Insgesamt	4002	4149	4441	4694	5212	6249	6391	6288	100	100
Anteil an Bruttoinvestitionen (%)									69	71

Die in den Datenquellen enthaltene Position Sonstiges (ca. 10 % von „Insgesamt“) wurde entsprechend der Güterstruktur der übrigen Investitionen aufgeschlüsselt und umgelegt (vgl. Tabelle 23).

Quellen: IZB 2020, S. 40 Abb. 45 sowie IZB 2022, S. 42 Abb. 48.

¹⁴ Ursächlich hierfür sind u. a. die bislang in ViZ erfolgte Berücksichtigung der (allerdings zu niedrig angesetzten) AiB, die im Zuge der anstehenden großen Revision von ViZ in der nächsten Ausgabe 2024/2025 revidiert werden wird, sowie die Verbuchung anderer Investitionsbestandteile wie Investitionen in immaterielle Sachanlagen. Die in diesem Bericht vorgelegte Analyse der Güterstruktur bei den Infrastrukturinvestitionen wird in die Revision der Investitions- und Anlagevermögensrechnung in ViZ einfließen, sodass mit Erscheinen des Abschlussberichts dieses Projekts und dem Erscheinen der nächsten Ausgabe von ViZ Kompatibilität hergestellt sein wird.

¹⁵ Inklusive Investitionen, die durch Baukostenzuschüsse Dritter, sonstige Baukostenzuschüsse des Bundes und Bundeshaushaltsmittel, sowie durch Eigenmittel der DB finanziert werden.

Die von der DB Netz AG zur Verfügung gestellte Aufbereitung der Investitionsstruktur für die außerhalb der LuFV getätigten Investitionen für die Jahre 2021 und 2022 sind in Tabelle 9 dargestellt. Investitionen in Signalanlagen haben mit 43 % (38 % im Jahr 2022) den höchsten Anteil der außerhalb der LuFV getätigten Investitionen, gefolgt vom Oberbau sowie Oberleitungen/Elektrotechnik mit jeweils 17 %. Damit dürften im Jahr 2021 mehr als 60 % der Bedarfsplaninvestitionen Nachfrageimpulse in den entsprechenden Wirtschaftszweigen der Herstellung von Kabeln und Leitungen, der Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikation auslösen. Auch für das Jahr 2022 ist der Nachfrageimpuls dieser Gütergruppe mit einem Anteil von mehr als der Hälfte der Bedarfsplaninvestitionen sehr hoch. Die Struktur der Bedarfsplaninvestitionen der DB Netz AG (Tabelle 9) unterscheidet sich damit deutlich von den Bestandsnetzinvestitionen (Tabelle 8), die einen wesentlich höheren Anteil an Oberbauinvestitionen (Gleise und Weichen) sowie Bauten (insb. Brücken und Tunnel) aufweisen.

TABELLE 9: STRUKTUR DER AUßERHALB DER LUFV FINANZIERTEN INVESTITIONEN (BEDARFSPLANINVESTITIONEN) DER DB NETZ AG (IN MIO. EURO)

Anlagenart	Investitionen (in Mio. Euro)		Anteile (%)	
	2021	2022	2021	2022
Oberbau (Gleise und Weichen)	470	389	17	16
Brücken	388	496	14	20
Tunnel	186	185	7	8
Bahnübergänge	12	10	0,4	0,4
Signalanlagen	1201	929	43	38
Oberleitungen/Elektrotechnik	465	379	17	15
Telekommunikationsanlagen	75	68	3	3
Insgesamt	2797	2456	100	100

Die in den Datenquellen enthaltene Position Sonstiges (40-50 % von „Insgesamt“) wurde entsprechend der Güterstruktur der übrigen Investitionen aufgeschlüsselt und umgelegt (vgl. Tabelle 24).

Quelle: Auswertung DB Netz AG.

Mit 42 % bzw. 28 % machen Investitionen in Personenunter- bzw. -überführungen sowie in Bahnsteige fast drei Viertel aller Bestandsnetzinvestitionen der DB Station & Service AG (Tabelle 10) aus. Die dargestellten Bestandsnetzinvestitionen entsprechen im Jahr 2021 einem Anteil von 93 % aller Investitionen, die im Rahmen der Investitionsmeldung der DB AG für ViZ übermittelt wurden. Es ist also davon auszugehen, dass die hier dargestellte Struktur der Anlagenarten durch die Nicht-Erfassung von Neu- und Ausbauinvestitionen (7 % der Gesamtinvestitionen) kaum verzerrt wird.

TABELLE 10: STRUKTUR DER BESTANDSNETZINVESTITIONEN DER DB STATION & SERVICE AG (IN MIO. EURO)

Anlagenart	Investitionen (in Mio. Euro)							Anteile (%)	
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2021	2016-2022
Bahnsteige	196	251	345	324	329	359	355	28	32
Bahnsteigüberdachungen	35	53	58	86	82	111	139	9	8
Personenunter-/ -überführungen	164	189	235	427	553	528	509	42	39
Empfangsgebäude	52	42	34	30	56	64	85	5	5
FIA und Beschallung	32	34	31	32	66	70	73	6	5
Fahrtreppen/Aufzüge	57	53	65	80	141	133	127	10	10
Insgesamt	535	622	768	978	1227	1265	1288	100	100
Anteil an Bruttoinvestitionen (%)								93	

Die in den Datenquellen enthaltene Position Sonstiges (ca. 30 % von „Insgesamt“) wurde entsprechend der Güterstruktur der übrigen Investitionen aufgeschlüsselt und umgelegt (vgl. Tabelle 25).

FIA: Fahrgastinformationsanlage

Quelle: IZB 2021, S. 193, Abb. 216 sowie IZB 2022, S. 177, Abb. 214.

Bei den Bestandsnetzinvestitionen der DB Energie GmbH (Tabelle 11) entfallen fast 40 % der eingesetzten Mittel auf Bahnstromleitungen und ein Viertel auf Bahnstromschaltanlagen. Der Anteil der Bestandsnetzinvestitionen an den Gesamtinvestitionen im Basisjahr 2021 liegt bei gut zwei Dritteln. Allerdings dürfte es sich insgesamt um relativ homogene Gütergruppen handeln, die für die nachgelagerte Input-Output-Analyse ohnehin nicht weiter disaggregiert werden können.

TABELLE 11: STRUKTUR DER BESTANDSNETZINVESTITIONEN DER DB ENERGIE GMBH (IN MIO. EURO)

Anlagenart	Investitionen (in Mio. Euro)							Anteile (%)	
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2021	2016-2022
Bahnstromleitungen	40	64	75	49	67	90	65	39	37
Bahnstromschaltanlagen	26	25	21	31	46	57	47	25	21
Umformer- und Umrichterwerke	17	11	11	20	36	19	47	8	13
Leitstellen, Umsetzer, Netzleit- technik, Fahrleitung	12	9	7	10	16	21	19	9	8
S-Bahn: Gleichrichterwerke, Kup- pelstellen	9	10	12	14	11	12	13	5	6
50Hz-/Drehstrom + Kabel	24	22	23	23	36	33	35	14	16
Insgesamt	128	141	149	146	211	231	226	100	100
Anteil an Bruttoinvestitionen (%)								68	

Die in den Datenquellen enthaltene Position Sonstiges (5-10 % von „Insgesamt“) wurde entsprechend der Güterstruktur der übrigen Investitionen aufgeschlüsselt und umgelegt (vgl. Tabelle 26).

Quelle: IZB 2021, S. 187, Abb. 337 sowie IZB 2022, S. 287, Abb. 239.

Aus den in Tabelle 8 bis Tabelle 11 dargestellten Bestandsnetzinvestitionen der drei EIU der DB AG sowie den Bedarfsplaninvestitionen von der DB Net AG ergibt sich für das Jahr 2021 ein gesamtes Investitionsvolumen von fast 10,7 Mrd. Euro, das die für die Input-Output-Analyse erforderliche Differenzierung nach Gütergruppen aufweist. Diese Summe umfasst jedoch nicht die Investitionen der DB Station & Service AG und der DB Energie GmbH außerhalb der LuFV (Bedarfsplanprojekte) und ist somit als konservative Schätzung anzusehen. Das fehlende Investitionsvolumen dürfte allerdings in Anbetracht des hohen

Investitionsanteils der DB Netz AG (im Jahr 2021 lag dieser bei den Bestandsnetzinvestitionen bei ca. 81 %), der hier vollständig abgedeckt ist, zu vernachlässigen sein. Aus diesen Erwägungen heraus sollte das aus den IZB sowie aus der Auswertung der Bedarfsplaninvestitionen von der DB Netz AG belegte Investitionsvolumen als maßgeblicher Wert für die Input-Output-Analyse verwendet werden.

4.2.3 Eisenbahninfrastruktur der nicht-bundeseigenen Eisenbahnen

Investitionen in die Schieneninfrastruktur der nicht-bundeseigenen Eisenbahnen wurden als vollständige Erhebung aller im Rahmen der Marktbeobachtung der Bundesnetzagentur berichtspflichtigen Unternehmen erstmalig für das Jahr 2021 für die Erstellung von ViZ erhoben (Tabelle 12). Diese Erhebung bildet die Basis für das hier vorliegende Projekt. Danach belaufen sich die Brutto-Anlageinvestitionen in die Schieneninfrastruktur nicht-bundeseigener Eisenbahnen auf 240 Mio. Euro, von denen mit 175 Mio. Euro knapp drei Viertel auf Bauten entfallen. Eine weitere Differenzierung nach Ingenieurbauwerken (Brücken, Tunnel), anderen Bauten (z. B. Bahnhöfe, Hallen etc.) sowie Oberbau (z. B. Gleise, Weichen) ist nicht verfügbar. Wenn für die durchzuführende Input-Output-Analyse die Investitionen in einer solchen Differenzierung benötigt werden, könnte man angesichts fehlender empirischer Grundlagen allenfalls die Struktur der DB AG anwenden. Dabei würden allerdings die Besonderheiten von NE-Bahnen unberücksichtigt bleiben. Hierzu gehören z. B. der geringere Anteil elektrifizierter Strecken (10 % im Vergleich zu 60 % bei der DB AG) mit Konsequenzen für den Anteil der Investitionen in Energie-, Signal- und Telekommunikationsanlagen. Auch die vermutlich abweichende Güterstruktur von Investitionen in das Bestandsnetz einerseits und in Netzerweiterungen andererseits könnte in Ermangelung von Informationen über die Anteile dieser beiden Investitionstypen bei den NE-Bahnen nicht berücksichtigt werden. Dies wäre jedoch wichtig, da man bei den NE-Bahnen im Gegensatz zur DB AG von einem geringeren Umfang an Neubautätigkeit ausgehen muss und die Größenordnung dieses Unterschieds unbekannt ist.

TABELLE 12: INVESTITIONEN DER NICHT-BUNDESEIGENEN EISENBAHNEN 2021 UND 2022 (IN MIO. EURO)

Anlagenart	Investitionen (in Mio. Euro)		Anteile (%)	
	2021	2022	2021	2022
Bauten (z. B. Oberbau, Ingenieurbauwerke, andere Bauten)	175	185	73	72
Ausrüstungen (z. B. Signal- und Kommunikationsanlagen)	65	75	27	28
Insgesamt	240	260	100	100

Quelle: ViZ 2023/2024, basierend auf Erhebungen der BNetzA.

4.2.4 Investitionen in Schienenfahrzeuge

Wie die Kapitel 4.2.2 und 4.2.3 zeigen, können die Infrastrukturinvestitionen aus den IZB und Zulieferungen der DB AG sowie aus der Erhebung der BNetzA für die NE-Bahnen quantifiziert und nach Gütergruppen disaggregiert werden, wenn auch bei den NE-Bahnen lediglich eine Unterscheidung in Bauten und Ausrüstungen möglich ist. Für Investitionen in Schienenfahrzeuge ist dies aufgrund der Vielzahl von Akteuren (DB AG, NE-Bahnen, Wagenhalter- und Leasingfirmen, SPNV-Fahrzeugpools der Länder) und der lediglich für die DB AG verfügbaren Informationen zu den Fahrzeuginvestitionen komplizierter. Bereits eine Quantifizierung der neu für den deutschen Markt zugelassenen und in Betrieb genommenen Fahrzeuge scheitert. So existiert zwar ein Fahrzeugregister beim EBA, in dem die Neuzulassungen von Schienenfahrzeugen erfasst werden. Nach Aussagen des EBA ist es jedoch nicht möglich, hieraus die Zahl der neu zugelassenen Fahrzeuge zu extrahieren, da das EBA lediglich eine Typzulassung vornimmt, aus der nicht die Anzahl der Fahrzeuge abgeleitet werden kann. Außerdem liegen keine Informationen darüber

vor, ob diese Fahrzeuge tatsächlich im Inland eingesetzt werden. Damit scheidet die Idee einer Monetarisierung von Neuzulassungen mittels eines durchschnittlichen Stückpreises z. B. aus der Produktions- und Außenhandelsstatistik aus.

Um die in diesem Projekt angestrebte Kompatibilität der verwendeten Datengrundlagen mit der VGR zu gewährleisten, verbleiben danach zwei mögliche Vorgehensweisen. Während in Alternative 1 die Erfassung von Investitionen in Schienenfahrzeuge im Wesentlichen auf den Informationen der DB AG sowie einer Schätzung für die NE-Bahnen basiert, verfolgt Alternative 2 einen Commodity-Flow-Ansatz, um aus der Produktions- und Außenhandelsstatistik von Destatis einen Investitionswert abzuleiten. Als dritte, nicht VGR-kompatible Option kommt die Nutzung der kommerziellen Datenbank der Beratungsgesellschaft SCI Verkehr in Frage, die durch kontinuierliche Marktbeobachtung eine annähernd vollständige Erfassung der Fahrzeuginvestitionen erlaubt. Alle drei Vorgehensweisen mit ihren Vor- und Nachteilen sollen im Folgenden analysiert und im Hinblick auf ihre Eignung für die nachfolgende Input-Output-Analyse sowie insbesondere ihre Plausibilität geprüft werden.

a) Alternative 1: Begrenzung auf Investitionen der DB AG, ergänzt durch Schätzung für NE-Bahnen

Alternative 1 verwendet die von der DB AG im Rahmen von ViZ jährlich gemeldeten Investitionen des Systemverbunds Schiene. Da diese Meldung nicht nach Investitionen in Schienenfahrzeuge und Straßenfahrzeuge unterscheidet, sondern nur die gesamten Fahrzeuginvestitionen ausweist, wird die Aufteilung in Schienen- und Straßenfahrzeuge anhand eines mit der DB AG abgestimmten Anteils der Investitionen in Schienenfahrzeuge (mehrfähriger Durchschnitt der Investitionsausgaben der Vergangenheit) pauschal seit 2013 vorgenommen und spiegelt somit nicht zwangsläufig das im fraglichen Jahr tatsächliche Verhältnis zwischen Schienen- und Straßenfahrzeuginvestitionen wider. Allerdings ist der wertmäßige Anteil der Investitionen in Straßenfahrzeuge gegenüber den Investitionen in Schienenfahrzeuge vernachlässigbar (weniger als 5 %). Im Jahr 2021 belief sich das Investitionsvolumen in Schienenfahrzeuge bei der DB AG unter Verwendung des erwähnten Aufteilungsschlüssels auf 1,7 Mrd. Euro und lag im Jahr 2022 auf einem vergleichbaren Niveau.

Für die NE-Bahnen lagen letztmalig Daten zu den Brutto-Anlageinvestitionen, darunter zu Investitionen in Schienenfahrzeuge, aus der Erhebung des VDV bei seinen Mitgliedsunternehmen für das Jahr 2004 vor. Für die letzten fünf vorliegenden Jahre (2000 bis 2004) beläuft sich die Größenordnung der vom VDV erhobenen Investitionen in Schienenfahrzeuge mit einem Volumen von rund 100 bis 110 Mio. Euro auf 9 % bis 12 % der Investitionen in Schienenfahrzeuge bei der DB AG. Eine konservative Schätzung würde von einem konstanten Verhältnis der Fahrzeuginvestitionen zwischen der DB AG und NE-Bahnen ausgehen und somit einen Anteil von 10 % fortschreiben. Dies würde für die NE-Bahnen zu einem geschätzten Investitionsvolumen in Schienenfahrzeuge von 170 Mio. Euro führen. Dabei ist zu beachten, dass sich diese Zahl auf den zugrunde gelegten Berichtskreis der Eisenbahnunternehmen, die Mitglied im VDV sind, bezieht und folglich nicht mit den berichtspflichtigen Eisenbahnunternehmen für die Marktbeobachtung der BNetzA kompatibel ist. Es ist zudem davon auszugehen, dass das Investitionsvolumen der NE-Bahnen in Anbetracht der seit den Nullerjahren erfolgten Ausschreibungsgewinne mit entsprechenden Fahrzeuginvestitionen höher sein dürfte als diese über einen konstanten Anteil abgeleitete Schätzung. Hinzu kommt, dass gerade in den letzten Jahren Investitionen in SPNV-Fahrzeugpools der Länder zugenommen haben, die hier nicht quantifiziert werden können.

In Alternative 1 würden, neben der Problematik einer nicht plausibilisierbaren Schätzung für die NE-Bahnen, die Fahrzeuginvestitionen der Leasing- und Wagenhalterfirmen sowie der SPNV-Fahrzeugpools der Länder fehlen. Eine zuverlässige und belastbare Abschätzung des fehlenden Investitionsvolumens ist mangels nicht vorhandener Investitionsdaten nicht möglich.

b) Alternative 2: Nutzung der Produktions- und Außenhandelsstatistik zur Quantifizierung von Investitionen in Schienenfahrzeuge

Alternative 2 folgt der Methodik einer Commodity-Flow-Rechnung. Sie nutzt die Daten der Produktions- und Außenhandelsstatistik von Destatis (vgl. hierzu Destatis, 2018 und Destatis, 2022d) und basiert auf folgender Gleichung:

$$\text{Investition} = \text{Produktionswert zzgl. Einfuhr abzgl. Ausfuhr} \quad (1)$$

Der Vorteil dieses Vorgehens besteht in der Kompatibilität zu den Destatis-Tabellen und in der vollständigen Erfassung der Schienenfahrzeuginvestitionen in Deutschland. Zu beachten ist, dass die Abgrenzungen in der Produktions- und Außenhandelsstatistik nicht identisch sind (Tabelle 13). Erschwerend kommt hinzu, dass eine periodengerechte Zuordnung bzw. Berücksichtigung der zeitlichen Verzögerungen, z. B. zwischen Produktion und Export, mit den zur Verfügung stehenden Informationen nicht möglich ist. In der VGR wird die Problematik der periodengerechten Zuordnung mittels Korrekturfaktoren gelöst. Publierte Informationen zur Höhe und Struktur der verwendeten Faktoren existieren jedoch nicht. Auch der Umfang von Investitionen aus dem Gebrauchtmärkte bleibt ungeklärt, dürfte aber in Anbetracht der Gesamtinvestitionen kaum ins Gewicht fallen.

TABELLE 13: ABGRENZUNGEN IN PRODUKTIONS- UND AUßENHANDELSSTATISTIK

	Produktionsstatistik	Außenhandelsstatistik
Art der Erhebung	Vollerhebung mit Abschneidegrenze	Vollerhebung mit Abschneidegrenze
Schwellenwert für Abschneidegrenze	Betriebe mit < 20 Beschäftigten ^{a)}	Intrahandel: im Versand < 500 Tsd. Euro, im Eingang 800 Tsd. Euro
Räumlicher Bezug	Alle im Inland gelegenen produzierenden Betriebe	Intrahandel: alle in Deutschland umsatzsteuerpflichtigen Unternehmen mit innergemeinschaftlichem Warenverkehr Extrahandel: Zollmeldungen
Wert der Güter	Erzielter bzw. erzielbarer Verkaufspreis ab Werk (Verkaufswert)	Wert der Ware an der deutschen Außengrenze
Steuern etc. im Wert enthalten?	Inklusive Verpackungskosten, ohne Umsatz- und Verbrauchssteuer, ohne Frachtkosten und Rabatte	Statistischer Wert Freigrenze, d. h. ohne Steuern, Zölle o. ä.

a) Alle im Inland gelegenen produzierenden Betriebe von Unternehmen mit 20 oder mehr tätigen Personen und wirtschaftlichem Schwerpunkt im Verarbeitenden Gewerbe, im Bergbau oder der Gewinnung von Steinen und Erden. Einbezogen sind ferner die produzierenden Betriebe mit 20 oder mehr tätigen Personen, die Unternehmen außerhalb des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden angehören.

Quellen: Qualitätsbericht Produktionserhebungen (Destatis, 2023d), Qualitätsbericht Außenhandel (Destatis, 2023e).

Trotz der beschriebenen Probleme wird im Folgenden der Versuch unternommen, basierend auf Gleichung (1) den Investitionswert für den Zeitraum von 2015 bis 2022 zu quantifizieren und mit den in ViZ ausgewiesenen Fahrzeuginvestitionen der DB AG zu vergleichen. Tabelle 14 zeigt die hierfür verwendeten Klassifikationsnummern des Güterverzeichnisses für Produktionsstatistiken und des Warenverzeichnisses für den Außenhandel. Fahrzeuge für die Gleisunterhaltung werden nicht berücksichtigt, um den Vergleich mit den in ViZ ausgewiesenen Investitionen in Schienenfahrzeuge der DB AG zu ermöglichen, die diese Kategorie nicht enthalten.¹⁶ Da von Destatis aufgrund der Geheimhaltungspflicht nur ausgewählte Werte

¹⁶ Fahrzeuge zur Gleisunterhaltung sind in den Ausrüstungsinvestitionen der DB Netz AG enthalten und werden nicht gesondert als Fahrzeuge ausgewiesen.

der 9-Steller veröffentlicht werden, ist eine Summenbildung über die veröffentlichten Werte problematisch. Auf Anfrage hat Destatis jedoch den Produktionswert unter Einschluss der Werte für die nicht veröffentlichten 9-Steller zur Verfügung gestellt, er ist in Tabelle 15 als korrigierter Produktionswert ausgewiesen. Für die Ex- und Importe liegen veröffentlichte Daten auf Ebene der 6-Steller des Warenverzeichnisses für den Außenhandel vor. Nach Auskunft von Destatis wird in der Außenhandelsstatistik das Verfahren der passiven Geheimhaltung verwendet, d. h. nur auf Antrag werden Ergebnisse der Ein- oder Ausfuhr geheim gehalten. Damit erscheint es plausibel, die summierten Werte für die Exporte und Importe entsprechend den einbezogenen 6-Stellern des Warenverzeichnisses zu verwenden. Zu beachten ist, dass die Klassifikationsnummern in Tabelle 14 auch Fahrzeuge des schienengebundenen ÖSPV, d. h. Straßenbahnen, Schwebbahnen sowie U-Bahnen enthalten. Da es hierfür keine gesonderten Meldenummern der entsprechenden Güter- bzw. Warenverzeichnisse gibt, können diese Werte nicht herausgerechnet werden; eine Berücksichtigung dieser Investitionen muss über Angaben aus ViZ erfolgen und wird im Rahmen der Plausibilitätsprüfung des Ansatzes durchgeführt.

TABELLE 14: VERWENDETE KLASSIFIKATIONSNUMMERN DES GÜTERVERZEICHNISSES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN (GP) UND DES WARENVERZEICHNISSES FÜR DEN AUßENHANDEL (WA) ZUR SCHÄTZUNG DES INVESTITIONSWERTES FÜR SCHIENENFAHRZEUGE

Zielkategorie	Inhalt	Nr. GP (8-Steller)	Nr. WA (6-Steller)
Lokomotiven	Elektrische Lokomotiven mit Stromnetzspeisung	19-302011000	86011000
	Dieselelektrische Lokomotiven	19-302012000	86021000
	Elektrische Lokomotiven mit Akkustromspeisung	19-302013000	86012000
	Andere Lokomotiven, Lokomotivender		86029000
Triebwagen, Schienenbusse ohne Bahndienstfahrzeuge	Triebwagen, Schienenbusse, Stromnetz	19-302020000	86031000
	Triebwagen u. Schienenbusse, mit Stromspeisung		86039000
Personenwagen ohne Eigenantrieb, schienengebunden	Personenwagen, Gepäckwagen, Postwagen u. a.	19-302032000	86050000
Schienengebundene Güterwagen ohne Eigenantrieb	Schienengebundene Kesselwagen und dergleichen	19-302033000	86061000
	Schienengebundene Selbstentladungswagen		86063000
	Güterwagen zum Befördern von radioaktiven Waren		86069110
	Andere geschlossene schienengebundene Güterwagen		86069180
	Schienengebundene gewöhnliche Güterwagen, offen		86069200
	Andere schienengebundene gewöhnliche Güterwagen		86069900

Quellen: Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken. Ausgabe 2019. Warenverzeichnis für die Außenhandelsstatistik.

Tabelle 15 zeigt die Ergebnisse der Commodity-Flow Rechnung für Schienenfahrzeuge für die Jahre 2015 bis 2022. Es ist darauf hinzuweisen, dass im Ergebnis der so verwendeten Methodik hypothetische Werte der getätigten Investitionen ermittelt werden, die nicht den tatsächlich getätigten Investitionen entspre-

chen. Bei Schienenfahrzeugen dürften die tatsächlich ausgehandelten Konditionen allerdings zu Abweichungen zwischen dem hier ermittelten Investitionswert und den getätigten Investitionen führen. Die Größenordnung dieser Abweichung lässt sich nicht quantifizieren.

Zum Vergleich enthält Tabelle 15 die jährlich in ViZ publizierten Investitionen in Schienenfahrzeuge der DB AG (Systemverbund, Nutzung des pauschalen Aufteilungsschlüssels zwischen Schienen- und Straßenfahrzeuginvestitionen). Dabei ist zu beachten, dass die in ViZ ausgewiesenen Investitionen im Gegensatz zur Produktions- und Außenhandelsstatistik auch die Frachtkosten enthalten. Außerdem enthält Tabelle 15 die Investitionen in Fahrzeuge des schienengebundenen ÖSPV, die bei der jährlichen Erarbeitung von ViZ von den Ländern erhoben werden. Sowohl für die ausgewiesenen Schienenfahrzeuginvestitionen der DB AG als auch die Investitionen in Fahrzeuge des schienengebundenen ÖSPV ist zu beachten, dass diese Daten, im Gegensatz zum hypothetischen Investitionswert, tatsächliche Investitionsausgaben reflektieren. Außerdem haben Stichprobenprüfungen in der Vergangenheit ergeben, dass die an der ÖSPV-Umfrage teilnehmenden Unternehmen nicht immer sauber zwischen Investitionen in Busse und Schienenfahrzeuge trennen. Dennoch soll in einem nächsten Schritt geprüft werden, ob es möglich und plausibel ist, die ermittelten Werte (hypothetischer Investitionswert mittels Commodity-Flow-Methode versus tatsächlich getätigte Investitionen für Fahrzeuge des schienengebundenen ÖSPV, basierend auf Erhebungen im Rahmen von ViZ) zusammenzuführen und die Investitionen in ÖSPV-Fahrzeuge vom hypothetischen Investitionswert abzuziehen.

TABELLE 15: BERECHNUNG EINES (HYPOTHETISCHEN) INVESTITIONSWERTS FÜR SCHIENENFAHRZEUGE UND VERGLEICH MIT DEN INVESTITIONEN IN SCHIENENFAHRZEUGE IM DB SYSTEMVERBUND (IN MIO. EURO)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Produktionswert (Summe der für ausgewählte 9-Steller nachgewiesenen Produktionswerte)	3064	2207	2429	1659	2147	2348	1978	2879
Korrigierter Produktionswert ^{a)}	3369	3115	3761	3594	3150	3330	2892	3877
Ausfuhr	930	2073	2596	1622	1335	1238	1126	991
Einfuhr	807	689	863	673	1082	989	836	1073
Investitionswert	3246	1731	2028	2645	2897	3081	2602	3959
Fahrzeuge des schienengebundenen ÖSPV ^{b)}	580	910	730	750	810	630	660	920
Investitionswert ohne ÖSPV-Fahrzeuge	2666	821	1298	1895	2087	2451	1942	3039
Schienenfahrzeuge DB AG ^{c)}	1145	1090	1190	1285	1451	1610	1712	1750
Anteil DB AG ^{c)} an ermitteltem Investitionswert ohne ÖSPV-Fahrzeuge (in %)	43	133	92	68	70	66	88	58

a) Enthält auch Positionen der GP 9-Steller des Güterverzeichnis für die Produktionsstatistik, die als Einzelwerte der Geheimhaltungspflicht unterliegen. b) Straßenbahnen, Schwebbahnen, U-Bahnen, Oberleitungsbusse. Angabe aus den Daten für ViZ. c) Bezieht sich auf den DB Systemverbund; Angabe aus den Daten für ViZ. Enthält Frachtkosten.

Quellen: Produktionsstatistik, Außenhandelsstatistik, ViZ.

Im Ergebnis dieser Plausibilitätsprüfung ist festzuhalten, dass der sich aus Tabelle 15 ergebende Anteil der DB AG zwar in den Jahren 2018 – 2021 recht stabil ist, jedoch im Jahr 2017 bei unplausiblen 92 % liegt.

Für das Jahr 2016 würden die getätigten Investitionen in Schienenfahrzeuge der DB AG den hypothetischen Investitionswert sogar um ein Drittel übersteigen.¹⁷ Diese Erkenntnisse sprechen dagegen, für die weiteren Analysen im Rahmen des Projekts den hypothetischen Investitionswert, um die Investitionen in Fahrzeuge des schienengebundenen ÖSPV zu korrigieren. Eine mögliche Vorgehensweise könnte darin bestehen, den hypothetischen Investitionswert ohne Abzug der ÖSPV-Fahrzeuge zu verwenden und die Systemabgrenzung in diesem Projekt dahingehend zu verändern, dass auch bei der Infrastruktur der schienengebundene ÖSPV berücksichtigt wird. Dies würde jedoch wiederum die Erarbeitung differenzierter Daten für die Infrastruktur des schienengebundenen ÖSPV erfordern, die den Rahmen dieses Projekts sprengen würden.

c) Nutzung von Daten des Beratungsunternehmens SCI Verkehr zu den Liefervolumina

Als dritte Option zur Quantifizierung der Investitionen in Rollmaterial bietet sich die Nutzung kommerzieller Daten des Beratungsunternehmens SCI Verkehr an. Diese Daten wurden von SCI Verkehr für die Jahre 2017 bis 2022 erworben und sind in Tabelle 16 dargestellt. Sie stammen aus der unternehmenseigenen Datenbank von SCI Verkehr, in der sowohl Lieferumfänge und Auslieferungsdaten als auch Stückpreise für Schienenfahrzeuge vorgehalten werden. Sofern diese nicht aus Veröffentlichungen entnommen worden sind, basieren sie auf Schätzungen von Expertinnen und Experten, die mit dem jeweiligen Fahrzeugsegment vertraut sind. In den meisten Fällen basieren die Daten jedoch auf Angaben der Hersteller oder ihrer Kunden, d. h. der Betreiber, Aufgabenträger und Leasingunternehmen, welche die Fahrzeuge erworben haben. Sollten die Informationen nicht direkt aus Pressemeldungen der vorgenannten Unternehmen stammen, wurden sie der Fach- oder Tagespresse entnommen.

Für die Nutzung dieser Datenquelle spricht, dass sie die Liefervolumina aller Markt-Akteure (Betreiber, Aufgabenträger und Leasing-Unternehmen) umfasst. Es ist allerdings zu beachten, dass sich die in Tabelle 16 angegebenen Marktvolumina, anders als dies im Anlagenspiegel von Unternehmensbilanzen und in der VGR der Fall ist, auf die Lieferzeitpunkte von Schienenfahrzeugen in Deutschland beziehen. Die auf diese Weise zeitlich abgegrenzten Investitionen in Schienenfahrzeuge entsprechen damit nicht der VGR-Logik, die im Projekt für die Investitionen in die Infrastruktur zugrunde gelegt wird. Nichtsdestotrotz stellt die Datenbank von SCI Verkehr nach Prüfung aller möglichen Quantifizierungsverfahren unter Abwägung der jeweiligen Vor- und Nachteile letztlich die belastbarste Datenquelle für Investitionen in Rollmaterial dar und wird daher für das Projekt genutzt.

TABELLE 16: INVESTITIONEN IN ROLLMATERIAL (IN MIO. EURO)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Lokomotiven	489	698	498	372	318	237
Güterwagen	297	378	480	500	558	696
Hochgeschwindigkeitszüge	718	540	540	667	667	203
Triebzüge	600	1.487	1.410	2.123	1.007	1.259
Reisezugwagen	21	137	42	173	94	46
Insgesamt	2.125	3.240	2.971	3.834	2.643	2.488

Liefervolumina zum Zeitpunkt der Lieferung; Quelle: SCI Verkehr.

¹⁷ Eine mögliche Erklärung sind die erwähnten Unsicherheiten im Hinblick auf die Trennung zwischen Kraftomnibussen und Fahrzeugen des schienengebundenen ÖSPV.

4.3 Fazit zu den erarbeiteten Datengrundlagen

In diesem Kapitel wurden die verfügbaren Datenquellen zu den Investitionen in Schieneninfrastruktur und Rollmaterial im Hinblick auf ihre Größenordnung und insbesondere auf die Verfügbarkeit von Angaben zur Güterstruktur analysiert. Diese Analyse ergab eine unzureichende Datenlage, sodass sich die Quantifizierung der Investitionen aller beteiligten Akteure sowie eine Differenzierung nach Gütergruppen als schwieriges und komplexes Unterfangen darstellte. Dies gilt insbesondere für die Erfassung der Fahrzeuginvestitionen, für die das Commodity-Flow-Verfahren getestet, aber verworfen werden musste. Für Investitionen in Rollmaterial werden daher Angaben zu den Liefervolumina an Rollmaterial des Beratungsunternehmens SCI Verkehr genutzt, was aufgrund der abweichenden zeitlichen Abgrenzung nicht der VGR-Logik entspricht. Als Ausblick in die Zukunft ist anzumerken, dass sich die Datenlage mit der gegenwärtig diskutierten Erweiterung der Investitionserhebung der BNetzA auf Fahrzeuge verbessern wird.

Aus den in diesem Kapitel vorgelegten Analysen ergibt sich folgendes Vorgehen:

1. Für die Eisenbahninfrastruktur werden die aus den IZB der DB AG abgeleiteten Investitionsvolumina sowie die aus der Erhebung der BNetzA resultierenden Investitionen zugrunde gelegt. Eine evtl. erforderliche weitere Untergliederung der Kategorien Bauten und Ausrüstungen bei den NE-Bahnen kann mangels empirischer Grundlagen allenfalls unter Annahme der Güterstruktur bei der DB AG erfolgen, allerdings ist dabei auf die zwangsläufig auftretende Verzerrung hinzuweisen.
2. Zur Quantifizierung der Fahrzeuginvestitionen werden die Daten zu den Liefervolumina an Rollmaterial des Beratungsunternehmens SCI Verkehr verwendet.
3. Für die Fahrzeuginvestitionen kann zusätzlich zum Analysejahr 2021 außerdem auch eine Analyse auf Basis eines fünfjährigen Durchschnitts (2018 – 2022) durchgeführt werden.

Die erarbeiteten Investitionssummen im Bereich der Schieneninfrastruktur (differenziert nach DB AG und NE-Eisenbahnen) und der Schienenfahrzeuge (ohne Differenzierung nach Akteuren) sind in Tabelle 17 dargestellt.

TABELLE 17: INVESTITIONEN IN SCHIENENINFRASTRUKTUR UND -FAHRZEUGE (IN MIO. EURO)

	2021	2022	Durchschnitt 2018-2022
Infrastruktur	10.921	10.517	Nicht verfügbar
DB AG	10.681	10.257	Nicht verfügbar
nicht-bundeseigene Eisenbahnen	240	260	Nicht verfügbar
Fahrzeuge	2.643	2.488	3.035

Quellen: DB AG (IZB), DB Netz AG (Sonderauswertung), ViZ, SCI Verkehr.

5 Die Methodik zur Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Effekte

Die Literatur zur gesamtwirtschaftlichen Bedeutung des Schienenverkehrs und des Verkehrs im Allgemeinen zeigt, dass derartige Untersuchungen überwiegend mit Hilfe von Input-Output-Tabellen durchgeführt werden. Die Gründe hierfür sind vielfältig. Input-Output-Tabellen liefern ein detailliertes Bild der Wirtschaft, einschließlich Informationen über Vorleistungsverflechtungen in der gewünschten sektoralen Tiefe, über Konsum und Außenhandel. Sie ermöglichen Analysen der Auswirkungen von Investitionen auf die Wirtschaftsstruktur unter Berücksichtigung der relevanten Verflechtungen entlang der Wertschöpfungskette und damit auf Wertschöpfung und Beschäftigung insgesamt. Im Vergleich zu alternativen ökonomischen Analysemethoden wie dem Allgemeinen Gleichgewichtsmodell, das häufig als "Black Box" bezeichnet wird, ermöglicht die Input-Output-Analyse zudem den Einfluss verschiedener Parameter klar zu identifizieren.

Die Wahl der Methodik zur Analyse der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung bahnspezifischer Investitionen fällt daher auch hier auf eine Input-Output-Tabellen-basierte Analyse. Die zugrundeliegende Methodik wird im Folgenden beschrieben. Zunächst wird die Unterscheidung zwischen direkten und indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten erläutert. Es folgt ein Überblick über die Ermittlung dieser Effekte und die Datengrundlagen, die zur Ermittlung der Effekte herangezogen werden.

5.1 Grundlagen

Der Beitrag von Investitionen in die deutsche Bahnindustrie an der gesamten deutschen Beschäftigung und Wertschöpfung (BIP) wird mit dem Konzept der direkten und indirekten Effekte der Produktion von Gütern erfasst:

- Der **direkte Effekt** misst die BWS¹⁸ und Beschäftigung, die bei den Produzenten der betrachteten Branche oder dem Unternehmenscluster (d. h. eine im Hinblick auf das hergestellte Produkt relativ homogene Gruppe von Unternehmen, z. B. Hersteller von Triebwagen) in Deutschland entsteht.
- Der **indirekte Effekt** misst die Wertschöpfung und Beschäftigung der Unternehmen in Deutschland, die Vorleistungen für die im direkten Effekt erfassten Unternehmen produzieren. Die Vorleistungen setzen sich aus dem Materialaufwand und den sonstigen betrieblichen Aufwendungen zusammen und sind von der Wertschöpfung und den Abschreibungen abzugrenzen. Dabei wird die gesamte Wertschöpfungskette der Produktion der betrachteten Anlagegüter erfasst. Dies bedeutet, dass nicht nur die direkten Vorleistungslieferanten, sondern auch die Vorleistungslieferanten der Vorleistungslieferanten und die Vorleistungslieferanten der Vorleistungslieferanten usw. erfasst werden.

Abbildung 3 zeigt am Beispiel der Produktion bahnspezifischer Anlagegüter, wie sich die direkten und indirekten Effekte, die durch Investitionen des Eisenbahnsektors in Deutschland ausgelöst werden, zusammensetzen und wie sie von den Vorleistungen abzugrenzen sind. Die betrachteten Effekte umfassen

¹⁸ Die Bruttowertschöpfung wird gemäß ESVG 2010 von Eurostat als die Differenz zwischen Vorleistungen und Produktionswert definiert. Es handelt sich dabei um den im Produktionsprozess geschaffenen Mehrwert, ist zu Herstellungspreisen bewertet und beinhaltet keine Gütersteuern oder -subventionen. Nachfolgend kürzen wir die Bruttowertschöpfung einfachhalber mit Wertschöpfung ab. Gemeint ist aber stets die Bruttowertschöpfung im Sinne der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung.

insgesamt die Beschäftigung und Wertschöpfung, die über die Umsätze der betrachteten Unternehmen gemäß dem Inländerprinzip in Deutschland verbleiben.

Wie in Kapitel 3 am Beispiel von Böttger et al. (2021) erläutert, wird in Studien zur volkswirtschaftlichen Bedeutung einer Branche oder eines Unternehmensclusters neben dem direkten und indirekten Effekt häufig auch ein induzierter Effekt berechnet. Dieser ergibt sich aus der Verwendung der durch den direkten und indirekten Effekt generierten Einkommen. Er misst z. B. die Wertschöpfung und Beschäftigung, die die Lokführerin oder der Lokführer durch den Kauf eines Brotes beim Bäcker auslöst. In dieser Studie konzentrieren wir uns auf die volkswirtschaftliche Bedeutung im engeren Sinne. Darunter verstehen wir die Effekte, die sich auf Investitionen des Bahnsektors und damit auf die Umsätze bei den Produzenten von Anlagegütern zurückführen lassen. Induzierte und katalytische Effekte, d. h. Effekte der Investitionen auf das zukünftige Wirtschaftswachstum, werden somit nicht berücksichtigt.

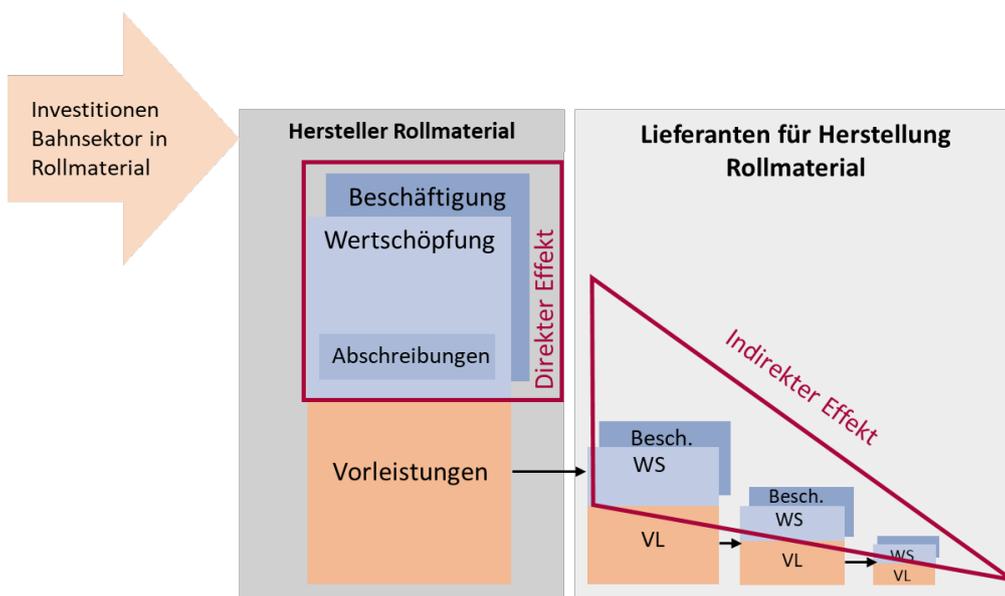


Abbildung 3: Direkter und indirekter Effekt am Beispiel der Herstellung von Rollmaterial. Abkürzungen: Fzg: Fahrzeuge, Besch: Beschäftigung, WS: Wertschöpfung, VL: Vorleistungen Grafik INFRAS.

Exkurs: Unterschiedliche Wirkungsweise von Vorleistungen und Investitionen

Sowohl die Vorleistungen als auch die Investitionen der Eisenbahnunternehmen werden in der Regel durch die Eisenbahnunternehmen bestellt und von Dritten erbracht. Im Konzept der produktionsseitigen Effekte werden jedoch nur die Vorleistungen im indirekten Effekt erfasst. Warum und wie werden die Investitionen einbezogen? Vorleistungsgüter unterscheiden sich von Anlagegütern in ihrer Verwendung. Vorleistungsgüter werden innerhalb eines Jahres vollständig verbraucht/verwendet. Ihr Wert fließt daher als Materialaufwand direkt in die Gewinn- und Verlustrechnung eines Jahres ein. Ein Beispiel hierfür ist der Strom, der von Eisenbahnen verbraucht wird. Im Konzept der direkten und indirekten Effekte wird die Wertschöpfung der Vorleistungsproduktion – in unserem Beispiel die Stromproduktion – als indirekte Wertschöpfung ausgewiesen. Gleiches gilt für die Beschäftigten der Vorleistungsgüterproduzenten, die als indirekte Beschäftigung ausgewiesen werden.

Anlagegüter sind Vermögensgüter, die länger als ein Jahr im Produktionsprozess wiederholt oder dauerhaft eingesetzt werden. Der Wertverzehr fließt als Abschreibung über die Nutzungsdauer jährlich in die

Erfolgsrechnung der Eisenbahnunternehmen ein. Ein Beispiel hierfür ist eine Zugkomposition. Kauft ein Eisenbahnunternehmen eine Zugkomposition, wird diese in der Investitionsrechnung erfasst und über die gesamte Nutzungsdauer abgeschrieben. Die jährlichen Abschreibungen werden in der Erfolgsrechnung erfasst. Die Abschreibungen sind – im Gegensatz zu den Sachleistungen – Teil der Wertschöpfung des Unternehmens. Der Einsatz einer Zugkomposition würde sich somit im Konzept der direkten und indirekten Effekte in der direkten Wertschöpfung des Eisenbahnunternehmens widerspiegeln. Die mit der Produktion des Anlagegutes verbundene Beschäftigung und Wertschöpfung wird somit nicht ausgewiesen. Sie wird erst sichtbar, wenn die Produktion der Anlagegüter für den Eisenbahnverkehr separat analysiert wird.

5.2 Modell

Die direkten und indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte berechnen wir mit dem INF-RAS-Modell *EIOBRA*¹⁹. Empirische und Input-Output Daten basierte regionalwirtschaftliche Auswirkungsanalyse (*EIOBRA*) wurde von INFRAS zur Abbildung von direkten und indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungswirkungen entwickelt. Es kann für beliebige Unternehmenscluster oder Branchen eingesetzt werden. Es basiert auf amtlichen Statistiken wie der Strukturstatistik im Handels- und Dienstleistungsbereich, Statistiken der VGR, Input-Output-Tabellen und Daten zur Arbeitsproduktivität. Ebenso können für die spezifische Fragestellung gesammelte Daten aus Unternehmensbefragungen, Analysen von Geschäftsberichten und weiteren branchenspezifischen Unterlagen herangezogen werden. Als Ergebnis gibt das Modell die direkten und indirekten Beschäftigungs- und Wertschöpfungswirkungen des analysierten Unternehmensclusters (z. B. die Hersteller bahnspezifischer Anlagegüter) aus.

Die direkten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte bahnspezifischer Investitionen ergeben sich unmittelbar aus den vorhandenen Daten zu Investitionsvolumina, zum Anteil der in Deutschland verbleibenden Aufträge und zur Beschäftigung bzw. Arbeitsproduktivität der Hersteller. Für die Berechnung der direkten Effekte müssen folgende Daten als Eingangsgrößen vorliegen:

- Die Summe der Investitionen des deutschen Bahnsektors (differenziert nach Anlagegütern),
- die Anzahl der Beschäftigten der analysierten Unternehmen oder Branchen (d. h. der bahnspezifischen Anlagegüterhersteller),
- der Anteil der Wertschöpfung²⁰ an den Gesamtkosten der Investition (da sich der gesamte Aufwand aus der Summe der Wertschöpfung und der Vorleistungen ergibt, ist damit auch der Anteil der Vorleistungen gegeben) und
- der Anteil der Importe an den Vorleistungen.

Mit den genannten Inputdaten kann die direkte Beschäftigung und Wertschöpfung ermittelt werden. Die Investitionsdaten wurden in Kapitel 4 bereits beschreiben und liegen vor. Die Berechnung der indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte, die durch Investitionen des deutschen Bahnsektors in den Vorleistungsstufen ausgelöst werden, ist etwas komplexer und ist im Folgenden dargelegt. Für die Berechnung der indirekten Wertschöpfung und Beschäftigung sind weitere Daten notwendig:

- Vorleistungsintensität der relevanten Branchen und der Volkswirtschaft: Die Vorleistungsintensität sagt aus, welcher Anteil des Produktionswertes (ohne Importe) auf Vorleistungen zurückgeht. Der aktuelle Wert der Vorleistungsintensität der deutschen Volkswirtschaft beträgt 51,2 % (Destatis, 2022a). Die Vorleistungsintensität definiert auch die Wertschöpfungsintensität, zusammen ergeben sie 1. Für einzelne Branchen variieren diese Werte substantiell.

¹⁹ Empirische und Input-Output Daten basierte regionalwirtschaftliche Auswirkungsanalyse.

²⁰ Personalkosten, Abschreibungen, Zinskosten, Gewinn vor Steuern.

- Durchschnittlicher Importanteil an den Vorleistungen je Branche und Volkswirtschaft: Eine Auswertung der aktuellen Input-Output-Tabelle zeigt, dass 18,2 % der Vorleistungen aller deutschen Unternehmen importiert werden (Destatis, 2022a). Es sind wiederum große Branchenunterscheide vorhanden.
- Arbeitsproduktivität der Branchen und der deutschen Volkswirtschaft: Diesen Wert entnehmen wir der amtlichen Statistik von Destatis. Der Wert für das Jahr 2022 beträgt Deutschlandweit rund 77 000 Euro (Wertschöpfung/Anzahl Erwerbstätige) (Destatis, 2023a).

Die Berechnung der indirekten Effekte erfolgt dabei über die Anwendung von sogenannten Multiplikatoren. Mithilfe der Multiplikatoren wird die Wertschöpfung (und die Beschäftigung) berechnet, die durch die Produktion der Vorleistungen für die Hersteller von Anlagegütern insgesamt in Deutschland entstehen. Die Vorleistungsintensität (v) und die Importintensität (i) der nachgefragten Anlagegüter definieren die Höhe des Multiplikators durch Limesbildung einer geometrischen Reihe. Die genauere Beschreibung und Quellen der Daten zur Berechnung der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung von Investitionen folgen in Kapitel 5.3.

Der Vorteil des *EIOBRA*-Ansatzes besteht darin, dass er hauptsächlich öffentlich verfügbare Inputs benötigt und damit im Vergleich zu anderen Ansätzen weniger datenintensiv ist.²¹ Er ist außerdem modular aufgebaut und es können Einschätzungen von Expertinnen und Experten oder Informationen aus Drittquellen mit wenig Aufwand eingebaut werden. Es kann außerdem auf komplexe Differenzierungen der Input-Output-Tabelle (IOT) und daraus folgende notwendige Kalkulationen verzichtet werden. Nichtsdestotrotz liefert *EIOBRA* robuste Resultate und stellt eine erprobte und valide Methodik dar, die bereits in vergleichbaren Untersuchungen angewandt wurde (INFRAS, 2020). Ein ähnlicher, verwandter Ansatz fand auch im hier relevanten Vorgängerprojekt Einsatz (Böttger et al., 2021). Die Tatsache, dass der *EIOBRA*-Ansatz auf weniger differenzierte Dateninputs angewiesen ist, führt aber auch dazu, dass die Resultate einen entsprechend niedrigeren Detailgrad erreichen. So sind die indirekten Effekte von bahnspezifischen Investitionen nur für die deutsche Wirtschaft als Ganzes je Anlagegut berechenbar. Aussagen zu den jeweiligen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten in wichtigen Vorleistungsbranchen und somit sektorspezifische Ergebnisse sind nicht möglich.

5.3 Ökonomische Kennzahlen

5.3.1 Klassifikation der Anlagearten

Im Falle von Investitionen in Rollmaterial fällt der durch die Investitionen ausgelöste Umsatz bei den Herstellern der Fahrzeuge direkt an. Bei Investitionen in die Infrastruktur ist es komplexer. Bspw. führen große Infrastrukturprojekte wie der Bau von Gleisen zu Aufträgen in der Planungs- und Dienstleistungsbranche und der Baubranche, sowie Bestellungen von Gleisen, Weichen und Schwellen und weitere benötigte Materialien. Die Investitionsdaten aus Kapitel 4 sind zudem detaillierter vorhanden als die entsprechenden amtlichen Statistiken. So wissen wir z. B. aus den Investitionsdaten, wie hoch die Investitionen in den Gleisbau ausfallen. Es gibt jedoch weder in der Unternehmensstatistik noch in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung eine Unterklassifizierung der Baubranche in die Kategorie „Gleisbau“.

²¹ Alternativ hätte auch das INFRAS-Modell *VEDIOM* verwendet werden können, bei dem es sich um ein Input-Output-Modell handelt, das in verkehrs- und energiedifferenzierter Form für Deutschland mit dem Bezugsjahr 2016 vorliegt. Die Unterschiede zwischen dem hier verfolgten Ansatz *EIOBRA* und *VEDIOM* liegen vor allem in der Berechnung der indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte. *VEDIOM* erlaubt die Analyse der indirekten Effekte auf Sektorebene und liefert somit detailliertere Resultate. Die Anwendung von *VEDIOM* hätte allerdings detailliertere Informationen über die Produktionsstruktur der Anlagegüterhersteller, die Endnachfrage und die Investitionen erfordert, die für die vorliegende Untersuchung nicht zur Verfügung standen.

Das erschwert die direkte Berechnung der direkten und indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte.

Um diese Effekte ermitteln zu können, werden „synthetische“ Branchen gebildet, indem die Anlagearten zu Investitionsclustern aggregiert werden, welche sich aus Anlagenarten zusammensetzen. Dies ist in

Tabelle 18 dargestellt. Die Klassifizierung wurde entsprechend so vorgenommen, dass die Anlagearten in den jeweiligen Investitionsclustern eine möglichst große Homogenität aufweisen. Für die anschließende Berechnung werden die ökonomischen Kennzahlen der involvierten existierenden Branchen (Baubranche, Planungsbranche und verarbeitendes Gewerbe) verwendet, um mittels gewichteter Mittelwerte wiederum die ökonomischen Kennzahlen für die „synthetischen“ Branchen der Investitionscluster zu berechnen.

Die Gewichte zur Berechnung der Mittelwerte für die synthetischen Investitionscluster orientieren sich an der Zusammensetzung der Investitionskosten für die jeweiligen Anlagearten. Da die Zusammensetzung der Investitionskosten kaum öffentlich kommuniziert wird, wurden Interviews mit verschiedenen Expertinnen und Experten von bundeseigenen und nicht-bundeseigenen Eisenbahnen durchgeführt und Angaben zur Zusammensetzung der Investitionskosten eingeholt. Wo Expertinnen und Experten keine Angaben machen konnten, wurden Erfahrungswerte aus früheren Arbeiten und eigene Einschätzungen herangezogen. Die Übersicht zu den Interviewpartnerinnen und -partner und die wichtigsten Fragen des Gesprächsleitfaden sind im Anhang zu finden.

Tabelle 18: Klassifikation der Anlagearten

Anlageklassen	Investitionscluster	Anlagearten
Rollmaterial	Rollmaterial	Rollmaterial
Infrastruktur	Oberbau	Gleise und Weiche, inkl. Schwellen
	Kunstbauten	Tunnel, Brücken, Bahnübergänge, Schallschutzwände/Lärmsanierungen, Bahnkörper inkl. Stützbauwerke
	Hochbau	Empfangsgebäude
	Elektrik	DB Netz AG: Signalanlagen, Bahnstromanlagen/Elektrotechnik (inkl. Oberleitungen) DB Energie GmbH: Bahnstromleitungen, Bahnstromschaltanlagen, Umformer- und Umrichterwerke, Leitstellen, Umsetzer, Netzleittechnik, Fahrleitung, S-Bahn: Gleichrichterwerke, Kuppelstellen, 50Hz-/Drehstrom + Kabel
	Elektronik	Fahrgastinformationsanlagen & Beschallung, Telekommunikationsanlagen
	Aufzüge	Aufzüge

5.3.2 Ermittlung der ökonomischen Kennzahlen

Die Herleitung der in Kapitel 5.2 genannten Inputdaten für die jeweiligen Investitionscluster ist unterschiedlich und im Folgenden beschrieben.

Tabelle 19 gibt Auskunft über die Annahmen zu den Importanteilen und deren Quellen.

TABELLE 19: WERTMÄSSIGER ANTEIL DER IMPORTIERTEN ANLAGEGÜTER

Investitionscluster	Annahme	Quelle
Rollmaterial	36 %	Wert aus der Input-Output-Tabelle Destatis für die Branche WZ 30 „Sonstiger Fahrzeugbau“ aus dem Jahr 2021. Annahme, dass WZ 30 repräsentativ für WZ 30.2 ist.
Oberbau	8 %	Gewichteter Mittelwert der Importanteile der Branchen Baugewerbe (0,4 %), Planung (9,1 %) und Industrie (30,2 %) gemäß der offiziellen deutschen IOT 2020.
Kunstbauten	8 %	Gewichteter Mittelwert der Importanteile der Branchen Tiefbau (0,4 %), Planung (9,1 %) und Industrie (30,2 %) gemäß der offiziellen deutschen IOT 2020.
Hochbau	8 %	Gewichteter Mittelwert der Importanteile der Branchen Hochbau (0,4 %), Planung (9,1 %) und Industrie (30,2 %) gemäß der offiziellen deutschen IOT 2020.
Elektrik	11 %	Gewichteter Mittelwert der Importanteile der Branchen Baugewerbe (0,4 %), Planung (9,1 %) und Industrie (30,2 %) gemäß der offiziellen deutschen IOT 2020.
Elektronik	18 %	Gewichteter Mittelwert der Importanteile der Branchen Baugewerbe (0,4 %), Planung (9,1 %) und Industrie (30,2 %) gemäß der offiziellen deutschen IOT 2020.
Aufzüge	20 %	Gewichteter Mittelwert der Importanteile der Branchen Baugewerbe (0,4 %), Planung (9,1 %) und Industrie (30,2 %) gemäß der offiziellen deutschen IOT 2020.

Aus dem Investitionsvolumen und der Importquote ergibt sich das in Deutschland produzierte Investitionsvolumen und damit der inländische Umsatz. Davon ausgehend wird die Wertschöpfungs- und Beschäftigungswirkung sowohl für die Infrastruktur als auch das Rollmaterial einzeln berechnet. Die Höhe der relevanten Parameter Wertschöpfungsintensität, Importanteil der Vorleistungen und Arbeitsproduktivität basieren dabei auf verschiedenen Quellen. Die Herleitung und die Quellen der Werte sind in Tabelle 20 erläutert.

TABELLE 20: PRODUKTIONSSTRUKTUREN DER HERSTELLER VON ANLAGEGÜTERN IM DEUTSCHEN BAHNSEKTOR

Investitionscluster	Annahme	Quelle
Wertschöpfung gemessen am Ertrag		
Rollmaterial	19 %	Quotient aus Wertschöpfung und Bruttoproduktionswert der Branche WZ 30.2 „Schienenfahrzeugbau“ aus der Unternehmensstatistik von Destatis aus dem Jahr 2021.
Oberbau	42 %	Gewichteter Mittelwert der Quotienten aus Wertschöpfung und Bruttoproduktionswert der Branchen Baugewerbe (43 %), Planung (55 %) und Industrie (35 %) gemäß Unternehmensstatistik aus dem Jahr 2021.
Kunstbauten	36 %	Gewichteter Mittelwert der Quotienten aus Wertschöpfung und Bruttoproduktionswert der Branchen Tiefbau (43 %), Planung (55 %) und Industrie (35 %) gemäß Unternehmensstatistik aus dem Jahr 2021.

Investitions-cluster	An-nahme	Quelle
Hochbau	30 %	Gewichteter Mittelwert der Quotienten aus Wertschöpfung und Bruttoproduktionswert der Branchen Hochbau (30 %), Planung (55 %) und Industrie (35 %) gemäß Unternehmensstatistik aus dem Jahr 2021.
Elektrik	41 %	Gewichteter Mittelwert der Quotienten aus Wertschöpfung und Bruttoproduktionswert der Branchen Baugewerbe (43 %), Planung (55 %) und Industrie (35 %) gemäß Unternehmensstatistik aus dem Jahr 2021.
Elektronik	40 %	Gewichteter Mittelwert der Quotienten aus Wertschöpfung und Bruttoproduktionswert der Branchen Baugewerbe (43 %), Planung (55 %) und Industrie (35 %) gemäß Unternehmensstatistik aus dem Jahr 2021.
Aufzüge	38 %	Gewichteter Mittelwert der Quotienten aus Wertschöpfung und Bruttoproduktionswert der Branchen Baugewerbe (43 %), Planung (55 %) und Industrie (35 %) gemäß Unternehmensstatistik aus dem Jahr 2021.

Importanteil der Vorleistungsbezüge

Rollmaterial	21 %	Berechneter Wert aus der Input-Output-Tabelle und der dazugehörigen Importmatrix von Destatis für die Branche WZ 30 „Sonstiger Fahrzeugbau“ aus dem Jahr 2021. Annahme, dass WZ 30 repräsentativ für WZ 30.2 ist.
Oberbau	16 %	Gewichteter Mittelwert der berechneten Vorleistungsintensität gemäß Input-Output-Tabelle und der dazugehörigen Importmatrix von Destatis aus dem Jahr 2020 der Branchen Baugewerbe (13,5 %), Planung (15 %) und Industrie (34 %).
Kunstabauten	13 %	Gewichteter Mittelwert der berechneten Vorleistungsintensität gemäß Input-Output-Tabelle und der dazugehörigen Importmatrix von Destatis aus dem Jahr 2020 der Branchen Tiefbau (8 %), Planung (15 %) und Industrie (34 %).
Hochbau	11 %	Gewichteter Mittelwert der berechneten Vorleistungsintensität gemäß Input-Output-Tabelle und der dazugehörigen Importmatrix von Destatis aus dem Jahr 2020 der Branchen Hochbau (6 %), Planung (15 %) und Industrie (34 %).
Elektrik	17 %	Gewichteter Mittelwert der berechneten Vorleistungsintensität gemäß Input-Output-Tabelle und der dazugehörigen Importmatrix von Destatis aus dem Jahr 2020 der Branchen Baugewerbe (13,5 %), Planung (15 %) und Industrie (34 %).
Elektronik	20 %	Gewichteter Mittelwert der berechneten Vorleistungsintensität gemäß Input-Output-Tabelle und der dazugehörigen Importmatrix von Destatis aus dem Jahr 2020 der Branchen Baugewerbe (13,5 %), Planung (15 %) und Industrie (34 %).
Aufzüge	22 %	Gewichteter Mittelwert der berechneten Vorleistungsintensität gemäß Input-Output-Tabelle und der dazugehörigen Importmatrix von Destatis aus dem Jahr 2020 der Branchen Baugewerbe (13,5 %), Planung (15 %) und Industrie (34 %).

Bruttoproduktionswert (in Euro) pro Vollzeitäquivalent

Rollmaterial	67 530	Berechneter Wert aus Wertschöpfung und Lohn- und Gehaltsempfänger in Vollzeiteinheiten der Branche WZ 30.2 „Schienenfahrzeugbau“ aus der Unternehmensstatistik von Destatis aus dem Jahr 2021.
Oberbau	71 570	Gewichteter Mittelwert der Arbeitsproduktivität der Branchen Baugewerbe, Planung und Industrie gemäß Unternehmensstatistik von Destatis aus dem Jahr 2021.
Kunstabauten	83 500	Gewichteter Mittelwert der Arbeitsproduktivität der Branchen Baugewerbe, Planung und Industrie gemäß Unternehmensstatistik von Destatis aus dem Jahr 2021.
Hochbau	81 360	Gewichteter Mittelwert der Arbeitsproduktivität der Branchen Baugewerbe, Planung und Industrie gemäß Unternehmensstatistik von Destatis aus dem Jahr 2021.

Investitions- cluster	An- nahme	Quelle
Elektrik	74 990	Gewichteter Mittelwert der Arbeitsproduktivität der Branchen Baugewerbe, Planung und Industrie gemäß Unternehmensstatistik von Destatis aus dem Jahr 2021.
Elektronik	81 390	Gewichteter Mittelwert der Arbeitsproduktivität der Branchen Baugewerbe, Planung und Industrie gemäß Unternehmensstatistik von Destatis aus dem Jahr 2021.
Aufzüge	85 270	Gewichteter Mittelwert der Arbeitsproduktivität der Branchen Baugewerbe, Planung und Industrie gemäß Unternehmensstatistik von Destatis aus dem Jahr 2021.

6 Resultate

6.1 Gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Investitionen

Im Jahr 2021 hat der deutsche Eisenbahnsektor rund 11 Mrd. Euro in die Schieneninfrastruktur und rund 2,6 Mrd. Euro in Rollmaterial investiert, wovon rund 90 % bzw. 64 % der Investitionssumme zu Aufträgen in Deutschland führen. Die daraus resultierende Wertschöpfung für Deutschland ist in Abbildung 4 dargestellt.

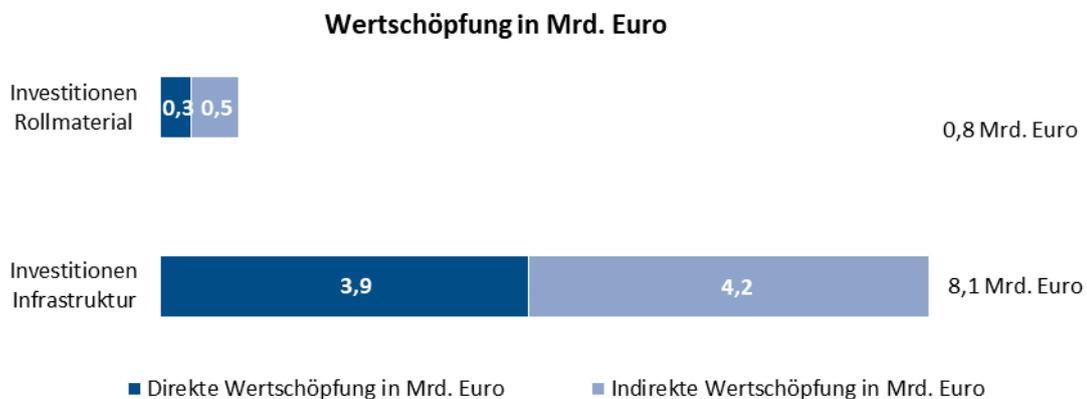


Abbildung 4: Direkte und indirekte Wertschöpfung durch Investitionen in die Bahninfrastruktur und Rollmaterial; Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Berechnungen

Sowohl für die Investitionen in Infrastruktur als auch ins Rollmaterial sind die direkten Wertschöpfungseffekte geringer als die indirekten. Beim Rollmaterial liegt der Multiplikatoreffekt der Wertschöpfung bei knapp 2, d. h. für jeden Euro an direkter Wertschöpfung werden zwei Euro an indirekter Wertschöpfung generiert. Insgesamt führen die Rollmaterial-Investitionen in Höhe von 2,6 Mrd. Euro zu einer aggregierten Wertschöpfung von rund 0,8 Mrd. Euro in Deutschland. Investitionen in die Infrastruktur sind deutlich wertschöpfungsintensiver als Investitionen ins Rollmaterial. Infrastrukturinvestitionen von 11 Mrd. Euro führen zu einer aggregierten Wertschöpfung von 8,1 Mrd. Euro, wovon 48 % auf direkte und 52 % auf indirekte Effekte entfallen. Für jeden in die Infrastruktur investierten Euro werden gesamthaft rund 0,74 Euro an aggregierter Wertschöpfung generiert. Beim Rollmaterial ist dieser Wert mit 0,31 weniger als halb so hoch.

Die Beschäftigungswirkung der Investitionen im deutschen Bahnsektor ist in Abbildung 5 dargestellt. Analog zu den Wertschöpfungseffekten zeigt sich auch hier, dass der überwiegende Teil der durch die Investitionen im Inland gesicherten Beschäftigung im Bereich der Infrastruktur entsteht. Insgesamt sind für die Produktion der Güter 119 000 Arbeitsplätze in Vollzeitäquivalenten (VZÄ) involviert, davon rund 107 000 in den unmittelbar an den Infrastrukturprojekten beteiligten Branchen (z. B. Bauwirtschaft, Planungswirtschaft, Branchen der Materialherstellung). Rund 54 000 Arbeitsplätze (in VZÄ) gibt es durch eine erhöhte Nachfrage nach Vorleistungen (indirekte Effekte). Die Gesamtbeschäftigungswirkung der Investitionen ins Rollmaterial des deutschen Bahnsektors ist deutlich geringer. Es ergeben sich rund

4 500 direkte und 7 300 indirekte Arbeitsplätze (in VZÄ), was etwas mehr als 10 % der Beschäftigungseffekte der Infrastrukturinvestitionen entspricht. Damit zeigt sich auch für die Beschäftigungsanalyse, dass der indirekte Effekt den direkten deutlich übersteigt.

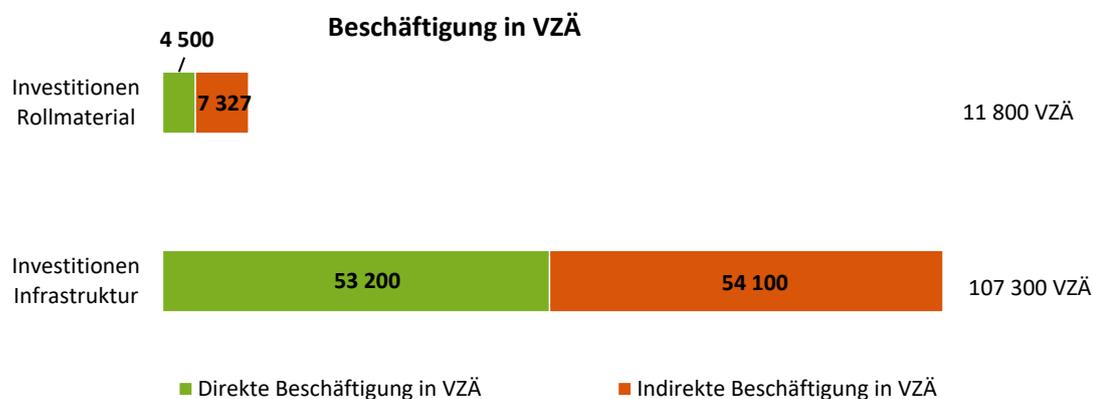


Abbildung 5: Direkte und indirekte Beschäftigungswirkung der Investitionen in die Bahninfrastruktur und Fahrzeuge Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Berechnungen

Der Vergleich der absoluten Zahlen verschleiert jedoch, dass die Investitionen und der daraus resultierende Inlandsumsatz je nach Anlageart unterschiedlich hoch sind. Vergleicht man jedoch die resultierenden VZÄ je 100 Mio. Euro an Investitionen, so zeigt sich, dass unabhängig von der Investitionshöhe die Infrastruktur einen höheren Beschäftigungseffekt aufweist. So werden pro 100 Mio. Euro an Investitionen rund 980 VZÄ im Bereich Infrastruktur und 450 VZÄ im Bereich Rollmaterial gesichert.

6.2 Vertiefung: Bedeutung der Investitionen in die Schieneninfrastruktur

Die vorangegangene Analyse der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte von Investitionen im deutschen Eisenbahnsektor hat gezeigt, dass insbesondere Investitionen in die Infrastruktur sowohl absolut als auch pro Euro Inlandsumsatz positive Effekte für die deutsche Volkswirtschaft generieren. Die Analyse der differenzierten Investitionsdaten und die Berechnung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte nach Investitionsclustern (vgl.

Tabelle 18 in Kapitel 5.3.1) zeigt, dass diese Effekte im Wesentlichen auf drei Investitionscluster zurückzuführen sind: Oberbau, Elektrik und Kunstbauten.

In den drei Investitionsclustern wurden im Jahr 2021 rund 10,9 Mrd. Euro investiert. Das entspricht beinahe 97 % der gesamten Investitionen in die Bahninfrastruktur. Der dadurch resultierende inländische Umsatz liegt bei rund 9,6 Mrd. Euro, was insgesamt zu positiven Wertschöpfungseffekten von mehr als 8,6 Mrd. Euro führte. Abbildung 6 stellt den inländischen Umsatz und die direkte sowie indirekte Wertschöpfung für die drei Investitionscluster dar. Es zeigt sich, dass auch hier die indirekte Wertschöpfung durch die Produktion von Vorleistungen die direkte Wertschöpfung übersteigt, und zwar in allen Investitionsclustern. Das Investitionscluster Kunstbauten (Tunnel, Brücken, Bahnübergänge, Schallschutzwände/Lärmsanierungen, Bahnkörper inkl. Stützbauwerke) macht hierbei sowohl in Bezug auf den Umsatz als auch die aggregierte Wertschöpfung mit mehr als 40 % den größten Anteil aus. Außerdem ist

der Multiplikatoreffekt (1,28 Euro indirekte Wertschöpfung je Euro direkte Wertschöpfung) bei den Kunstbauten ebenfalls am größten. Bei den anderen Investitionsclustern macht der Anteil der direkten Wertschöpfungseffekte an der gesamten Wertschöpfung etwas mehr als 50 % aus.

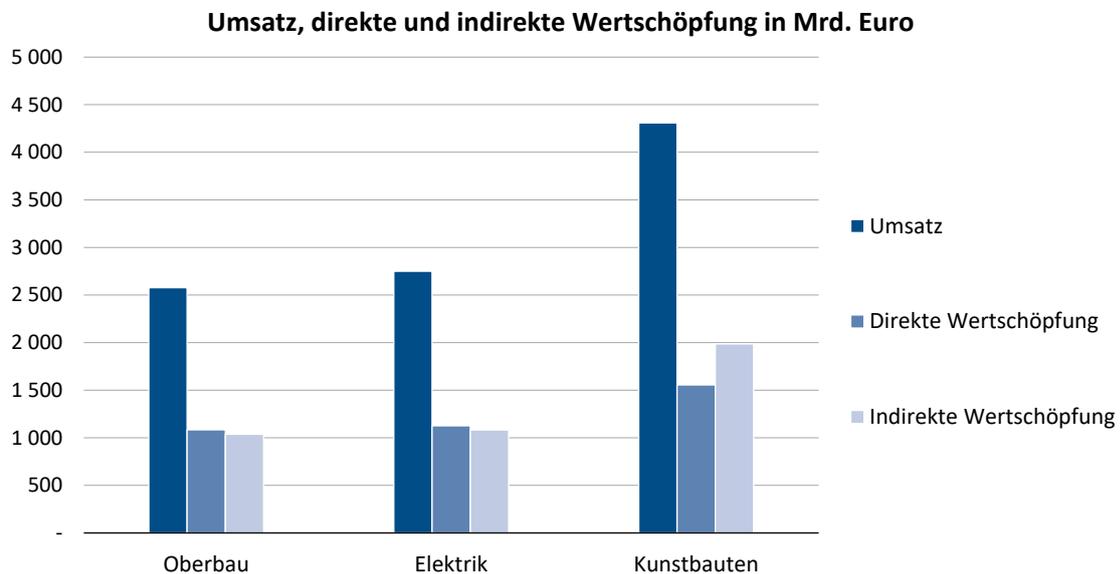


Abbildung 6: Umsatz, direkte und indirekte Wertschöpfung je Investitionscluster; Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Berechnungen

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei der Analyse der direkten und indirekten Beschäftigungseffekte in Abbildung 7. Auch hier sind die Investitionscluster Oberbau, Elektrik und Kunstbauten für knapp 98 % der gesamten zusätzlichen Beschäftigung durch Investitionen in die Schieneninfrastruktur verantwortlich. Das Investitionscluster Kunstbauten weist dabei den höchsten Multiplikatoreffekt auf, indem für jeden direkten vollzeitäquivalenten Arbeitsplatz weitere 1,10 vollzeitäquivalente Arbeitsplätze in der Produktion der Vorleistungen gesichert werden. Setzt man jedoch die Arbeitsplätze (in VZÄ) in Relation zu den Investitionen, so zeigt sich, dass Investitionen in den Oberbau die größte relative Beschäftigungswirkung mit sich bringen. So werden je 100 Mio. Euro an Investitionen rund 1 060 vollzeitäquivalente Arbeitsplätze gesichert, während dies bei den Kunstbauten rund 100 vollzeitäquivalente Arbeitsplätze je 100 Mio. Euro an Investitionen weniger sind.

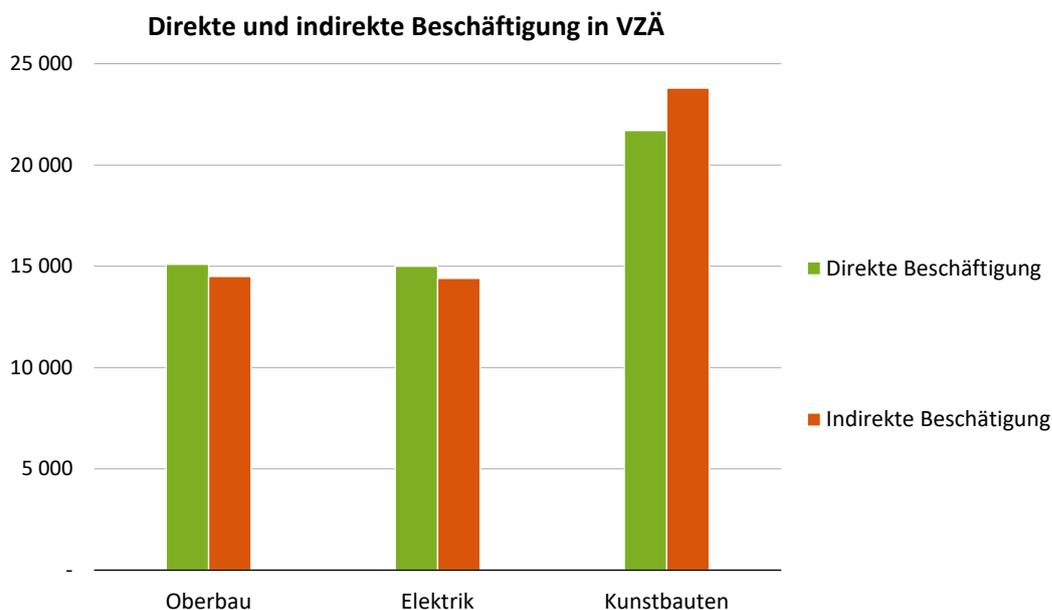


Abbildung 7: Direkte und indirekte Beschäftigung je Investitionscluster; Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Berechnungen

Abbildung 8 fasst die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte für die drei verbleibenden Investitionscluster Hochbau, Aufzüge und Elektronik zusammen. Die Infrastrukturinvestitionen in diesen Investitionsclustern sind um ein Vielfaches geringer als in den Investitionsclustern Oberbau, Elektrik und Kunstbauten (vgl. Abbildung 6 und Abbildung 7), weshalb auch die absolute Wertschöpfung und Beschäftigung in den Investitionsclustern deutlich geringer ausfällt. So liegt die gesamte durch die Investitionen ausgelöste aggregierte Wertschöpfung stets unter 100 Mio. Euro und in keinem der drei Investitionscluster werden mehr als 1 100 Arbeitsplätze (in VZÄ) gesichert.

Allerdings gibt es auch Unterschiede zwischen den Investitionsclustern Hochbau, Aufzüge und Elektronik. Während die Verteilung der direkten und indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte im Hochbau analog zu den zuvor genannten Investitionsclustern ist, ist der Multiplikatoreffekt in den Investitionsclustern Aufzüge und Elektronik sowohl bei der Wertschöpfung als auch Beschäftigung kleiner als 1. So führt 1 Euro an direkter Wertschöpfung im Investitionscluster Elektronik zu weniger als einem weiteren Euro an indirekter Wertschöpfung. Gleiches gilt für die Analyse der Beschäftigungseffekte. Zusammenfassend lässt sich jedoch festhalten, dass die Unterschiede zwischen den Investitionsclustern grundsätzlich relativ gering sind und sich die Infrastruktur als Ganzes bzgl. der Wertschöpfungs- und Beschäftigungswirkungen deutlich stärker vom Rollmaterial unterscheidet als die einzelnen Investitionscluster untereinander.

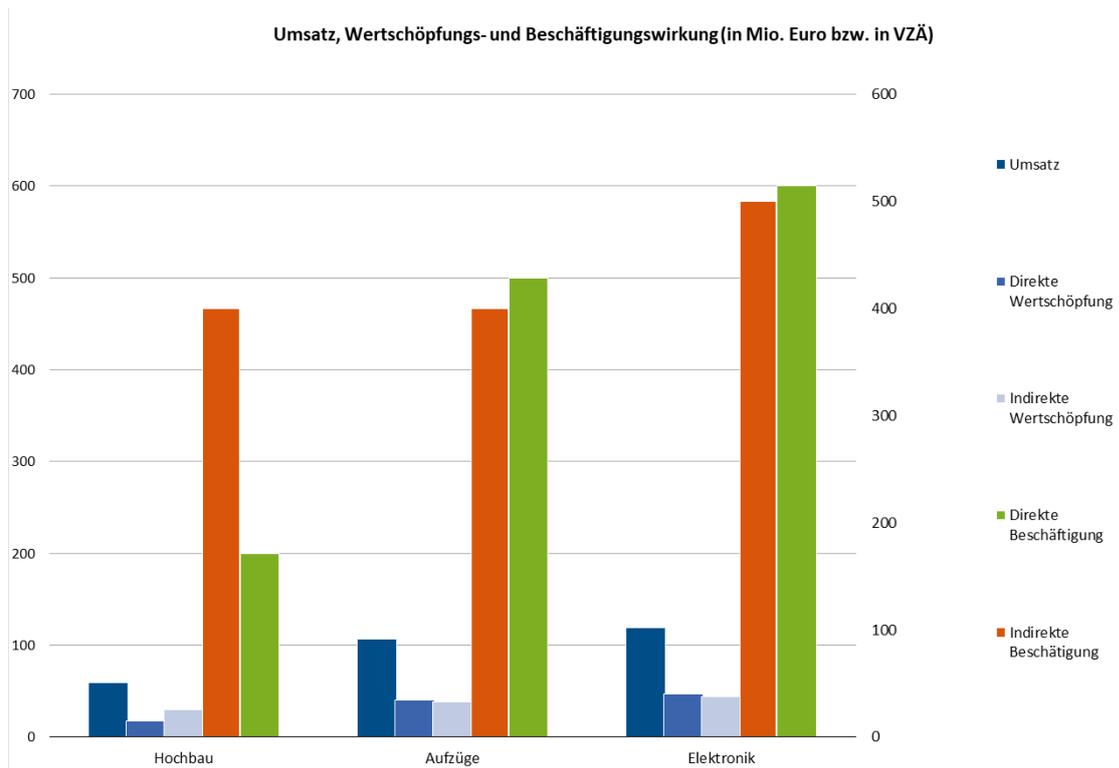


Abbildung 8: Umsatz, Wertschöpfungs- und Beschäftigungswirkung je Investitionscluster; Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Berechnungen

7 Synthese und Ausblick

Die in Kapitel 6 dargestellten Ergebnisse zeigen, dass die Investitionen des deutschen Eisenbahnsektors sowohl im Bereich der Infrastruktur als auch im Bereich des Rollmaterials zu erheblichen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten führen. Im Folgenden sollen diese Ergebnisse eingeordnet, analysiert und in den Kontext vergleichbarer Studien in Europa gestellt werden. Daran schließt sich ein internationaler Vergleich der deutschen Investitionen im Eisenbahnsektor an. Dabei soll auch beleuchtet werden, inwieweit in Deutschland die Kapazitäten zur Umsetzung deutlich höherer Investitionsvolumina vorhanden wären. Mit einer kurzen Diskussion des weiteren Forschungsbedarfs schließen wir das Kapitel ab.

7.1 Einordnung der Resultate

Die Analyse der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung des Bahnsektors auf Grundlage der Investitionstätigkeit in Infrastruktur und Rollmaterial hat verschiedene Resultate zu Tage befördert. So konnte grundsätzlich gezeigt werden, dass jeder Euro, der in die Bahninfrastruktur und ins Rollmaterial investiert wird, zu signifikanten positiven Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten führt. Es ist jedoch auch ersichtlich, dass im deutschen Kontext Investitionen in die Infrastruktur bedeutend mehr Wertschöpfung generieren als Investitionen in das Rollmaterial. Eine weitere Erkenntnis der Analyse ist die Tatsache, dass die Investitionen jeweils zu mehr indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungsgewinnen führen als zu direkten. Die Produktion der Vorleistungen ist also gesamtwirtschaftlich bedeutender als die Wirtschaftsaktivitäten der Hersteller von Anlagegütern für die Bahninfrastruktur oder der Hersteller von Rollmaterial.

Wie kommt es nun in Deutschland zu dieser höheren relativen aggregierten Wertschöpfung und Beschäftigung der Infrastrukturinvestitionen im Vergleich zu den Rollmaterialinvestitionen und zu dieser höheren Relevanz der indirekten Wertschöpfung im Vergleich zu den direkten Effekten? Eine Analyse der Sensitivitäten der wichtigsten Parameter führte zu folgenden Erkenntnissen:

- Je höher der Anteil der importierten Güter in den Investitionsclustern ist, desto geringer ist der gesamte inländische Effekt der Investitionen.
- Je höher die Wertschöpfungsintensität der Investitionscluster (gewichteter Durchschnitt der beteiligten Branchen nach NACE-Kategorien) ist, desto geringer sind die indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte.
- Je höher der Importanteil der Vorleistungen der Investitionscluster ist, desto geringer ist der Anteil der indirekten Wertschöpfung.
- Je höher die Arbeitsproduktivität der Investitionscluster ist, desto geringer sind die direkten und indirekten Beschäftigungseffekte.

Die geringere aggregierte Wertschöpfung pro investiertem Euro ins Rollmaterial lässt sich durch zwei Faktoren erklären. Zum einen weist der Schienenfahrzeugbau im Vergleich zum Infrastrukturcluster eine deutlich geringere Wertschöpfungsintensität auf (vgl. Abbildung 4 aus Kapitel 6.1). Dies führt einerseits zu geringeren direkten Wertschöpfungseffekten und andererseits über die Vorleistungsintensität ($1 - \text{Wertschöpfungsintensität}$) auch zu einem geringeren Branchenmultiplikator, der die indirekten Effekte dämpft. Gleichzeitig ist der Importanteil des Rollmaterials höher als der Importanteil der Infrastruktur, was sich wiederum dämpfend auf die Wertschöpfung auswirkt. Der geringe Beschäftigungseffekt der Rollmaterialinvestitionen ist eine direkte Folge des geringen Wertschöpfungseffektes. Da die Arbeitsproduktivität im Rollmaterialbau etwas tiefer ist als in den Investitionsclustern, wird der Unterschied in der Beschäftigungswirkung sogar noch etwas abgeschwächt.

Die Ergebnisse zeigen auch, dass die Investitionen des deutschen Eisenbahnsektors höhere indirekte als direkte Effekte auslösen. Im Falle der Investitionen in Fahrzeuge ist dies auf die geringe Wertschöpfungsintensität im Schienenfahrzeugbau zurückzuführen, verbunden mit der Tatsache, dass relativ wenige Vorleistungen aus dem Ausland bezogen werden (geringe Vorleistungsimportintensität). Letzteres ist der wesentliche Treiber für die hohen indirekten Effekte, die durch Infrastrukturinvestitionen ausgelöst werden. Insbesondere das Baugewerbe ist eine sehr inlandsorientierte Branche mit geringen Importen bei gleichzeitig hoher Vorleistungsintensität, was sich in hohen Branchenmultiplikatoren niederschlägt. Diese beeinflussen maßgeblich die indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte.

Es wurde dargelegt, warum die relative aggregierte Wertschöpfung pro investiertem Euro in die Infrastruktur signifikant höher ist als bei Investitionen in das Rollmaterial und warum die indirekten Effekte die direkten Effekte übersteigen. Es stellt sich nun die Frage, wie dies im Vergleich zu anderen Ländern und vergleichbaren Studien einzuordnen ist. In Kapitel 3 wurden fünf Studien aus vier Ländern vorgestellt, die vergleichbare Analysen durchgeführt haben. Tabelle 21 gibt einen Überblick über die Ergebnisse und vergleicht sie mit der hier durchgeführten Analyse (als INFRAS 2024 bezeichnet).

TABELLE 21: VERGLEICH MIT ANDEREN STUDIEN

	INFRAS 2024: Deutsch- land	INFRAS 2020: Schweiz (CHF²²)	Berrer et al. 2018: Österreich	Oxford Eco- nomics 2021: Großbritan- nien	Böttger 2021: Deutschland	CONOSCOPE und KOWID 2021: Deutschland
Investitionen (in Mrd. Euro bzw. CHF)	13,6	4,5	10,29	n/a	n/a	n/a
Aggregierte Wertschöpfung (in Mrd. Euro bzw. CHF)	8,9	3,6	7,5	n/a	n/a	50,0
Wertschöpfung je Euro bzw. CHF an Investitionen	0,7	0,8	0,7	n/a	n/a	n/a
Verhältnis indirekte zu direkte Wertschöpfung	1,12	0,8	0,6	n/a	n/a	1,30
Summe generierte Beschäftigung	119 000 VZÄ	25 900 VZÄ	86 340 VZÄ	n/a	552 400 VZÄ	709 000 VZÄ
Beschäftigung je 100 Mio. Euro Investitionen	880 VZÄ	570 VZÄ	840 VZÄ	1 400 VZÄ	n/a	n/a
Verhältnis indirekte zu direkte Beschäftigung	1,06	0,74	0,42	n/a	0,38	1,28

Es wird deutlich, dass die verschiedenen Studien zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen und daher nicht immer direkt vergleichbar sind. Neben der vorliegenden Studie (INFRAS 2024) analysieren zwei weitere Studien (INFRAS 2020 und Berrer et al. 2018) explizit die Wertschöpfungs- und/oder Beschäftigungseffekte von Investitionen in den öffentlichen Verkehr/Schienenverkehr. Da die resultierende absolute Wertschöpfung und Beschäftigung stark von der Höhe der Investitionen abhängt und in den drei Studien bereits stark variiert, fokussieren wir auf andere Parameter.

Ein zentraler Indikator für die volkswirtschaftliche Bedeutung von Investitionen ist das Verhältnis der generierten Wertschöpfung pro investiertem Euro. Es zeigt sich, dass sowohl für Deutschland als auch für die Schweiz und Österreich der Wert in einer ähnlichen Größenordnung liegt und ein Euro bzw. Schweizer Franken an Investition im Bahnsektor zu einem aggregierten Wertschöpfungsgewinn von 0,7

²² Wir gehen vereinfachend von einem Wechselkurs CHF/EUR von 1.0 aus.

bis 0,8 Euro bzw. Schweizer Franken führt. Für INFRAS (2024) und INFRAS (2020) kann das Verhältnis der generierten Wertschöpfung pro investiertem Euro bzw. Schweizer Franken spezifisch für Infrastruktur und Rollmaterial verglichen werden. Dabei fällt bei beiden Analysen auf, dass das Verhältnis der generierten aggregierten Wertschöpfung pro Währungseinheit beim Rollmaterial weitaus tiefer liegt als bei der Bahninfrastruktur. Dieses Verhältnis liegt darüber hinaus in Deutschland signifikant tiefer als in der Schweiz. Dies ist auf die geringe Wertschöpfungsintensität in der Branche Schienenfahrzeugbau zurückzuführen. Auffällig ist, dass weder bei INFRAS (2020) noch bei Berrer et al. (2018) das Verhältnis von indirekter zu direkter Wertschöpfung größer als 1 ist. Pro Währungseinheit an direkter Wertschöpfung wird also immer weniger als eine Währungseinheit an zusätzlicher indirekter Wertschöpfung generiert. Auch hier kann die Wertschöpfungsintensität der Branchen in Deutschland einen Teil erklären. Allerdings spielt auch der geringere Anteil importierter Vorleistungen und Endprodukte in den jeweiligen Branchen in Deutschland eine Rolle, da dieser den inländischen Umsatz der Vorleistungsproduktion erhöht und zu höheren branchenspezifischen Multiplikatoren führt.

Die durch Investitionen gesicherten Arbeitsplätze (in VZÄ) hängen direkt von der Höhe der Arbeitsproduktivität ab. Diese ist in Deutschland tendenziell niedriger als in der Schweiz und in Österreich, was die Unterschiede in der Anzahl der geschaffenen Arbeitsplätze je 100 Mio. Währungseinheiten Investitionsvolumen zwischen den drei Studien erklärt. Die Unterschiede zwischen direkten und indirekten Beschäftigungseffekten sind ähnlich ausgeprägt wie bei der Wertschöpfung. Dies deutet auf eine geringere Arbeitsproduktivität in Deutschland entlang der Wertschöpfungskette hin. Die Studie von Oxford Economics (2021) gibt auch einen Hinweis auf die Beschäftigungswirkung von Investitionen in den Eisenbahnsektor und zeigt, dass Investitionen in den britischen Eisenbahnsektor mehr Arbeitsplätze schaffen als dies in Deutschland der Fall ist.

Die Studie von Böttger et al. (2021) untersucht ebenfalls die spezifische volkswirtschaftliche Bedeutung des deutschen Eisenbahnsektors, allerdings mit Fokus auf die Beschäftigungseffekte und mit einem weiter gefassten Begriff des Eisenbahnsektors. Sie ist daher nur bedingt mit den Ergebnissen der vorliegenden Analyse vergleichbar, da wir uns explizit auf die Investitionstätigkeit und damit primär auf das Verarbeitende Gewerbe beziehen. Beim Vergleich der Ergebnisse fällt jedoch auf, dass bei Böttger et al. (2021) der zusätzliche indirekte Beschäftigungseffekt pro direkt gesicherten Arbeitsplatz deutlich geringer ausfällt als bei der vorliegenden Studie (0,38 im Vergleich zu 1,06). Böttger et al. (2021) verwenden allerdings nach eigenen Angaben einen „konservativen“ (Böttger et al., 2021, S. 60) Multiplikator von 1,3. Dieser Wert liegt deutlich unter den hier verwendeten Werten. Zudem umfasst der Bahnsektor bei Böttger et al. (2021) auch verschiedene eisenbahnahe Dienstleistungsbranchen, die wertschöpfungsintensiver sind.

Die Studie für den VDV von CONOSCOPE und KOWID (2021) untersucht die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des öffentlichen Verkehrs und ist daher nur bedingt vergleichbar. Auffällig ist jedoch, dass analog zur vorliegenden Untersuchung auch bei CONOSCOPE und KOWID (2021) pro Euro direkter Wertschöpfung mehr als 1 Euro an indirekten Effekten generiert wird. Das unterstreicht, dass für eine abschließende Beurteilung der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung des deutschen Bahnsektors sowohl der direkte wie der indirekte Effekt betrachtet werden müssen. Die Ergebnisse aus der Nachfolgestudie von Conoscope (2024) für die Mobilitätswirtschaft unterstreichen das.

Insgesamt zeigt der Vergleich, dass die vorliegenden Ergebnisse als plausibel einzuschätzen sind.

7.2 Internationaler Vergleich der Investitionen in die Schiene

In diesem Kapitel wird der Versuch unternommen, die Investitionen in das deutsche Schienennetz den entsprechenden Investitionsausgaben in anderen Ländern gegenüberzustellen (für ähnliche Vergleiche siehe z. B. ITF/OECD, 2022 und 2023; Allianz pro Schiene, 2022). Alle im Folgenden dargestellten Indikatoren basieren auf der ITF/OECD-Datenbank, deren Daten aus den Antworten der zuständigen Institutionen der Mitgliedsländer (meist Statistische Ämter und/oder Verkehrsministerien) auf einen jährlichen Fragebogen zur Investitionstätigkeit im Verkehr stammen. Dieser Datenquelle wurden die Investitionen in die Schieneninfrastruktur²³ sowie die Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur insgesamt (definiert als Schieneninfrastruktur, Straßen und Binnenwasserstraßen)²⁴ zu jeweiligen Preisen in nationaler Währung für den Zeitraum von 2000 bis 2021 entnommen und mittels der von der OECD publizierten Umrechnungskurse und Deflatoren (OECD 2024a) in Euro zu konstanten Preisen des Jahres 2015 umgerechnet. Eine Bereinigung um Kaufkraftparitäten erfolgte nicht. Die zur Bildung der nachfolgend dargestellten Indikatoren erforderlichen zusätzlichen Daten wie Fläche und Bruttoinlandsprodukt wurden der Weltbank (Worldbank 2024a, 2024b) entnommen, die historischen Bevölkerungsdaten stammen von der OECD (OECD 2024b).

Zu beachten ist, dass die Daten für Deutschland denen des verkehrsstatistischen Kompendiums ViZ und dessen Abgrenzung des Verkehrsbereichs Eisenbahnen entsprechen. Entsprechend sind von 2005 – 2012 die nicht-bundeseigenen Eisenbahnen nicht enthalten und ab 2013 werden die Investitionen der DB AG in einer geänderten Abgrenzung der einbezogenen Unternehmen der DB Gruppe (Systemverbund Schiene) ausgewiesen. Die in der OECD-Datenbank ausgewiesenen Investitionen enthalten damit für Deutschland nicht nur die Infrastrukturinvestitionen. Inwieweit die Bezeichnung *Rail infrastructure investment* für die anderen OECD-Länder tatsächlich die Begrenzung auf die Infrastruktur widerspiegelt, muss ebenso offen bleiben wie die Frage, ob die in der Kategorie Verkehrsinfrastruktur gemeldeten Investitionen der vorgegebenen Definition (Schienenwege, Straßen, Binnenwasserstraßen) entsprechen.²⁵

Neben den statistischen Abgrenzungsproblemen sind bei einem internationalen Vergleich von Investitionen in den Verkehrsbereich generelle Probleme bei der Wahl einer geeigneten Bezugsbasis zu berücksichtigen. Ein adäquater Vergleichsindikator müsste widerspiegeln, dass jegliche Investitionstätigkeit nicht Selbstzweck ist, sondern (neben anderen Anforderungen) bedarfsgerecht sein sollte. Für die Ermittlung des Bedarfs müssten sowohl eine Soll-Qualität des Schienennetzes (im Hinblick auf Ausstattungsmerkmale, Zuverlässigkeit und Pünktlichkeit) als auch eine zu definierende Quantität herangezogen werden. Dies ist bereits auf nationaler Ebene schwierig und scheidet für einen Ländervergleich als Bezugsbasis

²³ “Capital expenditure on new rail infrastructure or extension of existing railways, including reconstruction, renewal (major substitution work on the existing infrastructure which does not change its overall performance) and upgrades (major modification work improving the original performance or capacity of the infrastructure). Infrastructure includes land, permanent way constructions, buildings, bridges and tunnels, as well as immovable fixtures, fitting and installation connected with them (Signalization, telecommunications, catenaries, electricity sub-stations, etc.) as opposed to rolling stock.”

²⁴ “Capital expenditure on new infrastructure or extension of existing infrastructure, including reconstruction, renewal (major substitution work on the existing infrastructure which does not change its overall performance) and upgrades (major modification work improving the original performance or capacity of the infrastructure). Infrastructure includes land, permanent way constructions, buildings, bridges and tunnels, as well as immovable fixtures, fitting and installations connected with them (signalisation, telecommunications, catenaries, electricity sub-stations, toll collection installations, navigation locks, mooring equipment, etc.) as opposed to rolling stock or road vehicles or inland waterways vessels.”

²⁵ So ist bei der Kategorie Inland Waterways aufgrund bekannter statistischer und inhaltlicher Abgrenzungsprobleme fraglich, ob tatsächlich nur die Wasserstraßen und nicht auch die anliegenden Binnenhäfen erfasst werden.

aus. Allerdings könnte zumindest auf nationaler Ebene ein Vergleich zwischen getätigten Investitionen und tatsächlichem Bedarf, z. B. auf dem Anteil infolge von Infrastrukturmängeln unpünktlicher oder ausgefallener Züge, basieren²⁶ und damit Aussagen liefern, die einen Bedarfsbezug haben.

In diesem Exkurs wurden folgende, mit den verfügbaren internationalen Daten mögliche Indikatoren gebildet:

- Investitionen in die Schieneninfrastruktur pro Kopf (Abbildung 9),
- Investitionen in die Schieneninfrastruktur pro Quadratkilometer (Abbildung 10),
- Investitionen in die Schieneninfrastruktur als Anteil an den gesamten Verkehrsinfrastrukturinvestitionen (Abbildung 11),
- Investitionen in die Schieneninfrastruktur als Anteil am BIP (Abbildung 12).

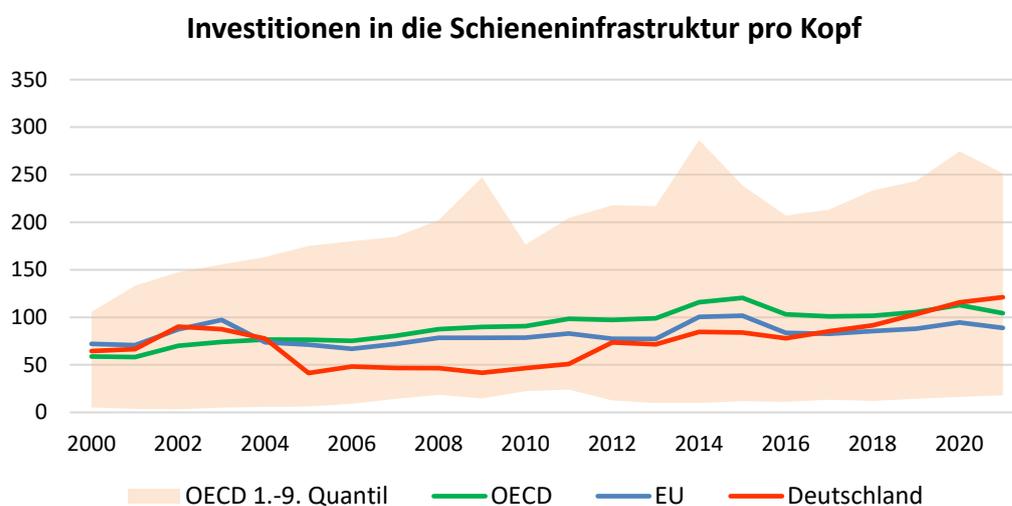


Abbildung 9: Investitionen der OECD-Länder in die Schieneninfrastruktur pro Kopf (Euro, konstante Preise von 2015) (für Deutschland: Eisenbahninfrastruktur und Rollmaterial)

Diese Indikatoren weisen jeweils eigene Vorteile und Mängel auf und liefern letztlich Teilaussagen, die zurückhaltend interpretiert werden sollten. So spiegeln die Bezugsgrößen Fläche und bzw. Einwohnerinnen bzw. Einwohner nicht die Topographie und die Siedlungsstruktur sowie die sich daraus ergebenden Verkehrsströme wider – diese sind jedoch für die Einordnung, ob genug investiert wird, wesentlich. Die Topografie beeinflusst darüber hinaus auch die Kosten der Bauprojekte, ebenso wie die Bau- und Umweltstandards sowie das Baupreisniveau des jeweiligen Landes. Auch der Bezug zum Bruttoinlandsprodukt ist bei Investitionen in die öffentliche Infrastruktur zu problematisieren, da es sich hierbei überwiegend um Ausgaben der öffentlichen Hand handelt, die in Relation zum BIP gesetzt werden. Der Anteil der Investitionen in die Schiene an den gesamten Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur wiederum gibt zwar Hinweise auf eine Schwerpunktsetzung bei den Investitionen, ist jedoch von der Abgrenzung des Begriffs Verkehrsinfrastruktur und den einbezogenen Verkehrsträgern beeinflusst. Darüber hinaus kann dieser Indikator keine Antwort auf die Frage liefern, ob die Schwerpunktsetzung grundsätzlich und in der Höhe bedarfsgerecht ist.

²⁶ Derartige Informationen sind z. B. im Qualitätsbericht des VBB für den SPNV enthalten.

Investitionen in die Schieneninfrastruktur pro Quadratkilometer

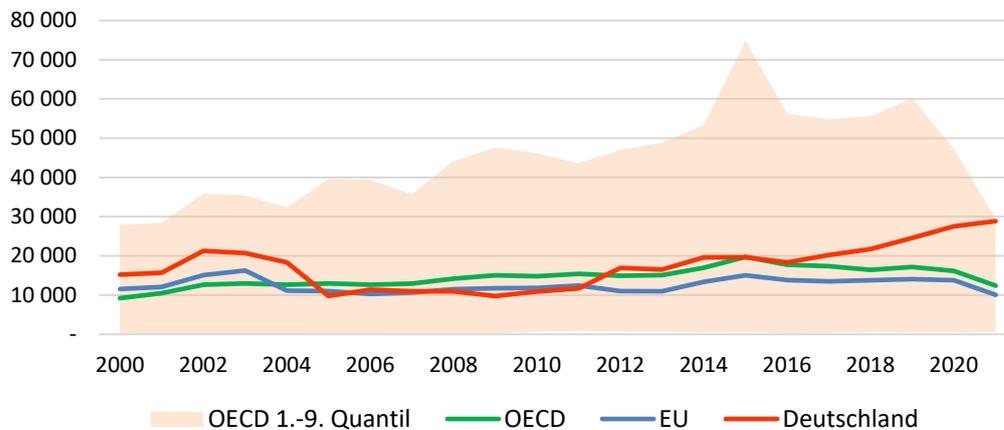


Abbildung 10: Investitionen der OECD-Länder in die Schieneninfrastruktur pro Quadratkilometer in (Euro/qkm, konstante Preise von 2015) (für Deutschland: Eisenbahninfrastruktur und Rollmaterial)

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass der in den Abbildungen ausgewiesene OECD-Durchschnitt auch (z. B. Lateinamerikanische) Länder umfasst, in denen der Eisenbahnverkehr so gut wie keine Rolle spielt. Dünn besiedelte und flächenmäßig große Länder wie Kanada oder Australien ziehen den OECD-Durchschnitt bei den entsprechenden Indikatoren nach unten, der gegenläufige Effekt wird durch Länder wie die Schweiz und insbesondere Luxemburg ausgelöst. Aus diesem Grund ist in den Abbildungen die Bandbreite der OECD-Länder, der OECD-Durchschnitt und zusätzlich der Durchschnitt der EU-Länder angegeben.

Investitionen in die Schieneninfrastruktur als Anteil am BIP

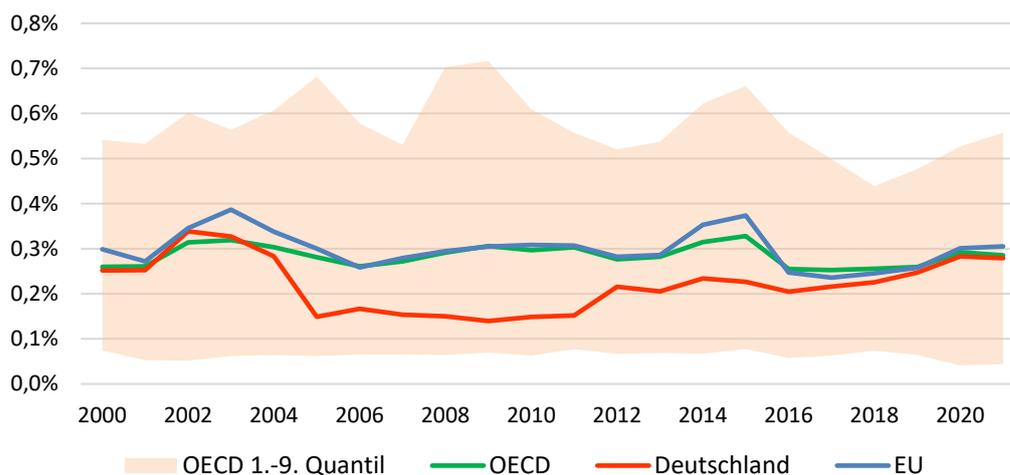


Abbildung 11: Investitionen der OECD-Länder in die Schieneninfrastruktur als Anteil am BIP (für Deutschland: Eisenbahninfrastruktur und Rollmaterial)

Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen zeigt sich dennoch für jeden dieser vier Indikatoren, dass Deutschland im Vergleich zum OECD-Durchschnitt zu Beginn der Nullerjahre bis 2004 noch überdurchschnittlich viel in die Schiene investierte. Bis 2011/2012 lagen die Schieneninvestitionen bezogen auf die Fläche (Abbildung 10) bzw. den Anteil an den gesamten Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur (Abbildung 12) jedoch unter dem OECD-Durchschnitt; dieser Befund ist für die Indikatoren Schieneninvestitionen pro Einwohner (Abbildung 9) und Anteil der Schieneninvestitionen am BIP (Abbildung 11) sogar bis 2018/2019 gegeben. Bei den beiden erstgenannten Indikatoren näherte sich Deutschland ab 2012 dem OECD-Durchschnitt an bzw. lag leicht darüber, dies gilt für die beiden Letztgenannten ab 2019/2020. Betrachtet man den Durchschnitt der EU-Länder, so lag in Deutschland der Anteil der Schieneninvestitionen am BIP im gesamten Zeitraum unter dem EU-Durchschnitt. Bei den übrigen Indikatoren investierte Deutschland bis 2002 (pro Kopf) bzw. bis 2004 im EU-Vergleich unterdurchschnittlich, ab 2012 (pro km²) bzw. ab 2016/2017 bereits wieder überdurchschnittlich.

Wie bereits dargelegt, kann eine Einschätzung, ob Deutschland bzw. die anderen Länder damit unter oder über dem Bedarf investieren, aus diesen Zahlen nicht abgeleitet werden. In Anbetracht der schon seit Mitte der Nullerjahre andauernden Pünktlichkeits- und Zugausfallproblemen in Deutschland, die auch auf zu geringe Erhaltungsinvestitionen bei der Infrastruktur zurückzuführen sind, liefern die vier dargestellten Indikatoren aber durchaus Anhaltspunkte für eine zu geringe Investitionstätigkeit.

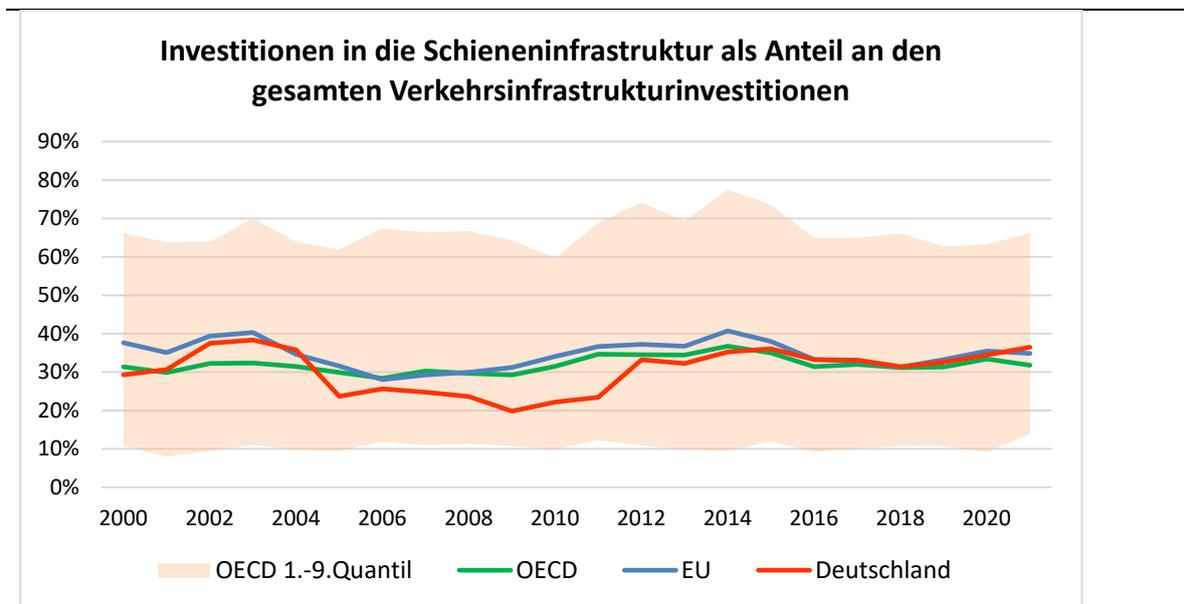


Abbildung 12: Investitionen der OECD-Länder in die Schieneninfrastruktur als Anteil an den gesamten Investitionen in die Landverkehrsinfrastruktur (für Deutschland: Eisenbahninfrastruktur und Rollmaterial)

7.3 Kapazitäten zur Umsetzung gesteigerter Investitionen im Bereich Eisenbahn

Spätestens seit der Bahnreform 1994 leidet die deutsche Schieneninfrastruktur unter einer systematischen Unterfinanzierung von Instandhaltungs-, Erneuerungs- und Ausbaumaßnahmen, deren langfristige Folgen sich in den letzten Jahren in einer drastisch sinkenden Zuverlässigkeit und Belastbarkeit des Netzes widerspiegeln. Um diesen Rückstand aufzuholen, will die DB Netz AG (nun DB InfraGO AG) zwischen 2024 und 2030 im Rahmen eines sogenannten Hochleistungsnetzes insgesamt 40 hoch belastete Korri-

dore generalsanieren und hierbei etwa 45 Mrd. Euro investieren. Auch die politisch zum Ziel gesetzte Verkehrswende mit einem deutlichen Anstieg der Nutzung von Bahn- und Busverkehr bedingt hohe Investitionen in Infrastruktur und Fahrzeuge in den kommenden Jahren.

Während Investitionen im Eisenbahnbereich grundsätzlich positive volkswirtschaftliche Effekte wie die im vorliegenden Projekt quantifizierten Wertschöpfungseffekte zugeschrieben werden, ergibt sich im Kontext eines kurzfristig deutlich gesteigerten Investitionsvolumens ein Problem: Es ist unklar, inwiefern in der Bau- und Fahrzeugindustrie überhaupt genügend Kapazitäten vorhanden sind, um die geplanten bzw. zur Verfügung stehenden Mittel umzusetzen. Dies betrifft primär Investitionen in die Schieneninfrastruktur, kann aber auch zu Verzögerungen in der Auslieferung bestellter Fahrzeuge führen. Als Gründe werden fehlendes Personal, Materialengpässe und eine auf das bisherige Investitionsvolumen abgestimmte Ausstattung mit spezifischen Maschinen (z. B. Umbauzügen) genannt.

Dieser Exkurs stellt eine Übersicht zur Entwicklung dieser Faktoren in den letzten Jahren dar, die die Umsetzbarkeit von Investitionen potenziell beschränken. Im Rahmen des Projekts legt er damit eine (qualitative) Grenze für die zu erzielenden Wertschöpfungseffekte fest: Investitionsmittel, die über die Kapazitätsgrenzen hinaus zur Verfügung stehen, können ihre positiven wirtschaftlichen Wirkungen nicht entfalten (und stehen außerdem nicht für andere Zwecke zur Verfügung). Eine detaillierte Betrachtung der limitierenden Faktoren und ihrer Folgen kann allerdings in diesem Projekt nicht erfolgen, sondern ist ggf. in einem spezifischen Projekt zu erarbeiten.

Die in diesem Exkurs zusammengetragenen Daten deuten darauf hin, dass ein Anstieg der Investitionsmittel im Eisenbahnbereich in Deutschland nur sehr bedingt in wertschöpfungssteigernde Aktivitäten umgesetzt werden kann. Die von Investitionen in Schieneninfrastruktur profitierenden Sektoren sind personalseitig bereits voll ausgelastet und haben erhebliche Probleme, zusätzliches Personal zu akquirieren. Auch vor dem Hintergrund gestiegener Material- und Energiepreise ist davon auszugehen, dass mehr zur Verfügung stehende Mittel primär zu einer Kostensteigerung und weniger zu zusätzlichen Bauaktivitäten führen. Im Kontext von Schienenfahrzeuginvestitionen liegen kaum Hinweise auf Kapazitätsprobleme im Fahrzeugbau vor; allerdings führt der akute Personalmangel im Eisenbahnbetrieb dazu, dass auch neue Fahrzeuge kaum zusätzliche Verkehre erlauben dürften.

7.3.1 Engpässe beim Bau von Infrastruktur

Für den Bereich der Schieneninfrastruktur bieten u. a. Daten des Baugewerbes und, sofern verfügbar, des Tiefbausektors einen Einblick in aktuelle Entwicklungen. Bereits seit mehreren Jahren melden diese Sektoren einen erheblichen Personalmangel: Abbildung 13 zeigt, dass es seit 2018 mehr offene Stellen im Tiefbau gibt als entsprechende Arbeitssuchende, wobei die Differenz seit 2020 stark ansteigt. Befragungen kommen zu dem Ergebnis, dass zwischen einem Drittel (im Baugewerbe; DIHK 2023b; Garnitz, Sauer, & Schaller 2023) und zwei Dritteln (im Tiefbau; DIHK 2023b) der entsprechenden Unternehmen Probleme haben, offene Stellen zu besetzen. Hervorzuheben ist, dass dieser Mangel nicht auf ausgebildete Fachkräfte beschränkt ist: Er betrifft auch Praktikums- und Ausbildungsplätze (DIHK 2023a) sowie Personal ohne abgeschlossene Berufsausbildung (DIHK 2023b). Diese Erkenntnisse decken sich mit einer Engpassanalyse der Bundesagentur für Arbeit (2023b), die auf Daten zur Entwicklung der mittleren Arbeitsentgelte, zur Vakanzzeit, zum Verhältnis aus Arbeitssuchenden und offenen Stellen, zur berufsspezifischen Arbeitslosenquote, zur Veränderung des Anteils sozialversicherungspflichtig beschäftigter Ausländerinnen und Ausländer sowie zur Abgangsrate aus Arbeitslosigkeit beruht. Diese Analyse identifiziert einen Personalengpass für die Sektoren Tiefbau und Gleisbau, wobei außer der Entwicklung der Arbeitsentgelte (schwaches Anzeichen) alle Determinanten als klare Anzeichen eines Engpasses eingestuft werden. Diese Daten zeigen, dass die Personalsituation im Baugewerbe sowie in den für den Bahnsektor relevanten Untersektoren bereits für das bisherige Investitionsniveau seit mehreren Jahren zunehmend angespannt ist. Eine Steigerung der Investitionstätigkeit in den kommenden Jahren ist daher nur umsetzbar,

wenn die relevanten Branchen systematisch zusätzliches Personal aufbauen. Die hierfür notwendige Planungssicherheit setzt allerdings einen planbaren Aufwuchs der Investitionsmittel und eine mehrjährig gesicherte Finanzierung (z. B. über ein Fondsmodell nach Schweizer Vorbild, vgl. Kapitel 7.3.3) voraus.

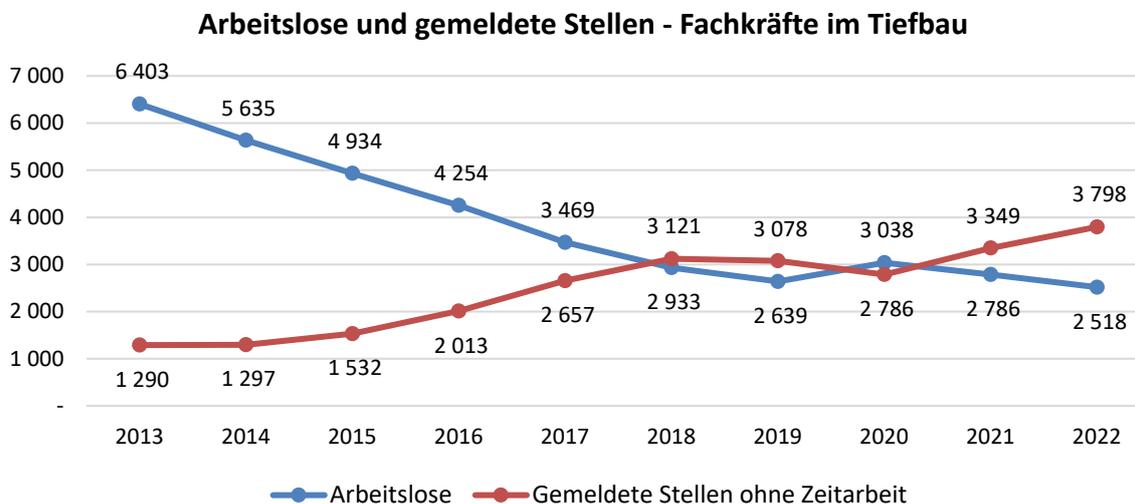


Abbildung 13: Entwicklung des Arbeitsmarkts im Tiefbau; Quelle: Bundesagentur für Arbeit 2023a.

Eine weitere Herausforderung im Baugewerbe, die auch den Bereich Schieneninfrastruktur betrifft, ist die spätestens seit der COVID-19-Pandemie und dem russischen Angriffskrieg auf die Ukraine verschärfte Materialknappheit. So stellen mehrere Studien fest, dass Baugrundstoffe, insbesondere in den Jahren 2021 und 2022, kaum oder nur zu deutlich erhöhten Preisen verfügbar waren (Dorffmeister, 2022). Teilweise waren diese Effekte so stark, dass sie die Personalknappheit als Flaschenhals ablösten und zu entsprechenden Verschiebungen im Arbeitsmarkt (Personalabbau, Kurzarbeit) führten (Hummel, Hutter & Weber 2022). Während sich die generelle Materialverfügbarkeit seit 2022 entspannt hat (Gornig & Pagenhardt 2024; Hummel et al. 2022), führen die gestiegenen Energie- und Rohstoffpreise weiterhin zu deutlich erhöhten Baukosten. Auch vor diesem Hintergrund ist daher davon auszugehen, dass sich ein höheres Investitionsniveau nur teilweise in zusätzlich ausgeführten Bauaktivitäten auswirkt. Nichtsdestotrotz weisen die Zahlen nicht darauf hin, dass Materialmängel derzeit die Umsetzung von Investitionen im Bereich Schieneninfrastruktur blockieren könnten.

7.3.2 Beschaffung und Betrieb zusätzlicher Fahrzeuge

Bei der Beschaffung bzw. dem Bau von Schienenfahrzeugen stellen sich Kapazitätsprobleme deutlich geringer dar als im Kontext von Infrastrukturinvestitionen. So kommt es bei der Auslieferung neuer Fahrzeuge zwar regelmäßig zu starken Verzögerungen, diese sind aber überwiegend auf technische Schwierigkeiten oder Probleme bei der Zulassung neuer Fahrzeugtypen zurückzuführen (Kirnich 2019). Lediglich allgemeine „Lieferkettenschwierigkeiten“ deuten darauf hin, dass Vorleistungsprodukte teilweise nur schlecht verfügbar sind (z. B. Dirk Altwig 2023; SWR 2023). Gleichzeitig unterstreichen Konsolidierungen und ein Abbau von Arbeitsplätzen bei großen europäischen Schienenfahrzeugherstellern, dass Personalengpässe kein dominierendes Problem dieses Sektors sind (Eurailpress 2023; Zummack 2022). Es ist daher davon auszugehen, dass auch gesteigerte Investitionen in Schienenfahrzeuge in Deutschland umgesetzt werden können.

Während der Bau zusätzlicher Fahrzeuge kein grundsätzliches Problem darstellt, lässt die auf Investitionen fokussierte Betrachtung den akuten Personalmangel, der den Eisenbahnbetrieb ebenso wie zahlrei-

che andere Branchen und Verkehrsbereiche betrifft, außer Acht. So fielen beispielhaft bei der DB Regio AG zwischen Mitte 2020 und Mitte 2022 insgesamt 45 400 Züge wegen fehlenden Personals aus (Braun & Ott 2022). Auch andere EVU haben zunehmend Probleme, offene Stellen im Betriebsdienst zu besetzen, und eine Analyse der Bundesagentur für Arbeit (2023b) bestätigt einen entsprechenden Engpass. So bleibt zur Erhöhung der Transportkapazität zwar die Nutzung längerer oder größerer Fahrzeuge; die Aufnahme zusätzlicher Verkehre stellt sich ohne eine Änderung der Rahmenbedingungen und einen erheblichen Personalaufwuchs allerdings schwierig dar. Auf eine detaillierte Analyse dieses Sektors wird im Kontext dieses Projekts verzichtet; die angeführten Daten unterstreichen aber, dass zusätzliche Verkehre nur teilweise von Investitionen in zusätzliches Rollmaterial abhängen.

7.3.3 Exkurs: Ein Blick in die Schweiz und zum Bahninfrastrukturfonds

Die beiden vorangegangenen Kapitel stellen die Frage, inwiefern in der Bau- und Fahrzeugindustrie überhaupt genügend Kapazitäten vorhanden sind, um die in Deutschland geplanten bzw. zur Verfügung stehenden Mittel umzusetzen. Ein Blick in die Schweiz zeigt, dass diese Frage wichtig, aber nicht so einfach zu beantworten ist.

In der Schweiz zeigte sich im Jahr 2009, dass der Unterhalt der Bahninfrastruktur (v. a. der Schweizerischen Bundesbahnen SBB AG) viele Jahre vernachlässigt wurde und der Netzzustand sich sukzessive verschlechtert hatte. Aufgrund dessen waren hohe Erneuerungsinvestitionen nötig. Gleichzeitig wurde die Bahninfrastruktur sukzessive ausgebaut. Entsprechend hoch war der Mittelbedarf. Allerdings sollte dem Primat „Substanzerhalt vor Ausbau“ ausreichend Rechnung getragen werden. Mit dem FinöV-Fonds bestand seinerzeit ein Fonds für die großen Ausbauprojekte. Eine verwaltungsinterne Arbeitsgruppe entwickelte Finanzierungslösungen, die schließlich im Jahr 2012 in einer Botschaft des Bundesrates und in einer Volksabstimmung im Jahr 2014 führte. Mit Annahme der Abstimmung lag eine gesetzliche Grundlage für einen umfassenden Bahninfrastrukturfonds (BIF) vor. Der BIF startete 2016. Der Bund trägt seitdem auch die alleinige Verantwortung für die gesamte Bahninfrastruktur der SBB und der sogenannten Privatbahnen. Aus dem BIF werden insbesondere die mittels Leistungsvereinbarungen (Betrieb und Substanzerhalt) und mittels Umsetzungsvereinbarungen (Ausbau) öffentlich bestellten Leistungen finanziert (INFRAS 2021).

Bereits damals stand die Frage im Raum, welches Investitionsmittelniveau überhaupt „verbaubar“ sei. Hierzu wurden gewisse Annahmen getroffen. Nach acht Jahren lässt sich nun ein Zwischenfazit ziehen:

- Die Investitionsmittel können nur sukzessive erhöht werden und müssen mit den bestehenden Kapazitäten auf allen Ebenen mithalten können. Die Ebenen betreffen die Bahnen und deren Planungstätigkeit als auch externe Planungsbüros, die Kapazitäten für Planungsgenehmigungen und Bewilligungen seitens der Behörden (insbesondere Bundesamt für Verkehr), die Baubranche für die Umsetzung von baulichen Maßnahmen als auch Kontrollinstanzen (wie z. B. Sicherheitsbehörde).
- Dem BIF werden kontinuierlich Mittel zugeführt, die sukzessive steigen (teilweise Indexierung gemäß Bahnbauteuerung). Die verfügbaren Mittel werden nicht vollständig ausgeschöpft. Es resultiert ein positives Jahresergebnis. Wie Abbildung 4 zeigt, stiegen die Investitionsausgaben seit 2016 kontinuierlich an. Dies ist u. a. auch auf die Bauteuerung zurückzuführen. Bei den Investitionen in den Substanzerhalt ist eine gewisse Stagnation festzustellen.

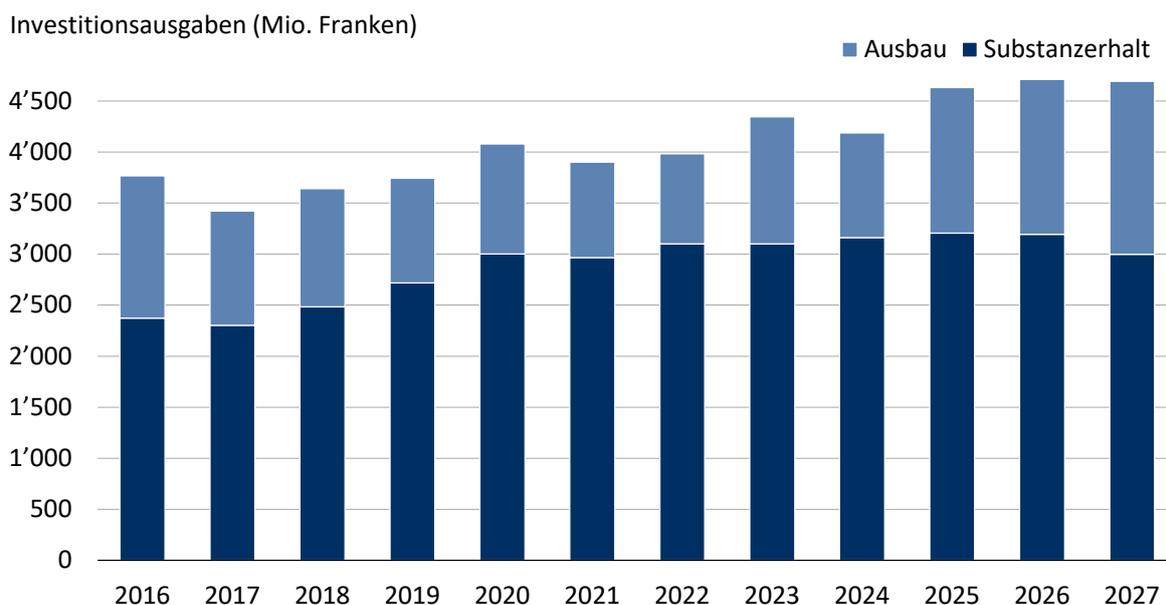


Abbildung 14: Investitionsausgaben aus dem Bahninfrastrukturfonds der Schweiz (2016 – 2022 effektive Ausgaben, ab 2024 Planzahlen); Grafik INFRAS. Quelle: EFV, eigene Berechnungen

- Das „verbaubare“ Investitionsvolumen ist u. a. davon abhängig, ob es sich um eine Maßnahme handelt, die im laufenden Betrieb umgesetzt werden muss, oder um eine Maßnahme wie einen großen Tunnel wie der Gotthard-Basistunnel (GBT), der quasi „nebenher“ gebaut wird.
- Die hohen Investitionen in die Bahninfrastruktur der Schweiz in den letzten Jahren zeigten auch, dass die Einschränkungen für die Kundinnen und Kunden sowohl im Personen- als auch Güterverkehr klare Grenzen haben. Vor allem im Güterverkehr können keine Bahnersatzverkehre organisiert werden. Dort besteht die Gefahr, dass Verkehre allenfalls für immer auf die Straße verlagert werden. Die Zuverlässigkeit und Pünktlichkeit sinken mit zunehmenden Bautätigkeiten. Die Bahn verliert an Attraktivität.
- Frei verfügbare Mittel für Investitionen in den Bahnsektor und insbesondere die Bahninfrastruktur haben positive Wirkungen. Gleichzeitig sollte nicht außer Acht gelassen werden, dass mit einer Mittelknappheit Anreize zum effizienten Mitteleinsatz gegeben sein können.

Die Erfahrungen aus der Schweiz zeigen, wie anspruchsvoll ein Investitionshochlauf im Eisenbahnsektor ist und wie viele Aspekte ineinandergreifen müssen, um erfolgreich zu sein. Auch wenn die Situation in Deutschland aufgrund der Größe und Fragmentierung des Bahnsektors noch komplexer ist, lassen sich einige Lehren aus der Schweiz ziehen. So ist es wichtig, einen ganzheitlichen Ansatz zu verfolgen und die verschiedenen Akteure einzubeziehen.

7.4 Weiterer Daten- und Forschungsbedarf

Wie detailliert die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Eisenbahnsektors ermittelt werden kann, hängt stark von den verfügbaren Datengrundlagen ab. Daher mussten für die vorliegende Analyse verschiedene Vereinfachungen und Annahmen getroffen werden, daher war die Wahl der Methodik nicht völlig frei.

Detailliertere Daten zur Produktionsstruktur der Branchen, die die Ausrüstungsgüter herstellen, und zu den Investitionskosten hätten es ermöglicht, ein Input-Output-Modell (IOM) anzuwenden und die direkten und indirekten Effekte auf sektoraler Ebene und damit detaillierter zu berechnen. Eine Analyse mit dem Verkehrs- und energiedifferenziertes Input-Output-Modell (VEDIOM) hätte auch eine detailliertere

Analyse der Endverwendung (Außenhandel, privater Konsum und Staatshaushalt) ermöglicht. Für zukünftige Untersuchungen zur gesamtwirtschaftlichen Bedeutung des deutschen Eisenbahnsektors wären daher mehr Daten sehr wertvoll. Dies gilt insbesondere für die Zuordnung der Kosten der Infrastrukturinvestitionen, da hier synthetische Branchen gebildet werden mussten und dies trotz Interviews nur sehr pragmatisch und vereinfacht möglich war. Insbesondere auch für die NE-Bahnen war die Datenlage bisher vergleichsweise dünn.

Für die Analyse der Investitionen wurde sich in der vorliegenden Studie auf das Stichjahr 2021 konzentriert, da nur für diesen Zeitpunkt sowohl die Investitionsdaten für die Eisenbahnen des Bundes und der NE-Bahnen als auch die wirtschaftlichen Kennzahlen zur Berechnung der synthetischen Branchen vorlagen. Grundsätzlich ist jedoch davon auszugehen, dass die Höhe der Investitionen in die Infrastruktur von Jahr zu Jahr stark schwankt. Aus diesem Grund empfiehlt es sich für zukünftige Untersuchungen, die Investitionen über einen Zeitraum zu mitteln (z. B. über einen Zeitraum von vier Jahren). Dies setzt allerdings eine bessere Datenverfügbarkeit voraus, die mit der jüngsten Erfassung der Investitionen der NE-Bahnen in Kürze gegeben sein wird.

8 Glossar

Begriff	Beschreibung bzw. Definition
Anlagegüter	Dauerhaft zur Erhaltung, Erweiterung oder Verbesserung des Produktionsapparates eingesetzte Güter, Bauten, Fahrzeuge und Ausrüstungen
Anschlussbahnen/Gleisanschließer	Eine Eisenbahnanlage zur Erschließung eines Geländes oder Gebäudes durch Gleise zum Gütertransport, ohne selbst zur öffentlichen Eisenbahninfrastruktur zugehören
(Brutto-)Investitionen	Alle Käufe neuer und gebrauchter Anlagen (abzüglich Verkäufe) sowie selbsterstellte Anlagen der Investoren
(Brutto-)Wertschöpfung	Die BWS wird gemäß ESVG 2010 von Eurostat als die Differenz zwischen Vorleistungen und Produktionswert definiert. Es handelt sich dabei um den im Produktionsprozess geschaffenen Mehrwert, ist zu Herstellungspreisen bewertet und beinhaltet keine Gütersteuern oder -subventionen. Nachfolgend kürzen wir die BWS einfachhalber mit Wertschöpfung ab. Gemeint ist aber stets die BWS im Sinne der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung
BWS	Die Differenz zwischen dem Produktionswert und den Vorleistungen, die sich aus Personalkosten, Abschreibungen, Zinskosten und Gewinn vor Steuern zusammensetzt
Bundeseigene Eisenbahnen	Eisenbahnunternehmen, die ganz oder mehrheitlich im Besitz des Bundes sind
Bahnindustrie	Die Branchen, die für die Herstellung der Anlagegüter der EIU und EVU verantwortlich sind
Bahnsektor	Alle EIU und EVU, die auf dem deutschen Schienennetz verkehren
Eisenbahnen	Öffentliche Einrichtungen oder privatrechtlich organisierte Unternehmen, die Eisenbahnverkehrsdienste erbringen oder die Eisenbahninfrastruktur betreiben
Eisenbahninfrastruktur	Betriebsanlagen der Eisenbahnen einschließlich der Bahnstromfernleitungen (Art. Abs. 1 AEG)
EIU	Öffentliche Einrichtungen oder privatrechtlich organisierte Unternehmen, die Eisenbahninfrastruktur betreiben
EVU	Öffentliche Einrichtungen oder privatrechtlich organisierte Unternehmen, die Eisenbahnverkehrsdienste erbringen
Ersatzinvestitionen	Teilersatz verbrauchter Wegeanlagen (Instandsetzung) und völliger Ersatz verbrauchter Wegeanlagen bzw. einzelner Teile daraus (Erneuerung)
Nettoinvestitionen	Allgemein: Bruttoinvestitionen abzüglich der Abschreibungen
NE-Eisenbahnen	Eisenbahnunternehmen, die sich nicht mehrheitlich im Besitz des Bundes befinden

Unterhaltungsaufwendungen	Ausgaben für wiederkehrende Maßnahmen kleineren Umfanges, d. h. ohne eine nennenswerte Anhebung des Gebrauchswerts und ohne feststellbaren Ersatz verbrauchter Anlageteile, die dazu dienen, die geplante Lebensdauer der Anlage zu erreichen
Werksbahnen	Eisenbahninfrastrukturen, die ausschließlich zur Nutzung für den unternehmenseigenen Güterverkehr betrieben werden und nicht öffentlich sind
Wertschöpfung, aggregiert	Die Summe aus der direkten und indirekten Wertschöpfung
Wertschöpfung, direkt	Die Wertschöpfung, die die bei den Produzenten der betrachteten Branche oder dem Unternehmenscluster (d. h. eine im Hinblick auf das hergestellte Produkt relativ homogene Gruppe von Unternehmen, z. B. Hersteller von Triebwagen entsteht
Wertschöpfung, indirekt	Die Wertschöpfung, die durch die Produktion von Vorleistungen für die im direkten Effekt erfassten entsteht. Dabei wird die gesamte Wertschöpfungskette der Produktion der betrachteten Anlagegüter erfasst. Dies bedeutet, dass nicht nur die direkten Vorleistungslieferanten, sondern auch die Vorleistungslieferanten der Vorleistungslieferanten und die Vorleistungslieferanten der Vorleistungslieferanten usw. erfasst werden

9 Abkürzungen

AEG	Allgemeine Eisenbahngesetz
AiB	Anzahlungen und Anlagen im Bau
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BNetzA	Bundesnetzagentur
BWS	Bruttowertschöpfung
CHF	Schweizer Franken
DB	Deutsche Bahn (AG)
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
EBA	Eisenbahnbundesamt
EIOBRA	Empirische und Input-Output Daten basierte regionalwirtschaftliche Auswirkungsanalyse
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
ESVG	Europäisches System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
FEU	Fonds, Einrichtungen und Unternehmen
FIA	Fahrgastinformationsanlagen
GP	Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken
IOM	Input-Output-Modell
IOT	Input-Output-Tabelle
IZB	Infrastrukturzustandsbericht
LuFV	Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung
NE	Nicht-bundeseigene
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen (AG)
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖSPV	Öffentlicher Straßenpersonenverkehr

SGV	Schienengüterverkehr
SNCF	Société nationale des chemins de fer français (SA)
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V.
VEDIOM	Verkehrs- und energiedifferenziertes Input-Output-Modell
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung
VIB	Verkehrsinvestitionsbericht
ViZ	Verkehr in Zahlen
VL	Vorleistungen
VZÄ	Vollzeitäquivalent
WA	Warenverzeichnis für den Außenhandel
WS	Wertschöpfung
WZ	Wirtschaftszweig

10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Untersuchungsgegenstand und Systemgrenzen, Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Darstellung.....	17
Abbildung 2: Beschäftigungswirkung nach Sub-Sektoren Eisenbahninfrastruktur und Rollmaterial; Grafik INFRAS. Quelle: Böttger et al., 2021.....	21
Abbildung 3: Direkter und indirekter Effekt am Beispiel der Herstellung von Rollmaterial.....	48
Abbildung 4: Direkte und indirekte Wertschöpfung durch Investitionen in die Bahninfrastruktur und Rollmaterial; Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Berechnungen.....	55
Abbildung 5: Direkte und indirekte Beschäftigungswirkung der Investitionen in die Bahninfrastruktur und Fahrzeuge.....	56
Abbildung 6: Umsatz, direkte und indirekte Wertschöpfung je Investitionscluster; Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Berechnungen.....	57
Abbildung 7: Direkte und indirekte Beschäftigung je Investitionscluster; Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Berechnungen.....	58
Abbildung 8: Umsatz, Wertschöpfungs- und Beschäftigungswirkung je Investitionscluster; Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Berechnungen.....	59
Abbildung 9: Investitionen der OECD-Länder in die Schieneninfrastruktur pro Kopf (Euro, konstante Preise von 2015) (für Deutschland: Eisenbahninfrastruktur und Rollmaterial).....	64
Abbildung 10: Investitionen der OECD-Länder in die Schieneninfrastruktur pro Quadratmeter in (Euro/qkm, konstante Preise von 2015) (für Deutschland: Eisenbahninfrastruktur und Rollmaterial).....	65
Abbildung 11: Investitionen der OECD-Länder in die Schieneninfrastruktur als Anteil am BIP (für Deutschland: Eisenbahninfrastruktur und Rollmaterial).....	65
Abbildung 12: Investitionen der OECD-Länder in die Schieneninfrastruktur als Anteil an den gesamten Investitionen in die Landverkehrsinfrastruktur (für Deutschland: Eisenbahninfrastruktur und Rollmaterial).....	66
Abbildung 13: Entwicklung des Arbeitsmarkts im Tiefbau; Quelle: Bundesagentur für Arbeit 2023a.....	68
Abbildung 14: Investitionsausgaben aus dem Bahninfrastrukturfonds der Schweiz (2016 – 2022 effektive Ausgaben, ab 2024 Planzahlen); Grafik INFRAS. Quelle: EFV, eigene Berechnungen.....	70

11 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Investitionen in Schieneninfrastruktur und -fahrzeuge (in Mio. Euro)	7
Table 2: Investments in Rail infrastructre and Rolling stock (in mio. euro)	10
Tabelle 3: Übersicht zur analysierten Literatur	19
Tabelle 4: Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte des öffentlichen Verkehrs in Deutschland 2019	22
Tabelle 5: Wertschöpfungs- und Beschäftigungswirkungen der Investitionen im öffentlichen Verkehr in der Schweiz 2018	23
Tabelle 6: Wertschöpfung- und Beschäftigungswirkungen in Österreich	24
Tabelle 7: Abgrenzung des Systemverbunds Schiene der DB AG.....	32
Tabelle 8: Struktur der im Rahmen der LuFV finanzierten Investitionen (Bestandsnetzinvestitionen) der DB Netz AG (in Mio. Euro)	37
Tabelle 9: Struktur der außerhalb der LuFV finanzierten Investitionen (Bedarfsplaninvestitionen) der DB Netz AG (in Mio. Euro)	38
Tabelle 10: Struktur der Bestandsnetzinvestitionen der DB Station & Service AG (in Mio. Euro)	39
Tabelle 11: Struktur der Bestandsnetzinvestitionen der DB Energie GmbH (in Mio. Euro)	39
Tabelle 12: Investitionen der Nicht-Bundeseigenen Eisenbahnen 2021 und 2022 (In Mio. Euro).....	40
Tabelle 13: Abgrenzungen in Produktions- und Außenhandelsstatistik	42
Tabelle 14: Verwendete Klassifikationsnummern des Güterverzeichnisses für Produktionsstatistiken (GP) und des Warenverzeichnisses für den Außenhandel (WA) zur Schätzung des Investitionswertes für Schienenfahrzeuge.....	43
Tabelle 15: Berechnung eines (hypothetischen) Investitionswerts für Schienenfahrzeuge und Vergleich mit den Investitionen in Schienenfahrzeuge im DB Systemverbund (in Mio. Euro)	44
Tabelle 16: Investitionen in Rollmaterial (in Mio. Euro).....	45
Tabelle 17: Investitionen in Schieneninfrastruktur und -fahrzeuge (in Mio. Euro)	46
Tabelle 18: Klassifikation der Anlagearten	51
Tabelle 19: Wertmässiger Anteil der importierten Anlagegüter	52
Tabelle 20: Produktionsstrukturen der Hersteller von Anlagegütern im deutschen Bahnsektor.....	52
Tabelle 21: Vergleich mit anderen Studien	61
Tabelle 22: Interviewpartner	86
Tabelle 23: Struktur der im Rahmen der LuFV finanzierten Investitionen (Bestandsnetzinvestitionen) der DB Netz AG (in Mio. Euro; nach IZB)	87
Tabelle 24: Struktur der außerhalb der LuFV finanzierten Investitionen (Bedarfsplaninvestitionen) der DB Netz AG (in Mio. Euro; nach IZB)	88
Tabelle 25: Struktur der Bestandsnetzinvestitionen der DB Station & Service (in Mio. Euro; nach IZB)	88
Tabelle 26: Struktur der Bestandsnetzinvestitionen der DB Energie (in Mio. Euro; nach IZB)	89

12 Quellenverzeichnis

Agbelie, B. (2014): An empirical analysis of three econometric frameworks for evaluating economic impacts of transportation infrastructure expenditures across countries, in: *Transport Policy*, Volume 35, S. 304 – 310.

Ahlfeldt, G. M., Feddersen, A. (2015): From periphery to core: economic adjustments to high speed rail. In *SERC Discussion Papers* (Vol. 172). Verfügbar unter: <http://eprints.lse.ac.uk/29430/>

Allianz pro Schiene (2022): Deutschland bei Schieneninvestitionen weiter abgehängt. Verfügbar unter: <https://www.allianz-pro-schiene.de/presse/pressemittelungen/deutschland-bei-schieneninvestitionen-weiter-abgehaengt/>

Allroggen, F., Malina, R. (2014): Do the regional growth effects of air transport differ among airports? *Journal of Air Transport Management*, 37, S. 1 – 4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/J.JAIRTRAMAN.2013.11.007>

Allroggen, F., Scheffler, R., Malina, R. (2013): A new perspective on the growth impacts of transport. In: *Verkehrsinfrastruktur, Verkehrsangebote und wirtschaftliche Entwicklung: Empirische Analysen am Beispiel Deutschlands*. Westfälische Wilhelms-Universität.

Altwig, D. (2023): Hersteller liefert Züge nicht pünktlich. Bremen: LNVG. Verfügbar unter: <https://www.lnvg.de/anzeige-newsletter-distanzfahrt-ausgabe-13-2022/expresskreuz-zuglieferung-verzoegert>

Aschauer, D. (1989): Is public expenditure productive?, In: *Journal of Monetary Economics*, Volume 23 (2), S. 177 – 200.

Aschauer, D. (1990): Highway Capacity and Economic Growth., In: *Economic Perspectives*, 14(5), S. 14 – 24.

BAK Basel (2017): Volkswirtschaftliche Bedeutung der Schweizerischen Rheinhäfen und des trimodalen Gateway Basel Nord - Zusammenfassung der Ergebnisse zweier Studien im Auftrag der Schweizerischen Rheinhäfen und der Gateway Basel Nord AG. BAK Basel Economics AG, Basel, April 2017. Verfügbar unter: https://www.bak-economics.com/fileadmin/documents/reports/BAKBASEL_Studien_zur_volks-wirtschaftlichen_Bedeutung_der_Hafenwirtschaft_und_zum_Gateway_Basel_Nord.pdf. Abgerufen am: 24.05.2023.

Barabas, G.; Kitlinski, T.; Schmidt, C. M.; Schmidt, T.; Siemers, L.-H.;; Brilon, W. (2010): Verkehrsinfrastrukturinvestitionen – Wachstumsaspekte im Rahmen einer gestaltenden Finanzpolitik. RWI.

Berrer, H.; Graser, G.; Helmenstein, C.; Kleissner, A.; Linder, A.; Schwarthorer, T.; Trsek, S. (2018): Bahnland Österreich – Gesamtintegration aller Effekte des Systems Bahn, Investitionseffekte der ÖBB, *Economica GmbH*, Mai 2018. Verfügbar unter: https://presse.oebb.at/de/dam/jcr:5f055ab1-408c-4d60-b290-f84dc475eeaa/2018-05-25-180525_Bahnland_Oesterreich_Final.pdf. Abgerufen am 24. Mai 2023.

Bom, P. R. D., Ligthart, J. E. (2014): What have we learned from three decades of research on the productivity of public capital? *Journal of Economic Surveys*, 28(5), S. 889 – 916. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1111/joes.12037>

- Böttger, C.; Maening, W.; Hartmann, E.; Barsch, K.; Waldmann, L.; Specht, G.; Brockmann, L.** (2021): Untersuchung der volkswirtschaftlichen Bedeutung des deutschen Bahnsektors auf Grundlage der Beschäftigungswirkung. Berichte des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung, Nr. 14 (2021), Projektnummer 2020-11-W-1202.
- Braun, S., & Ott, K.** (2022): Fast zehntausend Zugausfälle – neuer Rekordwert bei der Bahn. *Süddeutsche Zeitung*. Verfügbar unter: <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/personalengpaesse-fast-10-000-ausgefallene-regionalzuege-im-fruehjahr-1.5622196>
- Bundesagentur für Arbeit** (2023a): Berufe auf einen Blick. Verfügbar unter: <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Statistiken/Interaktive-Statistiken/Berufe-auf-einen-Blick/Berufe-auf-einen-Blick-Anwendung-Nav.html>, Abgerufen am: 08.02.2024
- Bundesagentur für Arbeit** (2023b): Engpassanalyse. Verfügbar unter: <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Statistiken/Interaktive-Statistiken/Fachkraeftebedarf/Engpassanalyse-Nav.html>, Abgerufen am: 08.02.2024
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)** (2021): Verkehrsinvestitionsbericht für das Berichtsjahr 2019. BMDV, Berlin, 08.2021. Verfügbar unter: https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Publicationen/G/verkehrsinvestitionsbericht-2019.pdf?__blob=publicationFile. Abgerufen am: 24.05.2023.
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)** (2023): Verkehr in Zahlen 2023/24 – 52. Jahrgang. BMDV (Hrsg.), bearbeitet vom Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Institut für Verkehrsforschung und dem Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung Berlin e.V. (DIW). Berlin, 09.2023. Verfügbar unter: https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/verkehr-in-zahlen23-24-pdf.pdf?__blob=publicationFile. Abgerufen am: 20.03.2024.
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)** (2022): Verkehrsinvestitionsbericht für das Berichtsjahr 2020. BMDV, Berlin, 04.2022. Verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/verkehrsinvestitionsbericht-fuer-das-berichts-jahr-2020-2053332>. Abgerufen am: 24.05.2023.
- Bundesnetzagentur** (2021): Tätigkeitsbericht Eisenbahnen 2019/2020 – Bericht gemäß § 71 Eisenbahnregulierungsgesetz. Bundesnetzagentur, Bonn, 03.2021. Verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Berichte/2019/TaetigkeitsB2019u20.pdf?__blob=publicationFile&v=1. Abgerufen am: 24.05.2023.
- Bundesnetzagentur** (2023): Marktuntersuchung Eisenbahnen 2022. Bundesnetzagentur, Bonn, 01.2023. Verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Eisenbahn/Unternehmen_Institutionen/Veroeffentlichungen/Marktuntersuchungen/MarktuntersuchungEisenbahnen/MarktuntersuchungEisenbahn2022.pdf?__blob=publicationFile&v=1. Abgerufen am: 24.05.2023.
- Chen, G., De Abreu E Silva, J.** (2015): Using dynamic simultaneous-equation model to estimate the regional impacts of high-speed rail in Spain. *Transportation Research Procedia*, 10(July), 296 – 305. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2015.09.079>
- CONOSCOPE und KOWID** (2021): Ergebniszusammenfassung Der öffentliche Verkehr: Ein Wirtschaftsfaktor für Deutschland Analyse der volkswirtschaftlichen Effekte des öffentlichen Verkehrs in Deutschland in 2019. CONOSCOPE GmbH und KOWID e.V., Leipzig, 07.2021. Verfügbar unter: <https://www.vdv.de/wirtschaftsfaktor-oeffentlicher-verkehr.pdf>. Abgerufen am: 24.05.2023.

CONOSCOPE (2024): Ergebniszusammenfassung – Die nachhaltige Mobilitätswirtschaft: Ein Wirtschaftsfaktor für Deutschland - Analyse der volkswirtschaftlichen Effekte der Unternehmen der nachhaltigen Mobilitätswirtschaft in Deutschland. CONOSCOPE GmbH, 04.2024. Verfügbar unter: <https://nachhaltige-mobilitaetswirtschaft.de/wp-content/uploads/2024/04/2024-Kurzbericht-Studie-Wirtschaftsfaktor-nachhaltige-Mobilitaetswirtschaft.pdf>. Abgerufen am: 18.04.2024.

Destatis (2018): Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken. Ausgabe 2019. Verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Methoden/Klassifikationen/Gueter-Wirtschaftsklassifikationen/klassifikation-gp-19.html>. Abgerufen am: 24.10.2023.

Destatis (2019): Finanzen und Steuern – Fachbegriffe der Personal- und Finanzstatistiken. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 01.2019. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Staat/Oeffentliche-Finanzen/fachbegriffe-finanz-personalstatistiken-pdf.pdf?__blob=publicationFile. Abgerufen am: 19.05.2023.

Destatis (2020a): Produzierendes Gewerbe. Beschäftigung, Umsatz und Investitionen von rechtlichen Einheiten im Baugewerbe. Fachserie 4 Reihe 5.2. (Letzte Ausgabe, Berichte eingestellt). Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Service/Bibliothek/_publikationen-fachserienliste-4.html. Abgerufen am: 20.10.2023.

Destatis (2020b): Produzierendes Gewerbe. Beschäftigung, Umsatz und Investitionen des Produzierenden Gewerbes, des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden. Fachserie 4 Reihe 4.2.1. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Industrie-Verarbeiten-des-Gewerbe/Publikationen/Downloads-Struktur/beschaefigte-umsatz-investitionen-2040421197004.pdf?__blob=publicationFile. Abgerufen am: 20.10.2023.

Destatis (2021): Dienstleistungen – Strukturhebung im Dienstleistungsbereich, Verkehr und Lagerei 2019, Fachserie 9, Reihe 4.1. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 10.2021. Verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Dienstleistungen/Publikationen/Downloads-Dienstleistungen-Struktur/verkehr-lagerei-2090410197004.html>. Abgerufen am: 19.05.2023.

Destatis (2022a): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung – Input-Output-Rechnung 2020 (Revision 2019), Fachserie 18, Reihe 2. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 09.2022. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Volkswirtschaftliche-Gesamtrechnungen-Inlandsprodukt/Publikationen/Downloads-Input-Output-Rechnung/input-output-rechnung-2180200207005.xlsx?__blob=publicationFile. Abgerufen am: 23.05.2023.

Destatis (2022b): Finanzen und Steuern – Rechnungsergebnisse der Kern- und Extrahaushalte des öffentlichen Gesamthaushalts 2017, Fachserie 14 Reihe 3.1. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 11.2022. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Service/Bibliothek/_publikationen-fachserienliste-14.html#631592. Abgerufen am: 19.05.2023.

Destatis (2022c): Finanzen und Steuern – Rechnungsergebnisse der kommunalen Kern- und Extrahaushalte 2019, Fachserie 14 Reihe 3.3. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 08.2022. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Service/Bibliothek/_publikationen-fachserienliste-14.html#631592. Abgerufen am: 19.05.2023.

Destatis (2022d): Warenverzeichnis für die Außenhandelsstatistik. Verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Methoden/Klassifikationen/Aussenhandel/warenverzeichnis-aussenhandel-2023.html>. Abgerufen am: 24.10.2023.

Destatis (2023a): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen – Inlandsproduktberechnung Vierteljahresergebnisse, 1. Vierteljahr 2023, Fachserie 18, Reihe 1.2. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Volkswirtschaftliche-Gesamtrechnungen-Inlandsprodukt/Publikationen/Downloads-Inlandsprodukt/inlandsprodukt-vierteljahr-pdf-2180120.pdf?__blob=publicationFile. Abgerufen am: 24.05.2023.

Destatis (2023b): Finanzen und Steuern – Vierteljährliche Kassenergebnisse des öffentlichen Gesamthaushalts, 1.-4. Vj. 2022, Fachserie 14, Reihe 2. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 04.2023. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Service/Bibliothek/_publikationen-fachserienliste-14.html#631592. Abgerufen am: 19.05.2023.

Destatis (2023c): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Wichtige Zusammenhänge im Überblick. Wiesbaden, 2022. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Volkswirtschaftliche-Gesamtrechnungen-Inlandsprodukt/Publikationen/Downloads-Inlandsprodukt/zusammenhaenge-pdf-0310100.pdf?__blob=publicationFile. Abgerufen am: 20.10.2023.

Destatis (2023d): Qualitätsbericht Produktionserhebungen. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Methoden/Qualitaet/Qualitaetsberichte/Industrie-Verarbeitendes-Gewerbe/produktionserhebungen.pdf?__blob=publicationFile. Abgerufen am: 20.10.2023.

Destatis (2023e): Qualitätsbericht Außenhandel 2019. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Methoden/Qualitaet/Qualitaetsberichte/Aussenhandel/aussenhandel.pdf?__blob=publicationFile. Abgerufen am: 20.10.2023.

Deutsche Bahn AG (DB) (2023a): Deutsche Bahn - Integrierter Bericht 2022. DB, Berlin, 03.2023. Verfügbar unter: https://www.deutschebahn.com/resource/blob/10431118/7022b1241d1c0b4322ae6c752157c263/Integrierter-Bericht_Download-data.pdf. Abgerufen am: 24.05.2023.

Deutsche Bahn AG (DB) (2023b): Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung – Infrastrukturzustands- und Entwicklungsbericht 2022. DB, Berlin, 04.2023. Verfügbar unter: https://www.eba.bund.de/Shared-Docs/Downloads/DE/Finanzierung/IZB/IZB_2022.pdf?__blob=publicationFile&v=2. Abgerufen am: 24.05.2023.

Deutsche Bahn AG (DB) (2023c): DB Station & Service AG: Geschäftsbericht 2022. Verfügbar unter: [DB22_Station_Service_web.de.pdf](https://www.dbstation-service.com/DB22_Station_Service_web.de.pdf) (deutschebahn.com) Abgerufen am: 26.03.2024.

Diao, M. (2018): Does growth follow the rail? The potential impact of high-speed rail on the economic geography of China. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 113(August 2017), S. 279 – 290. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.04.024>

DIHK (2023a): *Ausbildung 2023: Ergebnisse einer DIHK-Online-Unternehmensbefragung*. Berlin. Verfügbar unter: <https://www.dihk.de/resource/blob/101096/2c6f6df4f883ffb6060c65d8fc69a78a/fachkraefte-dihk-ausbildungsumfrage-2023-data.pdf>

DIHK (2023b): *Fachkräfteengpässe gefährden Transformation und Innovation: DIHK-Report Fachkräfte 2023/2024*. Berlin. Verfügbar unter: <https://www.dihk.de/resource/blob/107882/f8e2f248f04aaf10e622d5a0fcb38df9/fachkraefte-dihk-fachkraeftereport-2023-data.pdf>

Dorffmeister, L. (2022): Branchen im Fokus: Tiefbau. *Ifo Schnelldienst*, (06/22), 51 – 54. Verfügbar unter: <https://www.ifo.de/publikationen/2022/zeitschrift-einzelheft/ifo-schnelldienst-062022-geld-und-fiskalpolitik-der-eu>

Duffy-Deno, K. T.; Eberts, R. W. (1991): Public infrastructure and regional economic development: a simultaneous equations approach. *Journal of Urban Economics*, 30, S. 329 – 343. Verfügbar unter: <https://ideas.repec.org/p/fip/fedcwp/8909.html>

Eidgenössische Finanzverwaltung (EFV) (2024): Staatsrechnung.

Eisenbahnbundesamt (2024): Thema Bahnbetrieb – Aktive Eisenbahninfrastrukturunternehmen. Excel-Datei Betreiber der Schienenwege. Verfügbar unter: https://www.eba.bund.de/DE/Themen/Eisenbahnunternehmen/eisenbahnunternehmen_node.html. Abgerufen am: 24.05.2023.

Eberts, R. W. (1986): Estimating the Contribution of Urban Public Infrastructure to Regional Growth. *Federal Reserve Bank of Cleveland Working Paper*, 8610 (12.1986).

Elburz, Z.; Nijkamp, P.; Pels, E. (2017): Public infrastructure and regional growth: Lessons from meta-analysis, in: *Journal of Transport Geography*, Volume 58, S. 1 – 8.

Eurailpress (2023): Zughersteller in Finanzproblemen: Alstom will 1500 Arbeitsplätze abbauen und Führung umbauen. *Eurailpress*. Verfügbar unter: <https://www.eurailpress.de/nachrichten/unternehmen-maerkte/detail/news/zughersteller-in-finanzproblemen-alstom-will-1500-arbeitsplaetze-abbauen-und-fuehrung-umbauen.html>

Eurostat (2014): Europäisches System volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen – ESVG 2010. Statistisches Amt der Europäischen Union, Luxemburg, 2014. Verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5925749/KS-02-13-269-DE.PDF.pdf/0f8f50e6-173c-49ec-b58a-e2ca93ffd056?t=1414782281000>. Abgerufen am: 19.05.2023.

Garnitz, J., Sauer, S., & Schaller, D. (2023): Arbeitskräftemangel belastet die deutsche Wirtschaft. *Ifo Schnelldienst*, (09/23), S. 60 – 64. Verfügbar unter: <https://www.ifo.de/publikationen/2023/zeitschrift-einzelheft/ifo-schnelldienst-092023-umverteilung-familienpolitik>

Gornig, M., & Pagenhardt, L. (2024): Bauvolumen dürfte erstmals seit der Finanzkrise nominal sinken - Lage im Wohnungsbau spitzt sich zu. *DIW Wochenbericht*. Verfügbar unter: https://www.diw.de/de/diw_01.c.889485.de

Grömling, M.; Kauder, B. (2022): Leasing-Marktbericht. Studie im Auftrag des Bundesverbandes Deutscher Leasing-Unternehmen. Institut der Deutschen Wirtschaft. Köln.

Grömling, M.; Kauder, B. (2023): Leasing-Marktbericht. Studie im Auftrag des Bundesverbandes Deutscher Leasing-Unternehmen. Institut der Deutschen Wirtschaft. Köln.

Holmgren, J.; Merkel, A. (2017): Much ado about nothing? A meta-analysis of the relationship between infrastructure and economic growth, in: *Research in Transportation Economics*, Volume 63, 08.2017, S. 13 – 26.

Holtz-Eakin, D.; Schwartz, A. E. (1995): Spatial Productivity Spillovers from Public Infrastructure: Evidence from State Highways. *International Tax and Public Finance*, 2(3), S. 459 – 468. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/BF00872777>

Huderek-Glaspska, S.; Inchausti-Sintes, F.; Njoya, E. (2016): Modeling the impact of air transport on the economy - practices, problems and prospects, in: *Scientific Journal of Logistics*, Volume 12 (1), 2016, S. 47 – 61.

Hummel, M., Hutter, C., & Weber, E. (2022): Wie die Materialengpässe den Arbeitsmarkt treffen. *Wirtschaftsdienst*, 102(4), S. 316 – 318. Verfügbar unter: <https://www.wirtschaftsdienst.eu/inhalt/jahr/2022/heft/4/beitrag/wie-die-materialengpaesse-den-arbeitsmarkt-treffen.html>

INFRAS (2021): Überjährige Finanzierung der Schieneninfrastruktur (Schieneninfrastrukturfonds), Policy Paper im Auftrag des Netzwerks Privatbahnen e.V. (NEE), Verfügbar unter: https://die-gueterbahnen.com/assets/files/news/2021/2021_10_05_policy-brief-nee-schieneninfrastrukturfonds.pdf. Abgerufen am: 05.10.2021.

INFRAS (2020): Volkswirtschaftliche Bedeutung des öffentlichen Verkehrs der Schweiz. INFRAS AG, Zürich, 04.2020. Verfügbar unter: http://www.infras.ch/media/filer_public/f9/10/f910880f-8abb-4da2-8d69-e6b17182603d/3330a_vw-bedeutung-offentlicher-verkehr_hintergrundbericht.pdf. Abgerufen am: 24.05.2023.

INFRAS (2022): Volkswirtschaftliche Bedeutung des öffentlichen Verkehrs der Schweiz - Update 2020. INFRAS AG, Zürich, 09.2022. Verfügbar unter: <https://www.infras.ch/de/projekte/volkswirtschaftliche-bedeutung-ov-hohe-wertschopfung-des-offentlichen-verkehrs-trotz-pandemie/>. Abgerufen am: 24.05.2023.

ITF/OECD (2022): Infrastructure Investment – data reveal contrasts between countries. <https://www.itf-oecd.org/infrastructure-investment-data-reveal-contrasts-between-countries>.

ITF/OECD (2023): Comparing transport infrastructure investment policies around the globe. 07.2023. Verfügbar unter: <https://www.itf-oecd.org/compare-transport-infrastructure-investment>.

ITF/OECD (2024): Verfügbar unter: https://stats.oecd.org/BrandedView.aspx?oecd_bv_id=trsprt-data-en&doi=g2g55573-en.

Kirnich, P. (2019): Bei der Bahn ist Verspätung programmiert. *Frankfurter Rundschau*. Verfügbar unter: <https://www.fr.de/wirtschaft/bahn-verspaetung-programmiert-11268653.html>

Lee, M.; Yoo, S. (2016): The role of transportation sectors in the Korean national economy: An input-output analysis, in: *Transportation Research, Part A*, Volume 93, 11.2016, S. 13 – 22

Legler, H.; Gehrke, B.; Krawczyk, O.; Schasse, U.; Rammer, C.; Leheyda, N.; Sofka, W. (2009): Die Bedeutung der Automobilindustrie für die deutsche Volkswirtschaft im europäischen Kontext. Endbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Projekt Nr. 29/08. Verfügbar unter: <https://www.zew.de/forschung/die-bedeutung-der-automobilindustrie-fuer-die-deutsche-volkswirtschaft-und-im-europaeischen-kontext>. Abgerufen am: 24.05.2023.

Lemper, B.; Maatsch, S.; Fiedler, R.; Bräuninger, M.; Holocher, K. (2019): Untersuchung der volkswirtschaftlichen Bedeutung der deutschen See- und Binnenhäfen auf Grundlage ihrer Beschäftigungswirkung. Bericht im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur, FE-Nr. 40.0398/2017. Verfügbar unter: https://www.isl.org/public/studienergebnisse/Beschaefigungseffekte_BMVI_Endbericht5-Final.pdf. Abgerufen am: 24.05.2023.

Liu, L.,; Zhang, M. (2018): High-speed rail impacts on travel times, accessibility, and economic productivity: A benchmarking analysis in city-cluster regions of China. *Journal of Transport Geography*, 73 (February), S. 25 – 40. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.09.013>

Link, H.; Kunert, U.; Linnemann, E.; Von Mettenheim, M.; Mischon, P. (2017): Staatliche Einnahmen und Ausgaben im Verkehrssektor: Analyse der Datensituation und konzeptionelle Erfordernisse für eine Finanzierungsrechnung. Im Auftrag des Umweltbundesamts. Texte 116/2017. UBA-FB 002596/1.

Melo, P.; Graham, D.; Brage-Ardao, R. (2014): The productivity of transport infrastructure investment: A meta-analysis of empirical evidence, in: *Regional Science and Urban Economics*, Volume 43, 05.2013, S. 695 – 706.

Neumann, L.; Krippendorf, W. (2016): Branchenanalyse Bahnindustrie. Industrielle und betriebliche Herausforderungen und Entwicklungskorridore. Verfügbar unter: https://www.boeckler.de/pdf/p_study_hbs_331.pdf. Abgerufen am: 24.05.2023.

OECD (2024a): Exchange rates (indicator). Doi: 10.1787/037ed317-en.

OECD (2024b): Historical population data. Verfügbar unter: [https://data-explorer.oecd.org/vis?fs\[0\]=Topic%2C1%7CSociety%23SOC%23%7CDemography%23SOC_DEM%23&pg=0&fc=Topic&bp=true&snb=2&df\[ds\]=dsDisseminateFinalDMZ&df\[id\]=DSD_POPULATION%40DF_POP_HIST&df\[ag\]=OECD.ELS.SAE&df\[vs\]=1.0&pd=2010%2C2022&dq=AUS..PS..T..&ly\[rw\]=AGE&ly\[cl\]=TIME_PERIOD&to\[TIME_PERIOD\]=false](https://data-explorer.oecd.org/vis?fs[0]=Topic%2C1%7CSociety%23SOC%23%7CDemography%23SOC_DEM%23&pg=0&fc=Topic&bp=true&snb=2&df[ds]=dsDisseminateFinalDMZ&df[id]=DSD_POPULATION%40DF_POP_HIST&df[ag]=OECD.ELS.SAE&df[vs]=1.0&pd=2010%2C2022&dq=AUS..PS..T..&ly[rw]=AGE&ly[cl]=TIME_PERIOD&to[TIME_PERIOD]=false)

Oxford Economics (2021): The Economic Contribution of UK Rail. Oxford Economics, London, September 2021. Verfügbar unter: <https://www.oxfordeconomics.com/resource/the-economic-contribution-of-uk-rail/>. Abgerufen am: 24.05.2023.

Pereira, A. M., ; Andraz, J. M. (2013) : On the Economic Effects of Public Infrastructure Investment: A Survey of the International Evidence. *Journal of Economic Development*, 38(4), S: 1 – 38.

Rodrigue, J.; Notteboom, T. (2013): Transportation and economic development, in: *The Journal of Geography of Transportation*, Chapter 3.1, 1 – 29. Verfügbar unter: <https://transportgeography.org/contents/chapter3/transportation-and-economic-development/>. Abgerufen am: 24.05.2023.

Schmidt, P.; Heil, N.; Schmidt, D.; Kaiser, J. (2017): Die Abgrenzung des Staatssektors in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen – Zuordnungskriterien für öffentliche Einheiten. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 02.2017. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Methoden/WISTA-Wirtschaft-und-Statistik/2017/01/abgrenzung-staatssektor-012017.pdf?__blob=publicationFile. Abgerufen am: 24.05.2023.

Sobieralski, J. (2021): Transportation infrastructure and employment: Are all investments created equal?, in: *Research in Transportation Economics*, Volume 88, 09.2021, 100927.

SWR (2023): Auslieferung neuer Regionalzüge an BW verzögert sich. Verfügbar unter: <https://www.swr.de/swraktuell/baden-wuerttemberg/regionalverkehr-doppelstockzuege-auslieferung-verzoegerung-100.html>

Verband der Bahnindustrie (VDB) (2019): Die Bahnindustrie in Deutschland – Zahlen und Fakten zum Bahnmarkt und -verkehr, Ausgabe 2019. VDB, Berlin, 01.2019. Verfügbar unter: https://bahnindustrie.info/fileadmin/Informationsmaterial/VDB_Zahlen_Fakten_2019.pdf. Abgerufen am: 24.05.2023.

Worldbank (2024a): Land area (sq.km). Verfügbar unter: <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.TOTL.K2>.

Worldbank (2024b): World Development Indicators. Verfügbar unter: <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.MKTP.KD&country=>.

Zummack, K. (2022): Bahntechnikhersteller Alstom plant Personalabbau auch in Hennigsdorf. *RBB24*. Verfügbar unter: <https://www.rbb24.de/wirtschaft/beitrag/2022/12/alstom-hennigsdorf-bahntechnik-arbeitsplaetze-.html>

13 Anhänge

13.1 Übersicht zu Interviews

TABELLE 22: INTERVIEWPARTNER

#	Interviewpartnerinnen und -partner
1	DB InfraGO AG (ehemals DB Netz AG)
2	DB InfraGO AG (ehemals DB Station & Service AG)
3	DB Energie GmbH
4	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen VDV
5	Eisenbahnen und Verkehrsbetriebe Elbe-Weser (EVB) Infrastruktur
6	Eisenbahnen und Verkehrsbetriebe Elbe-Weser (EVB) Rollmaterial

13.2 Gesprächsleitfäden Interview

Das Deutsche Zentrum für Schienenverkehrsforschung (DZSF) hat INFRAS (zusammen mit dem DIW) beauftragt, die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Bahninvestitionen in Deutschland zu ermitteln. Ziel ist es, die Bedeutung des Bahnsektors als Treiber der heimischen Wirtschaft zu verdeutlichen. Im Projekt werden die getätigten Investitionen sowohl in die Infrastruktur als auch Fahrzeuge für das Jahr 2021 ermittelt und die direkten sowie indirekten Wertschöpfungseffekte dieser Investitionen berechnet. Hierfür bedarf es verschiedener Datengrundlagen. Zusätzlich zu öffentlich verfügbaren Statistiken, führen wir verschiedene Fachinterviews. Die Ergebnisse der Interviews werden anonymisiert. Von Interesse sind insbesondere Informationen zur Herstellung der Anlagegüter.

Im Falle von Investitionen in Fahrzeuge fällt der durch die Investitionen ausgelöste Umsatz bei den Herstellern der Fahrzeuge direkt an. Wir unterscheiden sowohl Fahrzeugtypen (Vollbahnen, d.h. Triebzüge, Lokomotiven, Reisezugwagen, Güterwagen, Hochgeschwindigkeitszüge) und Käufer der Fahrzeuge, wie Betreiber (NE-Bahnen und DB), Aufgabenträger (Fahrzeugpools) und Leasingunternehmen.

Im Falle von Investitionen in die Infrastruktur ist es komplexer. Bspw. Führt der Bau von Gleisen zu Aufträgen in der Planungs- und Dienstleistungsbranche und der Baubranche, sowie Bestellungen von Gleisen, Weichen und Schwellen und weitere benötigte Materialien. Relevante Anlagentypen sind z. B. Oberbau (Gleise, Weichen, Bahnkörper etc.), Kunstbauten (Tunnel, Brücken, Personenübergänge etc.), Hochbauten wie Empfangsgebäude, elektrische Anlagen (Bahnstromanlagen, Bahnstromleitungen etc.), Elektronik (z. B. Beschallungsanlage) oder auch Aufzüge.

13.2.1 Fragen zum Rollmaterial

- Wie hoch sind die jährlichen Investitionen ins Rollmaterial ihrer Eisenbahn und auf welche Typen von Rollmaterial teilen sich diese auf?
- Kaufen sie oder leasen/mieten sie eher?
- Gibt es Unterschiede in der Beschaffung von Rollmaterial zwischen NE-Bahnen und der DB?
- Gibt es Unterschiede in der Beschaffung verschiedener Fahrzeugtypen, z. B. hinsichtlich der Importquote?
- Können Sie abschätzen, wie hoch der Anteil des gemieteten Rollmaterials am gesamten eingesetzten Rollmaterial ist?
- Wie hoch ist der Anteil aus dem Ausland importierten Rollmaterial? Glauben Sie, dieser variiert zwischen Leasingunternehmen und wenn sie einkaufen?
- Können Sie einschätzen, wie hoch der Anteil der NE-Bahnen an den gesamten Rollmaterialinvestitionen in Deutschland ist?

13.2.2 Fragen zur Infrastruktur

- Wie hoch sind die jährlichen Investitionen in die Infrastruktur und wie teilt sich das auf verschiedene Anlagentypen (Oberbau, Kunstbauten, elektrische Anlagen etc.) auf?
- Gemäß einer Einschätzung der Schweizer Bundesbahnen setzen sich die Investitionskosten der SBB für die gesamte Infrastruktur aus Aufwänden von rund 65 % für Bautätigkeit, 20 % für Planungstätigkeiten und rund 15 % für Material zusammen. Wie würden Sie das für die Infrastruktur-Investitionskosten ihrer Eisenbahn einschätzen? Sehen Sie das als repräsentativ für NE-Bahnen?
- Können Sie abschätzen, wie hoch der Anteil der inländischen Lieferanten an den Einkäufen / der Beschaffung der EIU ist? Lässt sich das differenziert für die genannten Anlagentypen ebenfalls angeben?
- Gibt es ihrer Einschätzung nach neben der Investitionshöhe weitere grundlegende Unterschiede zwischen der Investitionstätigkeit der NE-Bahnen oder der DB?

13.3 Weitere Daten zu Infrastrukturinvestitionen der DB AG

TABELLE 23: STRUKTUR DER IM RAHMEN DER LUFV FINANZIERTEN INVESTITIONEN (BESTANDSNETZINVESTITIONEN) DER DB NETZ AG (IN MIO. EURO; NACH IZB)²⁷

Anlagenart	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Anteile (%)	
									2021	2015-2022
Gleise	1 153	1 041	1 017	1 051	1 016	1 369	1 436	1 530	22	23
Weichen	429	431	416	413	431	559	559	634	9	9
Brücken	439	481	642	811	1 058	992	898	982	14	15
Tunnel	451	544	603	515	593	753	858	540	13	12
Bahnübergänge	172	157	148	154	185	235	238	204	4	4

²⁷ Inklusiv Investitionen, die durch Baukostenzuschüsse Dritter, sonstige Baukostenzuschüsse des Bundes und Bundeshaushaltsmittel, sowie durch Eigenmittel der DB finanziert werden.

Signalanlagen	540	610	607	620	674	827	825	833	13	13
Bahnkörper inkl. Stützbauwerke	298	334	361	418	524	609	617	585	10	9
Schallschutzwände/ Lärmsanierung	0	0	0	0	0	192	197	181	3	1
Bahnstromanlagen/ Elektrotechnik	146	142	170	203	260	302	279	286	4	4
Sonstige Anlagen	374	409	477	509	471	411	484	513	8	9
Insgesamt	4 002	4 149	4 441	46 94	5 212	6 249	6 391	6 288	100	100
Anteil an Bruttoinvestitionen (%)									69	71

Quellen: IZB 2020, S. 40 Abb. 45 sowie IZB 2022, S. 42 Abb. 48.

TABELLE 24: STRUKTUR DER AUßERHALB DER LUFV FINANZIERTEN INVESTITIONEN (BEDARFSPLANINVESTITIONEN) DER DB NETZ AG (IN MIO. EURO; NACH IZB)

Anlagenart	Investitionen (Mio. Euro)		Anteile (%)	
	2021	2022	2021	2022
Oberbau (Gleise und Weichen)	284	195	10	8
Brücken	234	249	8	10
Tunnel	112	93	4	4
Bahnübergänge	7	5	0,2	0,2
Signalanlagen	725	466	26	19
Oberleitungen/Elektrotechnik	281	190	10	8
Telekommunikationsanlagen	45	34	2	1
Sonstige Anlagen	1 108	1 223	40	50
Insgesamt	2 794	2 455	100	100

Quelle: Auswertung DB Netz AG.

TABELLE 25: STRUKTUR DER BESTANDSNETZINVESTITIONEN DER DB STATION & SERVICE (IN MIO. EURO; NACH IZB)

Anlagenart								Anteile (%)	
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2021	2016-2022
Bahnsteige	135	175	232	236	240	246	243	19	24
Bahnsteigüberdachungen	24	37	39	63	60	76	95	6	6
Personenunter-/überführungen	113	132	158	311	404	362	348	29	29
ssEmpfangsgebäude	36	29	23	22	41	44	58	3	4
FIA und Beschallung	22	24	21	23	48	48	50	4	4
Fahrtreppen/Aufzüge	39	37	44	58	103	91	87	7	7
Sonstiges	166	188	251	265	331	398	407	31	32
Insgesamt	535	622	768	978	1 227	1 265	1 288	100	100
Anteil an Bruttoinvestition								93	

FIA: Fahrgastinformationsanlage

Quelle: IZB 2021, S. 193, Abb. 216 sowie IZB 2022, S. 177, Abb. 214.

TABELLE 26: STRUKTUR DER BESTANDSNETZINVESTITIONEN DER DB ENERGIE (IN MIO. EURO; NACH IZB)

Anlagenart	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Anteile (%)	
								2021	2016-2022
Bahnstromleitungen	35	59	71	46	64	86	62	37	36
Bahnstromschaltanlagen	23	23	20	29	44	54	45	23	20
Umformer- und Umrichterwerke	15	10	10	19	34	18	45	8	13
Leitstellen, Umsetzer, Netzleittechnik, Fahrleitung	11	8	7	9	15	20	18	9	7
S-Bahn: Gleichrichterwerke, Kuppelstellen	8	9	11	13	11	11	12	5	6
50Hz-/Drehstrom + Kabel	21	20	22	22	34	31	33	13	16
Sonstige Anlagen	15	12	8	8	9	11	11	5	6
Insgesamt	128	141	149	146	211	231	226	100	100
Anteil an Bruttoinvestition								68	

Quelle: IZB 2021, S. 187, Abb. 337 sowie IZB 2022, S. 287, Abb. 239.