

WORKING PAPER FORSCHUNGSFÖRDERUNG

Nummer 420, August 2026

Branchenanalyse Bahnindustrie

Herausforderungen und Entwicklungsperspektiven

Mark Vetter, Tristan Mittelhaus und Katharina Dörkßen

Auf einen Blick

Die deutsche Bahnindustrie gehört weltweit zur technologischen Spitze und ist ein Pfeiler der industriellen Wertschöpfung, qualifizierten Beschäftigung und nachhaltigen Verkehrswende. Zugleich steht die Branche unter wachsendem Druck: Globaler Wettbewerb, steigende Kosten, regulatorische Hemmnisse und Fachkräftemangel erzwingen strukturelle Anpassungen. Die Studie analysiert die Ausgangslage der deutschen Bahnindustrie und zeigt auf, wie Industrie- und Verkehrspolitik enger verzahnt werden können. Ein innovationsfreundlicher Heimatmarkt, verlässliche Investitionen und klare strategische Prioritäten sind entscheidend, um Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung und technologische Führung langfristig zu sichern.

Redaktionsschluss: Februar 2026

© 2026 by Hans-Böckler-Stiftung
Georg-Glock-Straße 18, 40474 Düsseldorf
www.boeckler.de



„Branchenanalyse Bahnindustrie“ von Mark Vetter, Tristan Mittelhaus und Katharina Dörkßen ist lizenziert unter

Creative Commons Attribution 4.0 (BY).

Diese Lizenz erlaubt unter Voraussetzung der Namensnennung des Urhebers die Bearbeitung, Vervielfältigung und Verbreitung des Materials in jedem Format oder Medium für beliebige Zwecke, auch kommerziell.
(Lizenztext: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/de/legalcode>)

Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (z. B. mit Quellenangabe gekennzeichnete Schaubilder, Abbildungen, Fotos und Textauszüge) erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

ISSN 2509-2359

Inhalt

1. Zusammenfassung	8
2. Hintergrund, Aufbau und Methodik der Studie	12
2.1 Zielsetzung und Fragestellungen	12
2.2 Methodische Vorgehensweise	14
3. Struktur und Entwicklung der Bahnindustrie in Deutschland	18
3.1 Abgrenzung und Bedeutung der Bahnindustrie	18
3.2 Marktstruktur und Produktsegmente	20
3.3 Player der Bahnindustrie.....	23
3.4 Aktuelle Geschäftsmodelle und neue Marktansätze	44
4. Wertschöpfung und Produktivität	55
4.1 Industrielle Wertschöpfung.....	55
4.2 Absatz- und Bedarfsmärkte.....	63
4.3 Einordnung in den internationalen Wettbewerbskontext.....	85
4.4 Entwicklung der Verkehrsmärkte als Nachfragetreiber	91
5. Arbeitsmarkt und Qualifikationsstrukturen.....	100
5.1 Beschäftigtenentwicklung und Struktur des Arbeitsmarkts	100
5.2 Rolle von Leiharbeit und externer Beschäftigung	106
5.3 Outsourcing und veränderte Fertigungstiefe	108
5.4 Qualifikation, Ausbildung und Hochschullandschaft	110
6. Innovations- und Leitmarktfähigkeit	117
6.1 Digitalisierung und Automatisierung	120
6.2 Energieeffiziente Maßnahmen und Technologien	124
6.3 Innovationskooperationen und Förderstrukturen	125
6.4 Globaler Innovationswettbewerb.....	127
Literatur.....	129
Autorinnen und Autoren	144

Abbildungen

Abbildung 1: Struktur der Bahnindustrie im Studienlayout	18
Abbildung 2: Schematische Darstellung der Wertschöpfungskette in der deutschen Bahnindustrie.....	22
Abbildung 3: Standorte für die Fertigung von Schienenfahrzeugen in Deutschland.....	28
Abbildung 4: Fertigungsstandorte der Hersteller von Personenzügen und Urbanfahrzeugen.....	31
Abbildung 5: Fertigungsstandorte der Hersteller von Lokomotiven und Güterwagen/Spezialfahrzeugen	34
Abbildung 6: Struktur der Instandhaltungsmodelle nach Marktsegment (Status quo und Entwicklungstendenz)	53
Abbildung 7: Umsatzstruktur der deutschen Bahnindustrie im Jahr 2024	55
Abbildung 8: Umsatzentwicklung der deutschen Bahnindustrie nach Segmenten und Absatzmärkten, 2019–2024.....	57
Abbildung 9: Umsatzentwicklung der deutschen Bahnindustrie im Bereich Fahrzeuge, 2019–2024	59
Abbildung 10: Umsatzentwicklung der deutschen Bahnindustrie im Bereich Infrastruktur, 2019–2024	61
Abbildung 11: Auslieferungen von Schienenfahrzeugen aus deutscher Produktion nach Absatzmarkt und Segment, 2016–2025.....	64
Abbildung 12: Fahrzeugauslieferungen aus deutscher Produktion nach Unterscheidung Inland/Ausland, 2016–2025.....	65
Abbildung 13: Entwicklung der Fahrzeugauslieferungen aus deutscher Produktion nach Detailsegment, 2023 und 2027.....	67
Abbildung 14: Exportlieferungen aus deutschen Standorten nach Europa, 2016–2025.....	68
Abbildung 15: Auslieferungen aus deutscher Produktion für Export nach Fahrzeugsegment, 2016–2025	70
Abbildung 16: Exportmärkte deutscher Lokproduktion, 2016–2025	72

Abbildung 17: Produktion von Schienenfahrzeugen und Absatzmärkte an unterschiedlichen Standorten (Beispiel Alstom), 2016–2025.....	73
Abbildung 18: Marktvolumen und Wachstum der Fahrzeugsegmente im deutschen Bahnmarkt, 2025–2030	75
Abbildung 19: Entwicklung des Marktvolumens des deutschen Absatzmarkts für Schienenfahrzeuge, 2016–2025.....	76
Abbildung 20: Auslieferungen aus deutscher Produktion für inländischen Markt nach Fahrzeugsegment, 2016–2025	77
Abbildung 21: Verteilung des weltweiten Marktvolumens der Bahntechnik im Jahr 2025	86
Abbildung 22: Exporte von Schienenfahrzeugen im Ländervergleich im Jahr 2023	87
Abbildung 23: Weltweite Produktionskapazitäten von Schienenfahrzeugen nach Region	88
Abbildung 24: Produktionsstandorte der Hersteller von Schienenfahrzeugen im Jahr 2025.....	89
Abbildung 25: Endmontagekapazitäten von Schienenfahrzeugen in der europäischen Bahnindustrie im Jahr 2025	90
Abbildung 26: Entwicklung der Verkehrsleistung im deutschen Schienengüterverkehr, 2015–2030	93
Abbildung 27: Entwicklung der Verkehrsleistung im deutschen Schienenpersonennahverkehr, 2015–2023.....	95
Abbildung 28: Entwicklung der Verkehrsleistung im deutschen Schienenpersonenfernverkehr, 2015–2030	97
Abbildung 29: Entwicklung der Verkehrsleistung im Urban-Verkehr, 2015–2030.....	99
Abbildung 30: Langfristige Entwicklung der Beschäftigten in der deutschen Bahnindustrie, 2001–2025.....	101
Abbildung 31: Kurzfristige Entwicklung der Beschäftigten in der deutschen Bahnindustrie, 2018–2025.....	102
Abbildung 32: Altersstruktur im Schienenfahrzeugbau im Jahr 2024.....	103
Abbildung 33: Qualifikationsstruktur im Schienenfahrzeugbau im Jahr 2024.....	104

Abbildung 34: Hochschulstandorte mit Ausrichtung im Bereich Eisenbahnwesen	111
Abbildung 35: EU-Länder mit den meisten Patenten im Bereich Bahn, 2013–2023.....	118
Abbildung 36: Höchste F&E-Ausgaben für den Schienenfahrzeugbau in der EU im Jahr 2023.....	119
Abbildung 37: ETCS-Ausrüstungsgrad in ausgewählten Ländern Europas, 2024–2040.....	121

Tabellen

Tabelle 1: Einordnung der Wertschöpfungsstufen in den Gesamtkontext der bahnindustriellen Fertigung	25
Tabelle 2: Gesamtübersicht der Fertigungsstandorte von Herstellern von Schienenfahrzeugen in Deutschland	29
Tabelle 3: Produktionsstandorte von Personenzugfahrzeugen nach Segment	33
Tabelle 4: Produktionsstandorte von Lokomotiven und Spezialfahrzeugen nach Segment	35
Tabelle 5: Übersicht ausgewählter Systemhersteller für Bahninfrastruktur in Deutschland	37
Tabelle 6: Übersicht ausgewählter Hersteller von Bahn-Subsystemen in Deutschland	38
Tabelle 7: Übersicht ausgewählter Hersteller von Bahnkomponenten in Deutschland	40
Tabelle 8: Übersicht ausgewählter Hersteller von Bauteilen in Deutschland	42
Tabelle 9: Standorte ausgewählter Dienstleister im Bahnbereich nach Segment	44
Tabelle 10: Ausgewählte Konsolidierungsprozesse in der deutschen Bahnindustrie der vergangenen Jahre	48
Tabelle 11: Vergleich ausgewählter Beschäftigtenzahlen im Bahnsektor	106
Tabelle 12: Ausgewählte Akteure und Funktionen im Bereich Digitalisierung und Automatisierung der Bahnsysteme	122
Tabelle 13: Ausgewählte Akteure und Funktionen im Bereich Digitalisierung und Automatisierung der Bahnsysteme	126

Abkürzungen

BAV:	Bundesamt für Verkehr (Schweiz)
BMK:	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (Österreich)
BMV:	Bundesministerium für Verkehr (Deutschland)
CAGR:	Compound Annual Growth Rate (durchschnittliche jährliche Wachstumsrate)
DAK:	Digitale Automatische Kupplung
DMU:	Diesel Multiple Unit (Dieseltriebzug)
DZSF:	Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung
EBIT:	Earnings Before Interest and Taxes
EMU:	Electric Multiple Unit (Elektrotriebzug)
ERA:	European Union Agency for Railways (Europäische Eisenbahnagentur)
ERTMS:	European Rail Traffic Management System
ETCS:	European Train Control System (Europäisches Zugbeeinflussungssystem)
GSM-R:	Global System for Mobile Communications – Railways
HGV:	Hochgeschwindigkeitsverkehr
KNDS:	Krauss-Maffei Wegmann + Nexter Defense Systems
OEM:	Original Equipment Manufacturer
ÖBB:	Österreichische Bundesbahnen
RZW:	Reisezugwagen
SBB:	Schweizerische Bundesbahnen
SNCF:	Société nationale des chemins de fer français (französische Staatsbahn)
TGV:	Train à grande vitesse (französischer Hochgeschwindigkeitszug)
VDB:	Verband der Bahnindustrie in Deutschland

1. Zusammenfassung

Die deutsche Bahnindustrie gilt weltweit als technologisch und qualitativ führend, sie ist Träger industrieller Wertschöpfung, qualifizierter Beschäftigung und darüber hinaus ein Schlüsselfaktor für Klimaschutz und Verkehrswende. Gleichzeitig befindet sich die Branche in einer umfassenden Transformation. Anders als in früheren Zyklen ist dieser Wandel nicht nur durch fehlende Nachfrage, sondern auch durch strukturelle Engpässe geprägt: Asymmetrischer globaler Wettbewerb, steigender Kosten- und Effizienzdruck, regulatorische Restriktionen sowie ein zunehmender Fach- und Qualifikationsmangel begrenzen Handlungsspielräume auf mehreren Ebenen.

Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich die Studie mit der Frage, in welcher strukturellen Situation sich die deutsche Bahnindustrie aktuell befindet und welche Gestaltungsoptionen zur Sicherung und Entwicklung industrieller Wertschöpfung und qualifizierter Beschäftigung bestehen.

Internationale Wettbewerber – insbesondere aus China – kombinieren massive staatliche Förderung, einen großen und planbaren Heimatmarkt sowie hohe Innovationsgeschwindigkeit. Gleichzeitig erschweren protektionistische Maßnahmen und industriepolitische Vorgaben in vielen Märkten den Zugang für europäische Anbieter. Dadurch geraten exportgetriebene Geschäftsmodelle deutscher Anbieter zunehmend unter systemischen Druck.

Zugleich bleibt der heimische Markt häufig hinter den Möglichkeiten seiner eigenen Bahnindustrie zurück, Innovationen sichtbar zu machen und zu skalieren: Digitalisierungsprogramme, neue Technologien und integrierte Systemlösungen werden zu langsam und inkonsistent umgesetzt. Das starre Festhalten an einem Regelwerk aus vordigitalen Zeiten sowie langwierige Genehmigungs- und Zulassungsprozesse bremsen die Einführung neuer Lösungen zusätzlich.

Dies zeigt sich auch im sektorübergreifenden Vergleich der Förderpolitik: Während einzelne Industrieprojekte im Automobilbereich – etwa im Rahmen einer Förderung des Wasserstoff-Projekts der BMW AG – mit dreistelligen Millionenbeträgen unterstützt werden, verbleiben umweltfreundliche Anwendungen im Schienenverkehr bislang in deutlich kleineren Förderdimensionen. Eine konsistente industriepolitische Skalierungsstrategie für klimaneutrale Schienenantriebe ist damit bisher nur eingeschränkt erkennbar.

Branchenvertreter:innen verweisen parallel auf die Gefährdung hochwertiger Beschäftigung, den Verlust von Erfahrungswissen und wachsende Qualifikationslücken – und machen deutlich, dass industrie- und verkehrspolitisches Zögern unmittelbare soziale Folgen hat.

Die Studie zeigt: Der Wert der weiterhin global führenden Bahnindustrie muss im internationalen Wettbewerb von Industrie- und Verkehrspolitik neu erkannt und aktiv gesichert werden. Deutschland verfügt weiterhin über eine

starke industrielle Basis, hohe Engineering-Kompetenz und leistungsfähige Unternehmen. Doch diese Stärken wirken nur bei verlässlichen Rahmenbedingungen und klaren Prioritäten.

Für eine zukunftsfähige Bahnindustrie sind **verkehrspolitisch** insbesondere folgende Weichenstellungen entscheidend:

- Verstetigung und langfristige Planbarkeit der Finanzmittel sowie ausreichende Infrastrukturinvestitionen in das heimische Netz, um Kapazitäten substanziell zu erhöhen und die Verkehrswende überhaupt realisierbar zu machen
- innovationsfreundliche Überarbeitung des Regelwerks, damit neue Technologien schneller in Betrieb gehen können
- gezielte Unterstützung und Incentivierung von Eisenbahnverkehrsunternehmen bei der Erprobung und Einführung neuer Lösungen – etwa der Digitalen Automatischen Kupplung (DAK), digitaler Diagnosesysteme oder digitaler Zwillinge –, um Skalierung im Heimatmarkt zu ermöglichen

Aus **industriepolitischer** Sicht ergeben sich dabei folgende ergänzende Handlungsfelder:

- stärkerer Fokus auf den Heimatmarkt als Schaufenster für Innovation, Digitalisierung und neue Geschäftsmodelle – einschließlich der Einbindung von Start-ups und technologiegetriebenen Newcomern
- aktive politische Begleitung von Auslandsvorhaben – analog zu anderen Industrienationen – sowie Absicherung von Risiken und Finanzierungsengpässen insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen durch Bürgschaften und günstige Kredite, sofern substanzielle Wertschöpfung in Deutschland erfolgt
- Stärkung von Forschung und Entwicklung sowohl quantitativ als auch qualitativ, etwa durch gemeinsame Plattformen, Clusterstrukturen und eine engere Verzahnung von Industrie, Wissenschaft und Betrieb

Wettbewerbsfähigkeit entsteht künftig weniger über reine Produktentwicklung, sondern über Systemfähigkeit, Service, Lebenszyklusmanagement und digitale Lösungen. Wertschöpfung verlagert sich zunehmend in Betrieb, Instandhaltung und datenbasierte Services – bis hin zur Übernahme operativer Tätigkeiten.

Um diese Geschäftsmodelle zu ermöglichen, bedarf es verlässlicher, langfristiger und investitionsfreundlicher Kooperations- und Vertragsmodelle zwischen Betreibern und Industrie, auch im Zusammenspiel mit der öffentlichen Hand. Klare Anreizstrukturen, die die Integration innovativer Industrieangebote im Betrieb systematisch unterstützen, sind unabdingbar.

Beschäftigung und Qualifikation werden dabei zum Engpassfaktor. Die Branche steht vor einer doppelten Herausforderung: zu wenig Fachkräfte

und ein veränderter Qualifikationsbedarf, insbesondere in Digitalisierung, Infrastruktur und Systemintegration. Eine systematische Qualifizierungsoffensive ist Voraussetzung, um Produktivität zu sichern, Innovationsfähigkeit auszubauen und bestehende Standorte zu stabilisieren.

Die Ergebnisse der Studie lassen sich in vier übergreifende, **strategische Leitgedanken** bündeln:

- Eine enge Verzahnung von Industrie- und Verkehrspolitik eröffnet die Chance, die deutsche Bahnindustrie als technologischen und industriellen Anker der Verkehrswende weiterzuentwickeln und ihre internationale Wettbewerbsposition nachhaltig zu stärken.
- Ein leistungsfähiger und innovationsorientierter Heimatmarkt kann dabei zum zentralen Hebel werden: Kontinuität bei Infrastruktur und Investitionen, schnellere Umsetzung neuer Technologien und klare Innovationspfade schaffen die Grundlage für Skalierung, Referenzprojekte und industrielle Stabilität.
- Eine aktive Flankierung im internationalen Umfeld – durch strategische Partnerschaften, Absicherung von Auslandsaktivitäten und Stärkung mittelständischer Strukturen – unterstützt die globale Präsenz deutscher Anbieter und sichert Wertschöpfung am Standort.
- Qualifikation, Digitalisierung und systemische Innovationsfähigkeit bilden dabei das Fundament: Sie entscheiden darüber, ob industrielle Stärke, hochwertige Beschäftigung und technologische Führungsansprüche langfristig gesichert werden können.

Die Weiterentwicklung der Bahnindustrie ist damit nicht nur ein sektorales Anliegen, sondern ein zentraler Baustein für Wettbewerbsfähigkeit, Standortqualität und eine erfolgreiche Verkehrswende in Deutschland.

2. Hintergrund, Aufbau und Methodik der Studie

2.1 Zielsetzung und Fragestellungen

Vor dem Hintergrund der hohen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bedeutung der Bahnindustrie in Deutschland verfolgt dieses explorative Forschungsvorhaben das Ziel, folgende übergeordnete Fragestellung zu beantworten:

Welche Gestaltungsoptionen und welchen ordnungspolitischen Rahmen benötigt die Bahnindustrie in Deutschland, um im internationalen Wettbewerb dauerhaft erfolgreich zu sein, technologische Spitzenlösungen systematisch zur Anwendung zu bringen und gleichzeitig inländische Standorte sowie qualifizierte Arbeitsplätze zu sichern und weiterzuentwickeln?

Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Frage, wie Deutschland wieder als Referenz- und Leitmarkt für moderne, zukunftsfähige Bahn- und Systemtechnologien etabliert werden kann, anstatt vorrangig Maßnahmen zum Erhalt und zur Sanierung bestehender, technologisch überholter Strukturen zu verfolgen.

Zur Beantwortung dieser Leitthematik ist die Studie in die folgenden vier Untersuchungsfelder gegliedert, welche entlang zentraler Fragestellungen systematisch analysiert werden.

Struktur und Marktposition der Bahnindustrie in Deutschland (Kapitel 3)

Die Bahnindustrie ist technologisch stark positioniert, zugleich jedoch abhängig von regulierten Märkten, internationalen Wettbewerbsverschiebungen und konsolidierenden Anbieterstrukturen. Unter Konsolidierungsprozessen sind hier insbesondere Fusionen und Übernahmen großer Systemanbieter und Zulieferer zu verstehen, die zu einer höheren Markt- und Wertschöpfungskonzentration führen und damit die Wettbewerbsstruktur verändern – insbesondere von mittelständischen Unternehmen.

Fragestellungen sind:

- Wie ist die deutsche Bahnindustrie entlang von Marktsegmenten, Wertschöpfungsstufen und Akteurskonstellationen strukturiert?
- Wie ist sie in internationale Märkte und globale Wettbewerbsstrukturen eingebunden – insbesondere im Hinblick auf Exportabhängigkeit und Systemwettbewerb?
- Welche strukturellen Veränderungen (z.B. Konsolidierung, neue Geschäftsmodelle) beeinflussen ihre strategische Position?

Die Analyse beginnt mit einer Einordnung der deutschen Bahnindustrie als industrielles Gesamtsystem (Bestandsaufnahme). Untersucht werden Marktsegmente, Wertschöpfungsstufen, Akteurskonstellationen und die Einbindung in den (internationalen) Wettbewerb.

Wertschöpfung und Produktivität (Kapitel 4)

Die Bahnindustrie leistet einen relevanten Beitrag zur industriellen Wertschöpfung und Produktivität, ihr Potenzial wird jedoch durch strukturelle Engpässe, hohe Systemkomplexität und eine bislang nur begrenzt realisierte Verkehrsverlagerung eingeschränkt (u. a. Greinus et al. 2024).

Fragestellungen sind:

- Welchen quantitativen und qualitativen Beitrag leistet die Bahnindustrie zur industriellen Wertschöpfung zentraler nationaler Branchen?
- Inwiefern kann die Bahn zur Steigerung der Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit logistischer und industrieller Wertschöpfungsketten beitragen?
- Welchen Stellenwert hat die Schiene aktuell im Personen- und Güterverkehr, und welche Dynamiken prägen die Verkehrsverlagerung von der Straße auf die Schiene?

Dieser Analysebereich untersucht den quantitativen und qualitativen Beitrag der Bahnindustrie zur industriellen Wertschöpfung und ihre Bedeutung für die Produktivität der Wertschöpfungsketten. Zugleich wird die Rolle der Verkehrsmärkte als zentraler Nachfragetreiber eingeordnet.

Arbeitsmarkt und Qualifikationsstrukturen (Kapitel 5)

Die Beschäftigungsentwicklung in der Bahnindustrie ist zunehmend von Fragmentierung, veränderten Beschäftigungsformen und internationalen Verlagerungstendenzen geprägt, was Auswirkungen auf Qualifikation, Tarifbindung und langfristige Standortstabilität hat (u. a. Voss 2022).

Fragestellungen sind:

- Wie entwickeln sich Beschäftigung, Qualifikationsprofile und Beschäftigungsformen in der Bahnindustrie?
- Welche Auswirkungen haben Fachkräftemangel, Fragmentierung und internationale Verlagerungstendenzen auf Innovationsfähigkeit und Standortstabilität?
- Welche arbeitsmarkt- und qualifikationspolitischen Maßnahmen sind erforderlich, um industrielle Wertschöpfung langfristig zu sichern?

Dieser Analysebereich untersucht die Beschäftigungsentwicklung, Qualifikationsprofile und strukturelle Veränderungen in der Bahnindustrie. Im Fokus

steht die Frage, wie Fachkräftesicherung, Qualifikationsentwicklung und Standortstabilität zusammenwirken.

Innovations- und Leitmarktfähigkeit (Kapitel 6)

Die Innovationsfähigkeit der deutschen Bahnindustrie steht in engem Zusammenhang mit der industriellen Wertschöpfung, der internationalen Wettbewerbsposition und den Qualifikationsanforderungen am Standort. Innovationspotenziale liegen insbesondere in Digitalisierung, Automatisierung und integrierten Systemlösungen (u. a. BMDV 2024). Ihre wirtschaftliche und industriepolitische Wirkung entfaltet sich jedoch nicht automatisch, sondern hängt maßgeblich von konsequenter Umsetzung, Skalierung und verlässlichem Marktzugang ab.

Fragestellungen sind:

- In welchen Technologiefeldern besteht eine Diskrepanz zwischen vorhandener Innovationsfähigkeit und tatsächlicher Marktdurchdringung im Inland?
- Welche ordnungspolitischen, regulatorischen und finanzierungsbezogenen Rahmenbedingungen hemmen oder ermöglichen die Skalierung und breite Umsetzung dieser Technologien?
- Wie kann Deutschland als Referenz- und Leitmarkt für moderne Bahn- und Systemtechnologien etabliert werden, sodass technologische Führungspositionen auch industriell und exportseitig noch wirksamer werden?

Im Mittelpunkt steht die Frage, inwieweit technologische Stärke in industrielle und marktseitige Wirkung überführt werden kann. Analysiert werden Innovationsfelder, Skalierungsbedingungen und die Rolle Deutschlands als potenzieller Referenz- und Leitmarkt.

2.2 Methodische Vorgehensweise

Die Analyse der Bahnindustrie in Deutschland stellt besondere methodische Anforderungen. Die Branche ist durch eine hohe Heterogenität, komplexe Wertschöpfungsketten und fließende Übergänge zu angrenzenden Industrien gekennzeichnet. Eine eindeutige statistische Abgrenzung ist daher nur eingeschränkt möglich.

Vor diesem Hintergrund kombiniert die Studie quantitative und qualitative Methoden und unterschiedliche Datenquellen, um ein belastbares und realistisches Bild der Strukturen, Entwicklungen und Herausforderungen der Bahnindustrie zu zeichnen. Ziel ist weniger eine trennscharfe statistische Er-

fassung als eine strukturierte, nachvollziehbare und praxisnahe Einordnung der Branche als industrielles Gesamtsystem.

Das methodische Vorgehen umfasst den Einsatz interner Datenbanksysteme, eine reflektierte Abgrenzung der Bahnindustrie und die qualitative Validierung zentraler Ergebnisse durch Expert:innen-Interviews.

2.2.1 Einsatz interner Datenbanksysteme

Für die Erarbeitung einer fundierten und differenzierten Bestandsaufnahme der Bahnindustrie in Deutschland und für die Identifizierung von Unternehmensstrukturen, Produkten und Wertschöpfungsanteilen wird insbesondere auf die Datenbanken von SCI Verkehr, SCI-Datenbank und SCI Raildata, zurückgegriffen.

Die SCI-Datenbank bietet eine systematische Aufbereitung und Bewertung relevanter Informationen zu Akteuren und ihren Assets in der Bahnbranche und enthält detaillierte Daten zu einzelnen Produkt- und Marktsegmenten. Neben der Vergangenheitsbetrachtung ermöglicht sie durch die Verknüpfung einer Bottom-up-Analyse aktueller und zukünftiger Projekte mit der Bewertung zentraler Markttreiber auch Ableitungen zu künftigen Marktvolumina.

SCI Raildata stellt mit 140.000 komprimierten Meldungen und Ausschreibungen aus dem Bahnumfeld eine belastbare Grundlage zur Analyse relevanter Markt- und Branchenentwicklungen dar.

Die Datengrundlagen beider Systeme werden seit über 20 Jahren kontinuierlich gepflegt, aktualisiert und für Marktanalysen im Bahnumfeld fortgeschrieben. Neben der Auswertung der in der SCI-Datenbank hinterlegten Informationen – insbesondere zur Analyse von Heimat-, Einzel- und Hauptabsatzmärkten – wurden für die Darstellung der für das Gesamtbild der Bahnindustrie in Deutschland relevanten Marktsegmente ergänzende quantitative Daten erhoben. Dies erfolgte über Desktop-Recherchen, die Auswertung branchenrelevanter Publikationen und die anschließende Strukturierung und Aufbereitung der Daten.

Auf Grundlage der Marktkenntnis von SCI Verkehr, eigenen Datenerhebungen, Auswertungen und Analysen wurden schließlich Handlungskorridore zur aktiven Gestaltung identifizierter Herausforderungen der Bahnindustrie entwickelt. Diese zielen insbesondere auf die Sicherung von Beschäftigungseffekten und auf die Stärkung industrieller Wertschöpfung am Wirtschaftsstandort Deutschland ab.

2.2.2 Methodische Abgrenzung der Bahnindustrie

Die Quantifizierung und strukturierte Erfassung der Bahnindustrie in Deutschland ist methodisch anspruchsvoll, da der Sektor statistisch nicht eindeutig abgegrenzt ist. Unterschiedliche Herangehensweisen ermöglichen zwar jeweils Teilperspektiven, liefern jedoch kein konsistentes Gesamtbild. Nachfolgend werden daher die gängigen statistischen Zugänge eingeordnet und der für diese Studie gewählte Abgrenzungsansatz transparent gemacht:

Die amtliche Klassifikation der Wirtschaftszweige (WZ) – insbesondere WZ 30.2 Schienenfahrzeugbau, mit der Unterteilung in Lokomotiven und andere Schienenfahrzeuge (WZ 30.20.1) und Eisenbahninfrastruktur (WZ 30.20.2) – ermöglicht zwar eine erste formale Einordnung, erweist sich für die Analyse der Bahnindustrie jedoch als nur eingeschränkt aussagekräftig. Ein wesentlicher Teil der relevanten Wertschöpfung – etwa bei Komponenten, Systemtechnik, Elektronik, Software, Bau- oder Dienstleistungen – ist in anderen Wirtschaftszweigen verortet und wird statistisch dem jeweils dominierenden Geschäftsfeld der Unternehmen zugeordnet.

Unternehmen mit substanziellem Bahnbezug erscheinen somit häufig nicht oder nur verzerrt in den einschlägigen Statistiken. Hinzu kommt, dass Kennzahlen aus Gründen des Datenschutzes teilweise anonymisiert oder aggregiert ausgewiesen werden, was die analytische Tiefe zusätzlich begrenzt.

Vor diesem Hintergrund verfolgt die vorliegende Studie einen pragmatischen, quellenübergreifenden Abgrenzungsansatz, der nicht auf einer einzelnen statistischen Definition beruht, sondern unterschiedliche empirische Zugänge kombiniert. Dazu zählen insbesondere das Mitgliederverzeichnis des Verbands der Bahnindustrie in Deutschland (VDB) mit aktuell 249 Unternehmen (Stand Februar 2026) sowie die Auswertung der Ausstellerverzeichnisse der InnoTrans (Messe Berlin 2024) als weltweit führender Branchenmesse.

Die Messe InnoTrans weist nach eigener Auswertung über 900 Unternehmen mit Sitz in Deutschland aus. Dabei umfasst die Erhebung sämtliche Aussteller mit Bahnbezug – von OEMs (Original Equipment Manufacturers, Erstausrüster) und spezialisierten Zulieferern bis hin zu Dienstleistungs- und Technologieanbietern – und ist damit breiter gefasst als eine eng definierte industrielle Kernbranche (Messe Berlin 2024, eigene Auswertung).

Ziel des Vorgehens ist es, die Struktur, Breite und Entwicklungsrichtungen des Sektors nachvollziehbar darzustellen. Die Studie versteht sich insofern ausdrücklich als explorativ und als Grundlage für weiterführende, systematischere Analysen der Bahnindustrie in Deutschland.

2.2.3 Validierung der Erkenntnisse durch Interviews

Die im Rahmen der Studie identifizierten Handlungskorridore wurden in einem iterativen Verfahren rückgekoppelt und qualitativ validiert. Grundlage hierfür waren leitfadengestützte Fachgespräche mit ausgewählten Expert:innen aus Industrie, Verbänden, Verkehrsunternehmen und aus Politik und Verwaltung. Sie dienen der fachlichen Einordnung, Plausibilisierung und Priorisierung der abgeleiteten Handlungsfelder.

Sowohl Perspektiven des Managements als auch der betrieblichen Interessenvertretungen flossen in die Analyse ein, um die Praxistauglichkeit, Konsistenz und strategische Relevanz der Ergebnisse kritisch zu überprüfen und weiter zu schärfen.

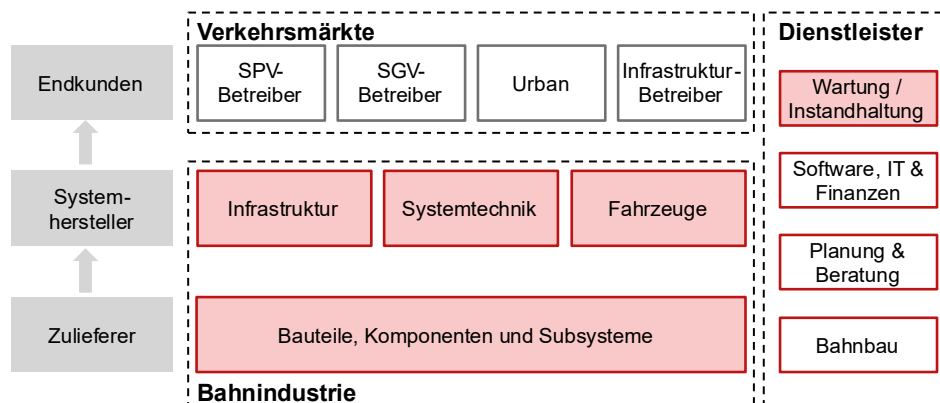
3. Struktur und Entwicklung der Bahnindustrie in Deutschland

3.1 Abgrenzung und Bedeutung der Bahnindustrie

Das industrielle Spektrum der Bahnindustrie reicht weit über den klassischen Fahrzeugbau hinaus: Neben der Produktion von Schienenfahrzeugen gehören Bahninfrastruktur, Signal- und Kommunikationstechnik, Instandhaltungsdienstleistungen, Systemtechnik und Softwarelösungen für den Bahnbetrieb dazu.

Die Bahnindustrie umfasst alle industriellen, technischen und dienstleistungsbezogenen Aktivitäten, die unmittelbar auf den Bau, die Ausrüstung, den Betrieb und die Instandhaltung von Eisenbahnsystemen ausgerichtet sind. Sie grenzt sich damit von allgemeinen Bau-, Maschinenbau- oder Logistiksektoren ab, deren Leistungen nur mittelbar oder nicht bahnspezifisch sind. Abbildung 1 zeigt die schematische Struktur der Bahnindustrie mit ihren zentralen Akteuren und Wertschöpfungsstufen.

Abbildung 1: Struktur der Bahnindustrie im Studienlayout



Anmerkungen: schematische Darstellung, primärer Studienfokus in Rot;
 SPV = Schienenpersonenverkehr, SGV = Schienengüterverkehr, Urban:
 Metro, Stadtbahn, Light-Rail-Fahrzeuge

Quelle: eigene Darstellung

Die Bahnindustrie beinhaltet somit sowohl die Systemhersteller, die gesamte Systeme in den Bereichen Bahninfrastruktur, Systemtechnik und Fahrzeuge

liefern, als auch deren bahnspezifische Zulieferer, die Komponenten und Subsysteme für die Produkte bereitstellen. Außerdem umfasst sie auch die Dienstleister, die zur Unterstützung der Branche unter anderem in Wartung und Instandhaltung, Software und IT, Bahnbau und in Planung und Beratung tätig sind.

Auf der Nachfrageseite stehen ergänzend dazu die Endkunden, die in der Bahnbranche die Verkehrsmärkte bilden, also Betreiber des Schienenpersonenverkehrs, des Schienengüterverkehrs, des Stadtverkehrs und der Bahninfrastruktur. Diese Nachfrage ist in hohem Maße politisch beeinflussbar, da insbesondere Investitionen in Schieneninfrastruktur, Fahrzeugbeschaffung und digitale Systeme maßgeblich von verkehrs- und haushaltspolitischen Entscheidungen auf europäischer, nationaler und kommunaler Ebene abhängen.

Förderprogramme, regulatorische Vorgaben und langfristige verkehrspolitische Zielsetzungen wirken somit direkt auf Umfang, Zeitpunkt und Ausgestaltung der Nachfrage. Hersteller stehen daher vor der Herausforderung, ihre Geschäftsmodelle, Produktportfolios und Markteintrittsstrategien an langfristigen politischen Leitlinien – etwa Nachhaltigkeit, Kapazitätsausbau oder Digitalisierung – auszurichten und gleichzeitig die Volatilität öffentlicher Investitionszyklen und erhöhte Planungsunsicherheiten zu bewältigen.

Die Schwerpunkte dieser Studie werden insbesondere auf die Systemhersteller, die Zulieferer und die in Wartung/Instandhaltung tätigen Dienstleister gelegt. Darüber hinaus liegt ein sekundärer Fokus auf den Dienstleistern, z. B. in den Branchen Finanzen, Software und IT sowie Bahnbau. Auch wenn die Verkehrsmärkte als Abnehmer der Produkte und Betreiber der Verkehre einen zentralen Bestandteil des Gesamtsystems Bahn darstellen, stehen sie nicht im Mittelpunkt der bahnindustriellen Analyse und werden vorwiegend unter dem Aspekt der nachfrageseitigen Treiber berücksichtigt.

Die Bedeutung der deutschen Bahnindustrie kann anhand mehrerer Kennzahlen festgemacht werden, die in den nachfolgenden Kapiteln erläutert und eingeordnet werden:¹

- Die deutsche Bahnindustrie umfasst gemäß gängiger Branchendefinition rund 56.000 Beschäftigte in den Teilbereichen Schienenfahrzeuge, Infrastruktur, Signaltechnik und Serviceleistungen und stellt damit einen bedeutenden industriellen Sektor dar.
- Der Branchenumsatz belief sich im Jahr 2024 auf etwa 15 Milliarden Euro. Seit 2009 verzeichnet der Umsatz ein durchschnittliches jährliches Wachstum von knapp fünf Prozent und übertrifft damit das Wachstum vieler klassischer Industriebranchen.

1 Für Quellen und Ableitungen der Kennzahlen siehe die jeweiligen Kapitel zu Beschäftigung und Wertschöpfung.

Neben ihrer wirtschaftlichen Bedeutung kommt der Bahnindustrie eine zentrale Rolle bei der Erreichung der klima- und verkehrspolitischen Zielsetzungen zu. Der Schienenverkehr zählt zu den klimafreundlichsten motorisierten Verkehrsträgern und verursacht im Vergleich zum Straßen- und Luftverkehr deutlich geringere Treibhausgasemissionen. Gleichzeitig ist der Verkehrssektor insgesamt weiterhin ein wesentlicher Emittent: In Deutschland entfielen zuletzt 22 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen auf den Verkehr (Umweltbundesamt 2025, S. 5f.).

Auf europäischer Ebene sieht die Klimaschutzarchitektur vor, dass die Treibhausgasemissionen der nicht dem Emissionshandel unterliegenden Sektoren – einschließlich des Verkehrs – bis 2030 um 40 Prozent gegenüber 2005 gesenkt werden (European Parliament 2018). Aktuelle Emissionsdaten und Projektionen der Europäischen Umweltagentur zeigen jedoch, dass der Verkehrssektor bislang nur begrenzte Fortschritte bei der Emissionsminderung erzielt und unter den derzeitigen Rahmenbedingungen voraussichtlich nicht im erforderlichen Umfang zur Zielerreichung beiträgt (EEA 2025).

Vor diesem Hintergrund ist eine deutliche und verstetigte Ausweitung der Investitionen in Ausbau, Erneuerung und Digitalisierung der Schieneninfrastruktur erforderlich. Diese ist nicht nur Voraussetzung für eine wirksame Verkehrsverlagerung und die Erreichung langfristiger klima- und verkehrspolitischer Ziele, sondern auch zentral für die Planungs- und Investitionssicherheit der Bahnindustrie als industriellem Kernakteur der Verkehrswende.

Die Verkehrsverlagerung auf die Schiene gilt daher als zentraler Hebel zur Reduktion verkehrsbedingter Emissionen. Ihre praktische Umsetzung wird jedoch maßgeblich durch den Zustand und die Leistungsfähigkeit der bestehenden Schieneninfrastruktur begrenzt.

Ein vielfach überaltertes, stark ausgelastetes und nur teilweise digitalisiertes Netz lässt nur geringe Kapazitätsreserven für zusätzliche Verkehre zu. Entsprechend fließt ein erheblicher Teil der öffentlichen Mittel derzeit in die Substanzerhaltung, während kapazitätserweiternde Ausbau- und Digitalisierungsmaßnahmen nur verzögert umgesetzt werden.

3.2 Marktstruktur und Produktsegmente

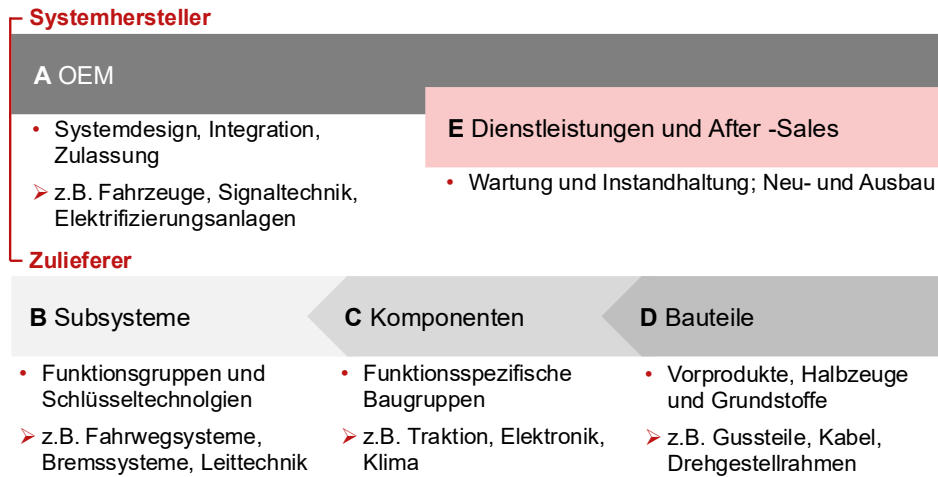
Die Bahnindustrie kann sowohl aus einer marktseitigen Perspektive als auch aus einer unternehmensseitigen Perspektive betrachtet werden. Die marktseitige Perspektive stellt dabei die Produktsegmente in den Vordergrund, während die unternehmensseitige Perspektive die Funktion der Unternehmen betrachtet. Die Marktperspektive umfasst die folgenden Produktsegmente:

- Bei den **Schienenfahrzeugen** kann zunächst zwischen konventionellen Eisenbahn- und Urbanfahrzeugen und weiter zwischen angetriebenen (Triebfahrzeugen) und nicht angetriebenen Fahrzeugen (Wagen) unterschieden werden. Die Produktgruppen im Einzelnen umfassen:
 - Triebzüge
 - Hochgeschwindigkeitszüge
 - Lokomotive (Strecken- und Rangierloks)
 - Urbanfahrzeuge (Metro, Stadtbahn, Light-Rail-Fahrzeuge)
 - Reisezugwagen
 - Güterwagen und Spezialfahrzeuge (z. B. Gleisbaumaschinen)
- Die bahntechnische **Infrastruktur** wird in die Produktbereiche Fahrweg und Elektrifizierung unterteilt; die **Systemtechnik** gliedert sich in die beiden Produktbereiche Leit- und Sicherungstechnik und fahrgastbezogene Informationstechnik.

In Deutschland gibt es eine gefestigte Struktur von Produktionsstandorten weltweit aktiver Systemhersteller. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von Unternehmen, die vorgelagerte Leistungen und industrielle Dienstleistungen anbieten. Die Perspektiven können grundsätzlich noch in den OEM-Markt und in den After-Sales-Markt eingeteilt werden: Der OEM-Markt bezeichnet die Wertschöpfung, die bis zur Auslieferung und dem ersten Einsatz eines Produktes entsteht. Der After-Sales-Markt umfasst die Wertschöpfung, die während des Einsatzes eines Produktes in seiner Lebenszeit entsteht.

Abbildung 2 veranschaulicht die Wertschöpfungskette der deutschen Bahnindustrie in schematischer Form.

Abbildung 2: Schematische Darstellung der Wertschöpfungskette in der deutschen Bahnindustrie



Quelle: eigene Darstellung

Die Unternehmensperspektive umfasst wiederum die folgenden drei Hauptkategorien entlang der Wertschöpfungskette:

- **A: Systemhersteller (OEM):** Diese Unternehmen produzieren das Endprodukt und sind verantwortlich für die Integration sämtlicher Komponenten zu einem funktionalen Gesamtsystem. Im Bereich der Bahntechnik zählen hierzu beispielsweise Hersteller von Schienenfahrzeugen oder kompletten Transportsystemen. Sie übernehmen häufig auch Aufgaben in der Systemarchitektur, im Engineering sowie in der Endmontage und Qualitätssicherung.
- **B, C, D: Zulieferer (Hersteller von Komponenten, Bauteilen und Subsystemen):** Diese Akteure beliefern die Systemhersteller mit einzelnen Baugruppen oder technischen Komponenten, die für die Funktion und Sicherheit des Endproduktes essenziell sind. Beispiele umfassen Hersteller von Weichen, Bremsanlagen, Antriebssystemen oder Elektronikkomponenten. Oft sind sie auf ihre jeweiligen Produktbereiche hoch spezialisiert und tragen durch Innovationen entscheidend zur technologischen Weiterentwicklung der Branche bei.
- **E: Dienstleister (inklusive After-Sales):** Diese Kategorie umfasst Unternehmen, die unterstützende Leistungen anbieten, um den Betrieb, die Verfügbarkeit und die Wirtschaftlichkeit der Systeme sicherzustellen. Dazu gehören im engeren Sinne die Wartungs- und Instandhaltungsanbieter sowie IT- oder Softwaredienstleister. Sie übernehmen zunehmend

strategische Funktionen, etwa durch datenbasierte Servicekonzepte, digitale Plattformen oder langfristige Verfügbarkeitsverträge.

Die Bahnindustrie zeichnet sich durch eine hochgradig arbeitsteilige Wertschöpfungsstruktur aus. Im Zentrum stehen die Hersteller von Systemen und Endprodukten (OEMs), deren Leistungen auf einem komplexen Geflecht vorgelagerter Zulieferstufen beruhen. Von der Produktion einzelner Bauteile über die Fertigung spezialisierter Komponenten bis hin zur Integration von Subsystemen entsteht Wertschöpfung in mehreren Stufen, die im Ergebnis in einem Fahrzeug, einer Infrastrukturanlage oder einer technologischen Lösung für den Bahnbetrieb gebündelt werden.

3.3 Player der Bahnindustrie

Entlang der Wertschöpfungsketten agieren hoch spezialisierte, bahnspezifische Unternehmen ebenso wie global aufgestellte Technologiekonzerne, deren Geschäftsmodelle mehrere Ebenen der industriellen Leistung umfassen. Wettbewerbsfähigkeit, Innovationsdynamik und Standortbindung entstehen dabei weniger isoliert auf einzelnen Stufen als aus dem Zusammenspiel dieser unterschiedlichen Akteursgruppen.

Zentral ist die Rolle der OEMs als Systemintegratoren, die Fahrzeuge, Subsysteme und Dienstleistungen zu komplexen Gesamtsystemen bündeln. Gleichzeitig bestehen enge Verflechtungen entlang der Kette: OEMs sind teilweise selbst in Subsystem- oder Komponentefeldern aktiv, während spezialisierte Zulieferer ihr Leistungsportfolio zunehmend in Richtung Service und After-Sales erweitern. Diese Überschneidungen führen zu einer dichten industriellen Struktur mit hohen Eintrittsbarrieren, aber zugleich stabilen und langfristig angelegten Wertschöpfungsbeziehungen.

Bis in die frühen 1990er Jahre hinein lag die technische und systemische Verantwortung für Schienenfahrzeuge und Infrastruktur in Deutschland in weiten Teilen bei der damaligen Staatsbahn. Sie definierte technische Standards, integrierte Subsysteme und übernahm zentrale Funktionen der Systemverantwortung. Die heutige zentrale Rolle der OEMs als Systemintegratoren mit Gesamtverantwortung für das Fahrzeug ist dagegen historisch gewachsen.

Mit der Bahnreform von 1994 und der damit einhergehenden organisatorischen, regulatorischen und marktwirtschaftlichen Neuordnung verlagerte sich diese Verantwortung schrittweise auf die Industrie. OEMs entwickelten sich zunehmend zu umfassenden Systemanbietern, die nicht nur Fahrzeuge fertigen, sondern auch Integration, Zulassung, Gewährleistung und Lebenszyklusverantwortung übernehmen.

Die Struktur der Bahnindustrie unterscheidet sich in mehreren Punkten von anderen Industriezweigen: prägend sind der hohe Anteil sicherheitskritischer, bahnspezifischer Komponenten, sehr lange Produkt- und Nutzungszyklen und die daraus resultierende Bedeutung von Service- und Instandhaltungsleistungen über den gesamten Lebenszyklus. Hinzu kommen die starke Abhängigkeit der Systemanbieter von hoch spezialisierten Subsystemlieferanten und eine vergleichsweise geringe Zahl weltweit agierender OEMs.

Die deutsche Bahnindustrie verfügt über eine außergewöhnlich breite technologische und industrielle Basis, die nahezu das gesamte Spektrum von Fahrzeugen, Systemen, Komponenten und Dienstleistungen abdeckt. International erreichen nur wenige Länder eine vergleichbare Systemtiefe – neben Deutschland insbesondere Frankreich und Japan, in abgeschwächter Form einzelne weitere Industriestaaten.

Damit zählt Deutschland zu den wenigen Standorten weltweit, an denen die industrielle Kette von der Bauteil- und Komponentenfertigung über Subsysteme bis hin zur Systemintegration und umfangreichen After-Sales-Dienstleistungen in relevanter Größenordnung vertreten ist.

Die Präsenz großer OEMs und einer Vielzahl spezialisierter Zulieferer, die technologische Nischen besetzen und global agieren, verleiht der Branche eine hohe Eigenständigkeit und eine starke Stellung im internationalen Wettbewerb. Die Bahnindustrie fungiert damit als industrieller Anker, der wesentlich zur technologischen Leistungsfähigkeit und Exportstärke des Wirtschaftsstandorts beiträgt. Die damit verbundenen Beschäftigungswirkungen, die eng mit der industriellen Dichte und Spezialisierung der Branche verknüpft sind, werden im späteren Kapitel zum Arbeitsmarkt vertieft behandelt.

Zur analytischen Einordnung dieser Strukturen werden im Folgenden exemplarische Schlüsselunternehmen der deutschen Bahnindustrie entlang ihrer Wertschöpfungsebene und ihres bahnspezifischen Fokus in den Segmenten Fahrzeugbau und Infrastruktur verortet.

Die nachfolgend gewählten Darstellungen zielen darauf ab, strukturelle Muster sichtbar zu machen – insbesondere die Konzentration in vorgelagerten Stufen, die Breite der mittelständischen System- und Subsystemanbieter und die hohe Standort- und Arbeitsmarktrelevanz bahnspezifischer Tätigkeiten in den nachgelagerten Bereichen. Tabelle 1 ordnet diese Wertschöpfungsstufen in den Gesamtkontext ein. Die Klassifizierung bildet damit eine zentrale Referenz für die anschließende Betrachtung von Wettbewerbsfähigkeit, Wertschöpfungstiefe und industriepolitischem Handlungsbedarf.

Tabelle 1: Einordnung der Wertschöpfungsstufen in den Gesamtkontext der bahningustriellen Fertigung

Wertschöpfungsstufe	Kurzbeschreibung	Fahrzeuge	Infrastruktur
A: OEM/Systemintegration	Systemdesign, Integration, Zulassung	industrielle OEMs mit voller Systemverantwortung für Entwicklung, Integration und Zulassung von Fahrzeugen; Bsp.: Siemens Mobility, Alstom, Stadler	keine OEM-Ebene im engeren Sinne, ² Industrie agiert als Systemintegrator im Auftrag des Systemführers (DB InfraGO in Deutschland); Bsp.: Siemens Mobility, Alstom, Hitachi Rail/Mermec.
B: Subsysteme	komplexe Funktionssysteme	Anbieter sicherheits- und leistungsrelevanter Subsysteme (z. B. Bremsen, Antriebe), meist OEM-übergreifend tätig; Bsp.: Knorr-Bremse, ZF, Voith	Anbieter zentraler Infrastruktursubsysteme (Leit- und Sicherheitstechnik, Kommunikation, Energie) mit hoher Projekt- und Regulierungsintensität; Bsp.: Vossloh, Railone
C: Komponenten	funktions-spezifische Baugruppen	Zulieferer standardisierter bzw. kundenspezifischer Komponenten mit starkem Bahnbezug, häufig industrieübergreifend aktiv; Bsp.: SKF, Schunk/Stemmann	Komponenten für Gleis-, Oberbau- und Infrastrukturtechnik; stärker bau- und anwendungsnah; Bsp.: Scheidt & Bachmann, Funkwerk

2 Während im Fahrzeugbereich industrielle OEMs die Systemverantwortung tragen, liegt diese im Infrastrukturbereich in Deutschland beim Netzbetreiber DB InfraGO. Die Industrie übernimmt hier keine OEM-Rolle, sondern liefert Systeme, Subsysteme und Dienstleistungen im Auftrag des Systemführers. Die gelisteten Unternehmen unter Infrastruktur sind keine OEMs im engeren Sinne, sondern fungieren als Systemintegratoren innerhalb eines vorgegebenen regulatorischen Rahmens (z. B. DB InfraGO als Generalunternehmer in Deutschland).

Wertschöpfungsstufe	Kurzbeschreibung	Fahrzeuge	Infrastruktur
D: Bauteile	Grundstoffe, Halbzeuge	industriübergreifende Werkstoff- und Vorproduktlieferanten; Bsp.: Metawell	industriübergreifende Werkstoff- und Vorproduktlieferanten; Bsp.: Saint-Gobain Isover
E: Dienstleistungen und After-Sales	Lebenszyklusleistungen	Wartung, Revision, Modernisierung und Flottenservices; hoher Bahn- und Standortbezug; Bsp.: DB Fahrzeuginstandhaltung, Talbot	Bau, Instandhaltung und Betrieb der Infrastruktur; projekt- und netzbezogene Wertschöpfung; Bsp.: Eiffage, Rhomberg Sersa

Anmerkung: erweiterte Unternehmensbetrachtung in den jeweiligen Unterkapiteln
Quelle: eigene Darstellung

In den vorgelagerten Stufen (D und teilweise C/B) finden sich überwiegend industrieübergreifend tätige Unternehmen, die Grundstoffe, Halbzeuge, Komponenten oder technologische Subsysteme bereitstellen und häufig auch in anderen Industrien aktiv sind. Diese Ebenen sind durch eine vergleichsweise hohe Konzentration und durch Skaleneffekte geprägt.

In den mittleren Stufen B und C verdichtet sich eine breite Gruppe hoch spezialisierter Anbieter, die zentrale Funktionssysteme und Baugruppen für Schienenfahrzeuge und Infrastruktursysteme liefern. Der Bahnbezug nimmt hier deutlich zu, bleibt jedoch vielfach mit Aktivitäten in anderen Industriezweigen kombiniert. Unternehmen der Kategorie B übernehmen die Systemverantwortung für funktional abgeschlossene, sicherheitskritische Subsysteme, während Unternehmen der Kategorie C funktionspezifische Baugruppen und Komponenten liefern, die integraler Bestandteil dieser Subsysteme sind, jedoch keine eigenständige Systemverantwortung tragen.

Die nachgelagerten Stufen A und E weisen demgegenüber einen besonders hohen Bahnbezug auf. Hier dominieren Unternehmen, deren Geschäftsmodelle stark auf den Schienenverkehr ausgerichtet sind, insbesondere in den Bereichen Systemintegration, Betrieb, Bau und Instandhaltung. Diese Stufen sind stärker arbeits- und standortintensiv und weisen insbesondere im Dienstleistungsbereich eine ausgeprägte mittelständische Struktur auf.

3.3.1 A: OEM und Systemhersteller

An der Spitze der Wertschöpfungskette stehen die Systemhersteller, die Endprodukte wie Triebfahrzeuge, Wagen, Signaltechnik oder Elektrifizierungsanlagen anbieten. Sie integrieren Subsysteme und Komponenten unterschiedlicher Zulieferer zu einem funktionsfähigen Gesamtsystem. Ein wesentlicher Teil der Wertschöpfung entsteht hier durch Systemintegration, Engineering-Know-how und Projektabwicklung.

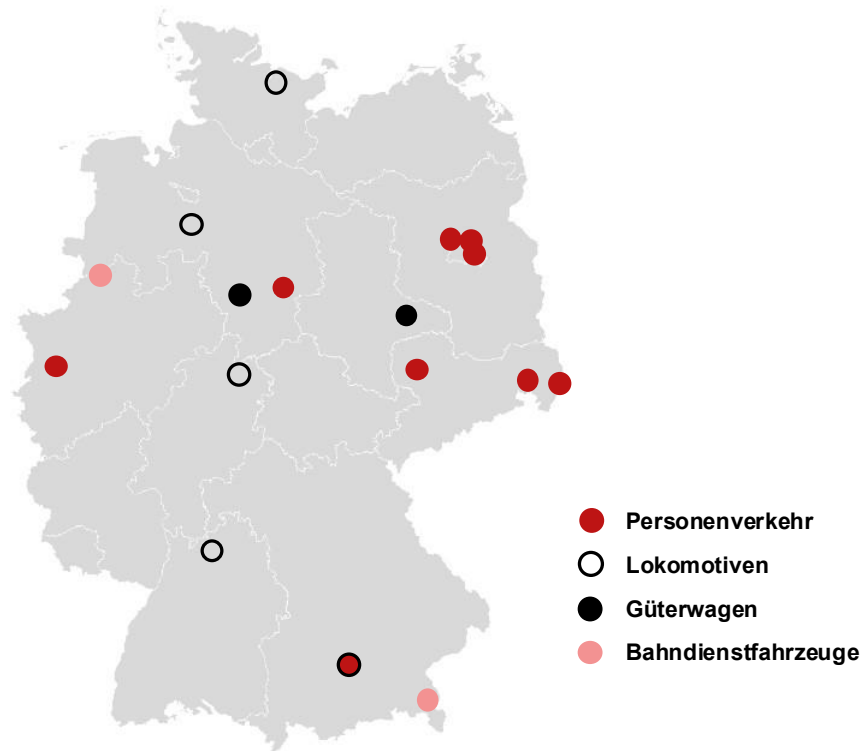
Im Folgenden werden die Standorte der Unternehmen aufgrund der häufigen Überschneidungen in den Produktkategorien klassifiziert nach:

- Schienenfahrzeuge mit folgender Klassifizierung:
 - Personenverkehr: Triebzüge, Hochgeschwindigkeitszüge, Reisezugwagen
 - Urban-Verkehr: Light-Rail-Fahrzeuge und Metro
 - Lokomotiven
 - Sonstige: Güterwagen und Spezial-/Bahndienstfahrzeuge
- Infrastruktur als Gesamtsegment (inklusive Systemtechnik)

Hersteller von Schienenfahrzeugen

Die räumliche Verteilung der Fertigungsstandorte verdeutlicht die industrielle Basis der Schienenfahrzeughersteller in Deutschland. Dargestellt sind Standorte, an denen die Fertigung kompletter Fahrzeuge oder wesentlicher Fahrzeugsegmente erfolgt. Die nachfolgende Abbildung 3 zeigt die räumliche Verteilung der Fertigungsstandorte von Schienenfahrzeugherstellern in Deutschland – sowohl im Hinblick auf eine Konzentration etablierter industrieller Cluster als auch eine Differenzierung nach Fahrzeugarten, die von Hochgeschwindigkeits- und Regionalfahrzeugen über Urbanfahrzeuge bis hin zu Lokomotiven und Spezialfahrzeugen reicht.

Abbildung 3: Standorte für die Fertigung von Schienenfahrzeugen in Deutschland



Anmerkung: Hersteller- und Segmentunterteilung in Tabelle 2 und in den Unterabschnitten von Kapitel 3.3.1

Quelle: eigene Darstellung

Die kartografische Darstellung macht zugleich deutlich, dass nicht alle Standorte die gleiche Rolle innerhalb der Wertschöpfungskette einnehmen. Während einige Werke als klassische Produktionsstandorte für Serienfahrzeuge fungieren, sind andere stärker auf Endmontage, Variantenfertigung oder spezifische Fahrzeugsegmente spezialisiert. Die folgende Tabelle 2 differenziert die dargestellten Standorte nach Herstellern und Fahrzeugsegmenten und schafft damit eine systematische Einordnung der industriellen Fertigungslandschaft.

Tabelle 2: Gesamtübersicht der Fertigungsstandorte von Herstellern von Schienenfahrzeugen in Deutschland

Unternehmen	Standort	Personenzüge			Urban		Loks		Sonstiges	
		Trieb- zug	HST	RZW	LRV	Metro	E- Lok	D- Lok	GW	Spe- zial
Alstom	Bautzen	x	x		x	x				
	Görlitz*			x		x				
	Hennigsdorf**	x		x	x	x				
	Kassel						x	x		
	Salzgitter	x		x	x	x				
CRRC/Vossloh	Kiel							x		
Feldbinder	Wittenberg								x	
Gmeinder	Mosbach							x		
HeiterBlick	Leipzig***				x					
Robel	Freilassing									x
Schöma	Diepholz						x	x		x
Siemens	Krefeld	x	x		x	x				
	München-Allach			x			x	x		
Stadler	B-Hohenschönh.	x			x					
	B-Pankow	x			x					
Waggonbau Graaff	Elze								x	
Windhoff	Rheine									x

Anmerkungen: Auswahl basiert auf den aktuell vorhandenen bzw. grundsätzlich verfügbaren Fertigungskapazitäten der Unternehmen; diese müssen nicht zwingend einer laufenden oder kontinuierlichen Produktion entsprechen.

HST: Hochgeschwindigkeitszug, RZW: Reisezugwagen, LRV: Light-Rail-Fahrzeuge, GW: Güterwagen; CRRC: China Railway Rolling Stock Corporation;

** Alstom Görlitz: laufende Übernahme durch den Rüstungskonzern KNDS, ** Alstom Hennigsdorf: Einstellung der klassischen Serienfertigung von Schienenfahrzeugen (Erhaltung vorwiegend als Servicestandort), *** HeiterBlick Leipzig: Insolvenzanmeldung Mitte 2025 und angekündigte Übernahme durch Pesa*

Quelle: eigene Darstellung

Über die reine Standort- und Segmentbetrachtung hinaus unterscheiden sich die in Deutschland aktiven Schienenfahrzeughersteller deutlich hinsichtlich ihrer jeweiligen Unternehmensstrategien und industriellen Zielbilder.

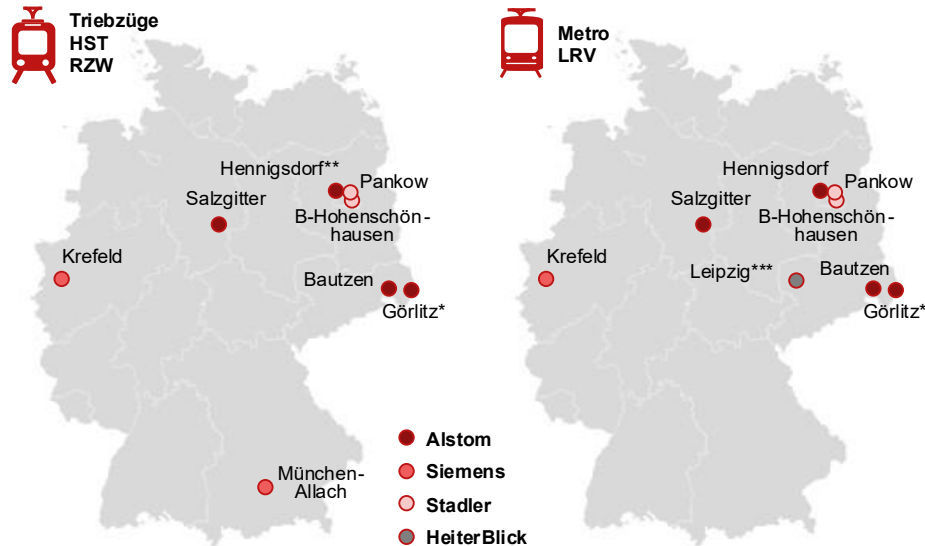
Während einzelne Anbieter – etwa Siemens Mobility – stark auf modulare (smarte) Produktarchitekturen, Digitalisierung und softwarebasierte Systemlösungen setzen, verfolgen andere Hersteller stärker konsolidierungs- und standortgetriebene Strategien. So stehen bei Alstom nach der Integration von Bombardier Transportation insbesondere die Harmonisierung von Produktportfolios, die Bündelung von Entwicklungs- und Fertigungskapazitäten und die Optimierung einer historisch gewachsenen, breiten Standortstruktur im Vordergrund.

Hersteller von Personenzugfahrzeugen

Die Herstellung von Personenzugfahrzeugen bildet einen zentralen Schwerpunkt der OEM-Aktivitäten in der deutschen Bahnindustrie. Dazu zählen sowohl klassische Eisenbahnfahrzeuge des Schienenpersonenfern- und -nahverkehrs als auch Urbanfahrzeuge wie Stadtbahn-, Light-Rail- und Metrofahrzeuge. Die Fertigung ist durch hohe technische Komplexität, ausgeprägte Zulassungsanforderungen und überwiegend projektbasierte Serien gekennzeichnet.

Die Auswertungen zeigen, dass Deutschland über mehrere etablierte Produktionsstandorte für Personenzugfahrzeuge verfügt, die von international agierenden OEMs betrieben werden. Diese Standorte übernehmen unterschiedliche Funktionen innerhalb der jeweiligen Produktionsnetzwerke, darunter Endmontage, Integration von Subsystemen sowie Erprobung und Zulassung. Abbildung 4 zeigt die räumliche Verteilung der Fertigungsstandorte für Personenzüge und Urbanfahrzeuge in Deutschland.

Abbildung 4: Fertigungsstandorte der Hersteller von Personenzügen und Urbanfahrzeugen



Anmerkungen: HST: Hochgeschwindigkeitszug, RZW: Reisezugwagen, LRV: Light-Rail-Vehicle; * Alstom Görlitz: Laufende Übernahme durch den Rüstungskonzern KNDS, ** Alstom Hennigsdorf: Einstellung der klassischen Serienfertigung von Schienenfahrzeugen (Erhaltung vorwiegend als Servicestandort), *** HeiterBlick Leipzig: Insolvenzanmeldung Mitte 2025 und angekündigte Übernahme durch Pesa
Quelle: eigene Darstellung

Auffällig ist die räumliche Konzentration der Fertigung auf wenige Standorte mit historisch gewachsener industrieller Kompetenz. Gleichzeitig wird deutlich, dass nicht alle Produktionsschritte vollständig in Deutschland erfolgen: Entwicklungs-, Montage- und Zulassungsleistungen sind häufig hier verankert, während einzelne Fertigungsstufen oder Komponenten international zugeführt werden.

Die dargestellten Standorte sind damit ein wesentlicher Träger industrieller Wertschöpfung, zugleich aber in globale Produktions- und Lieferketten eingebunden.

Gleichzeitig ist diese industrielle Basis zunehmend mit strukturellen Risiken konfrontiert. Mehrere der dargestellten deutschen Produktionsstandorte für Personenzüge stehen aktuell vor tiefgreifenden Umbrüchen, Restrukturierungen oder einer vollständigen Einstellung der Fertigung. So wird die Schienenfahrzeugproduktion bei Alstom in Görlitz nach aktueller Planung

im Jahr 2026 beendet; der Standort soll anschließend unter neuer Eigentümerschaft für verteidigungsindustrielle Zwecke genutzt werden (MDR Sachsen 2025a).

Mit der im Februar 2025 erzielten Einigung zwischen Alstom und Rüstungskonzern KNDS wird die Einstellung der bahnindustriellen Fertigung schrittweise erfolgen (Alstom/KNDS 2025). In Hennigsdorf wurde die klassische Serienfertigung eingestellt, während der Standort künftig vorwiegend als Service- und Instandhaltungszentrum fungieren soll (RBB24 2024).

Auch die zukünftige Ausrichtung des Straßenbahnherstellers HeiterBlick in Leipzig ist nach Insolvenzanmeldung Mitte 2025 und der avisierten Übernahme durch den polnischen Schienenfahrzeughersteller Pesa unklar (Süddeutsche Zeitung 2026).

Diese Entwicklungen stehen nicht isoliert: OEMs wie Siemens Mobility bauen ihre Produktionskapazitäten gezielt in den USA auf, um von dortigen Infrastrukturinvestitionen zu profitieren, und erweitern zugleich Kapazitäten in Regionen wie Indien, die durch lokale Förderprogramme und Wachstumsperspektiven attraktiv sind. Vor diesem Hintergrund verschärft sich die industriepolitische Fragestellung, wie Endmontage-, Integrations- und Zulassungskompetenzen in Deutschland langfristig gesichert werden können, wenn Fertigungskapazitäten international verlagert werden und deutsche Standorte relativ gesehen an Bedeutung verlieren.

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die Produktionsstandorte von Personenzugfahrzeugen in Deutschland nach Segment.

Tabelle 3: Produktionsstandorte von Personenzügen nach Segment

Unternehmen	Standort	Personenzüge			Urban	
		Triebzug	HST	RZW	LRV	Metro
Alstom	Bautzen	x	x		x	x
	Görlitz*			x		x
	Hennigsdorf**	x		x	x	x
	Salzgitter	x		x	x	x
HeiterBlick	Leipzig***				x	
Siemens	Krefeld	x	x		x	x
	M-Allach			x		
Stadler	B-Hohenschönh.	x			x	
	B-Pankow	x			x	

Anmerkungen: HST: Hochgeschwindigkeitszug, RZW: Reisezugwagen, LRV: Light Rail Vehicle; * Laufende Übernahme durch KNDS, ** Einstellung der klassischen Serienfertigung von Schienenfahrzeugen, *** HeiterBlick Leipzig: Insolvenzanmeldung Mitte 2025 und angekündigte Übernahme durch Pesa
Quelle: eigene Darstellung

Hersteller von Lokomotiven, Güterwagen und Spezialfahrzeugen

Neben Personenzügen umfasst die deutsche Bahnindustrie eine eigenständige OEM-Struktur für Lokomotiven, Güterwagen und Spezialfahrzeuge. Diese Segmente sind stärker durch kleinere Serien, hohe Variantenvielfalt und spezifische Einsatzanforderungen geprägt. Insbesondere bei Rangier-, Arbeits- und Spezialfahrzeugen spielen kundenspezifische Anpassungen eine zentrale Rolle.

Die dargestellten Produktionsstandorte verdeutlichen, dass Deutschland auch in diesen Segmenten über eine substanzielle industrielle Basis verfügt. Die Fertigung konzentriert sich auf spezialisierte Werke, die häufig über langjährige Erfahrung in einzelnen Fahrzeugtypen verfügen. Während elektrische und dieselbetriebene Lokomotiven überwiegend von größeren OEMs gefertigt werden, ist der (deutlich kleinere) Markt für Güterwagen und Bahndienstfahrzeuge stärker mittelständisch geprägt.

Auch in diesem Teilsegment gibt es aktuelle Restrukturierungsprozesse: Der Rangier- und Spezialfahrzeughersteller Schöma in Diepholz hat nach einer Insolvenzanmeldung 2024 im darauffolgenden Jahr den Eigentümer gewechselt; der Produktionsstandort konnte im Zuge der Übernahme gesi-

chert werden (Ripking/Sander 2025). Die Fertigung wird am Standort fortgeführt, verdeutlicht jedoch die zunehmende Abhängigkeit mittelständischer Lokhersteller von externer Kapitalunterstützung. Abbildung 5 zeigt aktuelle Fertigungsstandorte der Unternehmen.

Abbildung 5: Fertigungsstandorte der Hersteller von Lokomotiven und Güterwagen/Spezialfahrzeugen



Quelle: eigene Darstellung

Die Auswertungen zeigen zudem, dass diese Segmente eine hohe Standortbindung aufweisen. Viele Werke sind auf spezifische Fahrzeugarten ausgerichtet und erfüllen damit wichtige Funktionen für nationale und europäische Märkte.

Gleichzeitig unterliegen sie einem intensiven Wettbewerbsdruck, da internationale Anbieter und veränderte Nachfragezyklen die Auslastung beeinflussen. Die dargestellten Produktionsstrukturen sind daher von besonderer Relevanz für die Sicherung industrieller Kapazitäten und qualifizierter Beschäftigung in Deutschland. Die in Tabelle 4 dargestellten Standorte zeigen, dass die Fertigung von Lokomotiven und Spezialfahrzeugen in Deutschland weiterhin auf mehrere spezialisierte Produktionsstandorte verteilt ist.

Tabelle 4: Produktionsstandorte von Lokomotiven und Spezialfahrzeugen nach Segment

Unternehmen	Standort	Lokomotiven		Spezial	
		E-Lok	D-Lok	Güter-wagen	Bahndienst-fahrzeuge
Alstom	Kassel	x	x		
CRRC/Vossloh	Kiel		x		
Feldbinder	Wittenberg			x	
Gmeinder	Mosbach		x		
Robel	Freilassing				x
Schöma	Diepholz	x	x		x
Siemens	M-Allach	x	x		
Waggonbau Graaff	Elze			x	
Windhoff	Rheine				x

Anmerkungen: CRRC: China Railway Rolling Stock Corporation; Hybrid- und Dual-Mode-Lokomotiven werden in der Tabelle den Lokomotivsegmenten zugerechnet; eine separate Ausweisung erfolgt aufgrund der segmentübergreifenden Antriebskonzepte nicht. Beispiele hierfür sind die Vossloh DE 18 SmartHybrid bzw. Modula-Plattform aus Kiel und die Siemens Vectron Dual Mode aus München-Allach.

Quelle: eigene Darstellung

Im Bereich der Güterwagenfertigung ist jedoch seit mehreren Jahrzehnten ein deutlicher struktureller Rückzug aus Deutschland zu beobachten. Während die Serienfertigung von Güterwagen früher ein bedeutender Bestandteil der inländischen Bahnindustrie war, findet sie heute nur noch in sehr begrenztem Umfang statt. Die industrielle Produktion wurde weitgehend in andere europäische Länder mit niedrigeren Kostenstrukturen verlagert. In Deutschland verbleiben vor allem Spezialsegmente, etwa bei Kesselwagen, Sonder- und Spezialfahrzeugen oder kundenspezifischen Nischenlösungen, die von Unternehmen wie Feldbinder oder Waggonbau Graaff bedient werden.

Hersteller von Infrastruktur

Im Kontext der Bahninfrastruktur wird der Begriff des Systemherstellers in Deutschland enger verwendet als in vielen internationalen Märkten. System-

hersteller sind hier nicht Anbieter kompletter Bahnstrecken, sondern Unternehmen, die technisch abgeschlossene, sicherheitskritische Systeme für klar definierte Anwendungsbereiche entlang der Strecke liefern. Das Gesamtsystem „Bahnstrecke“ entsteht in Deutschland in der Regel nicht durch die Integration aller Gewerke durch einen einzelnen Anbieter, sondern durch das Zusammenspiel mehrerer spezialisierter Systemhersteller.

Im internationalen Vergleich zeigt sich, dass in anderen Märkten Infrastrukturprojekte als Turnkey-Verträge vergeben werden, bei denen ein einzelner Anbieter oder ein Konsortium die Gesamtverantwortung für Planung, Bau, Ausrüstung und Inbetriebnahme einer kompletten Strecke oder eines Verkehrssystems übernimmt und dieses dann schlüsselfertig übergibt. Im Bahnbereich umfasst dies neben Bauleistungen auch Planung, Ausrüstung, Systemintegration, Tests und Inbetriebnahme. Bei diesem Modell sind Systemanbieter auch für die gewerkeübergreifende Systemintegration verantwortlich und bündeln damit einen größeren Teil der projektbezogenen Wertschöpfung.

Im deutschen Markt ist die Vergabestruktur eher funktional und gewerkeweise organisiert. Systemhersteller übernehmen die Verantwortung jeweils innerhalb ihres eigenen Systems, einschließlich Systemarchitektur, Engineering, Integration der zugehörigen Komponenten, Nachweisführung, Zulassung und Inbetriebnahme. Typische Systemhersteller sind Anbieter von Leit- und Sicherungstechnik (z. B. Stellwerke, Zugbeeinflussung inklusive ETCS), von Elektrifizierungs- und Energieversorgungssystemen (Oberleitungsanlagen, Umrichter- und Einspeisesysteme) und von Fahrweg- und Oberbausystemen.

Die Integration dieser Systeme zu einem funktionierenden Gesamtbetrieb erfolgt jedoch nicht durch einen übergeordneten Systemhersteller, sondern im Rahmen der projektbezogenen Steuerung durch den Infrastrukturbetreiber (DB InfraGO AG in Deutschland). Diese Struktur prägt die Wettbewerbsdynamik des deutschen Marktes und führt zu einem hoch spezialisierten, fragmentierten Systemherstellenumfeld mit starker technologischer Kompetenz auf Systemebene. Tabelle 5 zeigt eine Übersicht ausgewählter Hersteller in diesem Bereich.

Tabelle 5: Übersicht ausgewählter Systemhersteller für Bahninfrastruktur in Deutschland

Unternehmen	Standorte u. a. in	Zentrale Produkte
Siemens	Braunschweig, Irxleben, Berlin-Adlershof	Elektrifizierung, Leit- und Sicherungstechnik, Signaltechnik
Alstom	Berlin, Braunschweig, Mannheim	Elektrifizierungs- und Bahnstromsysteme, Leit- und Sicherungstechnik, Signaltechnik
Hitachi/Mermec (ehemals Thales GTS)	Arnstadt, Ditzingen	Signalsysteme, Leit- und Sicherungstechnik
Rail Power Systems	Mannheim, München	Fahrleitungssysteme, Bahnenergieversorgung
Furrer + Frey	Berlin, Halle (Saale)	Fahrleitungssysteme

Quelle: eigene Darstellung

3.3.2 B: Hersteller von Subsystemen

Subsystemlieferanten fertigen komplette Module wie Bremssysteme, Antriebe, Leittechnik oder Türsysteme. Ihre Produkte sind meist bahnspezifisch, technologisch anspruchsvoll und werden in enger Abstimmung mit den OEMs entwickelt.

Die Wertschöpfung auf dieser Ebene ist in hohem Maße bahnspezifisch. Subsysteme unterliegen besonders strengen sicherheits- und zulassungsrechtlichen Anforderungen, was zu hohen Entwicklungsaufwänden, langen Produktzyklen und ausgeprägten Markteintrittsbarrieren führt. Entsprechend ist der Markt durch eine vergleichsweise geringe Anzahl hoch spezialisierter Anbieter geprägt, die häufig über langjährige, enge Lieferbeziehungen zu den OEMs verfügen.

Im Unterschied zu den OEMs sind viele Subsystemhersteller dabei deutlich stärker internationalisiert. Aufgrund der begrenzten Stückzahlen im deutschen Markt und der hohen Fixkosten für Entwicklung, Zulassung und Industrialisierung sind ihre Geschäftsmodelle in hohem Maße auf den Weltmarkt ausgerichtet. Führende Anbieter aus Deutschland beliefern Fahrzeughersteller und Betreiber weltweit und erzielen einen erheblichen Teil ihrer Umsätze außerhalb des Heimatmarktes.

Die Wettbewerbsfähigkeit dieser Unternehmen beruht daher nicht primär auf nationaler Nachfrage, sondern auf globaler technologischer Führungsfähigkeit, Standardkonformität und langfristiger Präsenz in internationalen Lieferketten. Tabelle 6 zeigt eine Übersicht ausgewählter Hersteller in diesem Bereich.

Tabelle 6: Übersicht ausgewählter Hersteller von Bahn-Subsystemen in Deutschland

Segment	Unternehmen	Standort(e)	Zentrale Produkte
Fahrzeuge	Bode – Die Tür*	u. a. Kassel	Türsysteme
	Knorr-Bremse	u. a. München, Berlin, Wedel	Bremssysteme, Einstiegssysteme, Klimasysteme, Toiletten
	Voith Turbo	u. a. Heidenheim	Radsatzgetriebe, Kupplungssysteme
	Wabtec	Schkeuditz	Brems-, Klima- und Kupplungssysteme
	ZF Friedrichshafen	Friedrichshafen	Antriebs- und Dämpfersysteme
Infrastruktur	Voestalpine	u. a. Butzbach, Brandenburg/Havel	Schienen- und Weichensysteme

*Anmerkung: * Bode – Die Tür ist seit 1995 Teil der Schaltbau-Gruppe, die Schaltbau Holding steht seit 2021 unter Kontrolle des Finanzinvestors Carlyle.*

Quelle: eigene Darstellung

Industriestrategisch kommt den Subsystemherstellern eine besondere Rolle zu: Sie bilden das technologische Rückgrat der Bahnindustrie und sind für die Wettbewerbsfähigkeit der OEMs entscheidend. Aufgrund ihrer hohen Spezialisierung, ihrer starken internationalen Marktpräsenz und ihrer ausgeprägten Exportorientierung sind sie zugleich besonders standortrelevant. Entwicklung, Industrialisierung und sicherheitsrelevante Kernkompetenzen sind häufig in Deutschland verankert, während Absatz und Wertschöpfungsrealisierung überwiegend global erfolgen. Damit verbinden Subsystemher-

steller internationale Wettbewerbsfähigkeit mit hoher industrieller Bedeutung für den Standort Deutschland.

3.3.3 C: Hersteller von Komponenten

Hersteller von Komponenten nehmen eine zentrale Zwischenstellung innerhalb der Wertschöpfungskette der Bahnindustrie ein. Sie liefern funktionskritische Einzelkomponenten und Baugruppen, die in Fahrzeuge, Infrastruktursysteme oder Subsysteme integriert werden. Typische Produkte umfassen unter anderem elektrische Fahrzeugausrüstung, Mess- und Verbindungstechnik, Klima- und Hydrauliklösungen oder Lagertechnik sowie infrastrukturseitig Zugfunk- und Fahrgastinformationssysteme, Schienenverbindungen und -befestigungen, Betonschwellen oder Bahnübergangssicherungen.

Diese Wertschöpfungsebene weist deutliche Überschneidungen mit anderen Industriezweigen auf, insbesondere mit dem Maschinen- und Anlagenbau, der Elektrotechnik und der Automobil- und Energieindustrie. Gleichzeitig bestehen hohe bahnspezifische Anforderungen, etwa hinsichtlich Lebensdauer, Redundanz, Sicherheitszertifizierung und Zulassung. Dadurch entsteht ein hybrides Profil aus industrieller Skalierung und branchenspezifischer Spezialisierung. Tabelle 7 zeigt eine Übersicht ausgewählter Hersteller und deren Produkte in diesem Bereich.

Tabelle 7: Übersicht ausgewählter Hersteller von Bahnkomponenten in Deutschland

Segment	Unternehmen	Standort(e)	Zentrale Produkte
Fahrzeuge	ABB	u. a. Mannheim, Berlin	Traktions- und Bordnetzumrichter
	Deuta Werke	Bergisch Gladbach	Messsysteme
	Harting	Espelkamp	Steckverbinder, Wagenübergangssysteme
	Liebherr	Lindenberg	Klima- und Hydrauliklösungen
	SKF	u. a. Schweinfurt	Lager für Drehgestelle
Infrastruktur	Funkwerk	Kölleda, Karlsfeld, Nürnberg	Zugfunk, Fahrgastinformation
	Goldschmidt	Halle (Saale)	Schienenverbindungen
	Leonhard Moll	u. a. Biebesheim	Betonschwellen
	Railone	u. a. Aschaffenburg	Betonschwellen
	Scheidt & Bachmann	Mönchengladbach	Bahnübergangs-sicherung
	SKF	u. a. Schweinfurt	Schienen- und Weichenschmiersysteme
	Vossloh Fastening Systems*	Werdohl	Schienenbefestigungen

*Anmerkung: * Nach der Übernahme von Sateba findet die Betonschwellproduktion von Vossloh hauptsächlich in Frankreich statt (Vossloh 2025b; siehe auch Kapitel 3.4.1).*

Quelle: eigene Darstellung

Viele Komponentenhersteller sind stark internationalisiert. Aufgrund hoher Entwicklungsaufwendungen und vergleichsweise geringer Stückzahlen im deutschen Markt sind ihre Geschäftsmodelle in erheblichem Maße auf den Export ausgerichtet. Deutsche Anbieter beliefern OEMs und Systemintegratoren weltweit und sind in globale Lieferketten eingebunden. Die Wettbewerbsfähigkeit dieser Unternehmen beruht dabei auf technologischer Leis-

tungsfähigkeit, normativer Konformität und der Fähigkeit, Komponenten in unterschiedlichen Systemarchitekturen international einzusetzen.

Komponentenhersteller sind häufig innovationsgetrieben und spielen eine Schlüsselrolle bei der Einführung neuer Technologien, etwa in der Leistungselektronik, bei energieeffizienten Antriebssystemen oder bei digitalen Steuerungs- und Diagnoselösungen. Ihre Produkte prägen damit maßgeblich die Leistungsfähigkeit, Energieeffizienz und Zuverlässigkeit von Bahnfahrzeugen und Infrastrukturanlagen – sowohl im deutschen Markt als auch im internationalen Wettbewerb.

3.3.4 D: Hersteller von Bauteilen

Die unterste Wertschöpfungsstufe der Bahnindustrie ist in hohem Maße durch materialbasierte Vorleistungen geprägt. Sie umfasst Unternehmen, die selbst keine bahnspezifischen Systeme oder Endprodukte herstellen, deren Werkstoffe jedoch eine unverzichtbare Grundlage für die nachgelagerte Komponenten-, Fahrzeug- und Systemfertigung bilden. In diesem Segment entsteht Wertschöpfung vor allem über Materialqualität, industrielle Skalierung, Prozesskompetenz und die Fähigkeit, bahnspezifische technische und regulatorische Anforderungen zuverlässig zu erfüllen.

Als Beispiel für Hersteller von Infrastrukturbauteilen ist thyssenkrupp zu nennen, das heute zwar keine kompletten Bahnsysteme liefert, aber über Stahlproduktion und Materialversorgung zur Bahnwertschöpfung beiträgt. Hochwertige Stahlprodukte aus dem Portfolio von thyssenkrupp Steel werden von System- und Komponentenherstellern für Schienen, Weichen oder andere Bahninfrastruktur-Teile weiterverarbeitet. Somit erfolgt die Versorgung industrieller Partner entlang der Lieferkette. Ähnliches gilt für die ArcelorMittal-Gruppe als weiterer Lieferant von Stahl und Stahlprodukten.

Auch in anderen Bereichen tragen zahlreiche materialbasierte Vorleistungsindustrien zur Wertschöpfung der Bahnindustrie bei. Unternehmen aus den Bereichen Kunststoffe, Glas, Chemie oder Kabeltechnik liefern bahnspezifisch qualifizierte Werkstoffe und Halbzeuge, ohne selbst als Bahnhersteller aufzutreten.

Zusammengefasst listet Tabelle 8 die folgenden Bauteil-Segmente und exemplarische Unternehmen auf, jeweils mit ihren Spezifikationen:

Tabelle 8: Übersicht ausgewählter Hersteller von Bauteilen in Deutschland

Teilbereich	Unternehmen	Standort(e)	Zentrale Produkte
Kunststoffe, Chemie, Verbundwerkstoffe	BASF	Ludwigshafen	Kunststoffe, Harze, Flammenschutzmaterialien
	Covestro	Krefeld-Uerdingen, Leverkusen	Polycarbonate, Kunststoffe
	Lanxess	Köln	Kunststoffe, Additive
Dämmung, Akustik, Innenausbau	Metawell	Neuburg a. d. Donau	Aluminium-Leichtbauplatten
	Saint-Gobain Isover	Speyer	Lärmschutz- und Akustiklösungen
	GL-Spezialverglasung	Halstenbek	Glasanwendungen
elektrotechnische Basismaterialien	Prysmian Group	Neustadt bei Coburg	Energie- und Signalkabel
	Nexans	Hannover	Bahnstrom- und Kommunikationskabel
	Leoni	Röttenbach	Kabelsätze, Leitungen

Quelle: eigene Darstellung

Aus industriestrategischer Sicht kommt diesen Vorleistungsindustrien eine zentrale Rolle zu, da sie maßgeblich Kostenstrukturen, Innovationspfade und die Resilienz der gesamten Bahnwertschöpfungskette beeinflussen. Große Werkstoff- und Materialanbieter fungieren dabei als stabile Anker der industriellen Basis: Sie sichern die Versorgung mit Stahl, Kunststoffen, Glas, Chemieprodukten oder Kabeltechnik und ermöglichen es System- und Komponentenherstellern, auf bewährte industrielle Standards aufzusetzen.

3.3.5 E: Dienstleistungen und After-Sales

Dienstleistungen und After-Sales-Aktivitäten bilden eine eigenständige und zunehmend strategische Wertschöpfungssäule der Bahnindustrie. Wartung, Instandhaltung, Ersatzteilversorgung und Modernisierungen generieren über den gesamten Lebenszyklus von Fahrzeugen und Infrastrukturanlagen erhebliche Umsätze, die in vielen Fällen die Erlöse aus der Erstausrüstung übersteigen.

Aufgrund der langen Einsatzdauer bahntechnischer Systeme – häufig 30 bis 40 Jahre – ist dieser Bereich durch vergleichsweise stabile Nachfrage und hohe Standortbindung gekennzeichnet. Ein großer Teil des After-Sales-Geschäfts wird von OEMs und von Subsystem- und Komponentenherstellern selbst erbracht, zunehmend im Rahmen langfristiger Service- und Verfügbarkeitsverträge. Daneben existiert ein eigenständiger Markt spezialisierter Instandhaltungs- und Dienstleistungsunternehmen.

Tabelle 9 zeigt exemplarische Standorte von Dienstleistern in diesem Bereich.

Tabelle 9: Standorte ausgewählter Dienstleister im Bahnbereich nach Segment

Segment	Unternehmen	Standort(e)	Zentrale Produkte
Fahrzeuge	DB Fahrzeug-instandhaltung	u. a. Cottbus, Dessau	Instandhaltung, Modernisierung
	Talbot Services	Aachen	Instandhaltung, Retrofit
	RailMaint	u. a. Duisburg, Leipzig	Instandhaltung
	Euco Rail	Bayern	Instandhaltung
Infrastruktur	DB Bahnbau Gruppe	bundesweit	Bau, Instandhaltung
	H. F. Wiebe	u. a. Achim	Gleisbau, Instandhaltung
	Eiffage	u. a. Herne	Gleisbau, Instandhaltung
	Leonhard Weiss	u. a. Göppingen, Satteldorf	Gleisbau, Instandhaltung
	Strabag Rail	u. a. Berlin	Bahnbau

Quelle: eigene Darstellung

Insbesondere im Bereich der Schienenfahrzeuginstandhaltung sind unabhängige Anbieter aktiv, während Verkehrsunternehmen teilweise auch eigene Werkstätten betreiben. Der After-Sales-Bereich ist arbeitsintensiv, regional verankert und von zentraler Bedeutung für Beschäftigung, Qualifikationsentwicklung und industrielle Stabilität.

3.4 Aktuelle Geschäftsmodelle und neue Marktansätze

Die Geschäftsmodelle der Bahnindustrie befinden sich seit mehreren Jahren in einem tiefgreifenden Wandel. Treiber dieser Entwicklung sind weniger kurzfristige konjunkturelle Schwankungen als vielmehr strukturelle Veränderungen in Nachfrage, Finanzierung und Organisation des Marktes. Die hohe Kapitalintensität der Branche, lange Investitions- und Nutzungszyklen und

die enge Verzahnung mit der öffentlichen Hand als zentralem Auftraggeber erhöhen die Bedeutung von Planbarkeit, Effizienz und Risikosteuerung entlang des gesamten Lebenszyklus von Bahnassets.

Gleichzeitig ist die Bahnindustrie in Europa durch historisch gewachsene, nationale und teilweise regionale Regelwerke stark fragmentiert. Unterschiedliche Zulassungsanforderungen, technische Standards und Vergabepraktiken begrenzen Skaleneffekte und erschweren die Standardisierung von Produkten und Plattformen.

Vor diesem Hintergrund gewinnen Geschäftsmodelle an Relevanz, die auf Standardisierung, integrierte Leistungsbündel, neue Finanzierungsansätze und auf eine veränderte Allokation von Risiken zwischen Industrie, Betreibern und öffentlichen Auftraggebern abzielen.

Diese Entwicklungen sind eng mit dem zunehmenden internationalen Wettbewerbsdruck, der wachsenden Systemkomplexität und den begrenzten finanziellen Spielräumen der öffentlichen Hand verknüpft und prägen die strukturelle Weiterentwicklung der Bahnindustrie nachhaltig.

Die nachfolgend skizzierten neuen Marktansätzen reichen allein nicht aus, um die strukturellen Herausforderungen der Branche zu bewältigen. Ihre Wirksamkeit hängt maßgeblich davon ab, ob Investitionen verstetigt, politische Rahmenbedingungen verlässlich gestaltet und die infrastrukturellen Voraussetzungen für eine nachhaltige Entwicklung der Bahnindustrie geschaffen werden.

3.4.1 Konsolidierungsprozesse und ihre Bedeutung für Geschäftsmodelle

Die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle in der Bahnindustrie ist zunehmend vor dem Hintergrund fortschreitender Konsolidierungsprozesse zu betrachten. Übernahmen und Zusammenschlüsse finden entlang aller Wertschöpfungsstufen statt und betreffen sowohl Systemanbieter als auch Subsystem- und Komponentenhersteller.

Konsolidierungsprozesse betreffen unterschiedliche Segmente der Bahnindustrie und verfolgen jeweils spezifische strategische Zielsetzungen entlang der Wertschöpfungskette:

- Im Infrastrukturbereich steht die vertikale Integration im Vordergrund. So schloss **Vossloh** im Jahr 2024 die vollständige Übernahme der Sateba-Gruppe vom bisherigen Eigentümer TowerBrook Capital Partners ab. Der Kaufpreis lag bei rund 450 Millionen Euro (Vossloh 2025b). Mit der Übernahme stärkt Vossloh seine Position im Bereich integrierter Fahrwegsys-

teme und erweitert seine Wertschöpfungstiefe im Oberbau, insbesondere im Segment Betonschwellen.

Die Produktionsstandorte der übernommenen Sateba-Gruppe befinden sich überwiegend im europäischen Ausland und in Nordamerika; eine nennenswerte Schwellenproduktion in Deutschland besteht nicht (Vossloh 2025a). Der strategische Effekt liegt weniger in einer Stärkung der inländischen Fertigungskapazitäten als in der internationalen Systemintegration und im Ausbau des Oberbau-Portfolios.

- Auf Subsystem- und Ausstattungsebene steht dagegen häufig die Portfolioerweiterung im Vordergrund. **Knorr-Bremse** übernahm im Jahr 2022 den finnischen Sanitärspezialisten Evac für 329 Millionen. Euro (Knorr-Bremse 2021). Ziel war die strategische Diversifizierung jenseits des klassischen Bremssystems und der Ausbau eines integrierten Systemangebots im Bereich fahrzeugseitiger Ausstattung. Damit verschiebt sich die Wettbewerbsposition von spezialisierten Komponentenherstellern hin zu Anbietern mit breiterem, modular kombinierbarem Leistungsportfolio.
- Auf der Ebene der Systemanbieter haben großvolumige Zusammenschlüsse die Marktstruktur grundlegend verändert. Der Zusammenschluss von **Alstom** und Bombardier Transportation im Jahr 2021 mit einem Transaktionsvolumen von 5,8 Milliarden Euro führte zur Entstehung eines der weltweit größten Anbieter von Schienenfahrzeugen und Bahntechnik (Alstom 2021). Neben der Bündelung von Plattformen und Entwicklungsressourcen stärkte der Zusammenschluss insbesondere die globale Projekt-, Finanzierungs- und Lieferfähigkeit des Konzerns. Für Zulieferer und Standorte bedeutet dies zugleich steigende Anforderungen an Skalierung, Effizienz und internationale Wettbewerbsfähigkeit.
- Im Bereich der Leit- und Sicherungstechnik verfolgte **Hitachi** Rail mit der Übernahme von Thales Ground Transportation Systems (GTS) im Jahr 2024 für 1,7 Milliarden Euro eine klare Systemintegrationsstrategie (Hitachi 2024). Durch die Akquisition entwickelte sich Hitachi auch in Deutschland zu einem integrierten Anbieter im Bereich digitaler Signaltechnik und des European Rail Traffic Management System (ERTMS). Im Zuge kartellrechtlicher Auflagen mussten jedoch Teile des früheren Ansaldo-STS-Mainline-Signalling-Geschäfts in Deutschland an Mermec veräußert werden (Mermec 2024). Dadurch entstand zugleich eine neue Wettbewerbskonstellation im deutschen Signalmarkt.
- Parallel hierzu ist im digitalen Segment eine strategische Verschiebung hin zu plattform- und softwarebasierten Geschäftsmodellen zu beobachten. **Siemens** Mobility stärkte seit 2021 gezielt seine Kompetenzen im Bereich digitaler Mobilitäts- und Softwarelösungen, unter anderem durch die Übernahmen von Sqills und Padam Mobility im Jahr 2021 (Siemens Mobility 2021a; Siemens Mobility 2021b). Diese Transaktionen unterstrei-

chen die zunehmende Bedeutung datengetriebener Geschäftsmodelle und die Verschiebung von Wertschöpfung in Richtung integrierter, digitaler Plattformlösungen.

Tabelle 10 zeigt exemplarische Konsolidierungs- und Übernahmeaktivitäten in der deutschen Bahnindustrie.

Tabelle 10: Ausgewählte Konsolidierungsprozesse in der deutschen Bahnindustrie der vergangenen Jahre

Segment/ Wertschöpfungsstufe	Transaktion (Unternehmen, Jahr)	Volumen (Mio. €)	strategische Zielrichtung und strukturelle Implikation
Infrastruktur/ Oberbau	Vossloh – Sateba (2024)	450	vertikale Integration im Fahrwegsystem; Erweiterung der Wertschöpfungstiefe und verbesserte Skalierung im Infrastruktursegment
Subsysteme/ Fahrzeugausstattung	Knorr-Bremse – Evac (2022)	329	Portfolioerweiterung jenseits der Bremssysteme; Ausbau integrierter Ausstattungssysteme und stärkere Systemkompetenz
Fahrzeuge/ Systemanbieter	Alstom – Bombardier Transportation (Abschluss 2021)	5.800	globale Skalierung und Plattformbündelung; erhöhte Marktkonzentration, stärkere Projekt- und Finanzierungskapazität
Leit- und Sicherungstechnik	Hitachi Rail – Thales GTS – Mermec (2021– 2023 und 2024)	1.700	Ausbau integrierter Signalkompetenz und Kompetenz im Bereich European Rail Traffic Management System (ERMTS); neue Wettbewerbsdynamiken durch kartellrechtliche Auflagen
Digitale Mobilitätslösungen	Siemens Mobility – Sqills / Padam (2021)	nicht veröffentlicht	Stärkung plattform- und datenbasierter Geschäftsmodelle; Verlagerung von Wertschöpfung in Software- und Systemintegration

Quelle: eigene Darstellung nach Vossloh 2025b, Knorr-Bremse 2021, Alstom 2021, Hitachi Rail 2024, Mermec 2024, Siemens Mobility 2021a, Siemens Mobility 2021b

Insgesamt stärken diese Konsolidierungsprozesse die Position großer Systemanbieter, ermöglichen Skaleneffekte, erhöhen die Finanzierungs- und Projektfähigkeit und fördern integrierte Leistungsangebote über mehrere Wertschöpfungsstufen hinweg. Gleichzeitig steigen jedoch die Markteintrittsbarrieren; wirtschaftliche und projektspezifische Risiken konzentrieren sich zunehmend bei wenigen Akteuren. Für kleinere und mittelständische Unternehmen ergeben sich daraus sowohl Exit-, Kooperations- und Spezialisierungschancen als auch neue Abhängigkeiten innerhalb der industriellen Wertschöpfungsketten.

3.4.2 Neue Finanzierungs- und Assetmodelle

Ein weiterer zentraler Entwicklungspfad betrifft die Finanzierung von Bahnassets. Angesichts hoher Investitionskosten, langer Nutzungsdauern und begrenzter öffentlicher Haushaltsmittel gewinnen private Finanzierungslösungen an Bedeutung. Leasing- und andere Fremdfinanzierungsmodelle haben sich in vielfältigen Ausprägungen etabliert und sind zu einem wichtigen Bestandteil der Geschäfts- und Beschaffungsmodelle im Bahnsektor geworden (z. B. Ipex 2025).

Neben klassischen Operating- und Finanzleasing-Modellen kommen zunehmend Verfügbarkeits- und Pay-per-Use-Ansätze zum Einsatz.

- Verfügbarkeitsmodell: Der Auftraggeber vergütet dabei primär die zugesicherte Betriebsbereitschaft über einen definierten Zeitraum, während Verantwortung für Instandhaltung, Ersatzteile und technische Verfügbarkeit weitgehend beim Anbieter liegt. Typisch sind vertraglich festgelegte Verfügbarkeitsquoten, deren Einhaltung unmittelbar mit der Vergütung verknüpft ist. In der Praxis kommen solche Modelle insbesondere bei Fahrzeugflotten im Schienenpersonennahverkehr oder bei spezialisierten Bau- und Instandhaltungsfahrzeugen zum Einsatz.
- Pay-per-Use: Solche nutzungsabhängigen Modelle finden sich insbesondere bei Lokomotiven im Güterverkehr, bei Rangierfahrzeugen und zunehmend bei Bahnbaumaschinen, die nur zeitweise oder projektbezogen benötigt werden. Auch im Bereich von Ersatz- oder Reservefahrzeugen gewinnen diese Ansätze an Bedeutung, da sie eine bedarfsgerechte Bereitstellung ohne langfristige Kapitalbindung ermöglichen.

Diese Modelle finden nicht mehr nur bei Lokomotiven und Triebzügen Anwendung, sondern zunehmend auch bei Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen, S-Bahn-Flotten und bei Bahnbaumaschinen. Finanzierung wird damit selbst zu einem wettbewerbsrelevanten Faktor und verschiebt die Anforderungen an Industrie, Betreiber und öffentliche Auftraggeber gleichermaßen.

Die neuen Modelle tragen dazu bei, Investitionsrisiken zu verlagern, Kapitalbindung zu reduzieren und die Wirtschaftlichkeit über den Lebenszyklus hinweg zu verbessern. Gleichzeitig setzen sie standardisierte Assets, belastbare Daten zur Nutzung und zum Zustand der Fahrzeuge sowie langfristig verlässliche Rahmenbedingungen voraus.

Damit sind Verfügbarkeits- und Pay-per-Use-Ansätze Ausdruck eines grundlegenden Wandels von der klassischen Produktbeschaffung hin zu dienstleistungs- und nutzungsorientierten Geschäftsmodellen in der Bahnindustrie. Gleichzeitig steigt die Abhängigkeit der Branche von Kapitalmärkten und Finanzierungsbedingungen, was die Bedeutung stabiler politischer und regulatorischer Rahmenbedingungen weiter erhöht.

Leasing- und Finanzierungsmodelle entwickeln sich vor diesem Hintergrund dynamisch weiter und ergänzen das seit Jahren etablierte Leasing von Schienenfahrzeugen, insbesondere bei Lokomotiven. Aktuelle Tendenzen, auch Hochgeschwindigkeitszüge zu leasen oder alternative Finanzierungsformen – etwa Sale-and-Lease-back-Strukturen – zu nutzen, verdeutlichen, dass sich Asset- und Finanzierungsstrategien zunehmend auf alle Fahrzeugsegmente ausweiten.

Diese Entwicklung eröffnet erhebliche Chancen, ist aber auch mit Risiken verbunden.

- Chancen: Durch den Zugang zu institutionellem Kapital und neuen Investorenkreisen fließt zusätzliches privates Kapital in den Schienenverkehr, wodurch Investitionsspielräume erweitert und Beschaffungen beschleunigt werden können. Leasingmodelle ermöglichen zudem eine stärkere Trennung von Betrieb und Kapitalbindung und erhöhen damit die Flexibilität von Betreibern und öffentlichen Auftraggebern.
- Risiken: Gleichzeitig steigt mit der stärkeren Einbindung von Kapitalmärkten die Sensitivität gegenüber Zinsentwicklung, Refinanzierungsbedingungen und regulatorischen Rahmenvorgaben. Die Bedeutung stabiler, verlässlicher politischer und regulatorischer Rahmenbedingungen nimmt daher weiter zu, um Investitionssicherheit und langfristige Finanzierungsfähigkeit zu gewährleisten.

3.4.3 Standardisierung von Fahrzeugen und Ausschreibungen

Ein zentraler Entwicklungstrend ist die zunehmende Standardisierung von Fahrzeugplattformen, technischen Schnittstellen und damit verbundenen

Ausschreibungsanforderungen. Aufgabenträger verfolgen damit das Ziel, die hohe technische Vielfalt zu reduzieren, Beschaffungsprozesse zu vereinfachen und die Wirtschaftlichkeit über den gesamten Lebenszyklus von Fahrzeugen zu verbessern. Neben Kostengesichtspunkten spielen dabei auch operative Faktoren wie Fachkräfteverfügbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit und Austauschbarkeit von Flotten eine wachsende Rolle.

Das Weißbuch Schienenfahrzeuge des Verbands der Bahnindustrie in Deutschland (VDB) hebt hervor, dass standardisierte Konzepte Voraussetzung für industrielle Skaleneffekte, verkürzte Beschaffungszeiten und eine wettbewerbsfähige industrielle Basis sind (VDB 2025c).

Die zunehmende Bedeutung der Standardisierung wird inzwischen auch durch konkrete Selbstverpflichtungen der Branche unterstrichen. So haben Aufgabenträger, Hersteller und weitere Marktakteure im September 2025 eine gemeinsame Selbstverpflichtung zur Fahrzeugstandardisierung vorgestellt, die auf eine stärkere Vereinheitlichung technischer Anforderungen, Schnittstellen und Fahrzeugkonzepte abzielt (BSN 2025).

Ziel ist es, Beschaffungsprozesse zu beschleunigen, Kosten zu senken und die langfristige Einsatzfähigkeit von Fahrzeugen über Betreiber Grenzen hinweg zu verbessern. Damit wird Standardisierung zunehmend als gemeinsame industrie- und verkehrspolitische Aufgabe verstanden und nicht mehr allein als technische Detailfrage.

Die Standardisierung wird dabei nicht als Reduktion technischer Anforderungen verstanden, sondern als anspruchsvolle Harmonisierung von Plattformen, Modulen und Systemarchitekturen. Gleichzeitig erfordert diese Entwicklung ein hohes Maß an Engineering-Kompetenz, da regulatorische, betriebliche und nationale Anforderungen weiterhin zu berücksichtigen sind.

Im Zusammenhang mit der Standardisierung gewinnen neue Bereitstellungs- und Geschäftsmodelle an Bedeutung. Ein Beispiel ist das Modell Smart Train Lease von Siemens Mobility, das standardisierte Fahrzeugkonzepte mit Leasing- und Verfügbarkeitsmodellen verbindet. Ziel ist es, Fahrzeuge als kurzfristig verfügbare Assets bereitzustellen, Betreiberwechsel zu erleichtern und Risiken zwischen Industrie, Aufgabenträgern und Finanzierungsgebern neu zu verteilen. Standardisierung wird damit zunehmend zur Voraussetzung für alternative Finanzierungs- und Betriebsmodelle.

3.4.4 Full-Service- und Lebenszyklusmodelle als Marktstandard

Parallel zur Standardisierung hat sich die Integration von Service- und Instandhaltungsleistungen in die Fahrzeugbeschaffung weitgehend etabliert. Full-Service-Modelle, die Wartung, Instandhaltung und Verfügbarkeitsgarantien über lange Vertragslaufzeiten umfassen, sind in vielen Marktsegmenten nicht mehr Ausnahme, sondern Standard. Beispiele sind langfristige Serviceverträge über 34 Jahre im Schienenpersonennahverkehr und 15 Jahre bei Lokomotiven im Leasingmarkt (Alstom 2024b; Siemens Mobility 2023a). Aufgabenträger und Betreiber zielen damit auf eine Verlagerung technischer und wirtschaftlicher Risiken und auf eine bessere Steuerung der Lebenszykluskosten ab.

Für Hersteller und spezialisierte Dienstleister bedeutet diese Entwicklung eine stärkere langfristige Bindung über mehrjährige Verträge, zugleich jedoch erhöhte Anforderungen an Zuverlässigkeit, Ersatzteilmanagement, digitale Zustandsüberwachung und das Vorhalten von Personal und Kapital. Die Bedeutung datenbasierter Services, Condition Monitoring und Predictive Maintenance nimmt weiter zu. Gleichzeitig verschiebt sich die Erlösstruktur zunehmend von einmaligen Investitionsumsätzen hin zu laufenden, servicebasierten Erlösmodellen, was mit höherer Kapitalbindung und langfristiger Ressourcenplanung einhergeht (McKinsey 2017).

Von dieser Entwicklung profitieren insbesondere die Fahrzeughersteller, die aufgrund ihrer Systemkenntnis, des Zugangs zu proprietären Software- und Diagnosesystemen sowie ihres privilegierten Zugangs zu fahrzeugspezifischen Systemdaten und Ersatzteilstrukturen häufig eine starke Position im After-Sales- und Servicegeschäft einnehmen. Unabhängige, kleinere Instandhaltungs- und Servicedienstleister sind – insbesondere bei neueren, digital integrierten Fahrzeugplattformen – häufig auf Kooperationen mit den OEMs angewiesen.

Die Struktur der Instandhaltungsmodelle unterscheidet sich allerdings deutlich zwischen den Marktsegmenten. Während im Schienenpersonennahverkehr und im Hochgeschwindigkeitsverkehr häufig herstellergebundene Lebenszyklusverträge dominieren, ist der Güterverkehr stärker durch unabhängige Werkstattstrukturen und wettbewerbsintensive Drittanbieter geprägt. Die folgende Übersicht zeigt die segmentbezogene Einordnung in qualitativer Form.

Abbildung 6: Struktur der Instandhaltungsmodelle nach Marktsegment
(Status quo und Entwicklungstendenz)

Marktsegment	Instandhaltungsleistungen erbracht durch:			Marktcharakteristik
	Hersteller (Full-Service)	Betreiber / Leasinggeber	Unabhängige Werkstätten / Drittanbieter	
SPNV				LCC-Verträge weit verbreitet
Fernverkehr / HGV				Systemkomplexität, OEM-Nähe
Güterverkehr				Fragmentiert, wettbewerbsintensiv
Urbanverkehr				Mischmodelle, langfristige Betreiber

Anmerkungen: SPNV: Schienenpersonennahverkehr, HGV: Hochgeschwindigkeitsverkehr; Größe des roten Kreissegments entspricht relativer Marktbedeutung; Pfeile kennzeichnen qualitative Entwicklungstendenzen

Quelle: eigene Darstellung

Auch auf Betreiberseite führt die stärkere Integration von Serviceleistungen in Beschaffungsverträge zu veränderten Kompetenzanforderungen. Während große Betreiber weiterhin eigene Instandhaltungskapazitäten vorhalten oder hybride Modelle nutzen, greifen kleinere und mittlere Akteure im Schienenpersonennahverkehr häufiger auf herstellergebundene oder externe Servicekonzepte zurück, um Skaleneffekte zu realisieren.

Eine flächendeckende Verdrängung betrieblicher Instandhaltung ist jedoch nicht festzustellen. Vielmehr entstehen segment- und vertragsabhängige Mischstrukturen, in denen Eigenleistung, herstellergebundener Service und unabhängige Werkstätten nebeneinander bestehen. Insgesamt begünstigt diese Entwicklung integrierte Geschäftsmodelle, ohne die bestehende Marktvielfalt vollständig aufzulösen.

3.4.5 Turnkey-Projekte und integrierte Systemlösungen

Insbesondere im internationalen Projektgeschäft gewinnen Turnkey-Ansätze an Bedeutung, bei denen Anbieter oder Konsortien die Gesamtverantwortung für Planung, Lieferung, Integration und teilweise auch Betrieb kompletter Bahnsysteme übernehmen. Solche Projekte bündeln Fahrzeuge, Infra-

struktur, Energieversorgung, Leit- und Sicherungstechnik und digitale Systeme in einem integrierten Leistungsversprechen. Ein prominentes Beispiel ist das Bahnprojekt von Siemens Mobility in Ägypten (Siemens 2022).

Turnkey-Projekte sind durch hohe Komplexität, lange Laufzeiten und erhebliche finanzielle Vorleistungen gekennzeichnet. Sie erfordern ausgeprägte Systemkompetenz, Projektmanagementfähigkeiten und die Fähigkeit zur Absicherung technischer, finanzieller und politischer Risiken. Entsprechend bleibt der Kreis potenzieller Anbieter begrenzt, und die Bedeutung dieser Modelle konzentriert sich auf ausgewählte internationale Märkte mit staatlicher Unterstützung oder multilateraler Finanzierung. Für die Branche sind Turnkey-Projekte strategisch relevant, stellen jedoch kein flächendeckendes Geschäftsmodell dar.

Die beschriebenen Entwicklungen verdeutlichen, dass neue Geschäftsmodelle in der Bahnindustrie eng mit Standardisierung, Konsolidierung und dem zunehmenden Einsatz von Fremdkapital verknüpft sind. Sie bieten prinzipiell Potenziale zur Stabilisierung von Nachfrage, zur Effizienzsteigerung und zur besseren Verteilung von Risiken über den Lebenszyklus von Bahn-Assets. Zugleich erhöhen sie jedoch die Anforderungen an Kapitalausstattung, Systemkompetenz und langfristige Planbarkeit.

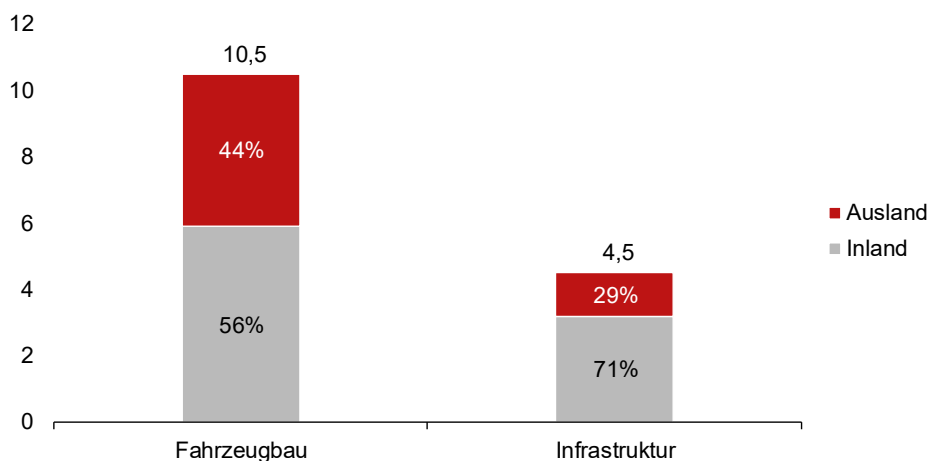
4. Wertschöpfung und Produktivität

4.1 Industrielle Wertschöpfung

4.1.1 Gesamtindustrie

Die Bahnindustrie in Deutschland umfasst die gesamte Wertschöpfungskette – von der Fahrzeugherstellung über Infrastruktur- und Systemtechnik bis hin zu After-Sales- und Serviceleistungen – und bildet damit einen eigenständigen industriellen Sektor. Als zentrale Orientierungsgröße dient der vom Verband der Bahnindustrie in Deutschland ausgewiesene „Bahnindustriumsatz“ (VDB 2025d). Er erfasst den Umsatz der dem Sektor zugerechneten Unternehmen und stellt damit eine belastbare Näherungsgröße dar, ohne die branchenübergreifend verteilte Wertschöpfung vollständig abzubilden. Er beschreibt die inländische Produktions- und Dienstleistungsbasis für Schienenfahrzeuge und für Bahninfrastruktur einschließlich Systemtechnik.

Abbildung 7: Umsatzstruktur der deutschen Bahnindustrie im Jahr 2024, in Milliarden Euro



Quelle: VDB 2025d

Wie Abbildung 7 zu entnehmen ist, betrug der erzielte Umsatz der Bahnindustrie im Gesamtjahr 2024 15 Milliarden Euro. Davon entfielen 70 Prozent auf den Fahrzeugbau, 30 Prozent auf Infrastruktur und Systemtechnik. Insgesamt 60 Prozent des Umsatzes wurden im Inland erzielt, 40 Prozent auf Auslandsmärkten. Die Exportintensität unterscheidet sich dabei deutlich zwi-

schen den Teilsegmenten: Während der Fahrzeugbau einen deutlich höheren Auslandsumsatzanteil erreicht, liegt dieser im Infrastrukturbereich nur bei 29 Prozent (VDB 2025d).

Nach Branchenangaben setzte sich der Wachstumstrend der deutschen Bahnindustrie auch im ersten Halbjahr 2025 fort. Der Gesamtumsatz im Zeitraum Januar bis Juni 2025 belief sich auf 7,6 Milliarden Euro, was einem Umsatzplus von 17 Prozent gegenüber dem Vorjahreszeitraum entspricht. Treiber dieses Zuwachses war vor allem die Auslandsnachfrage, die mit einem Anstieg von 30 Prozent auf 3,1 Milliarden Euro 41 Prozent des Gesamtumsatzes ausmachte (VDB 2025a).

Die Branchenentwicklung bestätigt damit ein Muster der vergangenen Jahre: Die internationale Nachfrage stabilisiert Umsatz und Auslastung, während der heimische Markt trotz hoher Investitionsbedarfe nur verzögert wirksam wird.

Mit dem aktuellen Auslandsumsatzanteil von über 40 Prozent weist die deutsche Bahnindustrie bereits eine überdurchschnittlich hohe internationale Ausrichtung im Vergleich zu vielen anderen großen Wirtschaftsbereichen auf. Gleichzeitig wird im Vergleich mit der Automobilindustrie deutlich, dass die Bahnindustrie trotz ihrer Exportstärke strukturell anders positioniert ist. Diese erzielt durchschnittlich einen Auslandsumsatzanteil von über 70 Prozent und ist damit in hohem Maße von globaler Nachfrage abhängig (Puls 2024).

Die hohe Exportquote unterstreicht die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Bahnindustrie. Zugleich erhöht sie jedoch die Abhängigkeit von externen Nachfrage-, Handels- und geopolitischen Rahmenbedingungen. Anders als in stark standardisierten Massenindustrien handelt es sich im Bahnsektor überwiegend um projektbasierte, kapitalintensive und langfristig gebundene Aufträge, bei denen Markteinbrüche oder politische Eingriffe nur begrenzt kurzfristig kompensiert werden können.

Charakteristisch für die Bahnindustrie ist das Nebeneinander eines exportstarken, industriell organisierten Fahrzeug- und Systemgeschäfts und eines Infrastrukturbereichs, dessen Nachfrage überwiegend aus dem regulierten (europäischen) Binnenmarkt stammt.

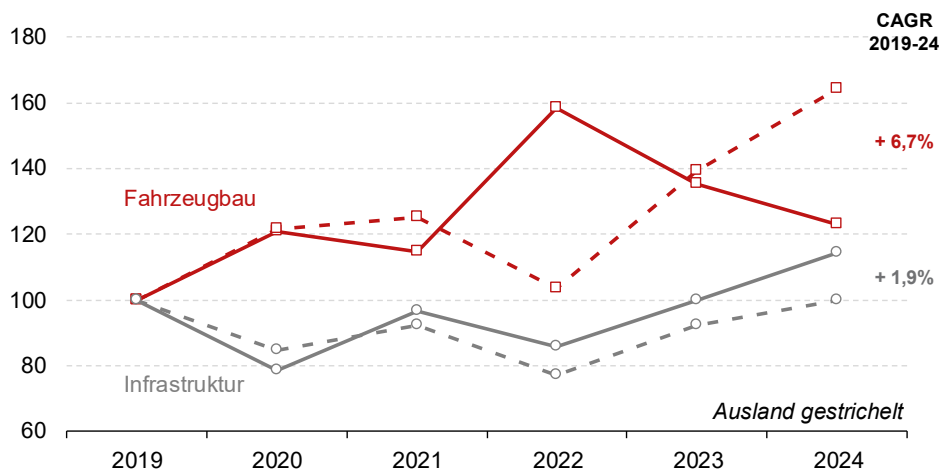
Die internationale Nachfrage bleibt trotz gestiegener Verwundbarkeit ein zentraler Wachstumstreiber der Branche, ist jedoch zunehmend volatil und politisch überformt. In den vergangenen Jahren haben geopolitische Entwicklungen die Risikolage deutlich verschärft: Der russische Markt ist infolge der Sanktionen faktisch entfallen (European Commission 2025a), während die Ukraine als Absatzmarkt durch den Krieg weggebrochen ist.

Parallel dazu verfolgen große Absatzmärkte wie China eine zunehmend eigenständige Industrie- und Lokalisierungsstrategie, in deren Rahmen technologische Kompetenzen systematisch im eigenen Land aufgebaut und skaliert werden. Zugleich werden diese Kapazitäten genutzt, um von China aus verstärkt aufstrebende Dritt- und Wachstumsmärkte – etwa in Südostasien, Afrika, dem Nahen Osten oder Lateinamerika – zu bedienen. Dadurch entsteht ein doppelter Wettbewerbsdruck: Einerseits sinkt der Marktzugang im chinesischen Binnenmarkt, andererseits intensiviert sich der Wettbewerb in internationalen Projektmärkten (OECD 2023).

In den USA mindern Zölle, Local-Content-Vorgaben und industriepolitische Förderprogramme die Attraktivität des Marktes für europäische Hersteller zusätzlich.

Wie Abbildung 8 zeigt, war die Umsatzentwicklung der deutschen Bahnindustrie in den vergangenen Jahren von Schwankungen geprägt, verbunden jedoch mit einem klaren Wachstumstrend. Nach pandemiebedingten Rückgängen bzw. Stagnationen in den Jahren 2020 und 2021 setzte anschließend eine dynamische Erholung ein, die sowohl durch Nachholeffekte als auch durch eine zunehmende internationale Nachfrage getragen wurde.

Abbildung 8: Umsatzentwicklung der deutschen Bahnindustrie nach Segmenten und Absatzmärkten, 2019–2024



Anmerkungen: Index: 2019 = 100 Prozent; basierend auf Euro;
CAGR = Compound Annual Growth Rate (durchschnittliche jährliche Wachstumsrate)

Quelle: VDB 2025d

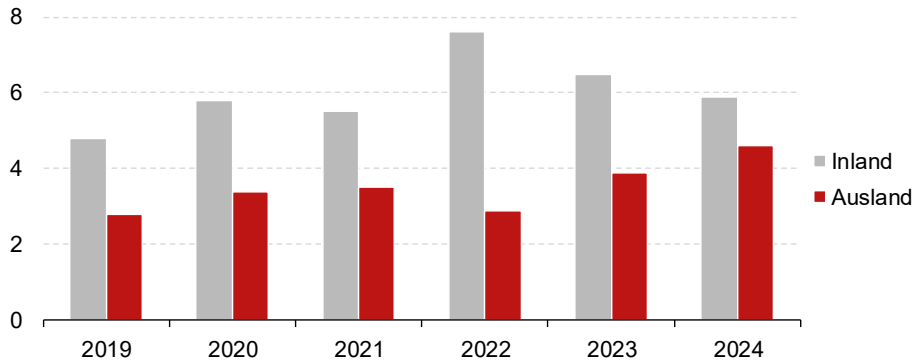
Insbesondere der Fahrzeugbau unterlag einer ausgeprägten Zyklik, die sich aus projektbasierten Auftragseingängen, langen Produktionslaufzeiten und einer zeitlich versetzten Umsatzrealisierung ergibt. Phasen mit hohen Auftragseingängen schlagen sich daher häufig erst mit Verzögerung in der Umsatzentwicklung nieder. Im Infrastrukturbereich zeigt sich demgegenüber ein stabileres, jedoch insgesamt langsames Wachstum, das stärker an öffentliche Investitionsprogramme und Haushaltszyklen gekoppelt ist.

Den stärksten prozentualen Umsatzanstieg im Betrachtungszeitraum verzeichnete der Export im Fahrzeugbau mit über zehn Prozent pro Jahr. Damit wurde auch das Gesamtwachstum der Bahnindustrie in den letzten fünf Jahren mehr durch exportorientierte Nachfrage im Fahrzeugbau als durch ein breites Wachstum entlang der gesamten Wertschöpfungskette getragen. Das Infrastruktursegment wurde vor allem durch nationale Investitionsprogramme, insbesondere im Bereich Leit- und Sicherungstechnik, Elektrifizierung und Oberbau, geprägt. Das Wachstum der Gesamtbranche rückt damit zunehmend in Richtung des exportgetriebenen Fahrzeugsegments.

4.1.2 Fahrzeuge

Der Fahrzeugbau bildet den industriellen Kern der deutschen Bahnindustrie und ist zugleich das exportstärkste Teilsegment. Schienenfahrzeuge, Lokomotiven und spezialisierte Fahrzeugplattformen werden in hohem Maße für internationale Märkte entwickelt und gefertigt. Der Auslandsumsatzanteil liegt in diesem Segment bei derzeit 44 Prozent und damit deutlich über dem Branchendurchschnitt (VDB 2025d). Abbildung 9 zeigt die Umsatzentwicklung der deutschen Bahnindustrie über die Jahre im Bereich Fahrzeuge.

Abbildung 9: Umsatzentwicklung der deutschen Bahnindustrie im Bereich Fahrzeuge, in Milliarden Euro, 2019–2024



Quelle: VDB 2025d

Umsätze werden im Fahrzeugbau typischerweise entlang definierter Meilensteine realisiert (Fertigstellung, Zulassung, Abnahme, Betriebsaufnahme). Zeitliche Verschiebungen in Lieferketten und Verzögerungen in Zulassung und Inbetriebnahme führen daher unmittelbar zu Umsatzverschiebungen zwischen Jahren, selbst wenn der Auftragsbestand hoch bleibt. Stadler berichtet für 2024 beispielsweise, dass 350 Millionen Schweizer Franken Umsatz aufgrund von Produktions- und Lieferkettenunterbrechungen in die Jahre 2025/2026 verschoben wurden (Stadler 2025).

Die Phase 2021/2022 war in vielen Programmen durch den Abbau von Rückständen und die Abarbeitung bereits gebuchter Lose geprägt; seit 2023/2024 wirkten längere industrielle Durchlaufzeiten, höhere Projektkosten und anspruchsvollere Nachweis-/Zulassungsprozesse dämpfend auf den Umsatzabfluss (Alstom 2024a).

Die hohe Exportorientierung der vergangenen Jahre macht den Fahrzeugbau besonders anfällig für geopolitische und handelspolitische Risiken. Marktverluste infolge von Sanktionen, kriegsbedingte Nachfrageeinbrüche und zunehmende Lokalisierungsstrategien in wichtigen Absatzmärkten verändern die Rahmenbedingungen spürbar. Gleichzeitig nimmt der internationale Wettbewerb zu, insbesondere durch Anbieter aus Asien, die verstärkt eigene Fahrzeugplattformen entwickeln und zunehmend auch technologisch anspruchsvolle Segmente adressieren (OECD 2023).

Zugleich stärkt sich auch der europäische Wettbewerb durch die gezielte Positionierung in mittleren und preissensiblen Märkten. Hersteller wie CAF, Talgo oder PESA erweitern ihre Plattformstrategien und gewinnen vermehrt Ausschreibungen außerhalb ihrer Heimatmärkte. Beispiele sind CAF-Aufträge in Frankreich, Belgien und Serbien, Talgo-Plattformaufträge für

Flixbus und PESA-Aufträge in Rumänien. Dadurch steigt der Wettbewerbsdruck nicht nur global, sondern auch innerhalb Europas – insbesondere im Nahverkehr- und Intercity-Bereich.

Für die deutsche Bahnindustrie bedeutet dies, dass die internationale Wettbewerbsfähigkeit im Fahrzeugbau zwar weiterhin eine zentrale Stärke darstellt, zugleich aber ein wachsender Anpassungs- und Innovationsdruck besteht. Ohne eine stärkere Stabilisierung durch den heimischen Markt bleibt die industrielle Wertschöpfung in diesem Segment in hohem Maße von externen Nachfragezyklen abhängig.

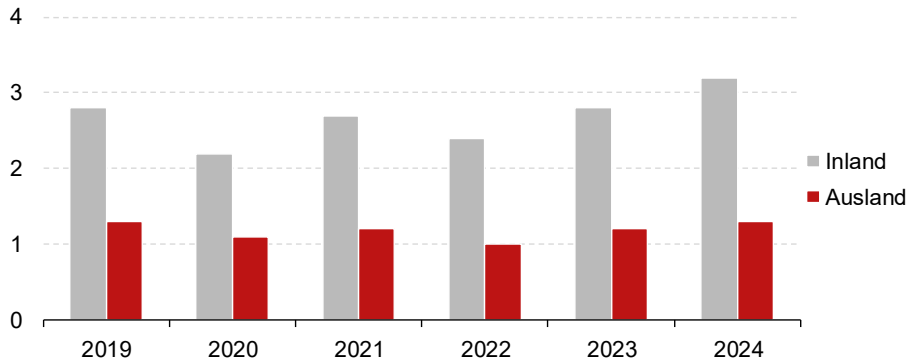
Der inländische Fahrzeugmarkt – mit einer seit 2023 abnehmenden Tendenz – spiegelt die wachsende Abhängigkeit der finanziellen Situation der Bahnbetreiber und von öffentlichen Investitionsmitteln wider. Der Verband der Bahnindustrie in Deutschland weist für das Berichtsjahr 2024 ausdrücklich auf eine schwache Inlandsnachfrage hin, die mit der Unterfinanzierung des Schienenpersonennahverkehrs und begrenzten Beschaffungsspielräumen begründet wird (VDB 2025b).

Hinzu kommt massiver finanzieller Druck auf die DB-Konzerntüchter: DB Fernverkehr verzeichnete 2024 erneut ein negatives Jahresergebnis, was den Spielraum für neue Fahrzeugbeschaffungen einschränkt. DB Cargo weist weiterhin operative Verluste aus, wodurch der inländische Lokomotiv- und Wagenmarkt kein kräftiges Nachfragewachstum erwarten lässt. DB Regio konnte in den vergangenen Monaten die Verlustzone zwar verlassen, bewegt sich allerdings in einer herausfordernden finanziellen Gesamtlage der öffentlichen Hand bzw. der Aufgabenträger als primäre Fahrzeugbesteller (vgl. Kapitel 4.4; DB 2025a).

4.1.3 Infrastruktur

Im Gegensatz zum Fahrzeugbau ist die Wertschöpfung im Infrastrukturbereich bisher überwiegend binnenmarktorientiert (siehe Abbildung 10). Umsätze entstehen hier vor allem im Zusammenhang mit nationalen Investitionsprogrammen, Ersatzinvestitionen sowie dem Betrieb, der Modernisierung und der Digitalisierung des bestehenden Netzes. Der Auslandsumsatzanteil liegt mit 29 Prozent deutlich unter dem des Fahrzeugbaus (VDB 2025d).

Abbildung 10: Umsatzentwicklung der deutschen Bahnindustrie im Bereich Infrastruktur, in Milliarden Euro, 2019–2024



Quelle: VDB 2025d

Grundsätzlich bietet der deutsche Infrastrukturmarkt erhebliche Potenziale für industrielle Wertschöpfung. Der Nachholbedarf bei der Erneuerung von Anlagen, der Ausbau der Kapazitäten und die Digitalisierung der Infrastruktur erfordern langfristig hohe Investitionen. Bei verlässlicher, mehrjähriger Ausgestaltung könnten diese zu einer stabilen und planbaren Nachfrage für die Industrie führen und entsprechende Kapazitätsaufbauten bei Personal, Maschinen und Vorleistungen auslösen.

In der Praxis wird dieses Potenzial bislang jedoch nur eingeschränkt realisiert. Schwankende Mittelzuweisungen, kurzfristige Programmänderungen und zeitliche Verschiebungen von Projekten erschweren es Unternehmen, dauerhaft Personal aufzubauen, Planungs- und Baukapazitäten vorzuhalten oder in spezialisiertes Maschinengerät zu investieren (Bauindustrie NRW 2024). Hinzu kommt, dass ein erheblicher Teil der verfügbaren Mittel in die Instandhaltung eines alternden Netzes fließt, während Ersatzinvestitionen und der Neubau zusätzlicher Infrastruktur nur langsam vorankommen (z. B. Kamann/Vetter 2024).

Die hohe Auslastung des Netzes, begrenzte Sperrpausen, Engpässe bei Planung, Genehmigung und Fachkräften sowie komplexe Schnittstellen zwischen Bau und Systemtechnik begrenzen die Umsetzungsfähigkeit. Dadurch verzögert sich die Überführung von Investitionsmitteln in reale industrielle Wertschöpfung.

Für den programmgetriebenen Infrastrukturbereich ist die Entscheidung (neben dem von der Schuldenbremse eingehegten Bundeshaushalt) ein „Sondervermögen Infrastruktur und Klimaneutralität“ mit einem Gesamtvolumen von 500 Milliarden Euro einzurichten, mit dem zusätzliche Investitionen in den nächsten zwölf Jahren finanziert werden können (Bundesregierung

2026), als wichtiger Impuls zu bewerten. Das Sondervermögen zielt darauf ab, Investitionen langfristiger zu verstetigen und größere Transformationsprojekte abzusichern. Ein erheblicher Anteil fließt in die Modernisierung und den Ausbau der Schieneninfrastruktur.

Nach dem Wirtschaftsplan des Sondervermögens für 2026 sind 21,3 Milliarden Euro für „Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur“ vorgesehen (2025: 11,7 Milliarden Euro). Mit geplanten 16,3 Milliarden Euro soll 2026 das Gros der Mittel in den Erhalt des Schienennetzes fließen, im Jahr 2025 waren es geplante 7,6 Milliarden Euro. Der Ausbau des Europäischen Zug-sicherungssystems soll mit 2,5 Milliarden Euro unterstützt werden, nach 1,6 Milliarden Euro im Jahr 2025. 58,2 Milliarden Euro sollen für drei Titel in den kommenden Haushaltsjahren gebunden werden – mit einem Schwerpunkt von 46,6 Milliarden Euro auf dem Erhalt der Schienenwege (Bergmann 2025).

Unter anderem vom Bundesrechnungshof wird eine gewisse Intransparenz bezüglich der verfassungsrechtlichen Anforderungen an das Sondervermögen und das Kriterium der Zusätzlichkeit (Art. 143h Abs. 1 Grundgesetz) kritisiert (Bundesrechnungshof 2025b). Die Kritik wird auch angesichts der Tatsache geäußert, dass – auch im Verkehrsbereich – große Teile des Kernhaushaltes in das Sondervermögen verschoben wurden.

Während die Verhandlungen für das Bundeshaushaltsgesetz 2027 laufen (Verabschiedung im Herbst 2026 geplant), zeigen sich bereits die Herausforderungen zur Umsetzung der Planungen und Verwendung der Mittel. So bilden weiterhin hohe administrative Anforderungen, die fehlende langfristige Planbarkeit und Verlässlichkeit der Mittel ein Problem für kleine und mittlere Unternehmen und Industrie (VDB 2024a). Das Spannungsverhältnis zwischen nominell hohen Mittelansätzen, bei zugleich begrenzter Planbarkeit wird zum Problem auch der öffentlichen Hand, wenn es, wie im Verkehrsbereich – mit den langen zeitlichen Planungszeiten – zu Preissteigerungen führt oder Haushaltsmittel nicht ausreichend abfließen.

Herausfordernd werden Planung und Bautätigkeit zudem, weil sie in einem bereits hoch ausgelasteten Bestandsnetz stattfinden müssen. Nach Angaben des VDV steigt die Zahl der Baustellen von 21.000 im Jahr 2024 auf voraussichtlich bis zu 28.000 im Jahr 2026. Der Großteil der Maßnahmen erfolgt im stark belasteten Bestandsnetz, häufig ohne ausreichende Umleitungsoptionen (VDV 2026).

Damit verdeutlicht der Baustellenhochlauf: Investitions- und Bautätigkeit nehmen zwar deutlich zu, stoßen im Bestandsnetz jedoch zunehmend an physische und organisatorische Grenzen – mit spürbaren Auswirkungen auf Kapazität, Stabilität und Zuverlässigkeit im laufenden Betrieb.

Vor diesem Hintergrund ist die erfolgreiche Umsetzung des Investitionshochlaufs nicht nur von der Höhe der Mittelansätze, sondern auch von einer verbesserten Koordinierung von Planung, Bau und Betrieb abhängig. Anfang 2026 wurden Finanzierungsvereinbarungen für ausgewählte, konkrete Schienenprojekte mit einem Gesamtumfang von 2,5 Milliarden Euro bekanntgegeben, was die wachsende Bedeutung projektbezogener, verbindlicher Umsetzungsinstrumente unterstreicht (BMV 2026).

Große Hoffnung wird auf die Digitalisierung der Infrastruktur gesetzt, die gegenüber standardisierten Systemen erhebliche Effizienz- und Produktivitätsgewinne bringt. Im internationalen Vergleich hinkt Deutschland aber hinterher (z. B. VB 2025; siehe auch Innovationskapitel 6).

Für Wachstum im Infrastrukturbereich wird deshalb in der Branche eine Finanzierung des Schienenverkehrs mit einem Investitionsfonds nach dem Vorbild der Schweiz als Lösung diskutiert, der lange Planungszeiten und deutlich mehr Verlässlichkeit bieten würde. Die neue Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung ist ein erster Schritt zu einer wirksamen Förderung und auch zu der vom BMV angedachten „Umsetzung eines Eisenbahninfrastrukturfonds“ (BMV 2025a)

4.2 Absatz- und Bedarfsmärkte

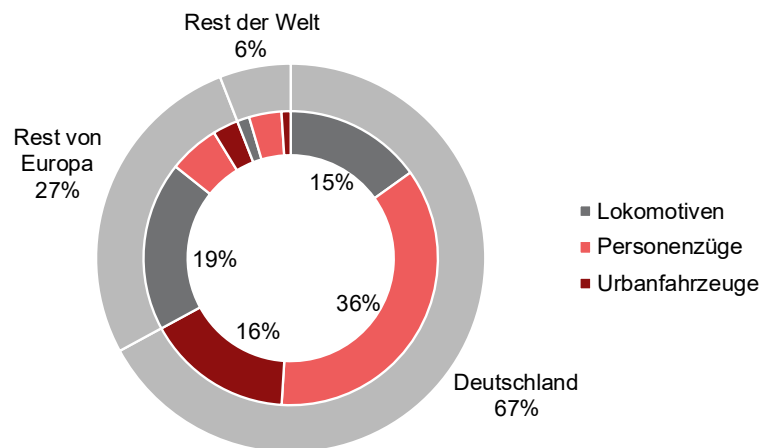
Die Absatz- und Bedarfsmärkte der deutschen Bahnindustrie unterscheiden sich grundlegend danach, ob sie international oder inländisch geprägt sind. Diese Unterscheidung ist analytisch zentral, da beide Marktbereiche unterschiedliche Wirkungen auf Produktionsvolumen, Segmentstruktur und industrielle Wertschöpfungstiefe entfalten.

Auf Basis von SCI-Daten zu Fahrzeugproduktion, Auslieferungen und Flottenbeständen zeigt sich, dass Umsatzentwicklungen (vgl. Abschnitt 4.1) und physischer Produktionsoutput nicht deckungsgleich sind. Die Differenzierung zwischen internationalem und inländischem Absatz erlaubt es daher, Zyklen, Segmentverschiebungen und strukturelle Veränderungen der Wertschöpfung präziser zu erklären. Insbesondere wird sichtbar, in welchen Segmenten deutsche Standorte als Exportbasis fungieren und wo sie primär den heimischen Bedarf decken.

Anknüpfend an die vorab dargestellte industrielle Wertschöpfung wird im Folgenden die Absatzseite anhand der aus deutschen Produktionsstandorten ausgelieferten Schienenfahrzeuge eingeordnet. Sofern nicht anders angegeben, beziehen sich die nachfolgenden Statistiken auf Produktionsstandorte der Endmontage von Schienenfahrzeugen (ohne Güterwagen), gemäß der SCI-Datenbank. Erfasst wird damit ein wesentlicher Teil der industriellen Wertschöpfung, wenngleich vorgelagerte oder nachgelagerte Wertschöp-

fungsstufen nicht vollständig abgebildet sind. Der Fokus liegt auf der geographischen Verteilung (Inland vs. Export) und auf dem Fahrzeugmix nach Segmenten.

Abbildung 11: Auslieferungen von Schienenfahrzeugen aus deutscher Produktion nach Absatzmarkt und Segment, 2016–2025



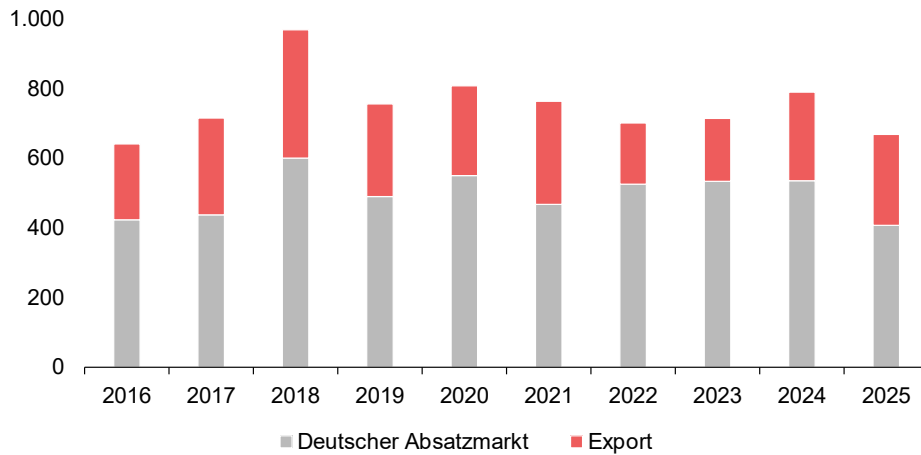
Anmerkung: in Stückzahlen; bezogen auf Gesamtgröße

Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage von SCI-Datenbank und Unternehmensangaben

Die regionale Absatzstruktur der aus deutscher Endmontage ausgelieferten Schienenfahrzeuge zeigt im betrachteten Zeitraum ein klar differenziertes Muster. Von insgesamt rund 7.000 ausgelieferten Fahrzeugen entfallen etwa zwei Drittel auf den deutschen Markt, während ein Drittel in Exportmärkte geliefert wurde (siehe Abbildung 11). Innerhalb des Auslandsabsatzes dominiert Europa deutlich; außereuropäische Märkte spielen mengenmäßig eine untergeordnete, strategisch jedoch relevante Rolle.

Der segmentspezifische Blick auf die Auslieferungen aus deutscher Endmontage verdeutlicht dabei deutliche Unterschiede zwischen den Fahrzeugkategorien. Den größten Anteil stellen Personenzüge des Regional- und S-Bahnverkehrs sowie Urbanfahrzeuge, die zusammen den Kern des inländisch geprägten Absatzes bilden. Lokomotiven nehmen einen im Vergleich geringeren, aber klar abgegrenzten Anteil ein und sind überdurchschnittlich stark dem Export zuzuordnen (vgl. Kapitel 4.2.1, z.B. Abbildung 15). Gesamthaft betrachtet zeigt Abbildung 12 die Fahrzeugauslieferungen aus deutscher Produktion für den Einsatz im Inland oder Ausland.

Abbildung 12: Fahrzeugauslieferungen aus deutscher Produktion nach Unterscheidung Inland/Ausland, 2016–2025



Anmerkung: in Stückzahlen, basierend auf Auslieferungszeitpunkt

Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage von SCI-Datenbank und Unternehmensangaben

Die Auswertungen verdeutlichen, dass die zunehmende Exportorientierung der Bahnindustrie, wie sie sich in den Umsatzzahlen der Branche widerspiegelt, in einer rein stückzahlbasierten Betrachtung der Endmontageauslieferungen im Zeitraum 2015 bis 2025 nur eingeschränkt sichtbar wird. Ursachen hierfür liegen unter anderem in den langen Laufzeiten internationaler Rahmenverträge, in standortübergreifenden Vorfertigungs- und Endmontagelogiken und in wachsenden lokalen Wertschöpfungsanforderungen in den Zielmärkten.

Der über den Betrachtungszeitraum hinweg weitgehend konstante Exportanteil bei den Endmontage-basierten Auslieferungen deutet zugleich darauf hin, dass sich die internationale Wertschöpfung der Fahrzeugfertigung zunehmend von der finalen Montage hin zu vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsstufen verlagert. Diese Verschiebung erklärt, warum sich die steigende Exportorientierung der Branche in den Umsatzzahlen deutlich stärker niederschlägt als in den stückzahlbezogenen Auslieferungsstatistiken aus deutscher Endmontage.

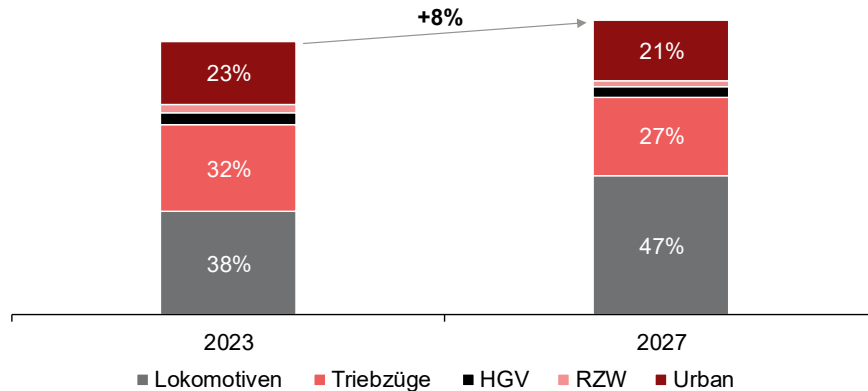
Wertschöpfungswirksam werden dabei insbesondere Komponentenfertigung, Engineering-Leistungen, System- und Softwareintegration und projektbezogene Dienstleistungen, die häufig standortübergreifend organisiert

sind oder außerhalb der finalen Endmontage erfolgen. Deutsche Standorte bleiben damit zwar zentral für die internationale Wertschöpfung, ihre Rolle verschiebt sich jedoch zunehmend von der mengengetriebenen Fahrzeugfertigung hin zu wissens-, technologie- und systemorientierten Leistungsanteilen.

Diese Entwicklung entspricht allgemeinen Mustern globaler Wertschöpfungsketten in technologieintensiven Industrien. Branchenspezifische Marktanalysen zeigen, dass sich die Wettbewerbsstruktur im internationalen Bahngeschäft zunehmend zugunsten wissensintensiver Leistungsanteile verschiebt, z. B. auf eine wachsende Bedeutung von Signalling-, Digital- und Servicegeschäft im Vergleich zur reinen Fahrzeugproduktion (UNIFE 2024) oder die zentrale Rolle von Systemintegration, Interoperabilität und digitaler Architektur für die internationale Wettbewerbsfähigkeit europäischer Anbieter (EU-Rail 2024).

Für eine aktuelle Einordnung der kurzfristigen Entwicklungsperspektive werden Drei-Jahres-Mittelwerte für 2023 und 2027 herangezogen. Wie Abbildung 13 zeigt, weist auf ein moderates, aber strukturell relevantes Plus im Produktionsniveau an deutschen Standorten hin. Der aggregierte Fahrzeug-Output steigt im betrachteten Zeitraum um acht Prozent. Dieser Zuwachs ist dabei nahezu ausschließlich auf das Lokomotivsegment zurückzuführen – dessen Anteil wächst von 38 auf 47 Prozent – während Triebzüge, Hochgeschwindigkeitszüge, Reisezugwagen und Urbanfahrzeuge überwiegend stagnieren oder rückläufig sind.

Abbildung 13: Entwicklung der Fahrzeugauslieferungen aus deutscher Produktion nach Detailsegment, 2023 und 2027



Anmerkungen: in Stückzahlen, basierend auf Lieferjahr (als Dreijahresdurchschnitt); 2027 auf Basis von Auslieferungs-/Produktionsplanung und eigenen Annahmen

Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage von SCI-Datenbank und Unternehmensangaben

Die Zahlen unterstreichen eine zunehmende Bedeutung der Lokomotivfertigung als zentralen Wachstumsträger deutscher Produktionsstandorte. Die in Abbildung 13 erkennbare Verschiebung lässt sich vor allem durch laufende und angekündigte Auslieferungsprojekte großer Hersteller erklären. Für den deutschen Markt sind in den kommenden Jahren weiterhin signifikante Produktionen in den Segmenten Lokomotiven und Triebzüge vorgesehen, während exportseitig Lokomotiven den Schwerpunkt bilden. Ergänzend wirken einzelne großvolumige Auslandsprojekte – etwa im Hochgeschwindigkeits- oder Triebzugsegment – als zeitlich begrenzte Nachfrageimpulse außerhalb Europas.

4.2.1 International

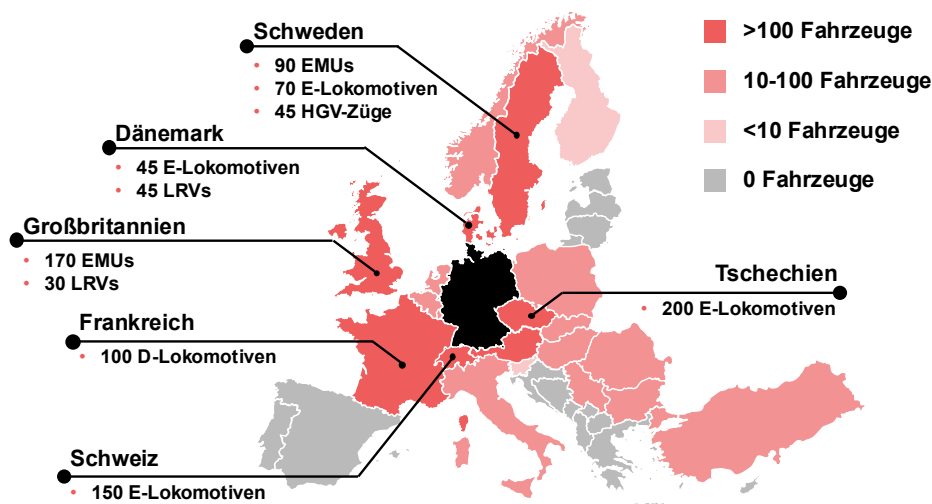
Die internationalen Absatzmärkte sind für die industrielle Auslastung deutscher Produktionsstandorte von zentraler Bedeutung, weisen jedoch eine ausgeprägte Segment- und Regionaldifferenzierung auf. Während der Export insgesamt einen stabilen Anteil an den stückzahlbasierten Auslieferungen hält, variiert die Rolle deutscher Standorte je nach Fahrzeugsegment, Zielmarkt und Einbindung in internationale Produktionsnetzwerke erheblich. Die Betrachtung der regionalen Verteilung und der zeitlichen Entwicklung der

Exportauslieferungen ermöglicht es, diese Unterschiede systematisch herauszuarbeiten.

Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass es sich im Bahnsektor nahezu ausschließlich um projektgetriebenes Geschäft handelt. Die dargestellte regionale Verteilung bezieht sich auf den Zeitraum 2016 bis 2025 und kann sich in anderen Ausschreibungszyklen deutlich verschieben. Einzelne Großaufträge können die statistische Struktur temporär stark beeinflussen, ohne dass dies eine dauerhafte Marktverschiebung bedeutet.

Die europäische Verteilung der Auslieferungen aus deutschen Standorten zeigt ein klar differenziertes Muster nach Fahrzeugsegmenten. Abbildung 14 illustriert exemplarische Exportlieferungen aus deutschen Standorten nach Europa und deren Anteile im internationalen Vergleich.

Abbildung 14: Exportlieferungen aus deutschen Standorten nach Europa, 2016–2025



Anmerkungen: EMU: elektrische Triebzüge, HGV: Hochgeschwindigkeitsverkehr, LRV: Light Rail Vehicle; nach Auslieferung (alle Schienenfahrzeuge, ohne Güterwagen); exemplarische Nennung von Projekten
Quelle: eigene Erhebung

In Märkten mit einer eigenen, leistungsfähigen Fahrzeugindustrie – etwa Frankreich, Spanien oder Italien – ist die direkte Exportpenetration aus deutschen Standorten tendenziell geringer, da dort nationale Anbieter strukturell bevorzugt werden oder Local-Content-Anforderungen greifen. Umgekehrt

sind Märkte ohne eigene ausgeprägte Bahnindustrie oder mit starker Plattformorientierung stärker auf Importe angewiesen.

Zwei Marktgruppen lassen sich anhand der dominierenden Exportsegmente identifizieren.

Zum einen sind nordeuropäische Märkte (Skandinavien) und Großbritannien durch eine vergleichsweise hohe Bedeutung von Personenzügen (insbesondere elektrische Triebzüge) und von Urbanfahrzeugen gekennzeichnet. Die räumliche Distanz spielt hierbei eine untergeordnete Rolle; entscheidend sind vielmehr die technologische Passfähigkeit der Fahrzeugplattformen, bestehende Herstellerpräsenz und die Fähigkeit, länderspezifische Zulassungs- und Systemanforderungen zu erfüllen. Insbesondere Skandinavien fungiert dabei als wichtiger Referenzraum für komplexe Fahrzeugprojekte mit hohen Anforderungen an Klimaresilienz, Sicherheit und Digitalisierung.

Zum anderen stechen die DACH-Region und Teile Mittel- und Osteuropas als zentrale Zielmärkte für Elektrolokomotiven hervor. In diesen Märkten fungieren deutsche Standorte in besonderem Maße als europäische Lieferbasis für Lokomotivplattformen, was ihre industrielle Bedeutung im Exportgeschäft deutlich stärkt.

Auffällig ist zugleich, dass Süd- und Teile Osteuropas aus deutscher Produktion vergleichsweise selten adressiert werden. Plausible Erklärungen liegen in technischen Besonderheiten einzelner Netze, in starken Wettbewerbspositionen lokaler oder regionaler Anbieter sowie in Kostenvorteilen osteuropäischer Fertigungsstrukturen. Diese Faktoren begrenzen die Exportfähigkeit aus deutschen Standorten insbesondere in preisgetriebenen Beschaffungsmärkten oder dort, wo lokale Wertschöpfung explizit gefordert wird.

Die tatsächliche Endmontage der Fahrzeuge erfolgt nicht in allen Fällen durchgängig an denselben Standorten. Innerhalb der internationalen Produktionsnetzwerke werden Fertigungsschritte zunehmend standortübergreifend verteilt. So werden einzelne Großaufträge zwar von deutschen Standorten aus engineering- und systemseitig betreut, die Endmontage erfolgt jedoch teilweise in anderen europäischen Ländern. Für die Einordnung der deutschen Exportrolle ist daher entscheidend, dass nicht jede Marktpräsenz automatisch mit einer Endmontage in Deutschland einhergeht.

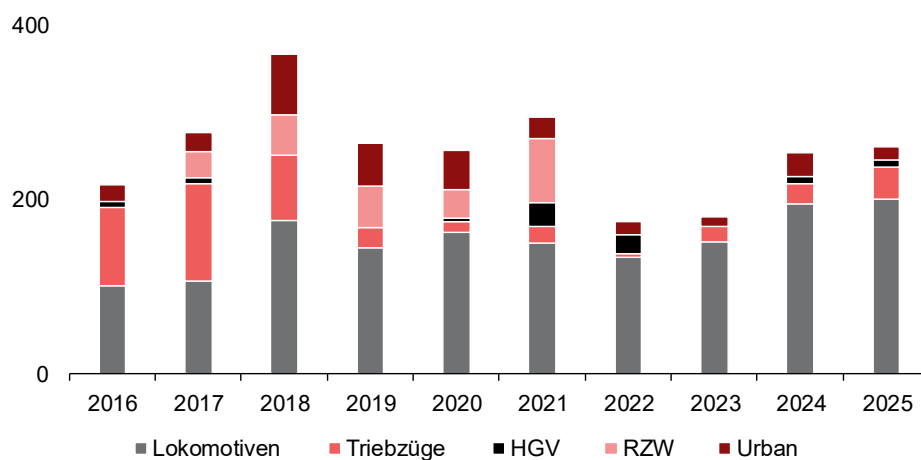
Neben Europa bleiben auch vereinzelte außereuropäische Märkte relevant. Während in der Vergangenheit insbesondere Projekte im Nahen Osten eine Rolle spielten, kommt aktuell einzelnen Großvorhaben – etwa in Nordafrika – eine herausgehobene Bedeutung zu. Gleichzeitig gewinnen lokale Produktions- und Montagevorgaben in diesen Märkten an Gewicht (z. B. Alstom 2025c). Hersteller reagieren darauf mit regionalen Fertigungsstrukturen, wodurch sich die Rolle deutscher Standorte tendenziell von der End-

montage hin zu Engineering, Systemintegration und Komponentenfertigung verschiebt.

Die zeitliche Entwicklung der Auslieferungen in den vergangenen zehn Jahren ist zudem durch deutliche investitions- und projektbedingte Schwankungen gekennzeichnet. Das Jahr 2018 markiert mit nahezu 400 exportierten Fahrzeugen einen Höchststand, der in den Folgejahren nicht wieder erreicht wurde. Innerhalb des Segmentmixes ist insbesondere ein Rückgang der Reisezugwagen erkennbar; in abgeschwächter Form auch der Triebzüge. Deren Anteile sinken nach 2018 deutlich.

Diese Entwicklung ist konsistent mit einer zunehmenden Wettbewerbsintensität im europäischen Markt für Triebzüge und der stärkeren Präsenz zusätzlicher Anbieter, wodurch Auslieferungen aus deutschen Standorten in diesem Segment anteilig zurückgedrängt werden. Abbildung 15 zeigt Auslieferungen aus deutscher Produktion für Export nach Fahrzeugsegment in den vergangenen zehn Jahren.

Abbildung 15: Auslieferungen aus deutscher Produktion für Export nach Fahrzeugsegment, 2016–2025



*Anmerkungen: HGV: Hochgeschwindigkeitsverkehr, RZW: Reisezugwagen; Jahreswerte als gemittelte Auslieferungen, in Einheiten
Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage von SCI-Datenbank und Unternehmensangaben*

Die Jahre 2022 und 2023 fallen als vergleichsweise schwache Exportjahre auf. Ab 2024/25 ist dagegen ein deutlicher Wiederanstieg der Exportauslieferungen erkennbar, der nahezu vollständig durch Lokomotiven getragen

wird. Insbesondere Elektrolokomotiven dominieren den Exportmix, ergänzt um kleinere Volumina an Diesellokomotiven. Diese Entwicklung unterstreicht die Funktion deutscher Standorte als europäische Lokomotivbasis für standardisierte Plattformen und interoperable Mehrländerkonzepte im grenzüberschreitenden Verkehr.

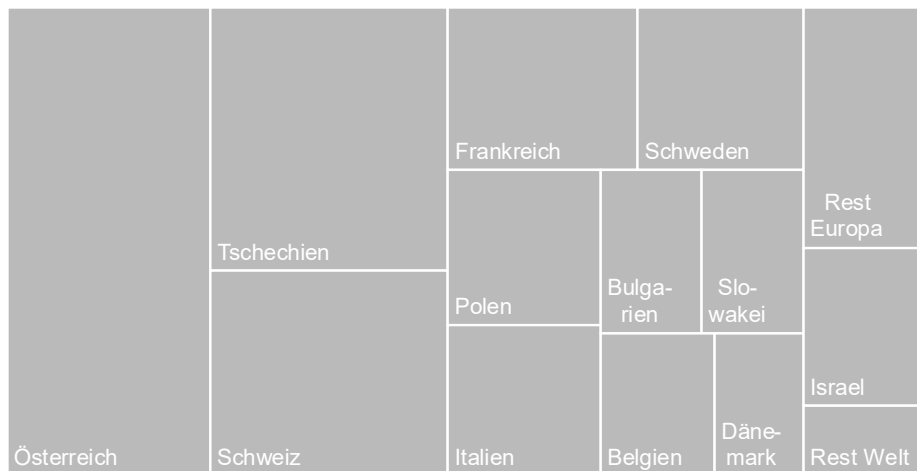
Auffällig ist ein temporärer Impuls im Hochgeschwindigkeitssegment, der insbesondere mit skandinavischen Projekten und der Fertigung der ICE 3neo Plattform verknüpft ist. Aufgrund der geringen Stückzahlen und der hohen Wertdichte je Zugeinheit ist dieses Segment in stückzahlbasierten Auswertungen jedoch unterrepräsentiert.

Insgesamt zeigen die Zeitreihen, dass internationale Absatzmärkte für deutsche Produktionsstandorte unverzichtbar sind, ihre Wirkung auf Produktionsvolumen und Wertschöpfung jedoch stark segment- und projektabhängig ausfällt. Während Lokomotiven eine vergleichsweise kontinuierliche Exportnachfrage erzeugen, bleiben andere Segmente volatil und stärker von einzelnen Großprojekten geprägt.

Die Lokomotivproduktion eignet sich besonders zur Einordnung internationaler Absatzmärkte, da Lokomotiven im Vergleich zu anderen Fahrzeugsegmenten eine hohe Standardisierungs- und Interoperabilitätsfähigkeit aufweisen. Sie werden häufig in grenzüberschreitenden Verkehren eingesetzt, in denen Mehrländerkonzepte, Zulassungen und ETCS-Ausrüstung eine zentrale Rolle spielen.

Dadurch lassen sich Plattformen über mehrere Länder hinweg skalieren und Beschaffungen bündeln – etwa über Betreiber mit internationalem Einsatzprofil oder Leasinggesellschaften. Damit bildet sie einen geeigneten Referenzpunkt, um die räumliche Struktur der Exportmärkte und die dahinterliegenden Mechanismen (Standardisierung, Zulassung, Produktionsnetzwerke) sichtbar zu machen. Abbildung 16 zeigt Exportmärkte deutscher Lokproduktion nach ihrer Größe in den vergangenen zehn Jahren.

Abbildung 16: Exportmärkte deutscher Lokproduktion, 2016–2025



Anmerkungen: Endmontage in deutschen Werken; Exportland basierend auf Herkunft des Betreibers; bezogen auf Auslieferungen

Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage von SCI-Datenbank und Unternehmensangaben

Die Verteilung der Exportmärkte deutscher Lokomotiv-Endmontage zeigt eine klare Konzentration auf europäische Kernräume, insbesondere Österreich und die Schweiz, gefolgt von Tschechien und weiteren Ländern in West- und Mitteleuropa.

Betreiber und Leasinggesellschaften rüsten Flotten gezielt für grenzüberschreitende Korridore aus, wodurch sich Nachfrage in Ländern mit hoher Transit- und Verflechtungsintensität bündelt. Die deutsche Lokomotivproduktion ist hier dank Alstom (Traxx) und Siemens (Vectron) strategisch gut aufgestellt.

Insgesamt unterstreicht die Länderverteilung die Rolle deutscher Standorte als europäische Lokomotivbasis, deren Exportreichweite zwar grundsätzlich breit ist, faktisch jedoch stark von interoperablen Kernmärkten getragen wird.

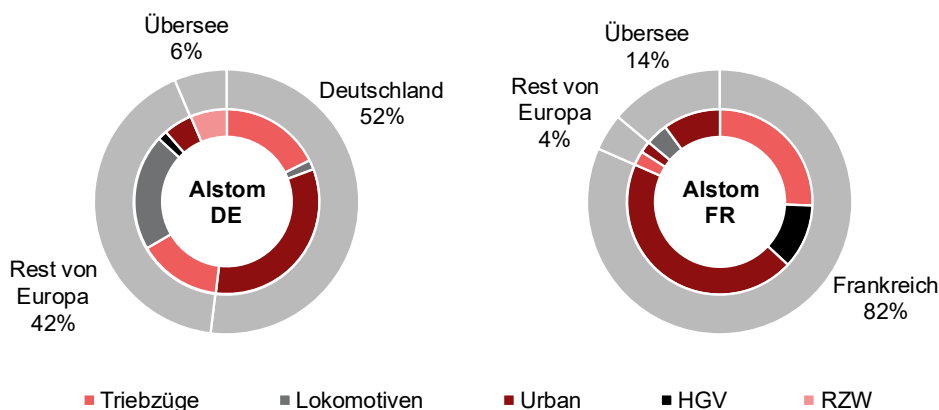
Die Segment- und Regionalmuster internationaler Absatzmärkte lassen sich zusätzlich durch den Blick auf unternehmensinterne Produktionsnetzwerke einordnen. Gerade bei großen Herstellern sind Endmontage und Wertschöpfung nicht zwingend an den Absatzmarkt gekoppelt, sondern folgen einer arbeitsteiligen Logik aus Plattformzuständigkeiten, Kapazitätsauslastung, Kostenstrukturen und lokalen Wertschöpfungsanforderungen. Dadurch kann derselbe Zielmarkt je nach Fahrzeugtyp aus unterschiedlichen

Fertigungsländern beliefert werden, während einzelne Standorte sich auf bestimmte Segmente oder Plattformfamilien spezialisieren.

Das Beispiel Alstom verdeutlicht diese Logik: Innerhalb Europas existiert eine klare Verteilung der Produktionsschwerpunkte, bei der deutsche Standorte vor allem dort sichtbar werden, wo sie als Endmontage- oder Integrationsbasis für spezifische Segmente fungieren. Gleichzeitig werden andere Programme – auch für „nahe“ Märkte – über Standorte in anderen Ländern abgewickelt, etwa wenn Kostenvorteile, Kapazitäten oder industriepolitische Vorgaben (Local Content) eine Verlagerung nahelegen.

Für die Interpretation internationaler Absatzmärkte ist damit entscheidend, Export nicht ausschließlich als „deutsche Endmontage liefert ins Ausland“ zu lesen, sondern als Ergebnis eines standortübergreifenden Produktionssystems mit segment- und projektspezifischer Zuordnung.

Abbildung 17: Produktion von Schienenfahrzeugen und Absatzmärkte an unterschiedlichen Standorten (Beispiel Alstom), 2016–2025



Anmerkungen: HGV: Hochgeschwindigkeitsverkehr, RZW: Reisezugwagen; Endmontage aggregiert nach Land des Fertigungsstandorts, bezogen auf Auslieferungen

Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage von SCI-Datenbank und Unternehmensangaben

Die Gegenüberstellung von Fertigungsstandorten und Absatzmärkten macht sichtbar, dass internationale Marktpräsenz eines Herstellers nur bedingt Rückschlüsse auf die Endmontage in einem bestimmten Land zulässt. Vielmehr zeigt sich eine arbeitsteilige Struktur: Bestimmte Märkte werden aus

mehreren Ländern bedient, während einzelne Fertigungsstandorte ihre Auslastung über verschiedene Zielmärkte hinweg sichern. Dadurch erklären sich auch Unterschiede zwischen Umsatzbedeutung einzelner Regionen und stückzahlbasierten Auslieferungen aus einem spezifischen Land.

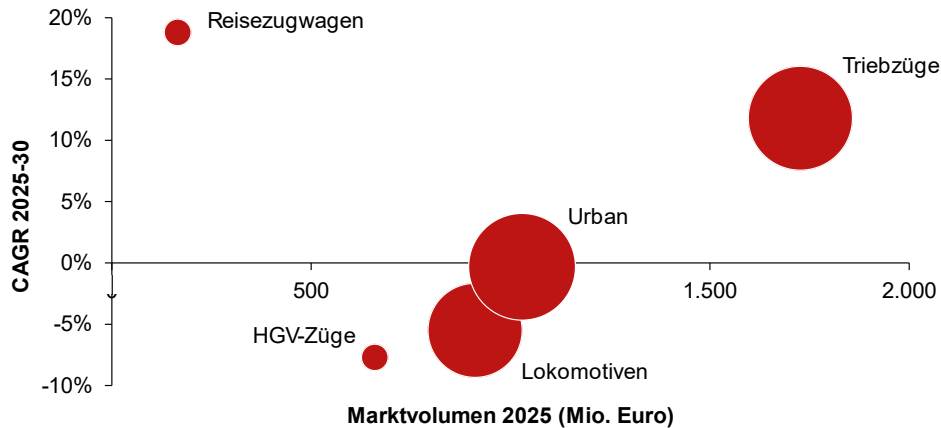
Abbildung 17 zeigt exemplarisch für Alstom die Produktion von Schienenfahrzeugen nach Absatzmarkt an den beiden Hauptstandorten in Deutschland und Frankreich. Verglichen mit den französischen Standorten liefern die deutschen Alstom-Werke deutlich mehr Fahrzeuge in internationale Zielmärkte, insbesondere im Triebzug- und Lokomotivsegment.

4.2.2 Inland

Der deutsche Heimatmarkt ist für die Bahnindustrie ein zentraler Referenzanker: Die inländische Nachfrage bestimmt unmittelbar die Auslastung von Produktions-, Engineering- und Instandhaltungsstandorten und prägt zugleich die Zulassungs- und Referenzbasis für internationale Vertriebsaktivitäten. Gleichzeitig ist der Inlandsmarkt in seiner Dynamik eng an die Finanzierungs- und Beschaffungsfähigkeit der Aufgabenträger im Schienenpersonennahverkehr und an die Investitionsspielräume großer Betreiber und der Leasingunternehmen gekoppelt.

Triebzüge weisen das größte Marktvolumen und zugleich die höchste Wachstumsdynamik auf, während Hochgeschwindigkeit und Lokomotiven nach einer starken Beschaffungsphase in den vergangenen Jahren derzeit eher in eine Sättigungsphase übergehen. Reisezugwagen zeigen – von niedrigem Niveau aus – überproportionale Wachstumsraten. Urbanfahrzeuge wachsen moderater, bleiben aber ein tragfähiges Volumensegment.

Abbildung 18: Marktvolumen und Wachstum der Fahrzeugsegmente im deutschen Bahnmarkt, 2025–2030



Anmerkungen: CAGR: Compound Annual Growth Rate (durchschnittliche jährliche Wachstumsrate); Kreisgröße nach Anzahl der Fahrzeuge im Bestand; Marktvolumen und CAGR für OEMs nach Auslieferungsjahr; ohne Güterwagen

Quelle: eigene Erhebung

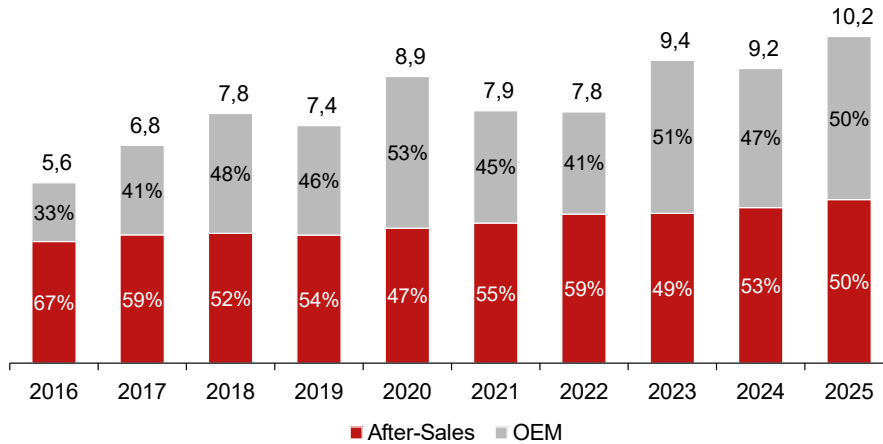
Abbildung 18 zeigt sowohl die Größe der einzelnen Teilmärkte als auch deren erwartete Entwicklung bis 2030.

Neben dem Neugeschäft im Fahrzeugbau und den Investitionen in die Infrastruktur gewinnt der After-Sales-Bereich zunehmend an Bedeutung für die Stabilität der industriellen Wertschöpfung. Aufgrund der langen Lebenszyklen von Schienenfahrzeugen und Infrastruktursystemen – häufig über mehrere Jahrzehnte – entsteht ein dauerhaftes Nachfragevolumen für Wartung, Instandhaltung, Modernisierung, Ersatzteile und digitale Nachrüstungen.

Wie Abbildung 19 in der Zeitreihe zeigt, wächst der Nachmarkt in absoluten Zahlen, allerdings sinkt der relative Anteil aufgrund des gleichzeitigen OEM-Wachstums.

Gerade in Phasen zurückhaltender Neubeschaffung, wie sie derzeit insbesondere bei großen inländischen Betreibern zu beobachten sind, übernimmt der After-Sales-Bereich eine zentrale Stabilisierungsfunktion für Auslastung, Beschäftigung und technologische Kompetenz innerhalb der Branche im inländischen Bahnmarkt (DB 2025a).

Abbildung 19: Entwicklung des Marktvolumens des deutschen Absatzmarkts für Schienenfahrzeuge, in Milliarden Euro, 2016–2025



Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage von SCI-Datenbank und Unternehmensangaben

Damit verändert sich die Marktlogik:

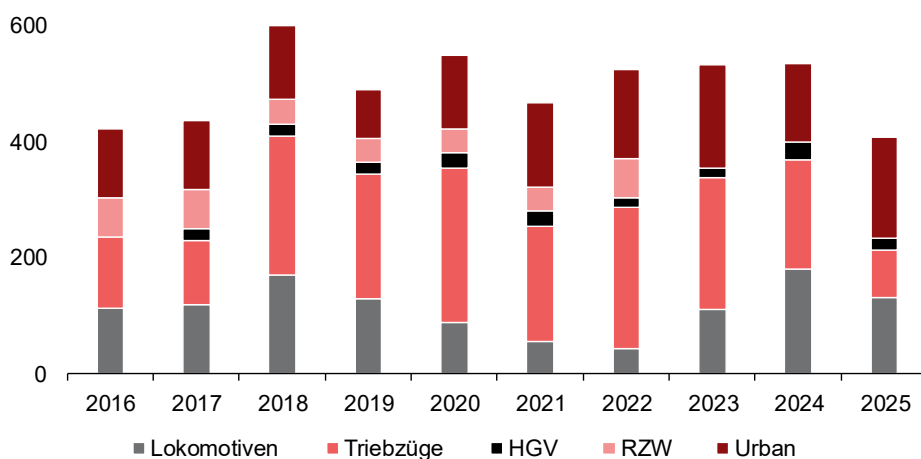
- Die Prioritäten verschieben sich von großvolumigen Neuinvestitionen zu Ersatz- und Modernisierungsmaßnahmen. Dieser strukturelle Wandel wird auch die Beschäftigungsstrukturen verändern: Wertschöpfung verlagert sich von klassischen Fertigungsprozessen zu Engineering-, Software- und Servicetätigkeiten.
- Für die Industrie entsteht dadurch ein struktureller Wandel: Hersteller verschieben Wertschöpfung und Risiko stärker in die Betriebsphase, während Zulieferer und Dienstleister enger in langfristige Serviceverträge eingebunden werden.

Neben diesen Veränderungen lässt sich die Entwicklung der Fahrzeugnachfrage in Deutschland künftig auch nicht mehr unabhängig von der Infrastrukturentwicklung betrachten.

Die großvolumigen Investitionsprogramme – insbesondere das Sondervermögen Schiene, die geplanten Generalsanierungen und eine geplante Ausweitung der ETCS-Standards – wirken mittelbar als entscheidende Nachfragetreiber. Jede Modernisierungsoffensive im Netz erzeugt auch Bedarf an Fahrzeuganpassungen, Software-Updates und Testkapazitäten.

Die stückzahlbasierten Auslieferungen aus deutscher Produktion für den inländischen Markt zeigen in Abbildung 20 über den Zeitraum der letzten zehn Jahre, dass Triebzüge (Regional- und S-Bahn-Fahrzeuge) und Urbanfahrzeuge über weite Strecken den Mengenoutput prägen. Sie bilden damit die volumenrelevante Basis der Binnenmarktproduktion. Andere Segmente – insbesondere Lokomotiven, Hochgeschwindigkeitszüge und Reisezugwagen – treten demgegenüber stärker projekt- und programmabhängig auf und schwanken entsprechend deutlicher.

Abbildung 20: Auslieferungen aus deutscher Produktion für inländischen Markt nach Fahrzeugsegment, 2016–2025



*Anmerkungen: HGV: Hochgeschwindigkeitsverkehr, RZW: Reisezugwagen; Jahreswerte als gemittelte Auslieferungen, in Einheiten
Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage von SCI-Datenbank und Unternehmensangaben*

Im Zeitverlauf wird zudem sichtbar, dass sich der Segmentmix verschiebt: Die relativen Beiträge einzelner Fahrzeugkategorien verändern sich mit Ausschreibungswellen, Plattformzyklen und einzelnen Großprogrammen. Während Urbanfahrzeuge tendenziell stabilisierend wirken, sind Triebzüge stärker durch Bündelungen größerer Serien und anschließende Auslieferungsdellen geprägt.

Triebzüge

Auftraggeber von Triebzugprojekten in Deutschland sind die Aufgabenträger der Länder, finanziert über Regionalisierungsmittel des Bundes (Regionali-

sierungsgesetz). Beschaffungen erfolgen im europaweiten Wettbewerb und sind eng mit Verkehrsverträgen, Laufzeiten und regionalen Betriebskonzepten verknüpft. Treiber sind daher weniger kurzfristige Konjunkturimpulse als langfristige Netzausschreibungen, Kapazitätsanforderungen und regionale Werkstatt- und Instandhaltungskonzepte.

Triebzüge bilden das volumenstärkste Segment des deutschen Fahrzeug-Absatzmarkts und sind ein zentraler Anker industrieller Wertschöpfung. Sie bestimmen die Auslastung von Endmontage, Engineering, Systemintegration und Zulassung ebenso wie nachgelagerte Leistungen (Inbetriebnahme, Wartung, Verfügbarkeitsmodelle). Herstellerpositionen werden weniger durch Einzelprojekte als durch mehrjährige Serienprogramme und belastbare Lebenszyklusangebote geprägt.

Im Markt dominieren die großen Plattformanbieter Alstom, Siemens Mobility und Stadler. Siemens und Stadler verfügen im Schienenpersonennahverkehr über starke Positionen auf Basis standardisierter, zulassungsreifer Plattformen mit integrierten Servicekonzepten. Technologisch verschiebt sich der Markt zunehmend in Richtung eines elektrischen Kernsegments: Batterieelektrische Triebzüge gewinnen als Brückentechnologie für Teilelektrifizierungen an Bedeutung, während klassische Dieseltriebzüge strukturell zurückgehen (TU Dresden / IFB 2023).

Diese Entwicklung spiegelt sich in konkreten Programmen wider, etwa in Nordrhein-Westfalen (61 Batterietriebwagen Mireo Plus B im Leasingmodell ab Ende 2029) und im Mittelthüringer Akku-Netz (19 Flirt-Akku-Fahrzeuge ab Ende 2028) (Siemens 2025; Stadler 2025). Wasserstofftriebzüge bleiben grundsätzlich eine Option, werden im aktuellen deutschen Beschaffungsumfeld jedoch zurückhaltender bewertet; nach Branchenberichten hat Alstom die Weiterentwicklung wasserstoffbetriebener Neufahrzeuge Ende 2025 temporär ausgesetzt (Haydock 2025).

Im Wettbewerb gewinnt die Fähigkeit zur fristgerechten Zulassung und Inbetriebnahme weiter an Bedeutung. Verzögerungen bei der Einführung der Alstom Coradia Max Doppelstock-Plattform für das Expresskreuz Bremen-Niedersachsen – ursprünglich für Dezember 2024 vorgesehen, zuletzt auf Herbst 2026 verschoben – verdeutlichen die hohe regulatorische und organisatorische Komplexität (NDR 2026). Für die Industrie bedeutet dies: Zulassungsmanagement und Systemintegration sind zunehmend entscheidende Wertschöpfungsstufen.

Gleichzeitig ist die industrielle Fertigungstiefe moderner Plattformen für elektrische Triebzüge stärker international verteilt. So investiert Alstom 115 Millionen Euro in den Ausbau des Werks Chorzow (Polen), das explizit für die Serienfertigung moderner elektrischer Triebzüge für westeuropäische Märkte vorgesehen ist (Alstom 2025a).

Letztendlich entscheiden im Wettbewerb die Faktoren der technologischen Reife, der Liefer- und Zulassungssicherheit und der Serienfähigkeit/Kompatibilität der Fahrzeuge mittelfristig darüber, in welchem Umfang Wertschöpfung an deutschen Standorten gebunden werden kann.

Deutschland bleibt damit ein zentraler Beschaffungs- und Referenzmarkt, während Teile der Serienfertigung innerhalb internationaler Produktionsnetzwerke gebündelt werden.

Urbanfahrzeuge

Der Urbanfahrzeugmarkt wird in Deutschland primär durch kommunale Verkehrsunternehmen und städtische Aufgabenträger geprägt. Beschaffungen erfolgen projektbezogen, häufig in kleineren Stückzahlen und mit stark kundenindividuellen Spezifikationen. Anders als im Schienenpersonennahverkehr stehen hier weniger landesweite Plattformprogramme im Vordergrund, sondern lokal getriebene Lösungen mit enger Verzahnung zu bestehenden Werkstätten, Netzinfrastrukturen und Betriebskonzepten. Die Finanzierung erfolgt maßgeblich über kommunale Haushalte und Förderprogramme – entsprechend hoch ist die Sensitivität gegenüber angespannten kommunalen Kassenlagen.

Die Bau- und Betriebsordnung für Straßenbahnen stellt als nationales Regelwerk für Straßenbahnen, Stadt- und U-Bahnen keine Anforderungen an die europäische Interoperabilität. Die deswegen geringeren regulatorischen Eintrittsbarrieren begünstigen die Präsenz internationaler Anbieter im deutschen Absatzmarkt. Neben den etablierten Herstellern Stadler, Alstom und Siemens sind insbesondere CAF und Škoda mit aktuellen Aufträgen sichtbar:

CAF liefert mit der Baureihe TW 4000 neue Stadtbahnen für Hannover, deren Auslieferung im Verlauf 2026 vorgesehen ist. Die Endmontage findet im CAF-Werk im französischen Reichshoffen statt. Flotten des spanischen Herstellers finden sich auch in Freiburg, Bonn und im Ruhrgebiet (Hafke/Reuther 2025).

Škoda konnte sich mit Aufträgen über jeweils 22 Straßenbahnfahrzeuge für Mainz (Lieferzeitraum 2028–2030) und Kassel (ab 2027) erfolgreich im deutschen Markt behaupten. Straßenbahnen des tschechischen Herstellers sind auch in verschiedenen Städten in Brandenburg und Sachsen sowie in Bonn im Einsatz. Die Herstellung der Fahrzeuge findet in der Regel im tschechischen Pilsen statt (Škoda 2025).

Diese Beispiele verdeutlichen, dass der deutsche Urbanmarkt offen für ausländische OEMs ist, sofern wettbewerbsfähige Preise, verfügbare Produktionskapazitäten und terminstabile Lieferzusagen kombiniert werden.

Die stärkere Präsenz ausländischer OEMs im deutschen Urbanfahrzeug-Markt führt jedoch nicht zwangsläufig zu einem entsprechenden Abfluss der Wertschöpfung. Vielmehr zeigt sich, dass auch bei international vergebenen Fahrzeugaufträgen substanzielle Teile der Wertschöpfungskette in Deutschland verbleiben, insbesondere über Zulieferer, Systemintegratoren und lokale Anpassungsleistungen.

Ein aktuelles Beispiel ist der Straßenbahnauftrag für Kassel, bei dem die Škoda Group als Fahrzeughersteller auf die Hübner-Gruppe als deutschen Zulieferer für Übergangssysteme und Rampen zurückgreift. Die Entwicklung und Fertigung dieser Komponenten erfolgt in Deutschland und ist eng mit den spezifischen Anforderungen des lokalen Betreibers verzahnt (Hübner 2025).

Die zunehmende Präsenz ausländischer OEMs kann den Preisdruck erhöhen und zu einer Marktfragmentierung führen, begrenzt jedoch nicht zwangsläufig die inländische Wertschöpfung, sofern betriebsnahe Wertschöpfungsstufen im Inland verankert bleiben. Standortnahe Produktions- und Integrationskapazitäten kommt somit eine besondere Bedeutung zu.

Parallel dazu investieren etablierte Hersteller in lokale Produktionskapazitäten in Deutschland, um ihre Wettbewerbsposition im Urbansegment zu sichern. So hat Alstom den Standort Bautzen mit einer neuen Halle erweitert, um Straßenbahn- und S-Bahn-Fahrzeuge effizienter fertigen und größere Fahrzeuglängen abbilden zu können (MDR Sachsen 2026). Das Werk fungiert als Teil eines europäischen Produktionsnetzwerks, bindet jedoch wesentliche Schritte der Endmontage, Abnahme und Inbetriebnahme weiterhin im Inland.

Lokomotiven

Der deutsche Lokomotivmarkt wird primär vom Schienengüterverkehr und von Leasinggesellschaften geprägt. Beschaffungsentscheidungen sind stark kosten-, leistungs- und verfügbarkeitsgetrieben. Im grenzüberschreitenden Einsatz zählen Interoperabilität, schnelle Zulassung, ETCS-Integration und Flottenharmonisierung. Politische Steuerung spielt im Inland – anders als bei Großprojekten im Personenverkehr – eine untergeordnete Rolle; entscheidend sind Wirtschaftlichkeit und Performance im Betrieb.

Die Losgrößen bleiben dabei im internationalen Vergleich moderat. Anders als in Ländern mit großen, homogenen Binnenmärkten (z. B. USA oder China) existiert in Europa kein volumengetriebener Massenmarkt für Lokomotiven. Wettbewerb entsteht über Plattformstandardisierung, nicht über hohe Stückzahlen. Dies zeigt sich etwa an der Vectron-Plattform, von der

Siemens Mobility inzwischen mehr als 2.700 Lokomotiven an über 100 Kunden verkauft hat (Siemens Mobility 2025).

Demgegenüber stehen großvolumige Beschaffungen in einzelnen Drittstaatenmärkten, etwa der Auftrag über 1.200 Hochleistungslokomotiven von Siemens Mobility in Indien, der mit einer sehr hohen Lokalisierungsquote verbunden ist (Siemens Mobility 2023b).

Im Plattformwettbewerb ist Siemens Mobility mit der Vectron-Familie stark positioniert, wie zahlreiche Bestellungen aus den vergangenen Jahren zeigen (z. B. Siemens Mobility 2023a; Siemens Mobility 2025). Die breite Mehrländerzulassung und hohe Standardisierung machen die Plattform insbesondere für Leasinggesellschaften attraktiv. Alstom adressiert den Markt mit der Traxx-Familie und fokussiert ebenfalls auf interoperable Mehrsystemkonzepte. Stadler besetzt mit Dual-Mode- und Hybridkonzepten (z. B. Eurodual) gezielt Einsatzprofile, in denen nicht vollständig elektrifizierte Netze oder „Last-Mile“-Anforderungen relevant sind.

Der Wettbewerb verläuft damit weniger entlang eines reinen Plattformduells, sondern zunehmend entlang spezifischer Einsatzprofile und Flexibilitätsanforderungen.

Aus Wertschöpfungssicht ist das Segment für Deutschland weiterhin relevant, weil zentrale Entwicklungs- und Integrationsfunktionen im Inland gebündelt sind. Der Standort München-Allach fungiert bei Siemens als europäischer Hub für Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Retrofit der Vectron-Plattform. Engineering-, Software- und ETCS-Kompetenzen sind dort konzentriert.

Alstom verfügt mit Kassel über einen zentralen deutschen Standort für die Traxx-Familie, an dem Montage, Tests und marktbezogene Anpassungen erfolgen. Ein wesentlicher Teil der Wertschöpfung liegt dabei im Zulassungsmanagement, in Nachrüstungen und in lebenszyklusbezogenen Leistungen. Stadler bindet Service- und Betreiberunterstützungsleistungen für deutsche Kunden zunehmend im Inland.

Außereuropäische Anbieter sind im deutschen Markt grundsätzlich zugelassen, spielen jedoch bislang nur in Nischensegmenten eine Rolle. Der Referenzfall ist die Übernahme des Vossloh-Lokomotivgeschäfts durch die China Railway Rolling Stock Corporation (CRRC) im Jahr 2020 (Bundeskartellamt 2020). Die Aktivitäten konzentrieren sich weiterhin auf Rangier-, Industrie- und Speziallokomotiven und stehen nicht im direkten Wettbewerb zu den großen interoperablen Mainline-Plattformen.

Der deutsche Lokomotivmarkt ist damit kein volumengetriebener Absatzmarkt, sondern ein qualitativ selektiver Markt. Zulassungstiefe, ETCS-Integration, Flottenkompatibilität und Akzeptanz bei Leasinggesellschaften wirken faktisch als Markteintrittsmechanismen.

Diese Anforderungen stabilisieren bestehende europäische Anbieterstrukturen – weniger durch formale Abschottung als durch technische und betriebliche Komplexität.

Hochgeschwindigkeitszüge und Reisezugwagen

Der deutsche Absatzmarkt für Hochgeschwindigkeitszüge ist traditionell stark politisch und strategisch geprägt. Hauptkunde ist die DB Fernverkehr als nationaler Quasi-Monopolist, dessen Flottenentscheidungen unmittelbar industriepolitische Bedeutung entfalten. Wettbewerb im klassischen HGV-Segment war bislang faktisch auf wenige Plattformanbieter begrenzt und durch langfristige Rahmenverträge strukturiert.

Aktuell wird der Markt im Wesentlichen durch laufende Großprogramme bestimmt. Dominant ist der ICE 3neo (Siemens-Velaro-Plattform), dessen Rahmenvertrag über 90 Züge vollständig abgerufen wurde; die Fertigung erfolgt u. a. in Krefeld, Auslieferungen laufen bis 2028 (DB 2025c). Parallel wurde 2024 die ICE-4-Flotte mit insgesamt 137 Triebzügen abgeschlossen (DB 2024). Kurzfristig ist der inländische Neubedarf damit weitgehend gebunden; zusätzliche klassische HGV-Neuentwicklungen sind vorerst nicht absehbar.

Für die Industrie stehen momentan weniger neue Plattformentwicklungen im Fokus als vielmehr deren Anpassungen an Marktbedingungen, Retrofit und Lebenszyklusprogramme. Ein Beispiel ist die technische Erweiterung des ICE 3neo für grenzüberschreitende Einsätze, u. a. nach Polen und Frankreich. Bis zu 32 Züge werden angepasst; das Programm umfasst Investitionen von 200 Millionen Euro und mehrjährige Zulassungsprozesse (DB 2025b). Wertschöpfung entsteht hier vor allem über Mehrgewerkschaften, ETCS-Integration, Softwareanpassung und Zulassungsmanagement – also wissensintensive Leistungen mit hoher Inlandsbindung.

Parallel öffnet sich der Fernverkehrsmarkt strukturell. Mit dem ICE L (Talgo 230) der DB und mit der Bestellung von 65 baugleichen Zügen durch Flixtrain etabliert sich neben dem klassischen HGV-Triebzug eine zweite Fahrzeuglogik: lokbespannte Push-Pull-Konzepte. Die industrielle Fertigung der Reisezugwagen erfolgt überwiegend in Spanien und Ungarn. Deutschland fungiert damit primär als Absatz-, Zulassungs- und Betriebsmarkt, nicht als Kernfertigungsstandort.

Für die deutsche Bahnindustrie ist diese Entwicklung ambivalent. Während klassische Hochgeschwindigkeitstriebzüge zumindest punktuell industrielle Fertigungstiefe im Inland binden, erzeugen Push-Pull-Konzepte kaum Endmontagewertschöpfung in Deutschland. Gleichzeitig stabilisieren sie jedoch langfristige Erlöse über Zulassung, Integration, Instandhaltung, Ersatzteilversorgung und Flottenmanagement. Der Markt verschiebt sich damit von

einem entwicklungsgetriebenen Plattformmarkt hin zu einem stärker betriebs- und Lifecycle-orientierten Integrationsmarkt.

Mit dem Eintritt von Flixtrain und weiteren Open-Access-Anbietern gewinnt der Wettbewerb im Fernverkehr insgesamt an Dynamik. Anders als bei Hochgeschwindigkeitstriebzügen entstehen neue Beschaffungslogiken, die stärker standardisierte, finanzierungsfähige und betreiberneutrale Konzepte erfordern. Für die Industrie verschiebt sich der Fokus damit von wenigen großvolumigen, national geprägten Entwicklungsprogrammen hin zu einer diversifizierteren, kapitalmarkt- und zulassungsgetriebenen Nachfrage.

Ein wesentlicher Grund für die derzeit begrenzten Neubauimpulse im deutschen Hochgeschwindigkeitsmarkt ist die strategische Entscheidung der Deutschen Bahn, die Entwicklung eines ICE-5-Nachfolgeprogramms vorerst nicht weiterzuverfolgen bzw. zeitlich aufzuschieben. Nach eigenen Aussagen liegt der Fokus im Fernverkehr derzeit auf der Stabilisierung, Standardisierung und besseren Verfügbarkeit der bestehenden Flotten (ICE 3neo, ICE 4) und auf der Bewältigung operativer und finanzieller Herausforderungen im Gesamtsystem (Wüpper 2025).

Ein neues, technologisch anspruchsvolles HGV-Entwicklungsprogramm würde zusätzliche Investitions-, Zulassungs- und Komplexitätsrisiken erzeugen und ist vor diesem Hintergrund kurzfristig nicht priorisiert.

Während klassische Hochgeschwindigkeitstriebzüge (ICE) in Deutschland punktuell industrielle Fertigung binden, erzeugen Push-Pull-Konzepte wie der Talgo 230 keine Fertigungstiefe im Inland. Sie stabilisieren jedoch langfristige Wertschöpfung über Zulassung, Integration und Lifecycle-Services.

Mit dem ICE L (Talgo 230) der Deutschen Bahn und der Flixtrain-Bestellung über 65 Züge derselben Bauart etabliert sich im deutschen Fernverkehrsmarkt neben dem klassischen HGV-Triebzug eine zweite, serienfähige Fahrzeuglogik auf Basis lokbespannter Push-Pull-Konzepte. Die industrielle Fertigung der Fahrzeuge erfolgt jedoch überwiegend außerhalb Deutschlands, insbesondere in Spanien und Ungarn. Deutschland fungiert damit nicht als Fertigungsstandort für die Reisezugwagen selbst, sondern primär als Absatz-, Zulassungs- und Betriebsmarkt.

Güterwagen

Der deutsche Güterwagenmarkt wird primär von Wagenhaltern, Leasinggesellschaften und Logistikunternehmen geprägt, die im europäischen Schienengüterverkehr agieren. Das Geschäft ist stark kostengetrieben, da die Margen im Güterverkehr gering und konjunkturabhängig sind (mofair / Die Güterbahnen 2025). Beschaffungsentscheidungen orientieren sich daher

weniger an technologischer Differenzierung als an Investitionskosten, Lebenszykluskosten und Wiederverkaufswerten. Politische Steuerung spielt – anders als im Personenverkehr – nur indirekt über Regulierung und Förderprogramme eine Rolle.

Der Markt ist durch große Bestandsflotten, lange Nutzungsdauern (oftmals 40 Jahre und mehr) und vergleichsweise geringe Neubeschaffungsvolumina geprägt. Neubau erfolgt überwiegend ersatz- oder spezialisierungsgetrieben, etwa im Intermodalverkehr, bei Kesselwagen oder in bestimmten Spezialsegmenten. Die Fertigung erfolgt hier häufig in kostenoptimierten Produktionsstandorten in Mittel- und Osteuropa (SCI Verkehr 2024).

Demgegenüber existieren technisch anspruchsvollere Nischen, etwa Druckgaskesselwagen oder hoch spezialisierte Chemie- und Gefahrgutwagen, in denen höhere technische Anforderungen, Zertifizierungen und Sicherheitsstandards die Markteintrittsbarrieren erhöhen. In diesen Segmenten ist die Wertschöpfung stärker wissens- und regulierungsgetrieben.

Im Inland dominiert jedoch nicht der Neubau, sondern der Bestands- und After-Sales-Markt. Zentrale Nachfrageimpulse entstehen aus Modernisierung, Lebensdauererlängerung und regulatorisch bedingten Nachrüstungen. Dazu zählen Bremssystem-Upgrades, Lärmsanierung (LL-Sohlen), digitale Telematiklösungen, Sensorik zur Zustandsüberwachung und perspektivisch die Vorbereitung auf die Digitale Automatische Kupplung (DAK) (vgl. Kapitel 6). Diese Maßnahmen sind eng an europäische Vorgaben, Flottenverfügbarkeit und Wirtschaftlichkeitsüberlegungen der Wagenhalter gekoppelt.

Für die deutsche Bahnindustrie ist diese Struktur in mehrfacher Hinsicht relevant:

- Erstens bleibt die industrielle Fertigung kompletter Güterwagen im Inland infolge mehrerer Insolvenzen des Herstellers Waggonbau Niesky mit der kompletten Stilllegung des Werks im August 2023 begrenzt (MDR Sachsen 2025b). Serienfertigung einfacher Wagenklassen ist stark preisgetrieben und internationalisiert.
- Zweitens verlagert sich die Wertschöpfung systematisch in Bereiche mit höherem technischem Anspruch: Komponentenfertigung (z. B. Bremssysteme, Radsätze, Kupplungssysteme), Retrofit-Leistungen, digitale Nachrüstung und Systemintegration. Werkstätten, spezialisierte Instandhaltungsbetriebe und technische Dienstleister fungieren als zentrale Träger der inländischen Wertschöpfung.
- Drittens gewinnt der Lifecycle-Ansatz strukturell an Bedeutung. Für Wagenhalter ist die Optimierung bestehender Flotten – etwa durch digitale Monitoringlösungen oder regulatorisch erforderliche Nachrüstungen – häufig wirtschaftlich attraktiver als großvolumige Neubeschaffungen.

Dadurch entsteht ein vergleichsweise stetiger, weniger zyklischer Markt für technische Dienstleistungen und Modernisierungspakete.

Die Wettbewerbslogik im Güterwagensegment unterscheidet sich damit deutlich von derjenigen bei Triebzügen oder Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen. Während dort Plattformstrategie und Systemintegration dominieren, steht hier Kostenführerschaft im Neubau einfacher Wagenklassen im Vordergrund.

Seine industriepolitische Bedeutung liegt vielmehr in der Tiefe lebenszyklusbezogener Wertschöpfung – insbesondere in Wartung, Modernisierung, Komponenten- und Systemtechnik. Gerade im Kontext der DAK und zunehmender Digitalisierung kann dieser Bereich künftig zusätzliche technologische Impulse erhalten, sofern die regulatorische und finanzielle Umsetzung europaweit koordiniert erfolgt.

4.3 Einordnung in den internationalen Wettbewerbskontext

Industrielle Skalierung im Sinne standardisierter Großserien ist im Bahnsektor eher die Ausnahme. Selbst größere Fahrzeugprogramme bleiben in der Regel projektgebunden und technisch differenziert. Eine relevante Volumenskala entsteht im Wesentlichen in standardisierten Segmenten wie dem Güterwagenbau. Für den deutschen Markt ist eine solche Skalierung hingegen kaum strukturbildend.

Skalenvorteile ergeben sich allerdings in großen, homogenen Binnenmärkten mit einheitlichen technischen Standards und langfristig planbaren Programmen – wie in China, den USA oder bis zuletzt Russland. Dort ermöglichen regulatorische Einheitlichkeit und hohe Inlandsnachfrage industrielle Skalierung, die anschließend exportiert werden kann.

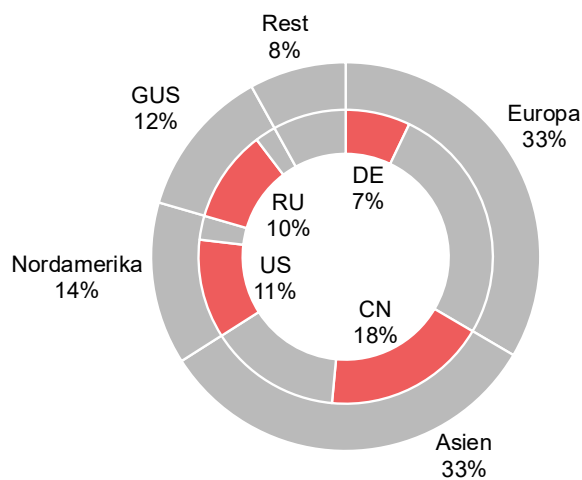
4.3.1 Globaler Kontext

Das weltweite Marktvolumen für Bahnfahrzeuge und Bahninfrastruktur liegt im Jahr 2025 bei über 200 Milliarden Euro. Wie Abbildung 21 zeigt, verteilt sich dieses Volumen auf wenige dominante Regionen: Europa und Asien vereinen jeweils 33 Prozent des Weltmarkts auf sich, gefolgt von Nordamerika mit 14 Prozent.

Allerdings ist nur ein Teil dieses Volumens für internationale Anbieter offen zugänglich. Lokalisierungsvorgaben, staatliche Industriepolitik und Fi-

finanzierungsbindungen schränken den real adressierbaren Markt deutlich ein (OECD 2023). Wettbewerbsfähigkeit ist daher weniger eine Frage globaler Marktexpansion als eine Frage der Positionierung innerhalb eines regulierten und politisch strukturierten Weltmarkts.

Abbildung 21: Verteilung des weltweiten Marktvolumens der Bahntechnik im Jahr 2025



*Anmerkungen: basierend auf Euro; CN: China, RU: Russland
Quelle: eigene Erhebung*

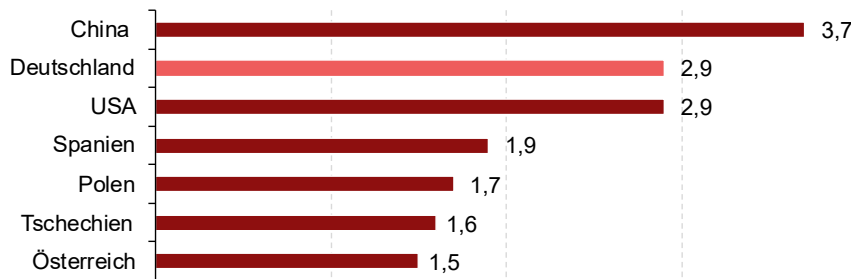
Diese regionale Struktur ist für die Wettbewerbsanalyse zentral: Innerhalb des asiatischen Markts entfallen allein 18 Prozent des Weltmarktvolumens auf China, während Deutschland mit sieben Prozent einen vergleichsweise begrenzten Heimmarktanteil aufweist.

In der Bahnindustrie entstehen aufgrund geringer Stückzahlen und langer Projektzyklen Skaleneffekte nicht global, sondern primär innerhalb großer, einheitlich regulierter Binnenmärkte. Länder mit hoher Marktkonzentration und standardisierten technischen Vorgaben können dadurch industrielle Serienfähigkeit entwickeln, die anschließend exportiert wird. Für Anbieter aus fragmentierten Märkten wie Europa bedeutet dies, dass Wettbewerbsfähigkeit weniger aus Binnenmarktskalierung als aus technologischer Differenzierung und internationaler Anpassungsfähigkeit resultiert.

Die Exportleistung stellt einen zentralen Indikator für die internationale Einbindung der deutschen Bahnindustrie dar. Nach internationalen Handelsstatistiken zählt Deutschland seit Jahren zu den weltweit führenden Export-

nationen für Schienenfahrzeuge und zugehörige Ausrüstung, wie auch Abbildung 22 zeigt (VB 2025).

Abbildung 22: Exporte von Schienenfahrzeugen im Ländervergleich, in Milliarden Euro Exportvolumen im Jahr 2023



Anmerkung: Schienenfahrzeuge und zugehörige Ausstattung
Quelle: VB 2025

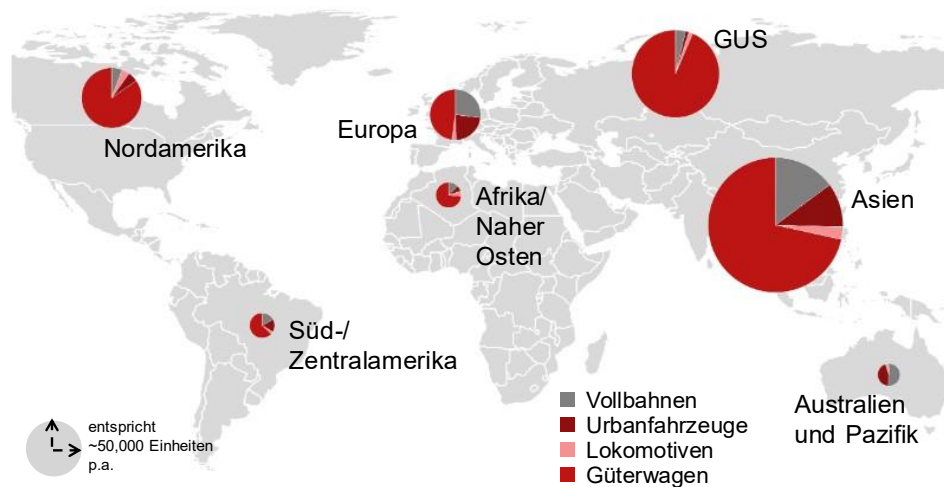
Der internationale Vergleich der Exportvolumina für das Jahr 2023 ordnet diese Reichweite quantitativ ein. Mit einem Exportwert von 2,9 Milliarden Euro liegt Deutschland auf Augenhöhe mit den USA, allerdings deutlich hinter China. Dabei ist jedoch die strukturelle Herkunft und Flankierung dieser Exporte zu berücksichtigen: Während China seine internationale Marktposition nicht nur aus einem stark abgeschotteten und staatlich skalierten Binnenmarkt entwickelt, sondern Exportprojekte häufig mit staatlich abgesicherten Finanzierungspaketen, Kreditlinien und langfristigen Zahlungsmodellen kombiniert, resultiert die deutsche Exportleistung überwiegend aus offenen, wettbewerblich geprägten Märkten (OECD 2023).

Im globalen Systemwettbewerb entscheidet daher nicht allein die technologische Leistungsfähigkeit, sondern zunehmend auch die Fähigkeit, Projekte finanzierungsseitig abzusichern. Anbieter aus Ländern mit aktiver staatlicher Exportfinanzierung verfügen hier über strukturelle Vorteile. Für deutsche Unternehmen kann dies zu Wettbewerbsnachteilen führen, wenn vergleichbare Instrumente wie etwa Bürgschaften nicht in ausreichendem Umfang oder mit der notwendigen Geschwindigkeit zur Verfügung stehen.

Damit wird die Exportfinanzierung selbst zu einem industriepolitischen Hebel. Die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Bahnindustrie hängt nicht nur von Innovationskraft und Systemintegration ab, sondern auch von der Verzahnung technologischer Kompetenz mit außenwirtschaftlicher und finanzpolitischer Flankierung.

Die weltweiten Produktionskapazitäten von Schienenfahrzeugen verdeutlichen in Abbildung 23, dass Asien – insbesondere China – über signifikant höhere Fertigungskapazitäten verfügt. Diese sind Ausdruck eines großen, homogenen Binnenmarktes mit kontinuierlichen Serienprogrammen.

Abbildung 23: Weltweite Produktionskapazitäten von Schienenfahrzeugen nach Region



Anmerkung: Die Einheiten beziehen sich – je nach Segment – auf Wagen, Triebzüge oder Einzelfahrzeuge (z. B. Lokomotiven) als verfügbare Produktionskapazität der Hersteller.

Quelle: eigene Erhebung

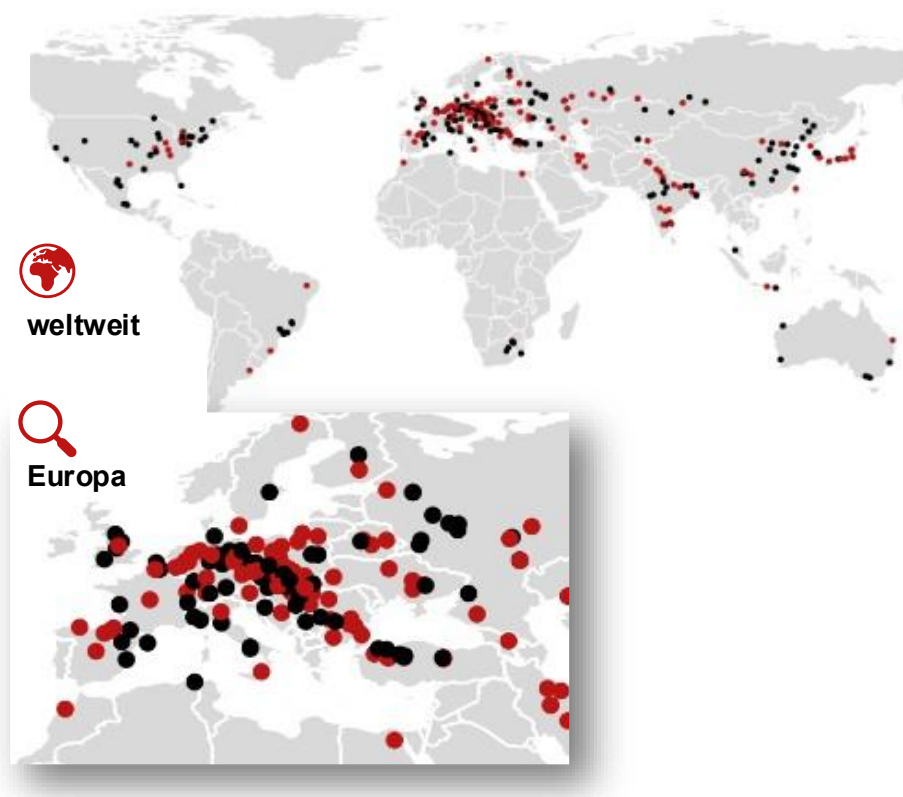
Europa hingegen ist stärker diversifiziert, aber fragmentiert. Die deutsche Industrie ist Teil dieses europäischen Verbunds und verfügt über hohe Standortdichte und technologische Spezialisierung, jedoch nicht über einen vergleichbaren, einheitlich regulierten Großmarkt.

Für die Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit ist weniger das absolute Exportvolumen als vielmehr die Exportqualität von Bedeutung. Deutsche Exporte umfassen überdurchschnittlich häufig komplexe Fahrzeuge und Systeme mit hohen Anforderungen an Zulassung, Interoperabilität und Systemintegration. Ein erheblicher Teil der Wertschöpfung entfällt dabei auf Engineering-, Integrations- und Serviceleistungen, die auch bei lokalisierter Endmontage überwiegend an europäischen, insbesondere deutschen Standorten verbleiben.

4.3.2 Europäischer Kontext

Im europäischen Vergleich nimmt Deutschland eine Sonderstellung ein. Kein anderer Standort auf dem Kontinent vereint eine vergleichbare industrielle Breite, Kapazität und Integrationstiefe im Schienenfahrzeugbau (BMW o. J.).

Abbildung 24: Produktionsstandorte der Hersteller von Schienenfahrzeugen im Jahr 2025



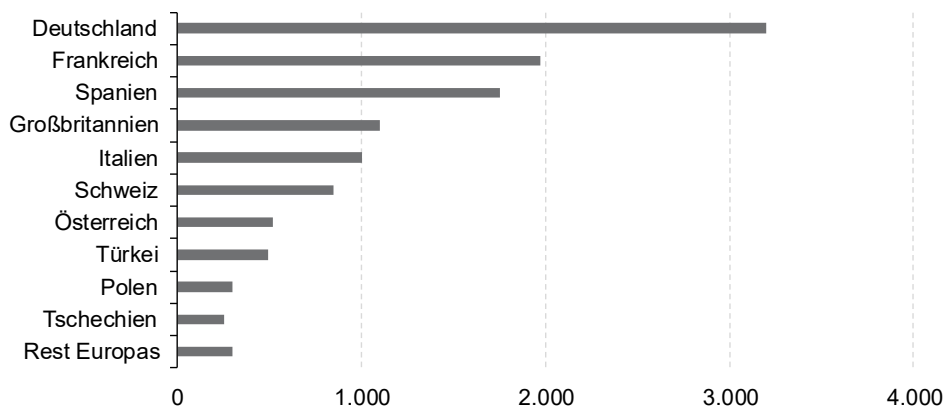
Anmerkungen: roter Punkt = Hauptquartier mit Produktion, schwarzer Punkt = nur Produktion

Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage von SCI-Datenbank und Unternehmensangaben

Abbildung 24 zeigt die weltweiten Produktionsstandorte der Hersteller von Schienenfahrzeugen und unterstreicht die Konzentration in Europa und Deutschland.

Ein Vergleich der Endmontagekapazitäten und Beschäftigtenzahlen in Europa hebt die industrielle Bedeutung Deutschlands im Bahnsektor hervor, wie auch Abbildung 25 zu entnehmen ist. In absoluten Zahlen verfügt Deutschland über eine hohe industrielle Kapazität und eine große Zahl an Beschäftigten. Diese Stellung ist jedoch vor dem Hintergrund der Größe der deutschen Volkswirtschaft und des Binnenmarktes zu relativieren. Ein unmittelbarer Vergleich mit deutlich kleineren Ländern wie Frankreich oder Spanien ist nur eingeschränkt aussagekräftig.

Abbildung 25: Endmontagekapazitäten von Schienenfahrzeugen in der europäischen Bahnindustrie im Jahr 2025



Anmerkungen: teils konsolidierte Standorte; ohne Güterwagen

Quelle: eigene Erhebung

Aussagekräftiger ist der Befund, dass Deutschland innerhalb Europas über eine besonders breite und diversifizierte industrielle Basis verfügt. Die industrielle Struktur ist nicht auf wenige Großstandorte konzentriert, sondern durch eine hohe Standortdichte und eine starke Einbindung mittelständischer Zulieferer geprägt (Gardner/Brambilla/Matheus 2023). Dies verleiht der Branche eine strukturelle Resilienz, erhöht aber zugleich die Komplexität der Koordination im internationalen Wettbewerb.

Frankreich verfügt über starke Kompetenzen im Hochgeschwindigkeits- und Urbanverkehr, ist jedoch stärker segmentiert. Spanien weist eine leistungsfähige, jedoch räumlich fragmentierte Industrie auf, während Italien vor allem in ausgewählten Segmenten wettbewerbsfähig ist. Mittel- und osteuropäische Standorte bieten kostenattraktive Fertigungskapazitäten, übernehmen jedoch nur begrenzt System- und Integrationsverantwortung.

Deutschland hingegen deckt nahezu das gesamte Portfolio des Personenverkehrs ab – von Hochgeschwindigkeits- und Fernverkehrszügen über Regional- und S-Bahn-Fahrzeuge bis hin zu Urbanfahrzeugen (BMW o. J.). Die hohe Standortdichte und die Präsenz mehrerer OEMs ermöglichen Skaleneffekte, Lernkurven und eine enge Verzahnung mit der europäischen Zulieferindustrie. Diese Struktur ist ein wesentlicher Faktor für die Produktivität des Standorts.

Projektanalysen und Unternehmensberichte großer Anbieter weisen auf eine funktionale Differenzierung der internationalen Arbeitsteilung hin. In Märkten mit ausgeprägten Local-Content-Vorgaben – etwa in den USA – werden Endmontage und bestimmte Fertigungsschritte lokalisiert (FTA/DOT 2024), während Engineering-, Systemarchitektur- und Plattformkompetenzen häufig in etablierten europäischen Entwicklungszentren gebündelt bleiben (Siemens Mobility 2024; Alstom 2025e).

In der internationalen Arbeitsteilung führt dies zu einer funktionalen Differenzierung: Während Endmontage und einfache Fertigungsschritte in vielen Exportmärkten lokalisiert werden, verbleiben Entwicklung, Systemintegration, Zulassung und hochwertige Komponentenfertigung überwiegend in Deutschland oder im europäischen Verbund.

4.4 Entwicklung der Verkehrsmärkte als Nachfragetreiber

Die Entwicklung der Verkehrsmärkte ist für die Bahnindustrie nicht primär eine Frage politischer Zielwerte, sondern der realen Umsetzungsfähigkeit im bestehenden System. Entscheidend ist, ob zusätzliche Verkehrsleistungen unter den aktuellen infrastrukturellen, finanziellen und betrieblichen Rahmenbedingungen tatsächlich realisiert werden können.

Die Ausgangslage ist angespannt: Das deutsche Schienennetz ist in weiten Teilen überlastet und infrastrukturell stark sanierungsbedürftig (u. a. Bundesrechnungshof 2025a). Hohe Störanfälligkeit, zahlreiche Baustellen und begrenzte Streckenkapazitäten reduzieren die operative Leistungsfähigkeit. Zusätzlicher Verkehr ist unter diesen Bedingungen nur begrenzt möglich. Wachstum kann daher kurzfristig nicht über Netzexpansion, sondern nur über Effizienzgewinne erfolgen – insbesondere durch konsequente Digitalisierung von Leit- und Sicherungstechnik, dichtere Zugfolgen und stabilere Betriebsführung.

Für die Bahnindustrie bedeutet dies: Die Nachfrage verschiebt sich strukturell. Nicht allein zusätzliche Fahrzeuge, sondern digitale Infrastruktur, Systemintegration, Modernisierung und Instandhaltung werden zum zentralen Hebel für Verkehrssteigerungen. Ohne einen beschleunigten Roll-out von

ETCS, digitalen Stellwerken und Automatisierungslösungen bleibt das politisch formulierte Verkehrswachstum industrieökonomisch begrenzt realisierbar. Politisch werden von der Bahnindustrie zusätzliche Kapazitäten und Fahrzeugflotten eingefordert, tatsächlich ist die realisierte Nachfrage jedoch von konjunkturellen Schwächen, Netzengpässen und finanziellen Restriktionen der Besteller geprägt (BNetzA 2025).

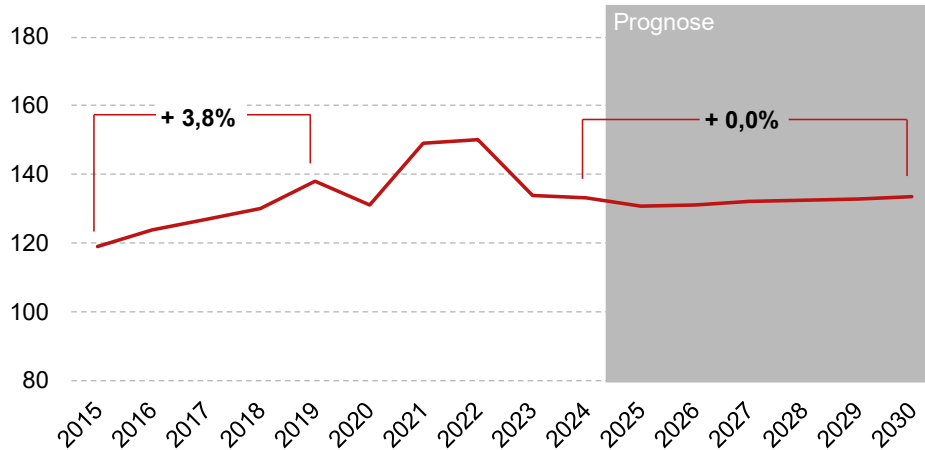
4.4.1 Schienengüterverkehr: Stagnation bei steigenden Anforderungen

Der Schienengüterverkehr in Deutschland ist seit mehreren Jahren durch strukturelle Belastungen und eine derzeit ausgeprägte konjunkturelle Krise geprägt. Abbildung 26 veranschaulicht diese Entwicklung: Nach einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 3,8 Prozent zwischen 2015 und 2019 brach die Verkehrsleistung 2023 deutlich ein und blieb auch 2024 deutlich unter früheren Höchstständen. Besonders energieintensive Industrien – etwa Stahl, Chemie und Grundstoffproduktion – reduzierten infolge hoher Energiepreise, schwacher Weltkonjunktur und Produktionsverlagerungen ihre Outputmengen und damit ihre Schienentransporte (BNetzA 2025; VDV 2026).

Parallel verändert sich die Struktur der Güterströme: Verkehre mit Kohle, Mineralölprodukten und klassischen Massengütern gehen zurück, während der Kombinierte Verkehr überdurchschnittlich wächst. Auf europäischer Ebene ist der Kombinierte Verkehr zwischen 2018 und 2023 – trotz eines Rückgangs im Jahr 2023 – um acht bis neun Prozent gewachsen und hat seinen Anteil am Schienengüterverkehr insgesamt deutlich erhöht. Deutschland zählt zu den zentralen Märkten dieses Segmentwandels (UIRR/UIC 2024).

Auch auf der Betreiberseite zeigt sich ein struktureller Wandel. Private und nichtbundeseigene Güterbahnen erbringen inzwischen 61 Prozent der Verkehrsleistung, während DB Cargo auf 39 Prozent zurückfällt. Gleichzeitig operieren viele Eisenbahnverkehrsunternehmen auf niedrigem oder negativem Ergebnisniveau und sind auf Tarif- und Förderinstrumente angewiesen (BNetzA 2025).

Abbildung 26: Entwicklung der Verkehrsleistung im deutschen Schienengüterverkehr, in Milliarden Tonnenkilometern, 2015–2030



Anmerkung: Prozentwerte zeigen die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate im entsprechenden Zeitraum.

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Destatis 2025, BNetzA 2025

Für die kommenden Jahre wird eine verhaltene Entwicklung erwartet. Nach dem deutlichen Rückgang 2023 stabilisierte sich das Marktvolumen 2024 erstmals wieder, bleibt jedoch deutlich unter dem Niveau von 2021. Die in Abbildung 26 dargestellte Prognose weist bis 2030 eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 0,0 Prozent aus – laut aktueller Prognosen von SCI Verkehr ist damit insgesamt von einer Stagnation der Verkehrsleistung in Tonnenkilometern auszugehen.

Treiber sind eine nur graduelle industrielle Erholung und robuste intermodale Verkehre, während fossile Energieträger weiter an Bedeutung verlieren. Gleichzeitig begrenzen strukturelle Faktoren – insbesondere Netzengpässe, umfangreiche Baukorridore und steigende Trassenpreise – die Marktdynamik. Der deutsche Schienengüterverkehr bleibt damit zwar der größte Markt Europas, entwickelt sich jedoch nur in einem engen Wachstumskorridor.

Für die Bahnindustrie ergeben sich daraus mehrere Konsequenzen:

- Die Nachfrage verschiebt sich von schweren Lokomotiven für nationale Ganzzugverkehre hin zu interoperablen Mehrsystemlokomotiven für den internationalen Kombinierten Verkehr und zu Rangier- und Zubringerleistungen an Terminals.
- Standardisierte Plattformen mit hoher Einsatzflexibilität, ETCS-Ausrüstung und grenzüberschreitender Zulassung gewinnen gegenüber stark spezialisierten Nischenbaureihen an Bedeutung (Alstom 2025d).

- Gleichzeitig sinkt die Bereitschaft der Betreiber zu großvolumigen Neubauprogrammen; stattdessen rücken Lebensdauerverlängerungen, Modernisierungen (z. B. ETCS-Fahrzeugnachrüstung, alternative Antriebe, automatische Kupplung) und kleinere, schrittweise Beschaffungen in den Vordergrund.
- Vor dem Hintergrund erhöhter wirtschaftlicher Risiken gewinnen zudem Leasing- und Asset-Management-Modelle an Relevanz, was die Anforderungen an Restwertstabilität und Zweitmarktfähigkeit von Fahrzeugen erhöht.

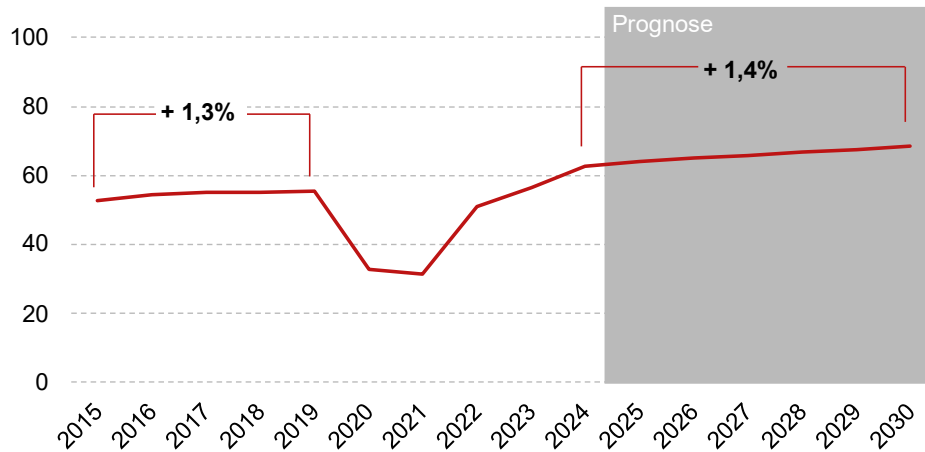
Aktuelle Marktaktivitäten bestätigen diese Trends. Mehrere private Betreiber haben ihre Flotten interoperabler Lokomotiven für internationale Korridore für Kombinierten Verkehr weiter ausgebaut, während parallel umfangreiche Modernisierungs- und ETCS-Nachrüstprogramme in bestehenden Flotten umgesetzt werden. Zudem erweitern Leasinggesellschaften ihre Lokbestände, um kurzfristige Kapazitätsbedarfe und baubedingte Engpässe abzufedern.

Insgesamt konzentriert sich die Nachfrage der Betreiber zunehmend auf standardisierte, flexibel einsetzbare Fahrzeugplattformen, flankiert durch Modernisierung und alternative Finanzierungsmodelle – und spiegelt damit die strukturelle Neuausrichtung des deutschen Schienengüterverkehrs wider.

4.4.2 Schienenpersonennahverkehr: Wachstum mit Finanzierungs- und Kapazitätsrestriktionen

Der Schienenpersonennahverkehr ist derzeit ein stabiler Nachfragetreiber für die deutsche Bahnindustrie. Mit dem Deutschlandticket wurde ein struktureller Nachfrageimpuls gesetzt, der die Verkehrsleistung im Regionalverkehr auf 65 Milliarden Personenkilometer im Jahr 2024 gehoben hat – deutlich über das Vor-Corona-Niveau von 60 Milliarden Personenkilometern im Jahr 2019 (Abbildung 27). Nach den starken Nachholeffekten der Jahre 2022 bis 2024 normalisiert sich das Wachstum jedoch: Im ersten Halbjahr 2025 stieg das Fahrgastaufkommen im ÖPNV nur noch um etwa 1 Prozent gegenüber dem Vorjahreszeitraum (Destatis 2025). Für die kommenden Jahre erwartet SCI Verkehr bei der Transportleistung in Personenkilometern einen moderaten Anstieg von 1,4 Prozent pro Jahr.

Abbildung 27: Entwicklung der Verkehrsleistung im deutschen Schienenpersonennahverkehr, in Milliarden Personenkilometern, 2015–2023



Anmerkung: Prozentwerte zeigen die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate im entsprechenden Zeitraum.

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Destatis 2025, BNetzA 2025

Gleichzeitig zeigt sich eine strukturelle Begrenzung: Der anfängliche Nachfrageeffekt des Deutschlandtickets flacht ab, Preissteigerungen dämpfen die Dynamik, und die Finanzierung des Systems bleibt langfristig politisch sensibel (BNetzA 2025). Auf Bestellerseite steigen Betriebs- und Energiekosten deutlich, während die Regionalisierungsmittel unter Druck stehen. In einzelnen Netzen kam es bereits zu Rückgaben durch private Betreiber; DB Regio übernimmt zunehmend Ersatzverkehre. Der Markt konsolidiert sich zugunsten kapitalstarker Anbietergruppen (BNetzA 2025).

Gleichzeitig wirkt die vorherrschende Ausschreibungslogik innovationshemmend. Vergaben im Schienenpersonennahverkehr erfolgen überwiegend nach dem Prinzip des wirtschaftlich günstigsten Angebots, wobei Preis- und Betriebskosten zentrale Zuschlagskriterien darstellen. Technologische Innovationen – etwa digitale Zusatzfunktionen, datenbasierte Instandhaltungskonzepte oder neue Automatisierungsansätze – werden nur dann umgesetzt, wenn sie unmittelbar kostenneutral oder kostensenkend wirken. Strukturelle Innovationsprämien oder systematische Anreize für technologische Weiterentwicklungen sind hingegen selten verankert.

Für die Bahnindustrie ergibt sich daraus ein zweigeteiltes Bild:

- Kurz- bis mittelfristig sichert der Schienenpersonennahverkehr ein stabiles Beschaffungsniveau. Ersatzinvestitionen, Kapazitätsausweitungen in Metropolregionen und Taktverdichtungen erzeugen kontinuierliche Nachfrage nach elektrischen Triebzügen und Flottenmodernisierungen.
- Gleichzeitig steigt die Unsicherheit in der Projektplanung. Kürzere Ausschreibungszyklen, Anpassungen bestehender Verkehrsverträge und Finanzierungsrisiken führen zu kleinteiligeren Losstrukturen und potenziellen Verschiebungen. Für Hersteller erhöht dies die Anforderungen an Standardisierung, flexible Produktionsplanung und Zulassungsmanagement.

Strukturell entscheidend ist jedoch die Netzsituation: Zusätzliche Fahrzeuge allein erzeugen kein proportional steigendes Verkehrsvolumen, wenn Kapazität und Betriebsqualität im Bestandsnetz begrenzt bleiben. Wachstum im Schienenpersonennahverkehr ist daher eng an Infrastrukturstabilität und Digitalisierung gekoppelt. Ohne höhere Netzverfügbarkeit und dichtere Zugfolgen bleibt der industrielle Nachfrageimpuls begrenzt.

4.4.3 Schienenpersonenfernverkehr: Öffnung der Märkte und neue Finanzierungsmodelle

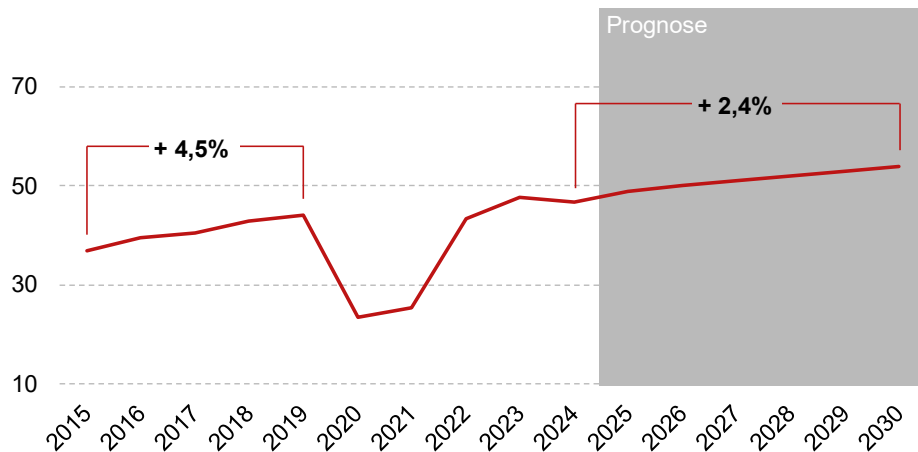
Für die Bahnindustrie führt die aktuelle Marktentwicklung im Fernverkehr zu einer veränderten Auftragsstruktur. Großvolumige Serienbestellungen des dominierenden Staatsunternehmens DB werden zumindest temporär ergänzt – und teilweise ersetzt – durch kleinere, stärker standardisierte Fahrzeuglose für private und ausländische Marktteilnehmer. Diese setzen verstärkt auf Leasingmodelle, lokbespannte Push-Pull-Konzepte und flexible Einsatzstrategien.

Für die kommenden Jahre wird im Schienenpersonenfernverkehr in Deutschland nach Prognosen von SCI Verkehr ein Wachstum von 2,4 Prozent pro Jahr erwartet (Abbildung 28). Dies liegt deutlich unter der historischen Wachstumsrate von 4,5 Prozent pro Jahr im Zeitraum 2015 bis 2019. Vorläufige Daten zeigen zwar, dass die Fahrgastzahlen im ersten Halbjahr 2025 leicht über dem Vorjahresniveau lagen (Destatis 2025); gleichzeitig war der Markt weiterhin durch umfangreiche Baustellen und Großmaßnahmen im Korridornetz belastet. Die infrastrukturellen Einschränkungen wirken kurzfristig dämpfend auf die realisierbare Verkehrsleistung.

Mit einem Marktanteil von deutlich über 90 Prozent dominiert DB Fernverkehr den deutschen Schienenpersonenfernverkehr, wird jedoch zunehmend

durch neue Anbieter wie Flix, Westbahn und durch ausländische Staatsbahnen (u. a. Trenitalia) in Teilsegmenten herausgefordert (BNetzA 2025).

Abbildung 28: Entwicklung der Verkehrsleistung im deutschen Schienenpersonenfernverkehr, in Milliarden Personenkilometern, 2015–2030



Anmerkung: Prozentwerte zeigen die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate im entsprechenden Zeitraum.

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Destatis 2025, BNetzA 2025

SCI Verkehr geht davon aus, dass sich der Schienenpersonenfernverkehr ab 2025 schrittweise von diesen temporären Belastungen im Netz erholen wird. Die Prognose zeigt einen moderaten Anstieg der Verkehrsleistung von 50 Milliarden Personenkilometern im Jahr 2024 auf 58 Milliarden Personenkilometer im Jahr 2030 (Abbildung 28). Wachstumstreiber sind die weitere Angebotsverdichtungen im ICE-Netz auf den Hauptkorridoren, neue Fahrzeugplattformen wie der ICE L (Talgo 230), zusätzliche Open-Access-Angebote und strukturelle Verlagerungspotenziale auf längeren Distanzen. Gleichzeitig bleiben Netzengpässe, kapazitive Restriktionen in zentralen Knoten und hohe Qualitätsanforderungen limitierende Faktoren.

Auffällig ist dabei die unterschiedliche Fahrzeugstrategie: Während DB weiterhin auf integrierte Hochgeschwindigkeits-Triebzüge setzt, operieren neue Wettbewerber überwiegend mit lokbespannten Push-Pull-Konzepten. Diese ermöglichen geringere Einstiegskosten, flexiblere Fahrzeugbeschaffung und vereinfachte Finanzierungsstrukturen – häufig unter Einbindung von Leasinggesellschaften. Damit entsteht im Schienenpersonenfernverkehr

eine stärkere Segmentierung der Fahrzeugkonzepte und Beschaffungslogiken.

Für OEMs und Leasinggesellschaften gewinnt vor diesem Hintergrund die Entwicklung universell einsetzbarer Hochgeschwindigkeitsplattformen an Bedeutung, die über breite nationale und grenzüberschreitende Zulassungen (z. B. Deutschland, Benelux, Frankreich, Österreich, Schweiz) verfügen.

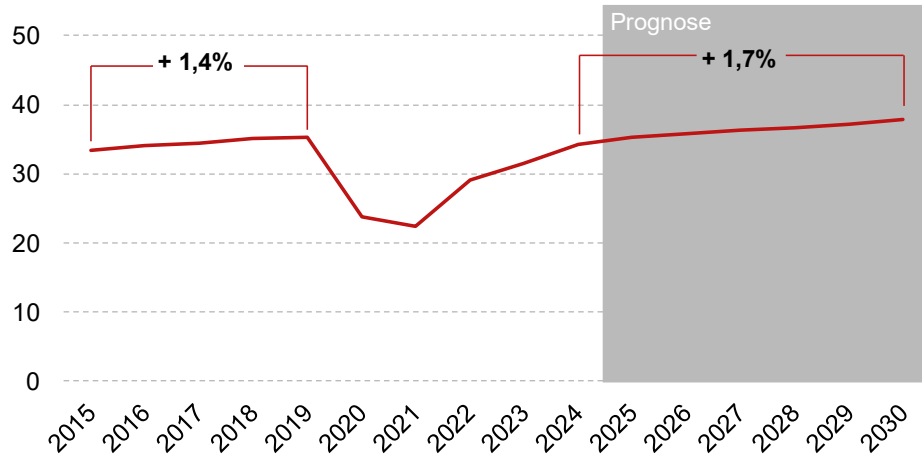
Finanzierungsmodelle wie Sale-and-Lease-back-Strukturen – etwa bei Teilen der ICE-Flotte von DB Fernverkehr (DAL / Bayern LB / DB 2025) oder bei grenzüberschreitend eingesetzten Fernverkehrszügen der SBB (SBB 2025) – verdeutlichen diesen Trend. Sale-and-Lease-back bezeichnet ein Finanzierungsmodell, bei dem ein Eigentümer (z. B. ein Betreiber) ein Asset – z. B. Fahrzeuge – an einen Investor verkauft und dieses Asset unmittelbar langfristig zurückmietet. Dadurch wird gebundenes Kapital freigesetzt, während die operative Nutzung unverändert fortgeführt wird.

4.4.4 Urban: Wachstum mit fiskalischen Risiken

Der urbane Bereich bietet grundsätzlich eine langfristige Projektpipeline mit hoher Planungstiefe – insbesondere bei Metro- und Straßenbahnfahrzeugen, Leit- und Sicherungstechnik und bei Automatisierungslösungen. Gleichzeitig steigt das Risiko zeitlicher Streckungen und Losverkleinerungen infolge kommunaler Haushaltsengpässe.

Der urbane Schienenverkehr entwickelt sich im Allgemeinen robuster als andere Verkehrssegmente. In mehreren deutschen Großstädten wurden 2024 Rekordwerte bei den Fahrgastzahlen im ÖPNV erreicht, darunter Berlin und Hamburg. Insgesamt liegt das Fahrgastniveau jedoch weiterhin leicht unter dem Stand von 2019 (Destatis 2025). Dies deutet darauf hin, dass die Erholung regional unterschiedlich verläuft.

Abbildung 29: Entwicklung der Verkehrsleistung im Urban-Verkehr, in Milliarden Personenkilometern, 2015–2030



Anmerkung: Prozentwerte zeigen die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate im entsprechenden Zeitraum.

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Destatis 2025, BNetzA 2025

Für die kommenden Jahre erwartet SCI Verkehr im urbanen Schienenverkehr ein Wachstum von 1,7 Prozent pro Jahr. Dies liegt leicht über der historischen Wachstumsrate von 1,4 Prozent pro Jahr im Zeitraum 2015–2019, wie aus Abbildung 29 zu entnehmen.

Nach dem pandemiebedingten Einbruch von 37 Milliarden Personenkilometern im Jahr 2019 auf 22 Milliarden im Jahr 2021 und der anschließenden Erholung auf 35 Milliarden im Jahr 2024 gilt insbesondere das langfristig gesicherte Deutschlandticket als Wachstumstreiber. Es fördert vor allem die Nutzung in Alltags- und Pendlerverkehren. Zusätzlich werden in vielen Netzen Kapazitäten ausgebaut, etwa durch die Beschaffung neuer Stadtbahn- und Metrowagen, Zugverlängerungen und Taktverdichtungen.

Derzeit verschärft sich jedoch die finanzielle Lage vieler Kommunen. Steigende Sozialausgaben, hohe Energiekosten, inflationsbedingte Baupreissteigerungen und begrenzte Eigenmittel engen die Investitionsspielräume ein (z. B. Freier et al. 2025). Mehrere Städte prüfen Projektstreckungen, Priorisierungen oder zeitliche Verschiebungen geplanter Ausbauvorhaben. Der urbane Schienenverkehr ist damit zwar strukturell gewollt, aber fiskalisch zunehmend abhängig von verlässlicher Bundes- und Landesförderung.

5. Arbeitsmarkt und Qualifikationsstrukturen

Die Beschäftigungsstruktur der deutschen Bahnindustrie befindet sich in einem grundlegenden Wandel. Nach Jahren der Konsolidierung steht die Branche heute vor einer strukturellen Knappheit an qualifizierten Fachkräften. Der Engpass liegt dabei weniger in der Nachfrage als im Angebot: Es fehlen Arbeitskräfte sowohl in ausreichender Zahl als auch mit den benötigten Qualifikationen.

Gleichzeitig steigen die Kompetenzanforderungen deutlich – insbesondere durch die Digitalisierung der Infrastruktur, neue Systemarchitekturen und die zunehmende Verlagerung der Wertschöpfung in service- und life-cycle-nahe Bereiche. Qualifizierung, Weiterentwicklung und Produktivitätsgewinne durch moderne Technik werden damit zum zentralen Hebel, um Wachstum und Leistungsfähigkeit zu sichern.

Vor diesem Hintergrund gewinnen Vernetzung und Kooperation an Bedeutung. Industrie, Betreiber, Werkstätten und Forschungseinrichtungen sind zunehmend auf gemeinsame Qualifizierungsstrategien angewiesen. Die Bahnindustrie muss sich stärker als integraler Bestandteil des operativen Systems verstehen – nicht nur als Hersteller, sondern als Systempartner im Betrieb.

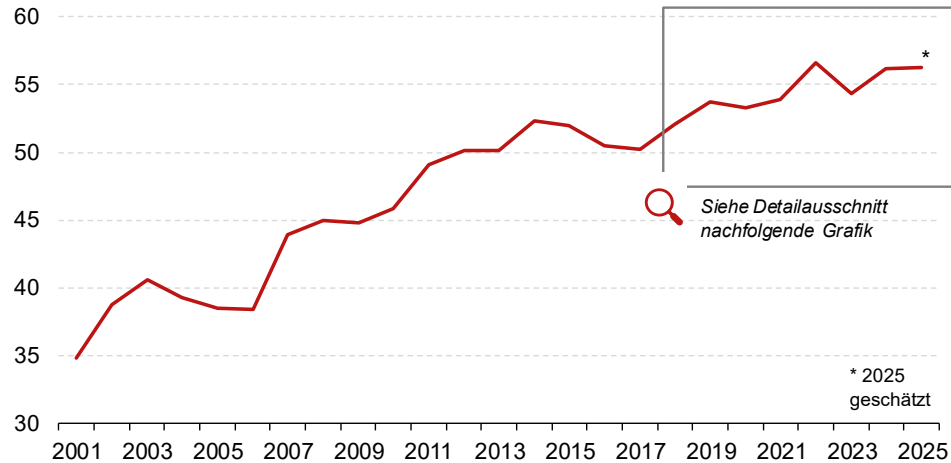
5.1 Beschäftigtenentwicklung und Struktur des Arbeitsmarkts

5.1.1 Gesamtübersicht Beschäftigung und Beschäftigtenstruktur

Die deutsche Bahnindustrie hat sich in den vergangenen zwei Jahrzehnten zu einem stabilen industriellen Arbeitgeber mit wachsender Beschäftigung entwickelt. Nach Angaben, die größtenteils auf Zahlen des VDB basieren, stieg die Zahl der direkt Beschäftigten in der deutschen Bahnindustrie seit den frühen 2000er Jahren von rund 35.000 auf zuletzt über 56.000 Beschäftigte (Statista 2025). Der bisherige Höchststand lag 2022 bei rund 56.600 Beschäftigten (VDB 2023).

Abbildung 30 zeigt die langfristige Entwicklung seit Beginn der 2000er Jahre. Trotz einzelner konjunktureller Dellen – etwa Mitte der 2000er Jahre (2005–2007) sowie 2022 und 2023 – ist ein klarer struktureller Aufwärtstrend erkennbar.

Abbildung 30: Langfristige Entwicklung der Beschäftigten in der deutschen Bahnindustrie, in Tausend Beschäftigten, 2001–2025



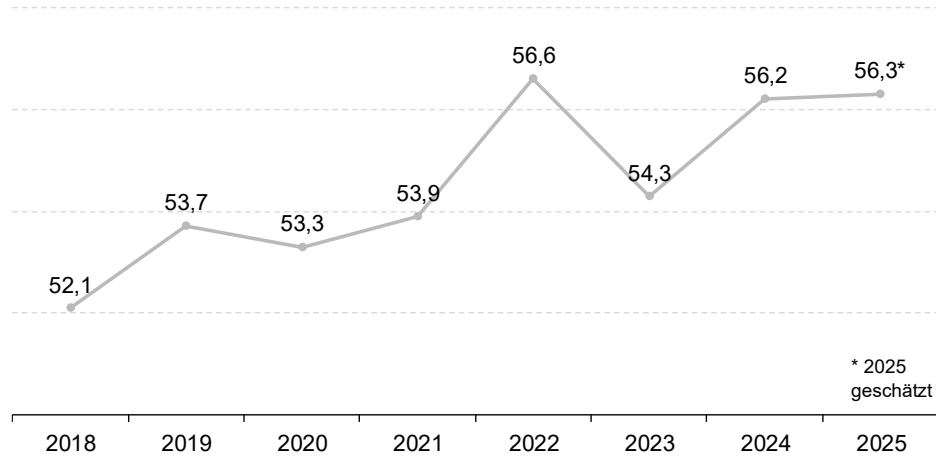
Quellen: eigene Darstellung auf Basis von VDB 2023, VDB 2025a, VDB 2025b; Statista 2025

Der Beschäftigungsaufbau erfolgt trotz angespannter Arbeitsmarktbedingungen. Wie Abbildung 31 zeigt, stieg die Zahl der Beschäftigten in der deutschen Bahnindustrie von 52.100 im Jahr 2018 auf 56.300 im Jahr 2025 – ein Wachstum von acht Prozent innerhalb von sieben Jahren. Dabei verlief die Entwicklung nicht linear: Nach einem Höchststand von 56.600 Beschäftigten im Jahr 2022 folgte ein Rückgang auf 54.300 im Jahr 2023, bevor sich der Wert bis 2025 wieder auf das Niveau von 2022 annäherte.

Vielmehr weisen Branchenverbände und arbeitsmarktstatistische Analysen darauf hin, dass die Nachfrage nach qualifizierten Fachkräften in technischen und ingenieurbezogenen Berufen das verfügbare Angebot zunehmend übersteigt (BA 2025; VDI/IW 2024). Der Arbeitsmarkt der Bahnindustrie ist damit in zentralen Segmenten nachfragegetrieben.

Damit sind Beschäftigungsentwicklung und Qualifikationsentwicklung eng miteinander verknüpft. Die zunehmende Digitalisierung von Infrastruktur, Fahrzeugtechnik und Instandhaltung verändert Kompetenzprofile entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Mit der Einführung digitaler Stellwerke und ETCS, softwarebasierter Fahrzeugfunktionen und datenbasierter Instandhaltung steigen die Anforderungen an System-, Software- und Datenkompetenzen. Sowohl im Infrastrukturbereich als auch im Fahrzeugbau gewinnen interdisziplinäre Qualifikationen an Bedeutung, da mechanische, elektrotechnische und digitale Systeme zunehmend integriert entwickelt, betrieben und gewartet werden.

Abbildung 31: Kurzfristige Entwicklung der Beschäftigten in der deutschen Bahnindustrie, in Tausend Beschäftigten, 2018–2025



Quelle: eigene Darstellung nach BMWI o. J., VDB 2025a

Weiteres Wachstum der Beschäftigten und Wettbewerbsfähigkeit hängen daher zunehmend davon ab, ob es gelingt,

- bestehende Fachkräfte gezielt weiterzuqualifizieren,
- digitale Produktivitätshebel zu nutzen und
- durch stärkere Vernetzung zwischen Industrie und Betrieb personelle Ressourcen effizienter einzusetzen.

Die Beschäftigungsentwicklung der vergangenen Jahre zeigt somit zweierlei: Die Bahnindustrie ist ein wachsender industrieller Kernsektor – zugleich stößt ihr weiteres Wachstum zunehmend an arbeitsmarktliche Grenzen.

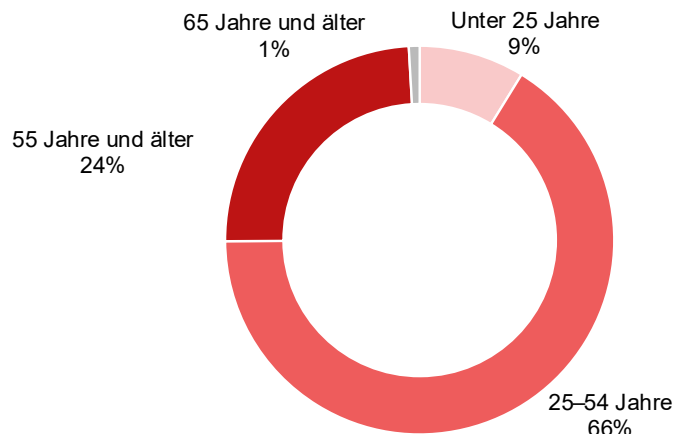
5.1.2 Alters- und Qualifikationsstruktur

Für Alters- und Qualifikationsstrukturen kann die amtliche Abgrenzung über den Schienenfahrzeugbau (u. a. WZ 30.20) als belastbarer Indikator herangezogen werden, auch wenn sie nicht die gesamte Wertschöpfungskette der Bahnindustrie (z. B. Zulieferung, Engineering, Teile der Infrastrukturindustrie) abbildet.

Die ermittelte Altersstruktur weist auf einen relevanten Generationenwechsel hin: Im Schienenfahrzeugbau sind 25 Prozent der Beschäftigten 55 Jahre oder älter, davon 1 Prozent 65 Jahre und älter (Abbildung 32). In vielen technischen Funktionen ist der drohende Abfluss nicht nur ein Men-

genproblem, sondern betrifft vor allem implizites Erfahrungs- und Systemwissen – etwa in der Instandhaltung, der Leit- und Sicherungstechnik oder der Energieversorgung.

Abbildung 32: Altersstruktur im Schienenfahrzeugbau im Jahr 2024

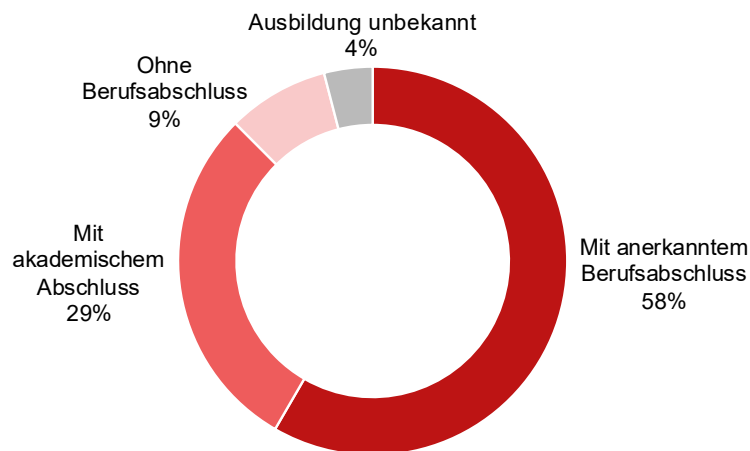


Quelle: Bundesagentur für Arbeit 2025

Der demografische Wandel wirkt damit als struktureller Treiber für Veränderungen in der Personalpolitik der Bahnindustrie. Während im gewerblich-technischen Bereich und bei Facharbeiter:innen bislang noch keine flächendeckenden Engpässe bestehen, sind im Bereich der Ingenieur:innen, IT-Spezialist:innen und systemnahen Fachkräfte heute deutliche Engpässe sichtbar (VDEI 2020; VDB 2024b). Diese betreffen sowohl die quantitative Verfügbarkeit als auch die qualitative Passfähigkeit der Bewerberprofile, insbesondere vor dem Hintergrund zunehmender Digitalisierung und wachsender Systemkomplexität – auch und gerade im Infrastrukturbereich.

Gleichzeitig verändern Digitalisierung und neue Systemarchitekturen die Kompetenzanforderungen. Mit digitaler Leit- und Sicherungstechnik, ETCS-Einführung, datenbasierter Instandhaltung und digitaler Planung steigen die Anforderungen an IT-nahe und systembezogene Qualifikationen. Der demografische Wandel trifft damit auf einen strukturellen Qualifikationsshift: Es müssen nicht nur Stellen nachbesetzt, sondern Kompetenzprofile weiterentwickelt werden.

Abbildung 33: Qualifikationsstruktur im Schienenfahrzeugbau im Jahr 2024



Quelle: Bundesagentur für Arbeit 2025

Die Qualifikationsstruktur unterstreicht den wissens- und qualifikationsintensiven Charakter der Branche. Wie Abbildung 33 zeigt, verfügen im Schienenfahrzeugbau 87 Prozent über eine abgeschlossene Ausbildung (Berufsausbildung oder akademischer Abschluss). Der Anteil ohne Berufsabschluss liegt mit neun Prozent vergleichsweise niedrig. Wettbewerbsfähigkeit und Transformationsfähigkeit der Bahnindustrie hängen damit wesentlich von der Sicherung und Modernisierung dieser Qualifikationsbasis ab.

Für die Personalpolitik ergibt sich daraus eine doppelte Stoßrichtung: Erstens der Ersatz altersbedingt ausscheidender Fachkräfte durch systematische Nachwuchs- und Weiterbildungsstrategien. Zweitens der gezielte Aufbau digitaler und systemischer Kompetenzen, um Produktivität zu heben und neue service- und lifecycle-nahe Tätigkeitsprofile abzusichern – insbesondere in der Infrastruktur.

5.1.3 Einordnung der Beschäftigtengröße

Zur Einordnung der Beschäftigtengröße der deutschen Bahnindustrie gibt es verschiedene Ansätze: Neben der bereits erwähnten Auswertung nach Wirtschaftszweig der amtlichen Statistik (insbes. WZ 30.2)³ und der Angaben basierend auf Mitgliederzahlen des Verbands der Bahnindustrie in Deutschland

³ Siehe auch methodische Hinweise zur Relevanz und Einordnung der WZ-Statistiken in Kapitel 2.2.

ist insbesondere der bahnrelevante Anteil der Zulieferindustrie zu erheben. In der Literatur gibt es hierzu unterschiedliche, auf Schätzungen basierende Größenordnungen.

So schätzt die Vorgängerstudie „Branchenanalyse Bahnindustrie“ der Hans-Böckler-Stiftung (Neumann/Krippendorf 2016) die Anzahl direkt Beschäftigter auf 117.000 im Jahr 2014. Davon waren laut Studie tätig:

- 24.000 im Schienenfahrzeugbau
- 65.000 in der Zulieferungsindustrie
- 15.000 im Bahninfrastrukturbau
- 13.000 in der Instandhaltung von Schienenfahrzeugen

Zusätzlich wird durch Multiplikatoreffekte angenommen, dass mindestens 30.000 Beschäftigte indirekt mit der Bahnindustrie verbunden sind.

Das Deutsche Zentrum für Schienenverkehrsforschung (DZSF) geht in der „Untersuchung der volkswirtschaftlichen Bedeutung des deutschen Bahnsektors auf Grundlage der Beschäftigungswirkung“ (Böttger et al. 2021) von insgesamt 397.600 Beschäftigten im gesamten Bahnsektor aus. Heruntergebrochen auf die Definition der Bahnindustrie in dieser Studie sieht das DZSF im Jahr 2019 folgende Kennwerte:

- 19.400 Beschäftigte im Sub-Sektor Herstellung von Systemen und Komponenten der Eisenbahninfrastruktur und deren Zulieferer
- 32.700 Beschäftigte im Subsektor Herstellung von Schienenfahrzeugen und deren Zulieferer
- 22.800 Beschäftigte im Sub-Sektor Werkstätten (ohne Werkstätten für ÖPNV-Bahnen)

Insgesamt ergibt das 74.900 direkt Beschäftigte in der Bahnindustrie. Zusätzlich sieht das DZSF 45.600 durch diese Sub-Sektoren generierte indirekte Beschäftigung.

In der Zusammenfassung resultieren die Unterschiede primär aus abweichenden sektoralen Abgrenzungen (enge Industrieabgrenzung vs. erweiterte Wertschöpfungskette), wie Tabelle 11 zeigt.

Tabelle 11: Vergleich ausgewählter Beschäftigtenzahlen im Bahnsektor

Studie (Veröffentlichungsjahr)	Basis- jahr	direkte Beschäf- tigung	indirekte Beschäf- tigung	Gesamt	Multiplikator
Hans-Böckler-Stiftung (Neumann/Krippendorf 2016)	2014	117.000	30.000	147.000	0,26
Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung (Böttger et al. 2021)	2019	74.900	45.600	120.500	0,61
vorliegende Studie	2025	56.300	14.400 bis 34.300	bis zu 90.600	0,26 bis 0,61

Anmerkung: Beschäftigungswirkung von direkten Beschäftigten auf indirekte Beschäftigung unter der Annahme vergleichbarer sektoraler Verflechtungsintensität (indirekte dividiert durch direkte Beschäftigte)

Quellen: eigene Darstellung

Ausgehend von den Multiplikatoren der früheren Studien und basierend auf den hier als Grundlage für die direkte Beschäftigung gewählten Zahlen des Verbands der Bahnindustrie in Deutschland, kann somit von einer indirekten Beschäftigungswirkung zwischen 14.400 und 34.300 Beschäftigten ausgegangen werden. Die Gesamtbeschäftigungswirkung der Bahnindustrie kann somit auf bis zu 90.600 Beschäftigte (direkt und indirekt) geschätzt werden. Diese Zahl dient allerdings lediglich als Richtwert zur besseren Darstellung der Breite des Sektors, und nicht als vollständige und trennscharfe statistische Erfassung der Beschäftigten der Bahnindustrie.

5.2 Rolle von Leiharbeit und externer Beschäftigung

Nach Angaben des Verbands der Bahnindustrie in Deutschland lag die Gesamtbeschäftigung im Jahr 2024 bei 56.200 Beschäftigten, einschließlich Leiharbeit. Der Anteil der Leiharbeit belief sich dabei nach eigenen Angaben auf fünf Prozent. Rechnerisch entspricht dies etwa 2.800 Personen. Die Bahnindustrie ist damit weiterhin durch stabile Kernbelegschaften geprägt; Leiharbeit stellt quantitativ kein dominantes Beschäftigungsmodell dar.

Gleichwohl ist der Einsatz externer Beschäftigungsformen organisatorisch fest verankert. Leiharbeit dient in erster Linie der Abfederung projekt-

bezogener Auftragsspitzen, temporärer Produktionsausweitungen oder personeller Engpässe. Sie erfüllt damit eine Flexibilisierungsfunktion innerhalb ansonsten langfristig angelegter Beschäftigungsstrukturen.

Gesamtwirtschaftlich waren im Juni 2025 insgesamt 622.000 Personen in der Arbeitnehmerüberlassung beschäftigt, was 1,8 Prozent der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung entspricht (Statistik der Bundesagentur für Arbeit 2026). Leiharbeit konzentriert sich dabei stark auf Tätigkeiten mit niedrigen formalen Qualifikationsanforderungen: Mehr als die Hälfte der Leiharbeiter:innen ist in Helfer- oder Anlernertätigkeiten eingesetzt. Facharbeiter- und Spezialistenfunktionen sind deutlich seltener vertreten.

Für die Bahnindustrie ist diese Struktur insofern relevant, als dass Leiharbeit auch hier typischerweise zur Abdeckung standardisierter oder kurzfristig benötigter Tätigkeiten genutzt wird, während qualifikationsintensive Kernprozesse – insbesondere in sicherheits- und zulassungsrelevanten Bereichen – überwiegend in der Stammbesetzung verbleiben. Dies entspricht dem hohen Qualifikations- und Systemanforderungsniveau der Branche.

Neben der Arbeitnehmerüberlassung spielt die Fremdvergabe über Werkverträge eine wichtige Rolle. Studien zeigen, dass Werkverträge in der Industrie häufig zur Flexibilisierung von Kostenstrukturen und zur organisatorischen Entlastung der Kernbetriebe genutzt werden (Obermeier/Sell 2016). In der Bahnindustrie betrifft dies insbesondere klar abgrenzbare Dienstleistungen, etwa werksnahe Serviceleistungen, technische Nebenprozesse oder projektbezogene Unterstützungsleistungen.

Aus arbeitsorganisatorischer Perspektive erfüllen Leiharbeit und Werkverträge somit eine doppelte Funktion: Sie ermöglichen Flexibilität und Risikoteilung, können jedoch zugleich zu einer Fragmentierung betrieblicher Strukturen führen. Unterschiedliche Tarifbindungen, Entgeltstrukturen und Weiterbildungsinvestitionen erzeugen heterogene Beschäftigungsbedingungen innerhalb desselben Produktions- oder Dienstleistungsumfelds.

Gerade in einer qualifikationsintensiven Branche wie der Bahnindustrie ist dies von besonderer Relevanz. Nachhaltige Kompetenzentwicklung, sicherheitsrelevantes Prozesswissen und digitale Systemintegration erfordern stabile Teams und langfristige Lernkurven. Externe Beschäftigungsformen können diese Strukturen ergänzen, sie jedoch nicht ersetzen.

Insgesamt zeigt sich, dass Leiharbeit und externe Beschäftigung in der deutschen Bahnindustrie eine wichtige, aber ambivalente Rolle spielen. Sie sind ein wesentliches Instrument zur Flexibilisierung von Produktion und Dienstleistung, tragen jedoch zugleich zur Differenzierung einheitlicher Arbeits- und Tarifstandards und zu Herausforderungen in der Qualifikationssicherung bei.

Für die Bahnindustrie stellt sich damit weniger die Frage, ob externe Beschäftigungsformen genutzt werden, sondern wie deren Einsatz so gestaltet und reguliert werden kann, dass soziale Standards, Sicherheit und langfristige Kompetenzentwicklung nicht untergraben werden.

5.3 Outsourcing und veränderte Fertigungstiefe

Die deutsche Bahnindustrie war traditionell durch eine vergleichsweise hohe vertikale Integration geprägt. Insbesondere im Schienenfahrzeugbau wurden zentrale Wertschöpfungsstufen – von der Konstruktion über die Fertigung sicherheitsrelevanter Komponenten bis zur Endmontage – innerhalb der Unternehmen gebündelt. Diese Struktur hing eng mit hohen sicherheits- und zulassungsrelevanten Anforderungen und mit der engen Verzahnung von Entwicklung, Produktion und Systemintegration zusammen.

In den vergangenen Jahren ist jedoch eine stärkere internationale Arbeitsteilung zu beobachten. Einzelne Fertigungsstufen – insbesondere arbeitsintensive und standardisierbare Prozesse – wurden zunehmend in europäische Produktionsnetzwerke integriert. Diese Entwicklung ist Teil einer allgemeinen Industrialisierungs- und Internationalisierungsstrategie großer Fahrzeughersteller. Beispielhaft sichtbar wird diese Strategie an der Internationalisierung der Produktionsnetzwerke (z. B. Alstom, Siemens Mobility, Stadler), Werksschließungen und Standortverlagerungen (z. B. Görlitz, Hennigsdorf) oder Statistiken, beispielsweise zu EU-Handelsdaten über Importgruppen (z. B. Wagenkästen).

Besonders deutlich zeigt sich dieser Strukturwandel im Güterwagenbau. Die Serienproduktion neuer Güterwagen konzentriert sich heute stark auf Standorte in der Slowakei, Rumänien und Polen. Unternehmen wie Tatrabagónka (Slowakei) oder Greenbrier Europe (mit Produktionsstandorten u. a. in Polen und Rumänien) verfügen dort über große, exportorientierte Fertigungscluster. Deutschland hingegen hat im Güterwagensegment an Bedeutung in der Serienfertigung verloren.

Der inländische Schwerpunkt liegt zunehmend in Modernisierung, Retrofit, Umbau und Instandhaltung bestehender Güterwagenflotten. Der Neubau spielt im Vergleich zu früheren Jahrzehnten eine nur noch marginale Rolle (siehe auch Kap. 4). Diese Verschiebung der Wertschöpfung verdeutlicht den strukturellen Wandel des Segments – von der klassischen Serienfertigung hin zu service- und lifecycle-orientierten Geschäftsmodellen.

Die Entwicklung lässt sich im Kontext internationaler Standortentscheidungen interpretieren, die typischerweise durch Kostenstrukturen, Marktzugang und industriepolitische Rahmenbedingungen beeinflusst werden. Mit-

tel- und Osteuropa hat sich dabei als zentrale Fertigungsregion innerhalb der europäischen Bahnindustrie etabliert.

Länder wie Polen, Ungarn, die Slowakei und Rumänien kombinieren vergleichsweise niedrige industrielle Arbeitskosten mit einer gewachsenen Maschinenbau- und Fahrzeugbaukompetenz sowie uneingeschränktem Zugang zum EU-Binnenmarkt. Statistische Daten zeigen deutliche Unterschiede bei den Arbeitskosten zwischen Deutschland und mehreren mittel- und osteuropäischen Staaten, was die Attraktivität dieser Standorte für arbeitsintensivere Fertigungsstufen erhöht (Eurostat 2026a).

Darüber hinaus gewinnen Überseemärkte – insbesondere die USA – für die europäische Bahnindustrie zunehmend an Bedeutung, allerdings aus anderen Motiven als in Mittel- und Osteuropa. In den Vereinigten Staaten verpflichten sogenannte Buy-America-Regelungen bei öffentlich finanzierten Verkehrsprojekten zu einer hohen lokalen Wertschöpfung. Neben der verpflichtenden Endmontage muss ein erheblicher Anteil der Komponenten – darunter Wagenkästen, Drehgestelle und zentrale Ausrüstungen – in den USA gefertigt werden (FTA/DOT 2024).

Um den Marktzugang zu sichern, haben europäische Hersteller gezielt Produktionskapazitäten in den USA aufgebaut. Neben etablierten Werken von Siemens Mobility in Sacramento und Alstom in Hornell entstanden bzw. entstehen zusätzliche Standorte, etwa von Siemens in Lexington (North Carolina) und Horseheads (New York). Die Lokalisierung der Fertigung ist dabei vor allem durch regulatorische Anforderungen und Marktzugangsbedingungen geprägt und weniger durch klassische kostengetriebene Standortentscheidungen motiviert.

Indien stellt einen weiteren wichtigen Zielstandort dar, insbesondere im Kontext der Local-Content-Politik und einer dynamisch wachsenden Inlandsnachfrage. Im Rahmen der Make-in-India-Strategie verpflichten öffentliche Beschaffungsprogramme zu einer hohen lokalen Wertschöpfung (Government of India 2020). OEMs wie Alstom haben daher umfangreiche Fertigungskapazitäten aufgebaut, etwa in Maneja, Vadodara, um Fahrzeuge und zentrale Komponenten für den indischen Markt zu produzieren (Government of India 2025). Beim Siemens-Auftrag über 1.200 Hochleistungs-Lokomotiven erfolgt die Montage im Werk von Indian Railways im Bundesstaat Gujarat (Siemens Mobility 2023b).

Zugleich gewinnt Indien als Standort für Engineering-Dienstleistungen und Softwareentwicklung an Bedeutung. Globale Entwicklungszentren übernehmen zunehmend standardisierte, modularisierte oder projektbezogene Entwicklungsaufgaben. Die Internationalisierung wissensbasierter Tätigkeiten erfolgt jedoch arbeitsteilig: Systemarchitektur, sicherheitsrelevante Gesamtverantwortung, Zulassungsmanagement und Systemintegration ver-

bleiben überwiegend in den europäischen Integrations- und Kompetenzzentren der Unternehmen.

Für deutsche Standorte bedeutet dies, dass bestimmte Fertigungs- und Entwicklungsstufen im Ausland aufgebaut werden, um lokale Marktanforderungen zu erfüllen oder Kostenvorteile zu nutzen. Diese Lokalisierungsstrategien stellen dabei nicht automatisch eine direkte Substitution bestehender Kapazitäten dar, sondern sind Teil einer international arbeitsteiligen Produktions- und Entwicklungsarchitektur.

Die Auswirkungen dieser Verlagerungs- und Outsourcing-Prozesse auf Beschäftigung in Deutschland sind daher differenziert zu betrachten. Während arbeitsintensive Fertigungsstufen relativ an Bedeutung verlieren, gewinnen wissens- und integrationsintensive Funktionen – etwa in Entwicklung, Test, Projektsteuerung und Lifecycle-Management – an Gewicht.

5.4 Qualifikation, Ausbildung und Hochschullandschaft

5.4.1 Hochschulen

Die Hochschullandschaft in Deutschland bietet grundsätzlich ein tragfähiges, jedoch inhaltlich und räumlich stark differenziertes Spektrum an Studienangeboten mit Bahnausrichtung. Das Eisenbahnwesen ist den Ingenieurwissenschaften zugeordnet und wurde 2007 in den Fächerkatalog der Arbeitsstelle Kleine Fächer aufgenommen. Als „kleines Fach“ gilt ein Studiengebiet mit in der Regel nicht mehr als drei unbefristeten Professuren pro Standort. Seit 2024 befindet sich das Eisenbahnwesen im Beobachtungsstatus, da diese Schwelle teilweise überschritten wird (Portal Kleine Fächer 2025).

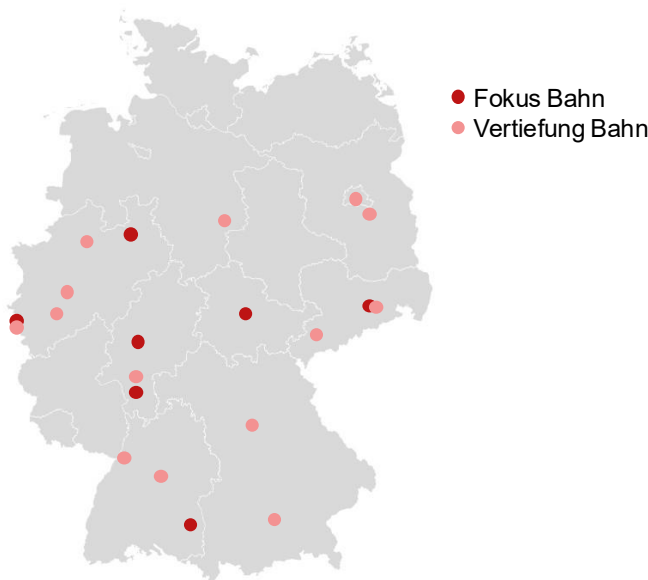
Für 2026 werden bundesweit 31 Professuren an 14 Standorten ausgewiesen. Seit 2020 sind vier zusätzliche Professuren hinzugekommen; gleichzeitig reduzierte sich die Zahl der Standorte durch die Schließung des Lehrstuhls für Eisenbahnwesen an der BTU Cottbus-Senftenberg im Jahr 2023 (Portal Kleine Fächer 2025; IHK Cottbus 2023). Die größten Standorte sind die FH Erfurt, die Technische Hochschule Mittelhessen und die TU Dresden mit jeweils vier Professuren.

Ergänzende Erhebungen des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung (Büker et al. 2022) und Recherchen von SCI Verkehr identifizieren weitere Hochschulen mit bahnbezogenen Studienangeboten oder Vertiefungen. Abbildung 34 gibt einen Überblick über die räumliche Verteilung dieser

Standorte und unterscheidet dabei zwischen Hochschulen mit explizitem Bahnfokus und solchen mit bahnbezogenen Vertiefungsangeboten.

Insgesamt konnten 23 Hochschulen und Universitäten mit expliziten Studiengängen oder Vertiefungsrichtungen im Bereich Schienenverkehr, Bahn-technik oder Eisenbahnwesen erfasst werden. Universitäten sind dabei stärker forschungsorientiert (z. B. TU Dresden, TU Berlin, Universität Stuttgart), während Fachhochschulen eine höhere Praxisnähe und enge Industriekooperationen aufweisen (z. B. FH Erfurt, TH Wildau, FH Aachen).

Abbildung 34: Hochschulstandorte mit Ausrichtung im Bereich Eisenbahnwesen



Anmerkung: Fokus Bahn bezieht sich auf explizite Studiengänge im Bahnbereich, Vertiefung Bahn umfasst alle Standorte mit bahnbezogenen Kursen und Vertiefungen

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Portal Kleine Fächer 2025, Büker et al. 2022, Websites der Hochschulen

Neun Studiengänge (fünf Bachelor-, vier Masterprogramme) sind explizit auf den Bereich Schienenverkehr bzw. Bahn-technik ausgerichtet, darunter Bahningenieurwesen (TH Mittelhessen), Bahnsystemingenieurwesen (TU Dresden) und Schienenfahrzeugtechnik (FH Aachen). Daneben bieten 14 weitere Hochschulen bahnbezogene Lehrveranstaltungen innerhalb allgemeiner ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge an. Diese Programme

stellen aufgrund ihrer Größe einen wesentlichen Teil des akademischen Nachwuchses für die Bahnindustrie.

Die Struktur der Hochschullandschaft verdeutlicht jedoch eine institutionelle Fragilität: Eisenbahnwesen ist häufig kein eigenständiger Studiengang, sondern als Querschnittsthema in Bauingenieurwesen, Maschinenbau oder Verkehrswesen verankert. Bahnspezifische Lehre und Forschung hängen oft an einzelnen Professuren oder Drittmittelprojekten und sind damit anfällig für personelle Vakanzen oder auslaufende Finanzierungen. Vakante Professuren führen nicht selten zu einem dauerhaften Rückgang von Lehrangeboten und Kooperationsstrukturen, da der Wiederaufbau entsprechender Kompetenzen zeitintensiv ist.

Positiv wirkt sich aus, wenn bahnbezogene Lehre systematisch mit Praxisanteilen kombiniert wird. Viele Programme integrieren Projektformate, Laborübungen und Industriekooperationen. Duale und berufsbegleitende Studiengänge ermöglichen eine enge Verzahnung von akademischer Qualifikation und betrieblicher Praxis und tragen zur frühzeitigen Bindung von Nachwuchskräften bei. Ihre Wirkung bleibt jedoch bislang auf einzelne Standorte begrenzt.

Auch die internationale Anschlussfähigkeit ist eingeschränkt. Der Anteil englischsprachiger Angebote mit Bahnbezug ist gering, wodurch Potenziale zur Gewinnung internationaler Studierender nur begrenzt genutzt werden. Dies ist insbesondere relevant vor dem Hintergrund, dass der Anteil internationaler Studierender in den Ingenieurwissenschaften zwischen 2010 und 2023 von 15 Prozent auf 33 Prozent gestiegen ist (VDI 2025).

5.4.2 Berufsbilder

Die Bahnindustrie umfasst ein breites Spektrum technischer und techniknaher Berufsbilder entlang der industriellen Wertschöpfungskette – von Entwicklung und Konstruktion über Fertigung und Systemintegration bis hin zu Prüfung, Zulassung und Instandhaltung. Im Unterschied zum Bahnbetrieb stehen die Entwicklung, Herstellung und Absicherung komplexer technischer Systeme im Mittelpunkt.

Die Profile reichen von klassischen Ausbildungsberufen über duale Qualifikationen bis hin zu hoch spezialisierten akademischen Funktionen und sind stark interdisziplinär geprägt. Eine systematische Übersicht branchentypischer Berufsbilder bietet unter anderem das Portal Schienenjobs.de, das von zahlreichen Industrieunternehmen unterstützt wird (Schienenjobs.de 2026).

Eisenbahningenieur:innen und systemnahe Ingenieurprofile

Das Berufsbild des Eisenbahningenieurs ist zentral, jedoch nicht eindeutig abgrenzbar. Wie der Verband Deutscher Eisenbahn-Ingenieure betont, lassen sich Tätigkeitsfelder und Spezialisierungstiefen nicht abschließend definieren; gemeinsam ist ihnen jedoch ein ingenieurwissenschaftliches Studium (z. B. Maschinenbau, Elektrotechnik, Bauingenieurwesen, Informatik) in Verbindung mit spezifischem Systemwissen Eisenbahn.

Typische Einsatzfelder sind:

- Fahrzeugentwicklung und -konstruktion
- Systemintegration an den Schnittstellen von Mechanik, Elektrik und Software
- Test, Inbetriebsetzung und Validierung
- Qualitäts- und Sicherheitsmanagement
- Industrialisierung und projektbezogenes Systems Engineering

Charakteristisch ist der hohe Anteil an Erfahrungswissen: Die Integration spezialisierter Disziplinen in das sicherheitskritische Gesamtsystem Eisenbahn entsteht zu einem wesentlichen Teil durch praktische Tätigkeit im System.

Angesichts verkehrspolitischer Ausbauziele, Digitalisierung von Fahrzeugen und Infrastruktur sowie altersbedingter Ersatzbedarfe ist davon auszugehen, dass die bestehenden Kapazitäten den zukünftigen Bedarf nur eingeschränkt decken können. Nach Einschätzung des Verbands Deutscher Eisenbahn-Ingenieure (VDEI) muss bis 2030 rund die Hälfte der bestehenden Ingenieurstellen neu besetzt werden (VDEI 2020).

Der vielfach diskutierte Engpass an Bahningenieur:innen ist weniger ein isoliertes Rekrutierungsproblem als Ausdruck steigender Qualifikationsanforderungen. Digitalisierung, ETCS-Einführung, digitale Stellwerke und zunehmende Systemkomplexität führen dazu, dass auch erfahrene Ingenieur:innen kontinuierlich weiterqualifiziert werden müssen. Praxisberichte aus der Branche zeigen, dass selbst langjährig tätige Fachkräfte gezielte Re-Skilling-Programme durchlaufen, um neue regulatorische, digitale und sicherheitsrelevante Anforderungen zu erfüllen (Ilin 2025).

Kooperationen zwischen Industrie, Hochschulen und Fachverbänden gewinnen daher an Bedeutung. So vereinbarten der VDEI und die DB jüngst eine intensivere Zusammenarbeit zur Gewinnung und Qualifizierung von Fachpersonal im Bahnsektor (VDEI 2026).

Gewerblich-technische Ausbildungsberufe

Neben akademischen Profilen bilden gewerblich-technische Ausbildungsberufe das Rückgrat der industriellen Fertigung und Instandhaltung. Typische Berufe sind Mechatroniker:innen, Elektroniker:innen für Betriebstechnik, In-

dustriemechaniker:innen, Konstruktionsmechaniker:innen und Werkstoffprüfer:innen.

Auch hier steigen die Anforderungen durch Digitalisierung und Dokumentationspflichten. Sicherheitsnormen, Zulassungsverfahren und Qualitätsanforderungen führen zu einer hohen Spezialisierung. Weiterqualifikationen – etwa zur Meister:in, Techniker:in oder über duale Studiengänge – sind häufig integraler Bestandteil der beruflichen Entwicklung.

Duale Profile und hybride Laufbahnen

Zwischen Ausbildung und Studium haben sich duale und aufstiegsorientierte Qualifikationsprofile etabliert. Duale Studiengänge (z. B. Mechatronik, Elektrotechnik, Fahrzeugtechnik mit Bahnbezug) verbinden betriebliche Praxis mit akademischer Ausbildung und erleichtern die Integration in komplexe Produktions- und Projektstrukturen. Für Unternehmen sind sie ein zentrales Instrument zur Nachwuchssicherung in einem zunehmend wettbewerbsintensiven Arbeitsmarkt.

Digitalisierung und neue Spezialist:innen-Profile

Mit der fortschreitenden Digitalisierung gewinnen zusätzliche Berufsprofile an Bedeutung, darunter Softwareentwickler:innen, Systemarchitekt:innen, Functional-Safety- und Cybersecurity-Spezialist:innen sowie Daten- und Testingenieur:innen. Diese kommen häufig aus angrenzenden Branchen und müssen bahnspezifisches System- und Sicherheitswissen erwerben.

Die zunehmende Technologisierung erhöht damit die Anforderungen an strukturierte Weiterbildung, Wissenstransfer und interdisziplinäre Zusammenarbeit. Re-Skilling-Programme und gezielte Qualifizierungsinitiativen werden zu einem zentralen Instrument, um Erfahrungswissen mit neuen digitalen Kompetenzen zu verbinden (Ilina 2025).

5.4.3 Forschungs- und Innovationscluster

Die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der Bahnindustrie hängt auch von der Fähigkeit ab, Wissen, Forschung und industrielle Anwendung systematisch zu verknüpfen. In einer Branche, die traditionell durch lange Produktzyklen und hohe regulatorische Anforderungen geprägt ist, übernehmen regionale Cluster und Netzwerke eine Schlüsselfunktion, da sie die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Hochschulen und öffentlichen Akteuren ermöglichen.

Diese Forschungs- und Innovationscluster fördern Technologietransfer, bündeln Kompetenzen und fungieren als Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Bildungssystem. In Deutschland haben sich einige

Clusterstrukturen im Bahnbereich etabliert, die hier kurz vorgestellt werden sollen:

Bayern: Cluster Bahntechnik

Das bayerische Cluster Bahntechnik vernetzt Unternehmen, Forschungseinrichtungen und öffentliche Akteure. Innerhalb der sechs sogenannten Innovation Circles (u. a. Rolling Stock, Infrastruktur, Energie und Nachhaltigkeit, Zugsteuerung und Sicherung, Rail Cyber Security) werden anwendungsnahe Forschungsprojekte initiiert und Nachwuchsprogramme entwickelt. Die Aktivitäten zielen auf die Förderung von Innovation und die Schaffung attraktiver Berufsbilder für junge Ingenieur:innen (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie 2026; Cluster BahnTechnik 2026).

Sachsen: Rail.S und Set4Future

Der sächsische Cluster Rail.S bildet das größte mitteldeutsche Netzwerk für Bahntechnik. Im Rahmen des Innovationsclusters Set4Future kooperieren Hochschulen (u. a. TU Dresden) mit Unternehmen, um neue Technologien und Geschäftsmodelle für den Schienenverkehr zu entwickeln. Durch die Kombination aus Forschung, Erprobung und Ausbildung entsteht ein innovationsfreundliches Ökosystem, das auch die Nachwuchsförderung systematisch integriert (IMU-Institut Berlin 2025; Rail.S 2026).

Nordrhein-Westfalen: Rail Campus OWL

Der RailCampus OWL in Minden gilt als Modellprojekt für die institutionalisierte Zusammenarbeit von Wissenschaft, Wirtschaft und Praxis. Ziel ist die Entwicklung und Erprobung zukunftsorientierter Bahntechnologien und die Ausbildung von Fach- und Führungskräften in einem forschungsnahen Umfeld. Der Campus dient zugleich als Testfeld und Lernort – ein Beispiel für die erfolgreiche Verzahnung von Qualifikation und Innovation (RailCampus OWL 2026).

Lausitz: Bahnindustrie im Strukturwandel

Im Zuge der Revierwende-Initiative positioniert sich die Lausitz als industrielles Entwicklungsfeld für das System Bahn. Fachgespräche und Forschungsinitiativen zeigen, dass die Region erhebliche Potenziale für den Aufbau von Fertigungs-, Test- und Weiterbildungsstrukturen besitzt. Damit wird die Bahnindustrie nicht nur als industrieller, sondern auch als arbeitsmarktpolitischer Zukunftssektor begriffen (IMU-Institut Berlin 2025).

Schleswig-Holstein: Bahntechnik-Netzwerk Kiel

Mit dem Beirat Bahntechnik hat sich in Kiel ein regionales Netzwerk etabliert, das Unternehmen der Bahnindustrie, Zulieferer, Forschungseinrichtungen und wirtschaftspolitische Akteure zusammenführt. Ziel ist es, die Bahntechnik als industriellen Schwerpunkt der Region sichtbar zu machen, Innovationskooperationen zu fördern und Fachkräfteentwicklung zu unterstützen.

Die dargestellten Clusterstrukturen verdeutlichen, dass Innovationsfähigkeit, Qualifikationssicherung und industrielle Wettbewerbsfähigkeit nicht getrennt voneinander betrachtet werden können. In einer Phase, in der die Bahnindustrie zugleich unter Fachkräfteengpässen, steigenden Systemanforderungen und internationalem Wettbewerbsdruck steht, gewinnen regional verankerte Innovationsökosysteme strategische Bedeutung.

Cluster fungieren dabei nicht nur als Plattformen für Forschung und Technologietransfer, sondern zunehmend auch als arbeitsmarktpolitische Infrastrukturen: Sie bündeln Kompetenzen, erleichtern den Wissenstransfer zwischen Hochschulen, Industrie und Betreibern und schaffen Sichtbarkeit für bahnspezifische Karrierewege. Gerade angesichts der demografischen Entwicklung und des wachsenden Bedarfs an digitalen und systemischen Kompetenzen können sie zur Stabilisierung und Skalierung der Qualifikationsbasis beitragen.

Damit wird deutlich: Die Sicherung der Zukunftsfähigkeit der deutschen Bahnindustrie ist weniger eine isolierte Personal- oder Innovationsfrage, sondern eine systemische Aufgabe. Sie erfordert die enge Verzahnung von Ausbildung, Forschung, industrieller Anwendung und operativem Betrieb. Regionale Cluster und Netzwerke sind hierfür kein ergänzendes Element, sondern ein zentraler Baustein einer integrierten Transformationsstrategie.

6. Innovations- und Leitmarktfähigkeit

Innovationen gelten als die zentrale Voraussetzung für die Wettbewerbs- und Zukunftsfähigkeit der Bahnindustrie (van Balen / Pasimeni / Georgakaki 2021). In der Praxis zeigt sich jedoch ein strukturelles Spannungsfeld: Während deutsche Unternehmen in vielen Technologiefeldern zu den führenden Entwicklern in Europa zählen, erfolgt die breite Umsetzung neuer Technologien im heimischen Markt häufig verspätet, fragmentiert oder gar nicht.

Im Vergleich zu anderen Industriebranchen verlaufen Innovationszyklen im Bahnsektor besonders langsam. Technologische Sprünge werden oftmals erst nach langen Genehmigungsprozessen, verbunden mit komplexen Regelwerksanpassungen und umfangreichen Pilotphasen realisiert. Zwar sind Anpassungen bestehender Regelwerke für die Integration neuer Technologien grundsätzlich erforderlich, faktisch erfolgen sie jedoch häufig verzögert oder bleiben über längere Zeiträume aus. Dadurch entsteht eine strukturelle Diskrepanz zwischen technischer Entwicklungsfähigkeit und regulatorischer Implementierung.

So liegt beispielsweise der letzte grundlegende Innovationsschub im Bereich konventioneller Stellwerkstechnologien in Deutschland mehrere Jahrzehnte zurück. Teilweise basieren operative Systeme noch auf IT-Strukturen aus den 1990er Jahren (u. a. Deutscher Bundestag 2024). Gleichzeitig sind digitale Leit- und Sicherungssysteme wie ETCS in zahlreichen europäischen Ländern bereits flächendeckend oder weitgehend implementiert, während der Ausrüstungsgrad in Deutschland weiterhin vergleichsweise niedrig ist (u. a. Railtec 2025).

Nach Verbandsangaben sind bislang lediglich 1,6 Prozent des deutschen Gesamtnetzes mit ETCS ausgerüstet (Allianz pro Schiene 2025), was den erheblichen Nachholbedarf im europäischen Vergleich unterstreicht. Nach dem dritten Arbeitsplan der Europäischen Kommission für ein European Rail Traffic Management System (ERTMS) sollen in Deutschland bis 2030 lediglich 24 Prozent des Trans-European Transport Network (TEN-T-Netz) mit ETCS ausgerüstet sein; der EU-27-Durchschnitt liegt bei 34 Prozent (European Commission 2026).

Innovationen werden damit nicht primär durch fehlende technologische Kompetenz gebremst, sondern durch institutionelle und regulatorische Pfadabhängigkeiten. Regelwerke aus einer vordigitalen Systemlogik, fragmentierte Zuständigkeiten und fehlende Anreize für risikoaffine Pilotierungen erschweren die Modernisierung.

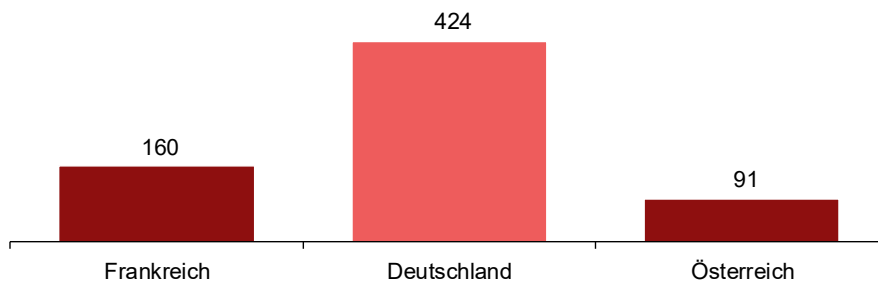
In Interviews mit Unternehmen und in der Fachpresse wird wiederholt darauf hingewiesen, dass marktfähige Innovationen deutscher Anbieter häufig

zuerst in internationalen Referenzmärkten – etwa im Nahen Osten oder in Teilen Asiens – umgesetzt werden, während der deutsche Markt als Leit- und Schaufenstermarkt an Bedeutung verliert.

Dieses Innovationsparadox – hohe Entwicklungsleistung bei gleichzeitig begrenzter Inlandsimplementierung – prägt die aktuelle Lage der Branche. Patente und Forschungsintensität allein garantieren keine Leitmarktfähigkeit.

Deutschland weist im europäischen Vergleich die höchste Zahl bahnbezogener Patente auf – mit durchschnittlich 424 Patenten pro Jahr zwischen 2013 und 2023 mehr als doppelt so viele wie Frankreich (160) oder Österreich (91), wie Abbildung 35 zeigt. Die schiere Größe des Innovationsoutputs ist jedoch kein hinreichender Indikator für systemische Modernisierung. Entscheidend ist, ob technologische Entwicklungen in marktfähige Anwendungen, standardisierte Roll-out-Pfade und produktive Infrastrukturprojekte überführt werden.

Abbildung 35: EU-Länder mit den meisten Patenten im Bereich Bahn, 2013–2023

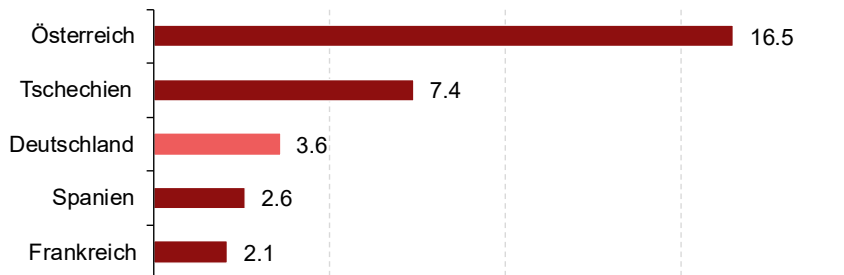


Anmerkung: durchschnittliche Patente pro Jahr

Quelle: VB 2025

Auch bei den Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen (F&E) liegt Deutschland im europäischen Vergleich mit 3,60 Euro je Einwohner im Mittelfeld der dargestellten Länder, wie Abbildung 36 zeigt – deutlich hinter Österreich (16,50 Euro) und Tschechien (7,40 Euro), jedoch vor Spanien (2,60 Euro) und Frankreich (2,10 Euro). Gleichwohl zeigt sich, dass hohe F&E-Intensität nicht automatisch mit schneller Implementierung oder internationaler Sichtbarkeit als Referenzmarkt einhergeht. Innovationsfähigkeit entsteht nicht allein durch Budgethöhe, sondern durch die Fähigkeit, regulatorische, organisatorische und marktseitige Voraussetzungen für Skalierung zu schaffen.

Abbildung 36: Höchste F&E-Ausgaben für den Schienenfahrzeugbau in der EU im Jahr 2023



Anmerkung: Euro je Einwohner

Quelle: VB 2025, S. 10

Entscheidend ist dabei nicht die einzelne Innovation, sondern die Fähigkeit, technologische Fortschritte systematisch zu bündeln und in skalierbare Lösungen zu überführen. Innovationskraft wird dort wirksam, wo neue Technologien in standardisierte Plattformen, verlässliche Roll-out-Pfade und langfristige Investitionsprogramme eingebettet sind.

Vor diesem Hintergrund sind Innovationspotenziale untrennbar mit Fragen der Planbarkeit, der Nachfrageentwicklung und der industriepolitischen Rahmenbedingungen verknüpft. Sie bilden damit eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass die deutsche Bahnindustrie ihre technologische Stärke in dauerhafte Wettbewerbspositionen und internationale Markterfolge übersetzen kann.

Die nachfolgenden Unterkapitel konzentrieren sich auf vier zentrale Handlungsfelder, in denen sich Innovations- und Leitmarktfähigkeit konkret entscheidet:

- Digitalisierung und Automatisierung
- energieeffiziente Maßnahmen und Technologien
- Innovationskooperationen und Förderstrukturen
- globale Wettbewerbsfähigkeit

Ziel ist es, die strukturellen Hemmnisse ebenso wie die vorhandenen technologischen Potenziale systematisch einzuordnen und daraus Ansatzpunkte für eine Stärkung des deutschen Bahninnovationssystems abzuleiten.

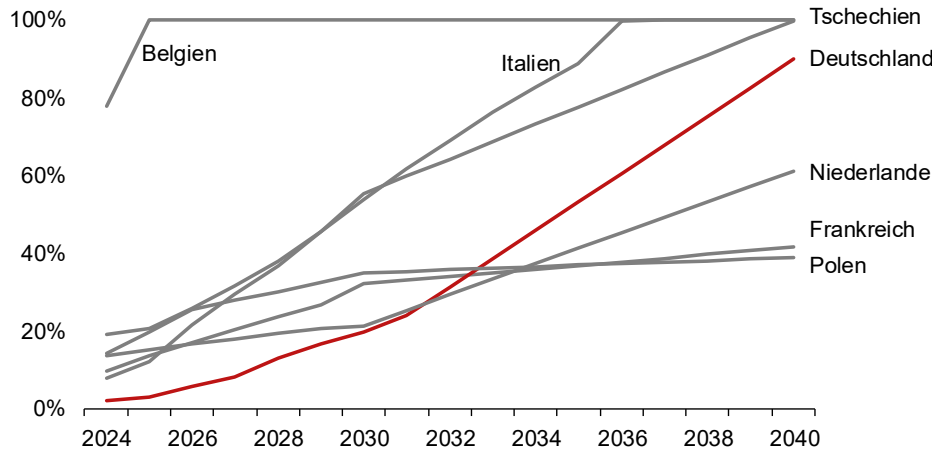
6.1 Digitalisierung und Automatisierung

Digitalisierung und Automatisierung sind für die Bahnindustrie keine optionale Ergänzung, sondern eine strukturelle Notwendigkeit, um Kapazität, Verfügbarkeit und Sicherheit unter wachsendem Kostendruck zu sichern und auszubauen. In Deutschland trifft dieses Ziel jedoch auf ein Umsetzungsproblem: Technik ist grundsätzlich verfügbar und die Industrie liefert Lösungen – dennoch wird Digitalisierung im Infrastruktursystem häufig als „verschiebbares“ Thema behandelt, während sich das Gesamtsystem zunehmend an seiner Leistungsgrenze bewegt (z. B. Allianz pro Schiene 2025).

Im europäischen Vergleich wird der Rückstand besonders in der Leit- und Sicherungstechnik sichtbar. ERTMS/ETCS (European Rail Traffic Management System / European Train Control System) gilt als digitales Grundsystem und zentrale Voraussetzung für weitere Anwendungen (z. B. verdichteter Betrieb, Automatisierung oder datenbasierte Instandhaltung).

Wie Abbildung 37 verdeutlicht, startete Deutschland 2024 mit einem Ausstattungsgrad nahe null Prozent und wird laut Prognose bis 2040 einen Ausstattungsgrad von rund 90 Prozent erreichen – startet damit jedoch deutlich später als Vergleichsländer wie Belgien, das bereits 2024 einen Ausstattungsgrad von rund 80 Prozent aufweist, oder Tschechien, das bis 2040 eine vollständige Ausrüstung anstrebt. Dies reduziert auch Deutschlands Einfluss auf technische Standards und Schnittstellen im grenzüberschreitenden Verkehr.

Abbildung 37: ETCS-Ausrüstungsgrad (streckenseitig) in ausgewählten Ländern Europas, 2024–2040



Anmerkungen: Werte ab 2025 auf Basis Nationaler Implementierungspläne; Planwerte, keine gesicherten Prognosewerte
 Quelle: eigene Erhebung auf Basis öffentlich verfügbarer Statistiken wie European Commission 2026, Eurostat 2026b, Allianz pro Schiene 2025, ERA 2023

Die Hemmnisse liegen dabei weniger in fehlender Innovation als in fehlender Implementierungsfähigkeit: komplexe Zuständigkeiten und föderale Abstimmung, fehlende überjährige Finanzierungssicherheit, hohe Beharrung auf bestehenden Betriebsregeln und Prozessen sowie begrenzte Umsetzungskapazitäten (Planung, Genehmigung, Bau und Inbetriebnahme).

Unter hoher Netzauslastung wird Digitalisierung zudem häufig zugunsten kurzfristiger Instandhaltung priorisiert. In der Folge entstehen Zeitverzug, Mehrkosten und wiederholte Planungen – bis hin zu strategischen Kurskorrekturen bei Roll-out-Ansätzen (u. a. Rücknahme veröffentlichter Planungen und Neuausrichtung der ETCS-Migrationsstrategie).

Ein bislang noch zu wenig gehobenes Potenzial liegt in der digitalen Zustandsdiagnostik von Infrastruktur und Fahrzeugen. KI-gestützte Auswertungen von Sensordaten ermöglichen erhebliche Effizienzgewinne, insbesondere vor dem Hintergrund des zunehmenden Mangels an erfahrenen Fachkräften. Dies betrifft unter anderem Weichen, Oberleitungsanlagen, Schienen, Brücken sowie Fahrzeugkomponenten.

Durch kontinuierliches Monitoring und datenbasierte Prognosemodelle können Wartungszyklen idealerweise zustandsabhängig gesteuert, Ausfälle frühzeitig erkannt und Eingriffe gezielt priorisiert werden. Digitalisierung wirkt hier nicht nur kapazitätssteigernd, sondern kompensiert strukturell den Rück-

gang erfahrungsbasierter Expertise im System. Gerade in einem alternden Infrastrukturbestand gewinnt diese Form der intelligenten Diagnostik strategische Bedeutung.

Ein Schlüssel zur Automatisierung und Leistungsfähigkeit im europäischen Güterverkehr ist die digitale automatische Kupplung (DAK). Die DAK soll sowohl die Luftleitungen als auch die Daten- und Stromversorgungsleitungen des gesamten Güterzugs automatisch verbinden (Hagenlocher et al. 2020). Deren Entwicklung und Erprobung erfolgt in einem koordinierten europäischen Rahmen.

Deutsche Akteure sind entlang der gesamten Wertschöpfungskette beteiligt. Die Beteiligung an dieser Innovation zeigt, dass die Industrie bei der Entwicklung und Erprobung eine aktive Rolle spielt, auch wenn der flächendeckende Roll-out noch bevorsteht. Die folgende Übersicht in Tabelle 12 zeigt exemplarisch zentrale Beteiligte.

Tabelle 12: Ausgewählte Akteure und Funktionen im Bereich Digitalisierung und Automatisierung der Bahnsysteme

Segment	Akteur	Funktion	Bedeutung
Technologie	Voith	Entwicklung DAK-Systeme	industrielle Kernkompetenz
	Knorr-Bremse	Kupplungs- und Integrationslösungen	Systemerweiterung
Betrieb	DB Cargo	Test- und Pilotbetrieb	operative Validierung
Wagenhalter	VTG	Beteiligung an Umrüstung/Tests	Flottenzugang
Koordination	VPI	Interessenvertretung	regulatorischer Rahmen

Quelle: eigene Darstellung

Im Rahmen des europäischen Projekts DAC4EU werden DAK-Typ-4-Prototypen u. a. auch von Faiveley (Wabtec-Gruppe) und Dellner entwickelt. Diese Unternehmen verfügen über Standorte in Deutschland, sodass auch hier industrielle Wertschöpfung und Integrationskompetenz angesiedelt sind.

Derzeit entwickelt sich die DAK zu einem zentralen Innovationsfeld im europäischen Güterverkehr. Beim PioDAC-Projekt haben im November 2025 zehn Partner aus sieben Ländern eine Vereinbarung getroffen, die DAK erstmals im kommerziellen Betrieb auf europäischen Güterverkehrskorridoren

zu testen; darunter Eisenbahnverkehrsunternehmen, Industrieakteure, Werkstätten und Verlader (VPI 2025).

Das Projekt zielt darauf ab, die technische und betriebliche Leistungsfähigkeit der DAK in realen Einsatzbedingungen zu validieren – ein entscheidender Schritt zur umfassenden Einführung und einem interoperablen, digital unterstützten Güterverkehr.

Technologisch verschiebt sich die Bahnwelt gleichzeitig in Richtung softwarebasierter, modularer Systemarchitekturen. Digitale Stellwerke, ETCS und perspektivisch Automatic Train Operation erfordern updatefähige Plattformen, saubere Schnittstellen und ein konsequentes Cybersecurity-Regime.

Ergänzend steigen die Anforderungen durch die Ablösung des bisherigen GSM-R-Standards und die Einführung des 5G-basierten Future Railway Mobile Communication System. Innovation entsteht damit immer weniger durch einzelne Komponenten, sondern durch die Fähigkeit, Software, Hardware und Betrieb in skalierbaren Architekturen zusammenzuführen.

Für die industrielle Wertschöpfung entstehen neue Chancen vor allem durch digitale Dienstleistungen. Dazu gehören die kontinuierliche Überwachung des technischen Zustands von Fahrzeugen und Infrastruktur, die frühzeitige Erkennung von Störungen und eine vorausschauende Wartung, bevor Schäden auftreten. Hinzu kommen Serviceverträge, bei denen nicht mehr einzelne Reparaturen bezahlt werden, sondern die dauerhaft zugesicherte Verfügbarkeit von Fahrzeugen oder Systemen. Digitalisierung wird damit direkt mit langfristigen Geschäftsmodellen und dem gesamten Nutzungszeitraum von Anlagen verknüpft.

Entscheidend ist jedoch, ob diese Lösungen auch im deutschen Markt breit umgesetzt werden. Bleiben sichtbare Referenzprojekte und eine flächendeckende Einführung aus, werden Innovationen deutscher Unternehmen zwar entwickelt, aber vor allem im Ausland angewendet. Der deutsche Markt verliert damit an Strahlkraft als Vorzeige- und Referenzmarkt – obwohl die technologischen Fähigkeiten vorhanden sind.

Wenn Referenzprojekte und Skalierung ausbleiben, werden Innovationen deutscher Anbieter häufiger in internationalen Märkten sichtbar – während das „Schaufenster Deutschland“ technologisch hinterherläuft.

Vor diesem Hintergrund ist die zentrale Frage weniger „welche Technik“, sondern „wie wird sie umgesetzt“: Notwendig sind pragmatische, beschleunigte Roll-out-Pfade und das aktive Überarbeiten von Regelwerk und Prozessen.

6.2 Energieeffiziente Maßnahmen und Technologien

Energieeffizienz und Dekarbonisierung sind für die Bahnindustrie nicht nur ökologische Zielgrößen, sondern zentrale Treiber von Beschaffungsentscheidungen, Förderkulissen und Wettbewerbsfähigkeit. Sie wirken dort am stärksten, wo Fahrzeugtechnik, Betriebsführung, Energieversorgung und Infrastruktur integriert betrachtet werden. Für die Industrie bedeutet dies: Wertschöpfung entsteht nicht primär durch einzelne „grüne“ Technologien, sondern durch systemisch optimierte Lösungen, die Energieverbrauch, Betriebskosten und Emissionen messbar senken.

Ein wesentlicher Hebel liegt in der Betriebsführung. Automatisierte Fahrstrategien auf Basis von ETCS und perspektivisch Automatic Train Operation ermöglichen gleichmäßigere Fahrprofile, reduzieren Beschleunigungs- und Bremsverluste und erhöhen gleichzeitig Streckenkapazität und Pünktlichkeit (z. B. ERA 2023). In Verbindung mit rückspeisefähigen Unterwerken, stationären Speichern und intelligentem Lastmanagement kann Bremsenergie systematisch genutzt werden.

Für die Industrie entsteht hier Wertschöpfung insbesondere in:

- Systemintegration von Leit- und Sicherungstechnik
- Energie- und Lastmanagementlösungen
- Software und Optimierungsalgorithmen

Diese Maßnahmen sind technologisch vergleichsweise ausgereift und häufig wirtschaftlicher als radikale Antriebswechsel.

Aufgrund des vergleichsweise niedrigen Elektrifizierungsgrades in Deutschland bleibt der Ersatz dieselbetriebener Fahrzeuge ein zentrales Thema. Die Deutsche Bahn gibt einen Gesamt-Elektrifizierungsanteil von 62 Prozent an; im Schienenpersonennahverkehr werden etwa 80 Prozent der Leistungen (nach Personenkilometern Grundlage von SCI) elektrisch erbracht (DB 2025a).

Batterieelektrische Triebzüge haben sich im Schienenpersonennahverkehr als wirtschaftlich tragfähige Lösung für Elektrifizierungslücken etabliert (z. B. European Commission 2025b). Sie ermöglichen den Weiterbetrieb auf nicht elektrifizierten Abschnitten ohne umfangreiche Infrastrukturinvestitionen und gelten derzeit als bevorzugter Substitutionspfad.

Wasserstofffahrzeuge besitzen strategische Bedeutung, insbesondere in politisch geförderten Pilotprojekten. Ihre Wirtschaftlichkeit bleibt jedoch stark von Energiepreisen, Infrastrukturkosten und Förderlogik abhängig. Aktuell stellen sie eher eine technologiepolitische als eine betriebswirtschaftlich dominante Lösung dar.

Hybrid- und Dual-Mode-Konzepte fungieren als Übergangstechnologien, insbesondere im Güterverkehr oder in gemischten Netzen.

Für die deutsche Bahnindustrie bedeutet dies:

- Plattformen für batterieelektrische Triebzüge bieten kurzfristig die höchsten Skalierungschancen.
- Wasserstoff hat eine innovationspolitische Relevanz und wird möglicherweise ein Thema für Auslandsmärkte, ist aber aktuell mit hohen Unsicherheiten behaftet.
- Entscheidend ist die Fähigkeit zur Systemintegration und zur wirtschaftlichen Gesamtbewertung.

6.3 Innovationskooperationen und Förderstrukturen

Innovationen in der Bahnindustrie entstehen aufgrund hoher Entwicklungs- und Erprobungskosten selten isoliert. Kooperationen und Förderprogramme sind daher zentrale Instrumente, um technologische Entwicklungen vom Pilotstadium in marktfähige Lösungen zu überführen. Sie reduzieren Entwicklungsrisiken, schaffen Referenzmärkte im Inland und ermöglichen reale Betriebserprobung – eine Voraussetzung für Skalierung und internationale Wettbewerbsfähigkeit.

Auf europäischer Ebene definiert Europe's Rail Joint Undertaking die technologische Systemarchitektur, während Programme wie die Connecting Europe Facility insbesondere den Roll-out von ETCS und interoperablen Systemen finanzieren. Nationale Programme übersetzen diese Zielbilder in konkrete Investitions- und Innovationspfade.

In Deutschland wurden (Stichtag 31.3.2025) 473 Millionen Euro bewilligt (BMV 2024), wie Tabelle 13 zeigt. Die Mittel konzentrieren sich auf drei strategische Transformationsfelder: alternative Antriebe, Energieeffizienz und Digitalisierung des Schienengüterverkehrs.

Tabelle 13: Ausgewählte Akteure und Funktionen im Bereich Digitalisierung und Automatisierung der Bahnsysteme

Programm	Laufzeit	bewilligte Mittel (Mio. €)	technologischer Schwerpunkt
Alternative Antriebe Schiene	2020 bis mind. 2028	182	Batterie-, Wasserstoff- und Hybridfahrzeuge, Energieinfrastruktur
Energieeffizienz elektrischer Eisenbahnverkehr	2017 bis etwa 2027	175	Rekuperation, Antriebseffizienz, Leichtbau, Aerodynamik
Zukunft Schienengüterverkehr	2018 bis 2029	116	Digitalisierung Schienengüterverkehr, Digitale Automatische Kupplung (DAK), Telematik, automatisiertes Rangieren

Quelle: eigene Darstellung nach BMV 2024

Die Auswertung der bewilligten Förderprojekte zeigt neben der Auswahl der Transformationsfelder auch unterschiedliche Entwicklungsstufen – von Demonstrationsvorhaben bis hin zu seriennahen Anwendungen.

Im sektorübergreifenden Vergleich fällt zudem auf, dass einzelne Industrieprojekte im Automobilbereich – etwa im Rahmen des IPCEI Wasserstoff (IPCEI: Important Project of Common European Interest) des Bundeswirtschaftsministeriums – mit dreistelligen Millionenbeträgen gefördert werden (BMV 2025b), während schienenbezogene Wasserstoffprojekte deutlich geringere Volumina aufweisen. Die industriepolitische Schwerpunktsetzung lag damit bislang klar im Straßenverkehr, insbesondere im Pkw- und Schwerlastsegment.

Im Bereich der alternativen Antriebe liegt der Schwerpunkt erkennbar auf batterieelektrischen Fahrzeugen. Gefördert werden sowohl die Beschaffung entsprechender Triebzüge als auch Lade- und Energieinfrastruktur. Diese Projekte sind häufig bereits in reguläre Verkehrsverträge eingebunden und nähern sich damit dem Markthochlauf. Wasserstofflösungen waren in der Vergangenheit ebenfalls Bestandteil der Förderkulisse, bleiben derzeit allerdings stark von energie- und förderpolitischen Rahmenbedingungen abhängig.

Im Bereich der Energieeffizienz dominieren inkrementelle Optimierungen bestehender Systeme. Gefördert werden unter anderem modernisierte Antriebskomponenten, Rückspeisesysteme, Effizienzsteigerungen bei Nebenverbrauchern und Leichtbau- und Aerodynamikmaßnahmen. Diese Projekte besitzen meist einen vergleichsweise hohen Wirtschaftlichkeitsgrad und zielen weniger auf disruptive Technologiewechsel als auf kontinuierliche Leistungsverbesserungen. Industriepolitisch stabilisieren sie insbesondere die Zulieferstrukturen und sichern Kompetenzen in der Plattformoptimierung.

Der Förderschwerpunkt im Programm „Zukunft Schienengüterverkehr“ liegt klar auf der Digitalisierung und Automatisierung. Hierzu zählen digitale Güterwagen, Telematik- und Sensoriklösungen, Pilotanwendungen der DAK und automatisierte Rangierprozesse. Die Projekte bereiten eine tiefgreifende Modernisierung des Güterverkehrs vor, befinden sich jedoch teilweise noch im Erprobungsstadium. Ihre industrielle Wirkung hängt maßgeblich davon ab, ob es gelingt, die Demonstrationsprojekte in standardisierte und interoperable Serienlösungen zu überführen.

Insgesamt zeigt die Auswertung der Förderstruktur, dass verschiedene Player gebunden werden – unter den Förderempfängern befinden sich OEMs, Leasinggesellschaften, Betreiber, Infrastrukturunternehmen und mittelständische Zulieferer in bedeutender Anzahl. Entscheidend für die langfristige industriepolitische Wirkung wird jedoch weniger die Summe geförderter Projekte sein, sondern die Fähigkeit, Pilotvorhaben in dauerhaft skalierbare Marktanwendungen zu überführen und Förderpfade verlässlich zu verstetigen.

Gleichzeitig zeigen sich auch strukturelle Risiken bei der deutschen Förderlandschaft. Befristete Programme und unklare Anschlussregelungen erschweren langfristige Investitionen. Für eine nachhaltige Innovationswirkung sind daher verstetigte Förderpfade, systemische Programmlogiken und klare Skalierungsziele erforderlich – ein Punkt, der für die Planbarkeit der Industrie von zentraler Bedeutung ist.

6.4 Globaler Innovationswettbewerb

Die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Bahnindustrie entsteht nicht primär aus Kostenvorteilen, sondern aus technischer Systemkompetenz und Innovationskraft. Entscheidend sind die Fähigkeit zur Integration komplexer technischer Architekturen, die Beherrschung regulatorischer Zulassungsverfahren und die skalierbare Umsetzung von Technologien in regulierten, sicherheitskritischen Märkten.

Digitale Leit- und Sicherungstechnik, energieeffiziente Plattformkonzepte, interoperable Systemarchitekturen und lebenszyklusbasierte Service- und

Finanzierungsmodelle bilden zentrale Differenzierungsmerkmale deutscher Anbieter.

In einem global zunehmend industriepolitisch geprägten Wettbewerb reicht technologische Exzellenz allein jedoch nicht aus. Innovationskraft muss im Heimatmarkt validiert, in Europa skaliert und international aktiv flankiert werden.

Vor diesem Hintergrund lassen sich drei strategische Erfolgsfaktoren identifizieren:

- Leitmarktfähigkeit im Inland – ohne sichtbare Referenzprojekte verliert Deutschland die technologische Leitfunktion.
- Skalierungsfähigkeit in Europa – Plattformen statt Einzelprojekte sichern Volumen und Standardsetzung.
- Industriepolitische Flankierung im Export – Finanzierung, Bürgschaften und politische Begleitung sind integraler Bestandteil des Wettbewerbs.

Technologische Kompetenz allein reicht nicht aus. Entscheidend ist die strategisch abgestimmte Verbindung von Innovationsförderung, verlässlichem Heimatmarkt und aktiver Außenwirtschaftspolitik. Nur wenn diese drei Ebenen ineinandergreifen, kann die deutsche Bahnindustrie ihre Position im globalen Systemwettbewerb behaupten und ausbauen.

Literatur

Alle im Folgenden genannten Webseiten wurden zuletzt am 29.6.2026 abgerufen.

- Allianz pro Schiene (2025): ETCS: Nur 1,6 Prozent der Schienenwege ausgerüstet. Allianz pro Schiene beklagt Schnecken tempo und fehlende Strategie bei Digitalisierung. Pressemitteilung, 11.8.2025.
www.allianz-pro-schiene.de/presse/pressemitteilungen/etcs-fehlende-strategie/
- Alstom (2021): Alstom vollzieht wichtigen transformativen Schritt: Abschluss der Übernahme von Bombardier Transportation. Pressemitteilung, 29.1.2021.
www.alstom.com/de/press-releases-news/2021/1/alstom-vollzieht-wichtigen-transformativen-schritt-abschluss-der
- Alstom (2024b): Milliardenauftrag sorgt für mehr Qualität und stabileren Betrieb: Alstom baut und wartet künftige Fahrzeuge für die Flotte der S-Bahn im Rheinland. Pressemitteilung, 24.7.2024.
www.alstom.com/de/press-releases-news/2024/7/milliardenauftrag-sorgt-fuer-mehr-qualitaet-und-stabileren-betrieb-alstom-baut-und-wartet-kuenftige-fahrzeuge-fuer-die-flotte-der-s-bahn-im-rheinland
- Alstom (2025a): Alstom invests almost half a billion PLN (€115 million) in the expansion of Polish rolling stock production sites. Pressemitteilung, 28.5.2025.
www.alstom.com/press-releases-news/2025/5/alstom-invests-almost-half-billion-pln-eu115-million-expansion-polish-rolling-stock-production-sites
- Alstom (2025b): Alstom opens new state-of-the-art plant 4 facility in Hornell, NY, boosting U. S. rail manufacturing. Pressemitteilung, 2.6.2025.
www.alstom.com/press-releases-news/2025/6/alstom-opens-new-state-art-plant-4-facility-hornell-ny-boosting-us-rail-manufacturing
- Alstom (2025c): Alstom will supply 18 Avelia Horizon trains for Morocco's high-speed rail expansion. Pressemitteilung, 28.3.2025.
www.alstom.com/press-releases-news/2025/3/alstom-will-supply-18-avelia-horizon-trains-moroccos-high-speed-rail-expansion
- Alstom (2025d): ERA Approves ETCS Onboard System for Traxx Universal locomotives – unlocking cross border freight operations for Czech carriers. Pressemitteilung, 5.9.2025.
www.alstom.com/press-releases-news/2025/9/era-approves-etcs-onboard-system-traxx-universal-locomotives-unlocking-cross-border-freight-operations-czech-carriers

- Alstom (2025e): Universal Registration Document 2024/25 including the annual financial report. Saint-Ouen-sur-Seine.
www.alstom.com/sites/alstom.com/files/2025/05/28/20250528_Universal_Registration_Document_EN.pdf
- Alstom / KNDS (2025): Alstom und KNDS erzielen Einigung: Gute Zukunft für Industriestandort Görlitz. Pressemitteilung, 5.2.2025.
www.alstom.com/de/press-releases-news/2025/2/alstom-und-knds-erzielen-einigung-gute-zukunft-fuer-industriestandort-goerlitz
- BA – Bundesagentur für Arbeit (2025): Qualifizierte Fachkräfte weiterhin gesucht. Engpässe in 163 Berufen. Pressemitteilung, 28.5.2025.
www.arbeitsagentur.de/presse/2025-25-qualifizierte-fachkraefte-weiterhin-gesucht
- Bauindustrie NRW (2024): Überjährige Finanzierungsinstrumente für mehr Investitionssicherheit. Positionspapier, 9.4.2024.
www.bauindustrie-nrw.de/fileadmin/media/bi/web/Positionen_und_Hintergruende/PosP_ueberjaehrige_Finanzierungsvereinbarungen_ergaenzt_250424.pdf
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (2026): Clusterpolitik. Cluster BahnTechnik. München.
www.stmwi.bayern.de/wirtschaft/forschung-technologie/cluster-offensive-bayern/bahntechnik/
- Bergmann, Frank (2025): Haushalt – Gesetzentwurf – hib 445/2025. Etat 2026: Wirtschaftsplan des Infrastruktur-Sondervermögens. Parlamentsnachrichten des Deutschen Bundestags, 24.9.2025.
www.bundestag.de/presse/hib/kurzmeldungen-1111620
- BMDV – Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2024): Strategie zur umfassenden Automatisierung und Digitalisierung des Schienengüterverkehrs. Runder Tisch Schienengüterverkehr. Berlin.
www.bmv.de/SharedDocs/DE/Publikationen/E/strategie-automatisierung-schienenngueterverkehr.pdf?__blob=publicationFile
- BMV – Bundesministerium für Verkehr (2024): Förderlandkarte des BMV. 27.9.2024.
www.bmv.de/SharedDocs/DE/Artikel/foerderlandkarte-bmvi-iframe.html?nn=76990
- BMV – Bundesministerium für Verkehr (2025a): Agenda für zufriedene Kunden auf der Schiene. Eckpunkte zur Reform der Deutschen Bahn. Berlin.
www.bmv.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/bahn-agenda.pdf?__blob=publicationFile

- BMV – Bundesministerium für Verkehr (2025b): Bund und Bayern fördern das IPCEI-Wasserstoff-Projekt der BMW AG. Übergabe der Förderurkunde für „HyPowerDrive“. Pressemitteilung, 14.11.2025.
www.bmv.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2025/059-schnieder-bund-und-bayern-foerdern-ipcei-wasserstoff-projekt-bmw-ag.html
- BMV – Bundesministerium für Verkehr (2026):
 Finanzierungsvereinbarungen über 2,5 Milliarden Euro übergeben.
 Schnieder: „Investieren weiter konsequent in die Schiene“.
 Pressemitteilung, 29.1.2026.
www.bmv.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2026/007-2026-schnieder-investitionen-schiene.html
- BMWE – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (o. J.):
 Wirtschaftsbranchen. Bahnindustrie. Berlin.
www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Artikel/Branchenfokus/Industrie/branchenfokus-schienenfahrzeugbau.html
- BNetzA – Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2025): Marktuntersuchung Eisenbahnen 2025. Dezember 2025. Bonn.
www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Berichte/2025/marktuntersuchungeisenbahnen2025.pdf?__blob=publicationFile&v=5
- Böttger, Christian / Maennig, Wolfgang / Hartmann, Eike / Barsch, Katharina / Waldmann, Lea / Specht, Gabriel / Brockmann, Larissa (2021): Untersuchung der volkswirtschaftlichen Bedeutung des deutschen Bahnsektors auf Grundlage der Beschäftigungswirkung. Dresden: Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt.
www.dzsf.bund.de/SharedDocs/Downloads/DZSF/Veroeffentlichungen/Forschungsberichte/2021/ForBe_14_2021.html?nn=2208196
- BSN – Bundesverband SchienenNahverkehr (2025): Brancheninitiative: Standardisierung der Fahrzeuge im SPNV.
www.schienennahverkehr.de/wp-content/uploads/2025/09/2025-09-19_Charta_Standardisierung-der-Fahrzeuge-im-SPNV-1.pdf
- Büker, Thorsten / Nießen, Nils / Stoll, Fabian / Schindler, Christian / Jagodzinski, Nils (2022): Analyse der Hochschulausbildung im Schienenverkehrssektor. Dresden: Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt.
www.dzsf.bund.de/SharedDocs/Downloads/DZSF/Veroeffentlichungen/Forschungsberichte/2022/ForBe_18_2022.html

- Bundesagentur für Arbeit (2025): Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen (WZ 2008) (Quartalszahlen). Deutschland, Stichtag 31. Dezember 2024. Erstellungsdatum: 15. Juli 2025. Nürnberg.
<https://statistik.arbeitsagentur.de/Statistikdaten/Detail/202412/iii6/beschaeftigung-sozbe-wz-heft/wz-heft-d-0-202412-xlsx.xlsx?blob=publicationFile&v=1>
- Bundeskartellamt (2020): Chinesische CRRC darf Rangierlokomotiven-Sparte von Vossloh erwerben. Pressemitteilung, 27.4.2020.
www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Meldung/DE/Pressemitteilungen/2020/27_04_2020_CRRC_Vossloh.html
- Bundesrechnungshof (2025a): Betätigung des Bundes bei der DB AG im Hinblick auf die wirtschaftliche Entwicklung im Konzernabschluss 2024. Bericht nach § 88 Absatz 2 BHO an das Bundesministerium für Verkehr, das Bundesministerium der Finanzen und das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.
www.bundesrechnungshof.de/SharedDocs/Downloads/DE/Berichte/2025/konzernabschluss-db-2024-volltext.pdf?blob=publicationFile&v=2
- Bundesrechnungshof (2025b): Entwurf eines Gesetzes zur Errichtung eines Sondervermögens Infrastruktur und Klimaneutralität (SVIKG). Bericht nach § 88 Absatz 2 BHO an den Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages.
www.bundesrechnungshof.de/SharedDocs/Downloads/DE/Berichte/2025/sondervermoegen-svikg-volltext.pdf?blob=publicationFile&v=2&utm
- Bundesregierung (2026): Sondervermögen für Infrastruktur und Klimaneutralität. Investitionsoffensive für das ganze Land. 19.3.2026. Berlin.
www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/sondervermoegen-2356240
- Cluster BahnTechnik (2026): Clusterplattform für innovative Bahntechnik in Bayern. Nürnberg.
www.cluster-bahntechnik.de/
- DAL / Bayern LB / DB – Deutsche Anlagen-Leasing / Bayerische Landesbank / Deutsche Bahn (2025): DB Fernverkehr AG wählt BayernLB, DAL und Siemens Financial Services für Finanzierung von 25 neuen Hochgeschwindigkeitszügen vom Typ ICE3neo aus. Pressemitteilung, 18.11.2025.
www.dal.de/site/dal-relaunch/get/documents_E-1590153491/dal/DAL-Downloads/Pressemitteilungen/251118_Pressemitteilung.pdf

- DB – Deutsche Bahn (2024): Milliardenprojekt pünktlich abgeschlossen: ICE 4-Flotte jetzt komplett. Pressemitteilung, 19.3.2024.
https://web.archive.org/web/20260120174905/https://www.deutschebahn.com/de/presse/pressestart_zentrales_uebersicht/Milliardenprojekt-puenktlich-abgeschlossen-ICE-4-Flotte-jetzt-komplett-12758808
- DB – Deutsche Bahn (2025a): DB Integrierter Bericht 2024. Zurück auf Kurs. Berlin.
<https://ibir.deutschebahn.com/2024/de/start/>
- DB – Deutsche Bahn (2025b): ICE 3neo wird für weitere europäische Einsätze fit gemacht. Pressemitteilung, 10.7.2025.
www.deutschebahn.com/de/presse/pressestart_zentrales_uebersicht/ICE-3neo-wird-fuer-weitere-europaeische-Einsaetze-fit-gemacht-13437392
- DB – Deutsche Bahn (2025c): Integrierter Zwischenbericht 2025. Geschäftsfeld DB Fernverkehr. Entwicklung Fahrzeugflotte. Berlin.
<https://zbir.deutschebahn.com/2025/de/konzern-zwischenlagebericht-ungeprueft/entwicklung-der-geschaeftsfelder/geschaeftsfeld-db-fernverkehr/entwicklung-fahrzeugflotte/>
- Destatis – Statistisches Bundesamt (2025): Liniennahverkehr 2024: weniger Fahrgäste, aber mehr Personenkilometer als 2019. Pressemitteilung 365, 8.10.2025.
www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2025/10/PD25_365_461.html
- Deutscher Bundestag (2024): European Train Control System – ETCS. Koordination auf nationaler und europäischer Ebene.
www.bundestag.de/resource/blob/1015562/4dee9f94cf5f8649fecf0bfa5a9363ed/WD-5-073-24-pdf.pdf
- EEA – European Environment Agency (2025): Greenhouse gas emissions from transport in Europe, 6.11.2025.
www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emissions-from-transport?activeAccordion=
- ERA – European Railway Association (2023): ERTMS/ATO operational principles. ERTMS Users Group. Stand 14.12.2023.
www.era.europa.eu/sites/default/files/2024-12/index64_12e108_2_ato_operational_principles.pdf
- EU-Rail – Europe's Rail Joint Undertaking (2024): Consolidated Annual Activity Report 2023.
https://rail-research.europa.eu/wp-content/uploads/2024/06/Annex_GB-Decision_10_24_CAAR_2023-signed.pdf

European Commission (2025a): EU sanctions against Russia following the invasion of Ukraine. April 2025.

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/attachment/881067/Factsheet_EU_Sanctions_against_Russia_EN.pdf

European Commission (2025b): Rail. Electrification of rail infrastructure.

<https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/rail>

European Commission (2026): ERTMS. Third work plan of the European coordinator Matthias Ruete. Annex.

<https://data.europa.eu/doi/10.2832/6048921>

European Parliament (2018): Regulation (EU) 2018/842 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 on binding annual greenhouse gas emission reductions by Member States from 2021 to 2030 contributing to climate action to meet commitments under the Paris Agreement and amending Regulation (EU) No 525/2013.

<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/842/oj>

Eurostat (2026a): Hourly labour costs. Stand: 31.3.2026.

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Hourly_labour_costs#Data_sources

Eurostat (2026b): Length of railway lines equipped with the railway traffic management system (ERTMS). Eurostat Data Browser.

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/rail_if_traff/default/table?lang=en&category=rail.rail_if

Freier, Ronny / Geißler, René / Raffer, Christian / Scheller, Henrik (2025): Kommunalen Finanzreport 2025. Knappe Kassen, große Aufgaben. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.

www.dstgb.de/themen/finanzen/aktuelles/statement-von-dstgb-praesident-ralph-spiegler-vom-30-juli-1/finanzreport2025-final.pdf?cid=1cv4

FTA/DOT – Federal Transit Administration / U. S. Department of Transportation (2024): Rolling stock procurements. Code of Federal Regulations, Title 49, Part 661 – Buy America Requirements, § 661.11. 1.10.2024. Washington, D. C.

www.govinfo.gov/link/cfr/49/661?link-type=pdf§ionnum=11&year=mostrecent

Gardner, Hugh / Brambilla, Marco / Matheus, David (2023): Research for TRAN Committee – Perspectives for the rolling stock supply in the EU. Brüssel: European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies.

<https://research4committees.blog/2023/07/12/publication-perspectives-for-the-rolling-stock-supply-in-the-eu/>

- Government of India (2020): Public Procurement (Preference to Make in India) Order 2017–Revision, Order dated 16-09-2020.
https://cea.nic.in/wp-content/uploads/r_d/2022/03/16_09_2020_PPP_MII_Order_dated_16_09_2020.pdf
- Government of India (2025): Indian Railways Rapidly Emerging as a Global Exporter of Bogies, Coaches, Locomotives & Propulsion Systems under „Make in India, Make for the World“. Pressemitteilung, 27.7.2025.
www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2149114&utm
- Greinus, Anne / Zimmermann, Michel / Esche, Caspar / Peter, Martin / Link, Heike / Gaus, Dennis (2024): Gesamtwirtschaftliche Bedeutung des deutschen Bahnsektors auf Grundlage der Investitionstätigkeit. Schlussbericht. Dresden: Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt.
www.dzsf.bund.de/SharedDocs/Fachmitteilungen/DZSF/2024/22_2024_Forschungsbericht_62_2024.html
- Hafke, Rolf / Reuther, Axel (2025): Unsere Übersicht: Der Markt für Straßenbahnen – Stadtbahnen – U-Bahnen in Deutschland 2025. In: Urban Transport Magazine, 29.3.2025.
www.urban-transport-magazine.com/unsere-uebersicht-der-markt-fuer-strassenbahnen-stadtbahnen-u-bahnen-in-deutschland-2025/
- Hagenlocher, Stefan / Wittenbrink, Paul / Leuchtmann, Carsten / Galonske, Boris / Kehrmann, Titus / Hecht, Markus / Leiste, Mirko / Discher, Saskia / König, Rainer / Pollehn, Tobias / Ruf, Moritz / Witte, Stefan / Gehrke, Sebastian / Hess, Roland / Röckemann, Kristian / Steinmetz, Andreas (2020): Erstellung eines Konzeptes für die EU-weite Migration eines Digitalen Automatischen Kupplungssystems (DAK) für den Schienengüterverkehr. Schlussbericht. Karlsruhe: hwh Gesellschaft für Transport- und Unternehmensberatung.
www.bmv.de/SharedDocs/DE/Anlage/E/schlussbericht-dak-studie.pdf?blob=publicationFile
- Haydock, David (2025): Alstom suspends hydrogen development in France – updated. In: Railjournal, 26.11.2025.
www.railjournal.com/technology/alstom-shelves-hydrogen-development/
- Hitachi (2024): Hitachi Rail acquires Thales' Ground Transportation Systems for €1,660m. Business stands ready to drive sustainable global mobility transition. Pressemitteilung, 31.5.2024.
www.hitachi.com/New/cnews/month/2024/05/240603a.html

- Hübner (2025): Übergangssysteme und Rampen für neue Kasseler Trams – Lokale Wertschöpfung: Hübner-Gruppe kooperiert mit Škoda Group. Pressemitteilung, 18.2.2025.
www.hubner-group.com/news/pressemeldung/uebergangssysteme-und-rampen-fuer-neue-kasseler-trams-lokale-wertschoepfung-huebner-gruppe-kooperiert-mit-skoda-group/
- IHK Cottbus – Industrie- und Handelskammer Cottbus (2023): Lehrstuhl für Eisenbahnwesen schließt an der BTU Cottbus-Senftenberg. Cottbus.
www.ihk.de/cottbus/wirtschaftsregion/infrastruktur/schienenverkehr/neuer-inhalt2-6234518
- Ilina, Alexandra (2025): Initiative Zukunft Deutschland 2050. Deutsche Bahn: „Re-skilling ist bei uns gelebte Praxis.“ In: Ingenieur.de, 12.11.2025.
www.ingenieur.de/karriere/bildung/re-skilling-bei-der-deutschen-bahn-warum-selbst-erfahrene-ingenieure-noch-einmal-lernen-muessen/
- IMU-Institut Berlin (2025): Industrielle Potenziale im System Bahn-Schiene-Lausitz. Eine Studie im Auftrag der Gemeinnützigen Gesellschaft des Deutschen Gewerkschaftsbundes zur Förderung von Arbeitnehmerinnen, Arbeitnehmern und der Jugend mbH (GFAAJ mbH). Berlin.
https://revierwende.de/wp-content/uploads/2025/08/2025_Studie_System-Bahn-Schiene-Lausitz_final.pdf
- Ipex – Ipex Consulting Limited (2025): The Role of Private Finance in European Rail Growth – a growing market for sale and leaseback? 19.5.2025. London.
www.ipexconsulting.com/insights/thought-leadership/the-role-of-private-finance-in-european-rail-growth-a-growing-market-for-sale-and-leaseback/
- Kamann, Matthias / Vetter, Philipp (2024): Bevor es besser wird, muss es erst viel schlechter werden. In: Welt, 22.7.2024.
www.welt.de/wirtschaft/plus252528950/Deutsche-Bahn-Bevor-es-besser-wird-muss-es-erst-viel-schlechter-werden.html
- Knorr-Bremse (2021): Knorr-Bremse übernimmt EVAC und wird weltweit führender Anbieter integrierter Sanitärsysteme für Passagierzüge. Pressemitteilung, 1.6.2021.
<https://newsroom.knorr-bremse.com/knorr-bremse-ubernimmt-evac-und-wird-weltweit-fuehrender-anbieter-integrierter-sanitarsysteme-fur-passagierzuege/>

- McKinsey (2017): The rail sector's changing maintenance game. How rail operators and rail OEMs can benefit from digital maintenance opportunities.
www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Industries/Public%20and%20Social%20Sector/Our%20Insights/The%20rail%20sectors%20changing%20maintenance%20game/The-rail-sectors-changing-maintenance-game.pdf
- MDR Sachsen (2025a): Nach 175 Jahren: Letzter Waggon verlässt Görlitzer Alstom-Werk. In: MDR Sachsen, 16.12.2025.
www.mdr.de/nachrichten/sachsen/bautzen/goerlitz-weisswasser-zittau/alstom-ende-fertigung-waggon-doppelstockzug-100.html
- MDR Sachsen (2025b): Waggonbau Niesky hat neuen Eigentümer. In: MDR Sachsen, 4.9.2025.
www.mdr.de/nachrichten/sachsen/bautzen/goerlitz-weisswasser-zittau/niesky-waggonbau-neuer-eigentuemer-verkauf-100.html
- MDR Sachsen (2026): Alstom eröffnet neue Fertigungshalle in Bautzen. In: MDR Sachsen, 28.1.2026.
www.mdr.de/nachrichten/sachsen/bautzen/bautzen-hoyerswerda-kamenz/industrie-alstom-schienen-halle-arbeitsplaetze-100.html
- Mermec (2024): Hitachi Rail and Mer Mec sign put option for sale of French mainline signalling business and signalling business units in Germany and the UK. Pressemitteilung, 26.1.2024.
www.mermecgroup.com/press-room/news/1583/agreement-between-hitachi-rail-and-mer-mec-.php
- Messe Berlin (2024): InnoTrans 2024. Ausstellerverzeichnis. Berlin.
- mofair / Die Güterbahnen (2025): 9. Wettbewerber-Report Eisenbahnen 2025. Berlin.
https://die-gueterbahnen.com/assets/files/news/2025/wettbewerberreport-eisenbahnen_2025_26.pdf
- NDR – Norddeutscher Rundfunk (2026): Neue Regionalzüge für Niedersachsen kommen noch später als geplant. In: NDR, 21.1.2026.
www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/neue-regionalzuege-fuer-niedersachsen-kommen-noch-spaeter-als-geplant,alstom-140.html
- Neumann, Lars / Krippendorf, Walter (2016): Branchenanalyse Bahnindustrie. Industrielle und betriebliche Herausforderungen und Entwicklungskorridore. Study 331. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.
www.boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync_id=HBS-006437
- Obermeier, Tim / Sell, Stefan (2016): Werkverträge entlang der Wertschöpfungskette. Zwischen unproblematischer Normalität und problematischer Instrumentalisierung. Working Paper Forschungsförderung 12. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.
www.boeckler.de/fpdf/HBS-006327/p_fofoe_WP_012_2016.pdf

- OECD (2023): Measuring distortions in international markets: The rolling-stock value chain. OECD Trade Policy Papers. Paris.
www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/02/measuring-distortions-in-international-markets-the-rolling-stock-value-chain_854a50f8/fa0ad480-en.pdf
- Portal Kleine Fächer (2025): Eisenbahnwesen. Stand: 5.12.2025. Mainz: Arbeitsstelle Kleine Fächer.
www.kleinefaecher.de/kartierung/kleine-faecher-von-a-z/eisenbahnwesen
- Puls, Thomas (2024): Die Automobilindustrie im Jahr 2024. Globale Trends stellen das erfolgreiche Geschäftsmodell der deutschen Autoindustrie vor Herausforderungen. IW-Report 38/2024, 22.9.2024. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft.
www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2024/IW-Report_2024-Automobilindustrie.pdf
- RailCampus OWL (2026): Die neue Zukunft für die Bahn. Railcampus OWL in Minden. Minden.
<https://railcampus-owl.de/>
- Rail.S (2026): Rail.S. Dresden.
<https://rail-s.de/>
- Railtec (2025): The faster the ETCS rollout, „the cheaper it becomes“. 5.2.2025.
<https://web.archive.org/web/20250724123537/https://www.railtech.com/all/2025/02/05/ertms-the-faster-the-etcs-rollout-the-cheaper-it-becomes/>
- RBB24 (2024): Alstom in Hennigsdorf wird zum Reparatur- und Servicebetrieb. In: rbb24, 2.10.2024.
www.rbb24.de/wirtschaft/beitrag/2024/10/brandenburg-oberhavel-hennigsdorf-alstom-service-zuege.html
- Ripking, Jannick / Sander, Carsten (2025): Lokomotiven-Bau geht weiter: Die Schöma hat wieder eine Zukunft. In: Kreiszeitung, 8.1.2025.
www.kreiszeitung.de/lokales/diepholz/diepholz-ort28581/neu-rettung-arbeitsplaetze-die-schoema-hat-wieder-eine-zukunft-lokomotiven-insolvenz-kauf-investoren-93500762.html
- SBB – Schweizerische Bundesbahnen (2025): Internationaler Verkehr: SBB strebt Beschaffung von Hochgeschwindigkeitszügen an. 5.11.2025. Bern.
<https://news.sbb.ch/medien/artikel/135243/internationaler-verkehr-sbb-strebt-beschaffung-von-hochgeschwindigkeitszuegen-an>
- SchienenJobs.de (2026): Überblick Bahnberufe. Berlin.
www.schienenjobs.de/bahnberufe/

- SCI Verkehr (2024): Weltweiter Güterwagenmarkt auf Wachstumskurs – aktuelle Marktschwäche bremst europäischen OEM-Markt in den kommenden Jahren aus. Pressemitteilung.
https://sci.de/fileadmin/user_upload/pressemitteilungen/PM_Freight_wagons_Global_market_trends_2024_DE.pdf
- Siemens (2022): Siemens Mobility schließt Vertrag über 2.000 km langes Hochgeschwindigkeitssystem in Ägypten ab. Pressemitteilung, 28.5.2022.
<https://press.siemens.com/global/de/pressemitteilung/siemens-mobility-schliesst-vertrag-ueber-2000-km-langes-hochgeschwindigkeitssystem>
- Siemens (2025): Rock Rail and Siemens to Deliver 61 Innovative Battery-Powered Trains for the Northern Westphalia Network. München. Pressemitteilung, 16.12.2025.
<https://press.siemens.com/global/en/pressrelease/rock-rail-and-siemens-deliver-61-innovative-battery-powered-trains-northern-westphalia>
- Siemens Mobility (2021a): Siemens Mobility stärkt mit Padam Mobility sein intermodales Transportportfolio. Pressemitteilung, 11.5.2021.
<https://press.siemens.com/global/de/pressemitteilung/siemens-mobility-staerkt-mit-padam-mobility-sein-intermodales-transportportfolio>
- Siemens Mobility (2021b): Siemens Mobility übernimmt Sqills, einen führenden Software-Anbieter im Bahnbereich. Pressemitteilung, 5.8.2021.
<https://press.siemens.com/global/de/pressemitteilung/siemens-mobility-uebernimmt-sqills-einen-fuehrenden-software-anbieter-im>
- Siemens Mobility (2023a): Alpha Trains und Siemens Mobility schließen Servicevertrag für Vectron-Lokomotiven. Pressemitteilung, 11.7.2023.
<https://press.siemens.com/global/de/pressemitteilung/alpha-trains-und-siemens-mobility-schliessen-servicevertrag-fuer-vectron>
- Siemens Mobility (2023b): Siemens Mobility gewinnt 3 Milliarden Euro-Projekt in Indien – größter Lok-Auftrag in der Unternehmensgeschichte. Pressemitteilung, 16.1.2023.
<https://press.siemens.com/global/de/pressemitteilung/siemens-mobility-erhaelt-3-milliarden-euro-projekt-indien-groesster-lokomotiven>
- Siemens Mobility (2024): Report of Board of Directors 2024.
<https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:e98c5fef-5fe1-42fb-ae96-087b95afebc4/Siemen-mobility-annual-report-2024-no.pdf>

- Siemens Mobility (2025): Siemens Mobility receives major order for 50 Vectron Dual Mode locomotives from Akiem. Pressemitteilung, 4.6.2025.
<https://press.siemens.com/global/en/pressrelease/siemens-mobility-receives-major-order-50-vectron-dual-mode-locomotives-akiem>
- Škoda (2025): World's longest tram is produced by Škoda Group in Pilsen. Pressemitteilung, 18.3.2025.
www.skodagroup.com/press-release/worlds-longest-tram-is-produced-by-skoda-group-in-pilsen
- Stadler (2025): Stadler liefert 19 Flirt Akku-Fahrzeuge für das Mittelthüringer Akku-Netz. Pressemitteilung, 17.4.2025.
www.stadlerrail.com/de/medien/medienmitteilungen/stadler-liefert-19-flirt-akku-fahrzeuge-fuer-das-mittelthueringer-akku-netz
- Statista (2025): Anzahl der Beschäftigten in der deutschen Bahnindustrie im Zeitraum der Jahre 2001 bis 2024. Stand: 29.11.2025.
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/13282/umfrage/beschaeftigtenzahl-der-bahnindustrie/>
- Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2026): Berichte: Blickpunkt Arbeitsmarkt. Entwicklungen in der Zeitarbeit. Stand: Januar 2026. Nürnberg.
https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Statischer-Content/Statistiken/Themen-im-Fokus/Zeitarbeit/generische-Publikation/Arbeitsmarkt-Deutschland-Zeitarbeit-Aktuelle-Entwicklung.pdf?__blob=publicationFile
- Süddeutsche Zeitung (2026): Polnischer Investor rettet Heiterblick und sichert 250 Jobs. In: Süddeutsche Zeitung, 9.1.2026.
www.sueddeutsche.de/wirtschaft/strassenbahn-polnischer-investor-rettet-heiterblick-und-sichert-250-jobs-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-260109-930-520831
- TU Dresden / IFB – Technische Universität Dresden / Institut für Bahntechnik (2023): Untersuchung zu den technischen Voraussetzungen eines Einsatzes von Akkuhybridfahrzeugen im Netz „Bayerwald“ – Ergänzungsbericht. Bericht im Auftrag der Bayerischen Eisenbahngesellschaft. 15.12.2023. Dresden.
<https://beg.bahnland-bayern.de/files/media/corporate-portal/medien/themen/gutachten/2023-12-15-beg-bayerwald-bericht-2023-618350-659-1-final.pdf>
- UIRR / UIC – International Union for Road-Rail Combined Transport / International Union of Railways (2024): 2024 Report on Combined Transport in Europe. Brüssel/Paris.
https://uic.org/IMG/pdf/uic_uirr_report_2024.pdf

- Umweltbundesamt (2025): Emissionsdaten 2024.
Pressehintergrundinformationen. Stand: 14.3.2025. Dessau-Roßlau.
www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/11867/dokumente/emissionsdaten_2024_-_pressehintergrundinformationen.pdf
- UNIFE – Union des Industries Ferroviaires Européennes (2024):
Annual Report 2024. European Rail Supply Industry. Brüssel.
www.unife.org/wp-content/uploads/2025/01/UNIFE-2024-Annual-Report.pdf
- van Balen, Mitchell / Pasimeni, Francesco / Georgakaki, Alik (2021):
Insights into railway innovation through patenting trends.
Valenciennes: European Union Agency for Railways.
https://setis.ec.europa.eu/insights-railway-innovation-through-patenting-trends_en
- VB – Verband der Bahnindustrie Österreich (2025): Austrian Rail Report 2025. Die Bedeutung der österreichischen Schienenverkehrs-Zulieferindustrie für Wirtschaft, Klimaschutz und Innovation. Wien.
https://bahnindustrie.at/download/323/AustrianRailReport2025_D_FINAL.pdf
- VDB – Verband der Bahnindustrie in Deutschland (2023): Bahnindustrie: Modernisierung der Schiene braucht deutlich mehr Tempo. Investitionshochlauf bleibt weiterhin aus. Pressemitteilung, 25.4.2023.
<https://bahnindustrie.info/de/themen/gesamt/detail/bahnindustrie-modernisierung-der-schiene-braucht-deutlich-mehr-tempo-investitionshochlauf-bleibt-weiterhin-aus>
- VDB – Verband der Bahnindustrie in Deutschland (2024a): Schiene stärken, Zukunft sichern: Empfehlungen der Bahnindustrie für die 21. Legislaturperiode. 6.12.2024. Berlin.
https://bahnindustrie.info/fileadmin/Pressematerial/Schiene_st%C3%A4rken_Zukunft_sichern_Empfehlung_der_Bahnindustrie_2025.pdf?utm
- VDB – Verband der Bahnindustrie in Deutschland (2024b): SchienenJobs: Mit vereinten Kräften gegen den Personalmangel in der Bahnbranche. Pressemitteilung, 9.12.2024.
<https://bahnindustrie.info/de/presse/pressemitteilungen/detail/schienenjobs-mit-vereinten-kraeften-gegen-den-personalmangel-in-der-bahnbranche>
- VDB – Verband der Bahnindustrie in Deutschland (2025a): Bahnindustrie: Positive Bilanz, doch der Weg zu nachhaltiger Mobilität in Deutschland erfordert weiterhin konsequente Schritte. Pressemitteilung, 13.11.2025.
<https://bahnindustrie.info/de/presse/pressemitteilungen/detail/bilanzzahlen-erstes-halbjahr-2025>

- VDB – Verband der Bahnindustrie in Deutschland (2025b): Bilanzzahlen Bahnindustrie 2024: „Wir haben gezeigt, dass wir einen Investitionsaufwuchs verbauen können.“ Pressemitteilung, 12.5.2025.
<https://bahnindustrie.info/de/presse/pressemitteilungen/detail/bilanzzahlen-bahnindustrie-2024-wir-haben-gezeigt-dass-wir-einen-investitionsaufwuchs-verbauen-koennen>
- VDB – Verband der Bahnindustrie in Deutschland (2025c): VDB Weißbuch Schienenfahrzeuge. Berlin.
https://bahnindustrie.info/fileadmin/VDB-Positionspapiere/2025_VDB-Wei%C3%9Fbuch_Schienenfahrzeuge.pdf
- VDB – Verband der Bahnindustrie in Deutschland (2025d): VDB-Jahrespressekonferenz 2025. Pressemitteilung, 3.2.2025.
<https://bahnindustrie.info/de/presse/pressekonferenzen/detail/vdb-jahrespressekonferenz-2025>
- VDEI – Verband Deutscher Eisenbahn-Ingenieure (2020): Ingenieurbedarf im Bahnsektor bis 2030.
www.vdei.de/service/download/ingenieurbedarf-2030/download
- VDEI – Verband Deutscher Eisenbahn-Ingenieure (2026): Mehr Ingenieur:innen für die Bahn: DB und VDEI verstärken ihre Zusammenarbeit. Frankfurt am Main.
www.vdei.de/service/aktuelles/590-mehr-ingenieur-innen-fuer-die-bahn-db-und-vdei-verstaerken-ihre-zusammenarbeit
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure (2025): Zukunft Deutschland 2050. Trotz Konjunkturflaute: Ingenieurmangel bleibt Herausforderung für den Zukunftsstandort Deutschland. 28.10.2025. Düsseldorf.
www.vdi.de/news/detail/trotz-konjunkturflaute-ingenieurmangel-bleibt-herausforderung-fuer-den-zukunftsstandort-deutschland
- VDI / IW – Verein Deutscher Ingenieure / Institut der deutschen Wirtschaft (2024): VDI/IW-Ingenieurmonitor. Massiver Fachkräftemangel in den Ingenieur- und Informatikberufen: Jährlicher Wertschöpfungsverlust liegt bei bis zu 13 Milliarden Euro. 14.8.2024. Düsseldorf/Köln.
www.vdi.de/news/detail/massiver-fachkraeftemangel-in-den-ingenieur-und-informatikberufen-jaehrlicher-wertschoepfungsverlust-liegt-bei-bis-zu-13-milliarden-euro
- VDV – Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (2026): Eisenbahn bekommt stärkere Stimme für die Infrastruktur. VDV gründet Allgemeinen Ausschuss Eisenbahninfrastruktur (AAEI). Pressemitteilung, 3.2.2026.
www.vdv.de/260203-pm-vdv-gruendet-hoechstes-eisenbahn-infrastruktur-gremium.pdf

- Voss, Eckhard (2022): Beschäftigungsfähigkeit im Bahnsektor vor dem Hintergrund von Digitalisierung und Automatisierung. Berlin: Europäische Akademie für umweltorientierten Verkehr.
www.eva-akademie.de/fileadmin/user_upload/docs/digi_report_-_deutsch.pdf
- Vossloh (2025a): Enabling green mobility. Annual Report 2024. Werdohl.
https://azure-eu-assets.contentstack.com/v3/assets/bltac4b5fd7f72a536f/blt6a1b677bf8edd8e1/6890a0983a82a6f025818469/vossloh_geschaeftsbericht_2024_us.pdf
- Vossloh (2025b): Erwerb von Sateba abgeschlossen. Vossloh erweitert mit dem Kauf sein Portfolio in Europa. 1.10.2025. Werdohl.
www.vossloh.com/de/news/erwerb-von-sateba-abgeschlossen
- VPI – Verband der Güterwagenhalter in Deutschland (2025): PioDAC-Projekt rollt an. Pressemitteilung, 21.11.2025.
<https://vpihamburg.de/de/news-presse/pressemeldungen/piodac-projekt-rollt-an>
- Wüpper, Thomas (2025): Fernzüge der DB. Der ICE 5 bleibt vorerst ein Wunschtraum. In: Stuttgarter Nachrichten, 20.1.2025.
www.stuttgarter-nachrichten.de/inhalt.fernzuege-der-db-der-ice-5-bleibt-vorerst-ein-wunschtraum.db9fca29-8403-4372-ad33-cc81441744a1.html

Autorinnen und Autoren

Katharina Dörksen ist Analystin bei SCI Verkehr mit einem M.Sc. in Management & Sustainable Accounting and Finance. Seit 2020 führt sie Projekte im Schienengüter- und Personenverkehr, Markt- und Wettbewerbsanalysen und strategische Beratung im Bahnsektor durch.

k.doerkssen@sci.de

Tristan Mittelhaus ist Consultant bei SCI Verkehr mit einem M. A. in Tourismusmanagement (Schwerpunkt Verkehrsträgermanagement). Seit 2021 führt er Projekte im europäischen Schienengüterverkehr und der Fahrzeugbewertung sowie Marktanalysen im Bahnsektor durch.

t.mittelhaus@sci.de

Mark Vetter ist Senior Consultant bei SCI Verkehr mit einem M.Sc. in Geographie (Schwerpunkt Wirtschafts- und Verkehrsgeographie). Seit 2017 ist er in der strategischen Markt- und Strukturberatung der Bahnbranche tätig und analysiert internationale Fahrzeug- und Verkehrsmärkte mit einem Schwerpunkt auf dem europäischen Schienenpersonennahverkehr.

m.vetter@sci.de

