Studie zur Betrachtung der ökologischen und gesamtgesellschaftlichen Bilanz von Nachtzugverkehren auf der Schiene im inter- und intramodalen Vergleich

im Auftrag des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr



RAMBØLL

Bright ideas.
Sustainable change.

Studie zur Betrachtung der ökologischen und gesamtgesellschaftlichen Bilanz von Nachtzugverkehren auf der Schiene im inter- und intramodalen Vergleich

im Auftrag des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr

Dokumententyp	**Endbericht**
Version	**2.2**
Datum	**13.12.2024**
Durchgeführt von	**Dr. Felix Berschin, Carolin Thalhofer, Bastian Hußlein, Prof. Dr. Christian Böttger, Jannis Voll, Philine Schaaps, Matéo Suard, Dr. Werner Weigand**
Überprüft von	**Michael Holzhey, Prof. Dr. Christian Böttger**

Ramboll Deutschland
Kopenhagener Str. 60-68
Haus D
13407 Berlin

T +49 30 302020-0
F +49 30 302020-299
www.ramboll.com/de-de

Ramboll Deutschland GmbH

Jürgen-Töpfer-Straße 48

22763 Hamburg

Amtsgericht Hamburg, HRB 168273

Geschäftsführer:

Stefan Wallmann, Hannes Reuter

BNP Paribas S.A. Niederlassung Deutschland

IBAN: DE40512106004223034010

BIC: BNPADEFFXXX

Inhalt

Abbildungsverzeichnis 4

Tabellenverzeichnis 6

Zusammenfassung 10

1. Aufgabenstellung und Vorgehen 14

2. Nachtzugverkehre in Europa 15

2.1 Was ist ein Nachtzug? 15

2.2 Nachtzugverkehr in Deutschland 16

2.2.1 Von der Bahnreform bis 2016 16

2.2.2 Von 2016 bis zur Gegenwart 18

2.2.3 Gründe für die Einstellung des Nachtzugverkehrs der DB Fernverkehr AG 19

2.3 Aktuelles Nachtzugangebot in Europa 22

2.3.1 Aktuelle Nachtzugverkehre in Deutschland 22

2.3.2 Aktuelle Nachtzugverkehre in Europa 24

2.3.3 Nachtzugsysteme in Europa 25

2.3.4 Derzeit nur in Deutschland angeboten: Sitzwagenverkehr über Nacht 31

2.4 Geplantes Nachtzugangebot 33

2.4.1 Geplante Nachtzugverkehre in Deutschland und Europa 33

2.4.2 Abgleich mit Entwicklungen im Tagreiseverkehr 34

2.5 Wirtschaftlichkeit bestehender Nachtzugangebote 35

2.6 Förderprogramme für Nachtzüge in Europa 37

3. Wirtschaftlicher Handlungsraum 39

3.1 Kostenabschätzung 39

3.1.1 Methodik des Kostenmodells 39

3.1.2 Musterrechnung und Bewertung von Produktionskonzepten im Nachtzugverkehr 46

3.1.3 Einordnung der Ergebnisse 51

3.2 Investitionsabsicherung 53

3.3 Liberalisierter Marktzugang 54

3.4 Verfügbarkeit von Fahrzeugmaterial für Nachtzüge 55

4. Nachfragepotenzial im Bereich von Nachtzugverkehren 57

4.1 Nachfragedeterminanten: Der Nachtzug im Wettbewerbsvergleich 57

4.1.1 Preis 57

4.1.2 Reisezeit 59

4.1.3	Komfort	61
4.2	Strukturierung der Nachfragepotenziale für Nachtzugverkehr	65
4.2.1	Generelle Verkehrsnachfrage	65
4.2.2	Qualitative aktuelle Trends	66
4.2.3	Verkehrsnachfrage in der relevanten Entfernungsklasse	66
4.2.4	Studien zu Verkehrsmittelwahlentscheidungen	69
4.2.5	Kundensegmente im Nachtzugverkehr	74
4.2.6	Schlussfolgerungen für das Nachfragepotenzial für Nachtzugverkehr	76
4.3	Abschätzung des Nachfragepotenzials auf denkbaren Nachtzugverbindungen	77
4.3.1	Vorgehen	77
4.3.2	Auswahl geeigneter Nachtzugverbindungen	77
4.3.3	Erfassung bestehender Verkehrsnachfrage	78
4.3.4	Darstellbare Verbindungen und verlagerbare Mengen	86
5.	Ökologische Bilanz	88
5.1	Zusätzliche Emissionen durch Nachtzüge	88
5.1.1	Dimensionierung Nachtzugangebot	88
5.1.2	Energieverbrauch und -bereitstellung	89
5.1.3	Infrastruktur	91
5.1.4	Schienenfahrzeuge	92
5.1.5	Gesamtemissionen Nachtzug	94
5.2	Emissionseinsparung durch Verlagerung	95
5.2.1	Verlagerung vom Flugzeug	95
5.2.2	Verlagerung vom Pkw	97
5.2.3	Emissionsneutrale Verlagerung	97
5.3	Saldierung der ökologischen Effekte	99
6.	Weitere positive Effekte	101
6.1	Raumordnerische Potenziale	101
6.2	Touristisches Potenzial	102
6.3	Verbesserung Tagesrandanbindung	103
6.4	Erschließungseffekte durch lineare Produktion	104
6.5	Weitere Effekte	105
6.5.1	Vermeidung externer Kosten	105
6.5.2	Infrastruktur und Ressourcen für Gelegenheitsverkehre	105
6.5.3	Ressourcen für Krisenfälle	105

6.5.4	Wahrnehmung und Image der Bahn	106
7.	Technische Randbedingungen	107
7.1	Fahrzeugeinsatz	107
7.1.1	Fahrzeugzulassung	107
7.1.2	Umgrenzungslinien	107
7.2	Verfügbare Streckenkapazitäten in Deutschland: Status quo und Entwicklungen bis 2030	108
7.3	Prüfung der Netzkapazitäten im zukünftigen Rechtsregime	112
7.4	Anforderungen an die Bahnsteigkapazitäten und Bahnhofszufahrten	114
7.5	Fahrzeiten in der morgendlichen Hauptverkehrszeit	115
7.6	Netzkapazitäten im europäischen Ausland	115
8.	Gesamtbewertung des Nachtzugpotenzials	116
8.1	Wirtschaftliche Fahrzeugbeschaffung und Investitionsbereitschaft	116
8.2	Verlässliche Trassenverfügbarkeit	117
8.3	Zielgruppenorientierung	119
8.4	Verhältnis von Komfort, Zielgruppen und Preis	120
8.5	Weitere diskutierte Maßnahmen	121
8.5.1	Fahrgastrechte	121
8.5.2	Mehrwertsteuer Zugtickets	121
8.5.3	Senkung Trassenpreise	123
8.5.4	ETCS-Ausrüstung	123
Appendix		124
Abkürzungsverzeichnis / Glossar		130
Literaturverzeichnis		134

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Nachtzugnetz der Deutschen Bahn im Jahr 2003	17
Abbildung 2:	Fahrgäste in deutschen Nachtzügen (inkl. Sitzwagen) (1988-1993, 2005-2015, in Mio.)	18
Abbildung 3:	Entwicklung des deutschen Fahrzeugbestands an Liege- und Schlafwagen	18
Abbildung 4:	Das ICE-Netz 1991 und 2021 im Vergleich	20
Abbildung 5:	Fahrgäste und Beförderungsleistung im Auslandslinienverkehr mit Omnibussen	21
Abbildung 6:	Geschätzte Beförderungskapazität nach Betreiber auf Verbindungen mit Abschnitten in Deutschland, Schlaf- und Liegewagen (2023, in Tausend)	23
Abbildung 7:	Geschätzte Beförderungskapazität europäischer Nachtzugbetreiber Schlaf- und Liegewagen (2023, in Tausend)	25
Abbildung 8:	ICE/IC/EC Nachtnetz der DB Fernverkehr AG (2022)	32
Abbildung 9:	Subvention pro Nachtzugreisendem	37
Abbildung 10:	Eingangsdaten und Kostenbestandteile des Modells	39
Abbildung 11:	Eingabemaske des Charging Information Systems	44
Abbildung 12:	Kosten eines beispielhaften Nachtzugangebots (Basisfall)	47
Abbildung 13:	Variation des Basisfalls in der Kostenrechnung: relative Abweichung der Kosten vom Basisfall	48
Abbildung 14:	Investitionen in Schlaf- und Liegewagen seit 2018 nach Marktsegment	55
Abbildung 15:	Wettbewerbsvergleich Ticket- bzw. Reisepreise	58
Abbildung 16:	Wettbewerbsvergleich Reisezeit	60
Abbildung 17:	Beispiele für unterschiedliche Modernitätslevel beim Komfort	65
Abbildung 18:	Verkehrsmittelnutzung nach Fahrtweitenklassen (I)	68
Abbildung 19:	Verkehrsmittelnutzung nach Fahrtweitenklassen (II)	68
Abbildung 20:	Kriterien der Verkehrsmittelwahl bei Fernreisen für Schweden nach Häufigkeit ihrer Nennung	69
Abbildung 21:	Nachfragesegmente für Reisen der Niederländer	70
Abbildung 22:	Verkehrsmittelwahlkriterien bei Privatreisen	71
Abbildung 23:	Verkehrsmittelwahlkriterien bei Dienstreisen	71
Abbildung 24:	Verkehrsmittelwahlkriterien bei Urlaubsreisen	72
Abbildung 25:	Verkehrsmittelwahlentscheidungen bei der Bahn in Deutschland	73
Abbildung 26:	Entscheidungskriterien bei der Urlaubsbuchung	73
Abbildung 27:	Sinus-Milieus in Deutschland	74

Abbildung 28: Vorgehen in der Abschätzung von Nachfragepotenzialen für den Nachtzugverkehr 77

Abbildung 29: Schematische Darstellung Erhebung Verkehrsnachfrage 79

Abbildung 30: Matrix zur Illustration der Erfassung der Bestandsnachfrage anderer Verkehrsträger 79

Abbildung 31: Schematische Darstellung der Auswahl der Start-/Zielflughäfen 80

Abbildung 32: Beispiele für Saisonalität in der Flugnachfrage (in P) 81

Abbildung 33: MIV-Einzugsräume relevanter Bahnhalte für den Nachtzug 83

Abbildung 34: NUTS-Regionen 84

Abbildung 35: THG-Lebenszyklusemissionen bei Schienenverkehrswegen laut BVWP 91

Abbildung 36: Spezifische CO_2e-Emissionen pro Gleiskilometer für Bau und Unterhalt der Infrastruktur nach Streckentypen und Verkehrsarten 92

Abbildung 37: CO_2- und CO_2-Äquivalent-Emissionen bei Herstellung und Wartung der Schienenfahrzeuge 93

Abbildung 38: Zusammensetzung der Emissionen von Nachtzugangeboten 94

Abbildung 39: SGV-Zugzahlen in Deutschland (2015) 109

Abbildung 40: SPNV-Zugzahlen in Deutschland (2015) 110

Abbildung 41: Verkehrsbelastungen des SGV im Planfall 2030 (Züge/Tag) 111

Abbildung 42: Mehrwertsteuersätze auf Zugtickets in ausgewählten Ländern 122

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht der Nachtzugverbindungen von/über Deutschland	23
Tabelle 2:	Gutachterliche Bewertung europäischer Nachtzugsysteme	28
Tabelle 3:	Nachtverkehr mit Sitzwagen der Deutschen Bahn, Fahrplanjahr 2023	32
Tabelle 4:	Übersicht geplantes Nachtzugangebot	34
Tabelle 5:	Projektvorhaben im nationalen und europäischen Bahnnetz mit Relevanz für das Nachtzugangebot	35
Tabelle 6:	Streckenspezifischer Energiebedarf (in kWh/Fzkm)	41
Tabelle 7:	Energiebedarf nach Zugkonfiguration (in kWh/Fzkm)	42
Tabelle 8:	Bahnstrompreise (in EUR/kWh) in ausgewählten europäischen Ländern (2023)	42
Tabelle 9:	Annahmen zum Personalschlüssel Nachtzug	42
Tabelle 10:	Länderdifferenzierte Personalkostensätze	43
Tabelle 11:	Reinigungskostensätze in Deutschland	43
Tabelle 12:	Trassenpreise nach Ländern	45
Tabelle 13:	Stationspreise geclustert nach Kategorien	45
Tabelle 14:	Fälle von X- und Y-Produktionskonzepten im aktuellen Nachtzugverkehr	47
Tabelle 15:	Variationen des Basisfalls der Musterrechnung	48
Tabelle 16:	Ergebnis der zu erzielenden Bruttoerlöse im Basisfall und in den Variationen (EUR/Platz)	49
Tabelle 17:	Gegenüberstellung von Studienergebnissen zu Kosten von Nachtzugverkehren	51
Tabelle 18:	Wettbewerbsvergleich Komfort bei Fahrten mit Reisezeit >5 Stunden	63
Tabelle 19:	Entwicklung Verkehrsnachfrage in Deutschland	66
Tabelle 20:	Verkehrsmittelnutzung nach Fahrtweitenklassen	67
Tabelle 21:	Abschätzung Pkm im Langstreckenverkehr in Deutschland (in Mrd.)	69
Tabelle 22:	Ergebnis der Nachfrageabschätzung	87
Tabelle 23:	Eckwerte des abgeschätzten Nachtzugangebots	88
Tabelle 24:	Gegenüberstellung der Fahrzeugkonfiguration inkl. Leergewicht	93
Tabelle 25:	Emissionseinsparungen im Luftverkehr durch Verlagerung auf den Nachtzug	96
Tabelle 26:	Vergleich Energieverbrauch und zugehörige Emissionen Tag-/ Nachtzug	98

Tabelle 27: Ergebnisse der Saldierung der ökologischen Effekte (in Mio. t CO_2e) 99

Tabelle 28: Fahrzeiten mit der Bahn zu touristischen Zielen ausgehend von ausgewählten Metropolen 103

Tabelle 29: Erste und letzte Abfahrt bzw. Ankunft auf ausgewählten SPFV-Verbindungen zwischen Metropolen 104

Tabelle 30: Fahrzeitunterschiede nach Geschwindigkeitsniveaus auf wichtigsten deutschen Nachtzug-Magistralen 113

Tabelle 31: Auswertung der Kapazität an ausgewählten deutschen Bahnhöfen 114

Tabelle 32: Auswertung Fahrzeiten ausgewählter Nachtzüge am Morgen im Fahrplan 2024 115

Tabelle 33: Längste einröhrige Tunnel mit zwei Gleisen in Europa (Länge und Geschwindigkeiten) 118

Zusammenfassung

Bestandsaufnahme (vgl. Kapitel 1, 2)

1. Die aktuellen Angebote an Nachtzügen sind zurzeit ein großes mediales Thema. Im öffentlichen Diskurs werden Nachtzüge auch als Mittel für eine **deutliche Emissionsminderung** durch die Verlagerung weg vom innereuropäischen Flugverkehr hin zum Nachtzugverkehr ins Spiel gebracht.
2. Die Aktivitäten in Bezug auf Nachtzüge konzentrieren sich in Europa auf **Investitionsentscheidungen weniger Staatsbahnen** (ÖBB, FS Trenitalia, Vy Norwegen, VR Finnland)[1] bzw. **einzelner Aufgabenträger** (Schweden; UK; Frankreich angekündigt, aber noch nicht vollzogen). Mit Ausnahme der ÖBB sind alle Aktivitäten bislang rein national ausgerichtet.
3. Daneben bestehen einzelne **private Nischenanbieter**, die derzeit ausschließlich auf den Markt gebrauchter Wagen rekurrieren.
4. Einzelne **finanzielle Unterstützungen** von Ländern (Niederlande, Belgien, Schweden, Frankreich, im Raum stehend Schweiz) durch Trassenpreisabsenkungen, Energiekostenübernahme oder direkter Inbetriebnahmezuschüsse lassen bislang keine klare Struktur erkennen und sind eher auf kurzfristige Effekte ausgerichtet.
5. Selbst optimistisch gerechnet reichen die **aktuellen Nachtzug-Planungen und Investitionsentscheidungen europaweit** für lediglich grob 20 Mio. Fahrgäste; dem stehen allein innerhalb der EU 435 Mio. Fluggäste[2] gegenüber.

Markt und Rahmenbedingungen (vgl. Kapitel 3)

6. Im Rahmen dieser Studie wird unter einem „**Nachtzug**" Folgendes verstanden: Liege- und/oder Schlafwagen bilden das Hauptprodukt, Sitzwagen werden nur als Ergänzung mitgeführt. Die mehrheitliche Beförderung findet in der Nacht statt, wobei typischerweise zwischen Mitternacht und 06:00 Uhr morgens nicht gehalten wird. Die zurückgelegten Distanzen liegen zwischen 800 und 1.500 km, sodass der Nachtsprung infrage kommt.
7. **Durch die Nacht** verkehrende Fernzüge, die **nicht der oben genannten Definition** eines Nachtzugs entsprechen, decken wichtige Verkehrsbedürfnisse für extreme Tagesrandreisen (Flughäfen, Fernpendlerinnen und Fernpendler im Schichtdienst) ab. Sie sind zudem eine **wichtige** Produktionsform des Low-Cost-Verkehrs in Konkurrenz zum Fernbus und Pkw. Allerdings wird allgemein bei „Nachtzügen" eine Schlaf- und Liegemöglichkeit bzw. ein Sitzwagen mit hoher Ruhe (keine Halte nachts, Abdunkelung) erwartet. Konsequenterweise fordern z. B. Marktsegmentierungen bei den Infrastrukturgebühren für die Kategorie „Nachtzüge" das Mitführen von **Schlaf- und Liegewagen**.
8. Nachtzüge erfordern durch ihre **spezifischen Produktionskosten** (Sonderfahrzeuge, personelle Betreuung, keine Zweitverwendung im Tagesverkehr) Erlössätze je verkauften Sitz bzw. Bett zwischen **60 EUR** (Sitz) und **250 EUR** (Einzelkabine), um wirtschaftlich zu sein. Ist das Nachtzugangebot auf eine Hochgeschwindigkeitsstrecke angewiesen, erhöht sich der Erlösbedarf i. d. R. leicht, insbesondere aufgrund von höheren Energie- und Trassenkosten. Ganz anders dagegen wirken von den EVU als prohibitiv angesehene Trassenpreise wie sie nach London (Kanaltunnel) aber auch ansatzweise bei den Hochgeschwindigkeitsstrecken nach Paris oder Barcelona gelten: Sie erhöhen auf diesen Strecken die Kosten um bis zu 50 %.
9. Bei inzwischen erzielten Durchschnittspreisen selbst im Low-Cost-**Flugverkehr** von **103 bis 147 EUR** je Ticket (laut DLR-Monitor zu Fluggesellschaften im deutschen Luftverkehr, Frühjahr 2023) ist der Nachtzug damit grundsätzlich wettbewerbsfähig. Dies gilt auch

[1] Erläuterungen zu den Abkürzungen bzw. den aufgeführten Namen finden sich im Abkürzungsverzeichnis / Glossar.

[2] Vgl. Eurostat (2023): Air transport statistics, Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024. Die Werte gelten für das Jahr 2022.

gegenüber Einzelreisenden im Pkw und bedingt noch bei zwei Reisenden im Pkw, jedoch nicht bei Familien/Kleingruppen.

Verlagerungspotenzial (vgl. Kapitel 4)

10. Aufgabe dieser Studie ist es, das Potenzial für Nachtzüge von/nach bzw. innerhalb Deutschlands abzuschätzen und die hierfür maßgeblichen Rahmenbedingungen zu ermitteln. Voraussetzung für die Tragfähigkeit einer Nachtzugverbindung ist, dass ein Zeitfenster mit Abfahrt nicht vor 20:00 Uhr (ggf. 19:00 Uhr) und Ankunft nicht nach 10:00 Uhr (ggf. 11:00 Uhr) eingehalten wird. Neben den für Kundinnen und Kunden vorteilhaften Zeiten (gesparte Nacht/Hotel) ist hierfür aber v. a. auch die Kostenstruktur des Eisenbahnsystems mit Schichtarbeitszeiten mit ausschlaggebend. Diese Fahrtdauern entsprechen Streckenlängen im konventionellen Nachtzugverkehr von max. **1.000 km**, mit Nutzung von Hochgeschwindigkeit (200 km/h) werden **1.500 km** als möglich angesehen.

11. Aus den **Einstellungen zum Mobilitätsverhalten** kann grundsätzlich eine Wechselbereitschaft von bis zu **30 %** der Reisenden **auf Nachtzugreisen** im Vergleich zum Flugzeug geschlossen werden, sofern Angebot (Reisedauer, Komfort, Verlässlichkeit) und Preis im vergleichbaren Rahmen bleiben.

12. Ein wesentliches Potenzial schöpft sich aus spezifischen Wettbewerbsvorteilen von Nachtzügen bei **fehlenden direkten Flugverbindungen** bzw. fehlenden Ankünften vor 10:00 Uhr morgens. Speziell an einer Linie liegende weitere Zentren oder aufkommensstarke touristische Regionen profitieren durch Zwischenhalte vom Nachtzug. Für Deutschland trifft dies z. B. auf Dresden/Sächsische Schweiz entlang einer Nachtzugverbindung Berlin - Prag zu.

13. Allein aus den **zeitlichen Restriktionen** (Geschäftstermine, bestimmte Ankunftszeiten, Zugangswege zum/vom Bahnhof) sowie **Gepäckmitnahme** v. a. gegenüber dem Pkw ist das Verlagerungspotenzial vom Flug- und Pkw-Verkehr andererseits strukturell begrenzt.

14. In der Gesamtschau wird auf geeigneten Relationen von einem oberen Verlagerungspotenzial von **30 %** der Flug- und Pkw-Reisenden ausgegangen. **Pkw-Fahrten** werden bei **zunehmenden Distanzen** als **weniger verlagerungsfähig** angesehen. Denn gerade bei Langstrecken wird schon heute bewusst der Pkw gewählt (Gepäck, Kosten etc.).

15. Ein **strukturelles Mindestpotenzial** sieht die Studie bei **10 %** der jeweiligen Flug- bzw. Pkw-Aufkommen. Neben den zuvor genannten Punkten kommt dies insbesondere aus kürzeren Zugangswegen bzw. besseren Nahverkehrsverknüpfungen zu Bahnhöfen anstelle von Flughäfen sowie nicht zuletzt aus einzelnen Preisvorteilen im Vergleich mit den anderen Verkehrsträgern zustande.

16. Vor diesem Hintergrund wurden als Datengrundlage 79 für Nachtzugverkehre geeignete **Relationen untersucht**, um das bestehende Flug- und Pkw-Aufkommen zu erfassen und Verlagerung sowie Verkehrsinduktion abzuschätzen.

17. Als Mindestaufkommen für eine wirtschaftlich tragfähige Bedienung wurde eine **70 % ganzjährige Auslastung** gefordert, wobei dies auch eine Produktion in Halbzügen (X-Produktion) bzw. Flügelzügen (Y-Produktion) sein kann. Hieraus ergibt sich ein Potenzial von bis zu 40,0 Mio. Zugkm.

18. Als **Verlagerungspotenzial** resultieren hieraus vom Flugzeug in der unteren Abschätzung 2,25 Mrd. Pkm, in der oberen Abschätzung 11,29 Mrd. Pkm. Als vom Pkw verlagerbar, werden 0,16 Mrd. Pkm (untere Abschätzung) bis 2,56 Mrd. Pkm (obere Abschätzung) angesehen.

Ökologische Effekte (vgl. Kapitel 5)

19. Aus dem Nachtzugbetrieb selbst erwachsen Emissionen (aus Energiebedarf, Bereitstellung der Infrastruktur und der Fahrzeuge) von +0,052 bzw. +0,317 Mio. t CO_2e. Dem stehen aus der Verlagerung im Luftverkehr und von Pkw folgende Einsparungen gegenüber:

	Flugverkehr		Pkw-Verkehr
	Heutige Bilanzierung (EU-ETS)	Global Warming Potenzial (GWP) - Bilanzierung	
Untere Abschätzung (10%)	-0,238 Mio. t CO_2e	-0,445 Mio. t CO_2e	-0,022 Mio. t CO_2e
Obere Abschätzung (30%)	-1,199 Mio. t CO_2e	-2,230 Mio. t CO_2e	-0,351 Mio. t CO_2e

20. Bahnstrom ist nicht zweifelsfrei klimaneutral. Unterstellt man für die zusätzlichen Emissionen aus dem Nachtzugangebot den realisierten Strommix in Deutschland für **Bahnstrom** (ohne Zertifikate) anstelle von Strom aus dem öffentlichen Stromnetz, so erhöht sich der Emissionsansatz laut Analyse der Studie um 39 %. Dies entspricht 0,02 bzw. 0,10 Mio. t weniger THG-Einsparpotenzial durch Nachtzüge.

21. Im Saldo entstehen mögliche Effekte zur **Minderung von Treibhausgasen** im Bereich von **0,21 bis 1,23 Mio. t CO_2e nach heutigen** und **0,41 bis 2,26 Mio. t CO_2e nach zu erwartenden Bilanzierungen** v. a. aufgrund der Berücksichtigung des Global-Warming-Potenzials im Flugverkehr. Dieser Saldo erstreckt sich auf den gesamten von Deutschland ausgehenden denkbaren zusätzlichen Nachtzugverkehr und würde ungefähr zur **Hälfte auf Deutschland** selbst entfallen.

Weitere positive Effekte (vgl. Kapitel 6)

22. V. a. entsprechend den Erfahrungen in Frankreich, Italien, Finnland, Schweden, UK kann dem Nachtzug eine positive **raumordnerische Bewertung** zur **Anbindung abgelegener Regionen** zugesprochen werden.

23. Daneben profitieren vor allem Oberzentren ohne eigenen Flughafen bzw. mit zu wenig Verbindungen mit passenden Ankunftszeiten insbesondere im Geschäftsreiseverkehr, sofern sie auf dem Weg zu Metropolen liegen. Zu nennen sind in Deutschland z. B. Dresden, Leipzig, Hannover, Münster, Freiburg, Bremen. Dieses Potenzial kann aber nur erschlossen werden, wenn die heutigen Qualitätsprobleme des Nachtzugverkehrs behoben werden.

Technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen (vgl. Kapitel 7)

24. Die wirtschaftlichen Randbedingungen legen hier einen **standardisierten Zulassungsprozess** für weitgehend **europaweit einsetzbare Wagen** zu Grunde. Faktisch nationale Zulassungen trotz einheitlichem europäischen Zulassungsverfahren bei der ERA verhindern einen wirtschaftlich tragfähigen Nachtzugbetrieb und entsprechende Großserien (Dauer der Verfahren und Kosten).

25. Große wirtschaftliche Potenziale für einen rentablen Nachtzugbetrieb liegen in der **Ausnutzung voll** – und nicht nur eingeschränkter - **doppelstockfähiger Fahrzeugumgrenzungsprofile**. Auch hier herrscht speziell bei EVU in Deutschland noch keine klare Strategie.

26. Grundsätzlich ist die **Trassenverfügbarkeit während der Nacht** auch in Anbetracht des angestrebten Wachstums im Schienengüterverkehr mit dem Ziel eines Marktanteils von 25 % als **unkritisch** einzuschätzen. Selbst in hochbelasteten Knoten sind die Streckenkapazitäten für die in dieser Studie unterstellten einzelnen Nachtzüge verfügbar. Dagegen treten punktuelle Schwierigkeiten in den **Bahnhofskapazitäten** mit langen Bahnsteigen v. a. in Frankfurt/M Hbf, Hamburg Hbf und München Hbf auf. Allerdings stehen hier auch alternativ Vorortbahnhöfe mit guter Nahverkehrsanbindung zur Verfügung, die im Geschäftsmodell Nachtzug durchaus akzeptiert werden.

27. Zentraler Stellhebel für die Wirtschaftlichkeit ist allerdings die **schnelle Verbindung von mehreren Ballungsräumen**. Für eine schnelle Verbindung stehen heute schon keine attraktiven Trassen bereit. Bei Umsetzung des aktuell diskutierten Entwurfs zum Deutschland-Takt bzw. der europäischen Kapazitäts-Verordnung würde sich das Problem verschärfen.

28. Größtes Problem derzeit für Nachtzugbetreiber ist in Deutschland die **Unsicherheit über Trassenverfügbarkeiten** aufgrund der eingeschränkten Infrastrukturverfügbarkeit speziell in den Nachtstunden. Strecken wurden bislang schon stärker in den Nachtstunden zwecks Unterhaltung in der Nutzbarkeit eingeschränkt; hinzu kommt nun die dringende Notwendigkeit von umfassenden Sanierungsmaßnahmen (Generalsanierung). Erschwert wird dies durch fehlende Ausweichoptionen über die Neubaustrecken gemäß Netznutzungsbedingungen in Deutschland. Das hierzu angeführte **Tunnelbegegnungsverbot** Personenzüge/Güterzüge kann im hier relevanten Geschwindigkeitsbereich (160 km/h bzw. max. 200 km/h) fachlich **in Frage gestellt** werden und ist europaweit auch einmalig.

29. Weiteres zentrales Problem für die Etablierung von Nachtzugkonzepten sind die **unsicheren Rahmenbedingungen** aus Zulassung der Fahrzeuge, Infrastrukturkostenentwicklung und allgemeinem Marktrahmen.

30. Dagegen erachten die Gutachterinnen und Gutachter die vielfach geforderten **Befreiungen von der Mehrwertsteuer** im internationalen Verkehr oder auch die weitere **Absenkung von Trassenpreisen** zu Gunsten der Nachtzüge für **nachrangig**, da die Hebelwirkung sehr überschaubar ist.

1. Aufgabenstellung und Vorgehen

Nachtzugverkehre erleben nach dem Ausstieg vieler europäischer Staatsbahnen wie DB/Deutschland, SNCF/Frankreich, SBB/Schweiz oder SJ/Schweden eine emotionale Renaissance. Dies spiegelt sich in der Auseinandersetzung mit dem Thema in 250 deutschsprachigen Zeitungs- und Zeitschriftenartikeln im Zeitraum 7/23 bis 4/24 wider.[3] Auch faktisch sind Nachtzüge ein relevantes Thema für die Entwicklung des Schienenpersonenfernverkehrs (SPFV): Dies zeigt sich durch Investitionsentscheidungen der Österreichischen Bundesbahn für 33 neue Nightjet-Halbzüge und Übernahme von 42 neuwertigen Schlafwagen der DB Fernverkehr AG, durch weitere Investitionsentscheidungen in Italien, Schottland, Nordschweden, Norwegen sowie durch verschiedene Initiativen von privaten Bahnunternehmen aus Tschechien, der Slowakei oder den Niederlanden. Auch eine Studie im Rahmen der nationalen Klimaschutzpolitik hat sich mit dem Nachtzugverkehr auseinandergesetzt und ein Einsparpotenzial von 46.000 t THG für Verkehre von/nach Deutschland auf sieben Verbindungen ergeben.[4]

Diese Vielzahl an Faktoren und Rahmenbedingungen waren für das BMDV Anlass, die wirtschaftlichen und betrieblichen Rahmenbedingungen des Nachtzugverkehrs und dabei erkennbare ökologische und gesamtgesellschaftliche Effekte strukturiert untersuchen zu lassen. Vorangegangene Studien im Bereich des Nachtzugverkehrs haben entweder nur Teilaspekte untersucht oder waren aufgrund der dynamischen Entwicklung des Schienenverkehrs in den letzten Jahren insgesamt in wesentlichen Aspekten überholt. Die Studie soll mit belastbaren Aussagen und wissenschaftlich erarbeiteten Grundlagen einen Beitrag zur politischen Entscheidungsfindung leisten.

Die vorliegende Studie berichtet zunächst vom Stand der Entwicklung des Nachtzugverkehrs in Europa einschließlich der Substitute (Kapitel 2). Schwerpunkt sind dabei die Rahmenbedingungen des Marktes mit Blick auf die Handlungsmöglichkeiten der Eisenbahnverkehrsunternehmen und etwaige staatliche Interventionen. In Kapitel 3 schließt sich der betriebswirtschaftliche Optionsraum zur Realisierung von Nachtzugverkehren an. Auf eine detaillierte Betrachtung der Kostendeterminanten folgt die Frage der Initiierung und Finanzierung der für die Business-Cases erforderlichen Investitionen. Dies kann auch staatliche Unterstützungs- und Absicherungsmaßnahmen umfassen. Die dargestellten Kosten sind durch das in Kapitel 4 dargestellte Nachfragepotenzial zu decken. Dies umfasst ein der verfügbaren Menge nach ausreichend großes verlagerbares Potenzial, was v. a. die Herausbildung bündelungsfähiger Linien erfordert. Die je nach Komfortansprüchen und Marktsegmentierungen erzielbaren Preise sind mit den entstehenden Kosten abzugleichen, um eine grundsätzliche wirtschaftliche Tragfähigkeit dieses Angebotssets zu belegen.

Unter Beachtung der Herkunft der Nachfragepotenziale – v. a. Flugverkehr und Pkw – werden für eine obere und untere Abschätzung des realisierbaren Optionsraums von Nachtzügen nach/von Deutschland die ökologischen Wirkungen beziffert (Kapitel 5). Dabei werden auch die zu erwartenden Entwicklungen im Bereich Energieerzeugung und Kraftstoffe berücksichtigt. Kapitel 6 stellt über die ökologischen Wirkungen hinaus weitere Effekte einer Erweiterung von Nachtzugangeboten dar. Im Sinne technischer Checks werden in Kapitel 7 die Restriktionen aus Kapazitäten und Netzauslastungen dargestellt, während Kapitel 8 abschließend die Randbedingungen der jeweiligen Szenarien und ihre Realisierbarkeit beschreibt.

[3] Eigene Analyse.

[4] Vgl. Fraunhofer/PTV/M-Five (2017): Entwicklung eines attraktiven europäischen Nachtzugsystems und Potenziale für den Nachtzugverkehr von, nach und innerhalb Deutschlands.

2. Nachtzugverkehre in Europa

2.1 Was ist ein Nachtzug?

Eine allgemeingültige Definition für den Begriff „Nachtzug" existiert nicht und variiert je nach technischen, betrieblichen, regulatorischen und produktseitigen Aspekten. Das wesentliche Merkmal eines Nachtzugs ist davon unbenommen: die mehrheitliche Beförderungszeit in der Nacht.

Auf Grundlage eigener Analyseergebnisse und im Abgleich mit der in der Literatur[5] verwendeten Definition werden Produkte als Nachtzüge bezeichnet, die die folgenden Merkmale aufweisen:

- Liege- und/oder Schlafwagen[6] bilden das Hauptprodukt, Sitzwagen werden als Ergänzung mitgeführt. Das angebotene Komfortlevel kann hierbei erheblich variieren.
- Typischerweise kann während der Nachtphase zwischen Mitternacht und 06:00 Uhr morgens nicht ein- oder ausgestiegen werden. Die Zahl der Unterwegshalte in dieser Zeit wird minimiert, teilweise werden auch die Züge gezielt verschlossen bzw. in den Nachtstunden bewacht.
- Die Distanz zwischen den Start- und Zieldestinationen beträgt zwischen 800 und 1.500 km, so dass sich der Nachtsprung gegenüber dem Tagverkehr lohnt. Die Reisezeit beträgt zwischen acht und 14 Stunden. Prägend als Besonderheit ist, dass ein (Sitz-)Platz – im Gegensatz zum Nachtverkehr[7] mit Sitzwagen – in der Regel nur einmal verkauft wird.

Eine Definition des „eigentlichen" Nachtreiseverkehrs findet sich im Trassenpreissystem 2024 der DB InfraGO AG. Die DB InfraGO AG schreibt dazu: „Mit der Weiterentwicklung des Trassenpreissystems (TPS) zum Fahrplanjahr 2024 führt die DB InfraGO AG eine Ausweitung des Segments Nacht ein. Die bis dato gültige Regelung, dass Züge des Schienenpersonenfernverkehrs (SPFV) zwischen 23:00 Uhr und 06:00 Uhr dem Nachtsegment zugeordnet werden, hat weiterhin Bestand. Darüber hinaus werden Verkehre vollständig dem Nachtsegment zugeordnet, wenn sie folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Die Zugfahrt muss die Nachtperiode vollständig durchfahren (eine durchgängige Trasse von 23:00 bis 06:00 Uhr muss vorliegen).
- Mindestens ein Schlaf- oder Liegewagen (gemäß UIC-Merkblatt 418.3) muss im Zugverbund mitgeführt werden.
- Bei der Trassenanmeldung ist anzugeben, dass es sich um einen durchgängigen Nachtzug handelt."

Diese Voraussetzungen unterstreichen die besonderen Komfortansprüche, die dominierend an den Nachtreiseverkehr gestellt werden. Darüber hinaus nutzen je nach Fahrplanlage und Wagenmaterial (Sitzwagen) auch Tagesrandreisende Nachtzüge. Reisende, die nachts nur ein kürzeres Stück fahren, sind z. B. Berufstätige mit sehr frühem Arbeitsbeginn bzw. spätem Arbeitsende und Reisende zu und von Flughäfen.

Entsprechend formuliert auch eine frühere Definition der Deutschen Bundesbahn von 1988[8]: „Nachtreisezüge dienen der Beförderung von Personen, die ihre Fahrt in den Abendstunden antreten und in den Morgenstunden im gleichen Zug beenden. Weiterhin werden diese Züge von Reisenden in Anspruch genommen, die während der Nachtstunden - aus welchen Gründen auch immer - nur eine kurze Strecke zurücklegen. Im Quell- und Zielgebiet befördern die Nachtreisezüge

[5] Vgl. z.B. ebenda.

[6] Vgl. Definition im Abkürzungsverzeichnis / Glossar.

[7] Wenn im Rahmen dieses Berichts von „Nachtverkehr" die Rede ist, so ist dieser Begriff explizit gewählt worden. Dabei handelt es sich allgemein um ein Verkehrsangebot in der Nacht. Unter „Nachtzugverkehr" ist ein Verkehrsangebot gemäß obiger Definition zu verstehen.

[8] Vgl. vertrauliches, internes Marketingkonzept der Deutschen Bundesbahn.

auch Tagesrandreisende." Und wiederum schreibt die Deutsche Bahn von 1995[9]: „Unter dem Begriff Nachtreise (D-Nacht) werden alle Züge zusammengefasst, in denen Schlaf- und Liegewagen angeboten werden".

2.2 Nachtzugverkehr in Deutschland

2.2.1 Von der Bahnreform bis 2016

Die DB Fernverkehr AG betrieb bis zum Fahrplanwechsel 2016 ein eigenes Nachtzugnetz in Deutschland, das seither in Teilen von der ÖBB-Personenverkehr AG (im Folgenden: ÖBB) weiterbetrieben wird. War der Nachtzugverkehr zunächst bei der DB Reise&Touristik AG beheimatet, wurde er Anfang der 2000er-Jahre in die DB Autozug GmbH übertragen. Zu Beginn des Jahrtausends wurde der Nachtzugverkehr unter verschiedenen Produkten bzw. Zuggattungen vermarktet:

- Die **CityNightLine** (CNL) war ein Gemeinschaftsunternehmen der DB Fernverkehr AG, der ÖBB und SBB, bevor es vollständig in der DB Fernverkehr AG aufging. Kernmerkmal waren langlaufende, tägliche Nachtzugverbindungen mit modernem Wagenmaterial auf Relationen zwischen europäischen Metropolen und den Endpunkten Hamburg, Berlin, Zürich und Wien, mit neuen Schlafwagen (Doppelstockwagen) und Sitzwagen mit Schlafsesseln. Erst später wurde das Massenprodukt Liegewagen wieder eingeführt.
- **InterCityNight:** Unter diesem Label wurden drei Verbindungen München – Hamburg, München – Berlin und zunächst Berlin – Bonn, später Stuttgart – Hamburg mit Talgo-Zügen seit 1994 betrieben. Die Züge bestanden nur aus luxuriösen Schlafwagen-Abteilen mit Dusche und Sitzwagen mit Schlafsesseln. Das Fehlen von Liegewagen und die Bindung an Ganzzüge führten zur alsbaldigen Einstellung des Angebots im Jahre 2009.
- **D-Nacht** waren bis zum Jahr 2007 betriebene Nachtzüge aus der Zuggattung der Schnellzüge[10]. Sie unterlagen anderen tariflichen Vorgaben als die klassischen Nachtzüge der DB Fernverkehr AG und waren oft Nachtzüge osteuropäischer Partnerbahnen.
- **EuroNight** ist eine Zuggattung verschiedener EVU für Nachtreisezüge in Europa. Prägend waren Qualitätsmerkmale wie z. B. klimatisierte Schlafwagen.
- Der **UrlaubsExpress** war ein saisonales Ergänzungsangebot der Deutschen Bundesbahn, das deutsche Ballungsräume mit beliebten Urlaubsdestinationen im Tag- und Nachtzugverkehr verband.
- **DB NachtZug** war das spätere Produkt der DB Nachtzug GmbH und sollte deren Qualitätsprodukt sein, soweit es nicht von der CNL bedient wurde.

Das Nachtzugnetz der DB Fernverkehr AG aus dem Jahr 2003 ist in Abbildung 1 dargestellt. Es bot eine Vielzahl an innerdeutschen und grenzüberschreitenden Verbindungen aus allen deutschen Großstädten. Ein Schwerpunkt der Verkehre lag sowohl in Richtung Süden (Schweiz und Italien) als auch nach Südosten (Österreich, Polen, Kroatien). Des Weiteren gab es relevanten Schienenpersonenfernverkehr in die Gemeinschaft Unabhängiger Staaten mit zahlreichen Zielen in Weißrussland, Russland und der Ukraine. Hier wurden Fahrzeiten von teils mehr als 24 Stunden erreicht.

[9] Vgl. vertrauliches, DB-internes Strategiepapier; verfasst von MCN Management Consulting Network.

[10] Diese Zuggattung verkehrte vor allem im Tagverkehr und ist heute in anderen Zuggattungen, wie dem Intercity, aufgegangen.

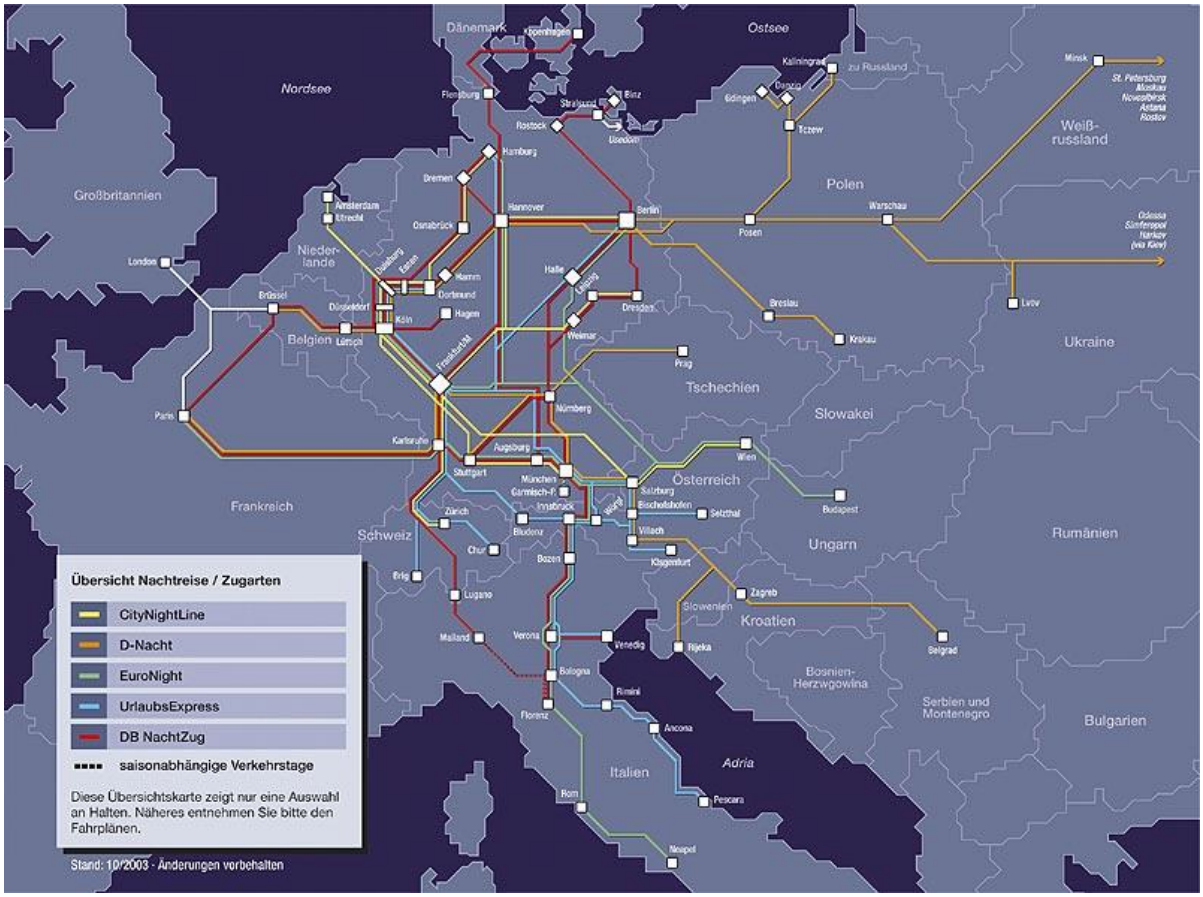


Abbildung 1: Nachtzugnetz der Deutschen Bahn im Jahr 2003[11]

Während zu Beginn der 1990er-Jahre noch rund 10,5 Mio. Fahrgäste den Nachtzugverkehr der DB Fernverkehr AG nutzten, halbierte sich das Fahrgastaufkommen zwischen den Jahren 2005 und 2015 von maximal 6,5 Mio. auf zuletzt maximal 3,2 Mio. Fahrgäste (vgl. Abbildung 2). Allerdings besteht Uneinigkeit darüber, ob ein Teil des Fahrgastschwundes durch eine veränderte Fahrgastzählung in der Unternehmensstatistik entstand. Neben den reinen Schlaf- und Liegewagen führen Nachtzüge in der Regel Sitzwagen mit, die einem Nachtzug- oder klassischem Fernverkehrsprodukt zugeordnet werden können.

[11] Vgl. DB Fernverkehr AG.

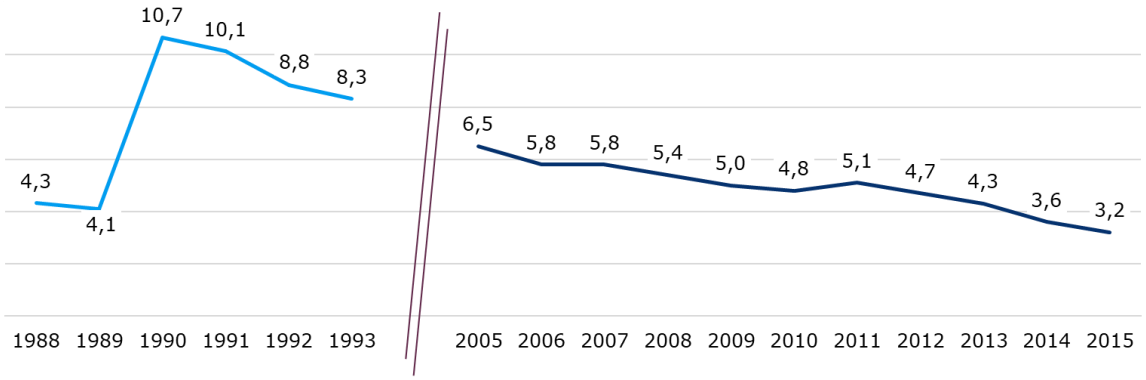


Abbildung 2: Fahrgäste in deutschen Nachtzügen (inkl. Sitzwagen) (1988-1993, 2005-2015, in Mio.)[12]

Analog zum Fahrgastrückgang sank auch die Zahl der in Betrieb befindlichen Schlaf- und Liegewagen. Im Zeitraum von 2008 bis 2015 gingen sie um 10 % (Liegewagen) bzw. 45 % (Schlafwagen) zurück, wie in Abbildung 3 dargestellt. Die Wagen – zumeist ältere Modelle aus den 1970er-Jahren – wurden zunächst ausgemustert, abgestellt und anschließend häufig an andere europäische Nachtzugbetreiber weiterverkauft.

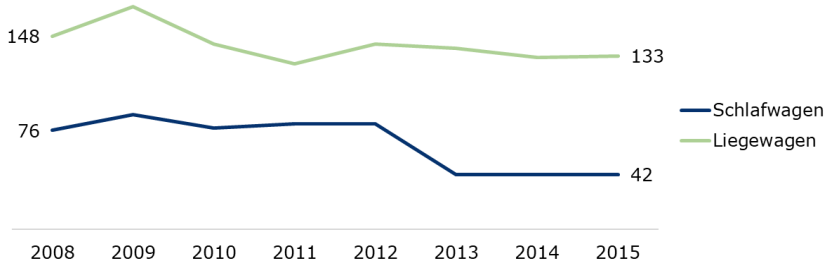


Abbildung 3: Entwicklung des deutschen Fahrzeugbestands an Liege- und Schlafwagen[13]

2.2.2 Von 2016 bis zur Gegenwart

Seit 2016 hat die ÖBB-Personenverkehr AG den Nachtreiseverkehr der DB Fernverkehr AG mit 42 übernommenen Schlafwagen und 15 von der DB Fernverkehr AG übernommenen Liegewagen weitergeführt, wobei Ziele wie Amsterdam nicht mehr angefahren wurden und der Nachtzugverkehr z. B. durch Zusammenfassung der Verbindungen von Zürich nach Hamburg und Berlin weiter rationalisiert wurde. Mit der Entscheidung für neue Nachtzüge im Zuge der Railjet 2-Beschaffung der ÖBB 2018 erfolgte das Startsignal für einen Ausbau. Nach der Corona-bedingten Pause 2020 begann 2021 die Wiederanbindung von Amsterdam und nachfolgend per Kurswagen auch Brüssel. Des Weiteren wurde Prag per Flügelzug wieder angebunden. Die gemeinsame Führung Zürich – Hamburg/Berlin wurde wieder in zwei separate Verbindungen aufgeteilt. Eine weitere neue Verbindung war von Wien nach Paris, die 2024 durch einen Korrespondenzzug Berlin – Brüssel via

[12] Eigene Darstellung auf Basis Bundesbahn Projekt Nachtzug 3/88 (Jahre 1988-1993) und jährlicher Berichte „Daten & Fakten" der DB AG. Die Werte für die Jahre 2005–2015 sind diejenigen Reisenden, die die DB unter der Kategorie „Übrige Produkte" ausweist (neben den Kategorien ICE, IC/EC, je nach Jahr auch IR/D-Tag). Somit stellen die ausgewiesenen Werte eine Maximalzahl an Reisenden in Nachtzügen dar. In den Jahren vor 2005 wurde unter „Übrige Produkte" explizit neben CNL auch der Metropolitan genannt. Deshalb wurde die Zahlenreihe erst wieder ab 2005 dargestellt, um immerhin diese Nicht-Nachtzugreisenden nicht abzubilden.

[13] Eigene Darstellung, auf Basis jährlicher Berichte „Daten & Fakten" der DB AG.

Mannheim ergänzt wurde. Allerdings kamen dazu angemietete Wagen privater Vermieter zum Einsatz.

Neben der Weiterführung durch die ÖBB konnte BTE die Autoreisezugverbindung Lörrach – Hamburg weiterführen, wenngleich auch mit hier reduziertem Angebot. Ebenfalls auf dem Nischenmarkt - v. a. der Autotransporte - sind die Urlaubs-Express-Züge des Anbieters Train4You/ Euro-Express, die von Hamburg/Düsseldorf nach Österreich/Italien verkehren. Des Weiteren sind die privaten Initiativen des Nachtzugs Brüssel – Amsterdam – Berlin – Prag (EuropeanSleeper) und Stockholm – Hamburg – Berlin (SJ/RDC) mittelbar Nachfolger von Nachtzügen, wenngleich die Aufgabe dieser Verbindungen bereits Jahre zurückliegt.

2.2.3 Gründe für die Einstellung des Nachtzugverkehrs der DB Fernverkehr AG

Die Gründe für die Einstellung des eigenen Nachtzugverkehrs der DB Fernverkehr AG mit Schlaf- und Liegewagen sind vielfältig. Als Ursache für die sukzessive Einstellung von Linien und letztliche Abgabe des Gesamtnetzes an die ÖBB wurde durch die DB Fernverkehr AG maßgeblich die Unwirtschaftlichkeit der angebotenen Nachtzugverkehre genannt. Aus der Fachliteratur, öffentlich zugänglichen Unterlagen der DB Fernverkehr AG und eigenen Marktanalysen ergeben sich folgende zentrale Ursachen:

- Seit den 1990er-Jahren war der Nachtzugverkehr in Deutschland und Europa einem steigenden **intramodalen Wettbewerb** ausgesetzt. Nach der Wiedervereinigung wurden in Deutschland erste Neubaustrecken[14] für den Hochgeschwindigkeitsverkehr (HGV) jenseits von 200 km/h in Betrieb genommen, wie beispielsweise Hannover – Berlin (1999) und Dortmund – München (2003). In diesem Rahmen wurde im Jahr 1991 die Zuggattung des Intercity-Express (ICE), der auch grenzüberschreitend verkehrt, neu eingeführt. Dies ermöglichte kürzere Reisezeiten auf vielen innerdeutschen Relationen. Dies machte Nachtzugverkehre, aber auch innerdeutsche Flugverbindungen, teilweise überflüssig.[15] Des Weiteren boten die neuen Züge ein hohes Maß an Komfort und Service. Das ICE-Netz wuchs von 13 ICE-Halten im Jahr 1991 auf 250 im Jahr 2021, wie in Abbildung 4 dargestellt.[16]

[14] 1991 wurden die Neubaustrecken Hannover-Würzburg und Mannheim-Stuttgart eingeweiht, die erstmals Geschwindigkeiten von bis zu 280 km/h ermöglichten.

[15] Vgl. airliners (2021): Die Auswirkungen von 30 Jahren ICE auf innerdeutsche Kurzstreckenflüge, Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

[16] Das dargestellte ICE-Netz umfasst neben den zugebauten HGV-Strecken auch das Bestandsnetz, auf dem sich teilweise nur geringe Reisezeitersparnisse durch den ICE ergeben.

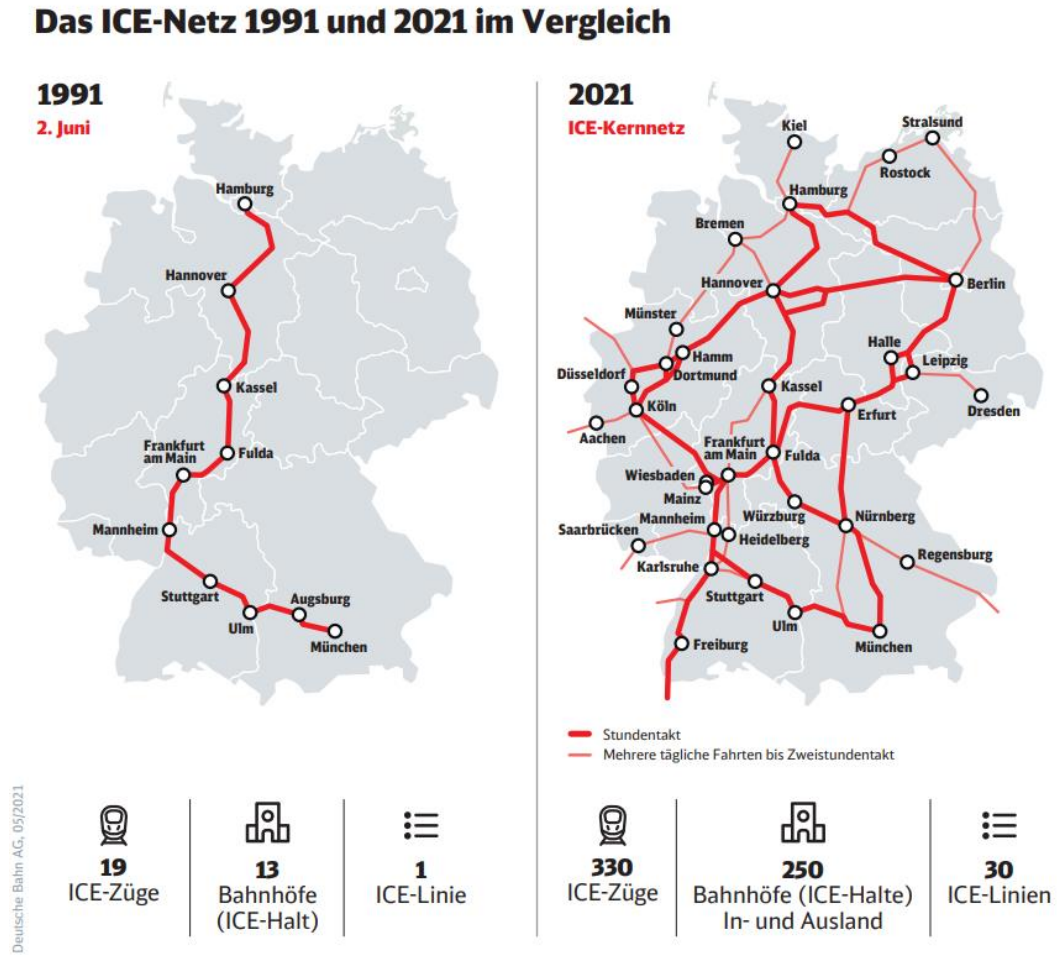


Abbildung 4: Das ICE-Netz 1991 und 2021 im Vergleich[17]

- In Folge des **Markteintritts von Billigfluglinien** stieg seit den 1990er-Jahren die Konkurrenz für den Nachtzugverkehr durch den Luftverkehr auf der Kurz- und Mitteldistanz. Ermöglicht wurden die neuen Angebote einerseits durch die Deregulierung des EU-Luftverkehrs und durch stark sinkende Produktionskosten pro Leistungseinheit andererseits. Diese halbierten sich zwischen 1996 und 2016 durch Effizienzsteigerungen, drastische Rationalisierungsmaßnahmen und sinkende Kosten um mehr als die Hälfte.[18] Wohlstandsgewinne und stark sinkende Flugpreise führten seit 1990 daher dazu, dass das Fliegen für breite Bevölkerungsschichten erschwinglich wurde. Die Zahl der beförderten Passagierinnen und Passagiere aus Deutschland nach Europa vervierfachte sich von rund 17,8 Mio. im Jahr 1990 auf 79,5 Mio. im Jahr 2019.[19]
- Die **Konkurrenz durch den Fernbusverkehr** nahm in Folge der Liberalisierung des innerdeutschen Verkehrs im Jahr 2013 sowohl im langlaufenden Binnenverkehr als auch im bestehenden Auslandsverkehr zu. Viele nationale Fernbuslinien in Deutschland wurden zu internationalen Linien verlängert. Abbildung 5 zeigt anschaulich, dass sich im Zuge der Liberalisierung die Anzahl der im Auslandslinienverkehr beförderten Fahrgäste von 1 Mio. Fahrgäste im Jahr 2012 auf 6,7 Mio. Fahrgäste im Jahr 2018 fast versiebenfachte. Der Erfolg

[17] Vgl. Deutsche Bahn AG (05/2021).

[18] Vgl. Umweltbundesamt (2019): Umweltschonender Luftverkehr. lokal - national – international, S. 18.

[19] Vgl. Destatis (2024): „Einsteigende Fluggäste nach erstem Streckenziel aus Deutschland nach Kontinenten", Link, zuletzt abgerufen am 15.05.2024.

ist unter anderem auf im Vergleich zum Schienenpersonenfernverkehr – und hier insbesondere gegenüber der DB Fernverkehr AG – niedrigeren Ticketpreise im Tag- und Nachtverkehr zurückzuführen. Untersuchungen der Angebotspreise des BALM zeigen für den innerdeutschen Reiseverkehr signifikante Preisunterschiede, die auf den Nachtzugverkehr übertragen werden können.[20]

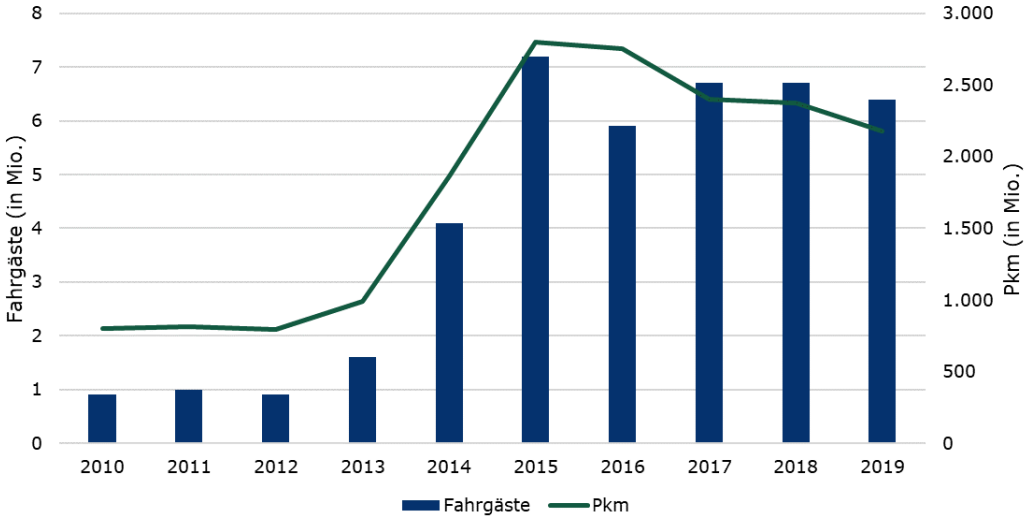


Abbildung 5: Fahrgäste und Beförderungsleistung im Auslandslinienverkehr mit Omnibussen[21]

- Mitte der 2010er-Jahre erreichten viele Wagen deutscher EVU im Nachtzugverkehr das Ende ihrer Nutzungsdauer. Dies führte zu steigenden **Qualitätsmängeln** und Ausfällen einzelner Wagen oder Züge im Linienverkehr. Neben der betrieblichen Qualität wurde der Komfort für Fahrgäste beeinträchtigt. Die DB Fernverkehr AG entschied sich gegen Neuinvestitionen und die Sanierung der eigenen Doppelstock-Schlafwagen, da die notwendigen Mittel aus dem Erlös heraus nicht zu erbringen gewesen wären.[22] Infolgedessen wurden ab 2014 einzelne, verlustbringende Verbindungen aufgegeben.
- Die Produktion des **Tagesverkehrs** - zunehmend über **Hochgeschwindigkeitszüge** oder auch über unveränderliche Zuggarnituren - hat die Möglichkeiten für Nachtzugverbindungen durch das Anhängen von Schlaf-/Liegewagen an Tageszüge massiv eingeschränkt. Hierauf ist z. B. die weitgehende Einstellung des Nachtreiseverkehrs nach Italien zurückzuführen.
- Des Weiteren führte die DB Fernverkehr AG das **Desinteresse der Partnerbahnen** und **nationale Vorschriften** als Grund für die Einstellung von Nachtzugverbindungen an.[23] So stellte der dänische Staat die Bezuschussung einiger Nachtzugangebote zum Ende des Jahres 2014 ein. Der Weiterbetrieb in den Niederlanden erforderte den Einsatz einer ETCS-fähigen Lok, die zusätzliche Kosten erzeugt hätte. In Frankreich führten die nach Angaben der DB Fernverkehr AG hohen Trassenkosten zur Einstellung der Verbindungen aus Hamburg, Berlin und München nach Paris. Laut DB Fernverkehr AG lagen die Kosten des Betriebs pro Zug-km 70 % über dem Niveau in Deutschland.[24]

[20] Vgl. BALM (2022): Marktanalyse des Fernbuslinienverkehrs 2021.

[21] Vgl. ebenda. Eigene Darstellung.

[22] Vgl. Bundestag (2015): „Stellungnahme der DB AG zur Zukunft des Nacht- und Autoreisezugverkehrs", Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

[23] Vgl. ebenda.

[24] Vgl. ebenda.

2.3 Aktuelles Nachtzugangebot in Europa

Das heutige Nachtzugangebot in Europa wird mit dem Schwerpunkt auf Deutschland nachfolgend beschrieben. Zur Erfassung des derzeitigen Nachtzugangebots wurde eine eigene, umfassende Datenbank mit rund 120 Datensätzen angelegt, die die wesentlichen Parameter für jeden Zuglauf erfasst. Kurswagen wurden separat berücksichtigt. Zu den erfassten Parametern gehören der Laufweg, der Betreiber, die Zugbildung, die Verkehrstage, bediente Länder und weitere Merkmale wie beispielsweise mitgeführte Autozugwagen. Auf Basis dieser Datengrundlage können für die weitere Analyse Kapazitätsabschätzungen für Verbindungen und Betreiber vorgenommen werden.

2.3.1 Aktuelle Nachtzugverkehre in Deutschland

Das Nachtzugangebot in Deutschland befand sich seit der Einstellung des Nachtzugverkehrs des seinerzeit wichtigsten Betreibers DB Fernverkehr AG Ende 2016 in einer anhaltenden Stagnation. Seit einigen Jahren, insbesondere nach dem Ende der COVID-19-Pandemie, kamen neue Nachtzugangebote durch bisherige Betreiber oder neue Marktteilnehmer hinzu. Häufig wurde der Verkehr auf in der Vergangenheit eingestellten Verbindungen neu aufgenommen. Eine Übersicht der zum Zeitpunkt der Erstellung der Studie bestehenden Nachtzugverbindungen, die von oder über Deutschland verkehren, bietet die nachfolgende Tabelle 1. Die Kapazität weist dabei die Zahl der angebotenen Plätze pro Jahr aus.

Zugnr.	Von	Nach	Betreiber	Bedienhäufigkeit	Kapazität
402/03	Zürich	Amsterdam	ÖBB	täglich	553.280
408/09	Berlin	Zürich	ÖBB	täglich	262.080
458/59	Zürich	Prag	ÖBB/CD	täglich	131.040
414/15	Stuttgart	Zagreb	ÖBB/HŽPP	täglich	101.920
462/63	Stuttgart	Budapest	ÖBB/MAV	täglich	101.920
476/77	Berlin	Budapest	ÖBB/MAV	täglich	101.920
294/95	München	Rom	ÖBB	täglich	189.280
420/21	Innsbruck	Amsterdam	ÖBB	täglich	189.280
490/91	Hamburg	Wien	ÖBB	täglich	189.280
40490/91	Wien	Amsterdam	ÖBB	täglich	189.280
40236/40466	Wien	Venedig	ÖBB	täglich	160.160
40420/21	Hamburg	Innsbruck	ÖBB	täglich	131.040
236/37	Stuttgart	Venedig	ÖBB	täglich	101.920
456/57	Berlin	Graz	ÖBB	täglich	101.920
40235/40295	München	La Spezia	ÖBB	täglich	101.920
50456/57	Berlin	Przemyśl	PKP	täglich	174.720
345/46	Berlin	Stockholm	SJ/RDC	täglich	174.720
300/01	Stockholm	Berlin	Snälltåget	7 Monate 6x Woche 5 Monate 3x Woche	116.480
406/07	München	Warschau	ÖBB/PKP	täglich	101.920
452/53	Amsterdam	Prag	European Sleeper/CD	3x Woche	118.560
424/25	Berlin	Brüssel	ÖBB	3x Woche	99.840
468/69	Wien	Paris	ÖBB	3x Woche	99.840
60236/37	Stuttgart	Rijeka	ÖBB/HŽPP	5 Monate	6.067
1790/91	Hamburg	Lörrach	RDC	5 Monate 2,5x Woche	17.333

Zugnr.	Von	Nach	Betreiber	Bedienhäufigkeit	Kapazität
1398/99	Hamburg	Innsbruck	UEX	5 Monate 1x Woche	10.400
1388/89	Düsseldorf	Innsbruck	UEX	5 Monate 1x Woche	10.400
1848/49	Hamburg	Lörrach	UEX	ca. 15x	7.280
1398/99	Hamburg	München	UEX	ca. 15x	7.280
1373/75/81	Amsterdam	Bludenz/ Bischofs-hofen	GreenCity (EuroExpress); Übernahme durch ES	3 Monate 1x wöchentlich	13.520
13338/39	Hamburg	St. Anton	MSM	3 Monate 1x Woche	8.840
304/05	Malmö	Innsbruck	Snälltåget	3 Monate 1x Woche	8.320

Tabelle 1: Übersicht der Nachtzugverbindungen von/über Deutschland[25]

Insgesamt gibt es 32 Verbindungen, die als Nachtzug mit Schlaf- und/oder Liegewagen von oder über Deutschland verkehren. Das derzeitige Netz ist asymmetrisch und von eindeutigen Schwerpunkten im Verkehr nach Süden (Schweiz/westliches Österreich) sowie Osten (Polen, Tschechien, östliches Österreich) geprägt. Die Netzausdehnung nach Westen beschränkt sich auf die Endpunkte Amsterdam, Brüssel und Paris.

Die Mehrheit der Verbindungen verkehrt im Ganzjahresverkehr, davon 17 Verbindungen täglich. Neun Verbindungen verkehren im Saisonverkehr an weniger als 60 Betriebstagen pro Richtung und Jahr. Die auf Grundlage öffentlich zugänglicher Informationen zur Zugkonfiguration geschätzte angebotene Platzkapazität aller Betreiber in Schlaf- und Liegewagen liegt bei rund 1,3 Mio. Plätzen (Hin- und Rückweg). Deren Verteilung über die Betreiber ist in Abbildung 6 dargestellt.

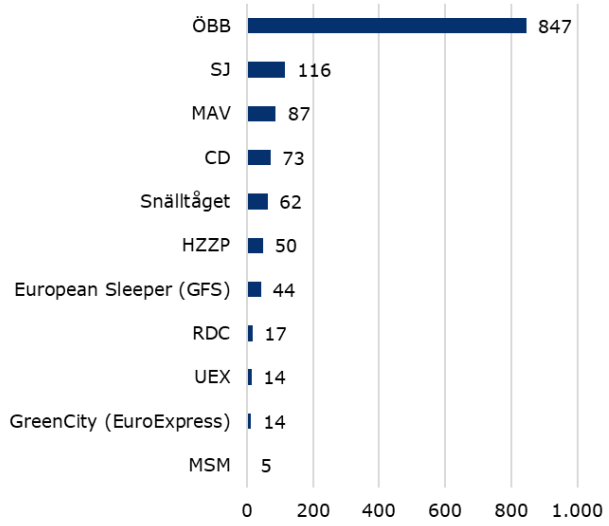


Abbildung 6: Geschätzte Beförderungskapazität nach Betreiber auf Verbindungen mit Abschnitten in Deutschland, Schlaf- und Liegewagen (2023, in Tausend)[26]

Die mit Abstand größte Anbieterin von ganzjährigen Nachtzugverkehren ist die **ÖBB**. Im eigenen Nightjet-Netz bietet sie ab/über Deutschland 13 eigene Nachtzugverbindungen und eine Platzkapazität von rund 0,8 Mio. Plätzen in Schlaf- und Liegewagen an. Darüber hinaus bietet die

[25] Eigene Auswertung, Redaktionsstand August 2023.

[26] Eigene Auswertung und Darstellung, Redaktionsstand August 2023.

ÖBB zusammen mit ihren staatlichen Partnerbahnen **HŽPP, CD, MÁV** und **PKP** sieben weitere unter der Bezeichnung EuroNight geführte Nachtzugverbindungen an.

Zumeist kleinere private Nachtzugbetreiber unterhalten einzelne Verbindungen. Der schwedische Anbieter Snälltåget bietet ein Nachtzugangebot auf der Strecke Berlin - Stockholm während sieben Monaten im Jahr an, während European Sleeper seit 2022 die Relation Prag – Berlin – Amsterdam - Brüssel drei Mal die Woche bedient. Eine höhere Bedienfrequenz kann aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von Wagenmaterial auf dem Gebrauchtmarkt nicht realisiert werden.

Anbieter wie **RDC**, **UEX**, **Greencity** und **MSM** verkehren vorwiegend im Saisonverkehr, häufig in Kombination mit einem Autoreisezugangebot. Durch die Angebotsbeschränkung auf aufkommensstarke Monate ist die jährliche Beförderungskapazität begrenzt und beträgt zumeist wenige zehntausend Plätze im Jahr.

2.3.2 Aktuelle Nachtzugverkehre in Europa

Der Schwerpunkt des heutigen Nachtzugangebots im europäischen Ausland liegt in Zentral- und Osteuropa. Hierbei fungiert Österreich durch das Nightjet-Netz der ÖBB als zentrale Drehscheibe. Die ÖBB betreibt mit 19 Verbindungen die größte Anzahl unter den europäischen Nachtzugbetreibern, gefolgt von CFR Rumänien und Trenitalia (FS). Ausgeprägte und zumeist vollständig eigenständige Binnennetze existieren in Frankreich, Großbritannien, Polen, Rumänien und Italien. Insbesondere die Staatsbahnen in Italien und in Skandinavien (Norwegen, Schweden und Finnland) betreiben nicht zuletzt wegen der bestehenden PSO der zugehörigen Behörden umfangreiche Nachtzugangebote in geographisch entlegene Landesteile. Spanien und Portugal sind seit der Einstellung des zuvor flächendeckenden Nachtzugangebots im Zuge der COVID-19-Pandemie ohne ein eigenes Nachtzugnetz. Mit Beginn des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine wurden die bis dato bestehenden Verbindungen nach Russland bzw. Weißrussland eingestellt. Eine vollständige Netzübersicht für Europa kann der im Appendix 2 angehangenen Karte entnommen werden.

Insgesamt wurden 84 aktive Nachtzugverbindungen identifiziert. Hiervon verkehren rund 90 % im Ganzjahresverkehr an mehr als 300 Betriebstagen je Richtung. Die geschätzte Beförderungskapazität europäischer Nachtzugbetreiber ist in Abbildung 7 dargestellt. Demzufolge verfügt die italienische FS mit rund 1,5 Mio. Plätzen in Schlaf- und Liegewagen über die größte Platzkapazität, gefolgt von der österreichischen ÖBB und der staatlichen Eisenbahngesellschaft Rumäniens, CFR, mit 1,3 Mio. bzw. 0,6 Mio. Plätzen. Die Gesamtnachfrage kann auf grob 20 Mio. Fahrgäste (inkl. Sitzwagen) pro Jahr geschätzt werden.[27]

[27] Fahrgastzahlen werden nur teilweise berichtet:
So reportet z. B. die ÖBB nicht die Fahrgastzahlen im Nachtzugverkehr, vgl. ÖBB (2024): „Zahlen, Daten, Fakten 2023/24", Link.
Für Italien werden für 2023 2,0 Mio. Passagierinnen und Passagiere berichtet: FSNews (2024): „Trenitalia: nel 2023 oltre 2 milioni di passeggeri sui treni notte", Link.
Die ÖBB strebt für 2026 3 Mio. Passagierinnen und Passagiere an: Eurailpress (2023): „Nachtzüge: ÖBB rechnen mit „schwarzer Null" im Schlafwagen-Geschäft", Link.
Alle Links zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

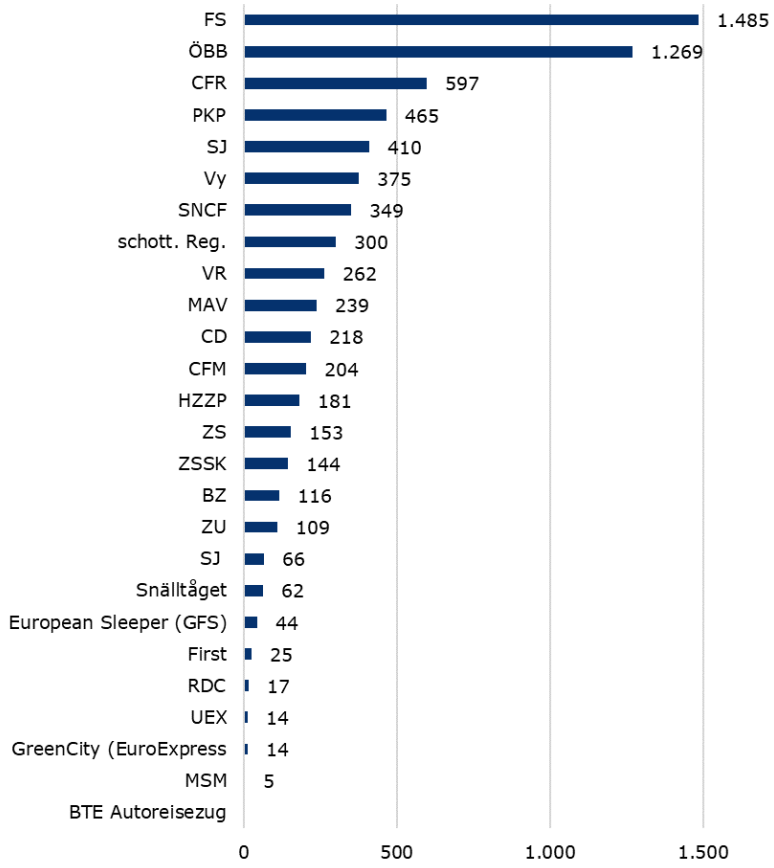


Abbildung 7: Geschätzte Beförderungskapazität europäischer Nachtzugbetreiber Schlaf- und Liegewagen (2023, in Tausend)[28]

2.3.3 Nachtzugsysteme in Europa

Die Nachtzugangebote in Europa unterscheiden sich hinsichtlich Preis, Komfort und Zielgruppe. Im Folgenden werden vier verschiedene Produktkategorien definiert. Diese lassen sich hinsichtlich verschiedener Charakteristika unterscheiden:

- Im „**klassischen expliziten Nachtzugverkehr**" kommen alle drei Wagenkategorien (Schlaf-, Liege-, Sitzwagen) zum Einsatz, wobei Liegewagen dominieren.
- In ausgeprägten „**Qualitätszügen**" werden bevorzugt hochwertige Schlafwagen und keine Liegewagen eingesetzt. Die mitgeführten Sitzwagen weisen eine geringe Kapazität, aber zugleich hohen Komfort auf. Zudem gibt es einen Speisewagen. Das Angebot ist touristisch orientiert, wie beispielsweise der Caledonian Sleeper in Schottland.
- In „**einfach gehaltenen Nachtzügen**" werden häufig keine oder sehr alte Schlafwagen mitgeführt. Die Preise sind niedrig und der Komfort in der Regel ebenso. Die Konkurrenzfähigkeit zu anderen Verkehrsträgern ist gering. Diese Systeme finden sich in Osteuropa, beispielsweise in Rumänien, Moldau und Bulgarien.
- Kombinierte **Autoreisezüge über Nacht** haben ihren Schwerpunkt in der ganz überwiegend touristischen Automitnahme zum Zielort und werden zumeist von privaten Betreibern angeboten, wie beispielsweise von BTE Autozug oder UrlaubsExpress. Umgekehrt gibt es auch

[28] Eigene Auswertung und Darstellung. Redaktionsstand August 2023.

klassische Nachtzüge, die vereinzelte Autoreisezugwagen mitführen, wobei diese insgesamt auf dem Rückzug sind.

In der geographischen Betrachtung der Nachtzugsysteme ergibt sich folgendes Bild:

- Das Nachtzugangebot in **Osteuropa** ist geprägt von niedrigen Preisen, aber auch zugleich von niedrigem Komfort. Die Reisegeschwindigkeit ist niedrig und der Nachtzug dadurch häufig wenig konkurrenzfähig im Vergleich zu anderen Verkehrsträgern wie dem Pkw oder dem Flugzeug.
- In **Skandinavien** gibt es ein ausgeprägtes und vergleichsweise teures Nachtzugangebot, das einen hohen Komfort aufweist. Neben der Nutzung zu touristischen Zwecken dient das Angebot häufig der Anbindung entlegener Regionen an die nationalen Wirtschaftszentren. Aufgrund der großen Distanzen und schwierigen topografischen Bedingungen ist der Nachtzug konkurrenzfähig zum Pkw.
- **West- und Zentraleuropa** wird dominiert vom klassischen Nachtzugverkehr mit durchschnittlichen Preis- und Komfortmerkmalen. Gegenüber dem Flugzeug besteht eine geringe Konkurrenzfähigkeit. Die Hauptzielgruppe sind touristische Verkehre.

Nachfolgende Tabelle 2 illustriert die Merkmale/Einschätzungen der Nachtzugangebote in den einzelnen Ländern bzw. etablierter multinationaler, klar akzentuierter Produkte wie EuroNight (EN) oder Nightjet (NJ) – zugeordnet zu den genannten vier Produktkategorien. Die Einschätzung, wie das jeweilige Merkmal (z.B. Komfortlevel) ausgeprägt ist, wurde relativ zu den anderen Angeboten vorgenommen.

Produkt	Länder	Preishöhe	Komfortlevel	Wettbewerb Flug	Wettbewerb Pkw	Fokus Geschäfts-reisende	Anbindung entlegene Region	Bedeutung Tourismus
Skala: -- bis ++		++ = niedrige Preise	++ = sehr hohes Komfortlevel	++ = kaum / keine Flugverbin-dungen	++ = sehr gutes Reisezeit-verhältnis ggü. Pkw	++ = sehr starker Fokus auf Geschäfts-reisende	++ = Anbindung peripherer Regionen	++ = starke Bedeutung Tourismus
Klassische explizite Nachtzüge								
Norwegen	NO	-	+	-	0	-	0	0
Nightjet	DE, AT, CH, (IT, FR, CZ, SK, SN, HR)	-	0	- -	-	-	- -	0
EuroNight	CZ, SK, HU (PL)	0	0	-	0	-	+	0
Intercite de Nuit	FR	0	-	- -	-	--	0	0
Stockholm – Berlin (SJ RDC)	SE, DK, DE	-	-	- -	0	-	- -	+
Intercity Notte	IT	0	0	- -	0	--	+	0
Qualitätszüge								
Caledonian	UK	- -	+	-	-	-	0	++
Nachtzüge VR Finnland	FI	-	+	0	+	0	++	+
Norrlandstog	SE	-	+	0	+	--	++	+

Fortsetzung auf nächster Seite

Produkt	Länder	Preishöhe	Komfortlevel	Wettbewerb Flug	Wettbewerb Pkw	Fokus Geschäfts-reisende	Anbindung entlegene Region	Bedeutung Tourismus
Fortsetzung von vorheriger Seite								
Einfach gehaltene Nachtzüge								
Polen Inland	PL	+	-	- -	-	- -	-	0
Rumänien Inland	RO	++	-	-	- -	- -	0	-
Bulgarien Inland	BU	++	- -	- -	- -	- -	-	-
Serbien / Montenegro	RS, ME	++	- -	- -	0	- -	-	-
Stockholm – Berlin (Snälltåget)	SE, DK, DE	0	-	- -	0	-	- -	+
Regiojet	CZ, SK, HU, HR	+	0	0	- -	- -	-	+
Autoreisezüge, Urlaubszüge								
UEX	DE, AT	-	-	-	-	- -	- -	0
BTE Autozug	DE	-	-	-	-	- -	- -	0

Tabelle 2: Gutachterliche Bewertung europäischer Nachtzugsysteme

Die gemessen an der Beförderungskapazität sechs wichtigsten Betreibergesellschaften von Nachtzügen in Europa werden nachfolgend in Kurzsteckbriefen beschrieben:

Ferrovie dello Stato Italiane (FS)

Betriebene Verbindungen	10
Kapazitäten (Schlaf-/Liegewagen)	~1,5 Mio.
Länder	IT
Betreiberform	Staatlich
Kommerzialität	Spezielle direkt vergebene PSO Nachtzugverkehre

Die italienische Staatsbahn FS betreibt ein rein inneritalienisches Nachtzugangebot, das auf eine starke Verknüpfung der südlichen Landesteile mit Zentral- und Norditalien abzielt. Die Analyse der Schlaf- und Liegewagenkapazitäten zeigt, dass FS mit einer Kapazität von rund 1,5 Mio. Plätzen pro Jahr zu den wichtigsten europäischen Nachtzugbetreibern gehört.

Im Zuge des italienischen nationalen Aufbau- und Resilienzplans (PNNR) wurden 200 Mio. EUR bereitgestellt[29], um die Intercity-Verbindungen nach Süditalien zu verbessern. 140 Mio. EUR von FS Trenitalia fließen dabei in den Kauf von bis zu 370 neuen Nachtzugwaggons, davon sollen die ersten 70 bereits bis Mitte 2026 für den Nachtzugverkehr von und nach Sizilien eingesetzt werden. Auch dem Komfort wird dabei ein hoher Stellenwert zugeschrieben.

Österreichische Bundesbahnen (ÖBB)

Betriebene Verbindungen	19 (inkl. Kurswagen)
Kapazitäten (Schlaf-/Liegewagen)	~1,3 Mio.
Länder	AT, DE, CH, CZ, SK, HR, SL, FR, IT, NL, BE, PL
Betreiberform	Staatlich
Kommerzialität	Grds. kommerziell, einzelne Strecken (Wien – Graz, Innsbruck – Bregenz) Gegenstand PSO Fernverkehr

Die ÖBB-Personenverkehr AG betreibt mit 19 Verbindungen das umfangreichste Liniennetz in Europa und weist die zweitgrößte Platzkapazität auf. Nach dem Ausstieg der DB Fernverkehr AG aus dem Nachtzuggeschäft mit Schlaf- und Liegewagen führte die ÖBB zahlreiche Verbindungen fort und betreibt diese erfolgreich weiter. Dies geschah auch durch teilweise Übernahme des Fahrzeugparks der DB Fernverkehr AG (42 Schlafwagen und 15 Liegewagen). Die ÖBB präsentiert sich zudem als zentraler Treiber im Nachtzugverkehr und hat für die nächsten Jahre zusätzliche Verbindungen, beispielsweise Zürich nach Rom, angekündigt. Begleitet wird die Nachtzugoffensive von einem umfassenden Investitionsprogramm der ÖBB in das eigene Rollmaterial. Bei Siemens wurden 33 Garnituren neu bestellt, die bis 2025 ausgeliefert werden sollen.

[29] Vgl. Il Sole 24 Ore (2023): „FS, ordine da 140 milioni per l'acquisto di nuove carrozze notte per Intercity", Link, zuletzt abgerufen am 26.07.2024.

Căile Ferate Române (CFR)

Betriebene Verbindungen	15
Kapazitäten (Schlaf-/Liegewagen)	~0,6 Mio.
Länder	RO, HU, BG
Betreiberform	Staatlich
Kommerzialität	Direkt vergebene PSO gesamter Verkehr CFR, spezielle Nachtzugregelungen nicht bekannt

Das rumänische staatliche Eisenbahnverkehrsunternehmen betreibt Nachtzugverkehr weitgehend in den längeren Strecken des Binnenverkehrs mit altem Fahrzeugmaterial. Es wird lediglich ein Nachtzug (Budapest – Sofia) angeboten, der aktuellen Standards entspricht. Es sind keine Investitionspläne bekannt.

VR-Yhttymä (VR)

Betriebene Verbindungen	4
Kapazitäten (Schlaf-/Liegewagen)	~0,3 Mio.
Länder	FI
Betreiberform	Staatlich
Kommerzialität	Spezielle direkt vergebene PSO für den Nachtzugverkehr; Ausschreibung wird untersucht

Die finnische VR betreibt Nachtzugverkehr im Inland mit hohen Kapazitäten und neuen Wagen. VR führt kontinuierliche Investitionen in neues Wagenmaterial durch, was aufgrund eines direkt vergebenen und langlaufenden PSO-Auftrags ermöglicht wurde.

Polskie Koleje Państwowe (PKP)

Betriebene Verbindungen	9
Kapazitäten (Schlaf-/Liegewagen)	~0,5 Mio.
Länder	PL
Betreiberform	Staatlich
Kommerzialität	Grds. kommerziell / open access, allerdings Regulierung Marktzugang durch UTK

Der internationale Nachtzugverkehr der polnischen PKP wurde faktisch eingestellt bzw. aufgrund der Unterbrechung nach Russland obsolet. Nationaler Nachtzugverkehr wird im Rahmen von verkehrenden Tages-/Nachtzügen mit altem Material erbracht, welches renoviert wurde.

Statens Järnväger (SJ/RDC) bzw. Vy Tag

Betriebene Verbindungen	6
Kapazitäten (Schlaf-/Liegewagen)	~0,8 Mio. (SJ/RDC & Vy)
Länder	SE, DK, DE
Betreiberform	85 % staatlich, 15 % privat
Kommerzialität	Ausgeschriebene PSO-Verträge; Fahrzeuge tlw. gestellt

In Schweden wird der nationale Nachtzugverkehr auf Basis öffentlicher Dienstleistungsaufträge erbracht. Neu ist die Unterstützung für eine ganzjährige Nachtzugverbindung nach Hamburg bzw. Berlin.[30] Starke Investitionen durch die nationale Verkehrsbehörde sind für den Inlandsverkehr geplant.

2.3.4 Derzeit nur in Deutschland angeboten: Sitzwagenverkehr über Nacht

Seit Einstellung des früheren Nachtzugangebots mit Sitz- und Liegewagen betreibt die DB Fernverkehr AG Nachtverbindungen mit Sitzwagen im Fernverkehr. Zum Fahrplanjahr 2023 gab es sechs ICE-Verbindungen sowie acht IC-/EC-Verbindungen, von denen vier als angehängte Kurswagen von ÖBB-Nachtzügen verkehrten. Tabelle 3 gibt einen Überblick über das Netz an angebotenen Nachtverbindungen in Deutschland, das die folgenden Merkmale aufweist:

- Das Netz stellt ein nächtliches Grundangebot im Schienenpersonenfernverkehr zwischen den deutschen Metropolräumen analog zum Tagverkehr sicher.
- Es gibt keine langlaufenden Auslandsstrecken, die eine Konkurrenz zum klassischen Nachtzugverkehr darstellen.
- Die Verbindungen bedienen im Gegensatz zum Nachtzugverkehr mit Schlaf- und Liegewagen viele Unterwegshalte in der typischen „Ruhezeit" zwischen 0:00 und 06:00 Uhr. Zudem weisen viele Verbindungen eine Fahrtzeit von unter acht Stunden auf und sind daher für den Nachtsprung ungeeignet.
- Ausgewählte IC-Verbindungen werden als Überführungsfahrten der KISS-Fahrzeuge ins Wiener Instandhaltungswerk genutzt.

Aufgrund der zuvor genannten Charakteristika stellt das derzeitige Netz keinen vollwertigen Ersatz für das frühere Nachtzugangebot der DB Fernverkehr AG dar und kann vielmehr als nationale Ergänzung zum existierenden internationalen Nachtzugverkehr mit Schlaf- und Liegewagen betrachtet werden. Neben der Aufrechterhaltung eines nächtlichen Grundangebots dürften zudem betriebswirtschaftliche Überlegungen, wie eine optimierte Auslastung des Wagenbestands und das „Abgreifen" von preissensiblen Kundengruppen vom Fernbus, bei der Angebotsentwicklung eine Rolle spielen.

Linie	Strecke	Anmerkung
ICE 618/619	Kiel – Frankfurt – München	Münster – Kiel in Tagesrandlage
ICE 920/921	Hamburg – Köln – Frankfurt	
IC 398/399	Hamburg – Kopenhagen	Verkehrt saisonal
ICE 948	Berlin – Hannover – Köln	
ICE 949	Bonn – Hannover – Berlin	
IC 60408/60409	Berlin – Frankfurt – Zürich	Teil von NJ 408/409
EC 458/459	Prag – Frankfurt – Zürich	Ab Leipzig Teil von NJ 408/409

[30] Anmerkung: Parallel hierzu gibt es ein eigenwirtschaftliches Angebot auf derselben Strecke durch Snälltåget (kein ganzjähriges Angebot).

Linie	Strecke	Anmerkung
IC 60402/60403	Amsterdam – Köln – Frankfurt – Zürich	Teil von NJ 402/403
IC 60470/60471	Hamburg – Frankfurt – Zürich	Teil von NJ 40470/71
ICE 1688/1689	München – Nürnberg – Hamburg	
ICE 698/699	München – Stuttgart – Erfurt – Berlin	
IC 94	Warnmünde – Berlin – Wien	KISS-Überführung
IC 95	Leipzig – Wien	KISS-Überführung Rostock–Berlin in Tagesrandlage
IC 460/461	Wien – München – Stuttgart	KISS-Überführung

Tabelle 3: Nachtverkehr mit Sitzwagen der Deutschen Bahn, Fahrplanjahr 2023

Nachfolgende Abbildung 8 illustriert das umfangreiche Angebot der DB Fernverkehr AG mit Sitzwagen in der Nacht in 2022.



Abbildung 8: ICE/IC/EC Nachtnetz der DB Fernverkehr AG (2022)[31]

Im europäischen Vergleich (vgl. Appendix 3) existiert derzeit ein so umfangreiches Nachtangebot mit Sitzwagen wie das der DB Fernverkehr AG nur in Deutschland. In den Ländern Dänemark, Polen, Rumänien und Bulgarien werden – zumeist vereinzelte – nationale Nachtverbindungen mit ausschließlichen Sitzwagen angeboten. In Tschechien, der Slowakei sowie Belgien und den Niederlanden wird der Tagesverkehr bis 02:00 Uhr nachts ausgedehnt. Ansonsten werden keine

[31] Vgl. DB Fernverkehr AG (2022): ICE/IC/EC Nachtnetz, Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

reinen Nachtverbindungen mit Sitzwagen angeboten. Es werden Sitzwagen entweder als Teil von Nachtzügen mit Schlafoption mitgeführt oder generell kein nächtlicher SPFV gefahren.

2.4 Geplantes Nachtzugangebot

2.4.1 Geplante Nachtzugverkehre in Deutschland und Europa

Die geplanten Nachtzugangebote für die kommenden Jahre sind begrenzt (siehe hierzu die Auswertung in Tabelle 4). Allerdings ist zu beachten, dass bereits in den vergangenen Jahren viele Verbindungen wiederbelebt, verlängert oder neu eröffnet wurden. Die ÖBB plant auch weiterhin ihr bereits umfangreiches Nachtzugangebot weiter auszubauen, ist dabei aber auf die Eisenbahnunternehmen der anderen Länder angewiesen, z. B. bei den Verbindungen Zürich – Rom und Zürich – Barcelona. Ursprünglich sollte ein Nachtzugangebot bereits 2022 in der Schweiz wiedereingeführt werden, allerdings wurde dies auf Grund von fehlenden Fahrzeugen immer wieder verschoben. Finanziert werden sollten die Nachtzugverbindungen durch ein neu aufgelegtes CO_2-Gesetz.[32] So sind zwar die Nachtzugverbindungen weiterhin geplant, konkrete Zeitplanungen wurden jedoch nicht veröffentlicht.[33]

Derzeit kann noch nicht bewertet werden, ob und inwieweit die in Italien ausgelöste Beschaffung von Nachtzugwagen durch Trenitalia zu neuen Angeboten führt. Die Gutachterinnen und Gutachter erachten es als wahrscheinlicher, dass das bisherige Angebot mit Schwerpunkt Sizilien und Süditalien komplett auf neues Material umgestellt wird. Trenitalia hat mit dem Hersteller-Konsortium Titagarh Firema und Škoda Transportation einen Rahmenvertrag über bis zu 370 Waggons für den Nachtzugverkehr abgeschlossen. Fest bestellt werden sollen 70 Wagen. Der Gesamtwert des Auftrags ist mit 732,5 Mio. EUR angegeben. Ein Unterauftrag über diverse Dienstleistungen rund um den Wagen wie die Instandhaltung hat zudem einen Wert von bis zu 126,4 Mio. EUR. Optional kann der Vertrag um weitere 24 Monate Laufzeit verlängert werden, auch können optional weitere Instandhaltungsarbeiten für bis zu 20 Jahre beauftragt werden.[34]

Auch das noch junge belgisch-niederländische Unternehmen European Sleeper plant einen Ausbau des Streckenangebotes. So wurde erst im März 2024 die Strecke Berlin – Brüssel bis Prag erweitert. Für das Frühjahr 2025 ist eine Erweiterung von Amsterdam nach Barcelona geplant.[35] Aber auch die skandinavischen Länder werden anvisiert.[36] Konkrete Fahrzeugbeschaffungen für die genannten Strecken sind aber nicht bekannt. Yossaria Trains aus der Slowakei hat derweil 35 Doppelstock-schlafwagen der ehemaligen DB CityNightLine erworben, die sie ab 2025 auf der Binnenrelation der Slowakei Bratislava – Košice – Humenné als Qualitätszug einsetzen wollen.[37]

Weitere Angebote werden von Regiojet und Midnight Trains verfolgt. So plant Regiojet im Jahr 2024 eine Nachtzugverbindung von Hannover nach Kiew[38], realisiert wurde aber zunächst nur eine Verlängerung eines Binnenzuges von Košice nach Čop in der Ukraine.[39] Das Unternehmen Midnight Trains widmet sich ebenfalls dem Ausbau des Nachtzugnetzes, allerdings handelt es sich hierbei um

[32] Vgl. Die Bundesversammlung — Das Schweizer Parlament (2022): „CO2-Gesetz für die Zeit nach 2024. Revision", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

[33] Vgl. Tagesanzeiger (2024): „ÖBB fordern mehr Engagement von den SBB", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

[34] Vgl. Amt für Veröffentlichungen der EU (2023): „388144-2023 – Ergebnis", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

[35] Vgl. 24rhein (2023): „Neue Strecken geplant – mit dem Zug durch ganz Europa fahren", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

[36] Vgl. European Sleeper (2024): „The Good Night Train", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

[37] Vgl. Eurailpress (2023): „Yosaria Trains: 39 Dosto-Schlafwagen", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

[38] Vgl. Freiberger (2023): „Mit dem Nachtzug durch Europa: Diese neuen Verbindungen sind geplant", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

[39] Vgl. RailTarget (2024): „ RegioJet Celebrates Success on Prague-Košice-Čop Line with High Passenger Numbers and Minimal Delays", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

ein Luxusangebot, welches einen Hotel-ähnlichen Komfort anbieten möchte. Die erste Strecke Paris – Mailand – Venedig soll bereits 2025 eröffnet werden, weitere Strecken von Paris als Start-/ Endpunkt über diverse Reiseziele in Europa, wie beispielsweise Madrid, Kopenhagen, Edinburgh, etc. sollen folgen.[40,41] Die Planungen von Midnight Trains haben sich zwischenzeitlich zerschlagen.

Auch der Reiseveranstalter TUI plant ein Nachtzugangebot. So soll das aktuelle Angebot mit rund zehn weiteren Verbindungen ausgebaut werden. Potenzielle Ziele sind in Österreich, Italien, Frankreich und Skandinavien zu finden.[42] Ein konkreter Zeitplan ist noch nicht bekannt. Inzwischen wird über einen Ausstieg von TUI spekuliert.[43]

Von	Über	Nach	Geplant für	Betreiber
Zürich	Mailand	Rom	tba	SBB/ÖBB
Zürich		Barcelona	tba	SBB/ÖBB
Bratislava	Košice	Humenné	2025	Yossaria
Amsterdam	Brüssel	Barcelona	Frühjahr 2025	European Sleeper
Hannover	Berlin	Kiew	>2024	Regiojet
Paris		Diverse Ziele Südfrankreich (TEN-T) politisches Ziel 10 Verbindungen	tba	SNCF
Brüssel	Straßburg	Perpignan/Nice	tba	SNCF

Tabelle 4: Übersicht geplantes Nachtzugangebot[44]

2.4.2 Abgleich mit Entwicklungen im Tagreiseverkehr

Der Tagreiseverkehr, insbesondere der HGV, ist ein wichtiger Wettbewerber für Nachtzugverkehre, wenn Ziele auch am Tag mit attraktiven Reisezeiten erreicht werden können (vgl. Kapitel 2.2.3). Entwicklungen durch Neu- und Ausbaumaßnahmen im Bereich der Schieneninfrastruktur und dadurch verstärkter Einsatz von HGV sind daher relevante Parameter in der Entwicklung eines zukünftigen Nachtzugangebotes. Relevante Vorhaben mit Auswirkungen auf das künftige Nachtzugangebot in und aus Deutschland wurden daher analysiert und die Folgewirkungen abgeschätzt. Tabelle 5 bietet einen vorhabenscharfen Überblick über die geplanten Maßnahmen.

Strecke/ Vorhaben	Maßnahme	Erwartete Effekte auf das Nachtzugangebot
Gotthard-Tunnel	Einsatz Mehrsystemzüge, Ausbau Strecke in Italien, Ceneri	• Reduzierung Reisezeit Frankfurt - Mailand von 7,5 auf 6,5 Std., bis 2040 6 Std., • Quelle/Ziel südlich von Mailand oder Start nördlich dauerhaft NZ-relevant
Brenner Basistunnel	Fertigstellung des Tunnels in 2032	• München - Mailand in 6 Std. statt 7,5 Std. • Entfall Grundlage heutiger NZ München - Mailand/ Florenz/Venedig • Bessere Anbindung südlicher NZ-Ziele
Fehmarnbelt-Tunnel	Fertigstellung und Hinterlandanbindung	• Fahrzeitverkürzung Hamburg-Kopenhagen von 4,5 auf 2,5 Std. • Entfall Grundlage NZ Berlin - Malmö • Starke Konkurrenz Tagesverkehr auf Strecken Hamburg - Göteborg, Köln - Kopenhagen

[40] Vgl. Freiberger (2023): „Mit dem Nachtzug durch Europa: Diese neuen Verbindungen sind geplant", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

[41] Vgl. Midnight Trains (n.d.): Midnight (midnight-trains.com), zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

[42] Vgl. Rheinische Post (2023): „TUI plant bis zu zehn Nachtzuglinien nach Europas Reiseziele", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

[43] Vgl. touristik aktuell (2024): „Green City Trip: TUI-Partner stoppt Nachtzüge", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

[44] Eigene Auswertung und Darstellung.

Strecke/ Vorhaben	Maßnahme	Erwartete Effekte auf das Nachtzugangebot
		• Ziele Malmö/Stockholm bleibt relevant für NZ (fehlender Ausbau SE)
Betuwe-Linie	Fertigstellung auf dt. Seite	• Verkürzung Reisezeit Amsterdam - Köln von 2,45 auf 2,25 Std. • Keine direkten Auswirkungen auf NZ, aber stärkt gemeinsame Bedienung NL und Rhein-Ruhr
Ausbau Dresdener Bahn (Tunnel Erzgebirge)	Ausbau Bestandsstrecke bis 2029	• Fahrzeitverkürzung Berlin - Wien von 6,5 auf 8,5 Std. • NZ bleibt in Kombination mit Budapest und Zulauf Hamburg relevant
München-Wien	Streckenausbau	• Fahrzeitverkürzung München - Budapest von 6,45 auf 6 Std. • Heute schon eingeschränkt als Nachtzug zu sehen
Straßburg-Barcelona	Neubaustrecke Béziers-Perpignan bis 2034	• Fahrzeitverkürzung Straßburg - Barcelona von 10 auf 8 Std. • Bleibt relevant für NZ und ermöglicht neue Verbindungen
Berlin-Paris	Beschleunigung des HGV	• Fahrzeitverkürzung auf 7/6,5 Std. • Aufgrund hohem Fahrgastpotenzial dauerhaft relevante NZ-Verbindung
Berlin-Amsterdam	Fahrplanoptimierung und Einsatz Talgo-Züge	• Fahrzeitverkürzung von 6,45 auf 6 Std. • NZ-Potenzial bleibt in Verbindung mit Brüssel/Belgien bestehen
Berlin-Warschau	Streckenausbau	• Fahrzeitverkürzung von 5,45 auf 5 Std. • Bereits heute nicht relevant für NZ aus Berlin, aber weiterhin Köln/Frankfurt/München • Minsk/Weißrussland entfallen als Ziele mindestens kurz- bis mittelfristig

Tabelle 5: Projektvorhaben im nationalen und europäischen Bahnnetz mit Relevanz für das Nachtzugangebot[45]

Es zeichnet sich ab, dass durch die geplanten Maßnahmen die heutigen Nachtzugverkehre auf der Relation München - Norditalien und Berlin - Malmö entfallen und durch HGV im Tagverkehr ersetzt werden. Zugleich ergeben sich durch die Streckenbeschleunigungen ggf. zusätzliche Nachtzug-potenziale aus nördlicher gelegenen Teilen Deutschlands, die bislang durch eine zu lange Fahrzeit nicht erschlossen werden konnten.

Auf Relationen wie Paris - Berlin und Amsterdam - Berlin ist das Fahrgastpotenzial so hoch, dass der Nachtzugverkehr trotz kürzerer Reisezeiten im Tagverkehr auch in Zukunft relevant bleiben wird, insbesondere bei einer Zielbündelung wie Amsterdam und Brüssel.

Insgesamt begünstigen die geplanten Infrastrukturvorhaben zumeist sowohl den Tagreise- als auch Nachtzugverkehr und können durch kürzere Reisezeiten mittelfristig zu längeren Distanzen im Nachtreiseverkehr führen. Dies erschließt weitere Potenziale für den Verkehrsträger Schiene und erlaubt konkurrenzfähige Angebote zum Flugverkehr auf der Kurzstrecke.

2.5 Wirtschaftlichkeit bestehender Nachtzugangebote

Bisher liegen keine auswertbaren Daten über die Wirtschaftlichkeit und insbesondere Erlösdaten von Nachtzugangeboten vor. PSO-Berichte (Art. 7 Abs. 1 VO (EG) Nr. 1370/2007) in den einzelnen EU-Mitgliedstaaten weisen nur aggregiert ihre Finanzierungsunterstützung aus. Auch in den Geschäftsberichten der Betreiber finden sich keine separaten Ergebnisrechnungen ihrer Nachtzugangebote. Daher kann nur aus kommunizierten Unterstützungsmaßnahmen auf die Wirtschaftlichkeit von Nachtzugangeboten geschlossen werden:

[45] Eigene Darstellung.

- In **Schweden** bestehen PSO für die Inlandsverbindung Stockholm – Nordschweden in Höhe von 0,50 EUR/Zugkm, sowie eine Anschubfinanzierung von 400 Mio. SEK (34 Mio. EUR)[46] der neuen Nachtzugverbindung Stockholm – Berlin. Zudem unterstützt die Handelskammer den Nachtzug Malmö – Berlin. Ebenso ist in **Norwegen** der Nachtzugverkehr Bestandteil eines PSO.
- Der Caledonian Sleeper in **UK** ist Gegenstand eines PSO. Zudem wurden die neuen Fahrzeuge mit einem Zuschuss von £ 110 Mio. unterstützt
- In **Frankreich** ist die Reaktivierung von vorhandenen Liegewagen für vier Verbindungen mit 100 Mio. EUR bezuschusst. Einzelne Verbindungen werden als „öffentlicher Dienst" vom Französischen Verkehrsminister Clément Beaune dargestellt und entsprechend finanziert, beispielsweise die Nachtzugverbindung Paris – Aurillac mit 3 bis 4 Mio. EUR im Jahr.[47] Für den neuen Nachtzug Paris – Berlin habe Frankreich eine „Investition" von 10 Mio. EUR für den Anlauf getätigt[48], wobei unklar bleibt, auf welche Weise, zumal die Betreiberin dort die ÖBB ist.
- In **Belgien** werden neue Nachtzüge von Trassen-/Energiekosten in Höhe von 2 Mio. EUR befreit.[49] In den **Niederlanden** werden 6,7 Mio. EUR für die neuen Nachtzüge Amsterdam – Zürich/Wien im Zeitraum 2021 bis 2024 bereitgestellt.[50]
- In der **Schweiz** stehen 30 Mio. SFR bis 2030 für neue Nachtzugverbindungen bereit.
- In **Österreich** sind die Nachtzüge Bestandteile des per Konzession/PSO geschützten vertakteten Tagesverkehrs. Nur unter dieser Gesamtrechnung kann der Nachtzug seitens der ÖBB als „profitabel" bzw. mit „schwarzer Null" dargestellt werden.[51]
- In **Italien** sind die Nachtzüge explizit Bestandteil des PSO InterCitys. Der Zuschussbedarf selbst ist aber nicht bekannt.

Steer Davies Gleave[52] haben in ihrer Studie für das Europäische Parlament ebenfalls versucht, in Fallstudien die durchschnittlichen Subventionsbeträge pro Nachtzugreisendem zusammenzufassen. Die nachfolgende Abbildung 9 stellt deren Ergebnis dar.

[46] Vgl. Sveriges Radio (2020): „Regeringen satsar på tåg till kontinenten: "Stor dag"", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

[47] Vgl. BFM Business (2023): „Paris-Aurillac: pourquoi la rentabilité des trains de nuit reste toujours aléatoire", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

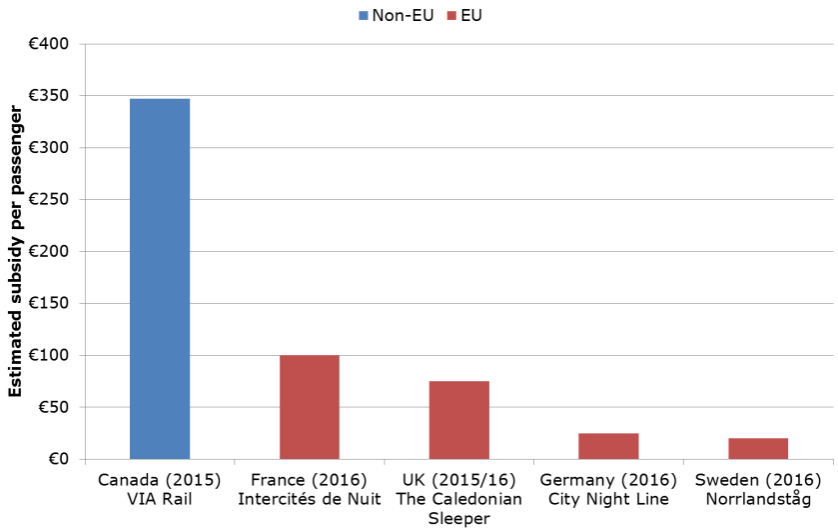
[48] Vgl. Berliner Zeitung (2023): „Neuer Nachtzug Berlin-Paris startet: Nur in Deutschland fährt er ohne Subventionen", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

[49] Vgl. The Brussels Times (2023): „Mobility minister announces support for night-train operators", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

[50] Vgl. RailTech (2022): „Nightjet concession to NS was 'not unlawful', Dutch appeals tribunal concludes", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

[51] Vgl. Frankfurter Rundschau (2019): „ÖBB machen mit Nachtzug Gewinn", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

[52] Vgl. Steer Davis Gleave (2017): Passenger Night Trains in Europa: The end of the line?



Source: case studies, Steer Davies Gleave analysis.
Note: please see case studies for the details of the basis of these estimates.

Abbildung 9: Subvention pro Nachtzugreisendem[53]

2.6 Förderprogramme für Nachtzüge in Europa

Wie vorstehend dargestellt, sind die meisten Nachtzugverbindungen mit hoher Wahrscheinlichkeit als defizitär einzustufen. Dies hat zahlreiche Initiativen zur Stützung von Nachtzugverkehren hervorgebracht. Wie aber in der Studie zum Nachtzugverkehr für den EU-Parlamentsausschuss für Verkehr und Tourismus beschrieben, sind öffentliche Zuschüsse für den Nachtzug nicht immer identifizierbar, da diese oft aus Querfinanzierung aus anderen Dienstleistungen des Betreibers bzw. aus anderen PSO besteht. Nachfolgend eine Aufstellung der Förderungen:

- **Belgien**: Übernahme der Trassen- und Energiekosten für Nachtzugbetreiber, in einer Testphase limitiert auf 2 Mio. EUR über zwei Jahre.[54]
- **Schweden**: Seit Jahrzehnten wettbewerbliche Vergabe der Nordland-Verkehre, aktuell Subvention der SJ-Nachtzüge nach Deutschland über einen Verkehrsvertrag, dagegen keine Förderung für den Nachtzug von Snälltåget.[55] Wider Erwarten fährt Snälltåget trotz der neuen Konkurrenz durch den geförderten Verkehr ohne Förderung weiter, wenngleich mit etwas reduzierten Verkehrstagen.
- **Niederlande**: Verkehrsvertrag (Direktvergabe an NS/ÖBB) mit einer Förderung von 6,7 Mio. EUR über eine dreijährige Testphase.[56]
- **Finnland**: Nachtzüge enthalten in Dienstleistungsvergabe, Call Option des Staates für die Fahrzeuge, Details nicht bekannt.[57]
- **Frankreich**: Investitionsfinanzierung für Fahrzeuge (30 Loks und 300 Wagen und Depots für mindestens 800 Mio. EUR) sowie Subvention des laufenden Betriebes als Direktvergabe, Volumen unbekannt. Die Regierung hat für 2030 ein Zielnetz mit zehn Verbindungen definiert.[58]

[53] Vgl. ebenda, S. 52.

[54] Vgl. The Brussels Times (2023): „Mobility minister announces support for night-train operators", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

[55] Vgl. International Railway Journal (2022): „Snälltåget reports major passenger growth on cross-border night trains", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

[56] Vgl. International Railway Journal (2019): „Dutch government to support return of night trains", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

[57] Vgl. Railway Gazette (2022): „Tendering ahead as Finnish operating contract signed", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

[58] Vgl. International Railway Journal (2021): „France wants to expand cross-border and domestic night train services", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

- **Schweiz**: Befristete Förderung bis 2030 bereitgestellt, noch nicht abgerufen.[59]
- **UK**: Seit Jahrzehnten besteht ein subventionierter Verkehrsvertrag (Franchise) für Nachtzüge von London nach Schottland. Seit 2023 neue Betreiberfirma im Eigentum der schottischen Regierung. Neue Fahrzeuggeneration staatlich finanziert.[60]
- **Österreich**: Die ÖBB Personenverkehr AG hat 33 neue Nachtzuggarnituren bestellt und baut europaweit ein Netz auf. Die Verkehre im Land werden unter dem Dach des großen direkt vergebenen Verkehrsvertrages mit der ÖBB bezuschusst. Zuschüsse gibt es auch in den Niederlanden und künftig evtl. in der Schweiz. Offiziell äußert sich die ÖBB nicht zur Profitabilität. Die Studie sieht Anzeichen, dass der Betrieb heute nicht kostendeckend sein kann bzw. sich nur in der Gesamtbetrachtung mit den bestellten Tagesverkehren wirtschaftlich darstellt.

[59] Vgl. Neue Zürcher Zeitung (2023): „Nachtzüge sind grün, aber unrentabel und unbequem“, Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

[60] Vgl. The Guardian (2023): „Caledonian Sleeper rail service to be nationalised by Scottish ministers”, Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

3. Wirtschaftlicher Handlungsraum

Eine genaue Betrachtung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Produktion von Nachtzügen ist angezeigt, um ein realistisches und belastbares Bild der Kosten, der Deckungsmöglichkeiten über Erträge und damit der wirtschaftlichen Tragfähigkeit von Investitionen zu geben.

3.1 Kostenabschätzung

3.1.1 Methodik des Kostenmodells

Für die beispielhafte Wirtschaftlichkeitsanalyse von Nachtzugverkehren wurde ein Kostenmodell entwickelt, das alle relevanten Kostenbestandteile berücksichtigt. Da eine betriebswirtschaftliche Betrachtung vorgenommen wird, wurden die Kosten von Umweltauswirkungen wie Lärm und Luftschadstoffen an dieser Stelle nicht berücksichtigt.

Abbildung 10 fasst zusammen, welche Eingangsdaten für die Berechnung eines konkreten Angebots relevant sind und in welche Kostenbestandteile sich diese übersetzen. Das Modell lässt dabei die Betrachtung verschiedener Produktionskonzepte[61] zu (z. B. Ganzzugkonzept, Zugkreuzkonzept).

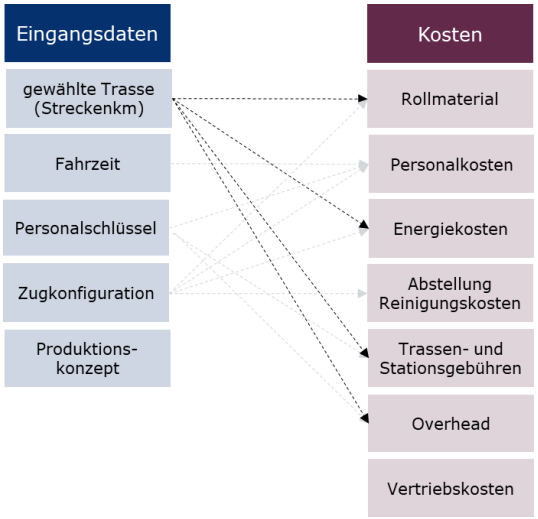


Abbildung 10: Eingangsdaten und Kostenbestandteile des Modells

Im Folgenden werden die Kostenbestandteile erläutert. Deren Berechnung wurde auf Grundlage verfügbarer Literatur, Daten sowie Experteninterviews[62] mit Betreibern von Nachtzugverkehren und basierend auf der eigenen Marktkenntnis hergeleitet. Die Kostenwerte beziehen sich dabei auf den Preisstand 2023. Länderdifferenzierte Kostensätze wurden bei relevanten Kostenbestandteilen ermittelt. Ansonsten wurden deutsche Ansätze als repräsentativ angesetzt (z. B. Kosten für die Abstellung; Abstellung ohnehin zu 50 % in Deutschland).

[61] vgl. Begriffsdefinition im Abkürzungsverzeichnis / Glossar.

[62] Interviews fanden zwischen Juli und Oktober 2023 mit in Deutschland, Österreich, Belgien, Niederlande und Schweden tätigen Nachtzugbetreibern statt. Den Gesprächspartnern wurde dabei vertrauliche Behandlung der Inhalte zugesichert.

3.1.1.1 Rollmaterial

Für die Kosten des Rollmaterials wurde eine typische Konfiguration eines Halbzuges zusammengestellt, bestehend aus:

- 2 Schlafwagen mit je 30 Plätzen
- 4 Liegewagen mit je 54 Plätzen
- 1 Sitzwagen mit 72 Plätzen
- 1 Lokomotive (Mehrsystemlok mit ETCS-Ausrüstung).

Für einen Ganzzug wurde die Anzahl entsprechend verdoppelt. Die Platzkapazität entspricht damit im Halbzug 348 Plätzen, im Ganzzug 696 Plätzen.

Die zugehörigen Investitionskosten je Wagenart und für die Lok wurden aus den letzten Bestellungen abgeleitet.[63] Für Nachtzüge für den Einsatz im Hochgeschwindigkeitsverkehr wurde zusätzlich ein Aufschlag von 12 % (gutachterliche Einschätzung) bei den Investitionskosten berücksichtigt. Die Investitionssumme eines Halbzugs (kein HGV) beläuft sich unter diesen Ansätzen auf 25,05 Mio. EUR.

Die **Kosten der Fahrzeugbereitstellung** umfassen die Kapitalkosten, bestehend aus Abschreibungen und Finanzierungskosten (Zins und Tilgung). Als wirtschaftliche Nutzungsdauer wurden 30 Jahre gemäß BVWP-Methodenhandbuch gewählt.[64] Der unterstellte Finanzierungszins beträgt 6,5 %. Die resultierenden jährlichen Kosten für einen Halbzug betragen unter diesen Prämissen 2,93 Mio. EUR.[65] Als Fahrzeugreserve wurden dabei 15 % zusätzlich angesetzt.

Exkurs: Formen der Fahrzeugfinanzierung

Eisenbahnmaterial im Personenverkehr wird seit mindestens 100 Jahren in Europa im Wesentlichen nur noch durch die Staatsbahnen beschafft. Speziell für international einsetzbare Standardwagen, aber auch Nachtzugwagen haben die Staatsbahnen eine Standardisierung (Y/Z-Typ, Eurofima-Wagen) vereinbart und teilweise auch gemeinsame Beschaffungen lanciert. Zur Unterstützung haben 26 Staatsbahnen mit der Eurofima in Basel bereits 1956 eine gemeinsame Finanzierungsgesellschaft gegründet. Mit den durch hinter den Staatsbahnen stehenden Staaten kann sie mit einer hohen Bonität von AA bzw. Aa2 eine attraktive Finanzierung für die Staatsbahnen bereitstellen.

Letztlich auch auf die Staatsbonität setzen Finanzierungsmodelle der ROSCOs (rolling stock companies) in Großbritannien, aber auch die zahlreichen Modelle von Kapitaldienst- und Wiedereinsatzgarantien der deutschen SPNV-Aufgabenträger. Die Fahrzeuge sind für die jeweiligen Netze ausgewählt und dort gebunden. Die öffentliche Hand übernimmt die Verpflichtung, für eine dauerhafte Anmietung der Fahrzeuge zu sorgen, so dass die finanzierenden Banken hier pfandbriefähnliche Konditionen bieten können.

Völlig zu unterscheiden sind dagegen Finanzierungen auf dem privaten Kapitalmarkt: diese unterscheiden sich einerseits in der Finanzierung hoch fungibler und weit einsetzbarer Standardloks und -wagen (hier Güterwagen), andererseits in projektspezifischem Personenverkehrsmaterial. Für die fungiblen Loks und Wagen haben sich verschiedenste Leasinggesellschaften etabliert, die, soweit ersichtlich, ihr Kapital recht freizügig v. a. von institutionellen Anlegern akquirieren. Beispiele sind die Güterwagenvermieter VTG/Nacco,

[63] Vgl. Bestellungen von ÖBB und Italo.

[64] Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016): Methodenhandbuch zum Bundesverkehrswegeplan 2030. Anmerkung: Für Sitzwagen könnte u.U. eine längere Restwertabschreibung in Betracht gezogen werden.

[65] Als Alternativrechnung wurde die im BVWP-Methodenhandbuch dargestellte Berechnungsweise und das zugehörige Prämissenset herangezogen. Da die BVWP-Methodik keine betriebs- sondern eine volkswirtschaftliche Betrachtungsweise ist, sind keine Finanzierungskosten unterstellt. In der Folge liegen die Kosten analog der BVWP-Methodik deutlich unterhalb der hier berechneten Werte.

Wascosa und Aves One. Im Lokbereich sind v. a. Railpool, Beacon Rail, Alpha Trains oder Akiem aktiv.

Dagegen gibt es in Europa bisher keine Leasinggesellschaft für Rollmaterial im SPFV.[66] Vielmehr beruhen die bekannten Investitionen wie Italo (NTV), Westbahn, Regiojet, LeoExpress auf privatem Risikokapital. So stammt die Erstinvestition von 650 Mio. EUR von NTV aus einem Engagement italienischer Großindustrieller in 2006. Erst 2018 kam es dank eines erfolgreichen Starts zu einer Gesamtfinanzierung und Übernahme durch einen großen Infrastrukturfond (GIP). Zu privatem Engagement im Nachtzugverkehr kommt es bislang äußerst eingeschränkt. Im Kern reduziert es sich auf den Ankauf gebrauchten Materials der Staatsbahnen durch Gesellschaften wie TRI, GfF, RDC, Euro-Express oder Yossaria.

Neue Möglichkeiten ergeben sich im Rahmen der „Green Rail"-Initiative der Europäischen Investitionsbank. Inzwischen können rund 2,5 Mrd. EUR jährliche Kredite für Eisenbahnrollmaterial bereitgestellt werden.[67]

Als **Wartungskosten** für die Fahrzeuge wurde ein Pauschalansatz von 2,5 % auf die Investitionssumme des Rollmaterials gewählt. Diese Kosten umfassen neben den laufenden Kosten der Instandhaltung auch die annualisierten Kosten für die Durchführung von Hauptuntersuchungen. Neben dem Materialeinsatz beinhalten diese Kosten auch die benötigten Werkstattpersonale.

3.1.1.2 Energie

Die Energiekosten resultieren aus dem länderspezifischen Bahnstrompreis und dem strecken- sowie zugspezifischen Energieverbrauch.

Der zugrundeliegende Energieverbrauch je Kilometer wurde als Durchschnittswert auf Grundlage von unten genannten Beispielstrecken ermittelt, die in Tabelle 6 dargestellt sind. Für die Strecken- und Geschwindigkeitsprofile wurde zwischen Altstrecken und moderneren Ausbaustrecken unterschieden. Durch die höheren Geschwindigkeiten von maximal 200 km/h auf Ausbaustrecken ist der Energieverbrauch höher als auf Altstrecken.

Strecke	Streckenprofil	Energiebedarf Ganzzug	Energiebedarf Halbzug
Hamburg - München	HGV 200	17,5	10,5
Hamburg - Basel	HGV 200	15,7	9,4
Hamburg - Basel	Altstrecken	14,2	8,5
Emmerich - Passau	Altstrecken	14,0	8,4
Saarbrücken - Berlin	Altstrecken	12,9	7,7
Padborg - München	Altstrecken	14,0	8,4

Tabelle 6: Streckenspezifischer Energiebedarf (in kWh/Fzkm)

Der mittlere Energieverbrauch je Fahrzeugkilometer (Fzkm) wurde auf Basis dieser Analyse, wie in der nachfolgenden Tabelle 7 dargestellt, angesetzt. Zum Vergleich: Im BVWP-Methodenhandbuch werden für den Fahrzeugtyp „HGV B-12-Mehrstrom" je nach Streckenart (konventionelle Strecke, Ausbaustrecke, Neubaustrecke) 14,2 bis 23,1 kWh/Fzkm genannt, die die ermittelten Werte der Größenordnung nach bestätigen.

[66] Auch die Vermietung von Railpool an Flixtrain kann nicht als echtes Leasing betrachtet werden, da Flixtrain langfristig für die Fahrzeuge garantiert.

[67] Vgl. Europäische Investitionsbank (2021): „Green Rail – die neue Investitionsplattform der EIB", Link, zuletzt abgerufen am 10.05.2024.

Strecke	Mittlerer Energiebedarf [kWh/Fzkm]
Ganzzug	13,8
Ganzzug HGV	16,6
Halbzug	8,3
Halbzug HGV	10,0

Tabelle 7: Energiebedarf nach Zugkonfiguration (in kWh/Fzkm)

Der Verbrauch ist sodann mit dem jeweiligen Energiepreisgerüst zu multiplizieren. Dabei sind die länderspezifischen Bahnstrompreise relevant. Die nachfolgende Tabelle 8 stellt diese für das Jahr 2023 dar. Der Preis von Bahnstrom variiert in Europa: Die aufgerufenen Preise lassen sich dabei in drei Gruppen zusammenfassen. Die höchsten Preise je Kilowattstunde werden mit rund 0,24 EUR pro kWh in Deutschland, Tschechien, den Niederlanden abgerufen, die niedrigsten Preise gibt es mit rund 0,14 EUR pro kWh in der Schweiz und in Polen.

Gruppe	Länder (keine abschließende Aufzählung)	Preis Bahnstrom (EUR/kWh)
1	Deutschland, Tschechien, Niederlande	ca. 0,24
2	Italien, Österreich, Großbritannien, Schweden, Spanien	ca. 0,20
3	Schweiz, Frankreich, Polen	ca. 0,14

Tabelle 8: Bahnstrompreise (in EUR/kWh) in ausgewählten europäischen Ländern (2023)[68]

Über den Stromverbrauch für die Traktion hinaus wird Energie in der **Abstellung** benötigt. Je Wagen wird von 4,5 kWh benötigter Energie pro Stunde ausgegangen.[69]

3.1.1.3 Personal

Für den Personalbedarf wurde ein in der Praxis gängiger Personalschlüssel angewendet. Die nachfolgende Tabelle 9 fasst diesen zusammen. Für Sitzwagen wird keine separate Zugbetreuerin bzw. kein separater Zugbetreuer vorgesehen; deren Betreuung übernimmt die Zugchefin bzw. der Zugchef.

Personal	Einheit	Personalschlüssel
Triebfahrzeugführerin/Triebfahrzeugführer	P/Zug	1,0
Zugchefin/Zugchef	P/Zug	1,0
Schlüssel Zugbetreuerin/Zugbetreuer Schlafwagen	P/Wagen	1,0
Schlüssel Zugbetreuerin/Zugbetreuer Liegewagen	P/Wagen	0,5
Schlüssel Zugbetreuerin/Zugbetreuer Sitzwagen	P/Wagen	0,0

Tabelle 9: Annahmen zum Personalschlüssel Nachtzug

Für den Personalbedarf in Stunden sind diese Anzahlen mit der Summe aus der linienspezifischen Umlaufzeit inkl. Auf-/Abrüstzeit, sowie dem Zeitbedarf für Leerfahrten zu multiplizieren.

Der Personalbedarf wird mit dem Kostengerüst verschnitten. Im Modell wurden für die Triebfahrzeugführerin bzw. den Triebfahrzeugführer und die Zugchefin bzw. den Zugchef die geltenden Sätze des jeweiligen Reiseabschnitts angesetzt. Für die Zugbetreuerinnen und

[68] Für die einzelnen Länder wurden die Preise gemäß den jeweils geltenden Festlegungen recherchiert. Beispielsweise für die Schweiz wird der Bahnstrompreis direkt bei den Trassenpreisen ausgewiesen (vgl. SBB (2023): Leistungskatalog Infrastruktur 2023.). Für Deutschland ergeben sich die Ansätze aus dem von uns verwandten Kalkulationsmodell für SPNV-Erwartungswerte aus der Mischung von Großhandelspreisen für den Energiebezug und den von DB Energie veröffentlichen Benutzungsentgelten der Infrastruktur.

[69] Der Wert stammt aus einem Branchengespräch mit einem Nachtzugbetreiber.

Zugbetreuer wird hingegen davon ausgegangen, dass diese durchgehend von einem einzigen Land gestellt werden. Demzufolge ist dann nur der Kostensatz des Anstellungslandes relevant. Die erforderlichen Pausen für die Zugbetreuerinnen und Zugbetreuer erfolgen im Dienstabteil. Tabelle 10 fasst die Einschätzung zu den Personalkostensätzen je Stunde zusammen. Diese ergeben sich durch das Screening von Tarifverträgen und der Kenntnis des Marktes. Die Werte verstehen sich inklusive anteiliger Zuschläge für den Einsatz in der Nacht, an Sonn- und Feiertagen.

Personalkosten [EUR/h] **Land**	**Triebfahrzeugführerin / Triebfahrzeugführer**	**Zugchefin / Zugchef**	**Zugbetreuerin / Zugbetreuer**
Schweiz	104 EUR	70 EUR	42 EUR
Großbritannien	95 EUR	58 EUR	45 EUR
Frankreich, Belgien	90 EUR	58 EUR	42 EUR
Niederlande, Dänemark, Schweden	85 EUR	58 EUR	45 EUR
Österreich	82 EUR	58 EUR	42 EUR
Deutschland, Spanien	78 EUR	58 EUR	42 EUR
Italien	75 EUR	58 EUR	42 EUR
Kroatien	68 EUR	45 EUR	33 EUR
Polen, Tschechien	62 EUR	45 EUR	36 EUR
Ungarn	62 EUR	45 EUR	33 EUR

Tabelle 10: Länderdifferenzierte Personalkostensätze

3.1.1.4 Reinigung und Abstellung

Die Berechnung der laufenden Kosten für die **Reinigung** wurde differenziert nach den Wagentypen vorgenommen. Die folgenden Kostensätze in Tabelle 11 stammen dabei aus der eigenen Analyse von vertraulich zur Verfügung gestellten Abrechnungen eines Anbieters von Nachtzugangeboten.

Position	**Kosten in DEU**
Reinigung Schlafwagen	95 EUR
Wäsche Schlafwagen	130 EUR
Reinigung Liegewagen	65 EUR
Wäsche Liegewagen	100 EUR
Reinigung Sitzwagen	45 EUR

Tabelle 11: Reinigungskostensätze in Deutschland

Die Kosten für die Reinigung der Schlafwagen sowie der bereitgestellten Wäsche fallen beim Schlafwagen höher aus als beim Liegewagen (u. a. zusätzliche Reinigung von Waschbecken und Schränken). Die Kosten für die Wasserver- und -entsorgung sind in den dargestellten Kosten mitinbegriffen. Die Wäsche umfasst beim Schlafwagen neben dem Bettzeug im Vergleich zum Liegewagen zusätzlich Handtücher. Die Kosten für die Reinigung eines Halbzugs in der o. a. Konfiguration inklusive Wäsche beträgt pro Fahrt 1.200 EUR.

Hinzu kommen Kosten für die **Abstellung** der Fahrzeuge. Je Abstellung werden Kosten von 360 EUR u. a. für die Miete des Abstellgleises, die Nutzung des Hydranten und die WC-Entsorgung unterstellt. Der Wert wurde in Anlehnung an die Werte aus dem Anlagenpreissystem (APS) der DB InfraGO AG für die Nutzung eines typischen Abstellgleises gewählt.

3.1.1.5 Infrastruktur

Es fallen Kosten für die Benutzung der Eisenbahninfrastruktur an: neben der Benutzung der Trasse umfasst dies Entgelte für die Benutzung der Stationen.

Das **Trassenentgelt** ergibt sich als Produkt aus den zurückgelegten Trassenkilometern im jeweiligen Land und dem länderspezifischen Trassenpreis je Kilometer. Die Trassenpreise je Land wurden mithilfe der Veröffentlichungen der nationalen Netzbetreiber oder des Charging Information Systems (CIS) von RailNetEurope[70] ermittelt. Im CIS können die Trassenpreise aller EU-Länder sowie der Schweiz abgerufen werden. Die zugrundeliegenden Daten stammen von den Infrastrukturmanagern der jeweiligen Länder. Das Softwaretool bietet eine unverbindliche Auskunft. Die nachfolgende Abbildung stellt die Eingabemaske des CIS dar. Bei der Abfrage wurden die Parameter, die für den Nachtzug charakteristisch sind, verwendet: unter anderem Economy, Personenverkehr mit langen und schweren Zügen (je nach Land ist auch das Gewicht für die Bemessung des Trassenpreises relevant).

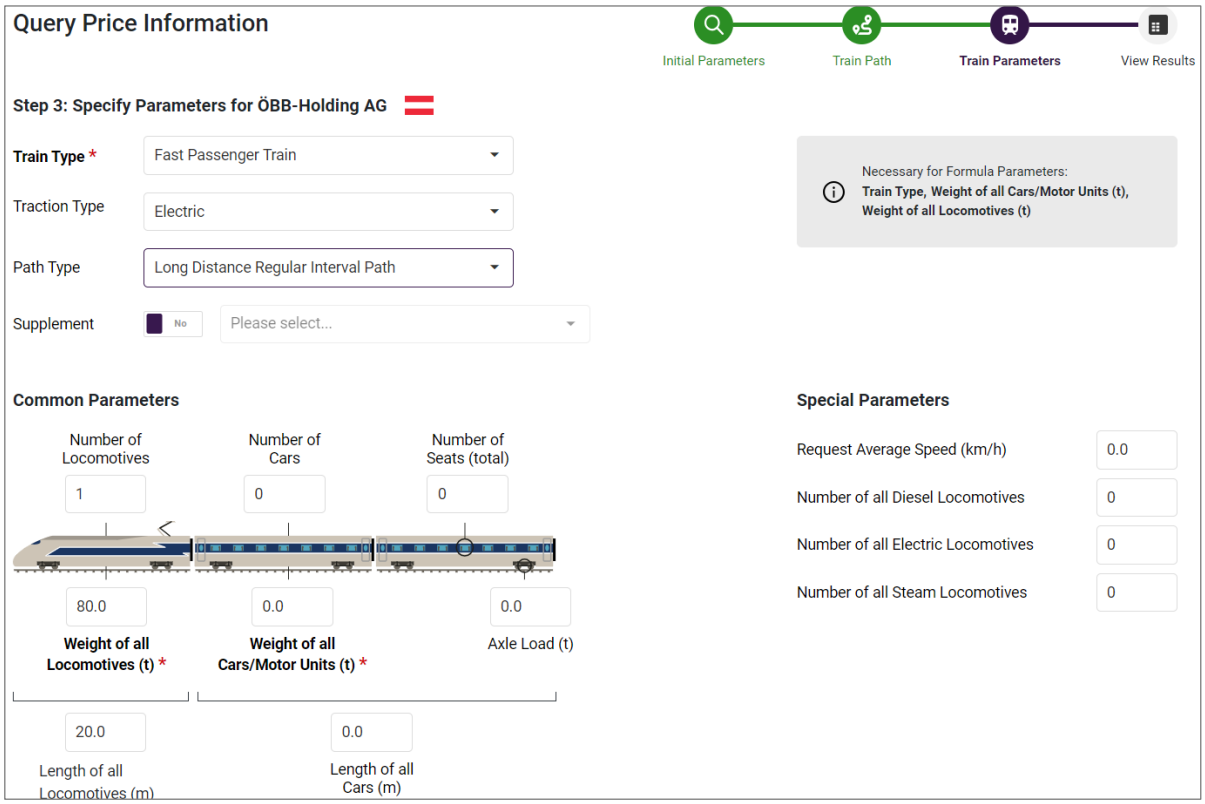


Abbildung 11: Eingabemaske des Charging Information Systems

Tabelle 12 stellt die ermittelten Trassenpreise für einen beispielhaften Nachtzugverkehr in den einzelnen Ländern dar (Stand 2023/2024). In Deutschland gelten nachts separate Trassenpreise. Im Jahr 2023 wurde festgelegt, dass grundsätzlich nachts fahrende Züge mit Schlaf- oder Liegewagen durchgängig den niedrigeren Nachttarif (2,76 EUR/Trkm, Stand 2023) zu entrichten haben. Zuvor war dies nur zwischen 23:00 und 06:00 Uhr möglich; ansonsten mussten die je nach Trasse geltenden Tagespreise gezahlt werden.[71] In anderen Ländern beinhalten Trassenpreise Zuschläge bei Neubaustrecken (Frankreich, Italien, UK).

[70] Vgl. RailNetEurope (n.d.): „Charging Information System", Link, zuletzt abgerufen am 06.05.2024.

[71] Vgl. DB InfraGO (2023): „TPS 2024 – Änderungen im Nachtzugsegment und Pflichten der EVU", Link, zuletzt abgerufen am 06.05.2024. Die Änderung war gültig ab Dezember 2023.

Standardtrassenpreise	EUR/Trkm	Quelle / Anmerkung
Deutschland	2,76	DB InfraGO AG Trassenpreissystem 2023: Nacht
Schweiz	2,18	SBB: Leistungskatalog Infrastruktur 2023
Österreich	1,94	ÖBB: Schienennutzungsbedingung 2024 (inkl. 20 % überlasteter Schienenweg)
Italien	4,15	Network Statement: Klassisch; PSO wäre 1,82 EUR, HGV: Venedig 7 EUR, Mailand: 10 EUR
Frankreich	4,26	Network Statement: Klassisch; HGV Paris ca. 20 EUR; HGV transversal 11 EUR
Belgien	1,79	CIS RNE 2023 Economy
Niederlande	2,05	CIS RNE 2023 Economy
Großbritannien	5,53	UK Network Rail Statement 2023; HS1 London - Kanal 9,98 EUR; Kanaltunnel 11.500 EUR bzw. 226 EUR/km Offpeak / 400 Pax
Dänemark	5,29	CIS RNE 2023 Economy; Grundgebühr 5,19 DK = 0,96 EUR/km Zuschlag Öresund 302 EUR / Gr. Belt 668 EUR
Schweden	1,47	Trafikverket NS 2024 inkl. 1x Passage Stockholm
Polen	1,85	PKP PLK Network Statement 2023
Tschechien	2,03	CIS RNE 2023 Economy
Spanien	3,00	Eigene Einschätzung
Kroatien	1,16	CIS RNE 2023 Economy
Ungarn	8,48	CIS RNE 2023 Economy

Tabelle 12: Trassenpreise nach Ländern

Die **Stationsentgelte** wurden pauschal in das Kostenmodell integriert. Für deren Bemessung wurde die Stationspreisliste der DB Station & Service AG für das Jahr 2023 herangezogen. Die dortige Typisierung nach Klassen wird auch für die relevanten europäischen Länder als repräsentativ unterstellt. Für die Kostenmodellierung von Nachtzugangeboten wurden dabei drei Kategorien erstellt. Für diese wurden gemäß den Angaben in der Preisliste mittlere Kostensätze pro Halt ermittelt (vgl. Tabelle 13).

Stationspreis	EUR/Halt
Kategorie 1 (z. B. Berlin, Frankfurt)	70
Kategorie 2 (z. B. Stuttgart, Göttingen)	50
Kategorie 3 (z. B. Rosenheim, Baden-Baden)	40

Tabelle 13: Stationspreise geclustert nach Kategorien

3.1.1.6 Sonstige Kosten

Neben den bisher aufgeführten Kostenbestandteilen fallen noch die folgenden sonstigen Kosten[72] an, die über pauschale, gängige Ansätze berücksichtigt wurden:

- Für **Fahrzeugversicherung** und Nebenkosten der **Fahrzeugbeschaffung** wurden zusätzlich pauschal 12 % auf die Fahrzeugbereitstellungskosten angesetzt.
- Die **Overhead-Kosten** (Verwaltung, Wagnis und Gewinn) wurden mit 12 % auf die Summe der ansonsten anfallenden Kosten unterstellt.

[72] Hinweis: Vertriebskosten werden im nachfolgenden Kapitel bei der Ermittlung der zu erzielenden Bruttoerlöse mitberücksichtigt.

Darüber hinaus gibt es noch die folgende Besonderheit im Nachtzugverkehr im Vergleich zum Tagzugverkehr: das **Frühstück**. Hierfür werden Kosten von 6 EUR pro Frühstück[73] veranschlagt.

Bei der Kombination von Relationen (X- oder Y-Produktionskonzept) ist zudem eine Zugumbildung nötig. Diese wird mit 180 EUR für die Einsatzstunde der Triebfahrzeugführerinnen und Triebfahrzeugführer und zusätzlich benötigtes Personal veranschlagt.

3.1.2 Musterrechnung und Bewertung von Produktionskonzepten im Nachtzugverkehr

Anhand des dargestellten Modells werden die Kosten für ein Nachtzugangebot auf einer Musterroute berechnet. Ausgangspunkt ist ein Basisfall mit einem gewissen Set an Eingangsdaten (Produktionskonzept, Länge der Strecke etc.). Im Anschluss werden Abwandlungen dieses Falls betrachtet. Dafür werden einzelne Eingangsdaten variiert, um die Sensitivität der Kosten zu analysieren. Darüber hinaus wird aus den ermittelten Kosten ein zu erzielender Bruttoerlös pro Platz abgeleitet. Dieser wäre nötig, um das Angebot wirtschaftlich betreiben zu können. Diese Analyse lässt eine Betrachtung der wirtschaftlichen Wettbewerbssituation intra- und intermodal zu.

Der betrachtete Basisfall ist ein Nachtzugangebot, das…

- …in Deutschland und der Schweiz verkehrt,
- …außerhalb des Hochgeschwindigkeitsnetzes unterwegs ist,
- …über ein X-Produktionskonzept zwei Relationen kombiniert, die mit zwei mal zwei Halbzügen (d. h. je Relation mit 14 Wagen) befahren werden,
- …je Relation 900 Zugkilometer zurücklegt,
- …je Relation eine Fahrtzeit von 10 Stunden aufweist,
- …mit Zugbetreuerinnen und Zugbetreuern aus Deutschland besetzt ist,
- und dieses Angebot 360-mal im Jahr (Hin- und Rückrichtung) anbietet.

Das X-Produktionskonzept zieht nach sich, dass Züge an einem Verknüpfungsbahnhof Zuggruppen austauschen. Der Basisfall wurde so gewählt, da dieses Produktionskonzept aktuell in Mitteleuropa so gefahren wird. Die nachfolgende Tabelle 14 stellt diese Angebote dar.

Lediglich die nachfragestarken Zugläufe Zürich – Hamburg, Zürich – Amsterdam und Wien – Zürich werden als Ganzzüge gefahren, wobei diese Züge auch Sitzwagen für den Tagesverkehr mitführen.

[73] Der Wert stammt aus einem Branchengespräch mit einem Nachtzugbetreiber. Dieser erläuterte ebenfalls, dass mehr Frühstücksportionen vorgehalten als schlussendlich verzehrt werden.

Zugnummer	Startbahnhöfe	Verknüpfungsbahnhof (Umbildung)	Zielbahnhöfe
420/21 490/91	Innsbruck	Nürnberg	Amsterdam
	Wien		Hamburg
424/25 468/69	Berlin	Mannheim	Paris
	Wien		Brüssel
236/37 414/15 462/63	Stuttgart	Salzburg	Rijeka Venedig
	Wien		Budapest
290/91 232/33	München	Villach	Rom
	Wien		La Spezia
406/07 456/57 476/7	München	Breclav	Warschau
	Budapest Graz		Berlin
409/09 458/59	Berlin	Leipzig	Zürich
	Prag		
464/65	Zagreb	Schwarzach	Zürich
	Graz		

Tabelle 14: Fälle von X- und Y-Produktionskonzepten im aktuellen Nachtzugverkehr

3.1.2.1 Kosten inklusive Sensitivitätsanalyse

Für diesen Basisfall sind die Ergebnisse der Kostensimulation in der folgenden Abbildung 12 zusammengefasst.

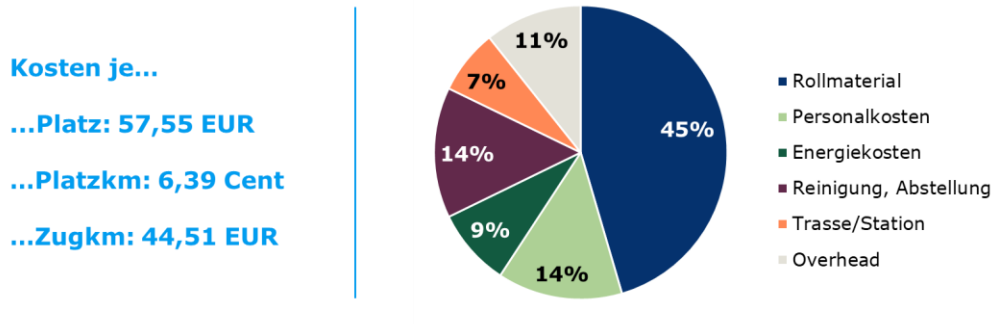


Abbildung 12: Kosten eines beispielhaften Nachtzugangebots (Basisfall)[74]

Die Kosten betragen **57,55 EUR je Platz** bzw. **6,39 ct je Platzkm**. Rechts in der Abbildung 12 ist die Zusammensetzung der Kosten dargestellt. Mit 45 % dominieren die Kosten des Rollmaterials. Finanzierungskonditionen und Beschaffungspreise haben demzufolge den größten Einfluss. Personalkosten machen im Vergleich im unterstellten Basisfall 14 % der Kosten aus; Kosten für die Benutzung der Eisenbahninfrastruktur nur 7 %.

Dieser Basisfall wird nun abgewandelt, indem einzelne Eingangsdaten verändert werden. Die nachfolgende Tabelle 15 fasst die zwölf Variationen zusammen. Diese lassen sich danach clustern, welche Eingangsdaten (vgl. A – F) verändert wurden.

[74] Eigene Darstellung.

Eingangsdaten	Variation des Basisfalls	
Variation A: **Fahrzeugkonfiguration**	**A.1**	Ersatz eines Liegewagens durch einen Restaurantwagen
	A.2	Nur eine Lok je Langzug
	A.3	Überlange Züge (600 m)
Variation B: **Produktionskonzept**	**B.1**	Ganzzug (kein X-Produktionskonzept, eine einzige Relation mit 900 Zugkm)
	B.2	Einfacher Flügelzug (Y-Produktionskonzept)
Variation C: **Trassenpreise**	**C**	Trassenpreise für deutsche Trassen in Höhe von Schweden (niedrige Trassenpreise)
Variation D: **Laufweg und ggf. Hochgeschwindigkeits-verkehr**	**D.1**	Verlängerung der Strecke auf je 1.100 Zugkm
	D.2	Verlängerung der Strecke auf je 1.200 Zugkm; HGV in Italien
	D.3	Verlängerung der Strecke auf je 1.200 Zugkm; HGV in UK
Variation E: **Personal**	**E.1**	Anderer Personalschlüssel: Halbierung des Betreuungspersonals
	E.2	Ungarn als Anstellungsland der Zugbetreuerinnen und Zugbetreuer statt Deutschland
Variation F: **Finanzierungskonditionen**	**F**	Erhöhung des Finanzierungszinssatzes von 6,5 % auf 10,0 %

Tabelle 15: Variationen des Basisfalls der Musterrechnung

Abbildung 13 fasst die Ergebnisse dieser Sensitivitätsanalyse zusammen. Dargestellt ist die relative Veränderung der Kosten je Platz und je Platzkilometer im Vergleich zum Basisfall.

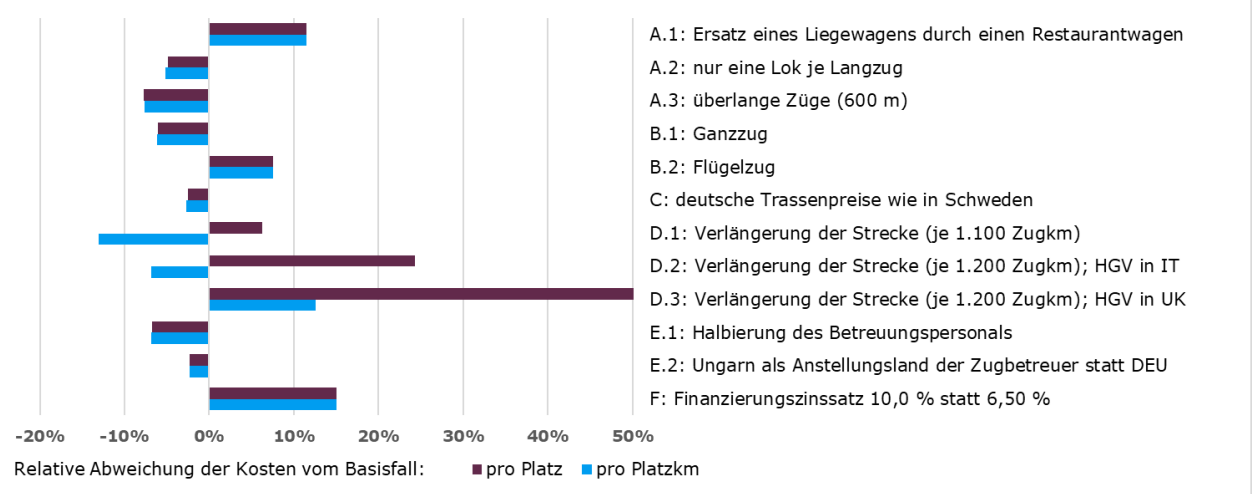


Abbildung 13: Variation des Basisfalls in der Kostenrechnung: relative Abweichung der Kosten vom Basisfall[75]

Diese Sensitivitätsanalyse macht deutlich, dass **unterschiedliche Produktionskonzepte** (Variation B) ceteris paribus die Kosten nur um **+/-10 %** beeinflussen. **Trassenpreise** (Variation C), **Personalkosten** (Variation E), **Energiekosten**[76] haben ebenfalls nur einen **geringen Einfluss**. Hingegen liegen **Effizienzpotenziale** v. a. in **längeren Laufwegen** und in der **Nutzung von HGV-Strecken** (Variationen D). Dabei ist jedoch darauf hinzuweisen, das Ziel London/UK in diesem Kontext kritisch zu betrachten: Grund sind von den Eisenbahnverkehrsunternehmen als prohibitiv angesehene Trassenpreise im Kanaltunnel. Variation D.3 macht dies deutlich: Die Kosten pro Platz steigen um 50 % an.

Wird ein Liegewagen durch einen Restaurantwagen ersetzt, so erhöhen sich die Kosten nur um knapp über 10 % (Variation A.1). Es liegen zudem keine Hinweise vor, dass zusätzlich mitgeführte

[75] Eigene Darstellung.

[76] Wird abweichend zum Basisfall durchgehend eine HGV-Strecke unterstellt, so erhöht sich der Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten lediglich von 8,6 % auf 9,5 %.

Restaurantwagen die Wirtschaftlichkeit verbessern. Stattdessen gilt der Betrieb von Restaurantwagen als defizitär.[77]

3.1.2.2 Höhe des zu erzielenden Bruttoerlöses

Relevant für die Preisgestaltung ist, welche Summe pro verkauftem Platz zu erlösen ist, um die hergeleiteten Kosten (inkl. Gewinn) zu decken. Nur dann kann das Nachtzugangebot wirtschaftlich betrieben werden. Zu diesem Zweck wurde der zu erzielende Bruttoerlös für jeden zuvor betrachteten Fall - Basisfall und Variationen - hergeleitet. Dabei wurden die folgenden Prämissen gesetzt:

- Simulation mit 60 % und 80 % Auslastung,
- Zuschlag für Mehrwertsteuer von 7 % und für Vertriebskosten von 8 %,
- Die Preise pro Wagenart wurden gemäß den Investitionskosten gespreizt. Ansatz ist, dass Liegewagen als „Massenprodukt" die durchschnittlichen Kosten pro Platz (inkl. Gewinn) genau erlösen. Der Preis pro Platz im Schlafwagen liegt unter dieser Annahme 140 % höher; im Sitzwagen 47 % niedriger.

Tabelle 16 stellt die sich ergebenden Bruttoerlöse dar.

Zu erzielende Bruttoerlöse je Platz	**60 % Auslastung**			**80 % Auslastung**		
Fall	Schlafw.	Liegew.	Sitzw.	Schlafw.	Liegew.	Sitzw.
Basisfall: 900 km / X-Konzept	274	112	60	205	84	45
A.1: Ersatz eines Liegewagens durch einen Restaurantwagen	**305**	**125**	**67**	**229**	**94**	**50**
A.2: Nur eine Lok je Langzug	260	107	57	195	80	43
A.3: Überlange Züge (600 m)	**253**	**103**	**55**	**190**	**78**	**42**
B.1: Ganzzug	257	105	56	193	79	42
B.2: Flügelzug	**295**	**121**	**65**	**221**	**90**	**48**
C: Deutsche Trassenpreise wie in Schweden	267	109	59	200	82	44
D.1: Verlängerung der Strecke (je 1.100 Zugkm)	**291**	**119**	**64**	**218**	**89**	**48**
D.2: Verlängerung der Strecke (je 1.200 Zugkm); HGV in IT	**340**	**139**	**75**	**255**	**105**	**56**
D.3: Verlängerung der Strecke (je 1.200 Zugkm); HGV in UK	**411**	**168**	**90**	**308**	**126**	**68**
E.1: Halbierung des Betreuungspersonals	**255**	**105**	**56**	**191**	**78**	**42**
E.2: Ungarn als Anstellungsland der Zugbetreuerinnen und Zugbetreuer statt DEU	268	110	59	201	82	44
F: Finanzierungszinssatz 10,0 % statt 6,5 %	**315**	**129**	**69**	**236**	**97**	**52**

Tabelle 16: Ergebnis der zu erzielenden Bruttoerlöse im Basisfall und in den Variationen (EUR/Platz)

In den Fällen mit den geringsten Kosten sind entsprechend die geringsten Erlöse zu erzielen. Bei einer höheren Auslastung sind geringere Ticketpreise möglich. Die Erlössätze reichen für einen Platz im Liegewagen von 78 EUR bis 168 EUR je nach Auslastung und Fall. Für den Schlafwagen liegen

[77] Selbst im Tageszug mit höheren Nutzzeiten der Bordgastronomie ist diese nicht kostendeckend, vgl. Spiegel (2017): „Bahn verbrennt Geld mit der Bordgastronomie", Link, zuletzt abgerufen am 10.05.2024.

die Bruttoerlöse zwischen 190 EUR und 411 EUR. Im Sitzwagen sind Bruttoerlöse zwischen 42 EUR und 90 EUR pro Platz zu erzielen, um wirtschaftlich zu sein.

Als Vorgriff auf die Analyse der Preise für bestehende Nachtzugangebote in Kapitel 4.1.1: Die berechneten Werte für einen Platz im Liegewagen liegen in der Größenordnung aktuell erhobener Ticketpreise für aktuelle Nachtzugangebote (durchschnittlich 110 bis 140 EUR je nach Buchungszeitpunkt). Bei inzwischen erzielten Durchschnittspreisen selbst im Low-Cost-Flugverkehr von 124 EUR je Ticket ist der Nachtzug damit grundsätzlich wettbewerbsfähig.[78] Dies gilt auch gegenüber Einzelreisenden im Pkw und bedingt noch bei zwei Reisenden im Pkw. Die ermittelten zu erzielenden Bruttoerlöse im Nachtzug ergeben sich bei einem durchgehenden Angebot über das Jahr (vgl. Ansatz von 360 Fahrten im Jahr). Bestehen je nach Route saisonale Schwankungen in der Nachfrage, führt dies unter Umständen zu Monaten mit schwacher Auslastung. Augenmerk bei der Wahl der anzubietenden Nachtzugroute sollte demzufolge eine hinreichend hohe Mindestnachfrage bzw. eine konstante Jahresganglinie der Nachfrage sein (ausgewogene touristische/geschäftliche Nutzung). Ansonsten wären hohe, ggf. nicht wettbewerbsfähige Preise aufzurufen, um das Angebot wirtschaftlich betreiben zu können.

Exkurs: Yield Pricing

Eines der Grundprobleme von Verkehrsinfrastruktur besteht in der starren Kapazität des Systems. In Spitzenlastzeiten ist die Nachfrage – teilweise dramatisch – höher als das Angebot; umgekehrt gibt es Schwachlastzeiten, in denen erhebliche Teile der Kapazität ungenutzt bleiben. Der Gedanke liegt nahe, preissensiblen Kundinnen und Kunden günstige Angebote zu unterbreiten, mit denen sie aus den stark belasteten Zeiträumen weggelockt werden. Dadurch stehen die Kapazitäten in den stark nachgefragten Zeiten den Kundinnen und Kunden mit höherer Zahlungsbereitschaft zur Verfügung. Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft hat diesen Ansatz schon vor einhundert Jahren mit „Sonntagsrückfahrkarten" verfolgt. Mit der steigenden Leistungsfähigkeit der IT können heute für jede einzelne Fahrt Prognosen zur Nachfrage erstellt und aufgrund von Buchungsanfragen permanent modifiziert werden. Diese Methode wird als „Yield Pricing" bezeichnet; sie ist bei Hotels und Fluggesellschaften inzwischen gängig und wird von Kundinnen und Kunden akzeptiert. Bei der Eisenbahn scheint die Akzeptanz geringer. Eine große Studie in UK 2019 zeigte ein massives Unbehagen über die fehlende Transparenz und Konsistenz der Fahrpreise bei der Bahn, obwohl die Befragten das Grundprinzip des Yield Pricing durchaus akzeptierten.[79] Es gibt keine vergleichbare Untersuchung in Deutschland, aber aus der Politik gelegentlich Kritik an der DB Fernverkehr AG, sie würde Tickets verschleudern.

Die DB Fernverkehr AG hat im Fernverkehr in den letzten Jahren sehr erfolgreich das Yield Pricing ausgeweitet. Der Erlös je km und die Auslastung sind – unterbrochen durch die Corona-Jahre – deutlich gestiegen. Der Nachtzugverkehr bietet sich wie kaum ein anderes Reisesegment für Yield Pricing an, da die Jahres- und Wochenganglinien extremer sind als in anderen Segmenten der Reisebranche. Trotzdem wird bei den heutigen Nachtzugangeboten kaum Yield Pricing genutzt. In diesem Punkt sehen die Gutachterinnen und Gutachter Potenziale zur Erlösoptimierung.

[78] Vgl. Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (2023): Low Cost Monitor 2/2023.

[79] Vgl. Rail Delivery Group (2019): Easier fares for all, S. 30 – 41.

3.1.3 Einordnung der Ergebnisse

Bereits andere Studien haben sich mit den Kosten von Nachtzugverkehren auseinandergesetzt. Tabelle 17 fasst die Ergebnisse verfügbarer Studien im Quervergleich zusammen.[80]

Studie	Route in folgenden Ländern	Preis-stand	Wagen-anzahl	Platz-anzahl	Kosten	Finanzie-rungskosten
Vorliegende Studie	Deutschland, Schweiz (Basisfall)	2023	14 Wagen	696	**54 EUR/Platz** **45 EUR/Zugkm** **6,39 ct/Platzkm**	Mitinbegriffen
Fraunhofer, PTV, M-Five (2017): Entwicklung eines attraktiven europäischen Nachtzugsystems und Potenziale für den Nacht-zugverkehr von, nach und innerhalb Deutschlands	Deutschland, Schweiz, Frankreich, Italien, Niederland, Belgien, Tschechien	2030 (gem. BVWP)	14 Wagen	622	**30 - 35 EUR/Zugkm** (bei Verbindungen, die teilweise in Doppeltraktion verkehren)	Keine Finanzie-rungskosten berücksichtigt, rein volkswirt-schaftliche Betrachtung
Nelldal (2021): Market and economy for night trains to Europe	Schweden, Dänemark, Deutschland	2020	10 Wagen	k. A.	**In SE: ca. 22 EUR/Zugkm** **In DK: ca. 24 EUR/Zugkm** **In DE: ca. 25 EUR/Zugkm** (Abweichungen Trassenpreise)	Mitinbegriffen
Dömény, Dolinayová (2021): Possibilities for introducing a new night train connection in Middle Europe	Slowakei, Tschechien, Deutschland (Bratislava - Hamburg)	2021	12 Wagen	712	**53 EUR/Platz**	Mitinbegriffen

Tabelle 17: Gegenüberstellung von Studienergebnissen zu Kosten von Nachtzugverkehren[81]

Folgende Punkte lassen sich festhalten:

- Im Rahmen der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie haben **Fraunhofer/PTV/M-Five** 2017 eine Studie für den Bund zu Potenzialen für den Nachtzugverkehr durchgeführt. Die darin ermittelten Kosten liegen bis zu 1/3 niedriger als die hier hergeleiteten Kosten. Eine Analyse der Ergebnisse macht deutlich: Der Unterschied kommt primär aus geringeren Fahrzeugbereitstellungskosten. Durch die Berechnung anhand der BVWP-Methodik ist der Ansatz in der PTV/M-Five-Studie ein

[80] Hinweis: Wenn in der jeweiligen Studie mehrere Verbindungen untersucht wurden, ist nur das Ergebnis dargestellt, welches mit dem Basisfall in dieser Studie am besten vergleichbar ist.

[81] Anmerkung: Die farbige Kennzeichnung der Kosten soll deutlich machen, welche Werte miteinander verglichen werden können.

volkwirtschaftlicher. Das hier verwendete Kostenmodell setzt hingegen die betriebswirtschaftliche Brille auf und berücksichtigt demzufolge die Finanzierungskosten der Fahrzeuge. Ein Blick auf die Trassenkosten zeigt, dass die Trassenpreise damals deutlich höher angesetzt wurden (4,81 EUR/Trkm, hier: 2,76 EUR/Trkm). Es wurde lediglich ein Abschlag von 30 % gewählt, um den ab Dezember 2017 eingeführten Nachttarif zu berücksichtigen. Der Anteil der Kosten für Personal, Reinigung und Abstellung ist mit dem Kostenanteil in dieser Studie vergleichbar.

- Eine **schwedische Untersuchung** von Nelldal in 2017[82] hat sich mit den Kosten für ein Nachtzugangebot zwischen Stockholm und Hamburg beschäftigt. Es wurden dabei differenziert nach den Teilabschnitten in Schweden, Dänemark und Deutschland die Kosten je Zugkilometer ausgewiesen. Aufgrund der höchsten Trassenpreise liegen die Kosten auf dem deutschen Teilabschnitt mit ca. 25 EUR/Zugkm für ein Angebot mit 10 Wagen am höchsten. Auch bei einer einfachen Hochrechnung auf 14 Wagen machen die Kosten der schwedischen Studie nur 80 % der in dieser Studie ermittelten Kosten pro Zugkm aus.
- 2021 wurden von **slowakischen Forschern**[83] Kostenrechnungen für Nachtzugangebote zwischen Ungarn, der Slowakei, Tschechien und Deutschland durchgeführt. Die mit dem Basisfall vergleichbare Linie (auch zwei Halbzüge) verläuft von Bratislava nach Hamburg. Die Kosten pro Platz bewegen sich auf einem ähnlichen Niveau wie in dieser Studie.

Die Frage ist, wie sich die Kosten des Nachtzugangebots im Vergleich zu den konkurrierenden Verkehrsmitteln darstellen. Die Nachtzugkosten liegen im Niveau **oberhalb** der **Luftfahrtindustrie**: 5,0 bis 5,5 ct je Sitzplatzkm für die längere Kurzstrecke statt 6,39 ct pro Platzkm im Nachtzug.[84] Im Vergleich zum Nachtzug unterscheiden sich die Kosten für den **SPFV im Tagverkehr** in den folgenden Punkten:

- Rollmaterial: deutlich günstigere Fahrzeuge durch hohe Stückzahlen
- Energie: höherer Energiebedarf durch höhere Endgeschwindigkeiten/HGV
- Personal: geringerer Personalbedarf, da weniger Kundenbetreuung
- Reinigung/Abstellung: niedrigere Reinigungskosten, wegen standardisierter Sitzplatzbereiche, Abstellbedarf geringer wegen höherer täglicher Nutzungszeit
- Infrastruktur: höhere Trassenpreise v. a. in Deutschland.

Im Ergebnis liegen damit die Nachtzugkosten auch **oberhalb konventioneller Tageszüge** (4,0 bis 6,3 ct je Sitzplatzkm[85]). Allerdings vernachlässigt dieser Vergleich das höhere Komfortniveau bei Nachtzügen.

Zusammenfassend zeigt die Modellbildung, dass es einige Hebel gibt, die Wirtschaftlichkeit eines Nachtzugangebots in der Finanzierungs- und Produktionsstruktur zu steuern:

- Die **Dominanz der Fahrzeuginvest- und –unterhaltskosten** mit fast 50 % reflektiert hohe Preise für das Wagenmaterial (Kleinserien, nationale Vorschriften/Zulassung). Die heutigen Nachtzugangebote in Mitteleuropa profitieren von Kostenvorteilen durch gebrauchte, lebensdauerverlängerte Wagen: Viele derzeit eingesetzte Wagen in Europa stammen noch aus den 1960er- und 1970er-Jahren und haben teilweise bereits drei Generalüberholungen hinter sich.
- Aktuell laufen **Beschaffungen im größeren Stil** an. Neben der bekannten Beschaffung der Nightjet-Garnituren der ÖBB – mit zwar gewissen Synergien zu Tageszügen (Railjet), aber

[82] Vgl. Nelldal (2021): Market and economy for night trains to Europe.

[83] Vgl. Dömény, Dolinayová (2021): Possibilities for introducing a new night train connection in Middle Europe.

[84] Vgl. Statista (2024): Durchschnittliche Kosten ausgewählter Billigfluglinien in Europa 2020.

[85] Vgl. Deutsche Bahn AG (2024): Integrierter Bericht 2023. DB Fernverkehr Umsatz von 5,9 Mrd. EUR bei 45,5 Mrd. Pkm 2023, mit 49 % Auslastung als oberer Wert. 4 Ct. gelten als klassische Marke für effiziente Low-Cost-Verkehre.

begrenzter Stückzahl und hohen technischen Anforderungen wie Niederflureinstieg oder auch Steuerwagen -, kann aktuell vor allem die Beschaffung von Trenitalia angeführt werden. Dort liegen die durchschnittlichen Wagenkosten unter 2 Mio. EUR.[86] Allerdings weisen die Hersteller Škoda (Tschechien) / Titagarh Firema (Indien/Italien) wenig Erfahrung auf, so dass noch offen ist, ob diese Größenordnung bestätigt werden kann.

- **Lange Laufwege/höhere Geschwindigkeiten** verbessern die Wirtschaftlichkeit: Nur ca. 1/4 der Gesamtkosten sind direkt kilometerabhängig, und Zeitkosten (z. B. für Personal) führen bei höheren Geschwindigkeiten zu mehr Gegenwert in zurückgelegter Strecke. Gleichwohl müssen die Erlöse auch mitwachsen, wenn auch nicht linear mit der Entfernung.
- Der **Anteil Trassen-/Stationskosten** ist gegenüber früheren Studien – nicht zuletzt aufgrund der Senkung in Deutschland - deutlich gesunken und liegt selbst bei Halbzügen unter 10 %.[87] Ausnahmen sind gewisse HGV-Strecken wie v. a. Richtung Paris und London.
- Der Anteil der **Energiekosten** ist im Zeitverlauf stark steigend, aber im Ergebnis noch unter 10 %. Beim Thema Energie sind v. a. Nutzen aus Hochgeschwindigkeitsverkehr mit deutlichem Zuwachs im Energieverbrauch mit dem Nutzen aus der Destinationserweiterung abzuwägen.
- Der Anteil **Personal-, Reinigungs- und Abstellkosten** mit ca. 28 % kann in Bezug auf bisherige Studien bestätigt werden, befindet sich aber inflationsbedingt auf wesentlich höherem Niveau. **Variationsmöglichkeiten** erscheinen hier v. a. durch Rationalisierung in der Zugbetreuung (Self-Check-in, vgl. VR Finnland) und reinigungsarme Fahrzeugkonzepte (ggf. keine Wäsche mehr im 6er Liegewagen „Economy" zu stellen).
- **Vertriebskosten** sind bereits durch Rationalisierungen der Eisenbahnen im starken Fall, Provisionen werden kaum noch gewährt. Allerdings ist nicht zu unterschätzen, welcher Aufwand für Platzbuchungen v. a. im Hinblick auf die verschiedenen Komfortkategorien und ggf. Teilstreckenverkauf (Sitzwagen) zu treiben ist. Ein Beispiel ist die nach Geschlechtern getrennte Belegung von Schlaf- und Liegewagenabteilen bei Verknüpfung mehrerer getrennter Buchungen.

3.2 Investitionsabsicherung

Aus ökonomischer Sicht ist ein Verzicht auf staatliche Eingriffe die sinnvollste Lösung (**eigenwirtschaftliche Verkehre**). Jedoch sind für langfristige Investitionsentscheidungen entsprechend stabile Rahmenbedingungen notwendig. Das bisher kaum nachweisbare Investitionsverhalten privater Investoren in den europäischen Nachtzugverkehr ist ein Indiz dafür, dass speziell den erforderlichen Investitionskosten - die sich vor allem aus dem hochspezialisierten Nachtzugmaterial ergeben - keine langfristig sicheren Erträge gegenüberstehen. Hierauf wird in Kapitel 8 nochmals zurückzukommen sein.

Im Folgenden werden die unterschiedlichen Optionen staatlicher Interventionen dargelegt und diskutiert, wenn der Staat hier in die Marktordnung eingreifen wollte.

- **Anschubfinanzierung**: In vielen Politikfeldern werden erwünschte Aktivitäten des privaten Sektors durch Anschubfinanzierung der öffentlichen Hand unterstützt. Einige Länder haben solche Programme auch zur Förderung von Nachtzugverkehren etabliert. Problematisch ist, dass diese auch der Ausschreibungspflicht unterliegen können und dass in der politisch medialen Praxis oft ein massiver Druck entsteht, solche Finanzierungen zu verstetigen.
- **Fahrzeugfinanzierung**: Bei der Ausschreibung von Eisenbahnverkehrsdienstleistungen in Europa besteht seit Jahren ein Trend, die Fahrzeuge durch den Auftraggeber bereitzustellen. Gründe hierfür sind die hohe Spezifität der Investition und die langen Vorlaufzeiten. Mit der

[86] Vgl. International Railway Journal (2023): „Trenitalia orders up to 370 sleeping cars", Link, zuletzt abgerufen am 10.05.2024.

[87] Die Aussage bezieht sich auf den hier unterstellten Preisstand 2023. Selbst bei einer Trassenpreissteigerung wie in 2025 i.H.v. 17,7 % läge der Anteil bei Konstanz aller anderen Kostenbestandteile weiterhin unter 10 %.

Beistellung von Fahrzeugen werden kürzere Vorlaufzeiten für Vergaben und leichtere Betreiberwechsel möglich. Bereitstellung und Instandhaltung können auch an Dritte vergeben werden, insbesondere Fahrzeughersteller übernehmen diese Leistungen gerne.

- **Reduzierte Trassenpreise**: Ein weiterer Förderansatz besteht darin, Betreibern vergünstigte Trassen-, Stations- oder Abstellpreise zu gewähren. Eine solche Maßnahme läuft über den Infrastrukturbetreiber und verursacht bei diesem zusätzlichen Subventionsbedarf. Auf Betreiberebene ist sie wettbewerbsneutral und damit EU-rechtlich unbedenklich. Die Maßnahme kann befristet oder unbefristet eingerichtet werden. Belgien fördert den Nachtzugverkehr über diesen Weg.
- **Laufende Förderung „Public Service Obligations" (PSO)**: Für viele Leistungen im öffentlichen Verkehr hat sich die dauerhafte finanzielle Unterstützung für die in Qualität und Quantität gewünschte Verkehrsleistung als Standard herausgebildet. Auch wenn die Konzeption der VO (EG) Nr. 1370/2007 gleichrangig die Instrumente „ausschließliche Rechte" und „finanzielle Kompensation" (Defizitausgleich) gemäß Art. 3 Abs. 1 vorsieht, hat sich, soweit ersichtlich, die Vergabe von reinen Ausschließlichkeitsrechten (Konzessionen) bei Nachtzugangeboten nicht durchgesetzt. Um Marktstörungen und unfairen Wettbewerb zu verhindern, schreibt die EU für solche Förderungen eine EU-weite wettbewerbliche Vergabe vor.[88]
  Dabei gibt es in Abhängigkeit von der konkreten Risikoverteilung und dem Umfang der unternehmerischen Freiheitsgrade unterschiedliche Formen der Vertragsgestaltung. Der deutschen SPNV-Vergabepraxis folgend, lassen sich Brutto- und Nettoverträge unterscheiden. Bei Bruttoverträgen trägt der Aufgabenträger das Erlösrisiko, bei Nettoverträgen liegt dieses Risiko beim Betreiber.
  In der englischen Sprache finden sich unterschiedliche Begriffe: Der Begriff PSO ist v. a. EU-Sprache, er entspricht sehr generisch dem deutschen „Dienstleistungsvertrag". Weiter unterscheidet das Englische zwischen „Concession", „Franchise" und „Management Contract". Die Begriffe sind ein Kontinuum: bei der „Concession" hat der Betreiber weitgehende Freiheiten in der Angebotsgestaltung und trägt das Erlösrisiko, im „Franchise" sind die Verantwortlichkeiten gemischt, beim „Management Contract" definiert der Auftraggeber das Angebot und trägt das Erlösrisiko, der Betreiber erhält eine Gebühr für seine Management-Leistung, ggf. mit einer erfolgsabhängigen Anreizkomponente.
- **Andere Fördermaßnahmen:** Andere Fördermaßnahmen wären wohl im Einzelfall auf Wirtschaftlichkeit und beihilferechtliche Zulässigkeit zu prüfen. Vorstellbar wären:
  - Übernahme von Energiekosten,
  - Unterstützung bei Verhandlung mit Nachbarländern für Trassensicherung und gemeinsame Fahrzeugbeschaffungen oder Fahrzeugpools,
  - Risikoübernahme des Staates für Mehrkosten bei Infrastrukturmängeln (Umleitungen, Verspätungen usw.).

3.3 Liberalisierter Marktzugang

Der Bahnsektor ist aufgrund seiner strukturellen Voraussetzungen seit jeher ein stark regulierter Sektor. Durch die Bemühungen der Europäischen Union und ihrer Mitgliedsstaaten wurden in den vergangenen Jahren umfassende Reformen durchgeführt, die die Marktliberalisierung und Beseitigung von Marktzutrittsbarrieren zum Ziel hatten. Dazu wurde die vertikale Integration von Infrastruktur und Betrieb der ehemals monopolistisch agierenden Staatsbahnen aufgebrochen. Damit wurden die Voraussetzungen für einen diskriminierungsfreien Zugang von privaten Eisenbahnunternehmen geschaffen. Nichtsdestotrotz bestehen weiterhin erhebliche Markteintrittsbarrieren, die insbesondere im Schienenpersonenfernverkehr den Wettbewerb behindern.[89] Ein

[88] Das EU-Recht sieht Ausnahmen vor.

[89] Vgl. auch Eisenkopf & Knorr (2021): „Ein innovativer Regulierungsansatz zur Belebung des Wettbewerbs im Schienenpersonenfernverkehr", Wirtschaftsdienst, Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

zentrales Hindernis für private (und staatliche) Eisenbahnunternehmen im Nachtzuggeschäft ist die Verfügbarkeit von geeigneten Schienenfahrzeugen.

3.4 Verfügbarkeit von Fahrzeugmaterial für Nachtzüge

Die Besonderheiten des Nachtzugverkehrs stellen spezifische Anforderungen an die Ausstattung der benötigten Reisezugwagen: spezielle Liege- und Schlafwagen, um in der Nacht zu ruhen bzw. zu schlafen. Eine Umnutzung von bestehenden Wagen aus dem Sitzwagenverkehr ist daher nicht bzw. nur mit erheblichen Investitionen möglich.

Nach einer Schätzung von Steer und kcw gibt es in Europa 1.500 Fahrzeuge im Nachtzugverkehr.[90] Für die Beurteilung der Dynamik im Fahrzeugmarkt für Nachtzugwagen wurde im Rahmen dieser Studie eine umfassende Marktanalyse durchgeführt. Dazu wurden alle seit dem Jahr 2018 getätigten Wageninvestitionen auf Grundlage öffentlich zugänglicher Informationen gesammelt und kategorisiert. Erfasst wurden Investitionen in Neufahrzeuge, Gebrauchtfahrzeuge, die Modernisierung von Bestandsflotten sowie die Vermietung von Wagen. Die Ergebnisse sind in Abbildung 14 dargestellt und zeigen:

- Der **Gebrauchtwagenmarkt** speist sich aus den Altbeständen (früherer) Nachtzugbetreiber und ist weitestgehend erschöpft. Die getätigten Käufe und Modernisierungen beschränken sich nahezu auf Altwagen der DB Fernverkehr AG, die sich in Abstellung befanden.
- In Ermangelung an Alternativen werden **Bestandsflotten modernisiert** und weitergenutzt. Prominentestes Beispiel ist die Aufarbeitung der Sleeperette durch die SNCF.
- Die **Anmietung** von Wagen spielt eine untergeordnete Rolle. Anders als im SGV gibt es im Fern- und Nachtzugmarkt keine Leasinggesellschaften, die Fahrzeuge beschaffen und vermieten.
- Nach jahrelangem Stillstand kam zuletzt Bewegung in den Markt für **Neufahrzeuge**. Die größte Einzelbestellung wurde durch die ÖBB-Personenverkehr AG mit einem Umfang von 33 Garnituren bei Siemens ausgelöst.
- Darüber hinaus gibt es **Planungen** zu zukünftigen Käufen. Die französische Regierung plant den Kauf von 300 Wagen für das geplante Nachtzugnetz im Jahr 2030.[91]

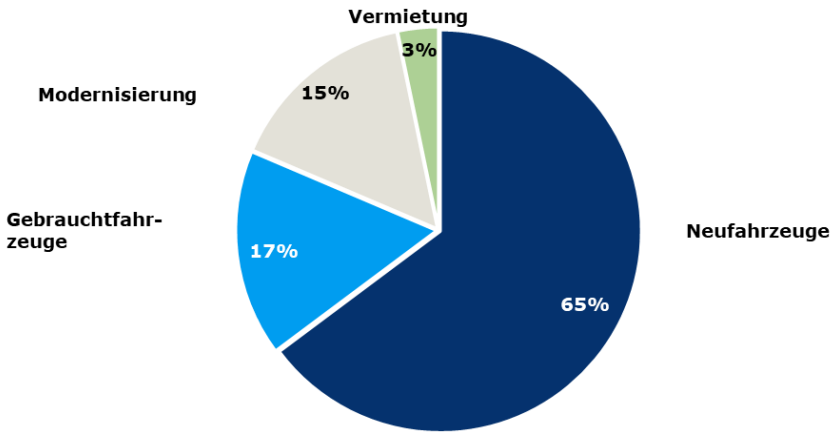


Abbildung 14: Investitionen in Schlaf- und Liegewagen seit 2018 nach Marktsegment[92]

[90] Vgl. Steer/kcw (2021): Long-distance cross-border passenger rail services.

[91] Vgl. International Railway Journal (2021): „France wants to expand cross-border and domestic night train services", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

[92] Eigene Auswertung und Darstellung; detaillierter Überblick in Appendix 1.

Insgesamt ergibt sich ein schwieriges Marktumfeld für aktuelle und potenzielle Nachtzugbetreiber. Kurzfristige und signifikante Ausweitungen der Angebotskapazitäten – sowohl auf Bestandsverbindungen als auch auf neuen Strecken – sind aufgrund fehlender, geeigneter Wagen nicht möglich. Dies stellt eine erhebliche Markteintrittsbarriere für potenzielle Wettbewerber dar. Erfahrungen aus der Marktliberalisierung im „regulären" Schienenpersonenfernverkehr am Tag zeigen, dass private Eisenbahnunternehmen, die über eine geringe Kapitalausstattung verfügen, im Allgemeinen mit Gebrauchtfahrzeugen in den Markt einsteigen. Aufgrund der höheren Verfügbarkeit gebrauchter Fahrzeuge ist dies im Fernverkehr am Tag leichter zu realisieren als im Nachtzugmarkt. Paradebeispiel ist hierfür die Liberalisierung in Tschechien/Slowakei, die zunächst ausschließlich über Gebrauchtmaterial erfolgte und erst im zweiten Schritt dann zu Neubeschaffungen führte. Ähnlich verhält es sich in Schweden und Deutschland.

Die Europäische Kommission hat in ihrem Bericht und Aktionsplan zum (grenzüberschreitenden) Schienenpersonenfernverkehr in der EU eine ausreichende Fahrzeugverfügbarkeit als zentrale Maßnahme identifiziert.[93] Ziel ist unter anderem, in Zusammenarbeit mit der Europäischen Investitionsbank (EIB), private Investitionen in Schienenfahrzeuge für den Fernverkehr zu fördern und so die Fahrzeugverfügbarkeit im Markt zu erhöhen. Darüber hinaus soll die Interoperabilität über Ländergrenzen hinweg vereinfacht werden. Konkrete Umsetzungen sind noch nicht erfolgt. Am ehesten kann hierfür die „Green Rail"-Strategie der Europäischen Investitionsbank[94] angeführt werden.

[93] Vgl. Steer/kcw (2021): Long-distance cross-border passenger rail services; vgl. Europäische Kommission (2021): Action plan to boost long distance and cross-border passenger rail.

[94] Siehe die Zusammenfassung der verschiedenen Förderinstrumente vgl. Europäische Investitionsbank (2021): „Green Rail – die neue Investitionsplattform der EIB", Link, zuletzt abgerufen am 10.05.2024.

4. Nachfragepotenzial im Bereich von Nachtzugverkehren

Das vorherige Kapitel zu Kostenstrukturen hat geklärt, dass Nachtzüge entweder als Direktverbindungen in einer Linie, als gekreuzte Linien (X-Konzept) oder mit Linienauffächerung (Y-Konzept) wirtschaftlich betrieben werden können. In jedem Fall ist aber eine hinreichende ganzjährige Auslastung von einem größeren Anteil der rund 700 Plätze je Vollzug (60 %, vgl. Kapitel 3.1.2.2) notwendig.[95] Nachfolgend soll geklärt werden, in welchem Umfang hierfür Potenziale bei anderen Verkehrsträgern zur Verfügung stehen und welche Voraussetzungen für eine (Teil-) Verlagerung auf den Nachtzug zu erfüllen wären. Dies schließt insbesondere die Deckung von Zahlungsbereitschaften und Komfortansprüchen ein.

Die Betrachtung fußt bewusst auf verfügbaren und abgesicherten Verflechtungszahlen der Jahre 2015-2019, da durch die Corona-Pandemie seitdem erhebliche Verwerfungen im Langstreckenverkehr zu konstatieren sind. Während speziell für den Flugverkehr innerhalb von Deutschland und von Kurzstrecken ins nahe Ausland wie Paris oder Brüssel eher von einem dauerhaften Rückgang des Flugverkehrs ausgegangen wird[96], deuten die Fluggastzahlen auf der längeren Kurzstrecke wiederum auf vollständige Erholung hin.[97] Offen bleibt, ob sich der massive Kapazitätsausbau in den 2010er-Jahren fortsetzt.

4.1 Nachfragedeterminanten: Der Nachtzug im Wettbewerbsvergleich

Der Nachtzug steht im Fernverkehr im intermodalen Wettbewerb zum Flugzeug, Pkw und Fernbus. Intramodal steht er in Konkurrenz zu Fernverkehrszügen im Tagverkehr. Die Ableitung von Nachfragepotenzialen durch eine Ausweitung des Nachtzugangebots in Deutschland ist daher im Kontext konkurrierender Verkehrsträger zu betrachten und zu bewerten. Aus Kundinnen- und Kundensicht wird die Verkehrsmittelwahl durch das angebotene Preis-Leistungsverhältnis bestimmt, sofern eine hinreichende Auswahlmöglichkeit zwischen verschiedenen Verkehrsträgern besteht. Die Entscheidungsfindung unterliegt vielfältigen – teilweise in Wechselbeziehung stehenden – Einflussfaktoren, weshalb eine Isolierung von Effekten schwierig ist. Hauptdeterminanten für die Verkehrsmittelwahl sind in der Verkehrswissenschaft der Preis, die Reisezeit und der Komfort. Kürzere Reisezeiten oder ein höherer Komfort rechtfertigen beispielsweise höhere Preise und umgekehrt.

Ziel der nachfolgenden Untersuchungen ist die Verortung des Nachtzugs im Verkehrsträgervergleich im Fernverkehr. Dazu wurde die inter- und intramodale Wettbewerbssituation im Hinblick auf Preis, Reisezeit und Umsteigehäufigkeit sowie Komfort auf bestehenden Nachtzugverbindungen ab bzw. über Deutschland untersucht.

4.1.1 Preis

Für den Preisvergleich zwischen dem Nachtzug und den inter- und intramodal konkurrierenden Verkehrsmitteln im Fernverkehr wurde der günstigste Preis für drei verschiedene Buchungszeitpunkte erhoben: 3 Tage, 3 Wochen sowie 3 Monate vor Reiseantritt. Die Startzeit der

[95] Die heutige noch teilweise praktizierte Produktionsform von nur 3-mal wöchentlich, die z. B. derzeit auf Prag – Brüssel, Berlin/Wien – Paris/Brüssel betrieben wird, wird nicht weiter betrachtet, da sie ausweislich der Betreiber lediglich dem Fahrzeugmangel geschuldet ist und nicht betriebswirtschaftlichen Kriterien entspricht.

[96] Vgl. Auswertung aero telegraph (2024): „Deutscher Flugverkehr erreicht im Sommer Vor-Covid-Niveau noch nicht", Link, zuletzt abgerufen am 17.05.2024.; Flugangebot Sommer 2024 nur 87 % Vor-Corona-Niveau. Vgl. auch Handelsblatt (2024): „Vor-Corona-Niveau weit weg", Link, zuletzt abgerufen am 17.05.2024.

[97] Vgl. Auswertung Iata Airliners (2024): „Iata-Bericht: Flugverkehr 2023 fast auf Vor-Corona-Niveau", Link, zuletzt abgerufen am 17.05.2024.

Reise sollte jeweils zwischen 06:00 und 13:00 Uhr liegen. Bei der Abfrage galten zusätzlich die folgenden Annahmen:

- Für den Nachtzug wurde der Preis für einen Liegewagen im 6er-Abteil als Referenzgröße erhoben.
- Im Tageszug wurde die schnellste Verbindung mit dem günstigsten Preis herangezogen.
- Es wurden keine Rabattkarten oder sonstigen Vergünstigungen berücksichtigt.
- Die Preise wurden sowohl für die Hin- als auch die Rückfahrt erhoben.

Bei der Erfassung der Daten für den Pkw galt abweichend davon das Folgende: beim Pkw fällt keine „Buchung" der Reise an. Dementsprechend ist auch kein „Buchungszeitpunkt" relevant. Entscheidend für die Kosten pro Person ist stattdessen der Besetzungsgrad des Fahrzeugs. Dieser wurde mit 1, 2 und 4 Personen in der Analyse berücksichtigt.

Die Erhebung der Reisepreise erfolgte entweder direkt über die Buchungsseiten der Betreiber oder über das Vergleichsportal omio.com. Für die Erfassung der durchschnittlichen Kosten der Pkw-Fahrt wurde die Auswertung von ViaMichelin[98] herangezogen. Neben den Ausgaben für den benötigten Kraftstoff sind dort die Kosten für beispielsweise Vignetten miteinbezogen. Anschaffungs-, Unterhaltungs- und Verschleißkosten sind dabei nicht anteilig miteinbezogen.[99]

Abbildung 15 fasst die Ergebnisse der Preiserhebung differenziert nach Verkehrsmitteln zusammen. Dargestellt sind je Buchungszeitpunkt (bzw. Besetzungsgrad beim Pkw) die durchschnittlichen Kosten über 23 erhobene Relationen. Die Preise wurden im Herbst 2023 abgefragt.

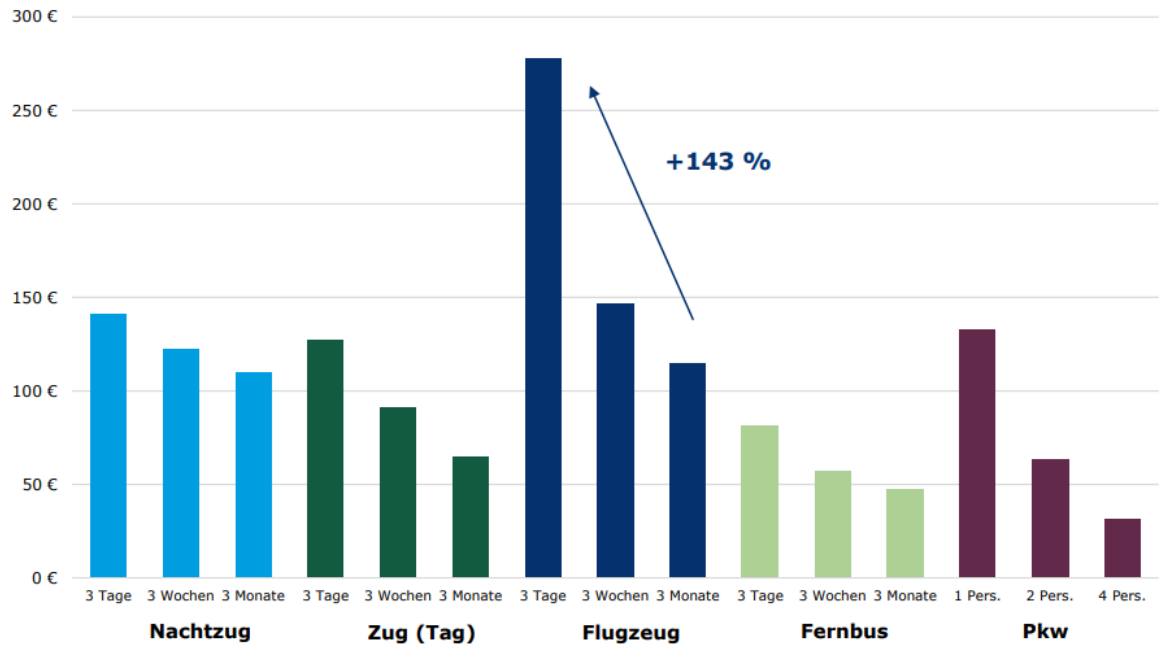


Abbildung 15: Wettbewerbsvergleich Ticket- bzw. Reisepreise[100]

[98] Vgl. Via Michelin, www.viamichelin.de, zuletzt abgerufen am 02.05.2024.

[99] Anmerkung: Die realen Kosten der Pkw-Nutzung lägen bei deren Berücksichtigung entsprechen höher.

[100] Eigene Darstellung. Recherche Stand Herbst 2023.

Die Auswertung ergibt die folgenden Ergebnisse:

- Das niedrigste durchschnittliche Preisniveau unter allen Verkehrsmitteln weist der **Fernbus** auf. Dies gilt zu jedem betrachteten Buchungszeitpunkt.
- Das höchste Preisniveau findet sich – im Gegensatz zu den Vorjahren[101] – bei Reisen mit dem **Flugzeug**. Zu allen drei Buchungszeitpunkten liegen die Ticketpreise über denen konkurrierender Verkehrsmittel. Insbesondere kurzfristige Buchungen wenige Tage vor der Reise führen zu erheblichen Preisaufschlägen von im Schnitt 143 % gegenüber einer Buchung drei Monate im Voraus. Dies spiegelt unter anderem das erhebliche Yield-Pricing im Luftverkehr wider.
- Die Kosten für eine Fahrt im **Pkw** mit einer Person bewegen sich auf dem Preisniveau des Flugzeugs (3 Wochen im Voraus) sowie des Tages- (3 Tage im Voraus) und Nachtzugs (3 Tage/3 Wochen im Voraus). Allerdings liegt bei Urlaubsreisen die Anzahl an mitfahrenden Personen höher als im Alltagsverkehr.[102] Bei einem Besetzungsgrad von zwei statt einer Person sinken die Kosten von durchschnittlich 133 EUR auf 74 EUR. Somit liegen die Kosten für den Pkw deutlich unter dem Luft- oder Schienenverkehr. Allenfalls der Fernbus, sowie der Tageszug bei größerem zeitlichem Vorlauf, können mit dem Pkw konkurrieren. Der größte Vorteil des Pkw dürfte jedoch in der zeitlichen Flexibilität und Verfügbarkeit bestehen, der sich grundsätzlich ebenfalls in einer monetären Bewertung dieses Nutzens durch die Nutzenden ausdrücken ließe, aber an dieser Stelle unberücksichtigt bleibt.
- Der **Tageszug** ist preislich zwischen dem Fernbus und dem Flugzeug bzw. Nachtzug anzusiedeln. Durch die Vielzahl an angebotenen Verbindungen, ergeben sich starke Preisschwankungen über den Tag. Zu Hauptverkehrszeiten und Wochenendtagen steigen die Preise stark an. Positiv wirkt sich bei vielfahrenden Personen die Nutzung unternehmensspezifischer Rabattkarten aus, welche bei Erwerb einen Rabatt von 25 %, 50 % oder 100 % gewähren. Diese wurden hier nicht berücksichtigt.
- Die Spreizung der Preise ist beim **Nachtzug** – von einem hohen Ausgangsniveau kommend – am geringsten ausgeprägt. Das heißt, auch bei einer frühzeitigen Buchung können selten niedrige Preise erzielt werden. Je kürzer der zeitliche Vorlauf zwischen Buchung und Reise ist, desto wahrscheinlicher ist allerdings, dass das gewünschte Komfortniveau (z. B. Schlafwagenabteil) nicht mehr buchbar ist. Das Preisniveau liegt zu jedem abgefragten Buchungszeitpunkt am zweithöchsten im Vergleich der Verkehrsmittel; bei einer spontanen Buchung (3 Tage vorher) allerdings nur 10 % oberhalb des Tagzugpreises. Mit Blick auf die Kosten ist von Bedeutung, dass die Nachtzugfahrt auch **Übernachtungskosten** beinhaltet und somit eine Hotelnacht ersetzt. Ähnliches ist zwar auch bei direkten Fernbusstrecken über Nacht gegeben, jedoch unterscheidet sich dabei der Komfort erheblich.

4.1.2 Reisezeit

Der Reisezeitvergleich der konkurrierenden Verkehrsträger im Fernverkehr wurde mit der schnellsten, verfügbaren Verbindung ermittelt. Zusätzlich galten die folgenden Kriterien:

- Bei den Zugverbindungen tagsüber wurden nur Verbindungen mit maximal zwei Umstiegen betrachtet, welche frühestens um 06:00 Uhr morgens starten und spätestens um 24:00 Uhr am Zielbahnhof ankommen.
- Bei den Flugverbindungen wurden ausschließlich Direktverbindungen miteinbezogen und eine An- und Abreisezeit zum Flughafen sowie Wartezeit/Check-in-Zeit am Flughafen von vier

[101] Zum deutlichen Anstieg der Luftverkehrspreise vgl. den DLR Low-Cost Monitor, zuletzt 2/2023 mit einem Durchschnittspreis von 103 bis 147 EUR gegenüber dem Tiefststand 2019 mit 50 bis 106 EUR; vgl. Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (2023): Low Cost Monitor 2/2023.

[102] Vgl. Umweltbundesamt (2020): Klimawirksame Emissionen des deutschen Reiseverkehrs, S. 92.

Stunden mit einberechnet. Zusätzlich wurde überprüft, ob die Flugverbindung vor 09:00 Uhr am Zielflughafen ankommt, da dies von besonderer Bedeutung für Geschäftstermine ist.

- Für den Fernbus wurden ausschließlich Verbindungen mit maximal einem Umstieg in Betracht gezogen.
- Die Erhebung der Pkw-Reisezeit setzt sich aus dem Durchschnitt der Fahrtzeiten der vorgeschlagenen Routenvarianten zusammen und einem angenommenen zusätzlichen Faktor von 1,20, um die notwendigen Pausen miteinzuberechnen. Die Abfahrtszeit für die Pkw-Strecke wurde auf 06:00 Uhr morgens bestimmt.

Verbindungen, die die vorgegebenen Kriterien nicht erfüllen, beispielsweise durch fehlende Direktflugverbindungen oder mehr als ein/zwei Umstiege, wurden nicht weiter für den Reisezeitvergleich betrachtet.

Abgefragt wurden 26 bestehende Nachtzug-Verbindungen. Die Reisezeit wurde für Pkw-Fahrten über Google Maps ermittelt. Für Flugzeug, Tag- und Nachtzug sowie Fernbus wurden die Reisezeiten - wie für die Ticketpreise - direkt bei den Betreibern oder dem Vergleichsportal omio.com erhoben.

Die nachfolgende Abbildung 16 zeigt je betrachteter Relation die ermittelte Reisezeit der unterschiedlichen Verkehrsmittel auf. Je Strecke geht somit das zeiteffizienteste Verkehrsmittel hervor. Alle Strecken, welche eine Zeit von 0 Stunden aufweisen, entsprachen nicht den in den folgenden Absätzen erläuterten Kriterien. Auf den rosa hinterlegten Relationen wird kein Direktflug angeboten, diese erfüllen also nicht die Untersuchungskriterien.

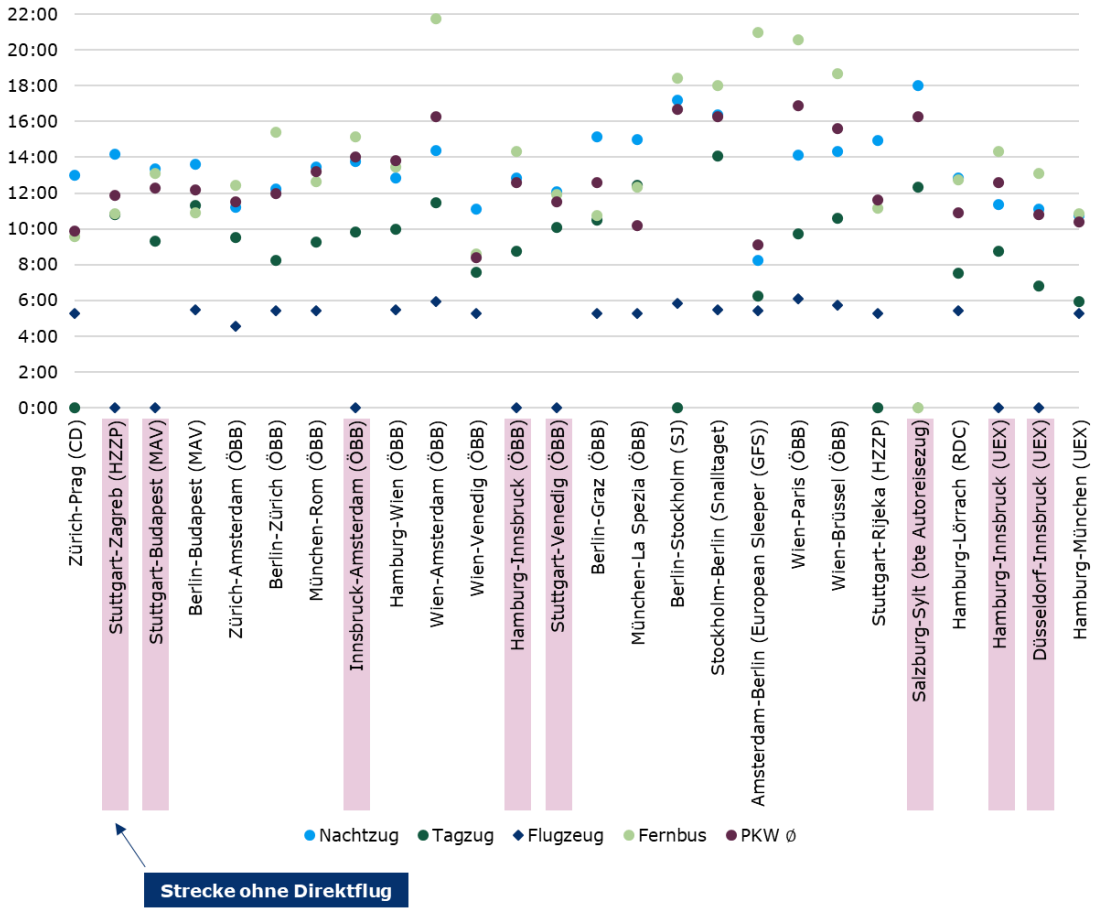


Abbildung 16: Wettbewerbsvergleich Reisezeit[103]

[103] Eigene Darstellung. Recherche Stand Herbst 2023.

Die folgenden Ergebnisse lassen sich festhalten:

- Die kürzeste Reisezeit weisen die **Flug**verbindungen auf; durchschnittlich ist eine Person knapp 5 ½ Stunden auf den untersuchten Direktverbindungen unterwegs, bis das Reiseziel erreicht wurde. Allerdings beinhaltet diese durchschnittliche Reisezeit nur diejenigen Relationen, auf denen Direktflüge existieren: Für acht der untersuchten 26 Verbindungen gibt es keine Direktverbindungen. In diesen Fällen würde sich durch den erforderlichen Umstieg die Reisezeit mit dem Flugzeug erheblich erhöhen. Insbesondere diese Relationen, als auch diejenigen, auf denen es keine Verbindung mit Ankunft vor 09:00 Uhr am Zielflughafen gibt, bieten Potenzial für ein Nachtzugangebot. Auf diesen Relationen hat der Nachtzug ein gestärktes Marktpotenzial, besonders für Geschäftsreisen.
- Das zweitschnellste Transportmittel stellt der **Tageszug** mit einer durchschnittlichen Reisezeit von 9 ½ Stunden dar. Jedoch benötigen hier drei Verbindungen mehr als zwei Umstiege. Lediglich sechs Verbindungen verlaufen direkt.
- Der **Nachtzug** weist eine Reisezeit von 8 bis 18 Stunden auf, durchschnittlich dauert eine Reise der gewählten Verbindungen knapp 13 ½ Stunden. Allerdings kommt hier die Schlafzeit zugute: Würde die durchschnittliche Schlafdauer von 7-8 Stunden von der Gesamtfahrzeit abgezogen werden, wäre die Reisedauer im Nachtzug vergleichbar mit der des Flugzeugs (bei Vergleich der Durchschnittszeiten).
- Der **Fernbus** ist in Bezug auf die Reisezeit vergleichbar mit dem Nachtzug. Er unterscheidet sich durchschnittlich durch ca. eine halbe Stunde mehr. Die Fahrten werden sowohl tagsüber, also auch nachts angeboten. Allerdings ist nur knapp die Hälfte der analysierten Verbindungen eine Direktverbindung, was besonders den Komfort der Nachtverbindungen stark einschränkt.
- Die **Pkw**-Verbindungen weisen inklusive der einberechneten Pause die höchste Fahrtzeit von durchschnittlich 15 Stunden auf. Faktoren wie Fahrstil, Stau und Anzahl/Dauer der Pausen wirken sich zusätzlich auf die Fahrtzeit aus. Zugute kommt dem Pkw die Direktverbindung ans Ziel und die flexible Startzeit. Allerdings kann die fahrende Person die Reisezeit nicht wie bei den anderen Verkehrsmitteln für andere Aktivitäten, wie beispielsweise arbeiten, schlafen, lesen etc. nutzen. Dies ist ein bedeutender Nachteil gegenüber den anderen Transportmitteln.

4.1.3 Komfort

Komfort spielt neben den in Kapitel 4.1.1 und 4.1.2 beschriebenen Faktoren eine zentrale Rolle bei der Verkehrsmittelauswahl. In Befragungen zeigen sich Fahrgäste bereit, höhere Ticketpreise für mehr Komfort zu zahlen.[104] Der erfolgreiche Ausbau des Nachtzugangebotes hängt dementsprechend nicht nur von quantitativen Entwicklungen (Anzahl Verbindungen pro Woche, Ticketpreise, Fahrzeit) ab, sondern erfordert auch ein für Fahrgäste qualitatives und komfortables Fernverkehrsangebot.

Komfort lässt sich aber nur bedingt messen. Während die Kriterien „Fahrpreis" und „Reisezeit" jeweils anhand eines konkreten Indikators quantifiziert und objektiviert werden können, versammeln sich in dem Begriff des Komforts zahlreiche Qualitätseigenschaften entlang einer Reise, die nur eingeschränkt messbar sind. Als typische Komfortmerkmale aus der Sicht des Fahrgastes bei Bahnfahrten gelten: Beinfreiheit, Sitzqualität der Polsterung, Infotainment, Arbeitsfähigkeit im Zug wie WLAN-Qualität oder Zahl der Steckdosen oder Ruhezonen, kindgerechte Umgebung, gastronomische Angebote im Zug und den Bahnhöfen, sonstige Aufenthaltsqualität am Bahnhof, subjektives Sicherheitsgefühl u. v. m.. Zusätzlich erfordert der Nachtzug weitere spezifische Anforderungen, die nicht die klassischen Komfortmerkmale des Tageszugs widerspiegeln. Komfortmerkmale für Schlafeinrichtungen, etwa in Liegewagen oder in Privatabteilen, umfassen

[104] Vgl. Kantelaar (2019): Night-Time Train Travel - A Stated-Preference study into the Willingness to Use night trains for European long-distance travel.

beispielweise eine Verdunkelungsmöglichkeit, eine möglichst geringe Lautstärke, Privatsphäre oder eine Geschlechtertrennung nach Schlafwagen.

Erkennbar ist, dass sich Produktqualitätseigenschaften und v. a. deren Gewichtung in der Nutzenfunktion von Reisenden nur eingeschränkt messen lassen. In erheblichem Maße handelt es sich um eine subjektive Wahrnehmung. Einige Kriterien und Daten lassen sich dennoch quantifizieren, um den Nachtzug mit der inter- und intramodalen Konkurrenz hinsichtlich des Komforts zu vergleichen. Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse einer eigenen Analyse bei Fahrten mit einer Reisezeit > 5 Stunden zusammen.

Verkehrs-mittel	Komfort-klasse	Sitz-breite	Sitz-abstand	Liege-länge	Max. Neigung (Grad)	Grund-fläche je Sitz/Liege	Besondere Ausstattung
Nachtzug	Sitzwagen	500	900		40	1,03	
Nachtzug	Liege 6er	600		1.850	Liege	1,12	Verdunkelung
Nachtzug	Liege 4er	600		1.850	Liege	1,68	Verdunkelung
Nachtzug	Bett Triple	750		1.900	Bett	1,76	Privat-Wasch-becken Gemeinschafts-dusche Verdunkelung
Nachtzug	Bett Double	750		1.900	Bett	2,64	Privat-Wasch-becken Gemeinschafts-dusche Verdunkelung
Nachtzug	Bett Single	750		1.900	Bett	5,29	Privat-Wasch-becken Gemeinschafts-dusche Verdunkelung
Nachtzug	Bett Double Deluxe	800		1.900	Bett	4,11	Privat-Wasch-becken Privat-WC Privat-Dusche Verdunkelung
Nachtzug	Bett Single Deluxe	800		1.900	Bett	8,22	Privat-Wasch-becken Privat-WC Privat-Dusche Verdunkelung
Tageszug HGV	Business	580	1.200		40	2,85	
Tageszug HGV	1. Klasse	550	970		35	1,43	
Tageszug HGV	2. Klasse	460	880		18	0,96	
Fernreisebus	Standard	420	820		8	0,66	
Flug Mittel-strecke	Economy	430	760		0	0,80	
Flug Mittel-strecke	Premium Economy	470	960		18	1,10	
Flug Mittel-strecke	Business	470	960		18	1,10	
Flug Lang-strecke	Economy	430	800		0	0,83	
Flug Lang-strecke	Premium Economy	470	960		18	1,10	
Flug Lang-strecke	Business	670	1.200	1.980	80	2,66	

Tabelle 18: Wettbewerbsvergleich Komfort bei Fahrten mit Reisezeit >5 Stunden[105]

[105] Eigene Analyse und Darstellung.

Es wurden Sitzbreite, -abstand, Liegelänge und die maximale Neigung erhoben. Dabei wird deutlich, dass – abgesehen von der Business Class beim Langstreckenflug – der Nachtzug die komfortabelste Variante darstellt. Außerdem wurde die Fläche pro Sitzplatz bzw. Liege ermittelt. Eine größere verfügbare Fläche, besonders bei längeren Fahrzeiten wird von den Fahrgästen bequemer als eine enge Sitzgestaltung empfunden. Vor allem bei Liegewagen (1,12 m²/Liege) und sogar stärker bei Betteinrichtungen (bis zu 8,22 m²/Bett) ist die verfügbare Fläche pro Sitz höher als in den Tageszugangeboten. Ab dem 4er-Liegewagen wird sogar mehr Fläche als in der durchschnittlichen 1. Klasse im Hochgeschwindigkeitsverkehr angeboten (1,68 ggü. 1,43 m²/Sitz). Selbst die Sitzwageneinrichtung bei Nachtzügen bietet durchschnittlich mehr Fläche als die 2. Klasse im Hochgeschwindigkeitsverkehr an (1,05 statt 0,96 m²/Sitz). Im intermodalen Vergleich zeigt sich, dass der Nachtzug mehr Bewegungsfreiheit bietet: Die unterste Liegekategorie stellt knapp 70 % mehr Fläche als Fernbusse zur Verfügung.

Weitere Kriterien können bei der Komfortermittlung des Nachtzuges berücksichtigt werden, in denen sich der Nachtzug von der intra- und intermodalen Konkurrenz unterscheidet. Bereits ab der untersten Liegekategorie kann eine Verdunkelung erfolgen, ab der Kategorie privates Bettabteil werden Gemeinschaftsduschen und teilweise in den höchstwertigen Kabinen sogar private WCs und Duschen angeboten.

Neben diesen erhobenen Komfortkriterien kann die Reise im Nachtzug unter Komfortschwachstellen leiden, die auf den Betrieb von Nachtzügen zurückzuführen sind. Allgemein bleiben aufgrund der unterschiedlichen Anbieter und Preiskategorien, die im Vergleich zum Flugverkehr wenig standardisiert sind, die Buchungsprozesse komplex. Die Pünktlichkeit und Verlässlichkeit von Nachtzugverbindungen stellen weitere Hindernisse in der Verkehrsmittelauswahl für viele Fahrgäste dar: Das Angebot von drei wöchentlichen Hin- und Rückreisen zwischen Berlin und Paris wurde beispielweise kurzfristig Anfang 2024 auf eine einzige Hin- und Rückfahrt pro Woche aufgrund von Bauarbeiten reduziert. Die Schlafqualität spielt in der Komfortermittlung von Nachtzügen eine zentrale Rolle, die aber von unterschiedlichen Faktoren beeinflusst wird: Das Teilen eines Abteils mit bis zu 5 anderen Fahrgästen, die Lautstärke der Bahnfahrt in teilweise alten Fahrzeugen oder das oft unausweichliche Rangieren in den Nachtstunden können als Komfortmängel empfunden werden.

Das Alter bzw. der Pflegezustand einer Fahrzeugflotte kann bei der Komfortempfindung auch eine Rolle spielen. Während viele Nachtzugangebote in Europa noch aus sanierten Altfahrzeugen bestehen, wie beispielsweise in der Intercités-Flotte der SNCF mit 45 bis 50 Jahre alten Fahrzeugen oder beim European Sleeper mit 50 Jahre altem Rollmaterial, setzen andere Anbieter auf moderne Fahrzeugflotten. Beispiel sind die seit Dezember 2023 im Betrieb laufenden Viaggio Next Level Modelle des ÖBB-Nightjets. Diese modernen Fahrzeuge sind mit Minicabins (Schlafkapseln) ausgestattet, die flächeneffiziente Antworten auf wesentliche Schwachstellen im Komfortbereich (Privatsphäre, Teilen des Abteils mit anderen Fahrgästen) anbieten können. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Unterschiede im Rollmaterial.

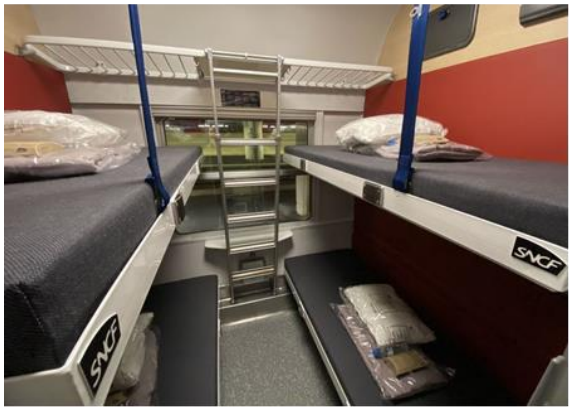




Abbildung 17: Beispiele für unterschiedliche Modernitätslevel beim Komfort[106]

4.2 Strukturierung der Nachfragepotenziale für Nachtzugverkehr

In Mitteleuropa werden seit rund zehn Jahren im Vergleich zu den 1980er-Jahren kaum noch Nachtzugverbindungen angeboten. Entsprechend stehen nur begrenzt aktuelle Nutzungsdaten zur Verfügung. Trotz des gestiegenen gesellschaftlichen und politischen Interesses am Nachtzugverkehr gibt es kaum empirische Untersuchungen, die sich speziell mit der Nachfrage nach Nachtzügen befassen. Aufgrund dieser limitierten Verfügbarkeit spezifischer Nachfragedaten werden die folgenden Punkte betrachtet, um sich dem Thema zu nähern:

- generelle Verkehrsnachfrage
- qualitative aktuelle Trends
- Entwicklung der Verkehrsnachfrage in der relevanten Entfernungsklasse (800 bis 1.500 km)
- Studien zur Verkehrsmittelwahlentscheidung bei Nachtzügen und allgemein für Langstrecken
- Kundensegmente im Nachtzugverkehr.

4.2.1 Generelle Verkehrsnachfrage

Durch die Corona-Pandemie wurden in vielen Bereichen des Konsums, so auch im Verkehr, langlaufende Trendlinien unterbrochen. Derzeit ist unklar, welche Verhaltensweisen wieder auf den langfristigen Pfad zurückschwingen oder ob sich das Konsumverhalten deutlich abweichend entwickeln wird. Statistisch ist es deshalb besonders relevant, die Trends bis 2019 und dann das Jahr 2023 zu betrachten. Bei der Mobilität zeigen sich folgende Entwicklungen:

[106] links: Intercité de nuit – 4er Abteil (Quelle: SNCF); rechts: ÖBBs neue Nightjet-Generation – 4 Minicabins (Quelle: Siemens).

Bereich	Einheit	2010	2019	2019 vs. 2010	2023	2023 vs. 2019
MIV	Mrd. Pkm	902,0	917,0	1,7 %		
Eisenbahn Fernverkehr	Mrd. Pkm	34,8	44,7	28,4 %	45,5	1,8 %
Flugverkehr ab Deutschland	Mrd. Pkm	52,8	71,8	36,0 %		
Geschäftsreisen	Anzahl (Mio.)	59	74	26,6 %		
Kurzreisen	Anzahl (Mio.)	80	88	9,6 %	74	-15,5 %
Urlaubsreisen	Anzahl (Mio.)	70	71	1,9 %	65	-8,2 %

Tabelle 19: Entwicklung Verkehrsnachfrage in Deutschland[107]

Einige Daten sind für 2023 noch nicht statistisch ausgewertet. Qualitativ lässt sich aber berichten, dass die Flugreisen ab Deutschland 2023 noch unter dem Niveau von 2019 liegen. Der Pkw-Verkehr hat ungefähr das Niveau von 2019 erreicht. Für Nachtzüge liegen keine statistischen Daten vor. Die bestehenden Angebote sind im Kapitel 2.3 dargestellt.

4.2.2 Qualitative aktuelle Trends

Die zuvor beschriebene allgemeine Nachfrageentwicklung zeigt einen - durch Corona unterbrochenen - Nachfrageanstieg bei Geschäfts- und Urlaubsreisen. In Befragungen geben Unternehmen an, die Menge an Dienstreisen künftig reduzieren zu wollen. Ursache dafür sind ökologische Überlegungen sowie die Verbesserung der Videotechnik.[108] Bei privaten Urlaubsreisen und sonstigen Freizeitreisen deuten alle Indikatoren auf eine weitere Erholung hin. Daneben gibt es weitere Trends, die sich derzeit weder statistisch noch empirisch klar belegen lassen:

- In einigen besonders nachgefragten Tourismusregionen regt sich Widerstand gegen den Tourismus.
- Im Rahmen der Corona-Pandemie gestatteten viele Unternehmen den Mitarbeitenden die Nutzung von Homeoffice und „Workation". Insbesondere letzteres wird als statistische Kategorie noch nicht erfasst, entsprechend ist der Effekt noch nicht abschätzbar.
- Die unsichere Weltlage könnte die Neigung zu Fernreisen reduzieren.
- Deglobalisierung und Nearshoring könnten zu Verschiebungen von interkontinentalen zu kontinentalen Geschäftsreisen führen.
- Die Klimaverschiebungen könnten dazu führen, dass Urlaubsziele an Nord- und Ostsee an Attraktivität gewinnen.

4.2.3 Verkehrsnachfrage in der relevanten Entfernungsklasse

Für den Nachtzugverkehr stellt der Entfernungsbereich von 800 bis 1.500 km den relevanten Zielmarkt dar. Leider gibt es keine regelmäßigen statistischen Auswertungen für dieses Mobilitätssegment. Vorhanden ist allerdings eine Auswertung der „Langstreckenmobilität", die auf den Daten der MiD-Studie 2017 basiert.[109] In dieser Untersuchung beginnt die „Langstrecke" bereits bei Entfernungen von über 100 km. Zu beachten ist zudem, dass die gesamte Verkehrsleistung höher ausgewiesen wird als in „Verkehr in Zahlen". Zwar beruht die UBA-Studie grundsätzlich auf den MiD-Daten, allerdings wird von dem Messkonzept der MiD insofern abgewichen, als auch die Auslandsverkehrsleistung der reisenden Inländer berücksichtigt wird. Die Verkehrsleistung von

[107] Vgl. Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2023): Verkehr in Zahlen 2023/24, S. 218/219; Deutsche Bahn AG (2024): Integrierter Bericht 2023; Deutsche Bahn AG (2020): Lagebericht und Jahresabschluss 2019; Verband Deutsches Reisemanagement e.V. (2023): VDR-Geschäftsreiseanalyse 2023, Forschungsgemeinschaft Urlaub und Reisen e.V. (2024): Reiseanalyse 2024.

[108] Vgl. Verband Deutsches Reisemanagement e.V. (2023): VDR-Geschäftsreiseanalyse 2023.

[109] Vgl. Umweltbundesamt (2022): Handlungsoptionen für eine ökologische Gestaltung der Langstreckenmobilität im Personenverkehr.

Nicht-Inländern bei Reisen von, nach und durch Deutschland ist nicht enthalten. So wird in „Verkehr in Zahlen" für 2017 eine Verkehrsleistung von 1.155 Mrd. Pkm ausgewiesen, in der UBA-Studie für 2017 hingegen 1.518 Mrd. Pkm (vgl. nachfolgende Abbildung).

Verkehrsleistung der inländischen Bevölkerung	Urlaubs-reisen (5+ Tage)	Kurz-urlaubs-reisen (2-4 Tage)	Wege zur Arbeit/ Ausbildung	Tagesreisen und Wege am Stichtag[1]	Geschäfts-reisen mit Über-nachtung	Geschäfts tages-reisen
[Milliarden Personenkilometer]	[Milliarden Personenkilometer] [%]					
Langstreckenmobilität ab 100 km						
Summe: 702,4	313,4	91,0	18,2	90,5	121,2	68,2
46,3%	100%	98%	7%	17%	100%	34%
Alltagsmobilität bis unter 100 km						
Summe: 815,4	0,4	2,1	236,3	442,8	0,3	133,4
53,7%	0%	2%	93%	83%	0%	66%
Summe Mobilität: 1.517,8	313,8	93,1	254,5	533,2	121,6	201,6
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Verteilung der Zwecke innerhalb der Langstreckenmobilität						
Summe: 702,4	**313,4**	**91,0**	**18,2**	**90,5**	**121,2**	**68,2**
100%	**45%**	**13%**	**3%**	**13%**	**17%**	**10%**

[1] Tagesreisen und Wege am Stichtag beinhaltet Wege mit den Zwecken Einkauf, Erledigung, Freizeit und Begleitung
Bezugsjahr 2017. Summenabweichungen aufgrund von Rundungen.
Quelle: eigene Berechnung auf Basis des Fusionsdatensatzes

Tabelle 20: Verkehrsmittelnutzung nach Fahrtweitenklassen[110]

Anzumerken ist, dass die Auswertung keine eigene Kategorie für sonstige mehrtägige Freizeitreisen enthält. Diese sind in der Kategorie „Kurzurlaub" zu erwarten. Dabei enthalten Freizeitreisen (z. B. als Zuschauer zu Sport- oder Kulturveranstaltungen, Treffen zur Ausübung von Hobbys usw.) etliche Teilsegmente, die sehr nachtzugaffin sein könnten.

Die UBA-Studie enthält ebenfalls Auswertungen zum Modal Split nach Entfernungsklassen (vgl. Abbildung 18 und Abbildung 19). Leider weichen die Kategorien von der Zielmarktsegmentierung dieser Studie ab und sind demzufolge nur begrenzt nutzbar.

[110] Vgl. ebenda, S. 78.

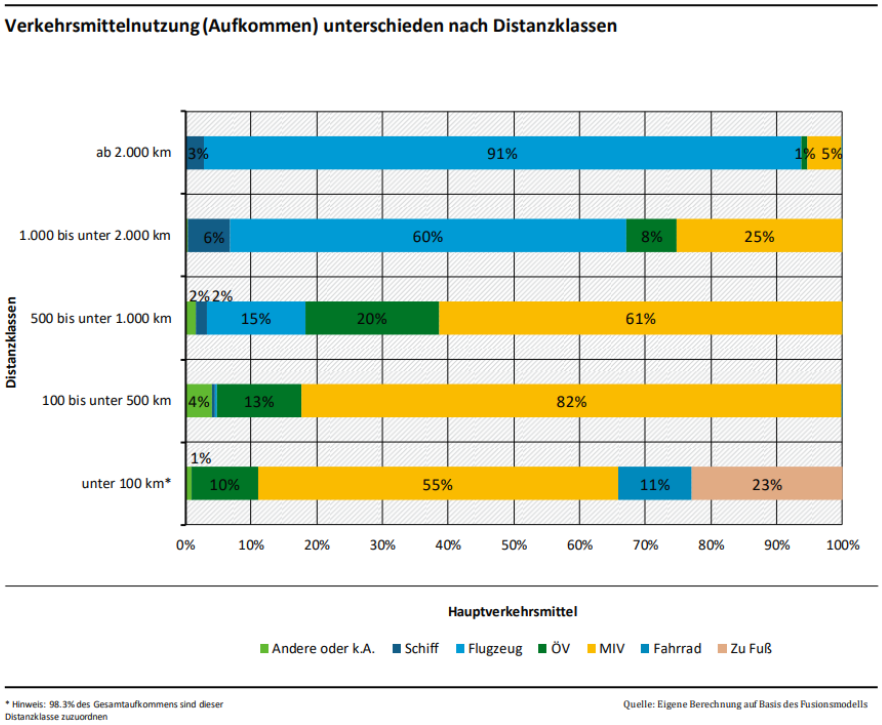


Abbildung 18: Verkehrsmittelnutzung nach Fahrtweitenklassen (I)[111]

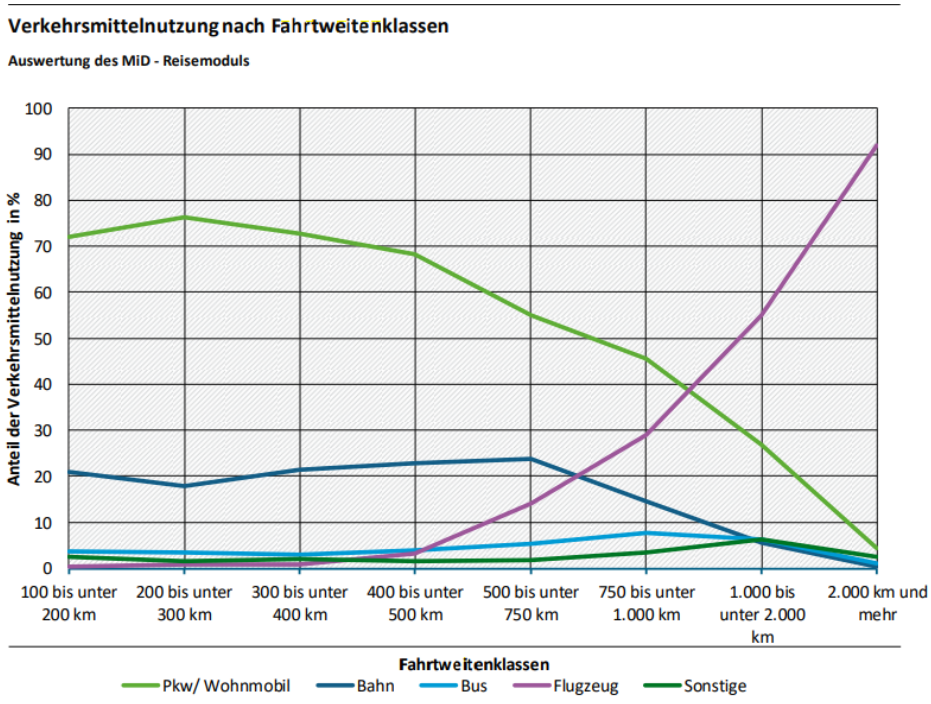


Abbildung 19: Verkehrsmittelnutzung nach Fahrtweitenklassen (II)[112]

[111] Vgl. ebenda, S. 76.

[112] Vgl. ebenda, S. 55.

Auch aus diesen Daten lässt sich das Verkehrsvolumen für das relevante Segment nicht klar herleiten. Auf Basis der Tabelle 20 wurde deshalb eine eigene Abschätzung vorgenommen, welcher Anteil der einzelnen Fahrtanlässe auf das Entfernungssegment von 800 bis 1.500 km entfallen könnte. Diese eigene Abschätzung ist in Tabelle 21 dargestellt.

Bereich	Urlaub	Kurz-urlaub	Arbeit / Ausbildung	Sonst. Tages-reisen	Geschäftsreisen		Summe
					mehrtägig	eintägig	
Pkm	313,4	91,0	18,2	90,5	121,2	68,2	702,5
davon <800 km	10 %	30 %	80 %	100 %	80 %	90 %	
davon >1.500 km	40%						
Schätzung Pkm 800 - 1.500 km	156,7	63,7	3,6	0,0	24,2	6,8	255,1

Tabelle 21: Abschätzung Pkm im Langstreckenverkehr in Deutschland (in Mrd.)[113]

Als Ergebnis dieser Grobschätzung ergibt sich in dem Zielsegment von 800 bis 1.500 km eine Verkehrsleistung von ca. 250 Mrd. Pkm. Nicht enthalten sind dabei die Verkehrsleistungen von Reisenden, die nicht in Deutschland wohnen, aber von, nach oder durch Deutschland reisen.

4.2.4 Studien zu Verkehrsmittelwahlentscheidungen

Für ein kleines, spezielles und heute kaum im Markt existentes Angebot wie den Nachtzug ist es methodisch kompliziert und entsprechend kostspielig Nachfragepotenziale und Nutzenden-präferenzen empirisch zu ermitteln. In Europa liegen derzeit nur zwei aktuelle entsprechende Studien vor. Eine schwedische Studie von 2023[114] hat mit einer „stated choice"–Untersuchung die Reisepräferenzen im Vergleich Flug/Nachtzug bei einer Stichprobe von 1.600 Schweden abgefragt. Dabei ergaben sich folgende Kriterien für die Verkehrsmittelwahl:

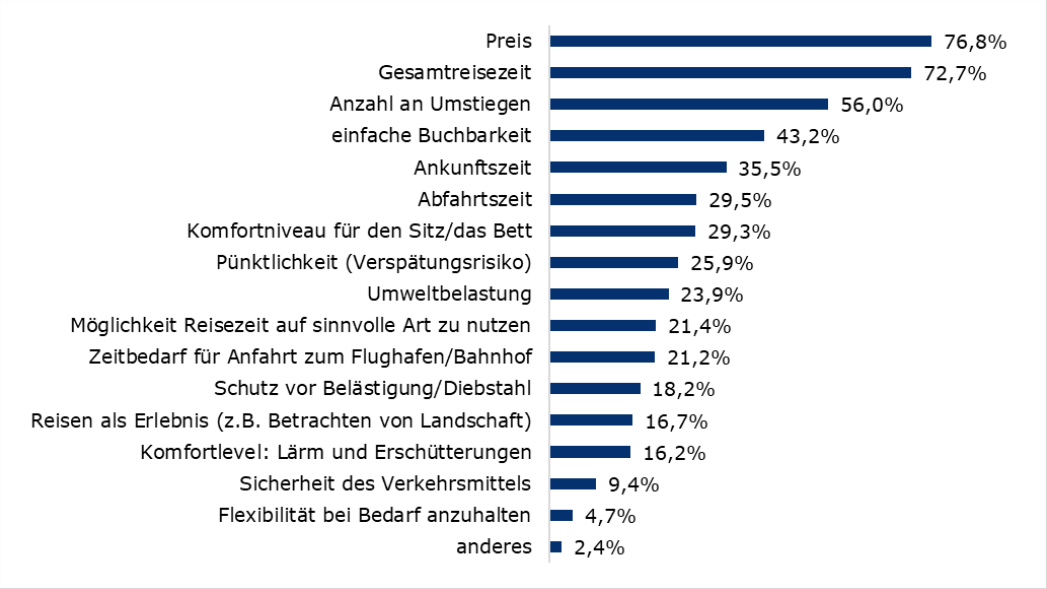


Abbildung 20: Kriterien der Verkehrsmittelwahl bei Fernreisen für Schweden nach Häufigkeit ihrer Nennung[115]

[113] Eigene Abschätzung auf Basis Umweltbundesamt (2022): Handlungsoptionen für eine ökologische Gestaltung der Langstreckenmobilität im Personenverkehr, S.78.

[114] Vgl. Curtale et al. (2023): Understanding preferences for night trains and their potential to replace flights in Europe. The case of Sweden.

[115] Eigene Darstellung in Anlehnung an ebenda, S. 6.

Die Studienergebnisse zeigen, dass für die meisten Befragten der Preis, die Reisezeit und Bequemlichkeitsaspekte wie Buchung und Umsteigehäufigkeit die wichtigsten Auswahlkriterien darstellen.

Eine niederländische Masterarbeit von 2019[116] hat mit einer Stichprobe von 800 Probanden in einer „stated preference"-Untersuchung Verkehrsmittelwahlkriterien zwischen Flugzeug und Nachtzug untersucht. In der Untersuchung liegt der Schwerpunkt auf Abfahrtszeiten und Komfortmerkmalen, die Bedeutung der einzelnen Kriterien bei der Verkehrsmittelwahl werden nicht ausgewiesen. Es werden aber Nachfragesegmente gebildet:

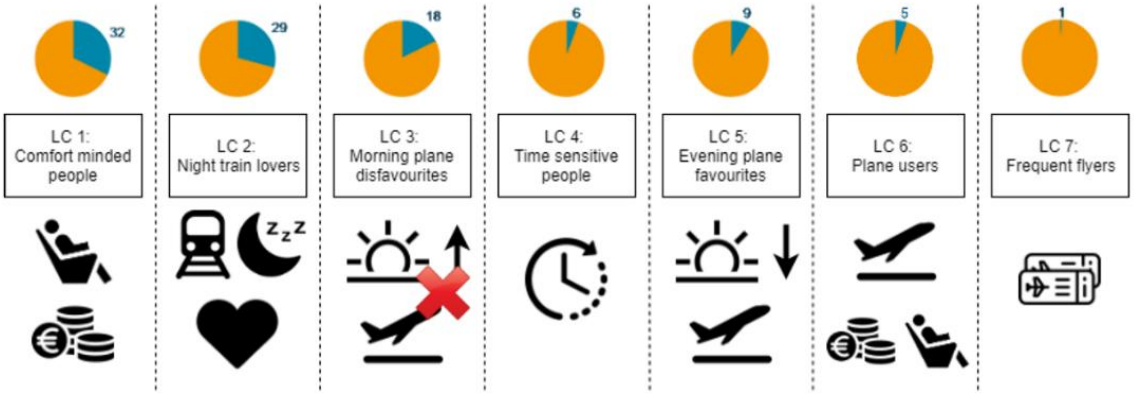


Abbildung 21: Nachfragesegmente für Reisen der Niederländer[117]

Das Segment der „Nachtzugliebhaberinnen und -liebhabern" ist dabei relativ alt, 49 % sind über 65 Jahre alt, das Einkommen ist durchschnittlich und der Bildungsstand etwas überdurchschnittlich. Hauptwahlkriterium ist der Preis. Dabei zeigt sich auch eine deutliche Schwäche der Studie: In dem Design der empirischen Untersuchung ist der Nachtzug sehr vorteilhaft dargestellt – günstiger als das Flugzeug und recht komfortabel.

In der zuvor erwähnten UBA-Studie[118] und weiteren Untersuchungen, die sich generell mit der Verkehrsmittelwahl für längere Strecken befassen, ergeben sich ähnliche Ergebnisse wie bei den beiden konkreten Nachtzugstudien. In der UBA-Studie werden die Entscheidungskriterien separat erfasst für Privat-, Geschäfts- und längere Urlaubsreisen:

[116] Vgl. Kantelaar (2019): Night-Time Train Travel - A Stated-Preference study into the Willingness to Use night trains for European long-distance travel.

[117] Vgl. ebenda, S. 55.

[118] Vgl. Umweltbundesamt (2022): Handlungsoptionen für eine ökologische Gestaltung der Langstreckenmobilität im Personenverkehr.

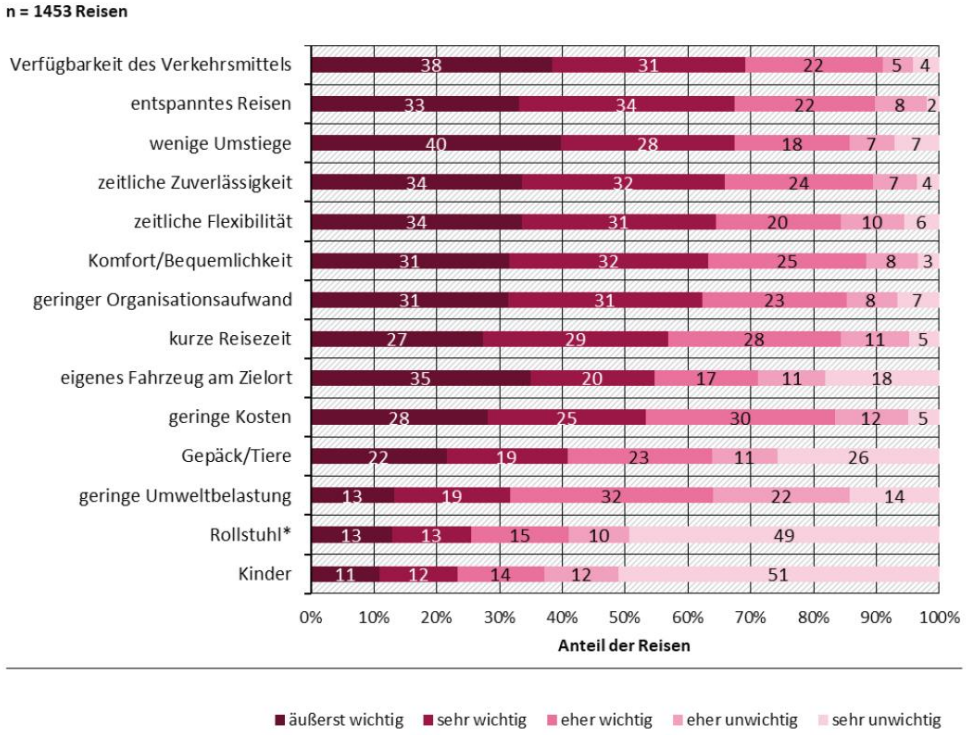


Abbildung 22: Verkehrsmittelwahlkriterien bei Privatreisen[119]

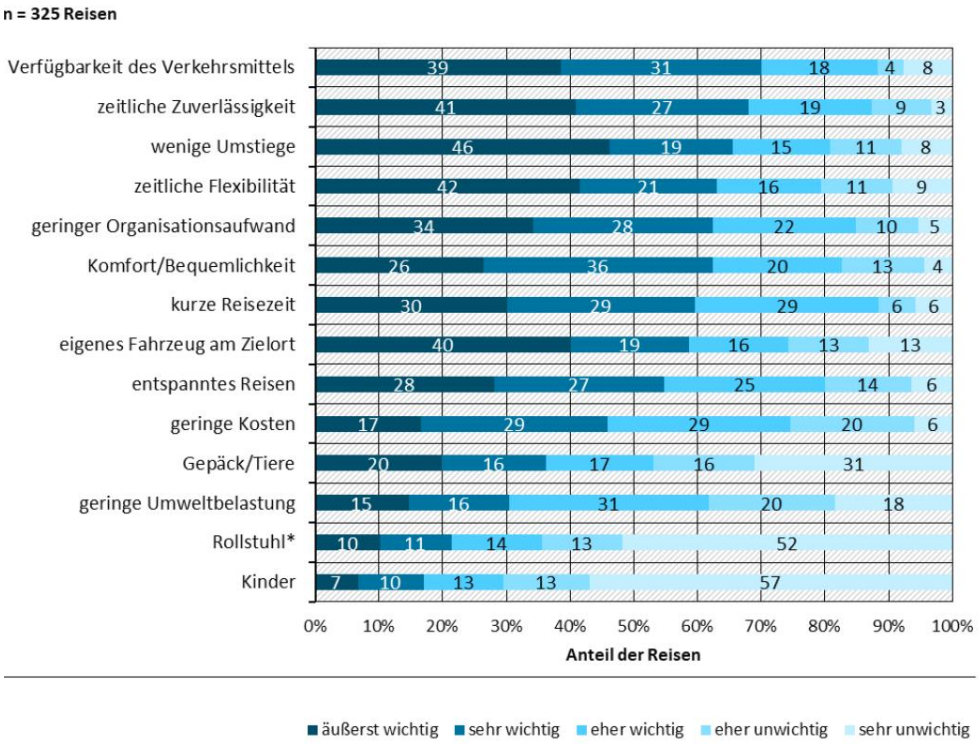


Abbildung 23: Verkehrsmittelwahlkriterien bei Dienstreisen[120]

[119] Vgl. ebenda, S. 105.

[120] Vgl. ebenda, S. 106.

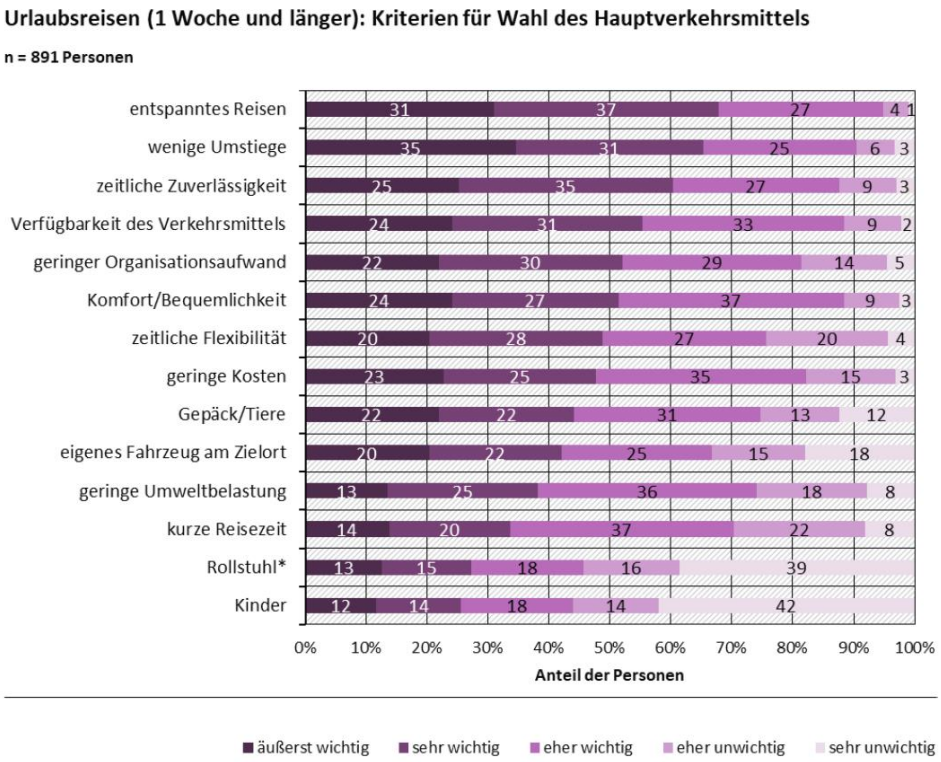


Abbildung 24: Verkehrsmittelwahlkriterien bei Urlaubsreisen[121]

Wie zu erwarten, sind die Kriterien entspanntes Reisen und Komfort in der Organisation (Umstiege, Zuverlässigkeit, Organisationsaufwand) für alle Segmente von großer Bedeutung. Eine kurze Reisezeit spielt bei Geschäftsreisen eine größere Rolle, dafür sind die Kosten weniger relevant. Dagegen sind die Kosten im privaten Segment dominierend. Gegenüber dem Pkw bleibt v. a. der Nachteil, dass die Nachtverbindung i. d. R. auf eine Verbindung pro Tag beschränkt ist und sich ggf. nicht so optimal auf gewünschte Abfahrts- und Ankunftszeit hin optimieren lässt. Gegenüber dem Flugzeug ist von Bedeutung, dass der Nachtzug häufig eine Direktverbindung bieten kann, während es die Flugverbindung nur als Umsteigeverbindung oder nur mit geringem Angebot bzw. unattraktiven Zeiten gibt und zudem die Wege zum Flughafen i. d. R. weiter/umständlicher sind als zum Bahnhof.

Neben den Parametern für Verkehrsmittelwahlentscheidungen wie Preis, Reisezeit, Komfort und Zuverlässigkeit ist davon auszugehen, dass auch die Einstellungen zum Thema Umwelt und Klimaschutz eine Rolle spielen. Gemäß obiger Analyse schätzen ca. 40 % eine geringe Umweltbelastung bei der Wahl des Hauptverkehrsmittels als „äußerst wichtig" oder „sehr wichtig" ein. Hinsichtlich der anderen Faktoren steht der Nachtzug in einem schwierigen Konkurrenzverhältnis zu Pkw und zum Luftverkehr. Aus diesem Grund gehen fast alle Untersuchungen zum Nachtreiseverkehr davon aus, dass vor allem solche Zielgruppen relevant sind, für die Umweltaspekte ein wichtiges Verkehrsmittelwahlkriterium bilden. In zahlreichen empirischen Studien[122] der letzten Jahre erklären die Befragten ihre Besorgnis um die Umwelt und ihre Bereitschaft zur Verhaltensänderung. Tatsächlich ist die Veränderung gering, die Untersuchung der „ökologischen Verhaltenslücke" (oder Intentions-Verhaltenslücke) ist inzwischen

[121] Vgl. ebenda, S. 107.

[122] Vgl. hierzu eine Sammlung zum Thema „Umweltbewusstsein" auf der Website des UBA: Link, zuletzt abgerufen am 16.04.2024.

ein großes Forschungsthema geworden. Bei konkreten Verkehrsmittelwahlentscheidungen zeigt sich, dass Umweltaspekte bei der Entscheidung nur eine geringe Rolle spielen.

In 2022 wurden von Statista über 2.000 Personen, die in den letzten zwei Jahren gereist sind oder planen dies in den nächsten 12 Monaten zu tun, zu ihrem Reiseverhalten befragt.[123] 22 % der Befragten nutzen die Bahn, da sie die Folgen des Klimawandels fürchten. Die nachfolgende Tabelle fasst einige Ergebnisse der Befragung im Themenbereich „Bahn" zusammen.

Aussage	Zustimmung von x % der Befragten
Ich fahre mit dem Zug, weil er umweltfreundlicher ist.	22 %
Ich meide Züge, weil ich nicht stehen möchte, wenn es nicht genügend Sitzplätze gibt.	21 %
Ich würde gerne mit dem Zug fahren, aber es ist zu teuer.	23 %
Ich würde lieber einen Nachtzug nehmen als zu fliegen.	15 %
Ich fühle mich nicht sicher, wenn ich in Zügen schlafe.	17 %
Internationale Bahnhöfe sollten das gleiche Sicherheitsniveau haben wie Flughäfen.	20 %
Züge sind meine bevorzugte Art zu reisen.	14 %
Ich fahre nicht gerne mit dem Zug, weil er unzuverlässig ist.	28 %
Keiner der oben genannten Punkte.	15 %

Abbildung 25: Verkehrsmittelwahlentscheidungen bei der Bahn in Deutschland[124]

Die Ergebnisse einer ADAC-Studie zur Verkehrsmittelwahlentscheidung bei Urlaubsreisen zeigen, dass Umweltaspekte im Vergleich der Entscheidungskriterien bei der Wahl des Haupturlaubs eine geringe Relevanz haben (vgl. Abbildung 26).

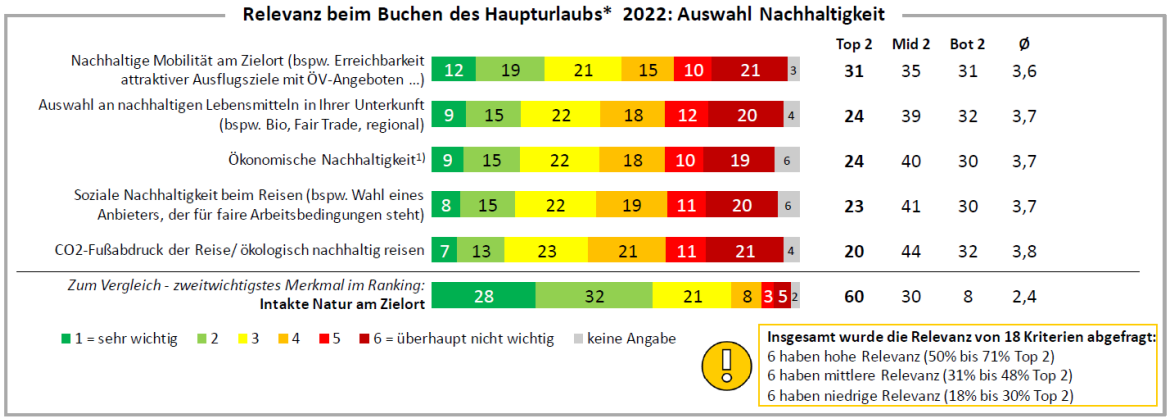


Abbildung 26: Entscheidungskriterien bei der Urlaubsbuchung[125]

Die Ergebnisse dieser Befragungen machen deutlich, dass nur eine Minderheit der Bevölkerung eine klare Präferenz für umweltfreundliche Verkehrsmittel und umweltfreundliches Reisen hat. Schließlich sollte diese Minderheit gesellschaftlich genauer verortet werden. Die klassische soziodemographische Kategorisierung reicht dabei nicht aus, da sich in modernen Milieus zunehmende Auflösung herkömmlicher Cluster erweisen. Alle Studien zeigen, dass nur eine Minderheit der Bevölkerung eine klare Präferenz für umweltfreundliche Verkehrsmittel und

[123] Vgl. Statista (2022): Reisen und Tourismus in Deutschland.

[124] Vgl. ebenda, Ergebnisse „Trains and Railway Stations". Befragung von 1.058 Personen.

[125] Vgl. Allgemeiner Deutscher Automobil Club (2023): Tourismusstudie, S. 42.

umweltfreundliches Reisen hat. Der Anteil liegt zumeist im Bereich von 20 % der Gesamtbevölkerung. Dies scheint auch plausibel mit Blick auf die Grundeinstellungen der Gesamtbevölkerung. Das Forschungsinstitut Sinus beschreibt jährlich die gesellschaftlichen Milieus in Deutschland.

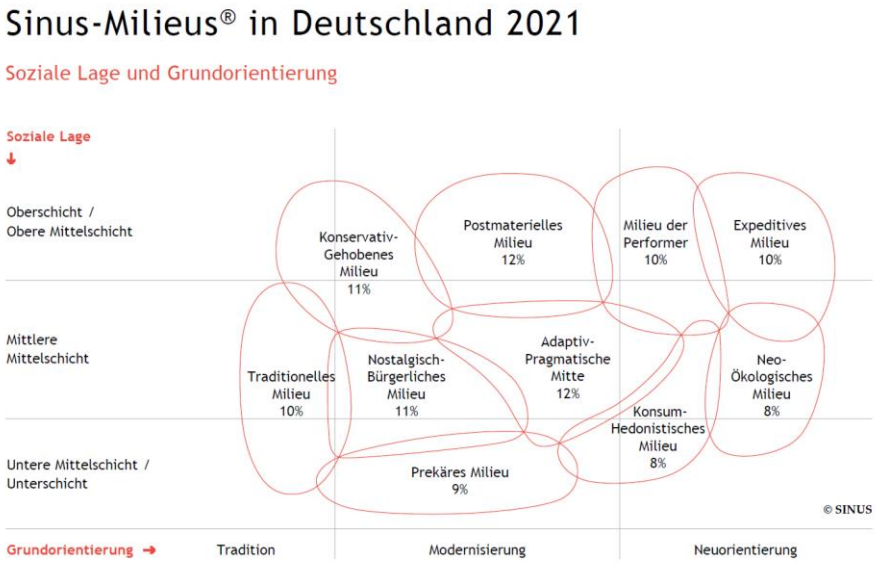


Abbildung 27: Sinus-Milieus in Deutschland[126]

Eine nachhaltige Ausrichtung des Verhaltens findet sich vor allem in dem postmateriellen und dem neo-ökologischen Milieu. Zusammen machen diese Milieus etwa 20 % der gesamten Bevölkerung aus.

Es ist daher durchaus die Schlussfolgerung zulässig, dass „Flugscham" oder auch „nachhaltige Mobilitätsentscheidungen" einen Miteinfluss auf Verkehrsmittelwahlentscheidungen haben, insbesondere wenn diese mit entweder im unternehmerischen Umfeld mit Nachhaltigkeitsberichterstattungen oder auch mit hoher persönlicher Identifikation im Kontext von Urlaubs-, Studien- oder sonstigen Privatreisen erfolgt.

4.2.5 Kundensegmente im Nachtzugverkehr

Aufgrund des begrenzten Nachtzugangebots heute ist es schwierig, aktuelle Nutzerdaten zu erhalten. Steer Davies Gleave (SDG) hat in mehreren Ländern Interviews und Befragungen durchgeführt[127]:

- In **Schweden** (Nordlandzüge) reisen die meisten Fahrgäste entweder aus touristischen Gründen oder in ihrer Freizeit. Weniger als 10 % der Fahrgäste nennen als Reisezweck Geschäft, Arbeit, Schule oder Ausbildung.
- Im **Vereinigten Königreich** ergab eine Umfrage, dass nur 21 % der Fahrgäste beruflich unterwegs waren. Ein Nachtzugbetreiber teilte hingegen mit, dass etwa 50 % Geschäftsreisende waren. Der Widerspruch könnte damit erklärt werden, dass die Befragten Reiseanlässe unterschiedlich interpretieren. Als Stammkundinnen und -kunden werden z. B. Wochenpendlerinnen und -pendler benannt, darunter schottische Parlamentarierinnen und Parlamentarier, die die Woche in London verbringen und Kundinnen und Kunden mit Wochenendhäusern in Schottland.

[126] Vgl. Sinus (2021): Hintergrund zu den Sinus Milieus.

[127] Vgl. Steer Davies Gleave (2017): Passenger night trains in Europe: the end of the line?

- In **Österreich** nutzen umweltbewusste Reisende, die Auto oder Flugzeug vermeiden wollen, Schlafwagen. Einige Schulgruppen buchen Liegewagen (wie auch in Italien gängige Praxis). Einige preisbewusste Reisende nutzen Sitzwagen.
- Für **Italien** werden Studierende, Schulgruppen, Schulklassen (die oft Blockbuchungen für Liegeplätze vornehmen), Familien mit Kindern, ältere Menschen und "Nachtzugliebhaberinnen und -liebhaber" als Nutzende genannt.

Ergänzend skizziert der Vorstandsvorsitzende der ÖBB-Holding AG Matthä die eigenen Nachtzug-kundinnen und -kunden: „Unsere Kunden sind Urlauber und Familien. Der Geschäftsreisende ist ein kleineres Segment, nimmt aber stetig zu."[128]

Die Schilderungen von SDG machen deutlich, dass je nach Strecke und Komfortangebot die Kundenstruktur deutlich abweichen kann. Wie gezeigt, ist das Entfernungssegment von 800 bis 1.500 km generell geprägt von Urlaubs- und Kurzurlaubs- sowie Dienstreisen.

Aus den UBA-Daten wurde abgeschätzt, dass Dienstreisen etwa 12 % des Volumens in diesem Entfernungssegment ausmachen. Andere Studien setzen den Anteil der Geschäftsreisen höher an. Fraunhofer/PTV/M-Five (2017) nennen einen Wert von 20 % Geschäftsreisenden in der Nacht.[129] Über den Reiseanlass „Geschäftsreise" lässt sich ein qualitäts- und komfortorientiertes, wenig preissensibles Segment relativ klar identifizieren.

Bei dem deutlich größeren Segment der Urlaubs-, Kurzurlaubs- und sonstigen Freizeitreisen ist eine weitere Segmentierung deutlich schwieriger. Ein Subsegment ist offenbar besonders preissensibel und wenig komfortorientiert. Das dazwischen liegende Segment ist das wohl schwierigste – sowohl preissensibel als auch komfortorientiert. Es scheint, dass erst durch konkrete Leistungsangebote, gekennzeichnet durch Preis, Reisezeit, Reisekomfort und sonstige Bequemlichkeit, die tatsächliche Nutzungsbereitschaft ermittelt werden kann.

Für eine Segmentierung nach Alter liegen nur begrenzte Daten vor. Insbesondere in dem preissensiblen Segment gehen viele Studien – ohne klare empirische Belege – davon aus, dass es sich um ein Subsegment mit überwiegend jungen Nutzern handelt. Kantelaar hingegen beschreibt für die Niederlande das Segment der Nachtzugliebhaberinnen und -liebhaber als ein Subsegment, in dem Alte dominieren (44 % Rentner, 49 % über 60).[130]

Probst/Kunze weisen darauf hin, dass es weitere Zielgruppen gibt, die wegen Flugangst oder aus medizinischen Gründen Alternativen zum Flug präferieren.[131] Es gibt aber keine quantitative Abschätzung dieser Gruppe. Es ist davon auszugehen, dass bei ihnen unterschiedliche Preis- und Komfortorientierungen vertreten sind; deswegen ist eine vertiefte Untersuchung dieses Segmentes vermutlich nicht sinnvoll.

Faktisch ergibt sich die Segmentierung auch über die vorhandenen Verkehrsangebote. Im europäischen Nachtzugverkehr gab es in den letzten Jahrzehnten kaum Innovationen, viele im Einsatz befindliche Wagen sind viele Jahrzehnte alt. Diese bieten i.A. drei Komfortklassen (Schlafwagen, Liegewagen, Sitzwagen) an, aus denen sich faktisch auch Kundensegmente ergeben. Trotzdem gibt es keine soziodemographischen Kriterien, die eine zuverlässige Zuordnung bestimmter Zielgruppen auf die Preis-/Komfortsegmente ermöglichen.

[128] Vgl. WirtschaftsWoche (2019): „Nachtzüge haben eine große Zukunft", Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024. Interview mit ÖBB-Chef Andreas Matthä.

[129] Vgl. Fraunhofer/PTV/M-Five (2017): Entwicklung eines attraktiven europäischen Nachtzugsystems und Potenziale für den Nachtzugverkehr von, nach und innerhalb Deutschlands, S. 43.

[130] Vgl. Kantelaar (2019): Night-Time Train Travel - A Stated-Preference study into the Willingness to Use night trains for European long-distance travel.

[131] Vgl. Probst & Kunze (2014): Aktuelle Situation und Handlungsansätze zur Weiterentwicklung des Nachtreiseverkehrs in Deutschland.

4.2.6 Schlussfolgerungen für das Nachfragepotenzial für Nachtzugverkehr

Führt man die unterschiedlichen Befragungen, Studien und Beobachtungen zusammen, so lässt sich das folgende Nachfragepotenzial für Nachtzüge ableiten: Grundsätzlich werden alle Reisen in der Entfernungsklasse von 800 bis 1.500 km als relevantes Segment angenommen. Dies ist – zumindest für Mitteleuropa – eine Distanz, die über Nacht auf der Schiene erreicht werden kann. Für dieses Segment wurde eine jährliche Verkehrsleistung von 250 Mrd. Pkm[132] der Inländer, also inkl. Reiseanteilen im Ausland, abgeschätzt. Reiseanlässe sind Urlaubs- und Privatreisen sowie Dienstreisen; letztere machen nur einen kleinen Teil aus (< 15 %).

Das wichtigste Auswahlkriterium bei allen Segmenten ist die **Verfügbarkeit eines Angebotes**. Es ist davon auszugehen, dass die Befragten darunter ein Angebot auf der von ihnen gewünschten Strecke zu einer geeigneten Zeit verstehen. Alle Zielgruppen geben an, dass der **Preis** und die **Reisezeit** für sie die größte Bedeutung bei der Verkehrsmittelwahl haben. Darüber hinaus spielen **Bequemlichkeit** und **Komfort** eine Rolle. Darunter fallen sehr unterschiedliche Sachverhalte. Zum einen geht es um eine bequeme Reiseorganisation, z. B. bei der Buchung oder der Notwendigkeit des Umsteigens. Zum anderen umfasst der Komfort die Qualität des Angebotes während des Aufenthaltes im Fahrzeug. Ein weiteres Kriterium ist die **Zuverlässigkeit**, also die Wahrscheinlichkeit, dass das Reiseziel zum angekündigten Zeitpunkt erreicht wird. Deutlich seltener werden von den Reisenden **Sicherheit** oder **Umweltaspekte** als Kriterium benannt.

Darüber hinaus bestehen oft bestimmte **Transportanforderungen**, denen nicht jedes Verkehrsmittel gerecht werden kann. Hierzu gehören große oder spezifische Gepäckmitnahmen, körperliche Einschränkungen oder sonstige Restriktionen. Außerdem enthalten die Reisen auch Transportleistungen, die ihrer Natur nach nicht verlagerbar sind, so z. B. Kreuzfahrten oder Fahrten mit Wohnmobilen. Auch aus den **zeitlichen Restriktionen** (Geschäftstermine, bestimmte Ankunftszeiten, Zugangswege zum/vom Bahnhof) ist das Verlagerungspotenzial vom Flug- und Pkw-Verkehr strukturell begrenzt.

Curtale et al.[133] kommen in ihrer Studie auf eine Wechselbereitschaft weg vom Flugzeug hin zum Nachtzug auf 20 – 30 % der Reisenden. Allerdings dürfte dies sehr konkret von den jeweiligen Preisschemata und den Komfortklassen im direkten Verkehrsmittelvergleich abhängen.

Die grundsätzlichen Probleme, die Auswahlkriterien zu quantifizieren, ergeben sich daraus, dass jede Wahlentscheidung Trade-Offs (Abwägungen) beinhaltet. Diese sind bei einer Auswahl zwischen so unterschiedlichen Verkehrsträgern wie Pkw, Flugzeug und Nachtzug besonders groß. Dabei ist davon auszugehen, dass der Trade-Off zwischen Preis einerseits und Reisezeit/Komfort andererseits bei Geschäfts- und Privatreisen deutlich unterschiedlich bewertet wird.

Die Potenziale für Nachtzüge hängen entsprechend maßgeblich von den konkreten Routen ab, die bedient werden. Erst durch das konkrete Angebot hinsichtlich Fahrzeit, Preis und Komfort werden Wahlentscheidungen getroffen. Es ist auch nicht die Aufgabe dieser Studie, das Marktpotenzial detailliert abzuschätzen. Vielmehr geht es darum, Szenarien für die weiteren Betrachtungen dieser Studie zu entwickeln.

Das Gesamtpotenzial in dem relevanten Entfernungssegment liegt bei rund 250 Mrd. Pkm für Inländer, hinzu kommen Verkehre von Nicht-Inländern von, nach oder durch Deutschland. Nur ein kleinerer Teil davon kommt als Nachfrage für Nachtzüge in Frage. Im Weiteren werden zwei Szenarien gebildet:

- In der **unteren Abschätzung** wird unterstellt, dass **10 %** des direkt verlagerbaren Potenzials vom Flugverkehr und niedrig ausgelastetem Pkw-Verkehr auf Nachtzüge entfällt.

[132] Auf Basis der UBA-Studie 2022, die Werte sind nicht mit den Verkehrsleistungen gemäß Verkehr in Zahlen vergleichbar.

[133] Vgl. Curtale et al. (2023): Understanding preferences for night trains and their potential to replace flights in Europe. The case of Sweden.

- In der **oberen Abschätzung** wird von **30 %** ausgegangen.

Die obere und untere Abschätzung ergeben sich in der unteren Range allein aus dem Abgleich heutiger Angebote, heutiger Preise und Produktionsbedingungen. In der oberen Range ergeben sich die maximalen Potenziale aus den zeitlichen Anforderungen (Verteilung über die Tageszeit), den spezifischen Anforderungen an Gepäck/Direktheit – was v. a. für Familien/Kleingruppen sehr relevant ist – aber auch aus Preisrestriktionen wie z. B. zur Verfügung gestellter Dienstwagen.

4.3 Abschätzung des Nachfragepotenzials auf denkbaren Nachtzugverbindungen

4.3.1 Vorgehen

Im vorangegangenen Kapitel wurde abgeleitet, inwieweit in der Theorie Verlagerungseffekte hin zum Nachtzug entstehen und wie sich diese ableiten lassen. Die Frage ist nun, wie groß das absolute Nachfragepotenzial für Nachtzugverkehre ausgehend von Deutschland bzw. über Deutschland ist. Dabei ist die Randbedingung der Produktion in Linienkonzepten mit knapp 700 Plätzen je Vollzug zu beachten.

Das Potenzial wurde entlang der nachfolgend abgebildeten Schritte ermittelt.

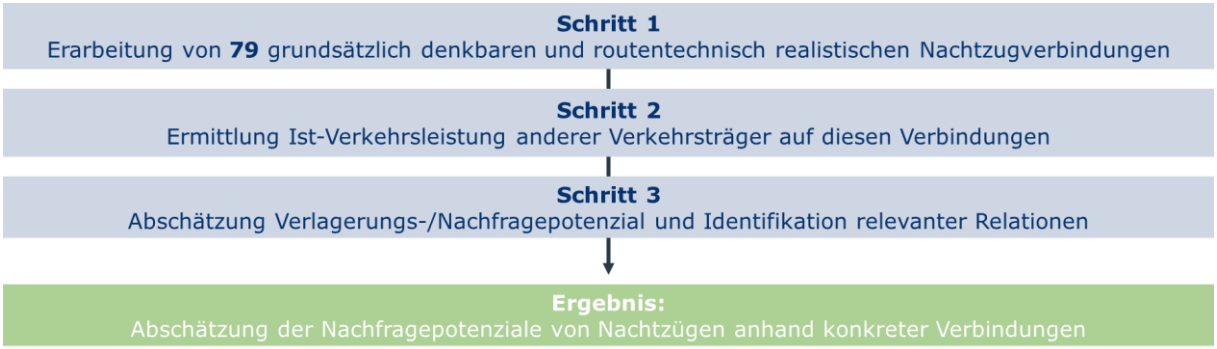


Abbildung 28: Vorgehen in der Abschätzung von Nachfragepotenzialen für den Nachtzugverkehr

Schritt 1: In einem ersten Schritt wurden durch die Gutachterinnen und Gutachter grundsätzlich denkbare und routentechnisch realistische neue Nachtzugverbindungen ausgehend von Deutschland bzw. über Deutschland erarbeitet.

Schritt 2: Für diese 79 Verbindungen wurde die gegenwärtige Verkehrsleistung anderer Verkehrsträger ermittelt: d. h. sowohl die Anzahl an Passagierinnen und Passagieren als auch die jeweils zurückgelegten Distanzen. Saisonale Schwankungen in der Nachfrage wurden dabei korrigiert.

Schritt 3: In einem nächsten Schritt wurde das Verlagerungspotenzial pro Route in den zwei oben genannten Szenarien abgeschätzt. Es wurde geprüft, ob dieses Potenzial die nötige Mindestnachfrage für ein wirtschaftliches Nachtzugangebot abbildet. Anschließend wurde das Gesamtnachfragepotenzial unter Berücksichtigung von induziertem Verkehr ermittelt.

Ergebnis dieser Schritte ist die Reduktion der 79 denkbaren Nachtzugverbindungen auf diejenigen, die – unter den gesetzten Prämissen – ein hinreichendes Nachfragepotenzial versprechen. Dabei wird konkret die von anderen Verkehrsträgern verlagerte Verkehrsleistung beziffert.

4.3.2 Auswahl geeigneter Nachtzugverbindungen

Der Bewertung des Nachfragepotenzials für Nachtzugverkehre von und über Deutschland wurden denkbare Nachtzugverbindungen zu Grunde gelegt. Dies geschah auf Basis mehrerer Kriterien:

- Die Verbindung musste entweder in Deutschland starten/enden oder einen Einstieg/Ausstieg in Deutschland anbieten.
- Ziel sollte eine relevante Destination (oder mehrere Destinationen) außerhalb Deutschlands oder in Randlage zu Deutschland mit Weiterführung ins Ausland sein.
- Die Streckenlänge sollte zwischen 800 bis 1.500 km liegen. Die zugehörige Reisezeit wäre damit 8 bis 14 Stunden.
- Eine Schienenverbindung muss bestehen, die für elektrische Traktion ausgelegt ist. Spezielle Restriktionen wie verfügbare Trassen, Knotenbahnhöfe oder Hochgeschwindigkeitsabschnitte werden im Kapitel technische Randbedingungen (vgl. Kapitel 7) behandelt.
- Einzelne Relationen werden zu betrieblich sinnvollen Streckenbündeln zusammengefasst.

Die Wahl des Distanzsegments von 800 bis 1.500 km bzw. der zugehörigen Reisezeit spielt eine wesentliche Rolle bei der Auswahl geeigneter Routen. Die Nachtzugverbindungen müssen so geplant sein, dass die Abfahrt nicht vor 20:00 Uhr, gegebenenfalls noch vor 19:00 Uhr, und die Ankunft nicht nach 10:00 Uhr, möglichst nicht später als 11:00 Uhr, stattfinden. Diese Zeiten maximieren den Komfort für die Reisenden, indem sie eine Nachtruhe gewährleisten und gleichzeitig die Kostenstruktur des Eisenbahnsystems optimieren, da Schichtarbeitszeiten und andere betriebliche Faktoren berücksichtigt werden müssen.

Relevante Relationen, die sich überschneiden, wurden betrieblich sinnvoll gebündelt, um die Potenziale effizient zu nutzen. Relationen, die entweder keine machbare Trassenführung aufweisen oder in Zukunft keinen sinnvollen Trassenausbau erlauben, wie beispielsweise Inselverbindungen oder solche, die außerhalb der attraktiven Reisedistanz liegen, wurden von der Liste potenzieller Nachtzugverbindungen ausgeschlossen.

Ergebnis dieser analytischen Auswahl waren **79 grenzüberschreitende denkbare Nachtzug-verbindungen**. Sie umfassen Ziele in Dänemark, Schweden, Polen, Tschechien, Kroatien, Ungarn, Österreich, Italien, der Schweiz, Frankreich, Niederlande, Belgien und im Vereinigten Königreich.

4.3.3 Erfassung bestehender Verkehrsnachfrage

Für diese 79 denkbaren Nachtzugverbindungen galt es, die bestehende Verkehrsnachfrage im Flugverkehr und im motorisierten Individualverkehr zu erfassen. Abbildung 29 illustriert schematisch eine Nachtzugverbindung. Die Nachtzugverbindung sei A – B – C – D – E. Die Einstiegshalte A und B liegen dabei in Deutschland. C bis E sind die Ziele im Ausland; bei diesen Halten ist nur ein Ausstieg vorgesehen. Die Rückrichtung versteht sich spiegelbildlich. Die Darstellung macht deutlich, dass **eine** Nachtzugverbindung **mehrere** unterschiedliche Reise-relationen bündelt.

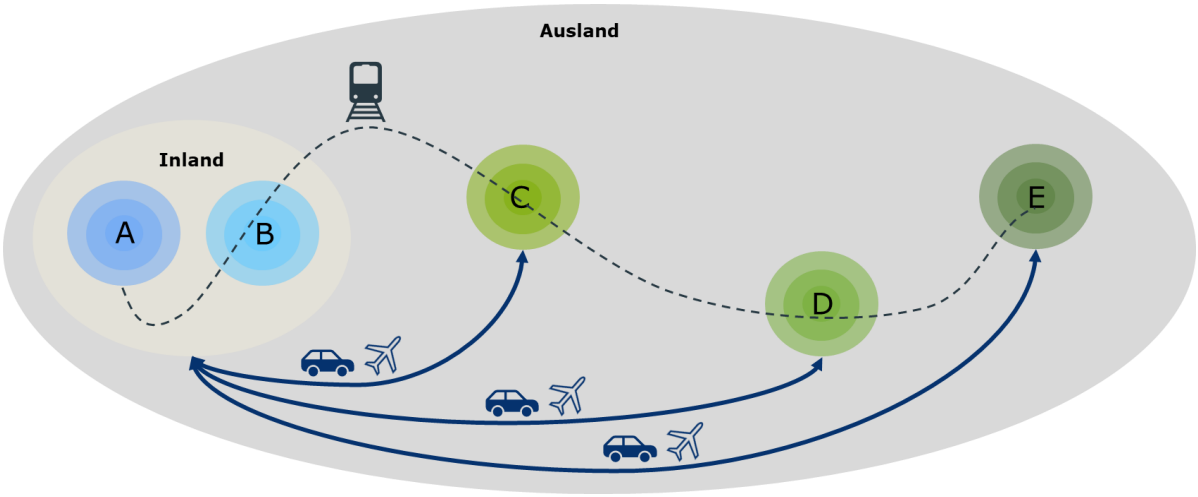


Abbildung 29: Schematische Darstellung Erhebung Verkehrsnachfrage[134]

Die nachfolgende Matrix veranschaulicht, für welche Teilabschnitte einer Nachtzugverbindung die bestehende Nachfrage erhoben wurde: nur für die rosa hinterlegten Relationen. Alle anderen Relationen sind entweder Binnenverkehr in Deutschland (A – B; nur Zustieg an beiden Halten), oder „Binnenverkehr" im Ausland (keine Zustiege an Halten C, D, E). Die Rückrichtung wurde spiegelbildlich erfasst.

		Nach				
		A	**B**	**C**	**D**	**E**
Von	**A**		Binnenverkehr DE			
	B	Binnenverkehr DE				
	C				„Binnenverkehr" Ausland	„Binnenverkehr" Ausland
	D			„Binnenverkehr" Ausland		„Binnenverkehr" Ausland
	E			„Binnenverkehr" Ausland	„Binnenverkehr" Ausland	

Abbildung 30: Matrix zur Illustration der Erfassung der Bestandsnachfrage anderer Verkehrsträger[135]

Die nachfolgenden Unterkapitel erläutern die konkrete Methodik zur Erfassung der Bestands-nachfrage je Verkehrsträger.

4.3.3.1 Flugzeug

Für die Erfassung der Nachfrage im Flugverkehr wurde der Datensatz AVIA_PAR_DE[136] von **Eurostat** verwendet. Er enthält gegliedert nach konkreten Abflugs- und Zielflughäfen die Passagierzahlen je Jahr, Quartal und Monat. Der Datensatz enthält international relevante Flughäfen; kleinere sind nicht enthalten.

Ausgewählt wurden die Passagierzahlen für 2019. Es liegen zwar jüngere Daten vor, allerdings unterstellen wir, dass sich die Flugverkehrszahlen von vor der Pandemie wieder erholen. Die Flugverkehrszahlen des Statistischen Bundesamtes verzeichnen für 2023 im Vergleich zu 2019

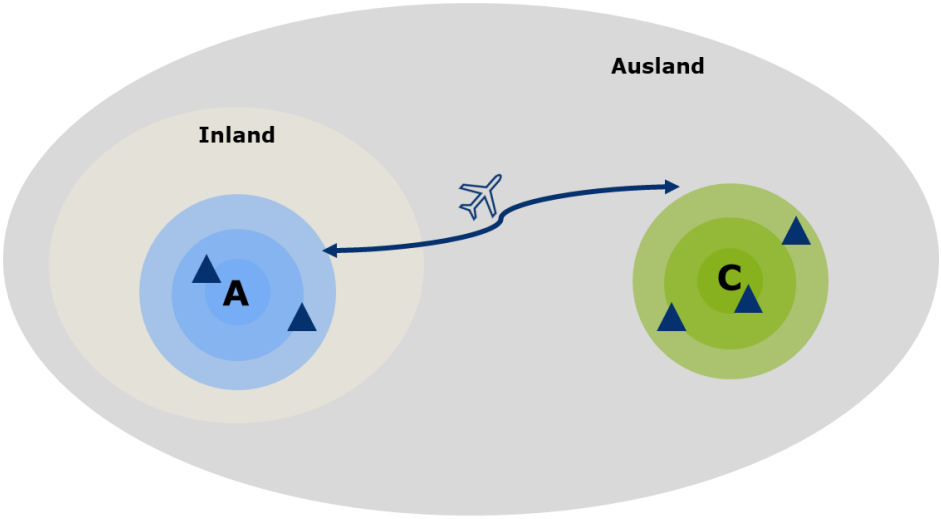
[134] Eigene Darstellung.

[135] Eigene Darstellung.

[136] Vgl. Eurostat (2024): „Fluggastverkehr zwischen den wichtigsten Flughäfen Deutschlands und den wichtigsten Partnerflughäfen (Streckendaten)", Link, zuletzt abgerufen am 15.05.2024.

eine Erholung der Nachfragezahlen von rund 85 %.[137] Dies deutet darauf hin, dass im Jahr 2025 die Nachfrage von 2019 (vor Corona) wieder erreicht werden könnte. Das Jahr 2019 ist damit als Bezugsjahr für die Potenzialbetrachtung des Nachtzugs in Deutschland anwendbar.

Herausforderung war, dass pro Nachtzughalt die alternative Nutzung mehrerer Flughäfen einer Metropolregion in Frage kommt: beispielsweise könnte eine Nachtzugreisende bzw. ein Nachtzugreisender, die oder der am Frankfurter Hauptbahnhof einsteigt, alternativ u. a. vom Flughafen Frankfurt am Main oder Flughafen Frankfurt-Hahn die Reise antreten. Aus diesem Grund wurden die Daten von Eurostat über die Codierung der Flughäfen gemäß der International Civil Aviation Organization (ICAO) in einem **Geoinformationssystem (GIS)-basierten Datenmodell** weiterverarbeitet.



A, C Bahnhalte auf der Nachtzugverbindung
▲ Flughäfen im definierten Einzugsradius

Abbildung 31: Schematische Darstellung der Auswahl der Start-/Zielflughäfen[138]

Abbildung 31 stellt schematisch die Problemstellung für einen Teilabschnitt der obigen potenziellen Nachtzugverbindung dar. Sowohl für den Einstiegsbahnhof in Deutschland (A) als auch den Zielbahnhof im Ausland (C) waren der oder die zuzuordnende/n Flughafen/Flughäfen auszuwählen. Wenn keine 1:1-Zuordnung möglich war, wurde ein Flughafen bzw. wurden mehrere, der/die innerhalb von zwei Stunden mit dem Pkw vom Bahnhalt aus erreichbar ist/sind, berücksichtigt.

So entstand für jeden potenziellen Nachtzughalt eine Zuordnung eines Flughafens oder mehrerer relevanter Flughäfen. Im Fall von Bahnhalt A wären dies zwei Flughäfen, im Fall von Bahnhalt C drei. Für die Nachfrageerfassung auf diesem Teilabschnitt der potenziellen Nachtzugverbindung wurden dementsprechend Flugpassagierinnen und -passagiere auf 2 x 3 Flugrouten erfasst. In dieser Weise wurde für jeden Teilabschnitt verfahren. Das Passagieraufkommen des Flugverkehrs wurde dabei sowohl für die Hin- als auch die Rückrichtung erhoben.[139]

[137] Vgl. Destatis (2024): „Einsteigende Fluggäste nach erstem Streckenziel aus Deutschland nach Kontinenten", Link, zuletzt abgerufen am 15.05.2024.

[138] Eigene Darstellung.

[139] Anmerkung: Die Betrachtung der Flugnachfrage ist für Deutschland durch seine hohe Dichte an mittelgroßen und großen Flughäfen sehr geeignet, um die Nachfragepotenziale von Nachtzugverbindungen einschätzen zu können. In Ländern mit wenigen, zentralen Flughäfen ist die Genauigkeit in der Nachfrageerfassung eingeschränkter.

Das auf diese Weise ermittelte Passagieraufkommen beinhaltet allerdings auch **Umsteigende**. Diese sind für die Abschätzung des Nachfragepotenzials auf den entwickelten Nachtzugverbindungen nicht relevant. Eine Bereinigung der Daten ist erforderlich, weil die nachfragestärksten Drehkreuze (z. B. Frankfurt, Paris) einen signifikanten Anteil an Umsteigenden zwischen Flügen aufweisen. Für die Bereinigung der Daten um Umsteigende wurde an den europäischen Flugdrehkreuzen ein pauschaler Abschlag von 20 % der ankommenden Fluggäste vorgenommen.[140] Dieser Ansatz ist Ergebnis einer Analyse des Umsteigendenanteils gemäß Statistiken der einzelnen Drehkreuz-Flughäfen: Die ausgewiesenen Umsteigendenanteile reichen dabei von 10 % (Kopenhagen-Kastrup) bis 57 % (Flughafen Frankfurt am Main).[141]

Neben den Umsteigenden wurden die Passagierzahlen noch um **saisonale Schwankungen** bereinigt. Abbildung 32 stellt beispielhaft den Jahresgang der Flugnachfrage entlang vier potenzieller Nachtzugverbindungen dar.

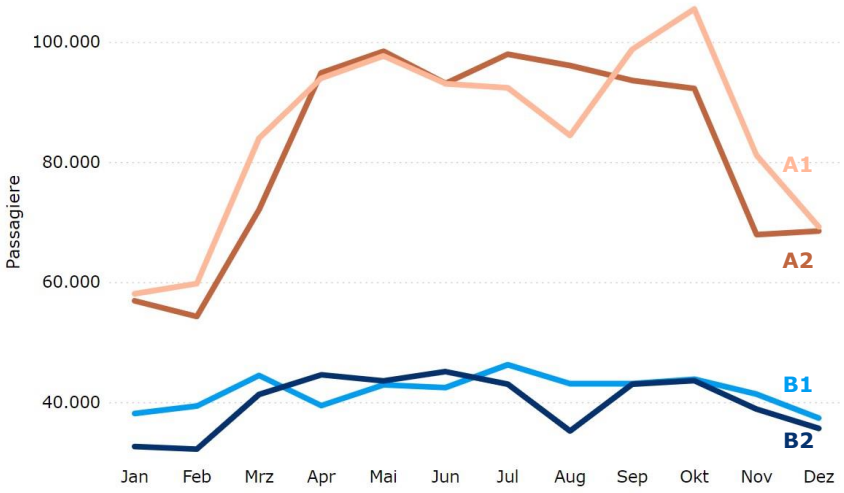


Abbildung 32: Beispiele für Saisonalität in der Flugnachfrage (in P)[142]

Die Abbildung macht deutlich: Es kann nicht angenommen werden, dass die Nachfrage auf jeder Relation konstant über das Jahr ist. Destinationen, die saisonunabhängig Ziele von Städte- oder Geschäftsreisen sind (Linien B1, B2), unterscheiden sich dabei von Orten, die nur in bestimmten Saisons (z. B. Sommerurlaub) bereist werden (Linien A1, A2). Um das Nachtzugpotenzial im Weiteren realistisch abzuschätzen, wurde deshalb für Saisonalität korrigiert. Dazu wurde für jedes Quartal die mittlere Nachfrage errechnet. Das Quartal mit der geringsten Nachfrage wurde repräsentativ für das gesamte Jahr ausgewählt.

Zusätzlich zu den Passagierzahlen wurden die zurückgelegten **Flugdistanzen** ermittelt. Die potenzielle Nachtzugverbindung stellt eine Summe an Teilabschnitten (vgl. Abbildung 29) dar. Mithilfe der Haversine-Formel wurde die Flugdistanz zwischen zwei Punkten auf der Erdkugel unter Berücksichtigung der Längen- und Breitengrade für jede Flugrelation (d. h. jeden Teilabschnitt)

[140] Die folgenden Flughäfen wurden als Drehkreuze herangezogen: Frankfurt am Main, München, Amsterdam, Kopenhagen-Kastrup, London Heathrow, Mailand Malpensa International Airport, Paris Charles de Gaulle und Paris-Orly, Wien, Zürich, Oslo.

[141] Anmerkung: Der Wert in Frankfurt ergibt sich u.a. stark aus innerdeutschen Verkehren (z. B. bei Fluggästen Stuttgart – Frankfurt wird der Umsteigendenanteil nahezu bei 100 % liegen). Innerdeutsche Relationen wurden in dieser Studie (vgl. Abbildung 30) allerdings nicht erfasst, d. h. keine „echte Kurzstrecke". Stattdessen wurden nur „längere Kurzstrecke" ins bzw. vom Ausland berücksichtigt, z. B. Florenz – Frankfurt. Einen pauschal auf 20 % gesetzten Umsteigendenanteil halten wir dementsprechend für angemessen.

[142] Eigene Darstellung. Die Daten stammen aus der dargestellten eigenen Analyse.

ermittelt.[143] Um eine mittlere Distanz entlang der gesamten potenziellen Nachtzugverbindung zu erhalten, wurden die Distanzen der Teilabschnitte mit dem jeweiligen Flugaufkommen gewichtet. Ergebnis war eine mittlere Flugdistanz pro potenzieller Nachtzugverbindung.

Im Ergebnis entstand ein umfangreicher Datensatz, der die Fluggastzahlen summiert über alle Teilabschnitte entlang der potenziellen Nachtzugverbindungen darstellt. D. h. für das schematische Beispiel oben in Abbildung 29 wurde die Nachfrage über alle Teilabschnitte (A – C, B – C, A – D, B – D, A – E, B – E) inklusive Hin- und Rückrichtung erfasst und summiert. Mithilfe der mittleren Flugweite können die zurückgelegten Personenkilometer im Flugverkehr ermittelt werden.

4.3.3.2 Motorisierter Individualverkehr

Die Analyse der Verkehrsnachfrage des motorisierten Individualverkehrs (MIV) wurde anhand der Daten des **Bundesverkehrswegeplans** (BVWP) von 2015 vorgenommen. Diese Daten sind die neuesten und einzig verfügbaren Daten in der benötigten Detailtiefe. Seit 2015 hat sich die Fahrleistung von Kraftfahrzeugen im MIV in Deutschland bis 2019 um knapp 2 % und bis 2022 um rund 8 % reduziert.[144] Seit 2020 (Corona) steigt die Fahrleistung wieder mit 1,3 % je Jahr, trotzdem wird das Bezugsjahr 2015 als ausreichend repräsentativ bewertet. Bei linearem Verlauf wäre das Niveau 2015 erst im Jahr 2029 wieder erreicht.

Die Verkehrsnachfrage wurde anhand der Quelle-Ziel-Matrix des BVWP-Datensatzes ermittelt. Der Datensatz bildet die Verkehrsflüsse zwischen verschiedenen Regionen inklusive Fahrtzwecken ab. Als für den Nachtzug relevant wurden die Fahrtzwecke Geschäftsreisen, Urlaub und private Reisen angesehen und berücksichtigt.

Um die Quelle-Ziel-Beziehung realistisch darzustellen, wurden die inländischen Verkehrszellen aggregiert. Dies bedeutet, dass nicht nur die Städte, sondern auch ihre Einzugsbereiche in die Analyse einbezogen wurden (vgl. analog zur obigen Erfassung der relevanten Flughäfen). Beispiel: Wenn eine zukünftige Nachtzugreisende oder ein Nachtzugreisender am Frankfurter Hauptbahnhof in den Zug steigt, und ansonsten mit dem Pkw gefahren wäre, von wo aus wäre sie oder er losgefahren? In kurz: Welches Einzugsgebiet hat der Frankfurter Hauptbahnhof? Die folgende Abbildung stellt dar, wie die Verkehrszellen in Deutschland im Rahmen dieser Studie gebündelt wurden.

[143] Vgl. Prasetya et al. (2020): Resolving the shortest path problem using the haversine algorithm.

[144] Vgl. Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2023): Verkehr in Zahlen. Erfasst wurde die Inländerfahrleistung inkl. Auslandsstrecken deutscher Kfz.

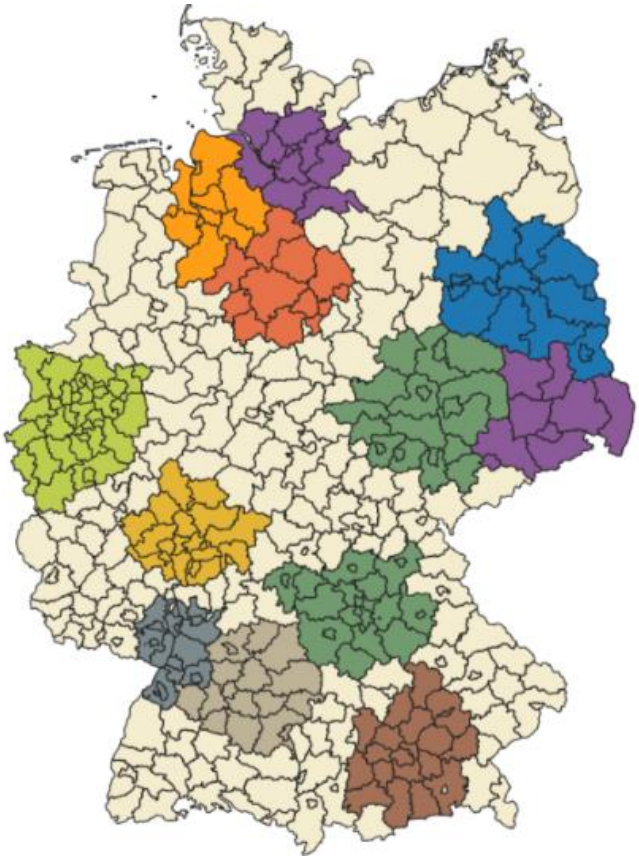


Abbildung 33: MIV-Einzugsräume relevanter Bahnhalte für den Nachtzug[145]

Im Ausland sind die Verkehrszellen im BVWP deutlich größer gewählt als im Inland. Abbildung 34 stellt die Einteilung in die NUTS-Regionen dar. Die ausländischen NUTS-Regionen sind entsprechend ihrer Entfernung zu Deutschland in verschiedene Detailstufen eingeteilt.

[145] Eigene Darstellung und Auswahl.

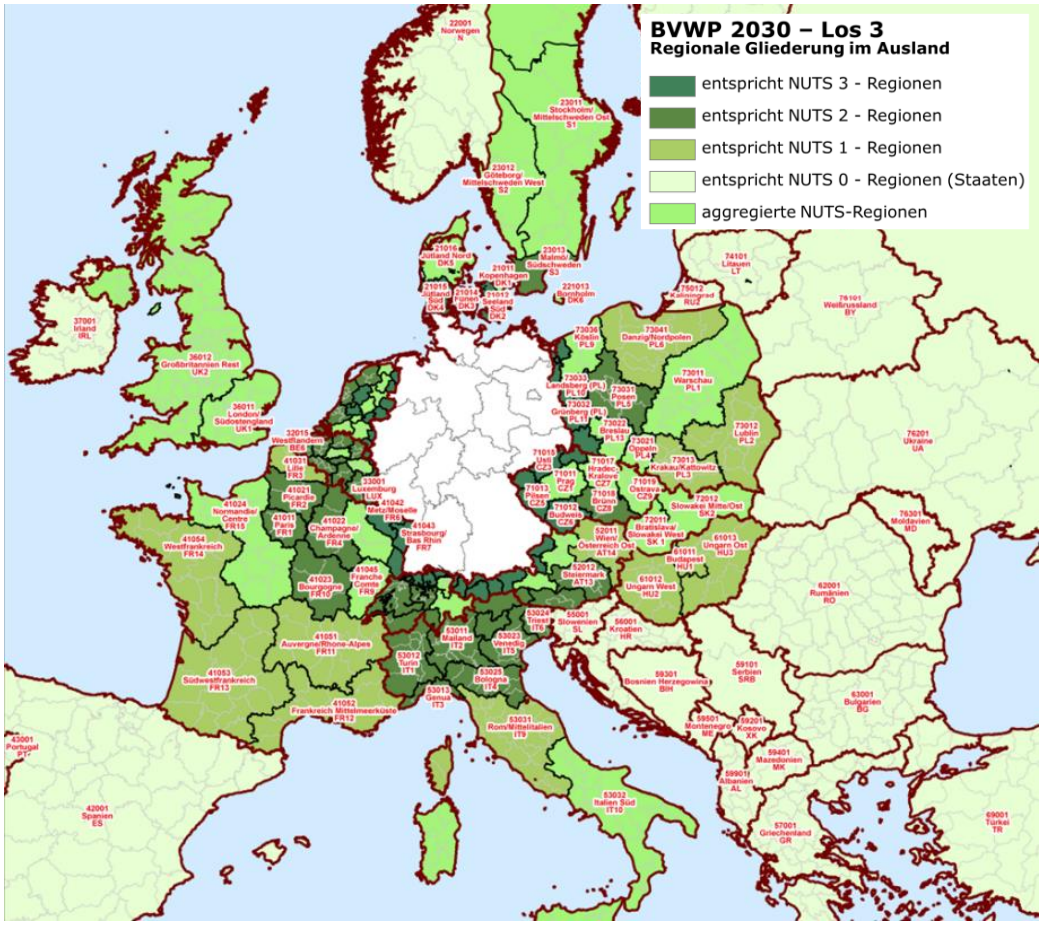


Abbildung 34: NUTS-Regionen[146]

Die MIV-Verkehrsnachfrage wurde wie in Abbildung 29 dargestellt je Teilabschnitt erfasst. Dabei wurden Fahrten aus den definierten inländischen Quellen (Verkehrszellen) in die entsprechenden Ziele in ausländischen NUTS-Regionen und umgekehrt erhoben. Da die NUTS-Regionen – wie gezeigt – zum Teil recht groß sind, wurden die Daten korrigiert: Fahrten in und aus den NUTS-Regionen 1 und 0 wurden nur zu 50 % berücksichtigt.

Wie bei der Flugnachfrage wurde auch beim MIV für **saisonale Schwankungen** korrigiert. Da die Daten des BVWP allerdings nur als Jahres- und nicht als Monatswerte vorliegen, musste eine vereinfachte Abschätzung vorgenommen werden. Als Annahme wurde gesetzt, dass die Nachfrage im MIV genauso über das Jahr schwankt wie im Flugverkehr. Demzufolge wurde auf die MIV-Daten der Korrekturfaktor, der sich aus der Analyse der Saisonalität im Flugverkehr ergibt, angewandt (z. B. wurde auf einer spezifischen Relation nur 89 % der eigentlich ermittelten MIV-Nachfrage für die weitere Berechnung berücksichtigt).

Für die Berechnung der **Streckendistanzen** wurden Google-Maps-Abfragen verwendet, um die Pkw-Strecken von Start bis Ziel der Nachtzugverbindung zu ermitteln. Diese Gesamtstrecken wurden dann – wie bei den Flugdistanzen – auf eine gewichtete mittlere Pkw-Streckenlänge korrigiert.

Ergebnis der Analyse der Verkehrsnachfrage im MIV ist die Summe der Personenfahrten sowie, resultierend aus der Distanzbetrachtung, auch die zurückgelegten Personenkilometer (Pkm) entlang der Nachtzugverbindungen.

[146] Vgl. Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2014): Verkehrsverflechtungsprognose 2030 – Kurzbeschreibung Personenverkehrsmatrizen.

4.3.3.3 Fernbus

Beim Fernbusangebot handelt es sich um ein deutlich kostengünstigeres Produkt mit geringerem Komfort (abgesehen von Sitzwagen) als im Nachtzug (vgl. hierzu Kapitel 4.1.1). Die Relevanz der bisherigen Fernbusnachfragenden für den Wechsel zum Nachtzug sieht die Studie als begrenzt an:

- Der Nachtzug ist grundsätzlich teurer in der Produktion, da er pro Passagierin und Passagier deutlich höheren Flächenbedarf hat, was selbst für ausgewiesene Sitzwagen gilt (vgl. Komfortübersicht Kapitel 4.1.3). Auch ist ein Mehrfachverkauf von Plätzen in Schlaf- und Liegewagen nicht möglich. Dies unterscheidet den Nachtzug grundsätzlich von standardisierten Tageszügen, die je nach Komfortanspruch und Klassen mit Sitzplatzdichten bis hin vergleichbar zum Fernbus ausgestattet werden können.
- Der Fernbus akquiriert eine sehr preissensible Zielgruppe. Erfahrungen der Liberalisierung in Schweden und UK zeigen, dass der Fernbus sogar dem System Bahn geholfen hat, weil er den Druck vermindert hat, Bahntickets unter Grenzkosten zu vertreiben.
- Weiterhin hat der Fernbus insgesamt in Deutschland einen deutlichen Dämpfer nach der Corona-Pandemie erlitten, weil er nur sehr eingeschränkten Komfort und Verlässlichkeit bietet.[147]

Im Ergebnis werden daher relevante Substitutionseffekte nur im Vergleich zu Verkehren von Tageszügen durch die Nacht, die mit geringen Grenzkosten angeboten werden können, angesehen (vgl. Kapitel 2.3.4). Im Übrigen wären Verlagerungen aus dem Busverkehr ökologisch sogar kontraproduktiv, da der Fernbusverkehr aufgrund seiner sehr hohen Auslastung und hohen Packungsdichte spezifische bessere Emissionswerte aufweist als der SPFV.

4.3.3.4 Fernverkehrszüge im Tagverkehr

Eine weitere eher unerwünschte Verlagerung – da keine positiven Umwelteffekte – könnte eine Verlagerung aus dem Tageszugverkehr sein. Hier wäre der Nachtzug v. a. dann eine Alternative, wenn er eine ansonsten getätigte Vorabendanreise mit anschließender Hotelübernachtung einsparen würde. Dieses Mobilitätsverhalten ist v. a. bei Geschäftsreisenden anzutreffen. Allerdings wird die Relevanz als äußerst gering eingeschätzt, da zum einen speziell zu europäischen Zielen die Spätanreise am Vorabend mangels Angeboten nur sehr eingeschränkt möglich ist und zumindest derzeit der Nachtzug aufgrund seiner hohen Unzuverlässigkeit nicht relevant für Geschäftsreisende ist.

Auch der erweiterte Einsatzbereich von Tageszügen aufgrund weiterer Neubaustrecken/Hochgeschwindigkeitsverkehre führt gemäß Einschätzung dieser Studie nicht zu einer Reduktion des Potenzials. Zum einen sind die Effekte im europäischen Raum eher bescheiden und beschränken sich auf wenige Projekte wie die feste Fehmarnbelt-Querung, den Brenner-Basis-Tunnel und die Fertigstellung der Hochgeschwindigkeitsstrecke im Bereich Montpellier-Perpignan, zum anderen sind diese Strecken allesamt erst Anfang/Mitte 2030 verfügbar (siehe Kapitel 2.4.2). Aber selbst wenn hier Effekte im Tagesverkehr durch Fahrzeitverkürzungen bis zu 2 Stunden eintreten und damit den Break Even zu Gunsten des Tagesverkehrs verschieben, verschiebt sich im selben Umfang auch der Einsatzradius der Nachtzüge, z. B. tiefer nach Skandinavien und Italien oder auch nach Madrid/Valencia.

Verlagerungen von Fernverkehrszügen im Tagverkehr hin zum Nachtzug werden daher im Folgenden nicht konkret beziffert und demzufolge in der Bestandsnachfrage nicht erfasst. Soweit sie allerdings erfolgen würden, sind sie im marginalen Bereich zu verorten und führen nicht zur

[147] Vgl. ZEIT (2023): „Die Busbranche kommt nicht aus der Krise", Link, zuletzt abgerufen am 16.05.2024.

Verdrängung anderer „verlagerter Verkehre" und sind für sich selbst genommen in ihren ökologischen Auswirkungen als neutral einzustufen (vgl. Erläuterungen hierzu in Kapitel 5.2.3).

4.3.4 Darstellbare Verbindungen und verlagerbare Mengen

Ergebnis des vorangegangenen Schrittes ist die bestehende Verkehrsnachfrage im Flugverkehr und im MIV entlang der entwickelten Nachtzugverbindungen. Abgeleitet aus den Prämissen der dargestellten Studien schätzt die Studie die Verlagerung in zwei Szenarien ab:

- **Untere Abschätzung**: Verlagerung von **10 %** der Bestandsnachfrage
- **Obere Aschätzung**: Verlagerung von **30 %** der Bestandsnachfrage

Zusätzlich wurde im MIV die Einschränkung gesetzt, dass die Verlagerungsfähigkeit mit zunehmender Streckenlänge abnimmt. Annahme ist, dass die Verlagerungsfähigkeit linear zwischen 500 km und 1.500 km sinkt. Bei Streckenlängen von 1.500 km und darüber hinaus wird demzufolge von keiner Verlagerung hin zum Nachtzug mehr ausgegangen. Hintergrund ist, dass die Vorteile des Nachtzugsangebots ab dieser Distanzgrenze drastisch abnehmen bzw. vernachlässigbar sind. These in dieser Studie, für die vieles spricht, ist: Wenn bei Langstrecken der Pkw genutzt wird, wird dies bewusst getan (vgl. großes Gepäck, Kosten etc.).

Zentrale Prämisse ist, dass für einen wirtschaftlichen ganzjährigen Betrieb einer Nachtzugverbindung mit einer zu erzielenden Auslastung von durchschnittlich 70 %[148] bei **100.000** verlagerten Fluggästen pro Jahr bzw. 300 Fluggästen pro Tag liegt. Dabei wurde zusätzlich unterstellt, dass lediglich das schwächste Quartal für eine ganzjährige Auslastung relevant ist. Im Ergebnis erreichen speziell verschiedenste Relationen Richtung Mittelmeer nicht die notwendige ganzjährige Auslastung. Bei 10-%-Verlagerung des Fluggastaufkommens auf den Nachtzugverkehr entspräche dies einem Aufkommen von ca. 30 Reisenden pro Tag. Von den ursprünglich 79 entwickelten denkbaren Nachtzugverbindungen übersteigt das abgeleitete Verlagerungspotenzial diese Schwelle

- in der **unteren Abschätzung** auf **13** Verbindungen,
- in der **oberen Abschätzung** auf **42** Verbindungen.

Nicht immer genügt das Mindestpotenzial auf einer einzelnen Nachtzugverbindung für eine wirtschaftlich tragfähige Auslastung der Nachtzüge. Dann wurde geprüft, ob die Kombination von Relationen (X-Produktionskonzept) möglich war. Im Folgenden werden nur noch diese 13 bzw. 42 Nachtzugverbindungen betrachtet.

Nachtzugpassagierinnen und -passagiere werden nicht nur von alternativen Verkehrsträgern verlagert. Zusätzlich wird neue Verkehrsnachfrage geschaffen: Attraktive Nachtzugangebote **induzieren Verkehr** (stimulierte Nachfrage). Dieses Mengenwachstum muss bei der Kapazitätsplanung und demzufolge auch bei der Emissionswirkung berücksichtigt werden. Für das Ausmaß der Verkehrsinduktion musste eine qualifizierte Annahme getroffen werden. Als Orientierung hierfür wurden Projektdossiers zu BVWP-Projekten aus dem vordringlichen Bedarf gescreent. In Anlehnung an die dort ausgewiesenen Größenordnungen wird veranschlagt, dass **10 %** der Gesamtnachfrage nach Nachtzugangeboten induzierter Verkehr ist.

Zusammengefasst ergeben sich in den beiden Abschätzungen die nachfolgend dargestellten Ergebnisse der Verlagerungswirkungen:

[148] Die Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit zeigen, dass die wettbewerbsfähigen Ticketpreise mit 70 % Auslastung realisiert werden können. Dies bestätigen auch Informationen aus dem Markt: Die Leiterin von Intercités bei SNCF Voyageurs Amandine Thomas-Commin nennt in einem Interview eine Auslastung von über 70 % in 2022 (vgl. actu (2023): „SNCF. Trains de nuit : nouveaux trajets, rénovation... La directrice d'Intercités fait le point", Link, zuletzt abgerufen am 13.05.2024).

	Untere Abschätzung (Verlagerung: 10 %)	**Obere Abschätzung** (Verlagerung: 30 %)
Nachtzugverbindungen	13	42
Verlagerung vom Flugverkehr	2.251 Mio. Pkm	11.292 Mio. Pkm
Verlagerung vom MIV	164 Mio. Pkm	2.577 Mio. Pkm

Tabelle 22: Ergebnis der Nachfrageabschätzung

Anmerkung: Die Werte der oberen Abschätzung sind nicht das Dreifache der unteren. Zum einen überschreiten die Verlagerungspotenziale in der oberen Abschätzung bei einer größeren Anzahl an Verbindungen die gesetzte Mindestauslastung für ein wirtschaftliches Nachtzugangebot (42 statt 13 Verbindungen). Dies sind hier v. a. auch vermehrt Verbindungen mit relevantem Pkw-Verkehr (z. B. über die Alpen bzw. nach Südfrankreich). Zum anderen verändert sich die Produktion stärker zu Halbzügen bzw. mehrfach bedienten Relationen.

Check: Wie übersetzt sich dieses Nachfragepotenzial?

Frage: Bei angenommenen >1 Mrd. Fluggästen p.a. wäre das Verlagerungspotenzial (10 %) bei 100 Mio. Reisenden p.a.? Ist dies **umsetzbar** bzw. kann dieses Potenzial tatsächlich verlagert werden?

Vorgehen: Analyse der **Top-4-Relationen des ermittelten Nachfragepotenzials** in der oberen Abschätzung (30 %-Verlagerung):

- Das **maximale Flugaufkommen** auf allen betrachteten Relationen liegt bei 4,25 Mio. Fluggästen.
- Selbst in der oberen Abschätzung gibt es nur drei Relationen, auf denen ein Angebot von mehr als zwei Ganzzügen pro Nacht in eine Richtung nötig wäre. Die **Quellen** würden in diesen Fällen **auseinandergenommen**: z. B. Quellen A / B / C jeweils nach D; statt lediglich eine Verbindung A – B – C – D.

Antwort: Die Verlagerungspotenziale bewegen sich in realistischen Größenordnungen und wären durch Nachtzugangebote abschöpfbar. Letztlich ist auch der Flugverkehr so stark verteilt, dass selbst aufkommensstarke Relationen maximal vier Nachtzüge produzieren würden. Ggf. denkbare Bündelungen würden dann aber zu Gunsten attraktiverer Abfahrts-/Ankunftszeiten aufgelöst werden. Die morgendliche Kapazität v. a. in den Ballungsräumen wird in Kapitel 7 vertieft geprüft.

5. Ökologische Bilanz

Für die beiden Abschätzungen aus dem vorangegangenen Kapitel werden die emissionsseitigen Effekte betrachtet. Inwieweit können durch die unterstellten Nachtzugverkehre und zugehörigen Verkehrsverlagerungen Emissionen eingespart werden? Die ökologische Bilanz berücksichtigt die entstehenden Emissionen bei

- der konkreten **Nutzung** des Verkehrsmittels – auch bezeichnet als „Tank-to-Wheel" (TTW),
- der **Bereitstellung** der benötigten Energie – auch bezeichnet als „Well-to-Tank" (WTT),
- der Erstellung, Erhaltung und Betrieb der benötigten **Infrastruktur**, sowie
- der **Fahrzeug**herstellung und -unterhaltung.

Erfasst werden die Emissionen in CO_2-Äquivalenten (CO_2e). CO_2-Äquivalente sind Maßeinheiten, die es ermöglichen, die verschiedenen Treibhausgase (THG) - basierend auf ihrem jeweiligen Beitrag zum Treibhauseffekt - in einem Wert zusammenfassen.

5.1 Zusätzliche Emissionen durch Nachtzüge

5.1.1 Dimensionierung Nachtzugangebot

Die Frage ist, welches Nachtzugangebot nötig ist, um das zuvor abgeschätzte Nachfragepotenzial zu bedienen. Zum einen ist der Umfang an Nachtzugkilometern für die Berechnung des Energiebedarfs relevant.[149] Zum anderen ist offen, wie hoch der Fahrzeugbedarf an Nachtzügen ist. In die ökologische Bilanz spielen die Emissionen bei der Fahrzeugherstellung und -wartung ebenfalls mit ein. Außerdem lässt sich über die Belastung der Strecke durch Nachtzugverkehre abschätzen, welche Emissionen für die Bereitstellung der Schieneninfrastruktur dem Nachtzug anzulasten sind.

Für die Dimensionierung des Nachtzugangebotes wurden die folgenden Prämissen gesetzt:

- Auslastung der Nachtzüge: annahmegemäß 70 %
- Kapazität Ganzzug: 696 Personen
- Entweder rechtfertigt das Nachfragepotenzial einen Ganzzug oder die Komplementarität von Strecken ist gegeben.

Die nachfolgende Tabelle fasst die beiden Abschätzungen hinsichtlich der resultierenden Betriebsleistung und der benötigten Anzahl an Ganzzügen zusammen.

	Untere Abschätzung	Obere Abschätzung
Nachtzugverbindungen	13	42
Betriebsleistung	6,6 Mio. Zugkm	40,0 Mio. Zugkm
Benötigte Ganzzüge bzw. zwei Halbzüge	13	85

Tabelle 23: Eckwerte des abgeschätzten Nachtzugangebots

Anmerkung zu den Werten: Die durchschnittliche Streckenlänge liegt über 1.000 km. Die abgeschätzte Anzahl an Reisenden erfordert z. T. mehr als eine Fahrt pro Tag, dementsprechend sind mehr Züge für die Bedienung der vollen Nachfrage nötig. Manche Verbindungen werden hingegen zur Erzielung der hinreichenden Auslastung nicht als täglich bedient unterstellt. Dadurch

[149] Für jede der Routen wurde hierfür die Streckenlänge ermittelt. Dies geschah über Trassenfinder und Signalplaner (OSM). Annahme war Elektrifizierung und keine Hochgeschwindigkeitsstrecke.

ergibt sich auch, dass in der oberen Abschätzung mehr Ganzzüge benötigt werden und nicht nur einer pro Verbindung.

5.1.2 Energieverbrauch und -bereitstellung

Der laufende Energieverbrauch wird anhand der abgeschätzten Betriebsleistung ermittelt. Als durchschnittlicher Energieverbrauch wird dabei wie im Kostenmodell (vgl. Kapitel 3.1.1.2) von 13,8 kWh/Fzkm für den Ganzzug ausgegangen.[150] Hinzu kommt der Energiebedarf für die Abstellung. Ergebnis ist ein Strombedarf von:

- 96 Mio. kWh in der unteren Abschätzung und
- 579 Mio. kWh in der oberen Abschätzung.

Für die Bemessung der zugehörigen Emissionsmenge ist der relevante Emissionsfaktor anzusetzen. In Deutschland wird Bahnstrom als Bestandteil der Stromerzeugung zunächst mit dem allgemeinen Strommix von zuletzt **434 g CO_2e/kWh** bei einem Anteil der erneuerbaren Energien von 46,2 % für 2022 bewertet.[151] Diese Bewertung geht auf eine fachliche Einschätzung aus dem Jahre 2018 zurück[152] und entspricht auch der Bilanzierung im Klimaschutzgesetz. Wird dieser Emissionsfaktor angesetzt, so entstehen durch den Energieverbrauch der Nachtzugverkehre[153]:

- **41.651 t CO_2e** in der unteren Abschätzung und
- **251.137 t CO_2e** in der oberen Abschätzung.

Diskussion: Bahnstrommix in Deutschland

These: Der deutsche Bahnstrom ist vor allem durch Zertifikate klimaneutral, in der Erzeugung noch fossil.

- Der DB-Konzern weist für den Fernverkehr 100 % Ökostrom aus und verweist im gesamten DB-Energiemix auf 265 g CO_2e/kWh.
- Allerdings spricht viel dafür, dass die DB-eigene Produktion v. a. mit den fossilen Kraftwerken Datteln IV, Mannheim, Schkopau, Bremen und Kirchmöser mit einer Leistung von 980 MW in der Spitzenlast von insgesamt benötigten 1.600 MW 60 – 70 % des Bahnstroms fossil erzeugt.
- Zusammen mit dem Zukauf aus dem öffentlichen Netz (2022: 434 g CO_2e/kWh) ergäbe sich nach eigener Abschätzung ein Wert für den Bahnstrom ohne kompensierende Zertifikate von **605 g CO_2e/kWh**.

Erläuterung:

Der Bahnstrom umfasst in Deutschland einen Markt von rund 9,8 TWh pro Jahr. Größter Produzent und Vermarkter ist dabei DB Energie GmbH mit 7.515 GWh im Jahr 2022.[154] DB Energie weist einen Anteil erneuerbarer Energien beim Bahnstrommix für 2022 von 65,2 % mit 265 g/kWh aus.[155] Im Herkunftsnachweis der DB Energie für 2022 nach § 42 EnWG wird für den

[150] Anmerkung: Es wird in der Rechnung nicht zwischen HGV- und Nicht-HGV-Streckenabschnitten unterschieden. Relevanter für die Frage der Emissionen ist der unterstellte Strommix (vgl. hierzu die Diskussion zum Bahnstrommix in Deutschland).

[151] Vgl. Umweltbundesamt (2023): „CO_2-Emissionen pro Kilowattstunde Strom stiegen in 2022", Link, zuletzt abgerufen am 10.05.2024.

[152] Vgl. Umweltbundesamt (2019): Strombilanzierung im Verkehrssektor, S. 36 f.

[153] Anmerkung: Es wurde für alle Streckenabschnitte derselbe Emissionsfaktor (Strommix Deutschland) angesetzt. Allerdings weicht dieser zwischen den Ländern z.T. stark voneinander ab. Abgesehen von Polen (überwiegender Anteil fossiler Energiequellen) dürften die Emissionen in den anderen Nachbarländern allerdings unterhalb Deutschlands liegen (vgl. hierzu die Diskussion zum Bahnstrommix in Deutschland).

[154] Vgl. Deutsche Bahn AG (2022): Integrierter Bericht 2022, S. 149 f. Die durchgeleitete Menge wird dort mit 2,35 TWh angegeben.

[155] Selbstdarstellung DB Energie im Rahmen des Konzern-Lageberichts 2022: Link, zuletzt abgerufen am 10.05.2024.

Bahnstrom (16 2/3 Hz bzw. Gleichstrom) ein Anteil von 56,5 % erneuerbarer Energien mit Herkunftsnachweis und spiegelbildlich der Anteil 32,7 % fossil und der Rest Atomstrom angegeben.[156]

Für 2009 wurden Produktionsmengen von Kohle und Gas in Höhe von 5,23 TWh bei einem Gesamtbedarf von 10,8 TWh angegeben, d. h. ein fossiler Anteil von nahezu 50 %.[157] Der Wegfall der Kernkraft von 1,93 TWh dürfte neben der Verbrauchsreduktion v. a. durch erneuerbare Energien, aber auch durch stärkere Nutzung aus öffentlichen Netzen ersetzt worden sein. Es spricht viel dafür, dass sich seitdem die Leistung der bereits bestehenden Kohle- und Gaskraftwerke nicht reduziert hat, sondern im Gegenteil v. a. durch Mannheim GKM Block 9 und Datteln IV sogar erhöht hat. So liefert allein das Steinkohlekraftwerk Datteln IV mit 400 MW ein Viertel der maximalen Spitzenlast im Bahnstromnetz von 1.600 MW.[158] Die weiteren Leistungswerte betragen im Bahnstrom für das Gemeinschaftskraftwerk Mannheim 310 MW (MVV), das Gaskraftwerk Kirchmöser 160 MW (Uniper), das Braunkohlekraftwerk Schkopau 11 MW (EPH) sowie das Gaskraftwerk Bremen 100 MW (Stadtwerke Bremen).

So spricht viel dafür, dass aktuell aus der Direkterzeugung, aber auch dem Zukauf aus dem deutschen Strommix noch über 70 % des Bahnstroms in Deutschland fossil erzeugt werden - zumal es bislang nicht gelungen ist, die Stilllegung der fossilen Kraftwerke in Datteln, Mannheim und Schkopau deutlich vor das gesetzlich festgelegte Nutzungsende 2034/35 zu ziehen. Lediglich in Bremen gibt es konkrete Pläne, auf Wasserstoffverbrennung umzustellen. Nach Ansicht dieser Studie ist es bislang nicht gelungen, hier eine saubere Bilanzierung aufzustellen.[159] Insofern gibt es gute Argumente, warum Bahnverkehr zumindest aktuell mit erhöhten Emissionswerten gegenüber der allgemeinen Stromerzeugung beaufschlagt werden müsste. Geht man von den fünf fossilen Kraftwerken sowie 120 MW aus Wasserkraftwerken der DB aus, sowie von einem Drittel nationalem Strommix, ergibt sich ein Durchschnittswert nach unseren Modellrechnungen von 605 g CO_2e/kWh Bahnstrom.

Herkunft	Energieart	Anteil	g CO_2e/kWh
Datteln	Steinkohle	22%	853
Mannheim	Steinkohle	17%	853
Kirchmöser	Gas	9%	381
Schkopau	Braunkohle	6%	1.137
Bremen	Gas	6%	381
DB-Wasserkraftwerke	Wasserkraft	7%	0
Öff. Stromnetz DEU		33%	434
Durchschnittswert (gerundet)			**605**

Abgesehen von Polen (überwiegend Kohlestrom) dürfte der Strommix überall in den Nachbarländern deutlich klimafreundlicher sein. Die Schweiz und Österreich weisen durch die Wasserkraft von über 90 % praktisch emissionsfreien Bahnbetrieb aus.[160] Auch in Frankreich

[156] Vgl. DB Energie (2023): „Kennzeichnung der Stromlieferung 2022", Link, zuletzt abgerufen am 13.05.2024.

[157] Vgl. Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität, et al. (2011): Bahnstrom Regenerativ - Analyse und Konzepte zur Erhöhung des Anteils der Regenerativen Energie des Bahnstroms, Studie im Auftrag BMU, S. 20.

[158] Vgl. ZEIT (2020): „100 % grün nur auf dem Papier", Link, zuletzt abgerufen am 13.05.2024.

[159] Vgl. Umweltbundesamt (2019): Strombilanzierung im Verkehrssektor, S. 35.

[160] Vgl. für die Schweiz: SBB (n.d.) „Bahn- und Haushaltsstrom", Link; und für Österreich: ÖBB (n.d.): „100 Prozent grüner Bahnstrom", Link, zuletzt abgerufen am 13.05.2024.

(Atomstrom), Skandinavien (Wind), Italien (Dominanz Erdgas) oder Spanien (Mix Wind, Atom, Erdgas) sieht die Bilanz wesentlich positiver aus.

5.1.3 Infrastruktur

Auch Emissionen mit Bezug zur Schieneninfrastruktur müssen bei einer vollständigen ökologischen Bilanzierung von Nachtzugverkehren angesetzt werden. Dies umfasst Emissionen, die bei Erst- und Reinvestitionen, bei der Streckenunterhaltung und beim Betrieb[161] der Infrastruktur anfallen. Im Methodenhandbuch des BVWP werden die nachfolgenden THG-Lebenszyklusemissionen bei Schienenverkehrswegen angesetzt:

Streckenkategorie	Spezifische THG-Emissionen [t CO_2-e/km Einzelgleis und Jahr]
Neubaustrecke im Flachland	33
Neubaustrecke im Mittelgebirge	68
Ausbaustrecke (zusätzliches Gleis)	23
Elektrifizierung vorhandener Gleise	2
Geschwindigkeitserhöhung bei vorhandenen Gleisen	4

Abbildung 35: THG-Lebenszyklusemissionen bei Schienenverkehrswegen laut BVWP[162]

Die Werte im BVWP wurden aus einer Studie des Öko-Instituts im Auftrag des Umweltbundesamtes abgeleitet.[163] Diese Studie basiert auf der Analyse des Öko-Instituts aus 2013[164]: Darin wurden umfangreiche Daten der Deutschen Bahn AG für das Netz der DB InfraGO AG im Jahr 2008 analysiert. Den Gutachterinnen und Gutachtern lagen damit für 87 % der Gleiskilometer in Deutschland umfangreiche Einzeldaten vor. Die folgende Abbildung stellt die Ergebnisse für die Emissionen bei Bau und Unterhalt differenziert nach unterschiedlichen Streckentypen dar.

[161] Anmerkung: Für den Betrieb wird im Wesentlichen Energie für die Personenbahnhöfe, Instandhaltungswerke, Weichenheizungen und Bürogebäude benötigt.

[162] Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016): Methodenhandbuch zum Bundesverkehrswegeplan 2030. Anmerkung: Für Sitzwagen könnte u.U. eine längere Restwertabschreibung in Betracht gezogen werden, S. 222.

[163] Vgl. Öko-Institut e.V. (2014): Treibhausgasemissionen durch Infrastruktur und Fahrzeuge des Straßen-, Schienen- und Luftverkehrs sowie der Binnenschifffahrt in Deutschland, im Auftrag des Umweltbundesamtes.

[164] Vgl. Öko-Institut e.V. (2013): Treibhausgasemissionen durch die Schieneninfrastruktur und Schienenfahrzeuge in Deutschland.

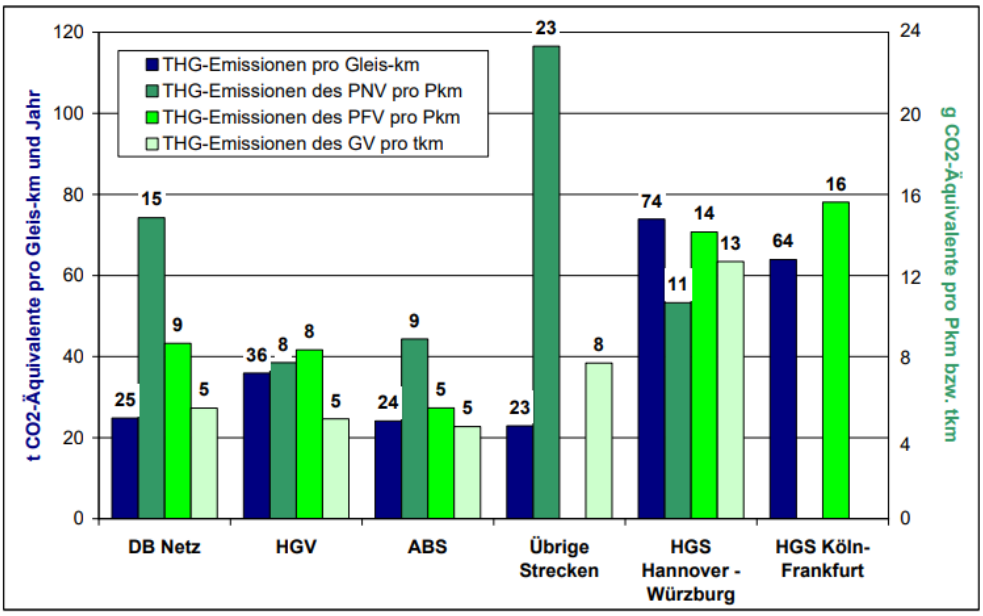


Abbildung 36: Spezifische CO_2e-Emissionen pro Gleiskilometer für Bau und Unterhalt der Infrastruktur nach Streckentypen und Verkehrsarten[165]

Im Schnitt fallen für Bau und Unterhalt des Netzes der DB InfraGO AG rund 25 t CO_2e pro Gleiskilometer an. Hinzu kommen noch die Emissionen für den Betrieb der Infrastruktur. Diese werden allerdings nicht pro Gleiskilometer, sondern nur pro Pkm ausgewiesen: 11 g CO_2e für den Personenfernverkehr.[166] Über eine einfache Umrechnung (vgl. in der Abbildung sind auch die Emissionen pro Pkm für den Bau und Unterhalt ausgewiesen), ergibt sich ein Wert von 31 t CO_2e für den Betrieb der Infrastruktur.[167]

Zusammengefasst aus diesen Werten werden 56 t CO_2e pro Gleiskilometer, und damit bei zweigleisiger Strecke von **112 t CO_2e pro Streckenkilometer** angesetzt.[168] Unter der Annahme, dass die Trasse mit 200 Zügen pro Tag belegt ist, entfallen auf einen Zugkilometer 1.522 g CO_2e. Unter diesem Ansatz sind dem Nachtzugverkehr

- **10.099 t CO_2e** in der unteren Abschätzung und
- **60.891 t CO_2e** in der oberen Abschätzung

anzurechnen.

5.1.4 Schienenfahrzeuge

Um die abgeschätzten zusätzlichen Nachtzugverkehre anzubieten, sind gemäß Abschätzung 13 bis 85 Ganzzüge (bzw. zwei Halbzüge) nötig. Bei deren Herstellung und Wartung fallen Emissionen an. Konkret für Schlaf- oder Liegewagen liegen hierzu allerdings keine Analysen vor.[169] Demzufolge

[165] Vgl. ebenda, S. 115.

[166] Vgl. ebenda, S. 116.

[167] Anmerkung: Mit der Analyse der Friedrich Naumann Stiftung aus 2021 - Ganzheitliche ökologische Bilanzierung von Verkehrssystemen – liegt eine jüngere Studie zum Thema vor. Die Autoren haben sich differenziert nach Wege-, Knotenpunkt- und Steuerungs-Infrastruktur mit den entstehenden Emissionen beschäftigt. Deren Ergebnisse können hier jedoch nicht herangezogen werden, da keine verallgemeinerbaren Emissionswerte ermittelt wurden. Stattdessen wurden Einzelfälle, wie der Gotthard-Basistunnel oder das „Vergraben" des Stuttgarter Hauptbahnhofs diskutiert. Die Studie weist auf die Streckenabhängigkeit der Emissionen hin.

[168] Anmerkung: Dieser Wert liegt oberhalb der Werte aus dem BVWP (abgesehen von Neubaustrecken im Mittelgebirge). Vermutung ist, dass in der Tabelle des BVWP keine Emissionen für den Betrieb der Infrastruktur mitinbegriffen sind.

[169] Anmerkung: Eine eigene Abschätzung im Rahmen dieser Studie würden deren Umfang übersteigen.

sind nur Annäherungen auf Basis anderer Zugkonfigurationen möglich. Die bereits bei der Infrastruktur zitierte Studie des Ökoinstituts (2013) hat sich ebenfalls mit Emissionen bei der Herstellung und Wartung von Schienenfahrzeugen beschäftigt. Die nachfolgende Abbildung fasst deren Ergebnisse zusammen.

Zugtyp	Pro Zug-Kilometer	
	CO_2	CO_2-Äquivalente
	g/Zug-km/a	*g/Zug-km/a*
ICE 1 (Triebfahrzeug)	150	163
ICE 2 (Triebfahrzeug)	129	141
Lokbespannter Fernverkehrszug	162	177
Durchschnittlicher Fernverkehrszug	142	156
Lokbespannter Nahverkehrszug	81	88
Lokbespannter Güterzug	751	814

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts.

Abbildung 37: CO_2- und CO_2-Äquivalent-Emissionen bei Herstellung und Wartung der Schienenfahrzeuge[170]

Als übertragbar auf den Nachtzug werden die Daten für den lokbespannten Fernverkehrszug angesehen. Die Betriebsleistung im Fernverkehr wurde in der Studie mit 250.000 Zugkm veranschlagt. Daraus lässt sich ein Emissionswert pro Jahr pro lokbespanntem Fernverkehrszug von 44 t CO_2e für die Herstellung und Wartung errechnen.

Tabelle 24 stellt die Konfiguration und das zugehörige Gewicht dieses lokbespannten Fernverkehrszugs in der Öko-Institut-Studie und unseren Ansatz für den Nachtzug (Ganzzug) gegenüber. Es zeigt sich, dass sie sich in der Anzahl und dem Gewicht der Wagen unterscheiden. Das Gesamtgewicht liegt demnach bei der Nachtzugkonfiguration um 42 % höher.

		Öko-Institut (2013)	Eigener Ansatz Nachtzug
Lok	Anzahl	1	1
	Leergewicht	85 Tonnen	85 Tonnen
Wagen	Anzahl	12	14
	Leergewicht	43 Tonnen	55 Tonnen
Gesamtgewicht		601 Tonnen	855 Tonnen

Tabelle 24: Gegenüberstellung der Fahrzeugkonfiguration inkl. Leergewicht[171]

[170] Vgl. Öko-Institut (2013): Treibhausgasemissionen durch Schieneninfrastruktur und Schienenfahrzeuge in Deutschland, S. 99.

[171] Vgl. Öko-Institut (2013): Treibhausgasemissionen durch Schieneninfrastruktur und Schienenfahrzeuge in Deutschland, S. 96.

Unter der Annahme, dass die Emissionswerte über das Gewichtsverhältnis hochgerechnet werden können, ergeben sich für unsere Nachtzugkonfiguration Emissionen von **63 t CO_2e** pro Jahr.[172] Bei einem Ansatz dieses Wertes entstehen für die betrachteten Nachtzugverkehre bei der Herstellung und Wartung des benötigten Rollmaterials zusätzliche

- **843 t CO_2e** in der unteren Abschätzung und
- **5.361 t CO_2e** in der oberen Abschätzung.

5.1.5 Gesamtemissionen Nachtzug

Aus den drei Bereichen Energieverbrauch und -bereitstellung, Infrastruktur und Fahrzeuge ergeben sich durch die Nachtzugverkehre zusätzliche Emissionen im Verkehrssektor. Zusammengefasst sind dies die folgenden Werte:

- **0,052 Mio. t CO_2e** in der unteren Abschätzung und
- **0,317 Mio. t CO_2e** in der oberen Abschätzung.

Die nachfolgende Graphik stellt die Zusammensetzung dieser Emissionen dar. Es zeigt sich, dass die Emissionen für den benötigten Strom während der Fahrt wie auch in der Abstellung mit 79 % den größten Anteil ausmachen. Dies bestätigen auch die Ergebnisse weiterer Studien.[173]

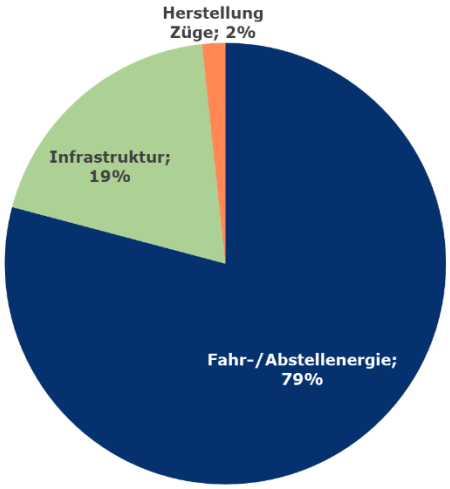


Abbildung 38: Zusammensetzung der Emissionen von Nachtzugangeboten[174]

Bezogen auf den Personenkilometer ergeben sich rund 21 g CO_2e, was eher einen günstigen Wert darstellt. Dies ist der Tatsache der hohen Auslastung von 70 % und dem spezifisch günstigen Energieverbrauch (kaum Hochgeschwindigkeit, wenig Halte) geschuldet.

[172] Anmerkung: Auch mit den Emissionen für Schienenfahrzeuge hat sich die Analyse der Friedrich Naumann Stiftung aus 2021 - Ganzheitliche ökologische Bilanzierung von Verkehrssystemen – beschäftigt. Allerdings wurden – wie bei den Emissionen für die Infrastruktur – keine konkreten Werte genannt, die sich auf den hier betrachteten Nachtzug übertragen lassen. Es wurde lediglich eine qualitative Einschätzung abgegeben: Für den ICE 3 werden die Emissionen signifikant unter 33 g/PKM beim Pkw liegen.

[173] z. B. Öko-Institut e.V. (2013): Treibhausgasemissionen durch die Schieneninfrastruktur und Schienenfahrzeuge in Deutschland.

[174] Eigene Darstellung.

5.2 Emissionseinsparung durch Verlagerung

Durch die Verlagerung von Verkehr auf den Nachtzug werden bei den ursprünglich genutzten Verkehrsträgern Emissionen eingespart.

5.2.1 Verlagerung vom Flugzeug

Die vom Flugverkehr verlagerbaren Personenkilometer wurden in Kapitel 4.3.4 abgeschätzt: 2,25 Mrd. Pkm in der unteren und 11,29 Mrd. Pkm in der oberen Abschätzung.

Für die Bemessung der zugehörigen Emissionseinsparungen ist die Festlegung auf einen Emissionsfaktor nötig. Im Flugverkehr ist dieser allerdings uneindeutiger zu definieren als bei anderen Verkehrsträgern. Denn neben CO_2-Emissionen entstehen in signifikantem Maße klimarelevante Nicht-CO_2-Efekte. Um dem gerecht zu werden, werden die Emissionseinsparungen in zwei Varianten abgeschätzt:

- **Variante 1**: „ETS-Bilanzierung", exklusive „Emission Weighting Factor" (EWF)
- **Variante 2**: „Global Warming Potential-Bilanzierung", inklusive EWF.

Die Variante 2 bildet dabei nach Einschätzung in dieser Studie die Klimawirkungen des Luftverkehrs realistischer ab.

In **Variante 1** werden für die Bewertung der Emissionen des internationalen Flugverkehrs die Emissionsbestandteile der Nutzung (TTW), der Energiebereitstellung (WTT), des Fahrzeugs und der Infrastruktur gemäß Tremod-Modell herangezogen.[175] Diese Emissionsbestandteile sind bisher und voraussichtlich noch bis Ende 2024 Teil des europäischen Emissionshandelssystem (EU-ETS). Der Emissionsfaktor liegt bei **106,15 CO_2e/Pkm**.

In **Variante 2** wird diesem Emissionswert noch ein sogenannter **Emissions Weighting Factor** (EWF, manchmal auch „radiative forcing factor") hinzugefügt. Dieser bewertet die nicht durch CO_2–Emissionen bedingten Klimawirkungen des Flugverkehrs. Lee et al. (2021) zeigen auf, dass die Emissionen des Luftverkehrs das Klima derzeit etwa dreimal so stark erwärmen wie der reine Blick auf die CO_2-Emissionen es abbilden würde.[176] Der EWF wird voraussichtlich auch Bestandteil des Emissionshandelssystem werden: Ab 2025 beginnt das Monitoring der Klimawirkung der Nicht-CO_2-Effekte des Luftverkehrs und eine Integration dieses Faktors in die Abgabepflicht wird mit der ETS-Reform 1 im Luftverkehr 2030 geplant.[177]

Der EWF hat das Ziel, die zusätzlichen Klimawirkungen der Nicht-CO_2-Emissionen in größerer Höhe im Kontext des resultierenden „Global Warming Potentials" (GWP) des Flugverkehrs in CO_2e darzustellen.[178] Die zusätzlichen Klimawirkungen werden u. a. durch Emissionen von Wasserdampf, Stickoxide, Partikel, Schwefeloxide hervorgerufen. Auch indirekte Einflüsse, wie zum Beispiel die Bildung von Kondensstreifen, Eiswolken, Ozon und andere sonnenabschirmende Effekte haben einen relevanten Einfluss auf die Klimawirkung des Flugverkehrs.[179]

Allerdings wird die Höhe des anzusetzenden EWF noch diskutiert: Aktuell werden in der Forschung Faktoren zur Abbildung des EWF je nach Modell und Flugverlauf von 1,0 bis 8,5 genannt.[180] Jungbluth/Meili (2019) zufolge sollte der Faktor auf 2 festgesetzt werden. Das Öko-Institut (2020)

[175] Vgl. Umweltbundesamt (2021): Umweltfreundlich mobil, S. 38.

[176] Vgl. Lee et al. (2021): The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018.

[177] Vgl. Umweltbundesamt (2023): Kernelemente der Reform des EU-Emissionshandels.

[178] Vgl. Jungbluth, Meili (2019): Recommendations for calculation of the global warming potential of aviation including the radiative forcing index.

[179] Vgl. Öko-Institut e.V. (2020): Factsheet 1: Klimaschädliche Wirkung des Luftverkehrs.

[180] Vgl. Jungbluth, Meili (2019): Recommendations for calculation of the global warming potential of aviation including the radiative forcing index.

nennt Werte zwischen 3 und 5.[181] Vor diesem Hintergrund greift diese Studie auf den konservativen EWF-Ansatz für den internationalen Flugverkehr von 2,08 des Umweltbundesamtes in seiner Berechnung des Emissionsfaktors zurück.[182] Der sich ergebende Emissionsfaktor liegt damit in **Variante 2** bei **197,51 CO_2e/Pkm**.[183]

In der Emissionsbewertung wird sich, bedingt durch die Vergleichbarkeit mit dem Nachtzug, auf internationale Flüge auf mittellangen Flugdistanzen zwischen 500 und 1.500 km konzentriert. Das Öko-Institut hat für unterschiedliche Distanzen zugehörige Emissionen abgeschätzt.[184] Kurzstreckenflüge bis 500 km sind geprägt durch die höheren Anteile von Start- und Landephase, geringe Reisehöhe bzw. geringere Treibstoffeffizienz und kleine Flugzeuge mit einer geringeren Effizienz je Sitzplatz und haben somit höhere Emissionen als Mittelstreckenflüge. Je nach Quelle variieren die Emissionswerte für Kurzstrecken zwischen 243 bis 218 CO_2e/Pkm und für Mittel- bis Langstrecken zwischen 231 bis 177 CO_2e/Pkm. Für den nachtzugrelevanten Distanzbereich liegen die gewählten Flugemissionen bei rund 200 CO_2e/Pkm. Das stützt den unter der Prämisse des zukünftigen GWP-Faktors gewählten Wert von 197,51 CO_2e/Pkm.

Werden die Emissionsfaktoren in den beiden Varianten für die zwei Abschätzungen herangezogen, werden durch das Nachtzugangebot die nachfolgenden Emissionsmengen im Flugverkehr eingespart. Prämisse ist dabei, dass sich das Flugangebot der veränderten Nachfrage anpasst und keine nennenswerte Auslastungsänderungen stattfinden. Durch die Kleinteiligkeit im Flugverkehr – vergleichsweise geringe Kapazitäten und Steuerungsmöglichkeiten allein durch die Zahl der bedienten Tage – erachten die Gutachterinnen und Gutachter dies als plausibel.

	Variante 1: Heutige Bilanzierung (ETS)	**Variante 2: GWP-Bilanzierung**
Untere Abschätzung (Verlagerung i.H.v. 10 %)	0,238 Mio. t CO_2e	0,445 Mio. t CO_2e
Obere Abschätzung (Verlagerung i.H.v. 10 %)	1,199 Mio. t CO_2e	2,230 Mio. t CO_2e

Tabelle 25: Emissionseinsparungen im Luftverkehr durch Verlagerung auf den Nachtzug

Für eine Einordnung dieser Werte: Der innerdeutsche Flugverkehr (Inlandsflüge) verursachte 2018 ca. 2,4 Mio. t CO_2e (inkl. Nicht-CO_2-Effekte / GWP).[185]

Für die kommenden Jahre bis 2030 werden im Bereich der Luftfahrtindustrie keine signifikanten Veränderungen der CO_2-Emissionen erwartet. Inwieweit hier Änderungen durch den Einsatz von Sustainable Aviation Fuels (SAF) und neuen Antriebstechnologien eintreten könnten, bleibt abzuwarten. Dies kann eine neue Herausforderung für den Nachtzugverkehr in Bezug auf den derzeitigen ökologischen Vorsprung bedeuten.

[181] Vgl. Öko-Institut e.V. (2020): Analysis of potential reforms of aviation's inclusion in the EU ETS, S. 5.

[182] Vgl. Umweltbundesamt (2020): Ökologische Bewertung von Verkehrsarten, S. 123.

[183] Vgl. Umweltbundesamt (2021): Umweltfreundlich mobil, S. 38.

[184] Vgl. Öko-Institut e.V. (2020): Factsheet 1: Klimaschädliche Wirkung des Luftverkehrs.

[185] Vgl. Umweltbundesamt (2019): Fliegen (Magazin des Umweltbundesamtes, 2/2019), Link, zuletzt abgerufen am 26.07.2024.

5.2.2 Verlagerung vom Pkw

Gemäß UBA Tremod-Modell werden Emissionen bei Pkw-Fahrten mit 194,41 g CO_2e pro Pkm bewertet und entsprechend auch in den Klimawirkungen im Verkehr bilanziert.[186] Diesem Wert liegt ein durchschnittlicher Besetzungsgrad von 1,4 Personen je Pkw zugrunde.

Für den Vergleich mit dem Produkt Nachtzug ist allerdings die Langstrecke von Bedeutung. Die UBA-Studie zu Langstreckenmobilität ermittelte einen Besetzungsgrad von 1,69 in der Reisemobilität.[187] Die Studie weist aber auch darauf hin, dass höhere Besetzungsgrade bis zu 3,25 berichtet werden. Auf Basis dieser Ergebnisse wird der Tremod-Wert auf einen Besetzungsgrad von 2 Personen umgerechnet: der resultierende Emissionsfaktor liegt bei **136,1 g CO_2e pro Pkm**.

Verwendet man diesen Wert, ergibt sich eine Emissionsminderung im MIV von
- **0,022 Mio. t CO_2e** in der unteren Abschätzung und
- **0,351 Mio. t CO_2e** in der oberen Abschätzung.

Mit Blick auf eine zu erwartende Ausweitung der E-Mobilität im Straßenverkehr bis 2030 wird dann erneut zu betrachten sein, ob es zu einer deutlichen Veränderung der Emissionsbilanz im MIV kommen wird. Wie beim Flugverkehr kann dies auch hier eine neue Herausforderung für den Nachtzugverkehr in Bezug auf den derzeitigen ökologischen Vorsprung bedeuten.

5.2.3 Emissionsneutrale Verlagerung

Verlagerungen vom Tag- hin zum Nachtzug wurden nicht in den Abschätzungen berücksichtigt, mit dem Verweis darauf, dass sie weitgehend emissionsneutral – gemessen in CO_2e pro Personen-kilometer - seien. Folgende Punkte stützen diese These:

5.2.3.1 Traktionsenergie

Tag- und Nachtzug unterscheiden sich in für den Energiebedarf relevanten Charakteristika:

- Platzangebot: Fernverkehrszüge im Tagverkehr haben ein höheres Platzangebot als Nachtzüge.
- Auslastung: Im Tagverkehr liegt die Auslastung bei 49 %.[188] Nachtzugangebote werden in dieser Studie hingegen nur dann angesetzt, wenn das Nachfragepotenzial eine hinreichende Auslastung der Züge erwarten lässt (Annahme: Auslastung von 70 %).
- Geschwindigkeit: Nachtzüge verkehren mit einer geringeren Durchschnittsgeschwindigkeit als Fernverkehrszüge im Tagverkehr.

Für die beiden Arten an Fernverkehr werden in der nachfolgenden Tabelle die Emissionen pro Personenkilometer für den Energiebedarf bei der Traktion gegenübergestellt. Als Modell-fahrzeugtyp im SPFV-Tagverkehr wurde aus dem BVWP-Methodenhandbuch „HGV B-12-Mehrstrom" ausgewählt. Die zugehörigen Energieverbrauche stammen ebenfalls aus dieser Quelle.

[186] Vgl. Umweltbundesamt (2021): Umweltfreundlich mobil, S. 38.

[187] Vgl. Umweltbundesamt (2020): Klimawirksame Emissionen des deutschen Reiseverkehrs, S. 92, 120.

[188] Vgl. Deutsche Bahn (2024): Integrierter Bericht 2023, S. 127.

1. Stromverbrauch				
Tagzug				
HGV B-12-Mehrstrom	NBS >230 km/h	23,1	kWh/Fz-km	
	ABS 160 - 230	18,2	kWh/Fz-km	
	KS < 160 km/h	14,2	kWh/Fz-km	
Nachtzug	mit HGV	16,6	kWh/Fz-km	
	ohne HGV	13,8	kWh/Fz-km	
2. Emissionsfaktor		434	g/kWh	
3. Plätze und Besetzungsgrad				
Tagzug: HGV B-12		900		
Auslastung		49%		
resultierende Fahrgäste		441		
Nachtzug		696		
Auslastung		70%		
resultierende Fahrgäste		487		
4. Berechnung				
Tagzug				d.h. pro Pkm
HGV B-12-Mehrstrom	NBS >230 km/h	10.025	g/Fzkm	**22,7** g/Pkm
HGV B-12-Mehrstrom	ABS 160 - 230	7.899	g/Fzkm	**17,9** g/Pkm
HGV B-12-Mehrstrom	KS < 160 km/h	6.163	g/Fzkm	**14,0** g/Pkm
Nachtzug	mit HGV	7.204	g/Fzkm	**14,8** g/Pkm
	ohne HGV	5.989	g/Fzkm	**12,3** g/Pkm

Tabelle 26: Vergleich Energieverbrauch und zugehörige Emissionen Tag-/Nachtzug[189]

Die Berechnung zeigt, dass sich die Emissionen aus dem Energiebedarf für die Traktion pro Personenkilometer im Vergleich von Tag- zu Nachtzugverkehr in vergleichbaren Größenordnungen bewegen. Zwar verfügt der Nachtzug über eine geringere Packungsdichte, allerdings liegt seine Höchstgeschwindigkeit niedriger. Die beiden Faktoren gleichen sich in der Emissionsbilanz aus.

5.2.3.2 Schieneninfrastruktur und Fahrzeugherstellung

Emissionen für die Bereitstellung der Schieneninfrastruktur fallen unabhängig vom Zugtyp bzw. der Angebotsform an. Dementsprechend unterscheiden sich die Emissionen, die einem Tag- bzw. Nachtzug auf denselben Strecken angelastet werden, nicht, da im Kern je Zug gleich viele Passagierinnen und Passagiere befördert werden. Der höheren Auslastung im Nachtzug steht eine geringere Packungsdichte gegenüber.

Bei der Fahrzeugherstellung und -wartung fallen für den Nachtzug in der hier angenommenen Konfiguration mehr als 20 % weniger Emissionen als bei einem Hochgeschwindigkeitszug an.[190] Insgesamt können daher trotz geringerer Platzdichte keine negativen Effekte gegenüber den Tageszügen abgeleitet werden.

5.2.3.3 Verlagerung aufgrund erweitertem Einsatzbereich der Tageszüge

Wie in Kapitel 4.3.3.4 dargestellt, führt ein möglicher erweiterter Einsatzradius von Tageszügen durch weitere europäische Hochgeschwindigkeitsstrecken nach Einschätzung dieser Studie nicht zu einer Potenzialreduzierung im Nachtzugverkehr. Dem wegfallenden Potenzial im Nachtzug-verkehr steht ein vergleichbarer Zuwachs durch Erweiterung des Aktionsradius gegenüber.

[189] Eigene Darstellung auf Basis BMDV (2016): Methodenhandbuch zum Bundesverkehrswegeplan 2030 und eigener Analysen.

[190] Vgl. Öko-Institut (2013): Treibhausgasemissionen durch Schieneninfrastruktur und Schienenfahrzeuge in Deutschland.

5.3 Saldierung der ökologischen Effekte

Durch die Einführung bzw. Aktivierung von Nachtzügen ergeben sich gegensätzliche Emissionseffekte. Durch die neuen Nachtzugverbindungen kommt es zu Verlagerungen hin zum Nachtzug. Bei den bisher genutzten Verkehrsträgern reduziert sich damit die Emissionsmenge. Neue Nachtzugverbindungen lassen sich allerdings nicht emissionsfrei realisieren. Durch den Energieverbrauch während der Fahrt und in der Abstellung als auch durch die Bereitstellung der Infrastruktur sowie der Fahrzeuge entstehen zusätzliche Emissionen. Die nachfolgende Tabelle stellt die ökologische Bilanz der in den beiden Abschätzungen berücksichtigten Nachtzug-verbindungen dar.

	Nachtzug	Flug Heutige Bilanzierung (EU-ETS)	Flug GWP-Bilanzierung	Pkw	Saldo I	Saldo II
Untere Abschätzung (10%)	+0,052	-0,238	-0,445	-0,022	**-0,208**	**-0,415**
Obere Abschätzung (30%)	+0,317	-1,199	-2,230	-0,351	**-1,233**	**-2,264**

Tabelle 27: Ergebnisse der Saldierung der ökologischen Effekte (in Mio. t CO_2e)

Es zeigt sich, dass in Nachtzugverkehren ein **Einsparpotenzial von 0,2 bis zu 2,3 Mio. t CO_2e** je nach Abschätzung und Bewertung der Flugemissionen liegt. Dieser Saldo erstreckt sich auf den gesamten von Deutschland ausgehenden denkbaren Nachtzugverkehr und würde ungefähr zur Hälfte auf Deutschland selbst entfallen.

Studien mit vergleichbaren Untersuchungen sind rar. Fraunhofer/PTV/M-FIVE haben in ihrer Studie aus dem Jahr 2017[191] eine deutlich niedrigere Emissionseinsparung abgeschätzt. Dort wurde auf Basis von sieben Verbindungen lediglich ein Potenzial von 0,046 Mio. bis 0,101 Mio. t CO_2e berechnet. Allerdings sind die Unterschiede schnell zu erklären:

- Es wurden nur halb so viele Verbindungen (7 statt hier mindestens 13) untersucht. Ob dies die Obergrenze der wirtschaftlich darstellbaren Verbindungen zeigt, bleibt unklar.
- Im unteren Wert ist die Auslastung mit 50 bis 65 % niedriger, zudem sind die Züge kürzer.
- Die Herkunft der verlagerbaren Fahrgäste wurde anhand des heutigen Modal Splits ermittelt, dies führt aber nach Einschätzung der Gutachterinnen und Gutachter zu einer Überbewertung der Herkunft aus dem Pkw-Bereich und unzureichender Bewertung der Einsparungen aus dem Flugverkehr.
- Ebenso wurde die Herkunft aus dem Tageszugverkehr als emissionsschädlich, statt - wie in Kapitel 5.2.3 begründet - richtigerweise als emissionsneutral bewertet.
- Der verwendete Emissionsfaktor im Flugverkehr lässt sich nicht mit dem hier angesetzten vergleichen. Hierfür fehlen relevante Annahmen wie die Auslastung der Flüge. Fraunhofer/PTV/M-FIVE nennen nur 111,50 g CO_2/Flugzeug-Kilometer, sowie für Start und Landung 24.940 g CO_2/PAX.

Eine schwedische Studie hat sich damit auseinandergesetzt, welche Auswirkung die Verlagerung von Flügen auf Nachtzüge auf den CO_2-Fußabdruck hat.[192] In einem komplexen Modell wurde für den schwedischen Tourismus (Binnen- sowie ein-/ausbrechende Verkehre mit Flugzeug sowie Bahn) analysiert, inwieweit sich das Zielwahlverhalten durch entsprechende Policy-Veränderungen ändert. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine Verkehrsverlagerung von Flügen auf Nachtzüge je nach Dekarbonisierungspfad zu einem um 7 - 9 % niedrigeren kumulierten CO_2-

[191] Vgl. Fraunhofer/PTV/M-Five (2017): Entwicklung eines attraktiven europäischen Nachtzugsystems und Potenziale für den Nachtzugverkehr von, nach und innerhalb Deutschlands, S. 92.

[192] Vgl. Morfeldt et al. (2023): Carbon footprint effects of shifting from flights to night trains for Swedish tourism.

Fußabdruck im Zeitraum 2025 – 2050 führt. Dies gilt für die Reisenachfrage unter der Voraussetzung einer progressiven Nachtzugpolitik im Vergleich zu einem definierten Basisszenario.

6. Weitere positive Effekte

Die Entwicklung des Nachtzugsangebotes kann neben den im Kapitel 5 beschriebenen Emissionseinsparungen weitere Antworten auf gesellschaftliche Herausforderungen bieten. Im folgenden Kapitel wird die Wirkung des Nachtzuges auf raumordnerische Fragestellungen, touristische Potenziale, sowie die qualitative Ergänzung des Fernverkehrsangebotes untersucht.

6.1 Raumordnerische Potenziale

Die Erschließung von Regionen mit Erreichbarkeitsdefiziten gilt als gesamtgesellschaftliche Herausforderung. Dabei sollten Antworten auf das Angewiesensein auf den privaten Pkw im Sinne der Verkehrswende sowie die wirtschaftliche Isolation gegenüber dynamischeren Gebieten gefunden werden.

Diese Herausforderungen gelten nicht nur in Deutschland, da diese ebenfalls Nachbarländer wie Frankreich stark betreffen. Dort wurde im Mai 2021 eine Studie für das französische Verkehrsministerium veröffentlicht, die die Potenziale für neue sogenannte „Raumordnerische Ausgleichsverbindungen" („Train d'équilibre du territoire") analysiert.[193] Ein zentraler Bestandsteil dieser Studie befasst sich mit der Entwicklung von Nachtzugangeboten. Dabei werden unterschiedliche grundsätzliche Typen von Nachtzugverbindungen identifiziert. Die beiden ersten Modelle sind klassisch und lassen sich auf den deutschen Kontext übertragen. Dabei handelt es sich einerseits um ein Point-to-Point-Modell mit Verbindungen zwischen nationalen bzw. internationalen größeren Metropolen, andererseits um ein Verbindungsmodell zwischen Ballungsräumen mit mehreren Haltestellen. Beide Modelle entsprechen den in den bisherigen Kapiteln untersuchten Verbindungen.

Der dritte untersuchte Verbindungstyp dient explizit der Erschließung abgelegener Regionen mithilfe eines Nachtzugangebotes. Dabei handelt es sich um Verbindungen mit raumordnerischem Interesse („Lignes d'aménagement du territoire"): Der Nachtzug bietet eine Lösung für isolierte, abgelegene und schlecht am Fernverkehrsnetz angeschlossene Regionen an. Als mögliche (teilweise bereits im Betrieb eingesetzte) Verbindungen werden Paris – Briancon, oder Paris – Latour-de-Carol benannt: zwei isolierte Städte in den Alpen und Pyrenäen. Bei diesen Verbindungen mit raumordnerischer Perspektive bietet der Nachtzug möglicherweise das attraktivste Fernverkehrsangebot: Durch die geographische Lage am Rand des Autobahn- und Bahnverkehrsnetzes in bergischen Topografien, sowie die Entfernung zu Flughäfen wirken Pkw-Fahrten, Tageszugangebote oder Flüge als Verbindungen mit anderen Metropolen - insbesondere zu Paris - unattraktiv.

Solche Nachtzugverbindungen können Erreichbarkeitsdefizite stark reduzieren. Eine Übertragbarkeit dieses Typs in den deutschen Kontext ist aber zu relativieren, da dieses Modell sich besonders in einem zentralisierten Bahnnetz wie in Frankreich anbietet. Da die Raumordnung in Deutschland, besonders im Vergleich zum Nachbarland Frankreich, sehr dezentral und von verschiedenen, geographisch durch das Bundesgebiet verteilten Großstädten geprägt ist, kann sich das Nachfragepotenzial für Verbindungen zwischen einzelnen, isolierten Regionen und unterschiedlichen, nicht zwingend naheliegenden Großstädten als zu gering für den Einsatz einer Nachtzugverbindung erweisen.

Der Bundesverkehrswegeplan 2030 identifiziert Städte und Regionen mit Verbindungs- bzw. Erreichbarkeitsdefiziten.[194] Als Gebiete mit mittlerem bzw. hohem Defizit werden hauptsächlich

[193] Vgl. Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (2021): Étude du développement de nouvelles lignes de trains d'équilibre du territoire (TET).

[194] Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016): Bundesverkehrswegeplan 2030.

Regionen am Rand des Hochgeschwindigkeitsnetzes identifiziert: die Nordseeküste, Nordbrandenburg, die deutsch-tschechische Grenze sowie Görlitz in Sachsen, Südthüringen, Südostbayern, sowie die Alpen in Südbayern, die deutsch-luxemburgische Grenze und das Sauerland. Einige dieser Regionen befinden sich zwar am Rand des Hochgeschwindigkeitsnetzes, dennoch entlang möglicher Strecken zwischen größeren Metropolen, die Potenziale für Nachtzugverbindungen darstellen. Da der Nachtzug nicht nur im Point-to-Point-Modell verkehren kann, sondern auch im Vergleich zum Flugverkehr besonders einfach Zwischenhalte erlaubt, bietet sich die Ergänzung von Halten zwischen größeren Metropolen an. Zwischenhalte auf längeren Strecken können raumordnerische Wirkungen erzielen, um zurzeit isolierte Regionen an größere Metropolen anzubinden. Beispielhaft können sich Zwischenhalte in Rheinland-Pfalz, oder in Saarbrücken für Strecken zwischen Paris und Berlin anbieten. Zwischenhalte in Görlitz oder an der deutsch-tschechischen Grenze sind bei internationalen Verbindungen nach Polen oder Österreich möglich. Zwischenhalte auf Nachtzugverbindungen zwischen größeren Metropolen sollten relativ nah am Abfahrts- bzw. Ankunftsort liegen, um sie möglichst tagsüber zu bedienen.

Die aktuell betriebene Nachtzugverbindung zwischen Berlin und Zürich hält beispielsweise in Karlsruhe, Baden-Baden, Offenburg und Freiburg im Breisgau. Auch in Leipzig, Halle/Saale und Bitterfeld werden auf dieser Strecke Zwischenhalte angeboten. Gehalten wird je nach Fahrtrichtung zwischen ca. 05:00 und 06:30 Uhr. Für diese Oberzentren entsteht dadurch eine attraktive Nachtverbindung zu europäischen Metropolen. In Kombination mit den touristischen Potenzialen könnte gerade für peripher gelegene Regionen wie Saarland/Trier, Niederschlesien oder auch Vorpommern-Rügen ein raumordnerischer Nutzen aus Nachtzugangeboten gewonnen werden.

6.2 Touristisches Potenzial

Der vierte und letzte beschriebene Nachtzugverbindungstyp in der zitierten französischen Studie dient der Erreichbarkeit touristischer Ziele und bietet sich insofern für spezifische geographisch isolierte Regionen als attraktive Anbindung an. Als Beispiele werden Verbindungen zwischen Paris und entfernten touristischen Ziele in den Alpen (Bourg-Saint-Maurice), oder an der Atlantik- bzw. Mittelmeerküste an der französisch-spanischen Grenze (Hendaye, Cerbère) beschrieben. Dieser Verbindungstyp zwischen Großstadt und isolierter, vom Hochgeschwindigkeitsnetz abgekoppelter Region mit dem Nachtzug kann auch auf touristische Ziele im deutschen Kontext übertragen werden. Attraktive Ziele an der Nordsee oder Ostsee, aber auch in den Alpen sind heute zwar mit der Bahn aus verschiedenen Großstädten erreichbar, oft aber über längere Fahrzeiten.

In der folgenden Tabelle werden beispielhaft für fünf wichtige deutsche touristische Ziele die zugehörigen Fahrzeiten ausgehend von ausgewählten Metropolen gelistet: für Berlin, München und Köln. Der Nachtzug kann aufgrund der Erweiterung der nutzbaren Tageszeit am Zielort besonders bei längeren Fahrzeiten attraktiver als andere Verkehrsmitteln wirken und somit das Tourismuspotenzial auf andere Bevölkerungsgruppen erweitern (bspw. Beschäftigte, die einen Urlaubstag an Fahrzeit sparen wollen, Familien ohne privaten Pkw).

Touristisches Ziel	Anzahl Gäste mit Übernachtung[195]	Fahrzeit aus Berlin	Fahrzeit aus München	Fahrzeit aus Köln
Insel Rügen (Ostsee)	ca. 1,2 Mio. (2022)	4:00 Stunden	9:00 Stunden	8:30 Stunden
Usedom (Ostsee)	>1 Mio. (2022)	4:30 Stunden	8:30 Stunden	8:00 Stunden
Sylt (Nordsee)	ca. 760.000 (2022)	5:30 Stunden	9:30 Stunden	7:30 Stunden
Ostfriesische Inseln (Nordsee)	ca. 840.000 (2022)	7:00 Stunden	10:30 Stunden	6:30 Stunden
Konstanz (Alpen)	ca. 1 Mio. (2023)	8:30 Stunden	4:00 Stunden	5:30 Stunden

Tabelle 28: Fahrzeiten mit der Bahn zu touristischen Zielen ausgehend von ausgewählten Metropolen[196]

Das touristische Potenzial für Nachtzugverbindungen kann aber teilweise durch eine ausgeprägte Saisonalität von touristischen Zielen im Laufe des Jahres stark schwanken.

6.3 Verbesserung Tagesrandanbindung

Die Ausweitung des Nachtzugangebotes zwischen größeren Metropolen in Deutschland bietet nur eine bedingte quantitative Ergänzung für Verbindungen mit einer bereits attraktiven Taktung. Das ausgebaute ICE-Netz und der sich noch in Abstimmung befindende Deutschlandtakt gewährleisten eine leistungsfähige Verbindung zwischen den wichtigsten Metropolen und Regionen.

Dennoch kann der Nachtzug bei Verbindungen zwischen größeren, aber weit entfernten Metropolen eine deutliche qualitative Ergänzung des bestehenden Fernverkehrsangebotes bieten. Durch eine Fahrt über Nacht wird eine Ankunft am Zielort in den Morgenstunden gewährleistet. Gleichzeitig wird ebenfalls eine Abfahrt am Abend ermöglicht, die nicht eine Ankunft am Zielort in den Nachtstunden voraussetzt. Somit ermöglicht das Nachtzugangebot eine Erhöhung der nutzbaren Tageszeit vor Ort, mit bequemen Fahrzeiten und Reisebedingungen. Bei vielen Verbindungen zwischen den größten Städten in Deutschland, und noch stärker zwischen europäischen Metropolen, ist dies mit dem aktuellen Fernverkehrsangebot nur bedingt möglich, wie in folgender Tabelle dargestellt.

[195] Vgl. Landesamt für Statistik Niedersachsen (2023): „Deutsche Nord- und Ostseeinseln 2022: eine Übersicht", Link; Marketing & Tourismus Konstanz (2024): „Neues Allzeithoch: Konstanzer Tourismus", Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

[196] Eigene Darstellung, Abfrage der DB-Fahrplanauskunft in 2024.

Verbindung	Erste Abfahrt	Erste Ankunft	Letzte Abfahrt	Letzte Ankunft
Freiburg - Berlin	ICE 374 / 06:50	ICE 374 / 14:32	ICE 100 / 19:53	ICE 100 / 05:37
Freiburg - Hamburg	ICE 474 / 05:40	ICE 474 / 13:32	ICE 376 / 17:46	ICE 376 / 01:42
München - Hamburg	ICE 684 / 05:14	ICE 684 / 11:34	ICE 782 / 18:19 ICE 1080 / 22:50	ICE 782 / 00:44 ICE 1080 / 07:58
Hamburg - Stuttgart	ICE 515 / 05:45	ICE 515 / 12:08	ICE 617 / 17:45 ICE 619 / 19:45	ICE 617 / 00:08 ICE 619 / 03:33
Berlin - Stuttgart	ICE 593 / 04:45	ICE 593 / 11:08	ICE 695 / 17:00 ICE 699 / 21:27	ICE 695 / 23:08 ICE 699 / 06:01
Köln - Dresden	IC 2445 / 05:10	IC 2445 / 12:58	IC 2045 / 15:09	IC 2045 / 22:38
Berlin – Paris	ICE 71 + ICE 9574 / 05:26	ICE 71 + ICE 9574 / 14:13	ICE 858 + EST 9486 / 13:45	ICE 858 + EST 9486 / 22:07

Tabelle 29: Erste und letzte Abfahrt bzw. Ankunft auf ausgewählten SPFV-Verbindungen zwischen Metropolen[197]

Aktuell sind Ankünfte bei direkten Verbindungen zwischen diesen ausgewählten Metropolen in den meisten Fällen nicht vor 11:00 Uhr, oft sogar nicht vor 12:00 Uhr möglich. Abfahrten am Abend sind, wenn angeboten, nur mit späten Ankünften, in den meisten Verbindungen nach 23:00 Uhr verbunden. Somit sind geschäftsbedingte Reisen, wie das Besuchen von Tagungen, Besprechungen oder das Pendeln, sowie Freizeit- oder Urlaubsreisen zwischen entfernten Städten mit Übernachtungskosten verbunden. Für einzelne Verbindungen verkehren aktuell bereits ICE über Nacht, werden aber nicht mit Schlafeinrichtungen ausgestattet. Diese stellen insofern nur bedingt eine Alternative zu Übernachtungen oder zum Tageszugverkehr dar. Eine Erweiterung des Nachtzugangebotes kann dementsprechend eine qualitative Antwort auf eine Attraktivitätslücke im Fernverkehr bei entfernten Metropolen anbieten. Hieraus könnte sich ein Produktivitätszuwachs für die Region ergeben, der v. a. auch bei Destinationen ohne alternatives Flugangebot wie z. B. Dresden oder Stuttgart auch im Geschäftsreiseverkehr entsprechende Auswirkungen hat.

6.4 Erschließungseffekte durch lineare Produktion

In der Konzeption von Nachtzugverbindungen liegt das Hauptaugenmerk auf den Hauptrelationen und Endbahnhöfen, die ein möglichst großes Reisendenpotenzial aufweisen. Allerdings entstehen durch Nachtzüge oft zusätzliche Bedienungsoptionen ohne erheblichen Aufwand. Die vertakteten Tageszüge erlauben oft keine zusätzlichen Zwischenhalte oder Streckenverlängerungen. Nachtzüge hingegen verkehren einmal täglich, oft besteht auch kein zeitlicher Druck, so dass ggf. Zwischenhalte eingefügt werden können. So werden etwa folgende Optionen denkbar:

- **Zusätzliche Zwischenhalte**: Die Potenziale für zusätzliche Zwischenhalte auf den Strecken hängen maßgeblich von den Fahrzeiten ab. Wie bereits erwähnt, besteht bei Nachtzügen zwar zumeist kein Zeitdruck, allerdings werden seit etlichen Jahren nächtliche Verkehrshalte vermieden. Solche Halte stören zum einen die Nachtruhe, zum anderen schaffen sie eventuell Sicherheitsprobleme durch unbefugte, schwer kontrollierbare Zustiege. Schließlich scheint das Nachfragepotenzial von Halten tief in der Nacht auch überschaubar. Für Verkehrshalte in den Randzeiten hingegen (etwa bis 23:00 Uhr oder ab 06:00 Uhr) könnten Zwischenhalte eingerichtet werden, sofern sie fahrplantechnisch realisierbar sind - auch wenn sie nur begrenztes Nachfragepotenzial haben. So könnten in Einzelfällen auch kleinere Städte eine attraktive Direktverbindung in entfernte Metropolen erhalten.[198]

[197] Eigene Darstellung, Abfrage der DB-Fahrplanauskunft in 2024.

[198] Beispiele sind: Lüneburg, Lahr, Plattling, Plochingen, Koblenz, Wittenberge usw.

- **Linienverlängerungen**: Bei der Planung von Nachtzugverbindungen werden in einem ersten Schritt große Nachfrageachsen und Destinationen betrachtet. In der Umsetzungsphase kann es sich als sinnvoll erweisen, einzelne Linien über die großen Städte hinaus zu verlängern. Die Fahrzeuge werden tagsüber i. A. nicht anderweitig genutzt; möglicherweise sind auch Wagenbehandlung und Personalwechsel in kleineren Städten einfacher zu organisieren als in Metropolen.[199]
- **Wirkungen im Gesamtnetz bzw. in der Gesamtnachfrage**: Bei der Analyse potenzieller Nachtzugverbindungen werden im Allgemeinen die Nachfragepotenziale entlang der entsprechenden Fahrtstrecke untersucht. Tatsächlich entstehen jedoch auch weitere attraktive Verbindungen durch Anschlussverbindungen im Vor- und Nachlauf. Anders als an Flughäfen bestehen an den Abfahrts- und Ankunftsbahnhöfen von Nachtzügen bequeme Umsteigeoptionen, von denen die Gesamtnachfrage auf der Schiene profitiert. Dies setzt allerdings komfortable durchgängige Buchungsmöglichkeiten voraus.

6.5 Weitere Effekte

6.5.1 Vermeidung externer Kosten

Der MIV verursacht neben den Emissionen weitere externe Kosten. Dies betrifft beim Pkw den Flächenverbrauch, Lärm und Unfallfolgekosten. Beim Luftverkehr entstehen vor allem Lärmbelastungen. Durch eine Verlagerung hin zum Nachtzug werden diese externen Kosten vermieden. In Rahmen dieser Studie können die Effekte allerdings nicht quantifiziert werden und sind auch insgesamt als gering einzuschätzen, zumal das Hauptverlagerungspotenzial sich auf den Luftverkehr bezieht und hier Flächenverbrauchs- und Zerschneidungseffekte kaum eine Rolle spielen.

6.5.2 Infrastruktur und Ressourcen für Gelegenheitsverkehre

Bei der Potenzialanalyse für Nachtzüge werden vor allem die regelmäßig, zumindest saisonal bedienbaren Relationen betrachtet. Daneben besteht jedoch ein wenig untersuchtes Potenzial für Gelegenheitsverkehre. Klassisches Beispiel sind die Verkehre, mit denen in den Skiferien Reisende in die Alpen gebracht werden könnten oder Peak-Verkehre in den Sommermonaten zu den Küsten bzw. Inseln. Die unstrittig bestehende große Nachfrage konnte in den letzten Jahren mangels Fahrzeugen und Personal nicht bedient werden. Wäre eine Fahrzeugflotte mit entsprechendem Personal und Infrastruktur zur Wagenbehandlung vorhanden, könnten auch solche Nachfragespitzen wirtschaftlich bedient werden. Weitere Einsatzgebiete wären Messen und ähnliche Großveranstaltungen.[200] Hier könnten v. a. Spitzendimensionierungen von Straßen und Parkflächen vermieden werden. Im Gegenzug dazu entsteht möglicherweise eine unwirtschaftliche Produktion des Nachtzugs durch den Spitzenbedarf.

6.5.3 Ressourcen für Krisenfälle

Für den regelmäßigen Betrieb eines Nachtzugnetzes werden entsprechende Fahrzeuggarnituren benötigt. Diese Fahrzeuggarnituren können in Krisenfällen aller Art (z. B. Naturkatastrophen, Verteidigung, Evakuierungen) herangezogen werden.

[199] Angeführt werden kann die saisonale Verlängerung von CityNightLine-Zügen über Berlin hinaus nach Züssow (Usedom) – Binz (Rügen).

[200] Verwiesen werden kann auf frühere Angebote von Messe-Schlafwagen-Zügen zur Hannover Messe noch in den 80er-Jahren oder die UrlaubsExpress- sowie TUI-FerienExpress-Züge bis in die 90er-Jahre hinein. Aktuell verkehrt in der Wintersaison ein Ski-Sonderzug aus den Niederlanden nach Österreich, dessen Produktion gemeinsam mit Pilgerzügen aus Polen nach Lourdes erfolgt.

6.5.4 Wahrnehmung und Image der Bahn

Viele Menschen sehen heute nur noch den MIV und den Flug als Mobilitätsoptionen für längere Strecken. Ein Nachtzugangebot würde dem System Schiene zusätzliche Kundinnen und Kunden zuführen. Diese würden das System Schiene – gegebenenfalls erstmals – sehen und vielleicht auch für andere Mobilitätsbedürfnisse als Option ins Auge fassen.

7. Technische Randbedingungen

In diesem Kapitel sollen die technischen Randbedingungen für einen wirtschaftlichen und rationellen Nachtzugbetrieb im Hinblick auf die Infrastrukturausnutzungen beleuchtet werden.

7.1 Fahrzeugeinsatz

7.1.1 Fahrzeugzulassung

Zu Staatsbahnzeiten waren die Wagen i. d. R. von der beschaffenden Staatsbahn selbst zugelassen. Auf Basis des RIC-Abkommens wurde die jeweils gegenseitige Einsetzbarkeit zugesichert. Lediglich die verschiedenen Spannungen für die Zugsammelschiene (Heizung, Klimatisierung) mussten i. d. R. beachtet werden. Inzwischen sind trotz aller europäischen Normierungs- und Standardisierungsbemühungen nationale Zulassungen erforderlich. Zudem müssen die Zugkonfigurationen zugelassen werden, so dass die eigentlich freizügig einsetzbaren Einzelwagen faktisch nicht mehr einzeln einsetzbar sind. Konkret ist der neue Nightjet der ÖBB-Personenverkehr AG trotz Zulassung durch die europäische Behörde ERA bislang nur in den Ländern Deutschland, Schweiz, Österreich und Italien einsetzbar.[201] Lediglich für die Niederlande wird noch eine weitere Zulassung angestrebt. Noch restriktiver ist die Beschaffung in Italien oder auch in Schweden, wo lediglich der Binnenverkehr avisiert ist. In Schweden führte dies immerhin zu gewissen Kontroversen, da man sich damit den Anschluss an das europäische Nachtzugnetz verbauen würde.[202]

Die Ära der nationalen Anforderungen und damit Zulassungen ist eng mit der Geschichte des Nachtzugs verwoben. Ein Brand in einem deutschen Schlafwagen der DB AutoZug GmbH bei Nancy forderte 2002 zwölf Todesopfer. Kritisiert wurden fehlende Brandmelder, zu wenig Feuerlöscher, zu viel verbautes Holz, fehlende Nothammer für zerstörbare Scheiben und abgeschlossene Türen. Auch war die Sprechverbindung zum Lokführer gestört, weil ein vorgeschriebenes Adapterkabel nicht verwendet wurde. In der Folge entstanden nun zahlreiche nicht mehr abgestimmte nationale Vorschriften zu Brandmeldeanlagen, Sprinkleranlagen, brandhemmenden Materialien, Türverriegelungen, Kommunikationssystemen und so weiter, die nun einem freizügigen Einsatz in Europa immer mehr im Wege stehen. Aber auch jenseits der speziellen Anforderungen an Nachtzüge führt der Einsatz von festen Garnituren, die ganz bestimmte Zugsteuerungen wie WTB (Wired Train Bus) voraussetzen, zu komplizierten Zulassungen, meist dann ganz bestimmter vordefinierter Zugkonfigurationen.

7.1.2 Umgrenzungslinien

Als weiteres technisches Hemmnis für einen wirtschaftlichen Nachtzugverkehr erweisen sich die Lichtraumprofile. Hier bieten speziell Deutschland, Österreich, die Schweiz, Polen sowie die skandinavischen Länder die Möglichkeit ein größeres Lichtraumprofil auszunutzen. So praktizierte es die Deutsche Bundesbahn beim ICE 1 und 2, um entsprechend mehr Komfort zu bieten. Mit einer Breite von 3,02 m gegenüber 2,85 m beim ICE 4, aber auch in der Höhe mit einem möglichen Lichtraumprofil von 4,65 m und noch einer Breite von 2,80 m in 4,00 m Höhe wären doppelstöckige Schlaf-/Liegewagen mit Bettenlängen von 3,00 x 2,00 m und lediglich im obersten Bett von 1,80 m möglich.

[201] Vgl. Eurailpress (2023): „ERA: ÖBB-Nightjet und Railjet zugelassen", Link, zuletzt abgerufen am 17.05.2024.

[202] Vgl. Lok-Report (2024): „Schweden: Keine Anpassung neuer Nachtzugwagen im Norden an das europäische Lichtraumprofil", Link, zuletzt abgerufen am 17.05.2024.

Insbesondere auch im Hinblick auf das bei allen Neu- und Ausbaustrecken in Europa angewandte größere Umgrenzungsprofil GC spricht vieles dafür, dass entsprechend den skandinavischen Vorbildern für Mittel- und Nordeuropa Schlaf- und Liegewagen als Doppelstockzüge beschafft werden sollten.[203] In Deutschland wäre dazu erforderlich, dass noch konsequenter Umleitungsstrecken in Bezug auf die Möglichkeiten der gegenüber G 2 erweiterten Profile DE 1 und DE 2 (ICE bzw. Doppelstock) vermessen werden. Bislang ist die von der DB InfraGO AG bereitgestellte „interaktive Karte" (GeoViewer) noch lückenhaft.[204]

7.2 Verfügbare Streckenkapazitäten in Deutschland: Status quo und Entwicklungen bis 2030

Zur heutigen Kapazitätsausnutzung in den Nachtstunden sind kaum verlässliche Aussagen möglich. Dies hängt damit zusammen, dass Nachtstunden in großem Umfange für Instandhaltungsmaßnahmen, teilweise auch Baumaßnahmen (z. B. Montieren von Lärmschutzwänden) genutzt werden. Alle verfügbaren Informationen deuten darauf hin, dass derzeit keine der als überlastet eingestuften 23 deutschen Eisenbahnstrecken im Nachtzeitraum mit Kapazitätsproblemen zu tun hat. Vielmehr ergeben sich diese aus Einschränkungen bei eingleisiger Betriebsführung, die oft in den Nachtstunden für Instandhaltungs-, aber auch kleinere Baumaßnahmen angeordnet werden. Auch Rückmeldungen aus dem Markt bestätigen dies.

Die Erlangung von Trassen in den Nachtstunden selbst ist für den Regelfall kein Problem und allenfalls die Nichtnutzbarkeit der Neubaustrecken wird moniert. Im Zuge von Baufahrplänen kommt es aber schnell und zunehmend in immer kürzeren Intervallen zu Umleitungen und Fahrzeitverlängerungen von bis zu zwei Stunden, was die Vermarktbarkeit des Nachtzugangebots, aber auch die Produktionsplanung massiv erschwert.

Auch die politisch erwünschte Entwicklung des SGV zu einem Marktanteil auf 25 % bis 2030 rechtfertigt keine andere Einschätzung. Zum einen handelt es sich hier letztlich um eine Mehrung der Zugtrassen von lediglich „nur" 30 % - die übrigen Effekte sind v. a. durch größere Zuglängen, Reduktion der Leerfahrtenanteile zu erreichen. Zum anderen stagniert die Leistung des SGV bei rund 130 Mio. tkm seit etwa 2016 und selbst der Straßengüterverkehr weist seit 2022 konjunkturell keine nennenswerten Impulse mehr auf.[205]

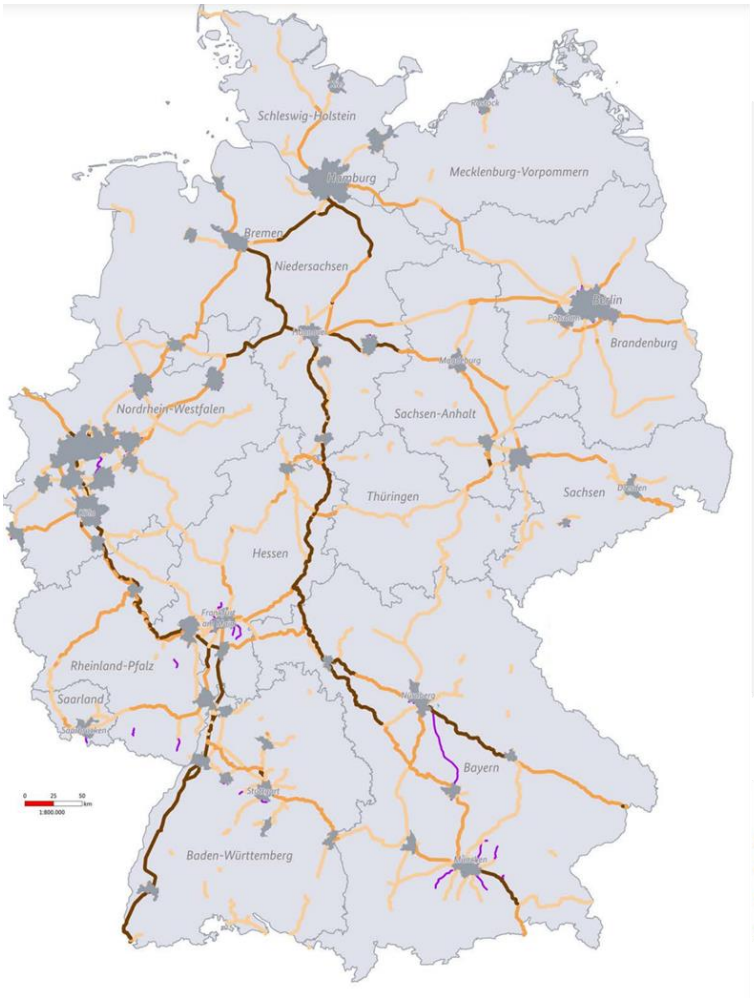
Aber selbst, wenn das Potenzial von ca. 30 % mehr Trassen auch in den Nachtstunden im SGV erreicht werden sollte, werden noch keine nennenswerten Konflikte im Vergleich zu den benötigten maximal zwölf Nachtzugtrassen pro Korridor und Richtung während der Nachtstunden gesehen. Alle überlasteten Hauptstrecken weisen in den Nachtstunden mindestens 2 - 3 Trassen pro Stunde und Richtung niedrigere Nutzungen auf als zu den Spitzenzeiten tagsüber. Hinzu kommt, dass speziell nachts die Chancen für harmonisierte Geschwindigkeiten und damit Hebung weiterer Kapazitätsreserven deutlich höher sind als tagsüber. Weiterhin stehen gerade auf den überlasteten Korridoren im Rheintal, aber auch Nord-Süd Hannover – Würzburg bzw. Halle – München nach Analyse der Gutachterinnen und Gutachter parallele Neubaustrecken bereit, die für Nachtzüge bisher gar nicht zur Verfügung stehen.

Die grundsätzliche Verfügbarkeit von Nachtzugtrassen illustrieren die Streckenbelastungen nach EBA-Lärmkartierung:

[203] Vgl. hierzu auch Puschmann (2024): „Lichtraumprofile: Vom ERL über G2 zu GC", ETR 1/2024, S. 61.

[204] Zu nennen sind klassische Umleitungsstrecken wie München – Mühldorf – Salzburg/Linz, München – Lindau, Berlin – Küstrin – Posen.

[205] Vgl. Bundesamt für Logistik und Mobilität (2024): Marktbeobachtung Güterverkehr – Jahresbericht 2023, S. 14 ff.



Relevante Konfliktfelder: Nachtzüge – SGV

Relevant erscheinen nur Strecken mit > 30.000 Zugfahrten pro Jahr, d.h. >= 100 pro Tag. Typischerweise bedeutet dies mindestens **30 Züge pro Nacht oder mindestens 4 pro Stunde** während der Nachtstunden. Eine zweigleisige Hauptabfuhrstrecke weist Kapazitäten **harmonisiert von 18-20 Trassen pro Stunde** (beide Richtungen) auf.

Hinweise auf eine **derartige Auslastung** gibt es derzeit nur **in einzelnen Stunden** (und einzelnen Tagen) in den Bereichen Bremen – Wunstorf, Minden – Wunstorf, Bebra – Fulda, Gemünden – Würzburg, Nürnberg – Regensburg, Dresden – Bad Schandau*, Freiburg – Basel.

*Hier erheblicher Aufwuchs auf aktuell 150 SGV-Fahrten pro Tag.

Abbildung 39: SGV-Zugzahlen in Deutschland (2015)[206]

[206] Vgl. Eisenbahn-Bundesamt (2015): Lärmaktionsplan. Eigene Analyse im Kasten rechts.

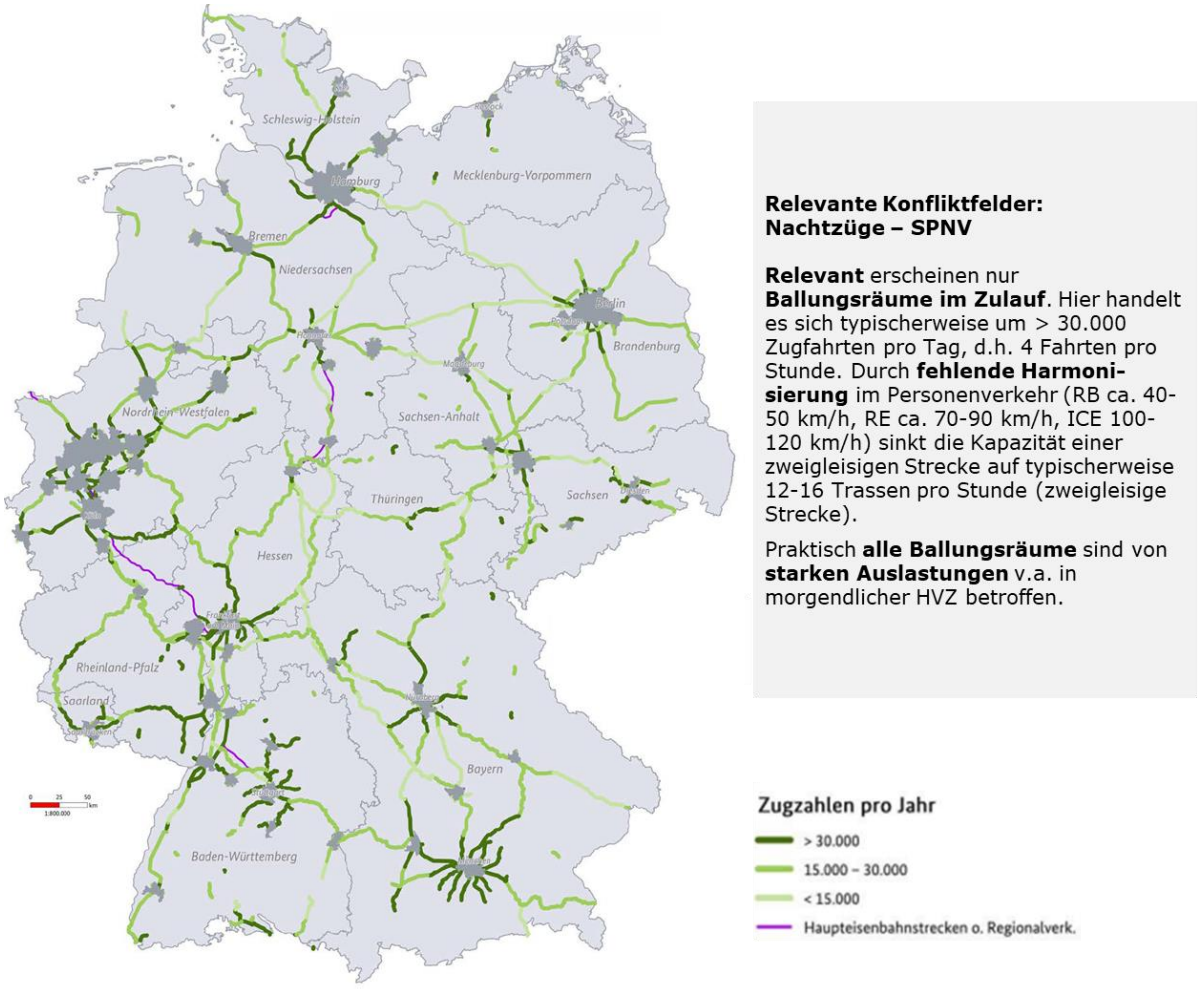


Abbildung 40: SPNV-Zugzahlen in Deutschland (2015)[207]

Ganz punktuell verbleiben einzelne Engstellen: Die bestehenden Konflikte in überlasteten Knoten werden sich nach der Prognose des BVWP verschärfen und sind teilweise noch ohne Alternative/Entlastung (vgl. Abbildung 41). Insbesondere im Bereich Hamburg - Hannover und auf der Ost-West-Achse (Minden - Seelze) gibt es strukturelle Engpässe. Die Nutzung von Neubaustrecken (NBS) wie z. B. auf der Relation Köln - Rhein/Main kann punktuell Engpässe beseitigen. Potenziell werden mit der Netzprognose für 2030 durch weitere NBS/ABS (Ausbaustrecken) auf mehr als 15 Streckenabschnitten zwischen großen Ballungsräumen weitere Engpässe beseitigt. Hervorzuheben sind v. a. die Beseitigung der Engpässe Oberhausen – Emmerich (Betuwe Zulauf), Karlsruhe – Baden-Baden (Tunnel Rastatt), Müllheim – Basel Bad (viergleisiger Ausbau). Jedoch ist unwahrscheinlich, dass alle 15 Strecken realisiert werden. Daher wird es für die vorbenannten singulären Engpässe angepasste Umleitungsstrategien (z. B. Umleitung über Kassel statt Hannover in Ost-West-Richtung) oder alternative Führung von Hamburg Richtung Süddeutschland via Berlin bzw. Magdeburg - Halle bedürfen.

[207] Vgl. Eisenbahn-Bundesamt (2015): Lärmaktionsplan. Eigene Analyse im Kasten rechts.

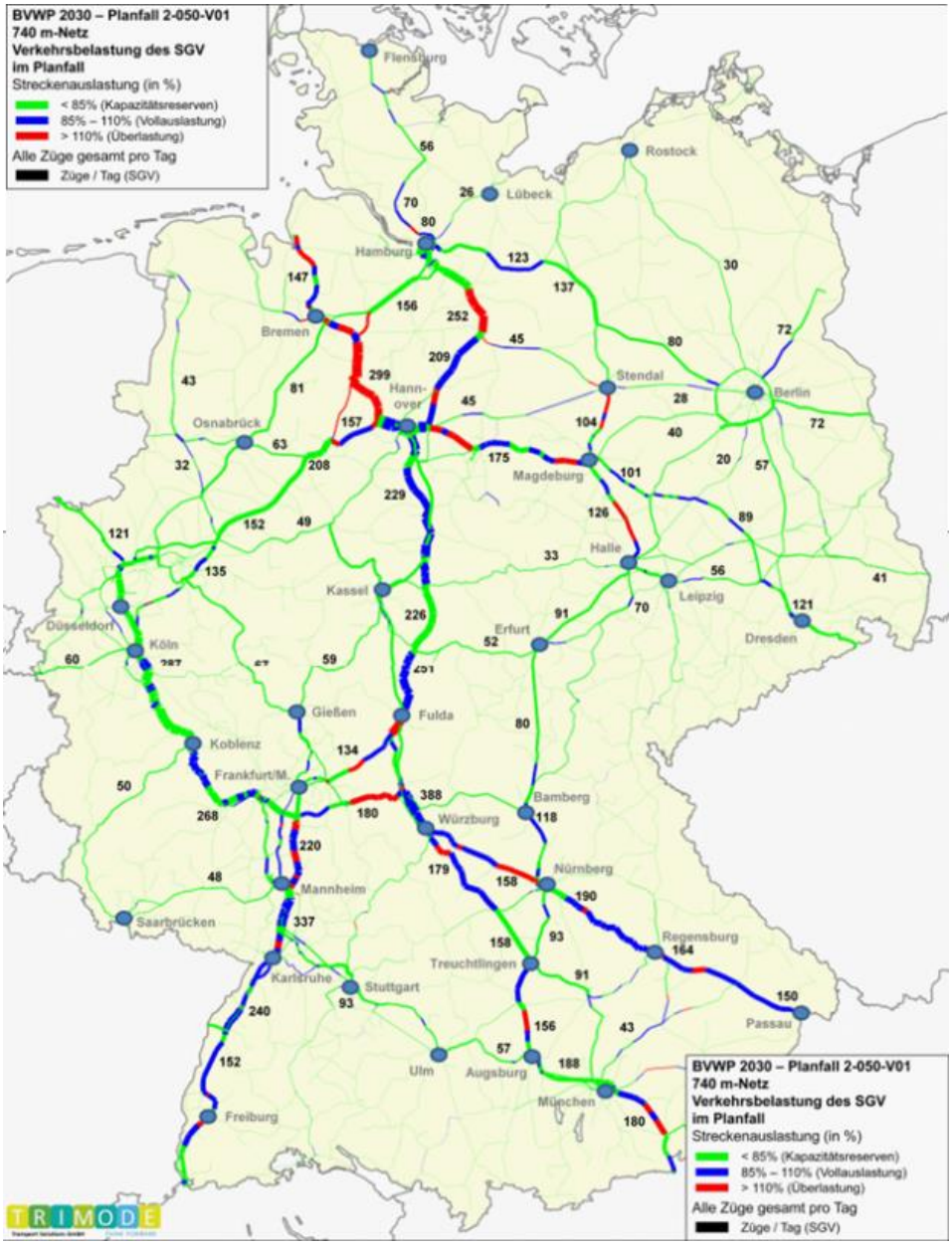


Abbildung 41: Verkehrsbelastungen des SGV im Planfall 2030 (Züge/Tag)[208]

Grundsätzlich anders stellt sich dagegen die Problematik in der morgendlichen Hauptverkehrszeit dar. Hier konfligieren die Nutzungsansprüche des Nachtzugs zum Erreichen attraktiver Ankunftszeiten v. a. in möglichst gleich mehreren Ballungsräumen mit:

- dem massiven Pendlerverkehr im SPNV, der meistens in den Tagesstunden 7 und 8 seinen Höhepunkt hat,
- dem anlaufenden Fernverkehr, der teilweise auch (Fern-)Pendlerinnen und Pendler zu befriedigen hat, sowie

[208] Vgl. Zugumlegung BVWP Planfall 2030 aus 2013 mit möglichen Überlastungen (rot) aus Projektinformationssystem (PRINS) zum Bundesverkehrswegeplan 2030, Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

- dem Güterverkehr aus der Nacht, der seine Ziele für die Tagesproduktion/Umschlag erreichen will, aber auch selbst wiederum anläuft.

Hier weisen zahlreiche bereits heute überlastete Strecken ihre höchsten Nutzungswerte aus. Attraktive Trassen für Nachtzüge sind in diesen Stunden nur schwer zu finden und viele Nachtzüge verlieren heute in diesem Zeitfenster massiv Zeit und damit an Attraktivität, da sie oft für den einen Ballungsraum zu früh und für den anderen wiederum zu spät sind. Strukturelle Abhilfe erscheint nur dadurch möglich, dass die Nachtzüge entsprechende Funktionen im Rahmen des Deutschland-Taktes übernehmen, d. h. auf Takttrassen auch die Rolle von Tageszügen wahrnehmen.

7.3 Prüfung der Netzkapazitäten im zukünftigen Rechtsregime

Die EU-Kommission hat einen Verordnungsvorschlag zum Eisenbahn-Kapazitätsmanagement (KapazitätsVO) vorgelegt.[209] Diese sieht vor, dass Kapazitäten vor allem auf Basis sozioökonomischer Kriterien verteilt werden und hierzu verstärkt das Instrument der Kapazitätsnutzungspläne und vorgeplanter Systemtrassen („pre plannend paths") eingesetzt wird.

Ein harmonisiertes Geschwindigkeitsmodell kommt nur bei klarer Dominanz einer Verkehrsart in Frage. Hierzu wird von den Gutachterinnen und Gutachtern nur der Güterverkehr im Bereich zwischen 23:00 und 6:00 Uhr als entsprechend dominant angesehen. Entsprechend vorherrschend sind hier Verkehre mit 90 bis 100 km/h Höchstgeschwindigkeit. Versuche mit 160 km/h-Container-Zügen (InterCargoExpress) haben sich als nicht wirtschaftlich herausgestellt, so dass das Produkt bereits nach vier Jahren 1995 wieder eingestellt werden musste. Auch aktuell sind keine entsprechenden Bestrebungen bekannt. Am ehesten erscheint ein Geschwindigkeitsniveau von 120 km/h erreichbar, was derzeit aber nur von sehr wenigen, meist leeren Güterzügen erreicht wird. Umgekehrt scheint sich aber die Anhebung der noch nur mit 90 km/h verkehrenden Güterzüge auf wenigstens 100 km/h durchzusetzen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Fahrzeitunterschiede der Geschwindigkeitsniveaus für die vier für Nachtzüge wichtigsten Magistralen in Deutschland auf: getrennt danach, ob mit oder ohne Nutzung von Neubaustrecken. Diese Magistralen stellen einen zentralen Teilabschnitt vieler Nachtzugverbindungen dar und bündeln diese.

[209] Vorschlag KOM (2023) 433 endg.

Verbindung	Distanz	Nutzung Neubau-strecke	Heute (unhar-monisiert)	100 km/h	120 km/h	160 km/h	200 km/h
Nürnberg – Hamburg	635 km	nein	7:05*	7:02	6:18	5:42	5:23
	608 km	ja	n.v.	6:39	5:36	4:16	3:58
München – Köln	609 km	nein	6:46*	7:11	6:22	5:12	5:08
	578 km	ja	n.v.	6:18	5:16	4:06	3:50
Basel – Berlin	853 km	nein	8:58	9:15	7:44	6:20	6:12
	837 km	ja	n.v.	9:04	7:32	6:03	5:49
München – Berlin	677 km	nein	n.v.	7:20	6:31	5:27	5:15
	618 km	ja	n.v.	6:42	5:38	4:33	4:14
* Heutige Fahrzeit mit Zwischenhalten							

Tabelle 30: Fahrzeitunterschiede nach Geschwindigkeitsniveaus auf wichtigsten deutschen Nachtzug-Magistralen[210]

Es wird ersichtlich, dass eine komplett mit dem Schienengüterverkehr harmonisierte Geschwindigkeit von 100 km/h keine marktfähigen Fahrzeiten zulässt, da allein der Zeitbedarf für die wesentlichen Zentralabschnitte zu hoch ist. Jedoch würden 120 km/h auf Relationen bis zu 1.000 km akzeptable Fahrzeiten ermöglichen. Im Kontext mit Neubaustrecken und damit der Erschließung von Relationen bis 1.500 km erscheint dagegen 160 km/h zwingend. Dagegen ist der Zeitgewinn durch 200 km/h - zumindest in Deutschland – vernachlässigbar.

Von daher sind zwei Szenarien des Trassenverlustes für den SGV durch Nachtzüge von besonderer Relevanz:

- klassische Mischbetriebsstrecken 120 km/h Nachtzug zu 100 km/h Güterzug,
- v. a. Neubaustrecken, aber auch sonstige schnell befahrbare Strecken 160 km/h Nachtzug zu 100 km/h Güterzug.

Für den Fall 120 km/h zu 100 km/h können repräsentativ lange und hochbelastete Mischstrecken wie Lüneburg – Celle oder Offenburg - Müllheim[211] mit ca. 90 km herangezogen werden. Auf die Gesamtdistanz beträgt die Fahrzeitdifferenz 9,5 Minuten. Ohne Überholungen würde also ein Nachtzug zwei weitere harmonisierte Güterzugtrassen „vernichten", also insgesamt drei Trassen belegen. Mit Überholungen reduziert sich der Verlust aufgrund des zusätzlichen Zeitbedarfs für Bremsen und Anfahren gegenüber harmonisierten Trassen auf eineinhalb Trassen.

Die Pläne zur Erhöhung der Kapazität überlasteter Schienennetze (PEK) zeigen jeweils sehr gut die Auslastung der Strecken. Demnach ist nachts der Verkehr heute nie an der Vollauslastung. Vielmehr zieht sich die Güterverkehrsnachfrage relativ konstant über die Nachtstunden durch und wird am ehesten in der Tagesstunde 6 durch den anlaufenden SPV dann auf Überlastungsniveau hochgetrieben. Am stärksten tritt der Effekt aus Verstärkung SGV mit SPNV v. a. im Zulauf auf die Großknoten wie Hamburg oder München in Tagesstunde 6 auf, wo auch hier eine leichte Ballung des SGV festzustellen ist. Hier könnte es im Sinne besserer Trassenauslastungen zu einer Harmonisierung von Geschwindigkeiten im Bereich 100 km/h kommen, was aber aufgrund der Beschränkung in den Tagesstunden 5, 6 und der überlasteten Zuläufe auf maximal 10 Minuten Fahrzeitverlängerung hinausläuft. Im Appendix 4 sind auf relevanten Strecken die Tagesverläufe

[210] Eigene Darstellung.

[211] Hamburg – Lüneburg steht ein drittes Gleis zur Verfügung, ab Celle nimmt der SGV i. d. R. den Weg über Lehrte. Ab Müllheim (2026) bzw. aktuell ab Schliengen stehen vier Gleise zur Verfügung.

der heutigen Trassennutzung wiedergegeben. Diese illustrieren insbesondere die Trassenkonkurrenz zwischen SGV und SPV in der morgendlichen Hauptverkehrszeit.

7.4 Anforderungen an die Bahnsteigkapazitäten und Bahnhofszufahrten

Neben der Streckenkapazität stellt die Nutzung der Bahnhofinfrastrukturen eine besondere Anforderung dar. Nachtzüge müssen schon aus wirtschaftlichen Gründen Zuglängen von über 300 m aufweisen, womit in den großen Hauptbahnhöfen nicht alle Gleise zur Nutzung geeignet sind. Eine detaillierte Auswertung von Bahnhofsfahrordnungen der großen Bahnhöfe in Deutschland ergibt für die Nutzung durch Nachtzüge in den Hauptzeitfenstern von 06:00 bis 09:00 Uhr ein unterschiedliches Bild:

Hauptbahnhof	Kapazität beginnende / endende Züge	Kapazität Durchfahrt
Frankfurt/M Hbf	ca. 10 Züge; Gleis 2, ferner 18/29 ca. 5 Zugfahrten	Keine Durchfahrt via Ferngleise 6 bis 9 möglich. Allenfalls nur mit aufwändigen Stadtrundfahrten über Gleis 2. Alternativ: Südbahnhof 6 Trassen.
Köln Hbf **Düsseldorf Hbf**	-	4 Trassen pro Richtung (Bonn – Düsseldorf)
Hamburg Hbf	3 Trassen von Bremen, 4 Trassen von Hannover und 5 Trassen von Berlin → Züge jeweils über Verbindungsbahn „abzuräumen", dort insgesamt 8 Trassen	siehe Beginn/Ende
Berlin Hbf	5 Trassen auf der Stadtbahn Ausreichende Trassen Nord-Süd, Engpass Spandau insgesamt noch 6 freie Trassen	siehe Beginn/Ende
München Hbf	Lange Gleise nur für max. 2 weitere Züge gegen 06:30 Uhr und 07:40 Uhr	Alternative München-Ost

Tabelle 31: Auswertung der Kapazität an ausgewählten deutschen Bahnhöfen[212]

Insgesamt kann festgestellt werden, dass für die Ausweitung des Nachtzugverkehrs um einige Verbindungen jeweils noch Kapazitäten bestehen. Es ist aber zunehmend auf Sekundärbahnhöfe auszuweichen, besonders dürfte hiervon München Hbf betroffen sein (Ersatz München Ost), weil die Bahnsteigkapazitäten in der Hauptverkehrszeit fast vollständig ausgeschöpft sind. Auch in Frankfurt/M Hbf kann in der morgendlichen Hauptverkehrszeit der Hauptbahnhof allenfalls für endende Züge angefahren werden. Durchgehende Züge z. B. in den Relationen weiter nach Stuttgart oder Nürnberg benutzen dagegen die Ausweichbahnhöfe Frankfurt-Flughafen oder Frankfurt/M Süd.

In Köln besteht die Möglichkeit auf den Durchgangsbahnhof Köln-Deutz (tief) auszuweichen, was insbesondere in Kombination mit der Neubaustrecke Frankfurt – Köln von Vorteil ist. Allerdings verbleibt weiterführend der Engpass im Bereich Köln – Düsseldorf. In Berlin bietet sich bei Erschöpfung von Berlin Hbf die Führung über Nordring – Gesundbrunnen – Lichtenberg – Ostring an. Hier werden ausreichende Kapazitäten gesehen. Am ehesten wird sich Berlin-Spandau als limitierender Engpass erweisen. Am kritischsten wird die Situation in Hamburg Hbf eingeschätzt, da bei Vollauslastung allenfalls ein Ersatzhalt Hamburg-Harburg möglich ist. Jedoch ist hier die Bahnsteiginfrastruktur – im Gegensatz zu München Ost oder Berlin Gesundbrunnen/Lichtenberg – sehr limitiert.

[212] Eigene Analyse und Darstellung.

7.5 Fahrzeiten in der morgendlichen Hauptverkehrszeit

Nachtzüge müssen zur Herstellung der Wirtschaftlichkeit i. d. R. mehrere Zentren verbinden wie Hamburg und Berlin, die Oberrheinschiene oder Stuttgart und München. Das heutige Nachtzugangebot konkurriert insbesondere in der morgendlichen Hauptverkehrszeit mit dem sehr starken SPNV und dem anlaufenden SPFV. Die heute realisierten Fahrzeiten sind dabei durchweg deutlich länger als die im Takt-Fernverkehr möglichen und auch realisierten Fahrzeiten. Dies illustriert die nachfolgende Tabelle:

Strecke	Zeit heute	möglich
Mannheim Hbf – Basel Bad	2:15 / 2:25	1:58
Nürnberg Hbf – München Ost	2:40	1:12
Hannover Hbf – Hamburg Hbf	1:42	1:10
Hamburg Hbf - Berlin Hbf	2:16 / 3:25	1:42
Leipzig Hbf – Berlin Hbf	2:02	1:08
Halle/S Hbf – Berlin Hbf	2:00	1:10
München Ost – Stuttgart Hbf	2:46	2:05
Salzburg – München Hbf	2:03 / 2:09	1:31
Köln Hbf – Amsterdam CS	3:00 / 3:20	2:45

Tabelle 32: Auswertung Fahrzeiten ausgewählter Nachtzüge am Morgen im Fahrplan 2024[213]

Erstrebenswert wäre, dass Nachtzüge die Takttrassen des Fernverkehrs mitbelegen können. Dadurch können Ballungsräume zu sinnvollen Zeiten am Morgen erreicht werden, sowie das Nachfragepotenzial aus mehreren Ballungsräumen erschlossen werden.

7.6 Netzkapazitäten im europäischen Ausland

Die Kapazitäten für das europäische Ausland können in dieser Studie nur kursorisch betrachtet werden. Grundsätzlich ist nicht bekannt, dass neue Nachtzugangebote nach/von Paris, Brüssel, Amsterdam, Prag oder auch Stockholm größere Schwierigkeiten in der Trassenerlangung hatten. Allerdings ist auffällig, dass derzeit alle Nachtzüge außerhalb der vertakteten Systeme in Benelux oder Tschechien verkehren, während traditionell die Nachtzüge in Österreich und der Schweiz[214] in die jeweiligen Taktsysteme integriert sind.

Als besonderes Zugangsproblem sind bislang die HGV-Strecken in Frankreich benannt. So benutzt der Nachtzug Straßburg – Paris die Altstrecke mit Fahrzeiten von 4,5 Stunden statt die TGV-Strecke, die mit 200 km/h in der halben Zeit befahrbar wäre. Es ist dabei nicht klar, ob und inwieweit technische Zugangshürden bestehen oder diese Entscheidung ausschließlich den höheren Trassenpreisen auf den französischen Hochgeschwindigkeitsstrecken geschuldet ist.

Eine besondere Herausforderung dürften Nachtzugverkehre nach/von London durch den Kanaltunnel sein. Nicht nur wegen der hohen Trassenpreise, sondern auch der enorm hohen Verkehrsdichte auf den Zulaufstrecken, speziell der TGV-Nord-Strecke Paris – Lille. Allerdings hat das für Deutschland nur sehr wenig Auswirkungen, da selbst aus Südwestdeutschland i. d. R. der schnellste Weg über Köln – Brüssel erfolgt und hier dank eigenständiger HGV-Infrastruktur Aachen – Brüssel – Kanaltunnel ausreichend Kapazitäten vorhanden sind.

[213] Eigene Darstellung.

[214] Die Nachtzüge von/nach Zürich fuhren schon immer Basel – Zürich außerhalb des Taktes. Taktintegriert verkehren allerdings die Nachtzüge Zürich – Wien bzw. Zagreb/Graz.

8. Gesamtbewertung des Nachtzugpotenzials

Im Kapitel 3 wurden die betriebswirtschaftlichen Randbedingungen, im Kapitel 4 das erreichbare Fahrgastpotenzial unter dem Primat der Kostendeckung und im Kapitel 7 die entsprechenden technischen Randbedingungen dargestellt. Diese Nachtzug-Szenarien bewirken bei ihrer Umsetzung die in den Kapiteln 5 und 6 dargestellten ökologischen und weiteren gesamtgesellschaftlichen Effekte. An dieser Stelle werden die Randbedingungen zusammengefasst, die speziell für die Realisierung des oberen Eckwerts der Verlagerung (30 %) erforderlich sind.

8.1 Wirtschaftliche Fahrzeugbeschaffung und Investitionsbereitschaft

Es ist dargelegt, dass eine Offensive für Nachtzüge nur mit umfassenden Fahrzeugbeschaffungen gelingen kann. Das in Europa vorhandene teilweise sehr alte Wagenmaterial, aber auch das nun fest disponierte neue Wagenmaterial reicht nicht einmal ansatzweise aus, um von einer „Nachtzugoffensive" zu sprechen. Allenfalls kann damit der Bestand gesichert werden.

Wirtschaftliche Fahrzeugbeschaffung und Investitionsbereitschaft bedingen sich wechselseitig. Der europäische Lokomotivmarkt zeigt eindrücklich, dass dies gelingen kann. Voraussetzungen sind standardisierte Produkte, die mit höheren Stückzahlen produziert werden können. Die bislang losgetretenen Beschaffungen erfüllen dies nicht: Sie sind entweder ausschließlich auf das jeweilige Land der unternehmerischen Tätigkeit des EVU ausgerichtet (Italien, UK, Schweden, Norwegen, Finnland) oder nur auf einen sehr eingeschränkten Einsatzraum von wenigen Staaten (Fall ÖBB). Zudem sind die Fahrzeuge teilweise technisch sehr komplex.[215] Ursache für den langwierigen und aufwändigen Zulassungsprozess sind zum einen sehr umfangreiche nationale Vorschriften; zum anderen bestehen divergierende Vorstellungen zu konkreten eisenbahnbetrieblichen Fragestellungen wie beispielsweise zur Wirksamkeit und Selektivität von Türblockierungen. Diese wirken sich inzwischen stark auch auf normale Reisezugwagen aus. Bei diesen waren früher nur wenige Punkte wie

- Fahrzeugumgrenzung
- Radprofil/Radkräfte
- Trittstufen
- Kupplung, Puffer
- Übergangseinrichtungen
- Zugsammelschiene/elektrische Versorgung
- Ggf. Dampfheizung
- Adern in den UIC-Steuerleitungen für Lautsprecher und ggf. Zugsteuerung

als regelungsbedürftig und standardisierungsnotwendig angesehen worden. Es konnte auf einen umfassenden Bestand von UIC-Normen zurückgegriffen werden. Heute werden dagegen zahlreiche Punkte als regelungsbedürftig angesehen:

- Türfreigaben/-blockierungen
- Brandschutz
- Barrierefreiheit; Abstimmung der Einstiege auf die Bahnsteige/Spalt
- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Fahrverhalten der Züge, v. a. im geschobenen Betrieb und in verschiedenen Beladungszuständen.

[215] Hier ist auf den Niederflurbereich und die Steuerwagen der Nightjet-Züge der ÖBB zu verweisen, die einerseits Forderungen nach Barrierefreiheit entspringen, aber sich vor allem in Synergien mit den speziellen Tageszügen der ÖBB speisen, die aber wiederum nur in Österreich wirken. Speziell Steuerwagen sind aufgrund ihrer Zugsteuerung sehr stark an nationale Einsatzbedingungen gekoppelt und stehen allen Erfahrungen einem internationalen Einsatz entgegen.

Die technischen Spezifikationen der Interoperabilität knüpfen an die Standardisierungserfolge an; zu nennen sind hier

- TSI Loc and Pass – Vorgaben für Lokomotiven und Reisezugwagen[216]
- TSI PRM – Zugänglichkeit für in der Mobilität eingeschränkten Personen[217]
- TSI SRT – Sicherheit in Eisenbahntunneln[218]
- TSI Noise – Lärmgrenzwerte.[219]

Jedoch konnten diese in Bezug auf die Eindämmung nationaler Anforderungen bislang keinen durchschlagenden Erfolg erzielen. Im Gegenteil haben sie durch das Entstehen neuer Themen wie Barrierefreiheit zur weiteren Komplexität beigetragen.

Voraussetzung für eine wirtschaftliche Fahrzeugbeschaffung wären daher koordinierte größere Stückzahlen eines Standardwagens, wie es in den 1960er-Jahren mit den UIC-Standardtypen und der europaweit abgestimmten Beschaffung von Schlafwagen der Staatsbahnen gelungen war. Wesentliche Impulse könnten von einer weiteren Konzentration der Fahrzeugzulassung bei der ERA ausgehen, verbunden mit der Umdrehung der Beweislast dahingehend, dass jeweilige National-staaten bzw. Infrastrukturbetreiber beweisen müssen, warum sie abweichende Anforderungen stellen. Im Kern läuft dies auf eine Wiederbelegung der RIC-Zulassung hinaus.[220]

Entsprechende Impulse könnten von einem Standardwagen wie einst den UIC Typ X, Y und Z oder auch Eurofima-Wagen ausgehen. Ausgangspunkt könnten aktuelle Beschaffungen der ÖBB Personenverkehr AG (Nightjet) und FS Trenitalia (Treno Notte) sein. Zudem könnten Lastenhefte aufgrund ökonomischer Analysen erstellt werden, die im Dialog mit der Industrie eine Standardplattform etablieren würden. Hierzu wäre eine starke europäische Koordination erforderlich, während unternehmerische Einzelinteressen und Sonderwünsche zurückstehen.

Ebenfalls unterstützen würde eine derartige Massenbeschaffung mit kostengünstigen und standardisierten Wagen eine Verknüpfung mit der „Green Rail"-Initiative der Europäischen Investitionsbank (vgl. bereits unter Kapitel 3.4). Dies wäre zusammen mit verlässlichen Rahmenbedingungen für zentrale Wettbewerbshebel gegenüber dem Flugverkehr wie Infrastrukturgebühren der Eisenbahninfrastrukturunternehmen und der Besteuerung/den Abgaben im Flugverkehr eine zentrale Voraussetzung für die Hebung einer privaten Investitionsbereitschaft für Investitionen in Rollmaterial für den Nachtreiseverkehr.

8.2 Verlässliche Trassenverfügbarkeit

Aus den durchgeführten Gesprächen mit Marktakteuren wurde deutlich, dass derzeit vor allem die dauerhafte und verlässliche Durchführung der Verkehre das größte Problem in Deutschland für neue, aber auch für bestehende Nachtzugverbindungen darstellt. Dabei geht es gar nicht so sehr um den Trassenzugang an sich, sondern um die dauerhafte Trassenverfügbarkeit. Die schon immer üblichen Instandhaltungsmaßnahmen nachts mit punktuellen Kapazitätseinschränkungen haben sich zu wochenlangen oder gar im Kontext der notwendigen Generalsanierung zu monatelangen Vollsperrungen ausgeweitet. Dies führt im Nachtreiseverkehr vielfach zu Umleitungen mit der Folge gegebenenfalls mehrstündiger Fahrzeitverlängerungen, die speziell auch Überkreuz-Züge und

[216] Vgl. DVO (EU) 1302/2014 i.d.F. (EU) 2020/387.

[217] Vgl. DVO (EU) 1300/2014.

[218] Vgl. DVO (EU) 1303/2014 i.d.F: (EU) 2019/776.

[219] Vgl. DVO (EU) 1302/2014.

[220] RIC ist ein nach wie vor geltendes internationales Abkommen von 42 Bahnen in Europa. Während es allerdings früher auch die gegenseitige Anerkennung der jeweiligen Zulassungen der nationalen Bahnen auf der Basis von UIC-Vorschriften umfasste, regelt es heute nur noch die gegenseitige Einsetzbarkeit und Verrechnungen.

Flügelzüge nahezu unmöglich machen. Hinzu kommt derzeit, dass viele Umleitungsfahrpläne nicht ausgeregelt[221] sind und daher die Durchführung mit erheblichen (weiteren) Verspätungen behaftet ist.[222]

Verschärft wird diese Problematik dadurch, dass zahlreiche als Umleitungsstrecken für Nachtzüge besonders geeignete Neubaustrecken nicht zur Verfügung stehen:

- Hannover – Kassel – Würzburg
- Mannheim – Stuttgart
- Nürnberg – Ingolstadt (– München)

Bei den ersten beiden Strecken ist dies einem pauschalen Tunnelbegegnungsverbot Reise-/ Güterzügen geschuldet, welches Reisezüge aufgrund des von der DB InfraGO AG festgelegten Nutzungsvorrangs von Güterzügen zwischen 23:00 und 06:00 Uhr (Hannover – Würzburg) bzw. 24:00 und 05:00 Uhr (Mannheim – Stuttgart) ausschließt. Das Begegnungsverbot wird in der Verwaltungsvorschrift Tunnelrichtlinie des Eisenbahn Bundesamtes festgelegt.[223] Ein Begegnungsverbot kennt die zu Grunde liegende europäische TSI SRT allerdings nicht, dort ist lediglich unter 4.4.6 a (5) festgelegt: „Die Sicherheit des Güter- und Personenverkehrs kann durch Betriebsvorschriften, etwa durch eine Trennung der beiden Verkehrsarten, gewährleistet werden." Das Tunnelbegegnungsverbot in Deutschland entstand vor allem aus der Sorge, dass die Druckbelastung der Kopfwelle von schnellfahrenden ICE-Zügen zu Ladungsverlust bei Güterzügen führen könnte.

Dagegen bestehen in Europa zahlreiche lange Tunnel, die seit Jahrzehnten problemlos im Mischverkehr Personen-/Güterverkehr mit bis zu 220 km/h befahren werden. Nachfolgende Aufstellung zeigt die längsten einröhrigen Tunnel mit zwei Gleisen in Europa mit Länge und Geschwindigkeiten im Personen- und Güterverkehr:

Tunnel	Land	Distanz	Geschwindigkeit Personenverkehr	Geschwindigkeit Güterverkehr
Münstertunnel	AT	16,0 km	220 km/h	120 km/h
Scheiteltunnel	CH	15,0 km	120 km/h	120 km/h
Mont Cenis	FR/IT	13,7 km	110 km/h	100 km/h
Schlerntunnel	IT	13,3 km	180 km/h	120 km/h
Lainzer Tunnel	AT	9,4 km	160 km/h	120 km/h
Zimmerbergtunnel	IT/CH	9,4 km	160 km/h	120 km/h
Hauenstein Basistunnel	CH	8,1 km	140 km/h	100 km/h
Karawankentunnel	AT/SL	8,0 km	120 km/h	100 km/h
Ulrikstunnel	NO	7,7 km	130 km/h	100 km/h

Tabelle 33: Längste einröhrige Tunnel mit zwei Gleisen in Europa (Länge und Geschwindigkeiten)[224]

Auch die DB Systemtechnik GmbH hat 2022 nochmals bestätigt, dass aus aerodynamischen Gesichtspunkten ein Begegnungsverbot mit 250 km/h schnellen ICE-Zügen nicht erforderlich ist.

[221] Dies bedeutet, dass der Fahrplan nicht über alle DB-Niederlassungen hinweg durchgeplant ist.

[222] Vgl. ZEIT (2023): „Endstation Schlafwagen", Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

[223] Vgl. Eisenbahn-Bundesamt (2008): Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunneln.

[224] Eigene Darstellung.

Es verbleibt offenbar allein die Sorge, dass eine Kollision eines Personen- mit einem Güterzug in einem zweigleisigen Tunnel besonders verheerende Folgen haben kann.[225] Dem ist aber entgegenzuhalten, dass dies besonders unwahrscheinlich ist, weil Tunnel vor Natureinflüssen sicher sind und hier äußere Einwirkungen besonders unwahrscheinlich sind. Es verbleibt lediglich das Risiko einer Entgleisung der Züge durch z. B. Achsbruch wie zuletzt im Gotthard-Basistunnel, was aber allenfalls im Kontext mit Weichen zu Kollisionen mit Gegenzügen führen kann. Aber auch hier ist das strukturelle Risiko auf offenen Strecken um ein Vielfaches höher, wie der Unfall in Eschede gezeigt hat.

Daher sollten speziell die Neubaustrecken nicht nur eine Verkürzung der Fahrzeiten und eine Verbesserung des Komforts gegenüber den kurvenreichen Altstrecken erbringen. Speziell auch im Kontext mit den geplanten Vollsperrungen im Zuge der Generalsanierung sollten sie für Nachtzüge – ggf. mit Beschränkung auf 160 km/h - zur Verfügung stehen.

Des Weiteren könnte die Trassenverfügbarkeit insgesamt durch Wiedereinführung von Rahmenverträgen und/oder der Etablierung von Systemtrassen gefördert werden, die den Betreibern entsprechende Sicherheit zur Durchführbarkeit ihrer Verkehre geben. Rahmenverträge würden v. a. wesentliche Marktrahmenbedingungen wie Abfahrts-/Ankunftszeiten, Einsetzbarkeit des Rollmaterials und Verfahren bei beschränkten Kapazitäten absichern. Systemtrassen würden zwar nicht einem einzelnen Betreiber absolute Planungssicherheit vermitteln, jedoch kann durch die Zuordnung zu einer Verkehrsart und den definierten Vergaberahmenbedingungen eine gewisse Planungssicherheit geschaffen werden. Für Nachtzüge wären dabei insbesondere Systemtrassen im Bereich 200 km/h interessant, die es erlauben, marktadäquat mehre Ballungsräume in den Abend- bzw. Morgenstunden zu bedienen. Auf die Nutzungskonkurrenz vor allem in den Morgenstunden und der Forderung nach Öffnung von Nachtzügen für Tagesfahrgäste zu diesen Zeiten wurde bereits in Kapitel 7.2 hingewiesen.

8.3 Zielgruppenorientierung

Grundlegend für jeden Produkterfolg in unserem Wirtschaftssystem ist eine hinreichende Ausrichtung auf die jeweiligen Nutzergruppen. Wie sich aus den Potenzialanalysen (4.2) zeigt, fokussieren sich die Nutzergruppen auf

- Privatreisende für Besuche von Städten, Freunden/Bekannten
- Wochenend-/Fernpendlerinnen und -pendler
- Geschäftsreisende mit frühen Terminen am Zielort
- Urlaubsreisende

Während die ersten drei Gruppen nur mit wenig Gepäck reisen – im Flugverkehr wäre dies mit dem Hand-/Kabinengepäck vergleichbar[226] -, sind für die mehrtätigen Urlaubsreisen umfangreiche Gepäckmitnahmen unerlässlich. Neben dem Rollkoffer als Standardgepäck sind insbesondere auch Sperrgepäckstücke wie Fahrräder, Skier und Boards von besonderer Relevanz. Diese stehen in Konkurrenz mit einer effektiven Nutzung des verfügbaren Platzes. Während sich in Sitzwagen noch ausreichende Ablagemöglichkeiten über den Sitzen finden, entfällt diese Option bei Liege- und Schlafwagen teilweise, weil der bauliche Raum nach oben oft ausgenutzt wird. Für Sperrgepäck haben sich dagegen besondere Bereiche (Fahrradabteil, Multifunktionsbereich) etabliert, die auch gesondert ausgepreist werden. Problem ist allerdings dabei, dass die Nachfrage nach derartigen Leistungen stark schwankend ist und sich auf wenige Tage im Jahr konzentriert, während zu anderen Zeiten diese Räume dann ungenutzt sind.

[225] Vgl. Deutsche Bahn (2022): Systemtechnik Leistungsbericht 2021/2022, S. 22.

[226] Die neuen Mini Cabins der ÖBB weisen explizit für jeden Liegeplatz ein Gepäckstück „Kabinenkoffermaße (55x40x23cm) aus.

Eine weitere Herausforderung ist das Sicherheitsbedürfnis, insbesondere von Frauen. Hierbei ist zwischen den Komfortklassen zu unterscheiden. Im Sitzwagen machen zunehmend Diebstähle nachts das Reisen hochgradig unattraktiv.[227] Durch die freie Zugänglichkeit der Züge mit teilweise sogar langen Haltezeiten (Zugumbildungen) und schlafenden Reisenden sind selbst große Gepäckstücke inzwischen begehrtes Diebesgut. Eine grelle Beleuchtung der Züge widerspricht einer zu bietenden Nachtruhe. Zugangskontrollen oder auch komplett personalisierte Tickets sind in Zentraleuropa nicht üblich und würden ein anderes Bahnsystem erfordern. Am ehesten scheinen hier die v.a. von der ÖBB eingesetzten Abteilwagen noch einen gewissen Schutz zu bieten. Nachtreisezüge mit ausschließlich personalisierten Tickets, Zugangskontrollen und ohne Unterwegshalte, wie sie v.a. in den hochpreisigen touristischen Segmenten vorkommen, bieten dagegen vollständigen Schutz.

Der Liegewagen bietet durch die häufig anzutreffende Abteilstruktur mit von innen verschließbaren Türen gewissen Schutz, allerdings ist auch dieser nur relativ, da die Türen leicht zu öffnen sind und bei bis zu fünf Mitreisenden auch kaum eine sichere Atmosphäre entsteht. Bereits lange etabliert sind im europäischen Nachtreiseverkehr daher spezielle Abteile für Frauen, so dass dort wenigstens in Bezug auf die Mitreisenden ein gewisses Sicherheitsgefühl entsteht. Ebenfalls werden Schlafwagen zur gemeinsamen Benutzung nur geschlechtergetrennt vermarktet. Zudem bietet der Schlafwagen durch individuelle Abteilschlüssel und maximaler Belegung mit vier Reisenden ein deutlich höheres Schutzniveau. Im Liegewagen wiederum konnte die ÖBB durch Entwicklung der Schlafkapseln „Mini Cabins" einen neuen Standard etablieren, der großen Zuspruch findet, da sich hier individuelle Privatsphäre herstellen lässt.[228]

Insgesamt ist zu konstatieren, dass insbesondere moderne Züge mit geschlossenen Abteilen oder auch Minikabinen hier angepasste Lösungen aufweisen und entsprechend den Bedürfnissen der Kundengruppen reagieren können, während das Problem der Großräume v.a. beim Sitzwagen[229] in einem offen zugänglichen Zugsystem besteht. Auch wird an der Platzoptimierung für größeres Gepäck inklusive dessen Sicherung gegen Diebstahl weiterhin zu arbeiten sein.

8.4 Verhältnis von Komfort, Zielgruppen und Preis

In europäischen Nachtzügen werden seit Generationen im Kern die gleichen drei Reiseklassen angeboten: Sitz-, Liege und Schlafwagen. Diese Klassen unterscheiden sich hinsichtlich ihres Platzbedarfes, des Komforts und teilweise auch hinsichtlich der angebotenen Services. Die Preise sind zwischen diesen Klassen im Allgemeinen deutlich differenziert. Alle Betrachtungen zum Nachtzug gehen von der – plausiblen – Annahme aus, dass die Zielgruppen sich weitgehend aus Reiseklassen herleiten lassen. Geschäftsreisende und anspruchsvolle Privatreisende nutzen vor allem Schlafwagen, junge Reisende und andere mit wenig Geld die Sitzwagen. Die mittlere Komfortklasse (Liegewagen) und die sie nutzenden Zielgruppen sind nicht direkt beschrieben. Sie stellen weitgehend nur das Residual zwischen den Zielgruppen für die obere und die untere Reiseklasse dar.

Soweit bekannt, liegt bis heute keine empirische Studie zur Überprüfung dieser Annahmen vor. Erkenntnisdefizite bestehen entsprechend hinsichtlich folgender Punkte:

[227] Siehe bereits den Bericht des Schweizer Fernsehen (2023): Zugfahren: Polizei warnt vor Diebstahl im Schlaf", Link; und der WirtschaftsWoche (2016): Warum immer wieder dieselben Täter zuschlagen, Link, zuletzt abgerufen am 20.11.2024.

[228] Siehe beispielsweise DIE ZEIT (2024): Es fühlt sich an wie Leichenkühlhaus, aber in sehr gut, Link; oder Freundin von Welt (2024): Schlafen auf Schienen: Eine Nacht in der Mini-Cabin im ÖBB Nightjet, Link, zuletzt abgerufen am 20.11.2024.

[229] Selbst Business-Class Konzepte im Großraum, also die Implementierung des aus dem Flugverkehr bekannten Sitzes als flaches Bett „flat lie" wie von Vy in Norwegen, haben dieses Problem, solange keine Zugangskontrolle besteht. Vgl. Erfahrungsbericht: Travel-Dealz (2024): Eine flat-lie Business Class im Zug – der PlusNight Oslo – Bergen, Link, zuletzt abgerufen am 20.11.2024.

- Verständnis der Verkehrsmittelwahlentscheidungen der unterschiedlichen Zielgruppen (Komfort, Preis, Reisezeit), insbesondere für die „mittleren" Zielgruppen
- innovative Fahrzeugkonzepte und ihre Akzeptanz.

Trotz des Fehlens empirischer Belege ist anzunehmen, dass die Ganglinien zwischen den Zielgruppen variieren, d. h. die Nachfrage kann je nach Reiseklasse tageweise schwanken. Aus finanziellen und betrieblichen Gründen können Anbieter nur sehr begrenzt auf diese Nachfrage reagieren. Auf Basis der heute vorliegenden Erkenntnisse besteht die einzige Möglichkeit zur Glättung der Nachfrage in einer vermehrten Schaffung von Yield-Angeboten. Solche Angebote sind allerdings IT-technisch schwierig abzubilden, vermutlich gibt es deshalb heute nur begrenzt solche Angebote.

Nach aktuellem Erkenntnisstand reagieren die Zielgruppen, die Sitzwagen nutzen, vor allem auf Preise. Die Zielgruppen, die Schlafwagen nutzen, sind vor allem zeit- und komfortsensibel. Die dazwischen liegenden Zielgruppen sind hinsichtlich ihrer Präferenzen weniger genau beschrieben. Die vorliegenden Daten legen nahe, dass in diesen Zielgruppen alle drei Kriterien von Bedeutung sind.

8.5 Weitere diskutierte Maßnahmen

8.5.1 Fahrgastrechte

Der Eisenbahnverkehr lebt im starken Maße von Zu- und Abbringerverkehren per Eisenbahn. Im Zuge der Etablierung von dynamischen Globalpreissystemen dürften durchgehende Fahrkarten kaum noch tarifiert werden (können). Dies darf aber nicht zu Lasten der Fahrgastrechte gehen. Zwar sieht das EU-Recht auch bei gestückelten Fahrkarten Fahrgastrechte vor, bietet aber noch zu viele Schlupflöcher, insbesondere bei online gekauften Tickets. Daher sollten Fahrgastrechte ausnahmslos im Nachlauf zu verspäteten Nachtzügen gelten.

8.5.2 Mehrwertsteuer Zugtickets

Die Befreiung internationaler Eisenbahnpersonenverkehre von der Mehrwertsteuer, v. a. auch für den Nachtzug, wird wiederholt gefordert.[230] Aber bereits 2015 ist die EU-Kommission Forderungen entgegengetreten, internationale Verkehre, speziell auch Bahnverkehr von der Mehrwertsteuer zu befreien. Dies würde dem Prinzip des Binnenmarktes widersprechen, der den Sachverhalt einer Grenze möglichst irrelevant machen sollte.[231]

Die Forderungen nach Befreiung im Eisenbahnverkehr werden vor allem mit der entsprechenden Befreiung im Luft- und Schiffsverkehr begründet. Deren Befreiung von der Mehrwertsteuer wieder rückgängig zu machen, ist auf der EU-Ebene zwar immer wieder gefordert aber letztlich aufgeschoben worden.[232] Aufgrund dieser fehlenden Fortschritte haben diverse Mitgliedstaaten die Mehrwertsteuer auf internationale Zugtickets abgeschafft (so 2023 Österreich) oder zumindest im Fernverkehr gesenkt (so Deutschland 2020). Im potenziellen Nachtzugmarkt ausgehend von Deutschland stellen sich die Sätze wie folgt dar:

[230] Vgl. Tagesspiegel (2022): „Ausbau des Nachtzug-Netzes: ÖBB-Chef Matthä fordert Deutsche Bahn zur finanziellen Beteiligung auf", Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

[231] Vgl. Europäische Kommission (2016): COM(2016) 148 final, Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

[232] Vgl. Europäische Kommission | Transport & Environment (2018): „Passenger transport in the EU's VAT system", Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

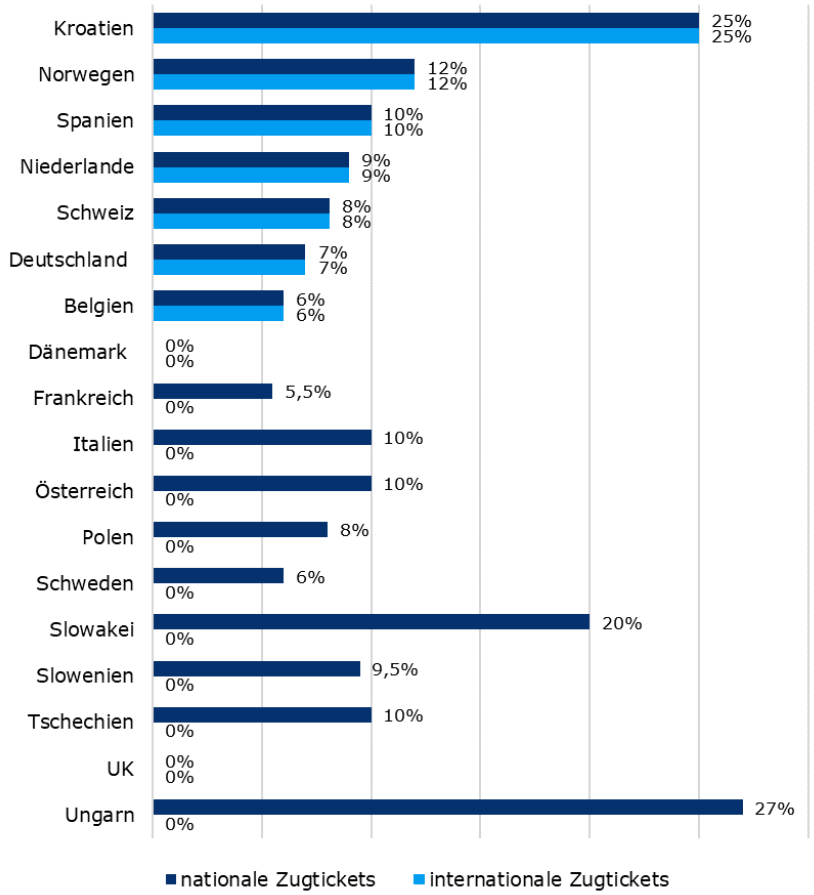


Abbildung 42: Mehrwertsteuersätze auf Zugtickets in ausgewählten Ländern[233]

Eine Befreiung von der Mehrwertsteuer von derzeit 7 % in Deutschland hätte im Rahmen der Preisbildung nach üblichen Elastizitäten einen Effekt von 3 - 4 % Nachfrage. Bereits die beschlossene Erhöhung der Luftverkehrsabgabe von derzeit 13,03 EUR auf 15,53 EUR hat dagegen mutmaßlich einen größeren Effekt. Ordnungspolitisch dürfte die Befreiung nicht angezeigt sein. Hinzu kommt, dass speziell Mehrwertsteuersenkungen nur sehr eingeschränkt an die Kundinnen und Kunden weitergegeben werden und i. d. R. eher der Verbesserung der Ertragslage der Dienstleistungserbringer dienen. Dies zeigte sich bei der Abschaffung der Mehrwertsteuer in Österreich für internationale Reisen, wenngleich eine Verbesserung der Marktposition grundsätzlich eine politische Handlungsoption ist.

Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass sich Deutschland im Mittelfeld der derzeitigen Mehrwertsteuersätze befindet und die häufig zu vernehmende Aussage insbesondere von Nicht-regierungsorganisationen „fast alle Länder hätten die Mehrwertsteuer für internationale Bahnfahrkarten abgeschafft" unzutreffend ist.

[233] Vgl. Europäische Kommission (2021): VAT rates applied in the Member States of the European Union, sowie eigene Aktualisierung.

8.5.3 Senkung Trassenpreise

Die Forderung nach Senkung der Trassenpreise speziell für Nachtzüge ist eine besonders häufig vorgetragene Forderung[234] und wird teilweise sogar als Schlüsselforderung bezeichnet. Die Modellrechnungen in dieser Studie zeigen, dass Deutschland im europäischen Vergleich bei den Trassenpreisen im Bereich der Nachtzüge eher im unteren Bereich liegt. Insbesondere können dank des besonderen Marktsegments „Nachtzug" auch Neubaustrecken sehr günstig befahren werden, wobei diese zumindest in den Nachtstunden derzeit nicht verfügbar sind. Eine Senkung der Trassenpreise wäre aufgrund europarechtlicher Vorgaben nur bis zu den Grenzkosten möglich, was je nach Berechnung – Stichwort Verschleiß – nur eine Absenkung von 20 bis 50 % ermöglichen würde. In den Gesamtproduktionskosten werden die Trassenpreise (und auch Stationspreise) speziell in Deutschland im Verhältnis zu den Gesamtkosten als eher marginal betrachtet und dürften einen geringeren Effekt für die Aktivierung von Nachtzugangeboten haben als die Trassenqualität an sich.

Für das Jahr 2023 wurden in Europa relevante Trassenpreise im Nachtzug in der Range zwischen 1,16 EUR/km (Kroatien) und 5,53 EUR/km (UK) ermittelt, Deutschland liegt im Mittelfeld mit 2,76 EUR/km. Lediglich die Hochgeschwindigkeitsstrecken in Italien und Frankreich und v. a. der Kanaltunnel fallen aus dieser Range hinaus und müssen durchaus als Herausforderung eingeschätzt werden.[235] Im Ergebnis haben aber, abgesehen von den vorgenannten Spezialfällen, die Trassenpreise im Nachtzug auf der Basis rentabler Relationen mit Vollzügen - Ausnutzung der üblichen Bahnsteiglängen von 400 m – keinen wesentlichen Einfluss auf die Produktionskosten. Anders mag sich das im Falle kurzer Züge mit Gebrauchtfahrzeugen darstellen, die gerade für Marktneulinge derzeit oft die einzige Einstiegsmöglichkeit sind.

8.5.4 ETCS-Ausrüstung

Die Einführung des europaweit einheitlichen Zugsicherungssystem ERTMS/ETCS spielt für Nachtzüge eine untergeordnete Rolle. Nachtzüge werden i. d. R. mit Loks betrieben, die heute schon problemlos als Multi-Länder-Loks verfügbar sind. ETCS stellt dort eher eine zusätzliche Kosten- und Zulassungsbelastung dar, weil die Loks weiterhin über die verschiedenen Ländersysteme verfügen müssen.

[234] Vgl. Handelsblatt (2023): „Nachtzüge für Geschäftsreisende – Wissing prüft Potenzial", Link; Transport & Environment Deutschland (2023): „Studie: Nachtzüge könnten deutlich günstiger werden – für Familien dreistellige Ersparnisse bei grenzüberschreitenden Reisen möglich", Link, zuletzt abgerufen am 14.06.2024.

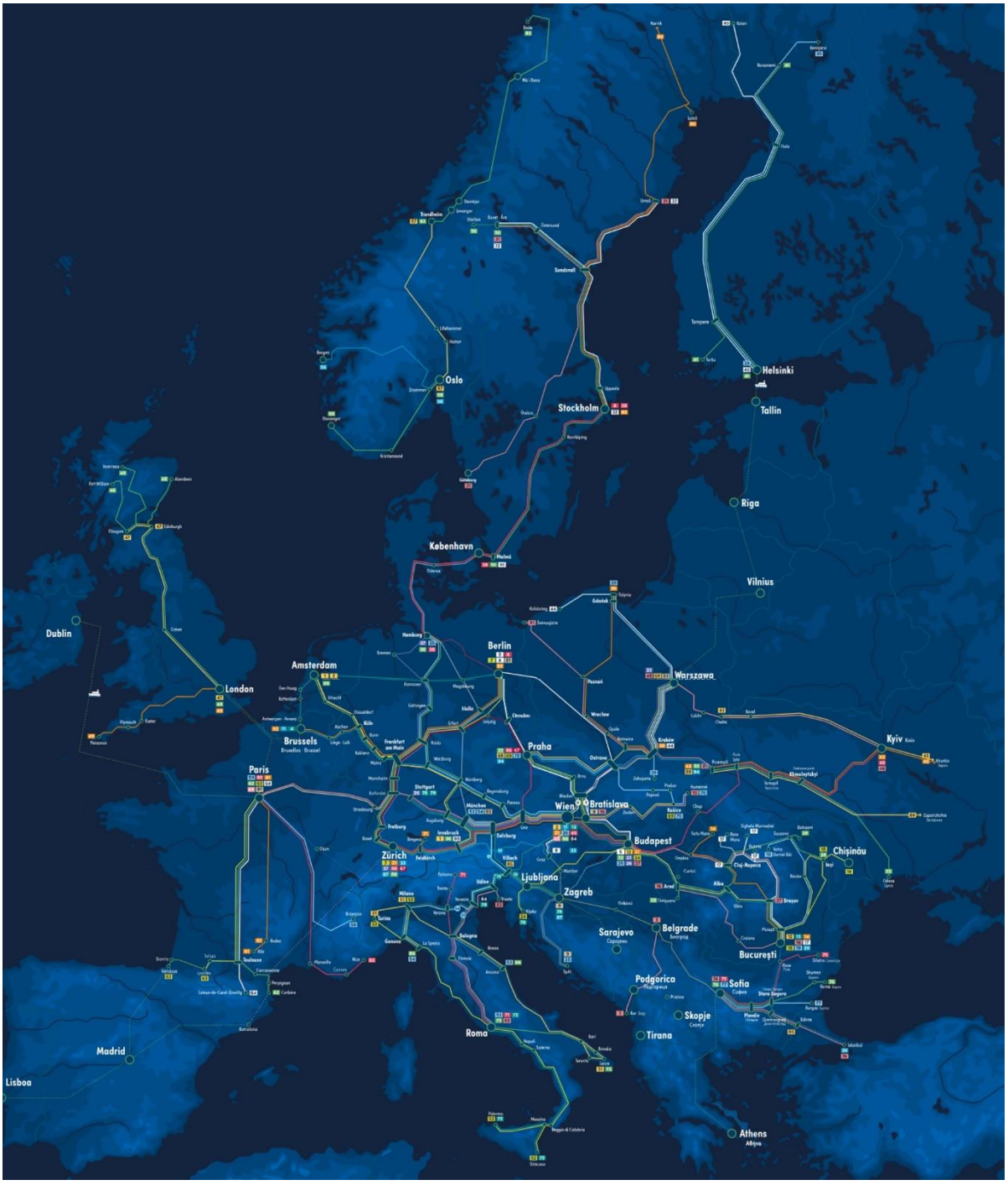
[235] Italien 7 bis 10 EUR/km, Frankreich 11 bis 20 EUR/km, Kanaltunnel 11.000 EUR pro Passage. Daneben wäre noch der Wert in Ungarn mit 8,48 EUR/km zu nennen, der aber aufgrund der kurzen Distanz Grenze AT/H bis Budapest eher geringe Auswirkungen hat.

Appendix

Appendix 1: Marktüberblick Wageninvestitionen seit 2018 (eigene Auswertung)

Betreiber	Bekanntgabe	Auslieferung	Hersteller/ Verkäufer	Bestellung/ Konfiguration	Anmerkung
Kauf neu					
Caledonian Sleeper	2019	k. A.	CAF	75 Wagen	Absicherung durch schottische Regierung
ÖBB	2018	2025	Siemens	13 x 7 Wagen + Lok	Ersteinsatz nach Italien
ÖBB	2021	2025	Siemens	20 x 7 Wagen + Lok	Österreich-Hamburg/Amsterdam/Bregenz/ Zürich
SNCF		bis 2030		300 Wagen (800 Mio.)	Erneuerung Liegewagen/Sleeperette Frankreich
VR	2023	2025	Škoda	9 Schlafzugwagen, 8 Autotransport-wagen	Option auf 30 + 30
Trenitalia	2023	k. A.	Škoda	70 Wagen	Option auf weitere 300
KTZ	2023	2030	Stadler	537 Wagen	Bussnang/Astana; 20 Jahre Full-Service-Vertrag
Kauf gebraucht					
European Sleeper	2022	2023	BTE	11 Wagen	Einsatz Berlin-Brüssel
ÖBB	2023	2025	Škoda	34 Wagen	Umbau Liegewagen Škoda
Snälltåget	2019	2020	Bvcmz DB	10 Liegewagen	Ex DB Liegewagen für Malmö-Berlin
Regiojet	2019	2020	Bvcmz/Bvcmbz DB/ÖBB	18 DB / 12 ÖBB Liegewagen	Ex DB/ÖBB Einsatz in Prag-Split/Rijeka
Regiojet	2020	2021	Bvcmz DB	9 Liegewagen	Ex DB CityNightLine
VY	2021	2022	BDcmz DB	8 Liegewagen	Ex DB für Finnland
Yosaria Trains	2017	2018	Dosto	4 Liegewagen	Ex DB Einsatz in Slowakei
Yosaria Trains	2023	2024	Dosto	35 Liegewagen	Ex DB Einsatz in Slowakei / Bratislava- Košice -Humenné
Modernisierung Bestand					
SNCF	2021	2023	SNCF	93 Liegewagen/ Sleeperette	Paris – Briancon/Latour de Carol/Nizza/Tarbes
ÖBB	2023	2025	Škoda	6 Liegewagen + Option auf 28	
Anmietung					
SJ/RDC	k. A.	2022	WLAB32 (ÖBB)	7 Schlafwagen	Stockholm-Berlin
ÖBB	2022	2022	RDC	10 Liegewagen, 4 Schlafwagen	Amsterdam
SBB	2020	2021	SBB/CD	k. A.	u. a. für Zürich-Amsterdam
In Planung					
SNCF	2022	2030	Offen	300 Wagen, 30 Lokomotiven	800 Mio. Invest, inkl. 2 Werkstätten

Appendix 2: Europäisches Nachtzugnetz im Jahr 2023[236]

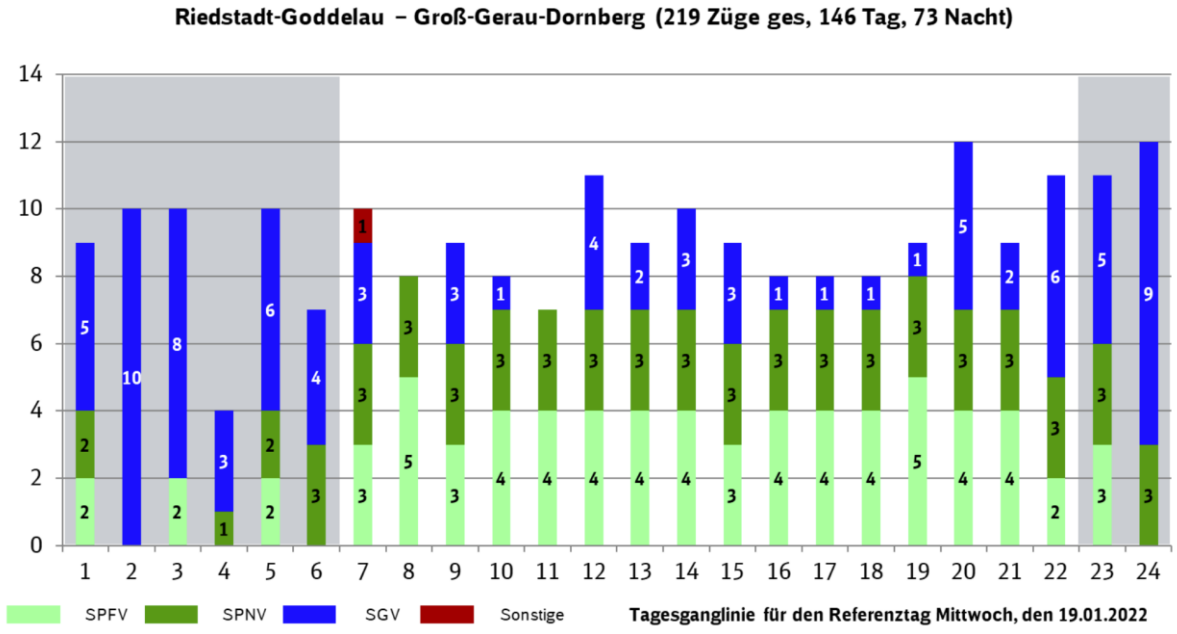


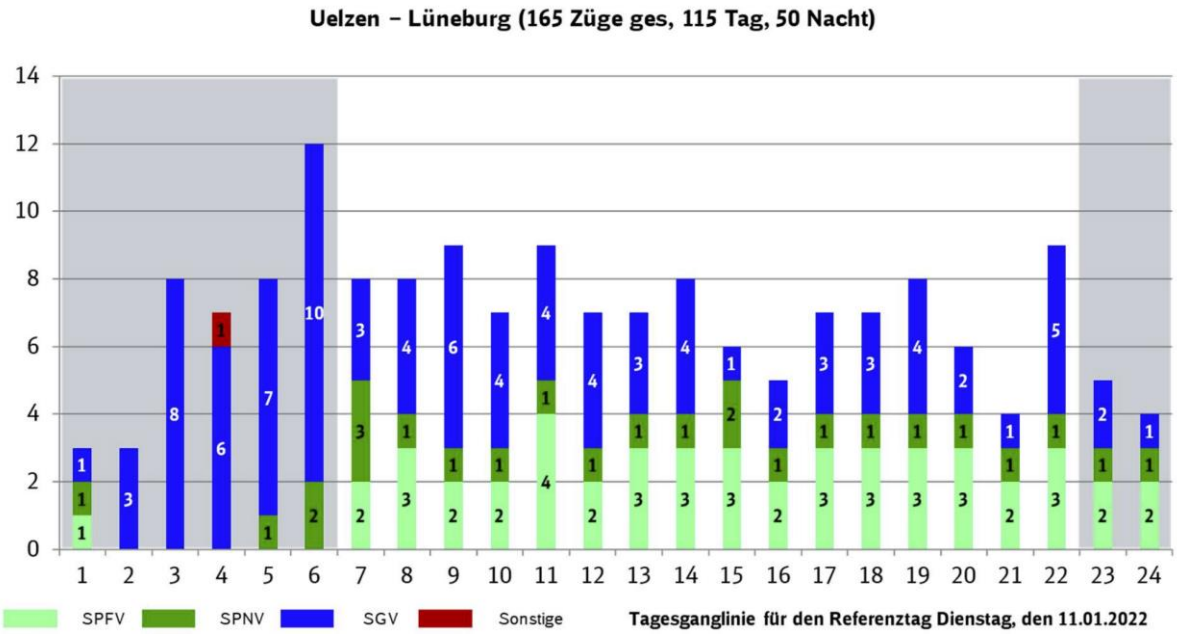
[236] Vgl. BdP (2023): Nachtzugkarte, Link, zuletzt abgerufen am 26.07.2024.

Appendix 3: Nachtverkehr mit Sitzwagen in Europa (eigene Auswertung)

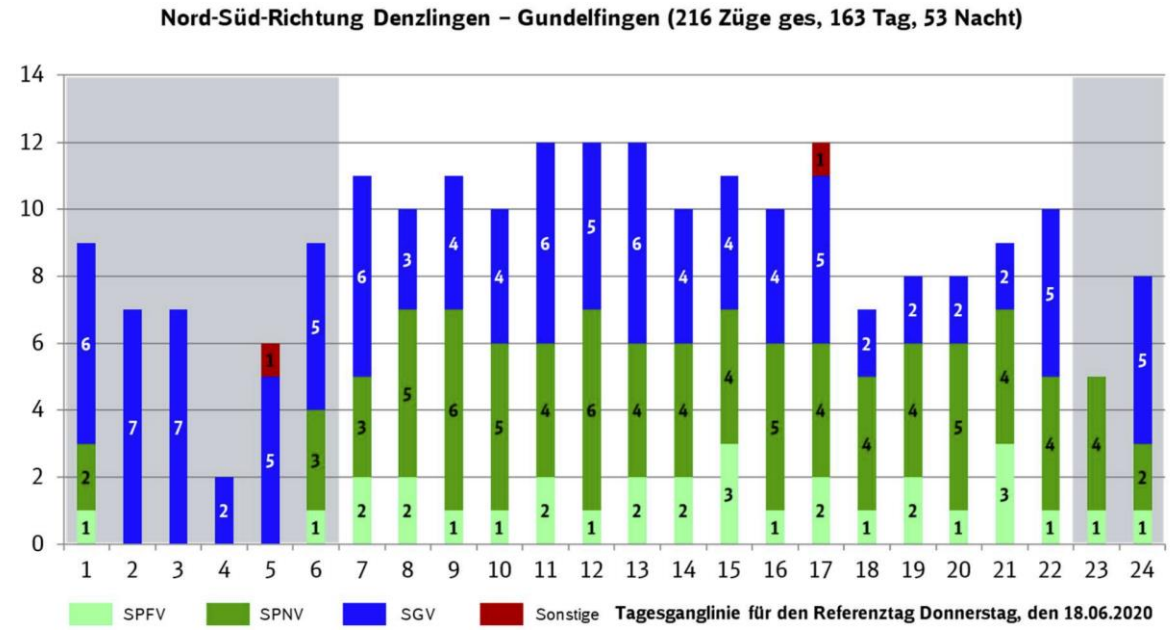
Land	Anmerkung
Länder mit Sitzwagenzügen durch die Nacht	
Dänemark	Ein Nacht-IC: Kopenhagen – Aalborg
Polen	Umfangreiches Nachtzugnetz; nur ein reiner Nachtzug mit Sitzwagen (Kolberg-Krakau)
Rumänien	IR Konstanza – Bukarest – Sibiu
Bulgarien	Sofia – Varna und Sofia – Burgas; nicht erkennbar, ob Arbeiterzüge oder Züge durch die Nacht
Länder mit Ausdehnung Tagesverkehr bis 02:00 Uhr nachts	
Tschechien/Slowakei	Start-/Endpunkt von Nachtzügen
Belgien/Niederlande	Start-/Endpunkt von Nachtzügen
Länder ohne Sitzwagenzüge durch die Nacht	
UK, Frankreich, Italien	Nur Nachtzüge mit Schlafoption (Binnennetz)
Schweden, Norwegen, Finnland	Nur Nachtzüge mit Schlafoption
Ungarn, Slowenien, Kroatien	Nur Nachtzüge mit Schlafoption
Schweiz/Österreich	Nur Nachtzüge mit Schlafoption
Spanien/Portugal	Nachtzüge ersatzlos abgeschafft
Serbien/Montenegro	Kein Angebot
Griechenland	Kein Angebot

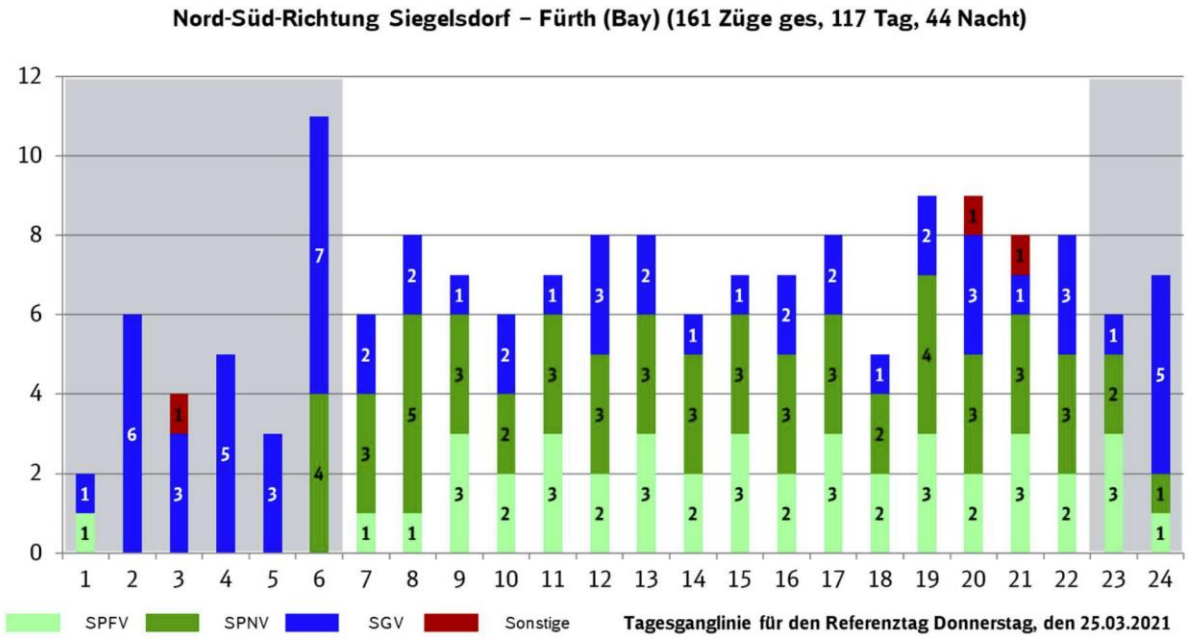
Appendix 4: Tagesverläufe der heutigen Trassennutzung auf ausgewählten Strecken[237]

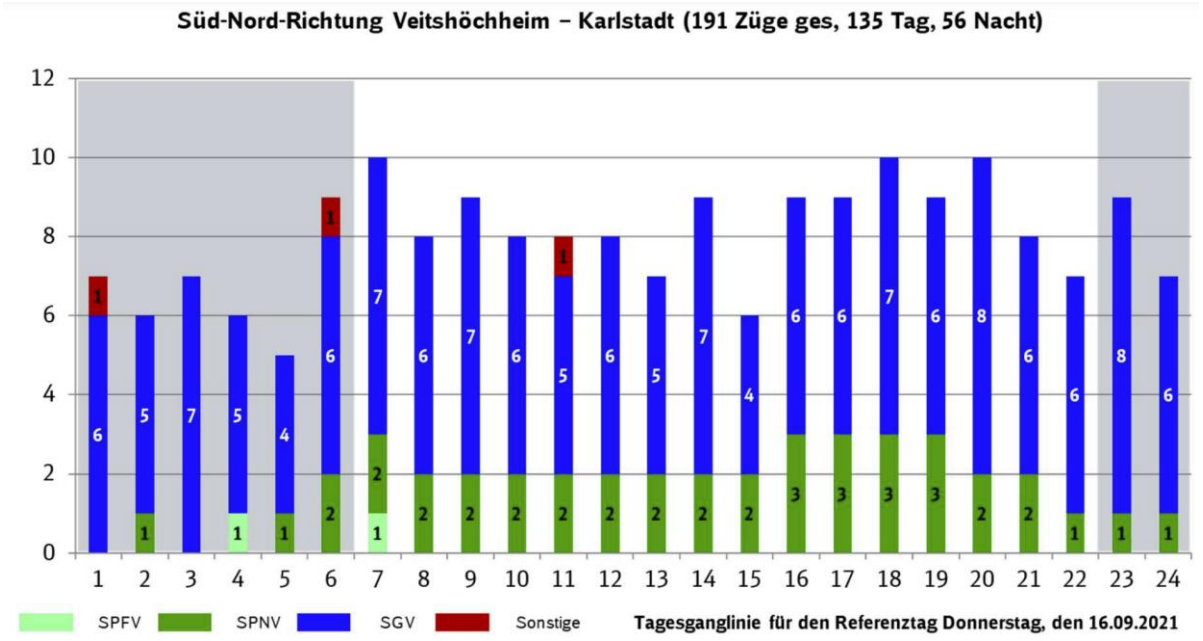




[237] Vgl. DB InfraGO AG (2024): „Pläne zur Erhöhung der Schienenwegkapazität", Link, zuletzt abgerufen am 16.07.2024.


Nord-Süd-Richtung Denzlingen – Gundelfingen (216 Züge ges, 163 Tag, 53 Nacht)
SPFV
SPNV
SGV
Sonstige
Tagesganglinie für den Referenztag Donnerstag, den 18.06.2020


Nord-Süd-Richtung Siegelsdorf – Fürth (Bay) (161 Züge ges, 117 Tag, 44 Nacht)
SPFV
SPNV
SGV
Sonstige
Tagesganglinie für den Referenztag Donnerstag, den 25.03.2021


Süd-Nord-Richtung Veitshöchheim – Karlstadt (191 Züge ges, 135 Tag, 56 Nacht)
SPFV
SPNV
SGV
Sonstige
Tagesganglinie für den Referenztag Donnerstag, den 16.09.2021

Abkürzungsverzeichnis / Glossar

ABS	Ausbaustrecke
APS	Anlagenpreissystem
BALM	Bundesamt für Logistik und Mobilität
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BTE	BahnTouristikExpress - deutsches Eisenbahnverkehrsunternehmen
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
CD	České dráhy, tschechische Staatseisenbahn
CFR	Căile Ferate Române, rumänische Staatseisenbahn
CIS	Charging Information System - Softwaretool zur Abfrage von Trassenpreisen der EU-Länder, bereitgestellt durch RailNetEurope
CNL	CityNightLine – ehemaliger Betreiber von Nachtreisezügen, Gemeinschaftsunternehmen der DB Fernverkehr AG, der ÖBB und SBB
CO_2e	CO_2 Äquivalente - Einheit, mit der sich die Auswirkungen verschiedener Treibhausgase (THG) auf das Klima messen lassen
DB	Deutsche Bahn AG
DE 1	Spezifisches Lichtraumprofil: nationale Begrenzungslinie DE 1 (ICE)
DE 2	Spezifisches Lichtraumprofil: nationale Begrenzungslinie DE 2 (Dosto)
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
Dosto	Doppelstockwagen
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EIB	Europäische Investitionsbank
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
EN	EuroNight – Produktbezeichnung der europäischen Bahnen
ERA	Eisenbahn-Agentur der Europäischen Union
ERTMS	European Rail Traffic Management System, Europäisches Eisenbahnverkehrsmanagementsystem
ETCS	European Train Control System, Europäisches Zugsicherungs- und Zugsteuerungssystem
EU-ETS	Europäisches Emissionshandelssystem
EUR	Euro
Eurofima	Europäische Gesellschaft zur Finanzierung von Eisenbahnmaterial
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
EWF	Emission Weighting Factor - Bewertung der nicht durch CO_2–Emissionen bedingten Klimawirkungen des Flugverkehrs
EWR	Europäischer Wirtschaftsraum

Flügelzug	siehe Y-Produktionskonzept
FS	Ferrovie dello Stato Italiane - staatliche Eisenbahngesellschaft Italien
Fzkm	Fahrzeugkilometer
G 2	Spezifisches Lichtraumprofil: multinationale Begrenzungslinie G 2
Ganzzug	Unter einem Ganzzug versteht die Studie eine feste Zugkomposition, die die in Europa übliche maximale Bahnsteiglänge von 400 m ausnutzt und weder im Fahrtverlauf noch im täglichen Betrieb verändert wird.
GC	Spezifisches Lichtraumprofil, das bei Neubauten und bei umfassenden Umbauten herzustellen ist
GfF	Gesellschaft für Fahrzeugtechnik, Crailsheim
GIP	Global Infrastructure Partners - Infrastrukturfonds
GIS	Geoinformationssystem
GWP	Global Warming Potential - Erderwärmungspotenzial von Treibhausgasen
Halbzug	Zugteile mit hälftiger Kapazität eines Ganzzuges, die als Grundlage für Konzept der X-Produktion bzw. Y-Produktion/Flügelzüge dienen (siehe dort).
Hbf	Hauptbahnhof
HGV	Hochgeschwindigkeitsverkehr
HŽPP	HŽ Putnički prijevoz, kroatische Staatseisenbahn - Personenverkehr
ICAO	International Civil Aviation Organization
ICE	Intercity-Express
KISS	Stadler KISS, Eigenschreibweise für „komfortabler innovativer spurtstarker S-Bahn-Zug"
kWh	Kilowattstunde
Liegewagen	auch Couchette: Sitzwagen mit Abteilen, wo die Sitze selbst und weitere Liegen herausgeklappt werden können (4 – 6 Liegen pro Abteil).
LuFo	Luftfahrtforschungsprogramm
MÁV	Magyar Államvasutak - ungarische Staatseisenbahn
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MSM	MSM-Gruppe, Anbieter von Charterzügen, Saisonfahrten
n.v.	Nicht verfügbar
Nachtzug	Liege- und/oder Schlafwagen bilden das Hauptprodukt, Sitzwagen werden nur als Ergänzung mitgeführt. Die mehrheitliche Beförderung findet in der Nacht statt, wobei typischerweise zwischen Mitternacht und 06:00 Uhr morgens nicht gehalten wird. Die zurückgelegten Distanzen liegen zwischen 800 und 1.500 km, sodass sich der Nachtsprung lohnt.
NBS	Neubaustrecke
NEFZ	Neuer Europäischer Fahrzyklus
NJ	Nightjet - Markenname für Nachtreisezüge der ÖBB

NOx	Stickoxide
NS	Nederlandse Spoorwegen – staatliche Eisenbahngesellschaft Niederlande
NTV	Nuovo Trasporto Viaggiatori - privates italienisches Eisenbahnunternehmen
NZ	Nachtzug
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen. In dieser Studie ist damit die ÖBB-Personenverkehr AG gemeint.
PAX	Persons approximately; Passagierinnen und Passagiere bzw. Fluggäste
PEK	Plan zur Erhöhung der Kapazität überlasteter Schienennetze
Pkm	Personenkilometer
PKP	Polskie Koleje Państwowe - polnische Staatbahn
Pkw	Personenkraftwagen
PNNR	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - italienischer nationaler Aufbau- und Resilienzplan
PSO	Public Service Obligation – gemeinwirtschaftliche Dienste entsprechend VO (EG) Nr. 1370/2007
RDC	Railroad Development Corporation - US-amerikanisches Eisenbahnunternehmen
RIC	Regolamento Internazionale delle Carrozze - Vereinbarung über den Austausch und die Benutzung der Reisezugwagen im internationalen Verkehr
ROSCOs	Rolling stock companies
SAF	Sustainable Aviation Fuels
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
Schlafwagen	Auch Sleeping car/Voiture-lit: Mit maximal 3 Betten ausgestattete abschließbare Abteile mit eigener Waschgelegenheit im Nachtzug.
SDG	Steer Davies Gleave - Beratungsunternehmen
SGV	Schienengüterverkehr
SJ AB	Statens Järnväger - staatliche Eisenbahngesellschaft in Schweden
SNCF	Société nationale des chemins de fer français - staatliche Eisenbahngesellschaft in Frankreich
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SPV	Schienenpersonenverkehr
tba	to be announced
THG	Treibhausgase
tkm	Tonnenkilometer
TPS	Trassenpreissystem
TRI	TRI Train Rental GmbH – deutsches EVU, Dienstleister für Sonder-, Ersatz- und Notverkehre

Trkm	Trassenkilometer
TSI	Technische Spezifikationen für die Interoperabilität
TSI Noise	Technische Spezifikationen für die Interoperabilität: Fahrzeuge - Lärm
TSI PRM	Technische Spezifikationen für die Interoperabilität: eingeschränkt mobile Personen
TSI SRT	Technische Spezifikationen für die Interoperabilität: Sicherheit in Eisenbahntunneln
TTW	Tank-to-Wheel - Betrachtungsweise des Energieverbrauchs/Emissionen bei Fahrzeugen vom Fahrzeugtank bis zur Umwandlung in Bewegungsenergie
UBA	Umweltbundesamt
UEX	UrlaubsExpress - Produktbezeichnung der Deutschen Bundesbahn
UIC	Union Internationale des Chemins de fer - Internationaler Eisenbahnverband
UTK	Urząd Transportu Kolejowego - polnische Regulierungsbehörde
v. a.	vor allem
VR	VR-Yhtymä - finnische Staatseisenbahn
Vy	norwegische Staatseisenbahn
WTB	Wired Train Bus - dynamisches Bussystem, das für den Betrieb lokbespannter Reisezugwagen entwickelt wurde
WTT	Well-to-Tank - Betrachtungsweise des Energieverbrauchs/Emissionen für die Bereitstellung der benötigten Antriebsenergie bei Fahrzeugen
X-Produktion	Unter X-Produktion wird ein Kreuzungskonzept verstanden. In dieser Studie bedeutet dies: An einem Verknüpfungsbahnhof kreuzen sich Verbindungen und Zuggruppen werden ausgetauscht. Beispiel: Startbahnhöfe sind Innsbruck und Wien. In Nürnberg als Verknüpfungsbahnhof werden Zuggruppen getauscht. Zielbahnhöfe sind Amsterdam und Hamburg.
Y-Produktion	Unter Y-Produktion wird ein Flügelkonzept verstanden. In dieser Studie bedeutet dies: An einem Bahnhof trennen bzw. vereinigen sich Verbindungen. Dafür werden Zuggruppen getrennt bzw. verbunden. Beispiel: Startbahnhöfe sind Berlin und Prag. In Leipzig werden die Züge verbunden. Zielbahnhof ist Zürich.
Zugkm	Zugkilometer
Zugkreuzkonzept	Siehe hierzu X-Produktion

Literaturverzeichnis

24rhein (2023): „Neue Strecken geplant – mit dem Zug durch ganz Europa fahren", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

actu (2023): „SNCF. Trains de nuit : nouveaux trajets, rénovation... La directrice d'Intercités fait le point", Link, zuletzt abgerufen am 13.05.2024

aero telegraph (2024): „Deutscher Flugverkehr erreicht im Sommer Vor-Covid-Niveau noch nicht", Link, zuletzt abgerufen am 17.05.2024.

aero.de (2024): „Klimaschonender fliegen bis 2050 – das wird schwierig", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

airliners (2021): Die Auswirkungen von 30 Jahren ICE auf innerdeutsche Kurzstreckenflüge, Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

Allgemeiner Deutscher Automobil Club (2023): Tourismusstudie.

Allgemeiner Deutscher Automobil Club (2024): E-monitoring.

Amt für Veröffentlichungen der EU (2023): „388144-2023 – Ergebnis", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

BdP (2023): Nachtzugkarte, Link, zuletzt abgerufen am 26.007.2024.

BEE (2024): BEE-Mobilitätsszenarien 2045.

Berliner Zeitung (2023): „Neuer Nachtzug Berlin-Paris startet: Nur in Deutschland fährt er ohne Subventionen", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

BFM Business (2023): „Paris-Aurillac: pourquoi la rentabilité des trains de nuit reste toujours aléatoire", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

BNetzA (2024): Ladesäulenregister.

Bundesamt für Logistik und Mobilität (2022): Marktanalyse des Fernbuslinienverkehrs 2021.

Bundesamt für Logistik und Mobilität (2024): Marktbeobachtung Güterverkehr – Jahresbericht 2023

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2014): Verkehrsverflechtungsprognose 2030 – Kurzbeschreibung Personenverkehrsmatrizen.

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2023): Verkehr in Zahlen 2023/24.

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2024): Deutschlandnetz, Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

Bundesministerium für Digitales und Verkehr, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2023): Ergebnisse des Arbeitskreises klimaneutrale Luftfahrt.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2020): Das System der CO2-Flottengrenzwerte für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016): Methodenhandbuch zum Bundesverkehrswegeplan 2030.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016): Bundesverkehrswegeplan 2030.

Bundestag (2015): „Stellungnahme der DB AG zur Zukunft des Nacht- und Autoreisezugverkehrs", Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

Curtale et al. (2023): Understanding preferences for night trains and their potential to replace flights in Europe. The case of Sweden.

DB Energie (2023): „Kennzeichnung der Stromlieferung 2022", Link, zuletzt abgerufen am 13.05.2024.

DB Fernverkehr AG (2022): ICE/IC/EC Nachtnetz, Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

DB InfraGO (2023): „TPS 2024 – Änderungen im Nachtzugsegment und Pflichten der EVU", Link, zuletzt abgerufen am 06.05.2024.

DB InfraGO AG (2024): „Pläne zur Erhöhung der Schienenwegkapazität", Link, zuletzt abgerufen am 16.07.2024.

Destatis (2024): „Einsteigende Fluggäste nach erstem Streckenziel aus Deutschland nach Kontinenten", Link, zuletzt abgerufen am 15.05.2024.

Deutsche Bahn AG (2020): Lagebericht und Jahresabschluss 2019.

Deutsche Bahn AG (2022): Integrierter Bericht 2022.

Deutsche Bahn AG (2022): Systemtechnik Leistungsbericht 2021/2022.

Deutsche Bahn AG (2024): Integrierter Bericht 2023.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (2023): Development Pathways for Aviation up to 2050 – Study Report.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (2023): Low Cost Monitor 2/2023.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (2024): „Ein Drittel CO_2- und zwei Drittel Nicht-CO_2-Effekte", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

Die Bundesversammlung — Das Schweizer Parlament (2022): „CO2-Gesetz für die Zeit nach 2024. Revision", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (2021): Étude du développement de nouvelles lignes de trains d'équilibre du territoire (TET).

Dömény, Dolinayová (2021): Possibilities for introducing a new night train connection in Middle Europe.

EAN (2024): „E-Auto-Fahrer bei Urlaubsfahrten kaum eingeschränkt", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

EAN (2024): „In diesen 7 europäischen Ländern ist elektrisch Reisen besonders entspannt", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

Eisenbahn-Bundesamt (2008): Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunneln.

Eisenbahn-Bundesamt (2015): Lärmaktionsplan.

Eisenkopf & Knorr (2021): „Ein innovativer Regulierungsansatz zur Belebung des Wettbewerbs im Schienenpersonenfernverkehr", Wirtschaftsdienst, Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

Eurailpress (2023): „ERA: ÖBB-Nightjet und Railjet zugelassen", Link, zuletzt abgerufen am 17.05.2024.

Eurailpress (2023): „Nachtzüge: ÖBB rechnen mit „schwarzer Null" im Schlafwagen-Geschäft", Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

Eurailpress (2023): „Yosaria Trains: 39 Dosto-Schlafwagen", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

Europäische Investitionsbank (2021): „Green Rail – die neue Investitionsplattform der EIB", Link, zuletzt abgerufen am 10.05.2024.

Europäische Kommission (2016): COM(2016) 148 final, Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

Europäische Kommission (2021): Action plan to boost long distance and cross-border passenger rail.

Europäische Kommission (2021): VAT rates applied in the Member States of the European Union.

Europäische Kommission | Transport & Environment (2018): „Passenger transport in the EU's VAT system", Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

Europäisches Parlament (2023): ReFuelEU Aviation initiative.

European Sleeper (2024): „The Good Night Train", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

European Union (2021): Sustainable aviation fuels (ReFuelEU Aviation Initiative).

European Union (2023): Fit For 55 Package under the European Green Deal.

European Union Aviation Safety Agency (2024): Current landscape and future of SAF industry.

European Union Aviation Safety Agency (2024): Technology and Design.

Eurostat (2023): Air transport statistics, Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024

Eurostat (2024): „Fluggastverkehr zwischen den wichtigsten Flughäfen Deutschlands und den wichtigsten Partnerflughäfen (Streckendaten)", Link, zuletzt abgerufen am 15.05.2024.

FAZ (2024): „Lufthansa führt Umweltzuschlag ein", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024

Forschungsgemeinschaft Urlaub und Reisen e.V. (2023): Nachhaltigkeit bei Urlaubsreisen: Bewusstseins- und Nachfrageentwicklung und ihre Einflussfaktoren.

Frankfurter Rundschau (2019): „ÖBB machen mit Nachtzug Gewinn", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

Fraunhofer ISI (2022): Markthochlaufszenarien für Elektrofahrzeuge – Rückblick und Ausblick bis 2030.

Fraunhofer ISI, icct (2020): Real-world usage of plug-in hybrid electric vehicles.

Fraunhofer/PTV/M-Five (2017): Entwicklung eines attraktiven europäischen Nachtzugsystems und Potenziale für den Nachtzugverkehr von, nach und innerhalb Deutschlands.

Freiberger (2023): „Mit dem Nachtzug durch Europa: Diese neuen Verbindungen sind geplant", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024

Freundin von Welt (2024): Schlafen auf Schienen: Eine Nacht in der Mini-Cabin im ÖBB Nightjet, Link, zuletzt abgerufen am 20.11.2024.

Friedrich Naumann Stiftung (2021): Ganzheitliche ökologische Bilanzierung von Verkehrssystemen.

FSNews (2024): „Trenitalia: nel 2023 oltre 2 milioni di passeggeri sui treni notte", Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

Handelsblatt (2023): „Nachtzüge für Geschäftsreisende – Wissing prüft Potenzial", Link, zuletzt abgerufen am 14.06.2024.

Handelsblatt (2024): „Vor-Corona-Niveau weit weg", Link, zuletzt abgerufen am 17.05.2024.

IATA (2024): Aviation Net-Zero CO_2 Transition Pathways Comparative Review.

Iata Airliners (2024): „Iata-Bericht: Flugverkehr 2023 fast auf Vor-Corona-Niveau", Link, zuletzt abgerufen am 17.05.2024.

Il Sole 24 Ore (2023): „FS, ordine da 140 milioni per l'acquisto di nuove carrozze notte per Intercity", Link, zuletzt abgerufen am 26.07.2024.

Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität, et al. (2011): Bahnstrom Regenerativ - Analyse und Konzepte zur Erhöhung des Anteils der Regenerativen Energie des Bahnstroms.

International Energy Agency (2019): Future of Hydrogen, Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

International Railway Journal (2019): „Dutch government to support return of night trains", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

International Railway Journal (2021): „France wants to expand cross-border and domestic night train services", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

International Railway Journal (2022): „Snälltåget reports major passenger growth on cross-border night trains", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

International Railway Journal (2023): „Trenitalia orders up to 370 sleeping cars", Link, zuletzt abgerufen am 10.05.2024.

Jungbluth, Meili (2019): Recommendations for calculation of the global warming potential of aviation including the radiative forcing index.

Kantelaar (2019): Night-Time Train Travel - A Stated-Preference study into the Willingness to Use night trains for European long-distance travel.

KBA (2024): Jahresbilanz 2023 und Monatliche Neuzulassungen 2024.

KBA (2024): „Fahrzeugzulassungen im Juni 2024 – Halbjahresbilanz", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

KLM (2024): Nachhaltiger Flugkraftstoff (SAF).

Landesamt für Statistik Niedersachsen (2023): „Deutsche Nord- und Ostseeinseln 2022: eine Übersicht", Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

Lee et al. (2021): The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018.

Lok-Report (2024): „Schweden: Keine Anpassung neuer Nachtzugwagen im Norden an das europäische Lichtraumprofil", Link, zuletzt abgerufen am 17.05.2024.

Marketing & Tourismus Konstanz (2024): „Neues Allzeithoch: Konstanzer Tourismus", Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

Midnight Trains (n.d.): Midnight (midnight-trains.com), zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

Morfeldt et al. (2023): Carbon footprint effects of shifting from flights to night trains for Swedish tourism.

Nelldal (2021): Market and economy for night trains to Europe.

Neue Zürcher Zeitung (2023): „Nachtzüge sind grün, aber unrentabel und unbequem", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

ÖBB (2024): „Zahlen, Daten, Fakten 2023/24", Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

ÖBB (n.d.): „100 Prozent grüner Bahnstrom", Link, zuletzt abgerufen am 13.05.2024.

Öko-Institut e.V. (2013): Treibhausgasemissionen durch die Schieneninfrastruktur und Schienenfahrzeuge in Deutschland.

Öko-Institut e.V. (2014): Treibhausgasemissionen durch Infrastruktur und Fahrzeuge des Straßen-, Schienen- und Luftverkehrs sowie der Binnenschifffahrt in Deutschland.

Öko-Institut e.V. (2020): Analysis of potential reforms of aviation's inclusion in the EU ETS.

Öko-Institut e.V. (2020): Factsheet 1: Klimaschädliche Wirkung des Luftverkehrs.

Prasetya et al. (2020): Resolving the shortest path problem using the haversine algorithm.

Probst & Kunze (2014): Aktuelle Situation und Handlungsansätze zur Weiterentwicklung des Nachtreiseverkehrs in Deutschland.

Puschmann (2024): „Lichtraumprofile: Vom ERL über G2 zu GC", ETR 1/2024.

Rail Delivery Group (2019): Easier fares for all.

RailNetEurope (n.d.): „Charging Information System", Link, zuletzt abgerufen am 06.05.2024.

RailTarget (2024): „ RegioJet Celebrates Success on Prague-Košice-Čop Line with High Passenger Numbers and Minimal Delays", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

RailTech (2022): „Nightjet concession to NS was 'not unlawful', Dutch appeals tribunal concludes", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

Railway Gazette (2022): „Tendering ahead as Finnish operating contract signed", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

Rheinische Post (2023): „Tui plant bis zu zehn Nachtzuglinien nach Europas Reiseziele", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

SBB (2023): Leistungskatalog Infrastruktur 2023.

SBB (n.d.) „Bahn- und Haushaltsstrom", Link, zuletzt abgerufen am 13.05.2024.

Sinus (2021): Hintergrund zu den Sinus Milieus.

Spiegel (2017): „Bahn verbrennt Geld mit der Bordgastronomie", Link, zuletzt abgerufen am 10.05.2024.

Schweizer Fernsehen (2023): Zugfahren: Polizei warnt vor Diebstahl im Schlaf", Link; zuletzt abgerufen am 20.11.2024.

Statista (2022): Reisen und Tourismus in Deutschland.

Statista (2024): Durchschnittliche Kosten ausgewählter Billigfluglinien in Europa 2020.

Steer Davis Gleave (2017): Passenger Night Trains in Europa: The end of the line?

Steer/kcw (2021): Long-distance cross-border passenger rail services.

Sveriges Radio (2020): „Regeringen satsar på tåg till kontinenten: "Stor dag"", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

Tagesanzeiger (2024): „ÖBB fordern mehr Engagement von den SBB", Link, zuletzt abgerufen am 30.07.2024.

Tagesspiegel (2022): „Ausbau des Nachtzug-Netzes: ÖBB-Chef Matthä fordert Deutsche Bahn zur finanziellen Beteiligung auf", Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

The Brussels Times (2023): „Mobility minister announces support for night-train operators", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

The Guardian (2023): „Caledonian Sleeper rail service to be nationalised by Scottish ministers", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024.

The International Council on Clean Transportation (icct) (2024): On the way to 'real-world' CO_2 values? The European passenger car market after 5 years of WLTP.

touristik aktuell (2024): „Green City Trip: TUI-Partner stoppt Nachtzüge", Link, zuletzt abgerufen am 07.06.2024

Transport & Environment Deutschland (2023): „Studie: Nachtzüge könnten deutlich günstiger werden – für Familien dreistellige Ersparnisse bei grenzüberschreitenden Reisen möglich", Link, zuletzt abgerufen am 14.06.2024.

Travel-Dealz (2024): Eine flat-lie Business Class im Zug – der PlusNight Oslo – Bergen, Link, zuletzt abgerufen am 20.11.2024.

Umweltbundesamt (2019): Fliegen (Magazin des Umweltbundesamtes, 2/2019), Link, zuletzt abgerufen am 26.07.2024.

Umweltbundesamt (2019): Strombilanzierung im Verkehrssektor.

Umweltbundesamt (2019): Umweltschonender Luftverkehr. lokal - national – international.

Umweltbundesamt (2020): Klimawirksame Emissionen des deutschen Reiseverkehrs.

Umweltbundesamt (2020): Ökologische Bewertung von Verkehrsarten.

Umweltbundesamt (2021): Klimaschutzinstrumente im Verkehr – CO2-Flottenzielwerte für Pkw.

Umweltbundesamt (2021): Umweltfreundlich mobil.

Umweltbundesamt (2022): Handlungsoptionen für eine ökologische Gestaltung der Langstreckenmobilität im Personenverkehr.

Umweltbundesamt (2023): „CO_2-Emissionen pro Kilowattstunde Strom stiegen in 2022“, Link, zuletzt abgerufen am 10.05.2024.

Umweltbundesamt (2023): Kernelemente der Reform des EU-Emissionshandels.

Umweltbundesamt (2023): Projektionsbericht 2023 für Deutschland.

Umweltbundesamt (2023): Treibhausgasminderungsziele Deutschlands.

Verband Deutsches Reisemanagement e.V. (2023): VDR-Geschäftsreiseanalyse 2023.

Watson (2024): Sustainable aviation fuel technologies, costs, emissions, policies, and markets: A critical review.

WirtschaftsWoche (2016): Warum immer wieder dieselben Täter zuschlagen, Link, zuletzt abgerufen am 20.11.2024.

WirtschaftsWoche (2019): „Nachtzüge haben eine große Zukunft“, Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.

ZEIT (2024): Es fühlt sich an wie Leichenkühlhaus, aber in sehr gut, Link zuletzt abgerufen am 20.11.2024.

ZEIT (2020): „100% grün nur auf dem Papier“, Link, zuletzt abgerufen am 13.05.2024.

ZEIT (2023): „Die Busbranche kommt nicht aus der Krise“, Link, zuletzt abgerufen am 16.05.2024.

ZEIT (2023): „Endstation Schlafwagen“, Link, zuletzt abgerufen am 12.06.2024.