

# Anforderungen an eine zukunftsfähige und nachhaltige Infrastrukturpolitik im Schienenverkehr – Das Beispiel Nordrhein-Westfalen

VON PATRICK BAUMGARTEN UND FRAUKE FISCHER, MÜNSTER

## Gliederung

1. Schieneninfrastruktur vor zentralen Herausforderungen
  2. Kapazität der Schieneninfrastruktur
  3. Nordrhein-Westfalen
  - 3.1 Engpassanalyse
  - 3.2 Priorisierung von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen
  4. Notwendigkeit einer „neuen“ Infrastrukturpolitik
- Literaturverzeichnis  
Anhang

## 1. Schieneninfrastruktur vor zentralen Herausforderungen

In modernen Volkswirtschaften ist die Leistungsfähigkeit der Verkehrsinfrastruktur eine der zentralen Voraussetzungen für Wachstum und Wohlstand.<sup>1</sup> Die rasante Entwicklung im Schienengüterverkehr und das moderate aber kontinuierliche Wachstum im Schienenpersonenverkehr stellen die Schieneninfrastruktur jedoch seit einiger Zeit vor erhebliche Herausforderungen. Denn schon heute ist die reibungsfreie Abwicklung des Personen- und Güterverkehrs auf einzelnen Streckenabschnitten nicht mehr ohne weiteres möglich. Zu diesem

---

### *Anschriften der Verfasser:*

Dipl.-Vw. Patrick Baumgarten  
Universität Münster  
Institut für Verkehrswissenschaft  
Am Stadtgraben 9  
48143 Münster  
e-mail: Patrick.Baumgarten@wiwi.uni-muenster.de;

Dipl.-Vw. Frauke Fischer  
Universität Münster  
Institut für Verkehrswissenschaft  
Am Stadtgraben 9  
48143 Münster  
e-mail: Frauke.Fischer@wiwi.uni-muenster.de

Dieser Beitrag basiert auf dem Endbericht „Fahrplan 2025 für das Schienennetz in NRW – Engpassanalyse und Korridorbetrachtung“, der im Auftrag des Verkehrsverbandes Westfalen e. V. vom Institut für Verkehrswissenschaft der Universität Münster entwickelt wurde.

<sup>1</sup> Vgl. Hartwig und Armbrrecht (2005).

Ergebnis kommen auch die Analysen von Acatech (2006), BVU und Intraplan (2010), DIHK (2010), Umweltbundesamt (2010) und Verkehrsverband Westfalen e. V. (2011), die Kapazitätsengpässe vorrangig auf Magistralen und verkehrsstarken Seehafenhinterlandverbindungen ausmachen.

Bis 2025 geht die offizielle Langfristprognose, die im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr erstellt wurde, von erheblichen Zuwächsen im Schienenverkehr aus. Die Zunahme ist im Durchschnitt zwar weniger stark als der Verkehrszuwachs auf der Straße, jedoch wird für zahlreiche Strecken ein deutlich überproportionales Wachstum erwartet. Wachstumstreiber ist vor allem der Schienengüterverkehr, der nach einer krisenbedingten Schwächephase seine positive Entwicklung seit 2010 wieder fortsetzt. Diese Zuwächse werden in den nächsten Jahren zu einer erheblichen Mehrbelastung der Schieneninfrastruktur mit Gütertransporten führen. Für den Personenverkehr wird zwar eine schwächere Zunahme erwartet, allerdings nimmt auch hier die Verkehrsleistung bis 2025 kontinuierlich zu, vor allem im Schienenpersonennahverkehr.<sup>2</sup>

Die öffentlichen Haushalte, die allein schon durch den demografischen Wandel und die in der Verfassung vereinbarte Schuldenbremse für die Länder erheblichen Belastungen ausgesetzt sind, werden folglich auch zukünftig nur unter größten Anstrengungen weitere finanzielle Mittel zum Infrastrukturausbau beisteuern können. Nach der aktuellen Haushaltsplanung des Bundes stehen für die laufenden, die fest disponierten und die neuen Vorhaben des vordringlichen Bedarfs bundesweit jährlich etwa 1,1 Mrd. € zur Verfügung.<sup>3</sup> Demnach wäre die komplette Ausfinanzierung des aktuellen Bundesverkehrswegeplans nach Einschätzung des Netzbeirates der DB AG erst nach 2040 abgeschlossen.<sup>4</sup> Dabei sind Preissteigerungen, Kostenrisiken, Mehrbelastungen durch die Einführung des European Train Control System (ETCS),<sup>5</sup> Lärmschutzmaßnahmen und internationale Projekte noch nicht einmal einbezogen. Die Berücksichtigung dieser Mehrkosten könnte die Fertigstellung einzelner Projekte um weitere 50 Jahre bis zum Jahr 2090 hinauszögern.<sup>6</sup> Auch die zusätzlichen Investitionsmittel für den Zeitraum 2011 bis 2015 aus dem Finanzierungskreislauf Schiene werden die bestehende Finanzierungslücke nicht schließen können.<sup>7</sup>

Der derzeitige Prozess der Verkehrswegeplanung und Projektauswahl weist ohne Zweifel zahlreiche Schwachstellen auf. Während der Güterverkehr als Verkehrssparte mit den höchsten Zuwachsraten immer stärker von Engpässen betroffen ist und dringend zusätzli-

---

<sup>2</sup> Vgl. BVU und Intraplan (2007), DIW (2011) und Statistisches Bundesamt (2012).

<sup>3</sup> Vgl. Reinhold und Kasperkovitz (2011) und BMVBS (2012a).

<sup>4</sup> Vgl. Netzbeirat (2010).

<sup>5</sup> Zur Erhöhung der Interoperabilität wird in Europa die Einführung einer einheitlichen Zugbeeinflussungstechnik in Form des European Train Control System (ETCS) angestrebt.

<sup>6</sup> Vgl. Hofreiter (2012).

<sup>7</sup> Vgl. Deutscher Bundestag (2011), Hofreiter (2011) und VCD (2011).

che Kapazitäten benötigt, enthält der Bundesverkehrswegeplan (BVWP) weiterhin Projekte, deren Nutzen vorwiegend über verhältnismäßig geringe Zeitersparnisse im Personenverkehr begründet ist. Ebenfalls auffällig ist die hohe Anzahl von Bauvorhaben, die schon in den Bundesverkehrswegeplänen 1973, 1985 und 1992 vorgesehen waren und noch immer nicht realisiert sind.<sup>8</sup> Aufgrund zu erwartender Preissteigerungen wird sich das Nutzen-Kosten-Verhältnis solcher Projekte, das häufig nur knapp über der Wirtschaftlichkeitsschwelle liegt, zukünftig weiter verschlechtern. Schlussendlich legt die Auswahl und Realisationsreihenfolge der Bauvorhaben nahe, dass viele Projekte des BVWP politischer Einflussnahme unterliegen, wodurch Investitionen in Engpässe verhindert werden, deren Auflösung nach objektiven Bewertungskriterien im Sinne einer Priorisierung nach der Engpasslage eigentlich Vorrang genießen sollten.<sup>9</sup> Eine derartige durch mangelnde Effizienz gekennzeichnete Investitionspolitik beeinträchtigt die Wahrung eines bedarfsgerechten und nachhaltigen Infrastrukturangebots und wirkt somit gewinn- und wohlfahrtsschädigend für Wirtschaft und Gesellschaft.

Vor diesem Hintergrund erklärt sich die Vielzahl an unlängst erschienenen Studien und Empfehlungen zur Engpassproblematik im Schienenverkehr (Tabelle 1). DB AG und McKinsey (2010) stellen fest, dass bereits auf zahlreichen Magistralen die Kapazitätsgrenze im deutschen Schienennetz annähernd erreicht oder sogar überschritten wird. Die in diesem Zusammenhang ausgemachte Finanzierungslücke beläuft sich gegenwärtig etwa 700 Mio. € pro Jahr.<sup>10</sup> Weitere Studien bzw. Strategiepapiere konstatieren ebenfalls einen erhöhten Finanzierungsbedarf und fordern einen effizienteren Einsatz der vorhandenen Finanzmittel, besonders da zukünftig nicht mit einem signifikanten Zuwachs des Infrastrukturbudgets gerechnet werden kann. Dementsprechend besteht die dringende Notwendigkeit der Festlegung einer neuen Strategie, der ein transparenteres, objektiveres und effizienteres Priorisierungsverfahren zugrunde liegen muss, um den Schienenverkehr bedarfsgerecht zu fördern.

**Tabelle 1: Strategiepapiere Schieneninfrastruktur**

Studie	Region	Zeithorizont	Verkehrsträger/-art	Ka	Str	Pr
Acatech (2007)	Deutschland	2020	Schiene (SGV, SPV)	✓	✓	×
DB AG und Land NRW (2008)	NRW	k. A.	Schiene (SGV, SPV)	×	✓	×

<sup>8</sup> Vgl. BMVBS (2003) und BVU und Intraplan (2010).

<sup>9</sup> Vgl. Umweltbundesamt (2010).

<sup>10</sup> Vgl. DB AG und McKinsey (2010).

Bundesregierung (2008)	Deutschland	2025	Verkehrsinfrastruktur (Güterverkehr)	×	✓	✓
Netzwerk Privatbahnen e. V. (2008)	Deutschland	k. A.	Schiene (SGV, SPV)	×	✓	×
Wissenschaftlicher Beirat (2009a)	Deutschland	k. A.	Verkehrsinfrastruktur	×	✓	✓
Wissenschaftlicher Beirat (2009b)	Deutschland	k. A.	Verkehrsinfrastruktur	×	✓	✓
BVU und Intraplan (2010)	Deutschland	2025	Schiene (SGV, SPV)	✓	×	✓
DIHK (2010)	Deutschland	2025	Schiene (SGV, SPV)	✓	✓	✓
Umweltbundesamt (2010)	Deutschland	2025	Schiene (SGV)	✓	✓	✓
DB AG und McKinsey (2010)	Deutschland	2025	Schiene (SGV, SPV)	×	✓	×
Verkehrsverband Westfalen e. V. (2011)	NRW	2025	Schiene (SGV, SPV)	✓	✓	✓
SPD-Bundestagsfraktion (2012)	Deutschland	2020	Schiene (SGV, SPV)	×	✓	✓

Ka = Studie enthält Kapazitätsanalyse, Str = Studie macht Vorschläge in Form einer grundsätzlichen Strategie, Pr = Studie enthält Priorisierungsstrategie, SGV = Schienengüterverkehr, SPV = Schienenpersonenverkehr.

Quelle: Eigene Darstellung.

In Anbetracht des weiterhin starken Verkehrswachstums und zunehmender Engpässe bei der Infrastrukturfinanzierung werden die Herausforderungen für den Verkehrsträger Schiene perspektivisch weiter zunehmen. Will man die gegenwärtig und zukünftig zu erwartenden Engpässe im Schienennetz beseitigen bzw. vermeiden und so die Leistungsfähigkeit der Schieneninfrastruktur sichern, bedarf es nicht nur zusätzlicher Mittel, sondern vor allem einer effizienteren Investitionspolitik, die sich weder an Länderproporz oder Prestigeprojekten noch an politischen Wunschvorstellungen orientiert.

## 2. Kapazität der Schieneninfrastruktur

Als Kapazität im Allgemeinen definiert die Verkehrswissenschaft diejenige Verkehrsstärke in Fahrzeugen pro Zeiteinheit, die von einer zuvor definierten Infrastrukturmenge in einer bestimmten Betriebsqualität aufgenommen werden kann.<sup>11</sup> Angaben zur Leistungsfähigkeit des deutschen Schienennetzes werden von der DB AG zwar erhoben, jedoch nicht veröffentlicht. Zudem existiert aufgrund der spezifischen Eigenschaften der Schieneninfrastruktur keine verbindliche, einheitliche Definition für die Schieneninfrastrukturkapazität. Der vorliegende Beitrag folgt daher der Definition des Internationalen Eisenbahnverbandes (UIC):

*„The capacity of any railway infrastructure is: the total number of possible paths in a defined time window, considering the actual path mix or known developments respectively and the Infrastructure Manager's own assumptions; in nodes, individual lines or part of the network; with market-oriented quality.“<sup>12</sup>*

In diesem Sinne wird die Kapazitätsgrenze wie folgt definiert: die maximale Aufnahmefähigkeit an täglichen Zügen auf einem Streckenabschnitt unter Berücksichtigung der gegebenen infrastrukturellen Ausstattung und dem gegenwärtigen individuellen Betriebsprogramm. Bahnhöfe verfügen annahmegemäß über hinreichende Kapazitäten, sofern sie nicht automatisch durch die Wahl des Streckenabschnitts mit erfasst werden.

Die Kapazität der Streckenabschnitte hängt dabei vom technischen Ausbauzustand (zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h, SPV-Strecken, SGV-Strecken, SPV/SGV-Strecken und HGV-Strecken,<sup>13</sup> Leit- und Sicherungstechnik (PZB, LZB),<sup>14</sup> Anzahl der Gleise) und vom Mischungsverhältnis mit Personenfernverkehrszügen, Personennahverkehrszügen und Güterverkehrszügen ab.

Strecken mit gleichwertiger technischer Ausstattung klassifiziert die DB Netz AG nach unterschiedlichen Streckenstandards. Die Kategorisierung erfolgt nach Streckentypen für:<sup>15</sup>

- Personenverkehr: P 300, P 230, P 160 I, P160 II,
- Mischverkehr: M 230 und M 160,
- Regionalverkehr: R 120,

---

<sup>11</sup> Vgl. u. a. FGSV (2001).

<sup>12</sup> UIC (2004), Code 406. Eine ähnliche Definition findet sich bei BVU (2008).

<sup>13</sup> SPV = Schienenpersonenverkehr, SGV = Schienengüterverkehr und HGV = Hochgeschwindigkeitsverkehr.

<sup>14</sup> PZB = Punktförmige Zugbeeinflussung und LZB = Linienförmige Zugbeeinflussung.

<sup>15</sup> Vgl. BMVBS (2002). Der Buchstabe steht jeweils für die primäre Nutzungsart, während die Zahl die gängige Höchstgeschwindigkeit angibt. Römische Ziffern differenzieren technische Varianten.

- Güterverkehr: G 120.

Als Grundlage zur Bestimmung der theoretischen Kapazität im Schienennetz dienen in der vorliegenden Studie die Daten aus dem Infrastrukturregister der DB AG (Stand 2011) sowie Angaben der DB Netz AG zur Leistungsfähigkeit verschiedener Streckenstandards bei unterschiedlichem Mischungsverhältnis.<sup>16</sup>

In Anlehnung an die Methodik des BVWP 2003 wird für jeden Streckenstandard (S) der funktionale Zusammenhang zwischen theoretischer Kapazität ( $K_{S,i}$ ) pro Tag und Richtung<sup>17</sup> und dem Mischungsverhältnis des Streckenabschnitts (i) mittels eines Regressionsmodells geschätzt.<sup>18</sup> Die Schätzung berücksichtigt die jeweiligen Anteile im Personenfernverkehr, Personennahverkehr und Güterverkehr, deren Kreuzprodukte und Quadrate:

$$\begin{aligned}
 K_{S,i} &= f(SPFV_i, SPNV_i, SPGV_i) \\
 &= KONST_S + \alpha_S SPFV_i + \beta_S SPNV_i + \gamma_S SPGV_i \\
 &\quad + \delta_S (SPFV_i * SPNV_i) + \varepsilon_S (SPFV_i * SPGV_i) \\
 &\quad + \theta_S (SPFV_i * (SPGV_i + SPNV_i)) \\
 &\quad + \vartheta_S SPFV_i^2 + \mu_S SPNV_i^2 + \rho_S SPGV_i^2
 \end{aligned} \tag{1}$$

mit:

$K$ : theoretische Kapazität des Streckenabschnitts,

$S$ : Streckenstandard,

$i$ : Streckenabschnitt,

$SPNV$ : Schienenpersonennahverkehr,

$SPFV$ : Schienenpersonenfernverkehr,

<sup>16</sup> Vgl. BVU (2001) und DB Netz AG (2011a).

<sup>17</sup> Die Ergebnisse der Modellschätzung geben die theoretische Kapazität für ein Gleis des jeweiligen Streckenabschnitts pro Tag und Richtung an, die anschließend mit der Anzahl der Gleise zu multiplizieren ist.

<sup>18</sup> Zusätzlich werden für Strecken mit einer Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h sowie mit einer Höchstgeschwindigkeit von 160 km/h Modelle für eingleisige Abschnitte geschätzt. Vgl. BMVBS (2002).

SGV: Schienengüterverkehr.

Die Schätzungen zur Leistungsfähigkeit der verschiedenen Streckenstandards weisen eine Modellgüte in Form des adjustierten  $R^2$  von 0,779 bis 0,977 auf und bilden die funktionalen Zusammenhänge somit hinreichend genau ab. Erwartungsgemäß nimmt die Streckenleistungsfähigkeit mit steigender Homogenität der Verkehre zu. Umgekehrt sinkt die Leistungsfähigkeit mit zunehmendem Heterogenitätsgrad (Durchmischung von langsamen und schnellen Verkehren), insbesondere wenn der Anteil des langsamen Schienenpersonennahverkehrs zunimmt. Dem SPNV im Mischverkehrsbetrieb werden diesbezüglich auch trasenvernichtende Eigenschaften zugesprochen.<sup>19</sup> Die Streckenstandards P, R und G reagieren stärker auf verschiedene Mischungsverhältnisse und sind generell nicht so leistungsfähig wie Strecken des Standards M.<sup>20</sup>

Zur Ermittlung der Kapazität eines bestimmten Streckenabschnitts muss diesem zunächst ein Streckenstandard zugordnet werden. Unter Berücksichtigung des gegenwärtigen Mischungsverhältnisses und der jeweiligen Anzahl der Gleise des Abschnitts lässt sich dann aus den Parameterschätzungen die rechnerisch maximale Aufnahmefähigkeit an Zügen pro Tag bestimmen. Da sich die Streckenkapazität am Mischungsverhältnis orientiert und zusätzlich ein optimistisches Betriebsszenario unterstellt, bildet diese Vorgehensweise eine Netzleistungsfähigkeit ab, die nicht alle denkbaren Beeinträchtigungen erfasst. Die Priorisierung von Verkehren, Langsamfahrstellen, Lärmschutzmaßnahmen, die Art der Zugtypen und Zuglängen sowie Puffer- und Wartezeiten wirken ebenfalls auf die faktische Leistungsfähigkeit, werden aber nicht berücksichtigt. Folglich ist die Schätzmethodik zur Auslastung des Schienennetzes konservativ. Das bedeutet, wenn die theoretische Kapazität erreicht wird, dann sind die faktischen Überlastungen wahrscheinlich noch erheblich größer und eine Engpassbeseitigung ist zwingend geboten.<sup>21</sup>

### 3. Nordrhein-Westfalen

Im Folgenden wird die Notwendigkeit für eine nachhaltige Infrastrukturpolitik im Schienenverkehr am Beispiel Nordrhein-Westfalen (NRW) verdeutlicht. Dazu gilt es zunächst die Netzauslastung zu ermitteln, damit bestehende und zukünftige Engpässe identifiziert werden können. Dies setzt die Kenntnis der Infrastrukturkapazitäten und der faktischen Netzbelastungen voraus. Engpässe und Überlastungen treten schließlich dort auf, wo die tatsächliche Verkehrsmenge die Aufnahmefähigkeit der Infrastruktur übersteigt. Auf Grundlage der Engpassanalyse lassen sich anschließend Investitionsentscheidungen ablei-

<sup>19</sup> Vgl. Umweltbundesamt (2010).

<sup>20</sup> Vgl. BMVBS (2002).

<sup>21</sup> Umweltbundesamt (2010) spricht in diesem Zusammenhang von einem *Stresstest*, dessen Ergebnisse robust und kaum zu entkräften sind.

ten, die eine effiziente Verwendung der Mittel unter Berücksichtigung der knappen finanziellen Ressourcen der öffentlichen Haushalte gewährleisten und deren primäres Ziel die Sicherung der Leistungsfähigkeit des Schienennetzes ist.

### 3.1 Engpassanalyse

#### 1. Belastungen und Engpässe in NRW 2011

Aufgrund der geringen Transparenzanforderungen, die an den Infrastrukturbetreiber in Deutschland gerichtet sind, wird die tatsächliche Auslastung des deutschen Schienennetzes von der DB Netz AG nicht veröffentlicht, weshalb die Kapazitätsauslastung aus frei zur Verfügung stehenden Daten abgeleitet werden muss. Anhand der Daten aus dem Infrastrukturregister der DB Netz AG lässt sich das Bestandsnetz Nordrhein-Westfalens durch 668 in sich jeweils technisch gleichwertige aber unterschiedlich lange Streckenabschnitte abbilden. Ihre Einteilung folgt der Definition der zuvor beschriebenen Streckenstandards und ist die Grundlage für die weitere Belastungs- und Überlastungsanalyse. Zur Identifizierung aktueller und zukünftiger Kapazitätsengpässe wird die jeweilige Netzbelastung bestimmt und den bestehenden Kapazitäten streckenscharf gegenübergestellt.

Die Ermittlung der aktuellen Belastungen (in Zügen pro Tag)<sup>22</sup> des Schienennetzes in NRW mit Schienenpersonenverkehr erfolgt durch die Auswertung der Linienfahrpläne des Jahres 2011.<sup>23</sup> Für den Schienengüterverkehr werden die streckenspezifischen Belastungsdaten auf der Grundlage von historischen Jahresbelastungen (Stand 2005) auf das Jahr 2011 hochgerechnet.<sup>24</sup> Zur Bestimmung der Tagesbelastung erfolgt die Umrechnung der extrapolierten Jahresbelastungen auf 304 Betriebstage.<sup>25</sup>

Die tägliche Gesamtbelastung ( $B_i$ ) je Streckenabschnitt mit Personen- und Güterzügen variiert in 2011 zwischen 0 und 725 Zügen, wobei einzelne Abschnitte bis zu zehn Gleise aufweisen. Die tägliche Durchschnittsbelastung liegt bei 128 Zügen. Insgesamt verlaufen durch NRW drei stark frequentierte Korridore<sup>26</sup>, in denen sich auch die stark belasteten Knoten Köln, Essen, Duisburg, Dortmund, Hamm, Wuppertal, Oberhausen, Gelsenkirchen, Bochum und Düsseldorf befinden:

- Nord-Süd-Korridor I, der von Emmerich über Oberhausen entlang der Rheinschiene bis Bonn und von dort nach Basel verläuft, inklusive seiner Zulaufstrecken Kaldenkirchen – Köln sowie Aachen – Köln.

---

<sup>22</sup> Betrachtet wird ein maximal belasteter Werktag im Jahr 2011, d. h. Einzelzüge finden Berücksichtigung.

<sup>23</sup> Vgl. SMA und Partner AG (2010) und KCM NRW (2011).

<sup>24</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2007).

<sup>25</sup> Dabei wird ein proportionaler Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Zugzahlen und dem Wachstum der Verkehrsleistung unterstellt.

<sup>26</sup> Korridore sind diejenigen langläufigen Verkehrsachsen mit der höchsten Belastung an Zügen pro Tag.



- Nord-Süd-Korridor II, der aus Bremen und Emden kommend von Rheine / Osnabrück über Münster Richtung Hamm und Recklinghausen verläuft und dort auf den West-Ost-Korridor trifft.
- West-Ost-Korridor, der die Ruhrschiene und die Wupperachse von Duisburg und Düsseldorf ausgehend in Hamm zusammenführt, von dort bis Minden verläuft und sich dann Richtung deutsche Nordseehäfen sowie Ostdeutschland und Osteuropa verzweigt.

Dass sich die Belastungen auf Korridore konzentrieren ist für die Analyse von Engpässen und die Strategie der Engpassbeseitigung von grundlegender Bedeutung. Jeder Engpass könnte für sich genommen nur eine vergleichsweise geringe Bedeutung aufweisen, jedoch im Gesamtgefüge eine bindende Restriktion als bottleneck mit hoher Netzwirkung bilden. Verantwortlich für die starken Korridorbelastungen sind sowohl Personenverkehre als auch Güterverkehre, wobei in den Ballungsregionen und während der Spitzenlastzeiten (5.00 Uhr bis 9.00 Uhr) der Personennahverkehr dominiert. Ursache ist die enge Vertaktung des Nahverkehrs, insbesondere zur Bewältigung der Pendlerströme.

Im Bereich Straßen- und Luftverkehr dokumentieren zahlreiche Studien nachweislich den empirischen Zusammenhang zwischen dem Verkehrsaufkommen und der Leistungsfähigkeit, wodurch die Identifikation von Infrastrukturengpässen ermöglicht wird.<sup>27</sup> Generell können Überfüllungsphänomene, verursacht durch eine zu hohe Infrastrukturnachfrage, bei allen Verkehrsinfrastrukturen beobachtet werden. Der Nachweis von Kapazitätsüberlastungen der Schieneninfrastruktur wird allerdings dadurch erschwert, dass für den Betriebsablauf des Schienenverkehrs integrale Taktfahrpläne und kontinuierliche Zugbeeinflussungssysteme zum Einsatz kommen, die betriebliche Störungen ex ante identifizieren und Staus auf der Strecke zu Lasten planmäßiger Wartezeiten an Bahnhöfen und Haltestellen oder durch Verkehrsverdrängung weitgehend vermeiden. Obwohl Überlastungen auf der Schiene nur selten visuell zu erkennen sind, belegen empirische Studien, dass ab einer Kapazitätsauslastung von etwa 80 % die Transportzeiten im Schienenverkehr progressiv ansteigen.<sup>28</sup>

Nach der Vorgehensweise des BVWP 2003 gelten Streckenabschnitte als überlastet, wenn ihre Auslastung die theoretische Kapazität um mehr als 10 % übersteigt. Streckenabschnitte mit einem Auslastungsgrad zwischen 85 % und 110 % operieren an der Kapazitätsgrenze, d. h. hier bestehen derzeit noch keine elementaren Beeinträchtigungen der Netzleistungsfähigkeit. Allerdings führen bereits geringfügige Verkehrszunahmen in diesen stark belas-

---

<sup>27</sup> Vgl. Ashford und Wright (1992), BVU (2001), FGSV (2001) und Wilken et al. (2011).

<sup>28</sup> Vgl. Planco (2007). Ab einem Auslastungsgrad von 95 % erhöhen sich die Fahrzeiten um mehr als 20 %.

teten Abschnitten zu Engpässen. Liegt die Kapazitätsauslastung unter 85 %, ist die Abwicklung des Verkehrs ohne Restriktionen möglich.<sup>29</sup>

Eine Gegenüberstellung der Ist-Belastung 2011 und der theoretischen Leistungsfähigkeit der Schieneninfrastruktur zeigt bestehende Engpässe und Kapazitätsbeeinträchtigungen. Bei der Berechnung wird für jeden Streckenabschnitt der individuelle Auslastungsgrad als Quotient aus Ist-Belastung und Streckenkapazität multipliziert mit der Anzahl der Gleise ermittelt:

$$A_{S,i} = \frac{B_i}{K_{S,i}} \cdot G_i$$

mit:

- A: Auslastung (%),
- B: Belastung (Züge/Tag),
- K: theoretische Kapazität (Züge/Tag),
- G: Gleiszahl,
- S: Streckenstandard,
- i: Streckenabschnitt.

Gegenwärtig sind 24 der 668 vordefinierten Streckenabschnitte als Engpass zu klassifizieren (Tabelle 2).<sup>30</sup> Außerdem bestehen Überlastungsprobleme in den Knoten Köln, Duisburg und Düsseldorf. Weitere 50 Streckenabschnitte operieren an der Kapazitätsgrenze. Wie die überlasteten Strecken befinden sich diese Abschnitte ebenfalls überwiegend in den Hauptverkehrskorridoren. Auch hier sind zukünftig weitergehende Probleme zu erwarten, denn die Leistungsfähigkeit verschlechtert sich mit steigender Auslastung überproportional.<sup>31</sup>

---

<sup>29</sup> Vgl. BVU und Intraplan (2010).

<sup>30</sup> Vgl. auch Abbildung A im Anhang.

<sup>31</sup> Vgl. Planco (2007). Wie das Beispiel Münster – Lünen zeigt, kann selbst der SPNV auf manchen Streckenabschnitten kein nachfragegerechtes Angebot fahren (ZRL, 2010).

**Tabelle 2: Überlastete Streckenabschnitte 2011 (Auslastung > 110 %)**

Überlasteter Streckenabschnitt	Kapazität				Belastung			
	Ein- gleisig- keit	Streckenstandard			Hete- roge- nität	SPNV	SPFV	SGV
		P	G	R				
<b>Nord-Süd-Korridor</b>								
Duisburg Sigle - Duisburg Ruhrtal	✓		✓					✓
Duisburg Hbf - Duisburg-Duisern				✓	✓	✓		✓
Düsseldorf Hbf - Düsseldorf Wehrhahn				✓		✓		
D Wehrhahn - Düsseldorf-Derendorf				✓		✓		
Köln Messe/Deutz - Köln Hbf					✓	✓	✓	
Köln Messe/Deutz - Köln Posthof						✓		
Köln Posthof - Köln Kalk		✓				✓		
Köln Kalk - Köln Flughafen Nordost		✓				✓		
Köln-Kalk Nord - Gremberg Nord	✓		✓					✓
Porz-Wahn - Troisdorf Nord		✓				✓		
Köln Hbf - Köln Bbf				✓		✓		
Köln Hbf - Köln West					✓	✓	✓	

Köln Hbf	-	Köln Hansaring		✓				✓		
Köln Hbf	-	Köln Messe/Deutz						✓		
Aachen Hbf	-	Aachen West				✓	✓	✓		
Dülken	-	Kaldenkirchen	✓			✓	✓			
Rheydt- Odenkirchen	-	Rheydt	✓			✓	✓			
VIE-Helenabrunn	-	Viersen				✓	✓			
<b>West-Ost-Korridor</b>										
Oberhausen West	-	Oberhausen Walzwerk	✓		✓					✓
Essen West	-	Essen Hbf						✓		
Westhofen	-	Schwerte (Ruhr)					✓			
Wanne-Eickel Wof	-	Herne-Rottbruch	✓			✓	✓			
<b>Sonstige</b>										
Altenbeken	-	Altenbeken (Tunnel)				✓	✓			
Blankenberg (Sieg)	-	Merten (Sieg)	✓							

Quelle: Eigene Darstellung.

Die identifizierten Engpässe haben kapazitäts- und belastungsspezifische Ursachen. Überlastungen stellen sich vor allem dort ein, wo Infrastruktur- bzw. Kapazitätsmängel in Form von Engleisigkeit und minderwertigen Streckenstandards bestehen oder stark heterogene Verkehre vorliegen. Gleichwohl beeinträchtigen schlichtweg zu starke Belastungen die

Leistungsfähigkeit der Schieneninfrastruktur. Diese ergeben sich vorrangig in den Ballungsräumen, wo bedeutende Personen- und Güterverkehrstrassen verlaufen, die stark nachgefragt sind und auch zukünftig einer steigenden Transportnachfrage ausgesetzt sein werden.

## 2. Belastungen und Engpässe in NRW 2025

Ausgangspunkt für die Identifizierung von zukünftigen Engpässen ist die prognostizierte Verkehrsentwicklung in Nordrhein-Westfalen, die mit der bis dahin zu erwartenden Netzentwicklung verglichen wird.<sup>32</sup> Nach BVU und Intraplan (2007) wird der Schienenverkehr bis 2025 deutlich zunehmen. Bundesweit wachsen der Schienenpersonenverkehr und der Schienengüterverkehr um durchschnittlich 25,1 % (Pkm)<sup>33</sup> bzw. 65 % (tkm). Für den in Nordrhein-Westfalen bedeutenden Seehafenhinterlandverkehr rechnet die Prognose sogar mit einem durchschnittlichen Zuwachs von 168 %.<sup>34</sup>

Nach diesem Szenario nehmen die Belastungen im nordrhein-westfälischen Schienennetz deutlich zu. Die durchschnittlichen täglichen Zugzahlen je Streckenabschnitt steigen auf etwa 150 Züge. Damit beträgt der Anstieg im Vergleich zu 2011 gut 17 %. Während die Belastungsspitze auf 885 Züge ansteigt, müssen die hoch belasteten Streckenabschnitte in den Korridoren 22 bis 160 zusätzliche Züge aufnehmen. Im Ballungsraum Rhein-Ruhr verschärft sich die Belastungssituation am stärksten. Außerdem steigt die Knotenbelastung in Köln, Essen, Duisburg, Hamm, Wuppertal, Oberhausen, Gelsenkirchen, Bochum und Düsseldorf.

---

<sup>32</sup> Als Prognosezeitpunkt wurde 2025 gewählt, da dieses Jahr dem Planungshorizont des aktuellen BVWP entspricht.

<sup>33</sup> Aktuelle Prognosen für die künftigen Betriebspläne der SPNV-Linien in NRW rechnen mit einer deutlichen Zunahme an Zügen, um Überlastungen in den Nahverkehrszügen, insbesondere im Ballungsraum Rhein-Ruhr, zu reduzieren. Diese Veränderungen im Betriebsprogramm werden linienscharf berücksichtigt. Vgl. MWEBWV NRW (2011). Auch der Zweckverband Ruhr-Lippe erwartet aufgrund überdurchschnittlicher Fahrgastzuwächse in den vergangenen 15 Jahren eine weitere Zunahme der Zugzahlen. Vgl. hierzu ZRL (2010).

<sup>34</sup> Vgl. BVU und Intraplan (2010). Hierbei handelt es sich um eine systematische und nachvollziehbare Langfristprognose, die auch dem aktuellen BVWP zugrunde liegt und somit die Basis jeglicher Planungsverfahren darstellt.

**Tabelle 3: Überlastete Streckenabschnitte 2025 (Auslastung > 110 %)**

Überlasteter Streckenabschnitt	Kapazität				Belastung			
	Ein- gleisig- keit	Streckenstandard			Hete- roge- nität	SPNV	SPFV	SGV
		P	G	R				
<b>Nord-Süd-Korridor</b>								
Oberhausen Hbf Obn - OB-Sterkrade				✓			✓	
OB-Sterkrade - Wesel	✓			✓	✓		✓	
DU Hochfeld-Süd - Duisburg Hbf			✓	✓			✓	
Düsseldorf Hbf - Düsseldorf Rethel					✓	✓		
Düsseldorf Rethel - Duisburg- Großenbaum					✓	✓		
Duisburg- Großenbaum - Duisburg Hbf				✓	✓	✓		
Köln Mülheim B. Str. - Köln Bruder Klaus Siedlung					✓	✓		
Troisdorf - Bonn-Beuel	✓			✓			✓	
Bonn-Beuel - Niederdollendorf	✓			✓			✓	
Niederdollendorf - Bad Honnef	✓			✓			✓	
Bad Honnef - Landesgrenze	✓			✓			✓	
Bonn - Bonn-Mehlem				✓				
Köln West - Köln Süd	✓				✓			
Köln Süd - Hürth-Kalscheuren				✓	✓	✓		

Köln-Ehrenfeld	-	Köln West	✓		✓					✓
Mönchengladbach	-	Viersen-Helenabrunn				✓	✓			
Düsseldorf	-	NE Rheinparkcent.		✓				✓		
NE Rheinparkcent.	-	Neuss Am Kaiser		✓				✓		
Neuss Am Kaiser	-	Neuss Pbf Westseite		✓				✓		
<b>Nord-Süd-Korridor II</b>										
Geist	-	Lünen Hbf	✓				✓			
<b>West-Ost-Korridor</b>										
Bottrop Hbf	-	Gladbeck West				✓	✓			
Wanne-Eickel Hbf	-	Wanne-Eickel Wof				✓	✓			
Dortmund Dfd	-	Dortmund Hbf				✓		✓		
Duisburg-Kaiserberg	-	Mülheim-Styrum					✓	✓	✓	
Mülheim-Styrum	-	Mülheim (Ruhr) Hbf						✓	✓	
Mülheim (Ruhr) Hbf	-	Essen West						✓	✓	
Essen-Kray Süd	-	Bochum Hbf				✓	✓			
Minden (Westf.)	-	Löhne		✓			✓	✓		
Minden (Westf.)	-	Bückerburg					✓	✓		✓
<b>Sonstige</b>										
Schladern	-	Rosbach	✓					✓		

Quelle: Eigene Darstellung.

Der Zustand des Schienennetzes in 2025 bestimmt sich hinsichtlich der bereits angelauenen und geplanten Maßnahmen. Dazu gehören die Konjunkturprogramme I und II, das kurzfristig orientierte Sofortprogramm Seehafenhinterlandverkehr (SHHV), das mittelfristig ausgelegte Wachstumsprogramm der DB AG sowie der langfristige Bedarfsplan für die Bundesschienenwege, der aus dem BVWP 2003 abgeleitet ist. Unter Berücksichtigung der Finanzierungsengpässe für die Projekte des vordringlichen Bedarfs und der zukünftigen Kostenrisiken ist eine Realisierung der laufenden, fest disponierten und neuen Vorhaben bis 2025 unwahrscheinlich. Den jährlich benötigten gut 2 Mrd. € stehen nach aktueller Haushaltsplanung nur zugesicherte 1,1 Mrd. € p. a. gegenüber. Daher unterstellt die Engpassanalyse für 2025, dass alle Projekte, für die gegenwärtig keine Finanzierungsvereinbarung mit dem Bund vorliegt, bis dahin nicht umgesetzt werden.<sup>35</sup> Da die kleineren bereits realisierten, im Bau befindlichen oder finanzierungsvereinbarten Maßnahmen keinen relevanten Einfluss auf die streckenseitigen Kapazitätsengpässe nehmen, ist der Netzzustand 2011 mit dem Netzzustand 2025 nahezu identisch.

2025 werden 53 Streckenabschnitte nicht in der Lage sein, das Wachstum des Schienenverkehrs reibungsfrei aufzunehmen. Das sind 29 zusätzliche Überlastungen im Vergleich zu 2011 (Tabelle 3).<sup>36</sup> Gleichzeitig nimmt auch die Anzahl der vollausgelasteten Streckenabschnitte zu. Während 2011 noch 50 Abschnitte eine Auslastung zwischen 85 % und 110 % aufweisen, wächst ihre Zahl bis 2025 auf 65 an. Die Analyse macht deutlich, dass ohne die Umsetzung geeigneter Maßnahmen Engpässe nicht nur bestehen bleiben oder verschärft werden, sondern auch neue Problemstrecken entstehen.

### 3.2 Priorisierung von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen

Zur Sicherstellung der Leistungsfähigkeit der Schieneninfrastruktur ist ein Programm notwendig, dessen strategische Ausrichtung vorrangig auf die Vermeidung von Engpässen ausgerichtet ist und gleichzeitig die Restriktionen berücksichtigt, die von der zunehmenden Mittelknappheit der öffentlichen Haushalte ausgehen. Für NRW bedeutet eine solche Programmstrategie, dass die Beseitigung und Verhinderung von Kapazitätsengpässen auf den durch die Hauptkorridore verlaufenden Achsen und Strecken sowie in den Knoten mit aufkommens- und wachstumsstarkem Schienengüterverkehr und hoher Netzwirkung Priorität genießen muss. Aufgrund des hohen Mischverkehrsanteils profitieren von einer derartigen Priorisierung auch zwangsläufig jene Personenverkehre, die sich das Netz mit dem Güterverkehr teilen. Aus der Belastungs- bzw. Überlastungsanalyse geht hervor, dass von den SPNV-Verbindungen in den Korridoren des Ballungsraumes Rhein-Ruhr die stärksten Netzbelastungen ausgehen. Für den Fall, dass die güterverkehrsbezogene Engpassvermeidung nicht auch automatisch zusätzliche Trassen für den Schienenpersonenverkehr schafft, sind auf diesen Strecken entsprechende weitere Maßnahmen erforderlich. Anschließend ist

---

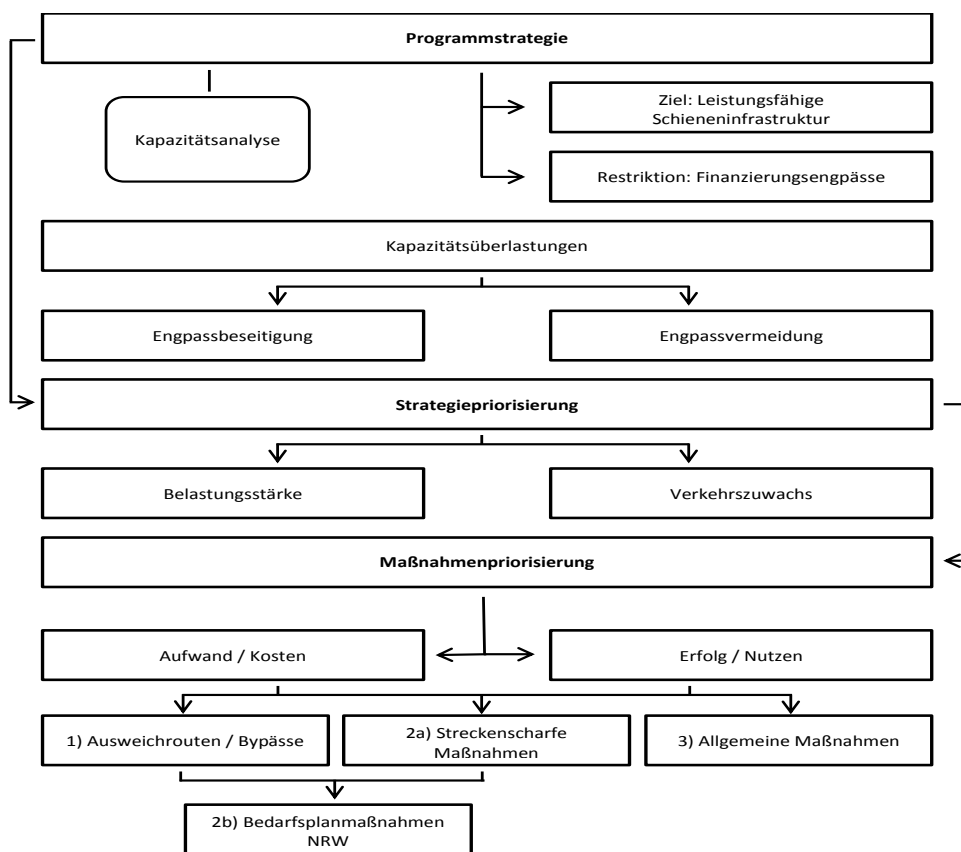
<sup>35</sup> Tabelle A im Anhang enthält eine detaillierte Übersicht zu den Investitionsvorhaben bis 2025.

<sup>36</sup> Vgl. auch Abbildung B im Anhang.



der Einsatz von Maßnahmen auf jenen Teilen des Netzes vorgesehen, die zukünftig zu Problemstellen mit einer hohen Auslastung werden. Ein effizienzorientiertes Programm muss ebenfalls darauf gerichtet sein die knappen Mittel bedarfsorientiert einzusetzen und entsprechend zu priorisieren. Folglich gilt ist zu überprüfen, in welchem Verhältnis die Kosten zu dem erwarteten Nutzen der jeweiligen Maßnahme stehen. Letztendlich sollte diejenige Maßnahme eingesetzt werden, die den höchsten Wirkungsgrad aufweist. Zur Beseitigung und Vermeidung von Netzüberlastungen können Ausweichrouten bzw. Bypässe genutzt als auch Maßnahmen mit streckenscharfer oder allgemeiner Wirkung eingesetzt werden (Abbildung 1).

**Abbildung 1: Programmstrategie**



Quelle: Eigene Darstellung.

## 1. Ausweichrouten / Bypässe

Es gilt zunächst im Bestandsnetz nach kostengünstigen Entlastungsoptionen für überlastete Strecken zu suchen. Bei solchen Bypässen sollte es sich um Ausweichrouten handeln, die wesentlich zur Entlastung überlasteter Strecken beitragen können. Im Idealfall führt die Bypass-bedingte Entlastung zu einer Reduktion der Verkehrsüberlastungen, sodass weitere Maßnahmen unterbleiben können. In zahlreichen Fällen muss eine mit zusätzlichen Kosten verbundene Ertüchtigung der vielfach technisch minderwertig ausgestatteten und peripher gelegenen Bypässe vorgenommen werden, um die extensive Nutzung dieser Ausweichrouten zu ermöglichen. Dennoch ist der Aufwand für die infrastrukturelle Aufbereitung eines geeigneten Bypasses häufig deutlich geringer als eine vergleichbare Ertüchtigungsmaßnahme in Form eines Neu- oder Ausbauprojekts an dem Engpass selbst. Abhängig von den Relationen, die über derartige Ausweichverkehre abgewickelt werden, entstehen weitere Kosten auf der Transportebene, insbesondere durch die Überwindung längerer Distanzen. Daher gilt es auch die Trassenpreise so zu gestalten, dass sie eine Lenkungswirkung entfalten. Denn solange die Bypässe nur unter Aufwendung erheblicher Mehrkosten nutzbar sind, stellen sie in der Mehrheit der Fälle keine echte Alternative zur Routenwahl über stark ausgelastete Streckenabschnitte dar.<sup>37</sup>

Ausweichrouten sind insbesondere für Verkehre geeignet, die geringe Anforderungen an die Streckenführung stellen und damit in der Lage sind, überlastete Korridore großräumig zu umfahren. Dies trifft überwiegend auf langlaufende Schienengüterverkehre zu. Für die beiden stark belasteten nordrhein-westfälischen Güterverkehrskorridore („Nord-Süd I“ und „West-Ost“) stehen verschiedene Ausweichrouten zur Verfügung. Allerdings erfüllen gegenwärtig nur zwei Routen die in sie gesetzten Anforderungen als kostengünstige Alternative mit Entlastungsfunktion. Das sind die Ruhr-Sieg-Strecke Hagen – Siegen – Gießen sowie die Strecke Hamm – Paderborn – Altenbeken – Kassel.

### 2a) Streckenscharfe Maßnahmen

Netzrelevante Infrastrukturüberlastungen treten häufig auf verhältnismäßig kurzen Streckenabschnitten auf, die ihrerseits Bestandteil einer langlaufenden Verkehrsrelation sind. Die treffsicherste Möglichkeit zur gezielten Auflösung und Vermeidung solcher Netzengpässe ist die Anwendung streckenscharfer Maßnahmen, da sie direkt auf die identifizierten Engpässe wirken.

Zu den streckenscharfen infrastrukturellen Maßnahmen gehören Infrastrukturmaßnahmen wie der Aus- und Neubau von Strecken und Knoten, die Verbesserung der Leit- und Sicherungstechnik, der Ausbau von Abstell- und Überholgleisen, die Elektrifizierung von Strecken sowie die Errichtung von niveaufreien Kreuzungsmöglichkeiten und Verbindungskur-

---

<sup>37</sup> Vgl. Umweltbundesamt (2010).

ven in stark belasteten Knoten. Zu den streckenscharfen netzbetrieblichen Anpassungsmaßnahmen zählen die Entmischung von Verkehren und die Flexibilisierung von Streckenöffnungszeiten. Die Maßnahmen sind überwiegend darauf gerichtet, die Netzkapazität zu erhöhen, sie können jedoch auch einer besseren Verteilung der Belastung dienen, ohne eine Anpassung der Netzkapazität vorzunehmen.<sup>38</sup>

Die Entscheidung welche dieser Maßnahmen unter Effizienzgesichtspunkten tatsächlich einzusetzen sind, kann nur auf Grundlage einer Einzelfallbetrachtung getroffen werden. Hierbei spielen die folgenden Faktoren eine ausschlaggebende Rolle:

- das Ausmaß des zu beseitigenden Trassendefizits,
- die Ursache der Überlastungen und
- die Kosten der jeweiligen Maßnahme.

Die Kosten werden dabei maßgeblich von weiteren Einflüssen wie der geografischen Lage oder der Notwendigkeit zusätzlicher Lärmschutzmaßnahmen beeinflusst. Daraus geht hervor, dass die Projektkosten hohen Variationen unterliegen können. Insbesondere die Investitionskosten für den Aus- und Neubau je Kilometer Gleis hängen stark von den regionalen Besonderheiten ab und können erheblich von den durchschnittlichen Investitionskosten abweichen. Aus diesem Grund ist der Effizienz einer Maßnahme, gerade vor dem Hintergrund knapper Investitionsmittel, höchste Priorität einzuräumen.

Legt man die kostenintensivste Variante der Engpassvermeidung in Form des Gleis aus- bzw. Neubaus mit durchschnittlich ca. 12,7 Mio. € je Streckenkilometer zugrunde (Grundlage der Berechnung sind die geplanten aber noch nicht im Bau befindlichen nordrhein-westfälischen Schienenaus- und Neubauvorhaben aus dem Bedarfsplan für die Bundes-schienenwege), ergeben sich bis 2025 Aufwendungen in Höhe von 3,76 Mrd. € für die infrastrukturelle Ertüchtigung überlasteter Streckenabschnitte.<sup>39</sup> Je häufiger alternative Maßnahmen in Form von Bypässen oder kostengünstigeren streckenscharfen Instrumenten zur Anwendung kommen, desto geringer fallen die benötigten Investitionsmittel aus. Würden in einem zweiten Schritt zur vorbeugenden Vermeidung von Überlastungen auch jene Streckenabschnitte mit zusätzlichen Gleisen ausgestattet, die 2025 vorhersehbar an der Kapazitätsgrenze liegen, steigt der notwendige Investitionsbedarf um 4,34 Mrd. € auf insgesamt 8,1 Mrd. € an.

---

<sup>38</sup> Vgl. BMBF (2003), Engel (2006), VDV (2006), DB AG (2010), Abril et al. (2008), Bundesregierung (2008), BVU (2008), RWTH Aachen (2008), DVZ (2010), Eschlbeck (2010a und 2010b), Umweltbundesamt (2010) und Pörner (2011).

<sup>39</sup> Die hier errechneten Durchschnittskosten für den Gleisbau in NRW entsprechen in etwa der Kostenschätzung von Umweltbundesamt (2010) für Gesamtdeutschland.

## 2b) Streckenscharfe Maßnahmen aus dem Bedarfsplan für die Bundesschienenwege

Im Bedarfsplan für die Bundesschienenwege sind mehrere streckenscharfe Aus- und Neubauprojekte aufgeführt, für die bislang zwar keine Finanzierungsvereinbarungen vorliegen, die sich aber genau an Abschnitten ausrichten, für die künftig massive Überlastungen und Belastungen bestehen. Sie sollten daher in jedem Falle möglichst zügig umgesetzt werden, da hier bereits konkrete Maßnahmen geplant und kalkuliert sind. Die eigentlich sinnvolle Orientierung an den jeweils ermittelten Nutzen-Kosten-Koeffizienten ist dabei wenig hilfreich, weil die ihnen zugrunde liegenden Berechnungen sehr stark auf Kostensenkungen durch Zeitgewinne und hierbei vor allem auf Kostensenkungen durch Verkehrsverlagerungen fokussiert sind. Die Auswirkungen eines Abbaus von Kapazitätsengpässen werden kaum betrachtet, sie sind allerdings sowohl streckenspezifisch als auch oftmals für das Gesamtnetz von hoher Bedeutung, da die reibungsfreie Abwicklung des Verkehrs die Zuverlässigkeit des Verkehrsträgers erhöht und nicht zu unterschätzende Nutzen für die gesamte Gesellschaft generiert. Aus diesem Grund gilt es Bedarfsplanprojekte, die bei der Revision des BVWP (BVU und Intraplan 2010) ein zu geringes Nutzen-Kosten-Verhältnis erreicht haben und daher zurückgestellt wurden, zukünftig auch auf ihre Engpassrelevanz zu überprüfen.

## 3. Allgemeine Maßnahmen

Zu den allgemeinen Maßnahmen zählen eine IT-unterstützte Netzplanung, Verbesserungen des Baustellenmanagements, Trassen-Sharing, Preisdifferenzierung, der Einsatz von Doppelstockwagen im Containerverkehr und die Erhöhung der zulässigen Zuglänge. Sie eignen sich vorrangig dazu, die Auslastung im Gesamtnetz räumlich und zeitlich besser zu verteilen und netzweite Kapazitätserweiterungen zu schaffen. Eine isolierte Anwendung allgemeiner Maßnahmen auf Netzprobleme ist in Nordrhein-Westfalen von untergeordneter Bedeutung, da die zur Verfügung stehenden Instrumente sich nicht dazu eignen, gezielt Engpässe auf überlasteten Strecken aufzulösen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Kosten für Maßnahmen wie z. B. den Einsatz von Doppelstockwagen im Containerverkehr oder die Erhöhung der zulässigen Zuglänge in keinem Verhältnis zu ihrem Aufwand stehen. Gleichwohl ist dieser Zusammenhang nicht allgemeingültig. Daher sollte die Wirtschaftlichkeit dieser Instrumente auf bundes- und europaweiter Ebene unbedingt geprüft werden, da hier eine Fixkostendegression und durchaus trassensteigernde Effekte zu erwarten sind. Aufgrund ihrer netzübergreifenden Eigenschaften bietet es sich an, allgemeine Maßnahmen in die zentrale Verkehrsplanung aufzunehmen und zu fördern, um die Trassenkapazität im Gesamtnetz zu optimieren.<sup>40</sup>

---

<sup>40</sup> Vgl. BMBF (2003), Engel (2006), DB AG (2007), Netzwerk Privatbahnen e. V. (2009), Isenmann (2010a und 2010b), Umweltbundesamt (2010) und Opentrack (2011).

#### 4. Notwendigkeit einer „neuen“ Infrastrukturpolitik

Die Untersuchung der Netzkapazitäten anhand der Fallstudie für NRW hat gezeigt, dass bereits gegenwärtig zahlreiche Engpässe auf der Schiene existieren. Treffen die Verkehrsprognosen zu, dann werden sich die vorhandenen Überlastungen verschärfen und neue Überlastungen herausbilden. Diese Entwicklung ist zum einen begründet durch Unterinvestitionen in die Schieneninfrastruktur und zum anderen durch fehlgeleitete Investitionen und Managementfehler in der Vergangenheit. Auch zukünftig kann nicht mit zusätzlichen Mitteln zur Infrastrukturfinanzierung gerechnet werden. Daher gilt es die zur Verfügung stehenden knappen Investitionsmittel effizient zu nutzen und die Fehler der letzten Jahrzehnte nicht zu wiederholen. Denn nur eine leistungsfähige Schieneninfrastruktur ist eine wirkliche Alternative zum Transport auf der Straße. Bei mangelnder Konkurrenzfähigkeit der Schiene drohen Ausweichreaktionen auf die Straße, wodurch das Risiko für zusätzliche Staus und stärkere Umweltbelastungen durch zunehmenden Straßenverkehr steigt. Um auch zukünftig das Potential des Schienenverkehrs ausschöpfen zu können, bedarf es daher einer neuen Infrastrukturpolitik, die Investitionsmittel ausschließlich nach verkehrlichen Kriterien verteilt, um auf diese Weise den größten Nutzen für Wirtschaft und Gesellschaft zu erzielen.

Im Einzelnen muss das Verfahren der Investitionsmittelverteilung transparenter und die Fokussierung auf prestigeträchtige Hochgeschwindigkeitsprojekte eingestellt werden. Eine sinnvolle Investitionspolitik konzentriert sich auf die wachstumsstarken Verkehre in den Hauptkorridoren und richtet ihre Investitionsentscheidungen ausschließlich an der Wirtschaftlichkeit eines Projektes aus. Um die Leistungsfähigkeit der Schieneninfrastruktur zu sichern, ist daher nicht nur eine klare Strategiepriorisierung notwendig, sondern auch eine Priorisierung der Maßnahmen. Das vorgestellte Konzept für eine nachhaltige und zukunftsfähige Investitionspolitik zielt darauf ab, bestehende Engpässe streckenscharf und damit zielgerichtet aufzulösen sowie absehbare Überlastungen zu verhindern. Die derzeitige Neustrukturierung des Bundesverkehrswegeplans kann möglicherweise dazu beitragen, das Ziel einer zukunftsfähigen und nachhaltigen Infrastrukturpolitik im Schienenverkehr zu erreichen.<sup>41</sup> Ob es tatsächlich realisiert werden kann, hängt jedoch davon ab, wie stark der Planungsprozess auch weiterhin politischer Einflussnahme unterliegt und ob die notwendigen finanziellen Mittel zukünftig zur Verfügung stehen. Es ist in jedem Fall zwingend notwendig, dass der BVWP 2015 einer rationalen Priorisierungsstrategie folgt. Andernfalls könnte das in diesem Beitrag aufgezeigte Szenario tatsächlich zutreffen, wonach die Leistungsfähigkeit der Schieneninfrastruktur deutlich nachlässt, mit den entsprechend negativen Folgen für Wachstum und Wohlstand.

---

<sup>41</sup> Es ist vorgesehen, dass sich die zukünftige Verteilung der Investitionsmittel für Neu- und Ausbauprojekten und die Reihenfolge der Projektrealisierung vornehmlich an der bedarfsgerechten Auflösung von Engpässen im Schienennetz orientieren soll. Vgl. BMVBS (2012b).

## Abstract

The German rail infrastructure currently faces two emerging problems. On the one hand scarcity and congestion are becoming increasingly important as limited infrastructure capacity is confronted with growing levels of demand. On the other hand the challenges for infrastructure financing have increased and are expected to deepen further. To ensure the competitiveness and efficiency of the railroad sector, it is essential to avoid present and anticipated bottlenecks in the rail network. This requires not only additional funding but also determining and implementing a more effective investment policy.

This paper develops a general strategy for a sustainable rail infrastructure policy and describes potentials for removing bottlenecks. Our empirical analysis for the busiest German state North Rhine-Westphalia identifies capacity limitations for both 2011 and the future scenario 2025. On this basis, we demonstrate in particular the importance of a new strategy of infrastructure investment and the need for prioritization. The findings serve as guidance to decision makers regarding investment decisions.

## LITERATURVERZEICHNIS

- Abril, M., Barber, F., Ingolotti, L., Salido, M.A., Tormos, P. und A. Lova (2008), An assessment of railway capacity, *Transportation Research Part E*, Jg. 44, Nr. 5, 774-806.
- Acatech (2006), *Mobilität 2020: Perspektiven für den Verkehr von morgen*, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.
- Ashford, N. und P.H. Wright (1992), *Airport Engineering*, 3. Auflage, John Wiley, New York.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2003), Verbundvorhaben „Die moderne europäische Güterbahn der Zukunft“, Studie zur Leitvision „Europäischer Schienengüterverkehr 2010“, Schlussbericht Januar 2003, Bonn.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2002), *Grundzüge der gesamtwirtschaftlichen Bewertungsmethodik Bundesverkehrswegeplan 2003*, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2003), *Bundesverkehrswegeplan 2003*, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2010), *Aktionsplan Güterverkehr und Logistik – Logistikinitiative für Deutschland*, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2012a), *Investitionsrahmenplan 2011-2015 für die Verkehrsinfrastruktur des Bundes (IRP)*, Stand 15. März 2012, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2012b), *Bundesverkehrswegeplan 2015*, <http://www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Artikel/UI/bundesverkehrswegeplan2015.html>, abgerufen am 12.11.2012.
- Bundesnetzagentur (2011), *Überprüfung des Trassenpreissystems (TPS) gemäß § 14f Abs. 1 AEG hier Auslastungsfaktor*, Bonn.
- Bundesregierung (2008), *Masterplan Güterverkehr und Logistik*, Berlin.
- BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH (BVU) (2001), *Zeitscheibenbetrachtung und Endogenisierung des Leistungsverhaltens in WIZUG*, Schlussbericht August 2001, Freiburg.
- BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH (BVU) (2008), *Prognose der Verkehrsnachfrage und der Zugzahlen auf der Oberrheinstrecke 2025*, Ergänzungsbericht November 2008, Freiburg.
- BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH und ITP Intraplan Consult GmbH (BVU und Intraplan) (2007), *Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025*, Freiburg u. a. O.

- BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH und ITP Intraplan Consult GmbH (BVU und Intraplan) (2010), Überprüfung des Bedarfsplans für die Bundesschienenwege, Abschlussbericht November 2010, Freiburg u. a. O.
- DB Netz AG (2008), Sofortprogramm Seehafen-Hinterland-Verkehr: Eine gute Investition in die Zukunft, [http://www.deutschebahn.com/site/shared/de/dateianhaenge/publikationen\\_\\_broschueren/ub\\_\\_transport\\_\\_logistik/seehafen\\_\\_hinterlandverkehr\\_\\_flyer\\_\\_sfortprogramm.pdf](http://www.deutschebahn.com/site/shared/de/dateianhaenge/publikationen__broschueren/ub__transport__logistik/seehafen__hinterlandverkehr__flyer__sfortprogramm.pdf), abgerufen am 16.11.2011.
- DB Netz AG (2011a), Infrastrukturregister, <http://fahrweg.db-netze.com/site/dbnetz/de/nutzungsbedingungen/infrastrukturregister/infrastruktur-register.html>, abgerufen am 15.06.2011.
- DB Netz AG (2011b), Personenbahnhöfe Bilanz 2011 – Konjunkturprogramm des Bundes, [http://www.deutschebahn.com/file/3011166/data/bilanz\\_2011.pdf](http://www.deutschebahn.com/file/3011166/data/bilanz_2011.pdf), abgerufen am 28.09.2012.
- DB Netz AG (2012), Innovative Maßnahmen zum Lärm- und Erschütterungsschutz am Fahrweg, Schlussbericht 15.06.2012, Frankfurt am Main.
- Deutsche Bahn AG (DB AG) (2010), Geschäftsbericht 2009, Berlin.
- Deutsche Bahn AG und das Land NRW (DB AG und Land NRW) (2008), Masterplan Nordrhein-Westfalen, Weichenstellung für die Zukunft, [http://www.mbv.nrw.de/verkehr/Strassenverkehr/container/Masterplan-Nordrhein-Westfalen\\_12-2008.pdf](http://www.mbv.nrw.de/verkehr/Strassenverkehr/container/Masterplan-Nordrhein-Westfalen_12-2008.pdf), abgerufen am 23.03.2011.
- Deutsche Bahn AG und McKinsey & Company (DB AG und McKinsey) (2010), Zukunftsperspektiven für Mobilität und Transport, Berlin.
- Deutsche Verkehrs-Zeitung (DVZ) (2010), Netzbeirat will ETCS/ERTMS stoppen, <http://www.dvz.de/news/politik/artikel/id/netzbeirat-will-etcsertms-stoppen.html>, abgerufen am 15.06.2011.
- Deutscher Bundestag (2009), Bewertung und Unterstützung des Wachstumsprogramms der DB Netz AG durch die Bundesregierung, Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Winfried Hermann, Dr. Anton Hofreiter, Rainier Steenblock, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN Drucksache 16/13561, Berlin.
- Deutscher Bundestag (2011), Finanzplan des Bundes 2011 bis 2015, Unterrichtung durch die Bundesregierung, Drucksache 17/6601, Berlin.
- Deutscher Industrie- und Handelskammertag (DIHK) (2010), Neue Netzstrategie für mehr Güter auf der Schiene erforderlich: Empfehlungen für eine neue Bahnpolitik, Kurzgutachten im Auftrag des DIHK, Berlin.
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) (2011), Verkehr in Zahlen 2011/2012, Bundesministerium für Verkehr Bau- und Stadtentwicklung (Hrsg.), Nr. 39, Hamburg.



- Engel, R. (2006), Nochmals: Netzplanung klein geschrieben, in: Der Fahrgast, Nr. 1, S. 45-48.
- Eschlbeck, R. (2010a), Das European-Train-Control-System (ETCS), in: Deine Bahn, Jg. 38, Nr. 5, S. 13-19.
- Eschlbeck, R. (2010b), Das European-Train-Control-System (ETCS), in: Deine Bahn, Jg. 38, Nr. 6, S. 20-24.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (2001), Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2001, Köln.
- Hartwig, K.-H. und H. Armbrrecht (2005), Volkswirtschaftliche Effekte unterlassener Infrastrukturinvestitionen, Berlin.
- Hofreiter, T. (2011), Den "Finanzierungskreislauf Schiene" gibt es nicht, [http://www.toni-hofreiter.de/ansicht.php?veranst\\_id=1380](http://www.toni-hofreiter.de/ansicht.php?veranst_id=1380), abgerufen am 12.08.2012.
- Hofreiter, T. (2012), Chronische Unterfinanzierung der Schieneninvestitionen, <http://www.toni-hofreiter.de/chronische-unterfinanzierung.php>, abgerufen am 12.08.2012.
- Intraplan Consult GmbH, Duende Management Consulting und Waldeck Rechtsanwälte Partnergesellschaft (2010), Projekt "Langstreckenverkehre optimieren" Schlussbericht, FE-Nr. 96.0941/2009, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin.
- Isenmann, T. (2010a), Neues schweizerisches Trassenpreissystem: Herausforderungen und Würdigung des Vorschlags des BAV, [http://www.trasse.ch/doc/de\\_SVWG\\_neues\\_Trassenpreissystem\\_100-528.pdf](http://www.trasse.ch/doc/de_SVWG_neues_Trassenpreissystem_100-528.pdf), abgerufen am 15.06.2011.
- Isenmann, T. (2010b), Das Politikum Trassenpreis – Auslegeordnung und Herausforderungen für die Zukunft, LITRA - Informationsdienst für den Öffentlichen Verkehr (Hrsg.), Bern.
- Kompetenzcenter Marketing und Tarif des Landes (KCM NRW) (2011), NRW-Fahrplanbuch 2011, Busse & Bahnen NRW, Kompetenzcenter Marketing und Tarif des Landes NRW (Hrsg.), Köln.
- Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (MWEBWV NRW) (2011), SPNV-Prognose NRW 2025, Stand: 12.08.2011, Düsseldorf.
- Netzbeirat (2010), Gespräch mit dem Ausschuss für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung am 09. Juni 2010, <http://www.tonihofreiter.de/dateien/DB-Netzbeirat.pdf>, abgerufen am 15.06.2011.

- Netzwerk Privatbahnen e.V. (2008), Netz 21 – Verbale Aufgeschlossenheit bei überwiegender Verhaltensstarre, durchgeführt von Ilgmann Miethner Partner Management Consultants, Berlin.
- Netzwerk Privatbahnen e.V. (2009), Positionspapier Eisenbahnregulierung, durchgeführt von KCW GmbH und Orth Kluth Rechtsanwälte, Berlin.
- OpenTrack Railway Technology (OpenTrack) (2011), Eisenbahnsimulation, [http://www.open-track.ch/opentrack/opentrack\\_d/opentrack\\_d.html](http://www.open-track.ch/opentrack/opentrack_d/opentrack_d.html), abgerufen am 15.06.2011.
- PLANCO Consulting GmbH (PLANCO) (2007), Verkehrswirtschaftlicher und ökologischer Vergleich der Verkehrsträger Straße, Schiene und Wasserstraße, Schlussbericht im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost November 2007, Magdeburg u. a. O.
- Pörner, R. (2011), Infrastruktur Spezial: 4 Fragen an ..., *Internationales Verkehrswesen*, Jg. 62, Nr. 3, 31.
- Reinhold, T. und G. Kasperkovitz (2011), Perspektiven für die Eisenbahn bis 2025, *Internationales Verkehrswesen*, Jg. 63, Nr. 4, 72-74.
- RWTH Aachen (2008), Influence of ETCS on the line capacity, International Union of Railways (UIC) (Hrsg.), Paris.
- SMA und Partner AG (2010), Nordrhein-Westfalen Fahrplan 2011, Netzgrafik im Auftrag des KCITF Kompetenzzentrum, Zürich u. a. O.
- SPD-Bundestagsfraktion (2012), Mehr Verkehr auf die Schiene – Eine neue Netzstrategie für die Eisenbahn. Dialogpapier der Projektgruppe „Infrastrukturkonsens“ der SPD-Bundesfraktion, Berlin.
- Statistisches Bundesamt (2007), Regionale Ergebnisse des Schienenverkehrs 2005, *Wirtschaft und Statistik*, Nr. 6, 875-884.
- Statistisches Bundesamt (2012), Eisenbahnverkehr Betriebsdaten des Schienenverkehrs 2011. Fachserie 8, Reihe 2, Wiesbaden.
- Umweltbundesamt (2010), Schienennetz 2025/2030, Ausbaukonzeption für einen leistungsfähigen Schienengüterverkehr in Deutschland, durchgeführt von KCW GmbH, Berlin im Auftrag des Umweltbundesamtes, Dessau-Roßlau.
- Union Internationale des Chemins de fer (UIC) (2004), Capacity, 1. Auflage, Paris.
- Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) (2006), Investitionsbedarf für das Bundesschiennetzen aus Sicht der Nutzer, Ergebnisse einer Unternehmensbefragung des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) unter Mitarbeit der Bundesarbeitsgemeinschaft der Aufgabenträger im SPNV (BAG-SPNV), Köln.

- Verkehrsclub Deutschland (VCD) (2011), Ramsauers „Finanzierungskreislauf Schiene“ ist Mogelpackung, <http://www.vcd.org/pressemitteilung+M5c3282f6d8e.html>, abgerufen am 12.08.2012.
- Verkehrsverband Westfalen e. V. (2011), Fahrplan 2025 für das Schienennetz in NRW – Korridorbetrachtung und Engpassanalyse, durchgeführt vom Institut für Verkehrswissenschaft Münster, Dortmund.
- Wilken, D., Berster, P. und M.C. Gelhausen (2011), New empirical evidence on airport capacity utilization: relationships between hourly and annual air traffic volumes, *Research in Transport Business and Management*, Jg. 1, Nr. 1, 118-127.
- Wissenschaftlicher Beirat (beim Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2009a), Krise als Chance: Neue Prioritäten in der Verkehrspolitik, Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung vom Mai 2009, *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, Jg. 80, Nr. 2, 77-117.
- Wissenschaftlicher Beirat (beim Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2009b), Strategieplanung „Mobilität und Transport“ – Folgerungen für die Bundesverkehrswegeplanung, Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung vom Juli 2009, *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, Jg. 80, Nr. 3, 153-190.
- Zweckverband Ruhr-Lippe (ZRL) (2010), Nachfrageentwicklung im Raum Ruhr-Lippe 1997-2008, Unna.

## ANHANG

Tabelle A: Investitionsvorhaben bis 2025

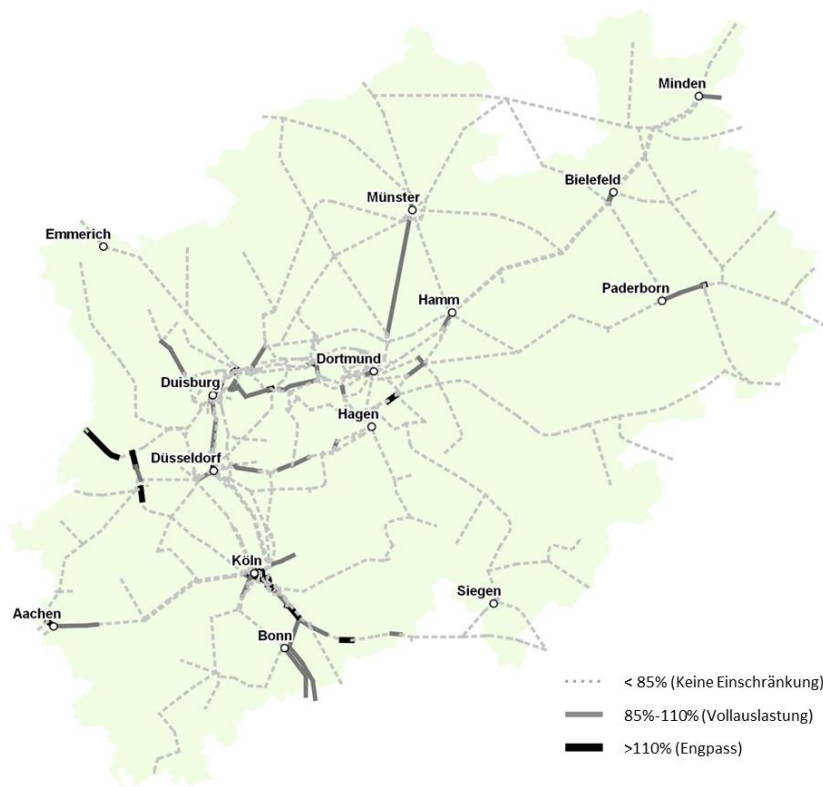
Programm	Maßnahme	Planungs- horizont	FV
<b>Konjunkturprogramm I und II</b>	Mittel zur Verstärkung laufender und zum Beginn neuer baureifer Bedarfsplanvorhaben. Dazu zählen: Sanierung von Personenbahnhöfen, Lärmsanierung, Investition in Bahnanlagen, Pilotvorhaben für innovative Techniken und die beschleunigte Einführung von ETCS.	2009 - 2011 (abgeschlossen)	✓
<b>Sofortprogramm Seehafen-hinterlandverkehr (SHHV)</b>	Deutschlandweit sind 24 Kleinmaßnahmen wie die Beseitigung schienengleicher Bahnsteigzugänge, Blockverdichtungen und der Neubau von Überholungsgleisen geplant. Davon in NRW (2): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ertüchtigung Knoten Hamm,</li> <li>• Ertüchtigung der Fahrstraßen durch den Neubau von Zugbildungsgleisen und Einfahrgleisen für die Neuanbindung der Häfen in Duisburg.</li> </ul>	2013	✓
<b>Wachstumsprogramm der DB</b>	Schaffung von Netzkapazitäten im Güterverkehr durch kleinere Maßnahmen sowie die Wahl von Alternativrouten und den vergleichsweise günstigen Ausbau vorhandener Strecken. Für NRW vorgesehen (5): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emmerich – Oberhausen: Anbindung Emmerich – Walsum,</li> <li>• Hagen – Gießen: Tunnelertüchtigung, Gießen Bergwald: Verlängerung Überholungsgleis (mit NRW-Bezug),</li> <li>• Rheydt: Neubau eingleisige Verbindungskurve,</li> <li>• Köln: Paralleleinfahrt Köln Hbf,</li> <li>• Köln: Kreuzungsbauwerk Gremberg.</li> </ul>	2017	×
<b>BVWP 2003</b>	Für NRW vorgesehen (5): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Köln – Aachen: Aachen – Landesgrenze inkl. Buschtunnel (AA III),</li> <li>• Emmerich – Oberhausen: 2. Baustufe, ESTW Emmerich, ETCS,</li> <li>• Zugbildungsanlage Gremberg,</li> <li>• Umschlagbahnhof Köln-Eifeltor: 3. Modul (Konjunkturprogramm II),</li> <li>• KLV-Drehscheibe Rhein/Ruhr: 1. und 2. Bauabschnitt.</li> </ul>	2025	✓

<b>Bedarfsplan für die Bundesschienenwege</b>	Finanzierung zugesagt, aber noch keine Finanzierungsvereinbarung geschlossen (1): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emmerich – Oberhausen: dreigleisiger Ausbau Oberhausen – Grenze D/NL, zweigleisiger höhenfreier Neubau einer Verbindungskurve Oberhausen Sterkrade – Oberhausen Grafenbusch.</li> </ul> Für NRW vorgesehen (4): <ul style="list-style-type: none"> <li>• ABS/NBS (Roermond – ) Grenze NL/D – Mönchengladbach – Rheydt: („Eiserner Rhein“) Historische Trasse; zweigleisiger Ausbau; Elektrifizierung,</li> <li>• Köln – Aachen: Verlängerung von Überholungsgleisen in den Bahnhöfen Stolberg, Eschweiler und Aachen Rote Erde,</li> <li>• Münster – Lünen inkl. Umbau Knoten Dortmund: zweigleisiger Ausbau und Erhöhung der Streckengeschwindigkeit,</li> <li>• Rhein-Ruhr-Express (RRX): Vernetzung der Rhein-Ruhr-Region und seines Umlands mit schnellem Schienenpersonennahverkehr durch Reisezeitverkürzung und Takterhöhung im Kernnetz mit verschiedenen infrastrukturellen Maßnahmen.</li> </ul>	2025  Planfeststellungsverfahren laufen.	×
	Vorerst nicht realisierte NRW-Projekte (3): <ul style="list-style-type: none"> <li>• ABS Hagen – Gießen,</li> <li>• ABS Minden – Haste/ ABS/NBS Haste – Seelze,</li> <li>• ABS Grenze D/NL – Kaldenkirchen – Viersen/Rheydt – Rheydt Odenkirchen.</li> </ul>		

FV = Finanzierungsvereinbarung geschlossen.

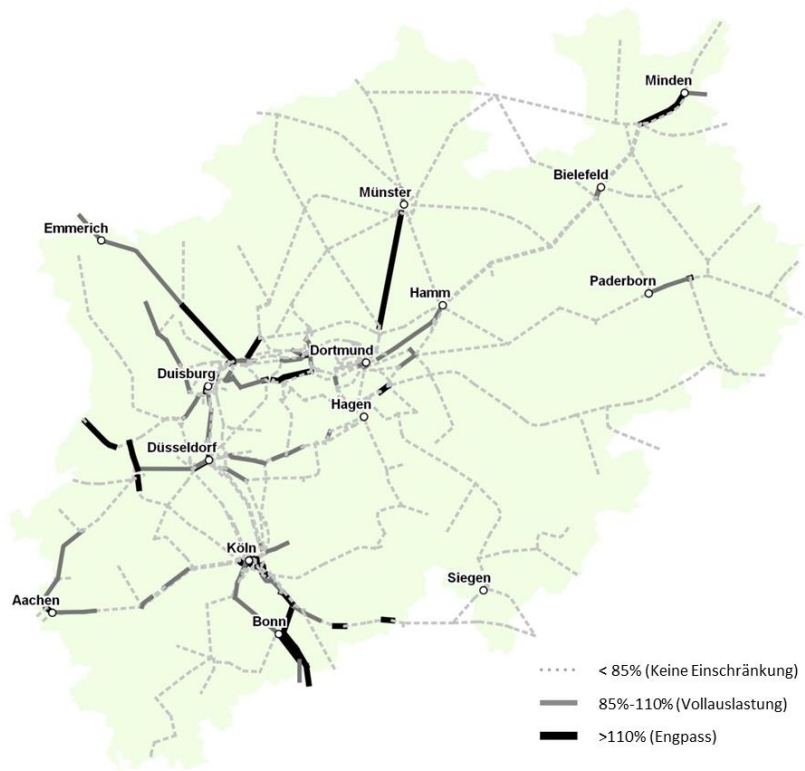
Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an BMVBS (2003), Deutscher Bundestag (2009), DB Netz AG (2008, 2011b und 2012).

Abbildung A: Auslastung 2011.



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung B: Auslastung 2025.



Quelle: Eigene Darstellung.