



Transport Solutions GmbH

*THINK FORWARD*

# **Verkehrsentwicklungsszenarien 2050 für den Eisenbahnverkehr auf dem Brennerkorridor mit Fokus auf den Schienengüterverkehr**

**Endbericht**

**Dezember 2018**

Dipl.-Volkswirt Stefanos Kotzagiorgis

Merianstr. 16  
D-79104 Freiburg

Telefon +49 761 21 77 23 40  
Telefax +49 761 21 77 23 49  
E-Mail [post@trimode-ts.de](mailto:post@trimode-ts.de)

Geschäftsführer: Stefanos Kotzagiorgis

Handelsregister Amtsgericht Freiburg, HRB 711819



# **Verkehrsentwicklungsszenarien 2050 für den Eisenbahnverkehr auf dem Brennerkorridor mit Fokus auf den Schienengüterverkehr**

bearbeitet von

**TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH**  
**Merianstr. 16**  
**79104 Freiburg**  
**Tel: +49 761 – 21 77 23 40**

im Auftrag des

**Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)**  
**Referat G 13 „Prognosen, Statistik und Sondererhebungen“**  
**Robert-Schuman-Platz 1**  
**53175 Bonn**

**Freiburg, Dezember 2018**



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>AUFGABE</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>RÄUMLICHE GEGEBENHEITEN DER BAHNSTRECKE ÜBER DEN BRENNER</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>VERKEHRSENTWICKLUNG IN DEN LETZTEN JAHREN</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>BEGRIFFSDEFINITIONEN „PROGNOSEN“ UND „SZENARIEN“</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>NACHFRAGESITUATION IM BRENNERKORRIDOR IN DER VERKEHRSPROGNOSE 2030</b>	<b>11</b>
6.1	Abgrenzung eines Brennerkorridors in den Daten der Verkehrsverflechtungsprognose 2030	11
6.2	Gesamtverkehr im Brennerkorridor in der Verkehrsverflechtungsprognose bis zum Jahr 2030	14
<b>7</b>	<b>SZENARIEN DER VERKEHRSNACHFRAGE BIS 2050</b>	<b>21</b>
<b>7.1</b>	<b>Szenario 1 „BIP 2050“</b>	<b>22</b>
7.1.1	Wirtschaftliche Entwicklung bis zum Jahr 2050	22
7.1.2	Szenario 1 - Entwicklung des Verkehrsaufkommens im Brennerkorridor bis zum Jahr 2050	27
7.1.3	Szenario 1: Zugzahlen über den Brennerkorridor (Rosenheim – Kufstein) in 2050	29
<b>7.2</b>	<b>Szenario 2 „BIP 2050 + DtEck“</b>	<b>33</b>
7.2.1	Korridorverkehre zwischen Kufstein und Salzburg	33
7.2.2	Szenario 2 - Entwicklung des Verkehrsaufkommens im Brennerkorridor bis zum Jahr 2050	35
7.2.3	Szenario 2: Zugzahlen über den Brennerkorridor (Rosenheim – Kufstein) in 2050	37
<b>7.3</b>	<b>Szenario 3 „BIP 2050 + ital. Häfen“</b>	<b>38</b>
7.3.1	Berücksichtigung weiterer Entwicklungen im Güterverkehr	38
7.3.2	Szenario 3 - Entwicklung des Verkehrsaufkommens im Brennerkorridor bis zum Jahr 2050	44
7.3.3	Szenario 3: Zugzahlen über den Brennerkorridor (Rosenheim – Kufstein) in 2050	45

<b>7.4</b>	<b>Szenario 4 „BIP 2050 + ital. Häfen + DtEck“</b>	<b>47</b>
7.4.1	Szenario 4 – Entwicklung des Verkehrsaufkommens im Brennerkorridor bis zum Jahr 2050	47
7.4.2	Szenario 4: Zugzahlen über den Brennerkorridor (Rosenheim – Kufstein) in 2050	48
<b>7.5</b>	<b>Mögliche Verlagerungen von Lkw-Verkehren auf die Schiene</b>	<b>49</b>
<b>8</b>	<b>FAZIT</b>	<b>52</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

<b>Abbildung 1:</b>	<b>Kapazität und Gesamtzugverkehr in Zügen pro Tag auf der Strecke Rosenheim – Kufstein</b>	<b>2</b>
<b>Abbildung 2:</b>	<b>Geografische Lage des Brenner-Tunnels</b>	<b>6</b>
<b>Abbildung 3:</b>	<b>Südlicher Einzugsbereich Brennerkorridor nach Regionen</b>	<b>12</b>
<b>Abbildung 4:</b>	<b>Gesamtverkehr im Brennerkorridor sowie Verkehr per Schiene in Tsd. t (2010 – 2030)</b>	<b>14</b>
<b>Abbildung 5:</b>	<b>Güterverkehr (Straße und Schiene zusammen) im Brennerkorridor nach Gütergruppen in Tsd. t (2010 - 2030)</b>	<b>15</b>
<b>Abbildung 6:</b>	<b>Gesamtverkehr im Brennerkorridor nach Regionen in Italien und Österreich in Tsd. t (2010 – 2030)</b>	<b>17</b>
<b>Abbildung 7:</b>	<b>Nördliche Quell- und Zielgebiete im Brennerverkehr in Tsd. t (2010 – 2030)</b>	<b>18</b>
<b>Abbildung 8:</b>	<b>Nördliche Quell- und Zielgebiete im Brennerverkehr der Schiene in Tsd. t (2010 – 2030)</b>	<b>19</b>
<b>Abbildung 9:</b>	<b>Szenarien für den Brennerkorridor</b>	<b>22</b>
<b>Abbildung 10:</b>	<b>Szenario 1 – Schienengüterverkehr pro Tag im Brennerzulauf in 2050</b>	<b>30</b>
<b>Abbildung 11:</b>	<b>Zusammenhang zwischen Wartezeit und Kapazität einer Schienenstrecke</b>	<b>32</b>
<b>Abbildung 12:</b>	<b>Schieneninfrastruktur in der nördlichen Brennerregion</b>	<b>34</b>
<b>Abbildung 13:</b>	<b>Innerösterreichische Schienengüterverkehrsaufkommen über das deutsche Eckzwischen 2010 und 2014 sowie in der Verkehrsverflechtungsprognose für das Jahr 2030 in Tsd. t</b>	<b>35</b>
<b>Abbildung 14:</b>	<b>Szenario 2 – Schienengüterverkehr pro Tag im Brennerzulauf in 2050</b>	<b>37</b>
<b>Abbildung 15:</b>	<b>Szenario 3 - Schienengüterverkehr pro Tag im Brennerzulauf in 2050</b>	<b>46</b>
<b>Abbildung 16:</b>	<b>Szenario 4 - Schienengüterverkehr pro Tag im Brennerzulauf in 2050</b>	<b>48</b>

- Abbildung 17: Entwicklung des Brenner-relevanten Schienenverkehrs in Nord- und Westeuropa in Tsd. t** 53
- Abbildung 18: Kapazität und Gesamtzugverkehr in Zügen pro Tag auf der Strecke Rosenheim – Kufstein** 54

## TABELLENVERZEICHNIS

<b>Tabelle 1:</b>	Szenarien-Definition und Zugverkehr zwischen Rosenheim und Kufstein in Züge/Tag in 2050	<b>1</b>
<b>Tabelle 2:</b>	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens über den Brenner in Mio. t und des Bahnanteils (2005 – 2016)	<b>8</b>
<b>Tabelle 3:</b>	Entwicklung des BIP von Brenner-relevanten Staaten zwischen 2000-2016 (Angaben in Mrd. Einheiten nationaler Währung; Preise 2010; Wachstumsrate in % p. a.)	<b>24</b>
<b>Tabelle 4:</b>	Vergleich der BIP-Entwicklung der Brenner-relevanten Staaten zwischen 2000-2016 mit der in der BVWP angenommenen Entwicklung (Angaben in Mrd. Einheiten nationaler Währung; Darstellung in Preisen von 2010; Wachstumsrate in % p. a.)	<b>25</b>
<b>Tabelle 5:</b>	BIP-Entwicklung zwischen 2010 und 2016 sowie unterschiedliche BIP-Entwicklungen zwischen 2016 und 2050 (BIP-Wachstumsrate in % p. a.)	<b>26</b>
<b>Tabelle 6:</b>	BIP Entwicklung zwischen 2010 und 2050 (Angaben in Mrd. Einheiten nationaler Währung; Darstellung in Preisen von 2010; Wachstumsraten in % p. a.)	<b>27</b>
<b>Tabelle 7:</b>	Szenario 1: Verkehrsentwicklung in 2050 gegenüber der Verkehrsverflechtungsprognose in 2030 (in Tsd. t)	<b>28</b>
<b>Tabelle 8:</b>	Szenario 2: Verkehrsentwicklung in 2050 gegenüber der Verkehrsverflechtungsprognose in 2030 (in Tsd. t)	<b>36</b>
<b>Tabelle 9:</b>	Seehafenhinterlandverkehr nach Häfen und Gesamt (Güteraufkommen in Tsd. t)	<b>39</b>
<b>Tabelle 10:</b>	Seehafenhinterlandverkehr in der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 (in Tsd. t)	<b>42</b>
<b>Tabelle 11:</b>	Containerumschlag in den deutschen Nordseehäfen in der Verkehrsprognose 2030 (in Tsd. t)	<b>43</b>
<b>Tabelle 12:</b>	Szenario 3: Verkehrsentwicklung in 2050 gegenüber der Verkehrsverflechtungsprognose in 2030 (in Tsd. t)	<b>45</b>
<b>Tabelle 13:</b>	Szenario 4: Verkehrsentwicklung in 2050 gegenüber der Verkehrsverflechtungsprognose in 2030 (in Tsd. t)	<b>47</b>

<b>Tabelle 14:</b>	Zusätzlicher Zugverkehr insgesamt in Züge/Tag; generiert aus Kapazitätsrestriktionen der Straße sowie wettbewerbsbedingten Verkehrsverlagerungen von 10 % bzw. 20 % des Lkw-Verkehrs	<b>51</b>
<b>Tabelle 15:</b>	Brenner-relevante Verkehrsaufkommen in 2050 (in Tsd. t) und Schienengüterverkehr zwischen Rosenheim und Kufstein in Zügen/Tag	<b>52</b>

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

<b>AG</b>	Aktiengesellschaft
<b>AT</b>	Österreich
<b>BAB</b>	Bundesautobahn
<b>BIP</b>	Bruttoinlandsprodukt
<b>BM a. D.</b>	Bundesminister außer Dienst
<b>BMVI</b>	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
<b>BVU</b>	BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH
<b>BVWP</b>	Bundesverkehrswegeplan
<b>bzw.</b>	beziehungsweise
<b>D</b>	Deutschland
<b>DB</b>	Deutsche Bahn
<b>DB Netz AG</b>	Deutsche Bahn Netz AG
<b>Destatis</b>	Statistisches Bundesamt
<b>DtEck</b>	deutsches Eck (Salzburg – Rosenheim – Kufstein)
<b>EBM</b>	Eisen-, Blech- und Metallwaren
<b>EC</b>	Europäische Gemeinschaft(en) / European Community
<b>entspr.</b>	entspricht
<b>etc.</b>	et cetera / und so weiter
<b>ETCS</b>	European Train Control System
<b>EU</b>	Europäische Union
<b>i. d. R.</b>	in der Regel
<b>Ifo</b>	ifo Institut – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München e. V.
<b>IHS</b>	IHS Global Insight
<b>IT</b>	Italien
<b>ital.</b>	italienisch
<b>ITP</b>	Intraplan Consult GmbH

<b>km/h</b>	Kilometer pro Stunde
<b>KV</b>	Kombinierter Verkehr
<b>Lkw</b>	Lastkraftwagen
<b>Mio.</b>	Millionen
<b>Mrd.</b>	Milliarden
<b>MWP</b>	MWP Management & Logistics Consulting GmbH
<b>NST-Systematik</b>	Nomenclature uniforme des marchandises pour les statistiques de transport (Einheitliches Güterverzeichnis für die Verkehrsstatistik)
<b>NUTS</b>	Nomenclature des unités territoriales statistiques (hierarchische Systematik zur eindeutigen Identifizierung und Klassifizierung der räumlichen Bezugseinheiten der amtlichen Statistik in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union)
<b>ÖBB</b>	Österreichische Bundesbahn
<b>OECD</b>	Organisation for Economic Co-operation and Development
<b>p. a.</b>	per annum / pro Jahr
<b>PwC</b>	PricewaterhouseCoopers
<b>rd.</b>	rund / ungefähr / circa
<b>RoLa</b>	Rollende Landstraße
<b>SGV</b>	Schienengüterverkehr
<b>SHHLV</b>	Seehafenhinterlandverkehr
<b>sm</b>	Seemeile
<b>sog.</b>	sogenannt(e)
<b>SPV</b>	Schienepersonenverkehr
<b>t</b>	Tonnen
<b>TEU</b>	Twenty-foot Equivalent Unit

<b>Tsd.</b>	Tausend
<b>u. a.</b>	unter anderem/n
<b>Uni</b>	Universität
<b>usw.</b>	und so weiter
<b>vgl.</b>	vergleiche / siehe auch
<b>WR</b>	Wachstumsrate
<b>z. B.</b>	zum Beispiel
<b>zus.</b>	zusätzlich



# 1 Zusammenfassung

Zur Bestimmung der Höhe des Schienengüterverkehrs im Jahr 2050 zwischen Rosenheim und Kufstein werden im Rahmen dieser Studie vier Szenarien gebildet. In diesen Szenarien wird die Entwicklung des Schienengüterverkehrs in Abhängigkeit des erwarteten Wachstums des Bruttoinlandproduktes bis 2050 („BIP 2050“), der Veränderung der Korridorverkehre über das deutsche Eck („DtEck“) sowie einer stärkeren Partizipation italienischer Häfen an den Seehafenhinterland- und Transshipmentverkehren („ital. Häfen“) aufgezeigt. Die einzelnen Entwicklungen werden in den vier Szenarien wie folgt kombiniert und führen zu nachfolgenden Ergebnissen im Zugverkehr zwischen Rosenheim und Kufstein in 2050 (vgl. **Tabelle 1**).

**Tabelle 1: Szenarien-Definition und Zugverkehr zwischen Rosenheim und Kufstein in Züge/Tag in 2050**

Szenario	Berücksichtigte Entwicklung	Schienengüterverkehr [Züge/Tag]	Schienerverkehr gesamt [Züge/Tag]
<b>Szenario 1</b>	„BIP 2050“	159	258
<b>Szenario 2</b>	„BIP 2050 + DtEck“	189	288
<b>Szenario 3</b>	„BIP 2050 + ital. Häfen“	223	322
<b>Szenario 4</b>	„BIP 2050 + ital. Häfen + DtEck“	253	352

Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

Aus der in den vier Szenarien dargestellten Nachfragesituation in 2050 ergeben sich im Brenner Nordzulauf Zugzahlen im Güterverkehr zwischen 159 und 253 Zügen pro Tag. Berücksichtigt man darüber hinaus den Schienenpersonenverkehr und die Grundlastzüge auf dem Streckenabschnitt, dann ergeben sich in den Szenarien Gesamtzugzahlen zwischen 258 und 352 Zügen pro Tag. Die strukturiert aufeinander aufbauenden vier Verkehrsszenarien im Brennerkorridor zeigen, dass aufgrund der zu erwartenden Entwicklungen im Güterverkehr bis 2050 die derzeitige Streckenkapazität von knapp 260 Zügen pro Tag zwischen Rosenheim und Kufstein überschritten<sup>1</sup> wird, in Teilbereichen auch die nach einem ETCS-Ausbau<sup>2</sup> des nördlichen Brennerzulaufs erzielbare Kapazität von 320 Zügen/Tag ausgeschöpft wird.

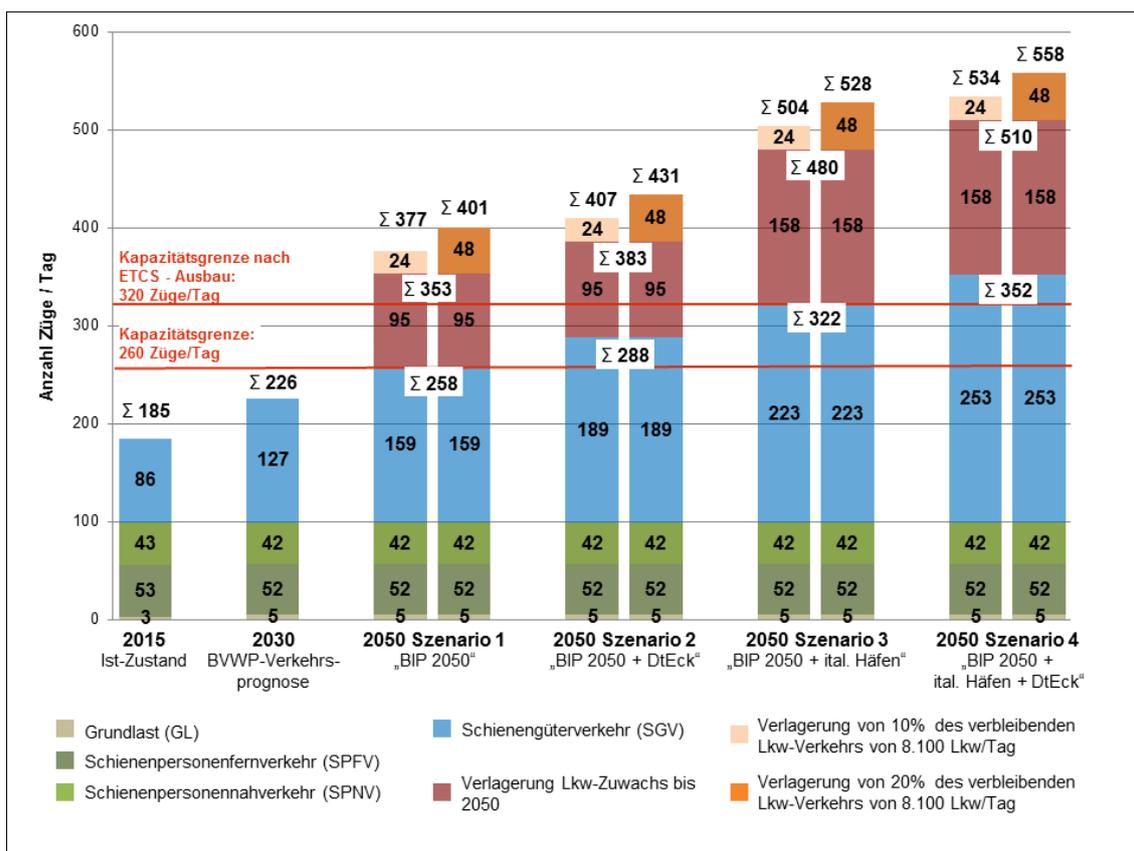
Berücksichtigt man zusätzlich bei den Szenarien-Betrachtungen etwaige stärkere Verlagerungen von Güterverkehren von der Straße auf die Schiene, wird auch die nach

<sup>1</sup> Dies gilt insbesondere dann, wenn in den Kapazitätsbetrachtungen auf das Verkehrsaufkommen auch Zuschläge für Verkehrsschwankungen berücksichtigt werden.

<sup>2</sup> ETCS (European Train Control System) ist ein Europäisches Zugbeeinflussungssystem, welches das Ziel verfolgt, die unterschiedlichen Zugbeeinflussungs- und Zugleitsysteme zu harmonisieren. Häufig geht der ETCS-Ausbau mit einer Verkürzung der Blocksignalabstände und somit einer Kapazitätserhöhung einher. Hierunter ist kein viergleisiger Ausbau der Strecke zu verstehen.

einem ETCS-Ausbau erzielbare Kapazität von 320 Zügen/Tag überschritten. Bei einer zukünftig vermehrten Realisierung solcher Verlagerungen können sich die Zugzahlen im nördlichen Brennerzulauf auf Werte zwischen 377 und 558 Züge pro Tag (vgl. **Abbildung 1**) erhöhen und gehen dann auch deutlich über die Kapazitäten der bestehenden Ausbauplanungen (ETCS-Ausbau) im nördlichen Brennerzulauf hinaus.

**Abbildung 1: Kapazität und Gesamtzugverkehr in Zügen pro Tag auf der Strecke Rosenheim – Kufstein**



Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH, DB Netz AG

Erhöhen die italienischen Häfen, neben der erwarteten Wirtschafts- und Außenhandelsentwicklung, ihren Anteil an den Seehafenhinterlandverkehren der Nordseerangenhäfen und treten Verlagerungen von Lkw-Verkehren auf die Schiene durch unterstützende ordnungspolitische Maßnahmen in einem stärkeren Maße ein, dann können weitere Erhöhungen der Bedienungsangebote im Personennahverkehr im nördlichen Brennerzulauf aus Kapazitätsgründen nicht umgesetzt werden.

Auch eine Geschwindigkeitserhöhung im Schienenpersonenfernverkehr zur Verbesserung der Erreichbarkeit zwischen den Metropolräumen München – Innsbruck – Venedig/Bologna könnte nicht umgesetzt werden, da durch die sich erhöhende Geschwin-

digkeitsdifferenz zwischen schnellen Fernverkehrszügen und langsamen Güterzügen die Leistungsfähigkeit der Strecke weiterhin sinken würde<sup>3</sup>.

Das aktuelle Wachstum der österreichischen Korridorverkehre, die verstärkten Bemühungen der Politik – auf beiden Seiten der Grenze – ordnungspolitisch in das Verkehrsgeschehen zu Gunsten der Schiene einzugreifen, sowie die erfolgreichen Bemühungen der adriatischen Häfen, Containerverkehre auf sich zu ziehen und von dort aus zu verteilen, zeigen, dass die in den Szenarien dargestellten Entwicklungen noch am Anfang stehen. Diese Tendenzen werden aber die aus dem Außenhandelswachstum ohnehin erwartete Erhöhung des Schienengüterverkehrs zusätzlich fördern.

Die in den Szenarien dargestellte verkehrliche Entwicklung auf dem Brennernordzulauf zeigt, dass gegenüber dem heutigen Streckenzustand ein Ausbau der Strecke erforderlich ist.

Darüber hinaus kann aus den Szenarien abgeleitet werden, dass bei Eintreffen aller in den Szenarien diskutierten Annahmen die Strecke nach dem geplanten ETCS-Ausbau an ihre kapazitativen Grenzen von 320 Zügen pro Tag stoßen wird. Hieraus ergibt sich ein weiterer Ausbaubedarf bereits vor dem Jahr 2050.

---

<sup>3</sup> Die aktuelle Infrastruktur lässt zwischen Rosenheim und Kufstein maximale Geschwindigkeiten zwischen 130 und 140 km/h zu. Die Realisierung schnellerer Fahrtgeschwindigkeiten im Personenverkehr würde somit einen Streckenausbau erfordern.

## 2 Aufgabe

Die Zunahme des alpenquerenden Verkehrs am Brenner stellt eine besondere Belastung für die betroffene Bevölkerung und Wirtschaft dar. Für eine sachlich-objektive Diskussion über die Notwendigkeit von Infrastrukturmaßnahmen ist die Kenntnis über die mögliche Verkehrsentwicklung unabdingbar.

Die derzeit gültige Langfrist-Verkehrsprognose 2030 des BMVI (Basisjahr 2010, Prognosehorizont 2030) war Grundlage für den Bundesverkehrswegeplan 2030 (BVWP 2030) und die vom Deutschen Bundestag im Dezember 2016 beschlossenen neuen Bedarfspläne für Straße, Schiene und Wasserstraße als Anlage zu den jeweiligen Ausbaugesetzen.

Für den Brenner-Nordzulauf hat BM a. D. Dobrindt im März 2017 eine Untersuchung zugesagt, die über den Prognosehorizont 2030 hinaus die Verkehrsentwicklung bis 2050 unter unterschiedlichen Prämissen untersuchen soll. Das BMVI wird deshalb seine neue Verkehrsprognose 2035, welche die Grundlage für die Überprüfung der Bedarfspläne ist, um einen längerfristigen Ausblick auf die Entwicklung der Hauptverkehrskorridore bis 2050 erweitern.

Um in der Zwischenzeit bis zum Vorliegen der neuen Verkehrsprognose 2035/2050 Erkenntnisse über mögliche Verkehrsentwicklungen für den Eisenbahnverkehr auf dem deutschen Teil des Brennerkorridors zwischen Kiefersfelden und München über Rosenheim zum Horizont 2050 zu erlangen, hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) den Gutachter TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH mit der Erarbeitung von Szenarien und der Berechnung der sich aus der Verkehrsnachfrage ergebenden Zugzahlen beauftragt. Diese Szenarien-Betrachtung soll auf der Verkehrsprognose 2030 aufbauen und die zwischenzeitlich eingetretenen aktuellen wirtschaftlichen Entwicklungen seit Erstellung der Verkehrsprognose 2030 berücksichtigen. Der Fokus der Szenarienbetrachtung liegt auf dem Güterverkehr, weil hier entsprechend möglicher Entwicklungspfade unterschiedlich starke Nachfragesituationen eintreten können. Der Schienenpersonenverkehr wird in der Gesamtschau der einzelnen Szenarien in der Höhe berücksichtigt, die in der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 abgebildet ist.

### 3 Räumliche Gegebenheiten der Bahnstrecke über den Brenner

Die Eisenbahnstrecke von Innsbruck nach Bozen wurde in den Jahren 1860 bis 1867 erbaut. Enge Kurvenradien und Steigungen bis 25 ‰ erschweren den Betrieb. Bis zu drei Lokomotiven sind zum Ziehen der Güterzüge notwendig. Zwischen Innsbruck und Steinach am Brenner (Endstation der S-Bahn Tirol) verkehrten im Jahr 2010 im Schnitt 242 Züge pro Tag. Dadurch wird die Kapazitätsgrenze dieser zweigleisigen Strecke nahezu erreicht. Auf italienischer Seite fand eine Optimierung der Bestandsstrecke statt, die Ende 2008 abgeschlossen wurde; damit kann dieser Streckenabschnitt theoretisch 240 Züge pro Tag aufnehmen. Die Steigungen wurden dadurch aber nicht wesentlich entschärft.

Seit langem kämpfen Anrainer für eine Entlastung von der starken Belastung durch den Straßengüterverkehr. Um das zukünftig erwartete und ansteigende Verkehrsaufkommen zu bewältigen und eine stärkere Verlagerung von Verkehren auf die Schiene zu erzielen, wurde seit Beginn der 1990er Jahre der Bau eines Eisenbahntunnels durch den Brenner zwischen dem österreichischen Innsbruck und dem italienischen Fortezza (Franzensfeste) geplant. Mit den Bauarbeiten zu diesem Tunnel ist 2009 begonnen worden, eine Fertigstellung wird in 2026 erwartet.

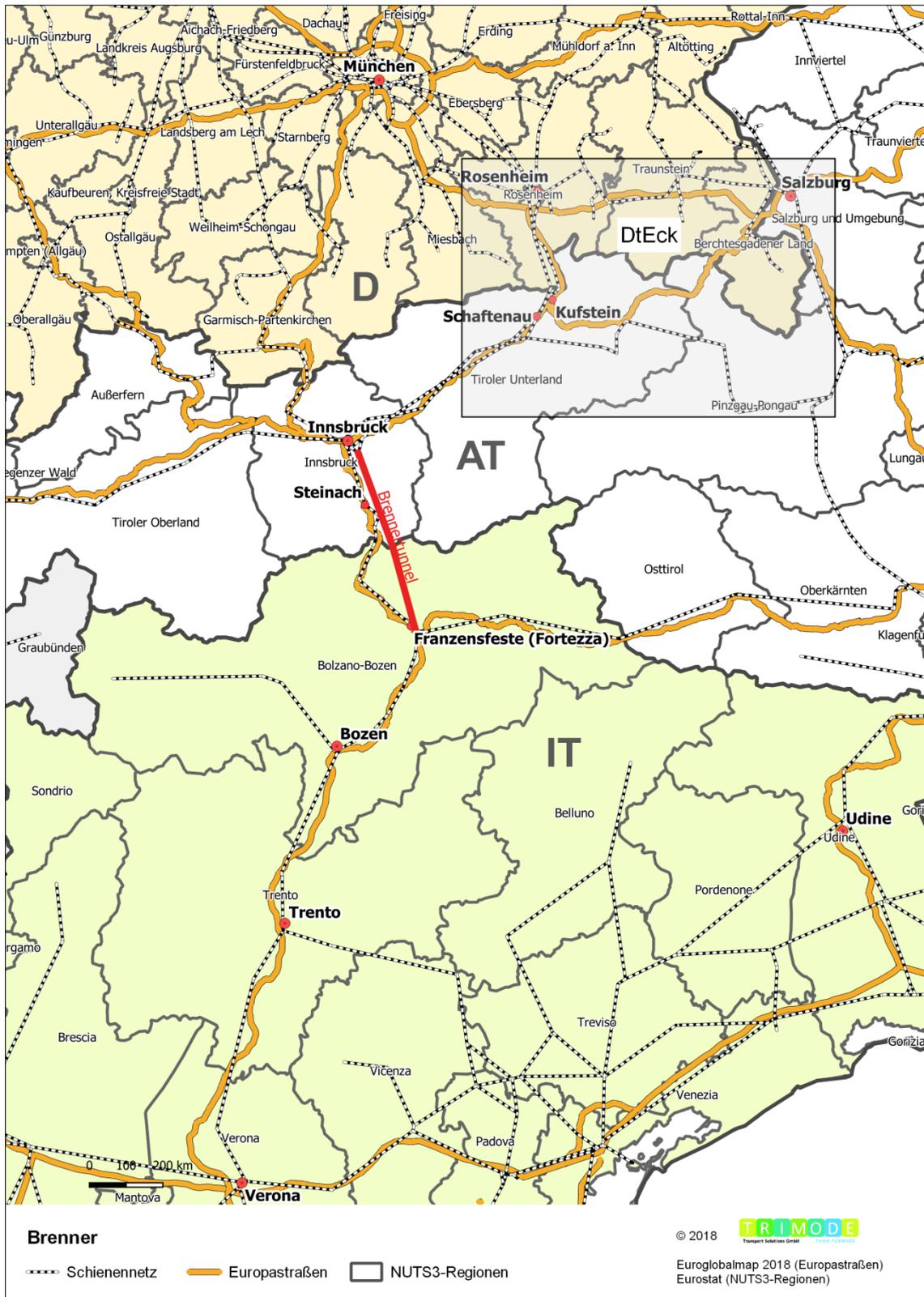
Der Tunnel besteht aus zwei Tunnelröhren, die eingleisig bestückt werden. Auf der neuen Brennerbahn ist eine maximale Steigung von 12 ‰ und im Basistunnel von 4 bis 6,7 ‰ geplant. Dadurch kann eine Güterzug-Lokomotive mehr als die doppelte Masse ziehen als bislang. Dank der Neubaustrecke soll sich die Reisezeit von Innsbruck nach Bozen von heute gut zwei Stunden auf weniger als die Hälfte reduzieren. Personenzüge sollen mit bis zu 250 km/h und Güterzüge mit bis zu 160 km/h fahren können.<sup>4</sup>

Die Wirksamkeit dieser Infrastrukturmaßnahmen, die im Wesentlichen auf die Verlagerung von alpenquerenden Straßenverkehren zwischen Deutschland und Italien abzielt, ist auf eine Engpassfreiheit auf beiden Seiten des Tunnels angewiesen. Auf italienischer Seite wird der Südzulauf zum Brenner zwischen Verona und Franzensfeste viergleisig ausgebaut. Auf deutscher und österreichischer Seite sehen Planungen einen viergleisigen Ausbau des sog. Nordzulaufs zwischen Schafteu in Österreich und Rosenheim in Deutschland vor, der heute zweigleisig ist (vgl. auch **Abbildung 2**).

---

<sup>4</sup> Neben der Verbesserung der Infrastruktur ist davon auszugehen, dass durch die erforderliche Harmonisierung von Regelungen im Korridor weitere Effizienzsteigerungen (z. B. Reduzierung von Grenzaufenthalten, Reduzierung von Lokomotivführerkosten etc.) erwartet werden können.

**Abbildung 2: Geografische Lage des Brenner-Tunnels**



Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

Anders als bei anderen Streckenmaßnahmen müssen Tunnelmaßnahmen hinsichtlich ihrer Kapazitäten auf eine sehr lange Sicht geplant und ausgerichtet werden, da Ergänzungen oder Veränderungen nur mit hohen Zusatzkosten und langen Umsetzungszeiträumen möglich sind. Dies gilt auch für alle Maßnahmen, die in Verbindung mit dieser Maßnahme zu treffen sind.

Der Ausbau des Nordzulaufs zwischen Rosenheim und Schafftenau findet weitgehend auf deutschem Gebiet statt. International hat sich Deutschland mit Abschluss der Ressortvereinbarung zwischen dem österreichischem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie und dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung am 15.06.2012 verpflichtet, dass die Deutsche Bahn AG mit den Österreichischen Bundesbahnen die Planungen für den Ausbau des Brenner Nordzulaufes im Gemeinsamen Planungsraum aufnimmt.

Der Neu- und Ausbau der Strecke München – Rosenheim – Kiefersfelden – Grenze Deutschland/Österreich – Kufstein ist im Vordringlichen Bedarf des geltenden Bedarfsplans für die Bundesschienenwege (Anlage 1 zu § 1 Bundesschienenwegeausbaugesetz [BSWAG]) enthalten. Der Deutsche Bundestag beschloss im Dezember 2016 die Aufnahme des Projekts in den Vordringlichen Bedarf. Dies erfolgte in Kenntnis des Hinweises im Bundesverkehrswegeplan 2030, dass die Maßnahme nach Ermittlung einer Vorzugstrasse noch zu bewerten ist.

## 4 Verkehrsentwicklung in den letzten Jahren

Seit 2005 ist das Güterverkehrsaufkommen (= transportierte Tonnen) über den Brenner insgesamt um rd. 18 % angestiegen, wobei das Schienengüterverkehrsaufkommen im genannten Zeitraum mit rd. 38 % deutlich schneller als das Straßengüterverkehrsaufkommen mit rd. 12 % gewachsen ist (siehe **Tabelle 2**).

**Tabelle 2: Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens über den Brenner<sup>5</sup> in Mio. t und des Bahnanteils (2005 – 2016)**

Jahr	Güterverkehrs- aufkommen Bahn in [Mio. t]	Güterverkehrs- aufkommen insgesamt in [Mio. t]	Anteil Bahn
2005	10,0	41,7	24%
2006	11,6	44,9	26%
2007	13,3	48,3	28%
2008	14,0	47,8	29%
2009	13,1	38,9	34%
2010	14,4	41,9	34%
2011	14,1	42,3	33%
2012	11,2	40,7	28%
2013	11,7	40,7	29%
2014	11,9	42,1	28%
2015	12,6	43,8	29%
2016	13,4	46,9	29%
<b>2017</b>	<b>13,8</b>	<b>49,4</b>	<b>28%</b>
<b>Wachstum 2005-2017 in %</b>	<b>38%</b>	<b>18%</b>	

Quelle: Bundesamt für Verkehr (BAV), Abteilung Finanzierung, Alpenquerender Güterverkehr in Millionen Nettotonnen, 2018

Von 2005 bis 2017 ist zwar eine Zunahme des Bahnanteils am Aufkommen um 4 %-Punkte festzustellen, hinsichtlich dem Ende der Finanzkrise (bzw. dem Jahr 2010) ist jedoch ein Rückgang des Bahnanteils und auch der Höhe des Schienengüterverkehrsaufkommens zu beobachten.

Trotz des überdurchschnittlichen Wachstums der mit der Bahn transportierten Tonnage werden immer noch rd. 70 % des Güterverkehrsaufkommens über den Brennerkorridor auf der Straße abgewickelt. Jährlich fahren über 2,3 Mio. Lkw<sup>6</sup> über den Brennerpass.

<sup>5</sup> Hierbei handelt es sich um Verkehre, die überwiegend über die Brennerautobahn und die Eisenbahnstrecke zwischen Innsbruck und Bozen geführt worden sind.

<sup>6</sup> Stand 2016, siehe Tirol Unser Land, Amt der Tiroler Landesregierung, Verkehr in Tirol – Bericht 2016, Innsbruck 2017

Das entspricht einem Tagesaufkommen zwischen rd. 6.000 bis rd. 8.000 Lkw. Seit 2010 ist das Verkehrsaufkommen im Straßengüterverkehr in Tonnen um rd. 29 % angestiegen, das Verkehrsaufkommen im Schienengüterverkehr in Tonnen jedoch um rd. 4 % zurückgegangen.

Basis des Bundesschienenwegeausbaugesetzes und der aktuellen Planungen sind die Arbeiten zum BVWP 2030, die im Wesentlichen aus der Berechnung und Darstellung der zukünftigen Nachfragesituation und einer gesamtwirtschaftlichen Bewertung der entsprechenden Infrastrukturmaßnahmen bestehen. All diese Arbeiten basieren auf der Verkehrsprognose 2030 mit dem Basisjahr 2010 und dem Prognosejahr 2030. Aus Gründen der prognostischen Unsicherheit basieren alle Arbeiten zu den deutschen Bundesverkehrswegeplänen auf Planungszeiträumen von maximal 20 Jahren. Die Basisarbeiten werden zur Aufrechterhaltung der Prognosegüte und Überprüfung der Bedarfspläne alle fünf Jahre fortgeschrieben.

Für die gesetzlich vorgeschriebene Überprüfung der Gültigkeit der Bedarfspläne ist gegenwärtig eine neue Verkehrsprognose in Vorbereitung. Der Prognosehorizont wird hierbei um fünf Jahre auf 2035 verlängert.

Allgemein wird auch von Seiten des BMVI anerkannt, dass ein Planungshorizont von maximal 20 Jahren für langfristig orientierte Infrastrukturvorhaben, wie den Ausbau des Brenners und den damit verbundenen Ausbau der Zuführungsstrecken, zu kurz sein kann. Dies kann dazu führen, dass längerfristig orientierte Entwicklungen, auch bei den turnusmäßigen Überprüfungen, zu spät gesehen werden und anschließend auf die Neuentwicklungen nicht schnell und flexibel genug reagiert werden kann. Längere Prognosezeiträume sind jedoch aus Gründen der damit behafteten Unsicherheit nicht zweckmäßig.

Um jedoch auch mögliche Entwicklungen über den bestehenden Prognosehorizont des Jahres 2030 hinaus zu erfassen, hat das BMVI beschlossen, für den Brennerkorridor mögliche Nachfrageszenarien bis zum Jahr 2050 zu definieren und die sich hieraus ergebenden verkehrlichen Wirkungen auf den Schienengüterverkehr im Brennerkorridor zu quantifizieren. Hierbei ist in erster Linie die sich aus der Güternachfrage ergebende Höhe des Schienengüterverkehrs in Zügen pro Tag relevant, die im Nordzulauf des Brennertunnels erwartet werden kann.

## 5 Begriffsdefinitionen „Prognosen“ und „Szenarien“

Normalerweise wird die Zukunft mit Hilfe von „Prognosen“ betrachtet, in denen sichtbare Trends mit Unterstützung von Vergangenheitswerten fortgeschrieben und Zukunftsoptionen begründbar abgeleitet werden. Hierbei werden mathematisch-statistische Modelle entwickelt und genutzt, durch die die Realität möglichst genau abgebildet wird. Prognosen sind daher in der Regel empirisch oder theoretisch fundierte Vorhersagen zukünftiger Situationen. Prognosen lassen sich aus Gesetzmäßigkeiten (Zusammenhängen) ableiten, die aus empirischen Beobachtungen gewonnen werden. Hierbei werden häufig Verallgemeinerungen vorgenommen, die nur mit einer bestimmten Eintrittswahrscheinlichkeit verbunden sind. Da die Eintrittswahrscheinlichkeit nicht immer eintreten muss, müssen die abgeleiteten Zusammenhänge nicht zu einem korrekten Ergebnis führen (Prognosefehler). Je weiter der Prognosehorizont vom Basisjahr entfernt ist, desto stärker wachsen die prognostischen Unsicherheiten.

„Szenarien“ unterscheiden sich im Grundsatz von Prognosen. Szenarien akzeptieren auch größere Unsicherheiten und integrieren weiche, schwer messbare und mit einer hohen Unsicherheit behaftete Fakten in die Entscheidungsprozesse. Szenarien sind somit keine Prognosen oder Vorhersagen, sondern schlüssige, kausal abgeleitete Erkenntnisse, welche verschiedene oder andere Entwicklungspfade beschreiben sollen. Im Gegensatz zu Prognosen sind Szenarien geeignet, in eine fernere Zukunft zu schauen.

## 6 Nachfragesituation im Brennerkorridor in der Verkehrsprognose 2030

Im Rahmen dieser Studie werden zur Beschreibung der möglichen Verkehrsnachfragesituation im Brennerkorridor für das Jahr 2050 Szenarien entwickelt. Betrachtet werden in dieser Studie nur Veränderungen des Güterverkehrs (siehe **Kapitel 7**).

Die Szenarien-Entwicklung und die darauf aufbauende Betrachtung der verkehrlichen Entwicklung basieren auf den Arbeiten zum BVWP 2030 und der dem BVWP zu Grunde liegenden Verkehrsprognose 2030 im Allgemeinen und zur Verkehrsverflechtungsprognose 2030<sup>7</sup> als Teil der Verkehrsprognose 2030 im Speziellen.

### 6.1 Abgrenzung eines Brennerkorridors in den Daten der Verkehrsverflechtungsprognose 2030

Die Verkehrsprognose 2030 besteht aus mehreren fachlichen Teilen. Ein wesentlicher Teil ist die Verkehrsverflechtungsprognose 2030. Für den Güterverkehr wurde im Rahmen der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 eine detaillierte Verkehrsverflechtungsmatrix erarbeitet<sup>8</sup>.

Über diese vorhandene Datenbasis steht das deutschlandrelevante Güterverkehrsaufkommen für das Analysejahr 2010 und das Prognosejahr 2030

- modal nach den Verkehrsträgern Straße, Schiene und Wasserstraße,
- relationsspezifisch auf Kreisbasis im Inland sowie nach NUTS-Zonen im Ausland und
- gütergruppenspezifisch nach 25 detaillierten NST 2007 Gütergruppen

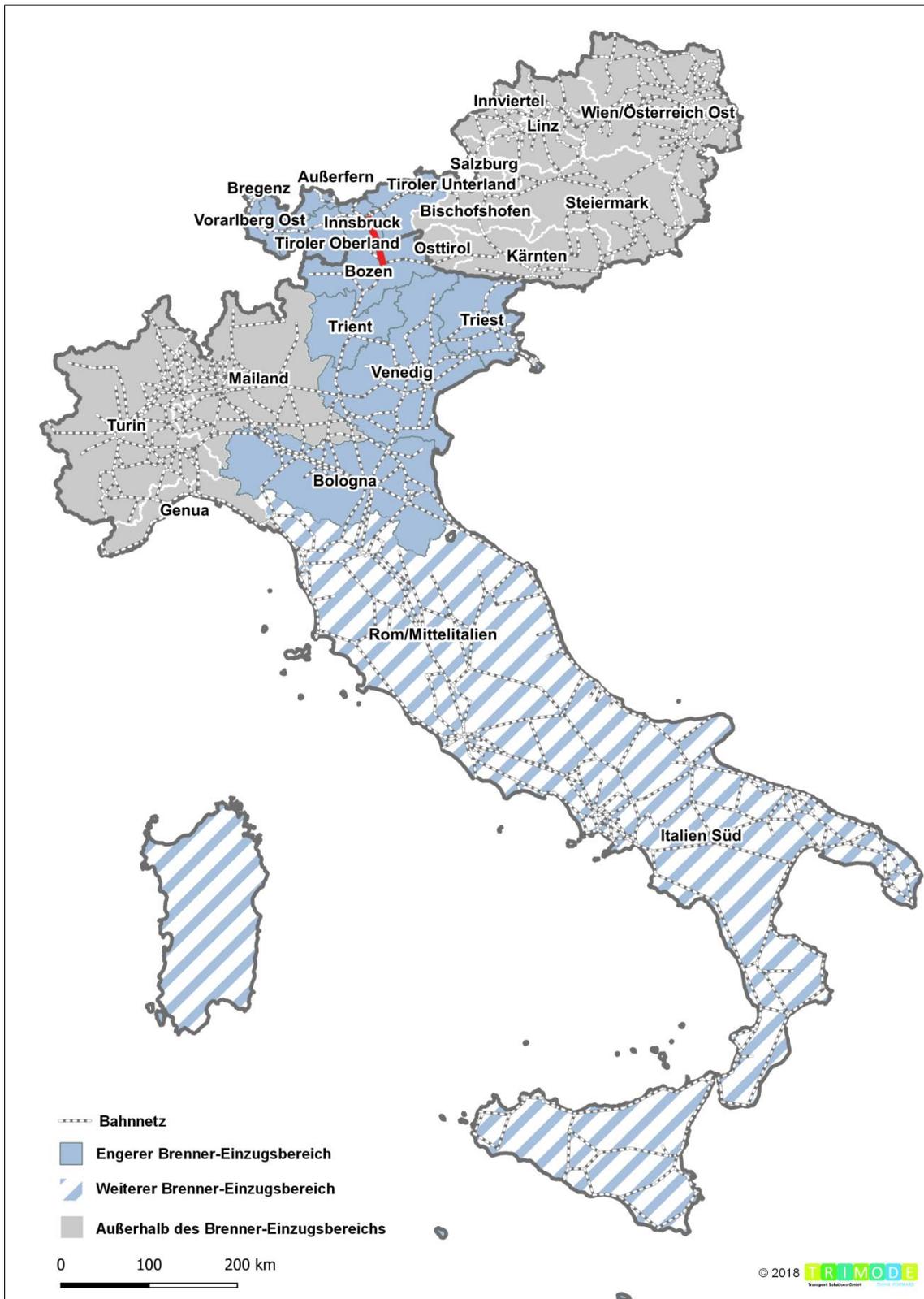
zur Verfügung. In der Matrix werden alle das deutsche Infrastrukturnetz berührenden und damit deutschlandrelevanten Güterverkehre erfasst. Hierbei handelt es sich um deutsche Binnenverkehre, um deutsche Außenhandelsverkehre sowie um Außenhandelsverkehre zwischen Drittstaaten (sog. Transitverkehr), die über das Infrastrukturnetz laufen (können).

---

<sup>7</sup> BVU (entspr. Abteilung in TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH umbenannt), ITP, Los 3 - Verkehrsverflechtungsprognose 2030, Freiburg – München, 2014

<sup>8</sup> BVU (entspr. Abteilung in TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH umbenannt), ITP, Los 3 - Verkehrsverflechtungsprognose 2030 – Ergänzender Bericht zur Methodik, Freiburg – München, 2014

Abbildung 3: Südlicher Einzugsbereich Brennerkorridor nach Regionen



Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

Seehäfen sind in der Verkehrsverflechtungsmatrix als eigene Verkehrszellen enthalten, um den Seehafenhinterlandverkehr mit den europäischen Westhäfen, den deutschen Seehäfen und den italienischen Seehäfen separat ausweisen zu können. Darüber hinaus stehen relationsspezifische Informationen über den kombinierten Verkehr (KV) in der Differenzierung

- Ladung im Seehafenhinterlandcontainerverkehr (häufig auch als maritimer KV bezeichnet) oder
- im sonstigen kontinentalen KV

zur Verfügung.

Für den KV liegen sogar intermodale Transportketteninformationen für Verkehre zwischen den tatsächlichen Quell- und Zielregionen (NUTS-Regionen) in der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 vor.

Über den Brennerkorridor zwischen Innsbruck und Franzensfeste laufen insbesondere Verkehre zwischen Italien bzw. Österreich auf der einen Seite und Deutschland sowie seinen nördlich vom Brenner gelegenen Nachbarstaaten andererseits. In der Verflechtungsmatrix der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 sind die Güterverkehre zwischen diesen Regionen enthalten. Da es sich um grenzüberschreitende Verkehre handelt, wird nicht von Binnenverkehren, sondern von Außenhandelsverkehren gesprochen.

Da nicht alle Verkehre zwischen Italien oder Österreich und den nördlich davon gelegenen Regionen über den Brenner müssen, ist es erforderlich, einen relevanten Einzugsbereich für den Brennerkorridor zu definieren. Hierbei handelt es sich um Regionen, die schwerpunktmäßig, aber nicht ausschließlich, ihre Verkehre über den Brenner führen. Die Verkehre dieser Regionen können dann als korridorrelevant definiert und aus der Verkehrsverflechtungsmatrix in ihrer Höhe bestimmt werden.

Italien ist in der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 regional in unterschiedliche Aggregationsstufen unterteilt. Während Verkehre von und nach Norditalien nach NUTS 2-Regionen<sup>9</sup> differenziert werden, sind die anderen Landesteile Italiens zu einer Region zusammengefasst.

Ähnlich sieht es in der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 für Österreich aus; während Verkehre von und nach Tirol und dem Vorarlberg auf NUTS 3-Basis vorliegen, liegen die Verkehre in den restlichen Gebieten Österreichs in einer aggregierteren Form (i. d. R. auf NUTS 2-Basis) vor.

Um aus der Verflechtungsmatrix die Brennerkorridor-relevanten Verkehre separieren zu können, wird ein relevanter Einzugsbereich definiert (vgl. **Abbildung 3**). Zum enge-

---

<sup>9</sup> NUTS 2 entspricht in Deutschland den Regierungsbezirken

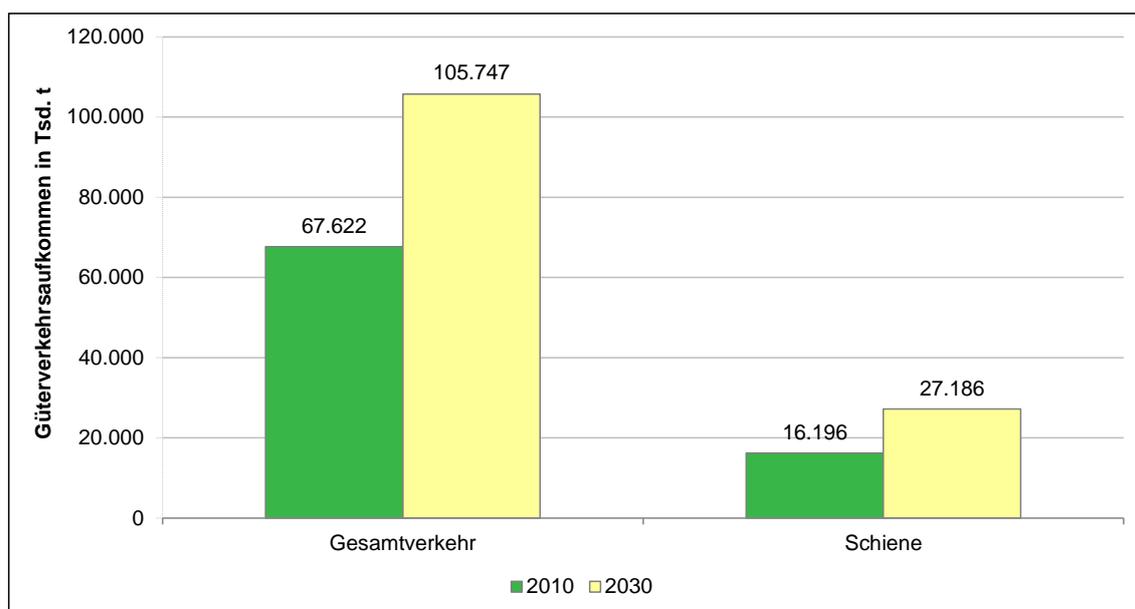
ren Einzugsbereich dieses Brennerkorridors gehören auf der südlichen Seite des Brenners die Tiroler Regionen, der Vorarlberg und der Nordosten Italiens. Das restliche Südtalien wird als erweiterter Einzugsbereich dazugezählt.

Der Nordwesten Italiens (das Piemont, die Lombardei und Ligurien) wird nicht mit in den Brennerkorridor aufgenommen, da es sich hierbei um Regionen handelt, die mit dem Norden besser über den Gotthard-Korridor und die Schweiz verbunden sind. Dies bedeutet jedoch nicht, dass aus diesem Raum in der Realität keine Verkehre über den Brennerkorridor möglich sind, wie z. B. zwischen Mailand und München bzw. in Situationen, in denen der Gotthard-Korridor überlastet ist. Es ist lediglich eine technische Definition dieser Studie, um Schwerpunktverkehre über den Brenner zu identifizieren und beschreiben zu können.

## 6.2 Gesamtverkehr im Brennerkorridor in der Verkehrsverflechtungsprognose bis zum Jahr 2030

Zwischen dem in **Kapitel 6.1** definierten Untersuchungsraum südlich des Brenners und den nördlich davon gelegenen Regionen in Deutschland und den angrenzenden Nachbarstaaten werden nach der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 insgesamt rd. 106 Mio. t Güter transportiert. Gegenüber dem in 2010 realisierten Verkehrsaufkommen von rd. 66,7 Mio. t wird in der Verkehrsverflechtungsprognose bis 2030 ein Wachstum von rd. 2,3 % p. a. erwartet (vgl. **Abbildung 4**).

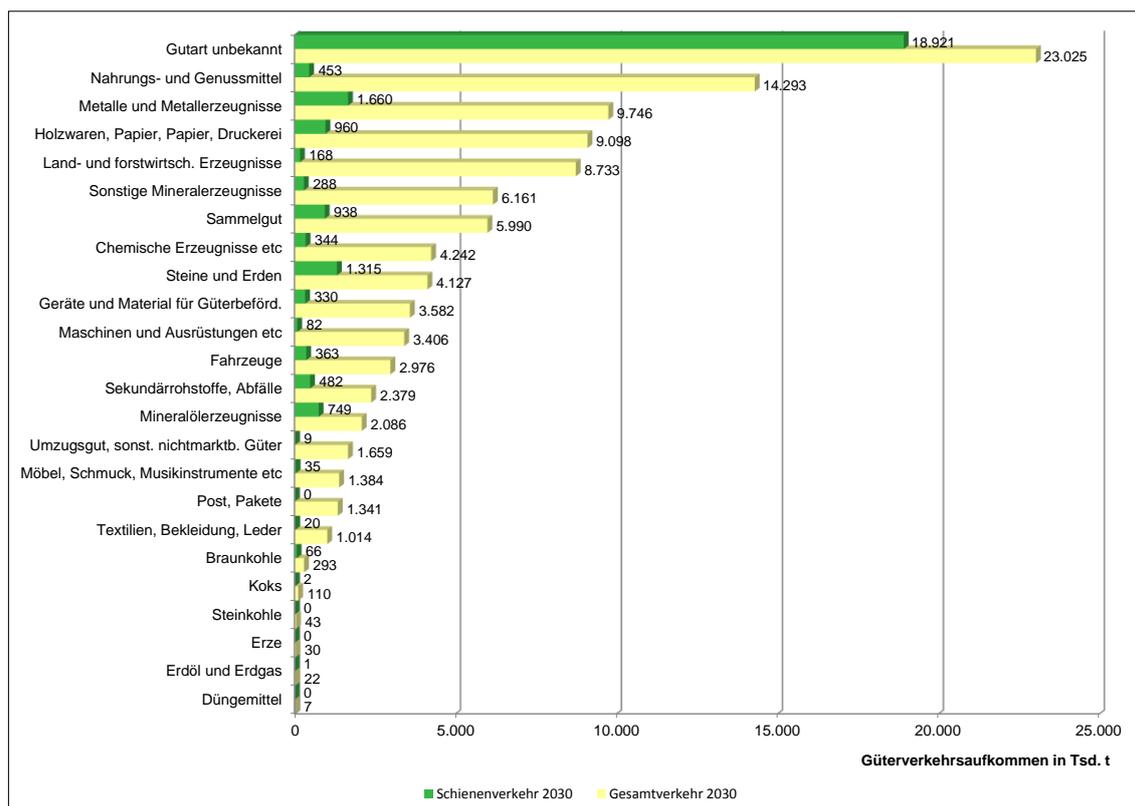
**Abbildung 4: Gesamtverkehr im Brennerkorridor sowie Verkehr per Schiene in Tsd. t (2010 – 2030)**



Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

Im Jahr 2010 lag das Güterverkehrsaufkommen der Bahn bei rd. 16 Mio. t. Für das Jahr 2030 erwartet die Verkehrsverflechtungsprognose für den Schienenverkehr ein Verkehrsaufkommen von rd. 27,2 Mio. t, was einem Verkehrsanteil der Bahn von rd. 26 % entspricht. Damit wird zwischen 2010 und 2030 ein leicht überdurchschnittliches Wachstum der Bahn von rd. 2,6 % p. a. erwartet<sup>10</sup>.

**Abbildung 5: Güterverkehr (Straße und Schiene zusammen) im Brennerkorridor nach Gütergruppen in Tsd. t (2010 - 2030)**



Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

Das Verkehrsaufkommen im Brennerkorridor (Straße und Schiene zusammen) besteht zum überwiegenden Teil aus unbekanntem Gütern (rd. 22 %); hier handelt es sich i. d. R. um Ladung, die im kombinierten Verkehr in Containern und Wechselbehältern transportiert wird (vgl. **Abbildung 5**). Weitere bedeutende Mengen an Nahrungs- und Genussmitteln (rd. 14 % des Verkehrsaufkommens), an Metallen (rd. 9 %) und landwirtschaftlichen Erzeugnissen und Forstprodukten (jeweils rd. 8 %) werden über den Brenner befördert. Traditionelle Massengüter, wie Kohle, Erze und Düngemittel, spie-

<sup>10</sup> Die hier abgebildeten Werte stellen das Verkehrspotential zwischen den in Kapitel 6.1 definierten Regionen dar. Diese Verkehre können über die Brennerautobahn und die entsprechende Schienenstrecke verkehren, können allerdings auch über andere Wege zwischen Italien und dem nördlich von Österreich davon gelegenen Regionen abgewickelt werden. Hierdurch ergeben sich Abweichungen zu Tabelle 2, in der nur das Güterverkehrsaufkommen über die Brennerautobahn und die Schienenstrecke 30202 (Innsbruck – Brenner) aufgeführt wird.

len keine bedeutende Rolle im Brennerverkehr. Dies liegt auch daran, dass die Rohölversorgung der deutschen Raffineriestandorte Ingolstadt und Karlsruhe von Triest aus über die Transalpine Ölleitung erfolgt.

Der Schienengüterverkehr im Brennerkorridor besteht zu rd. 70 % aus unbekanntem Gütern und somit Ladung im kombinierten Verkehr. Weitere bedeutende Gütergruppen im Schienenverkehr sind Metalle (rd. 6 % des Schienenaufkommens) und Baustoffe (rd. 5 %).

Hohe Schienenverkehrsanteile am Gesamtverkehrsaufkommen (Bahn und Straße) werden bei unbekanntem Gütern (rd. 83 %), Mineralölprodukten (rd. 36 %), Recyclinggütern (rd. 20 %), Sammelgütern und Metallen (rd. 18 %) erreicht. Insgesamt kann festgestellt werden, dass der Schienengüterverkehr im Brennerkorridor überwiegend kombinierter Verkehr ist; der Anteil des kombinierten Verkehrs am Schienenverkehrsaufkommen liegt in 2030 bei über 70 %.

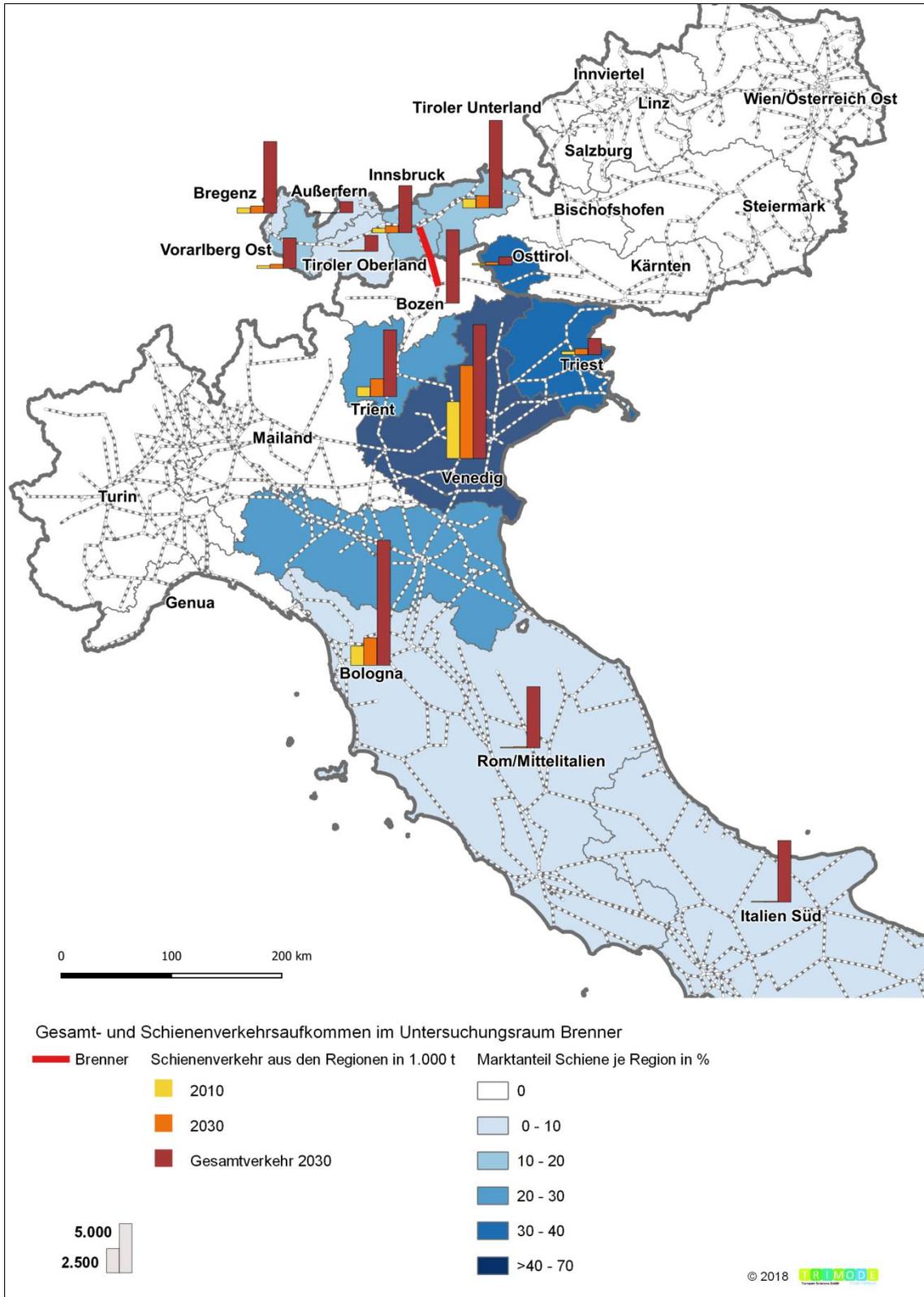
Der Verkehr am Brennerkorridor ist im Wesentlichen Außenhandelsverkehr Deutschlands mit Italien (vgl. **Abbildung 6**). Das gilt sowohl für die Schiene als auch für den Gesamtverkehr. Der Anteil des italienischen Verkehrs am Gesamtverkehr liegt in 2030 bei rd. 72 %, bei der Schiene sogar bei rd. 86 %. Bedeutendste Schienenverkehrsregion ist Venedig mit einem Anteil am Schienenverkehr von rd. 58 %. Weitere bedeutende Regionen sind die Emilia-Romagna (rd. 11 %), Trient (rd. 7 %) und Triest mit rd. 5 %. Insgesamt machen diese vier italienischen Regionen einen Anteil von rd. 82 % am Schienenverkehrsaufkommen über den Brennerkorridor aus (rd. 22,2 Mio. t). Die für den Schienenbereich bedeutendste österreichische Region am Brennerkorridor ist das Tiroler Unterland mit einem Aufkommen von rd. 1,4 Mio. t bzw. einem Anteil von rd. 5,5 %.

Hohe Schienenanteile am Gesamtverkehr werden in Venedig (rd. 66 %), in Osttirol (rd. 33 %), in Triest (rd. 31 %), Trient (rd. 26 %) und in der Emilia-Romagna (rd. 22 %) realisiert. In den österreichischen Regionen liegt der Schienenanteil bei rd. 13 % (3,9 Mio. t von 29,7 Mio. t Gesamtverkehr) und in den italienischen Regionen bei rd. 34 % (22,6 Mio. t von 66,3 Mio. t).

Bedeutendste Quell- und Zielgebiete in Nord- und Westeuropa sind bezüglich des Gesamtverkehrs mit einem Verkehrsanteil von rd. 25 % Bayern, gefolgt von Nordrhein-Westfalen mit rd. 11 %, Österreich mit rd. 8 % und Baden-Württemberg mit rd. 7 %. Hinsichtlich des Gesamtverkehrs sind auch die Aufkommen von und nach Polen, die Niederlande und Belgien mit Anteilen zwischen rd. 5 % und rd. 4 % bedeutend (vgl. **Abbildung 7**).

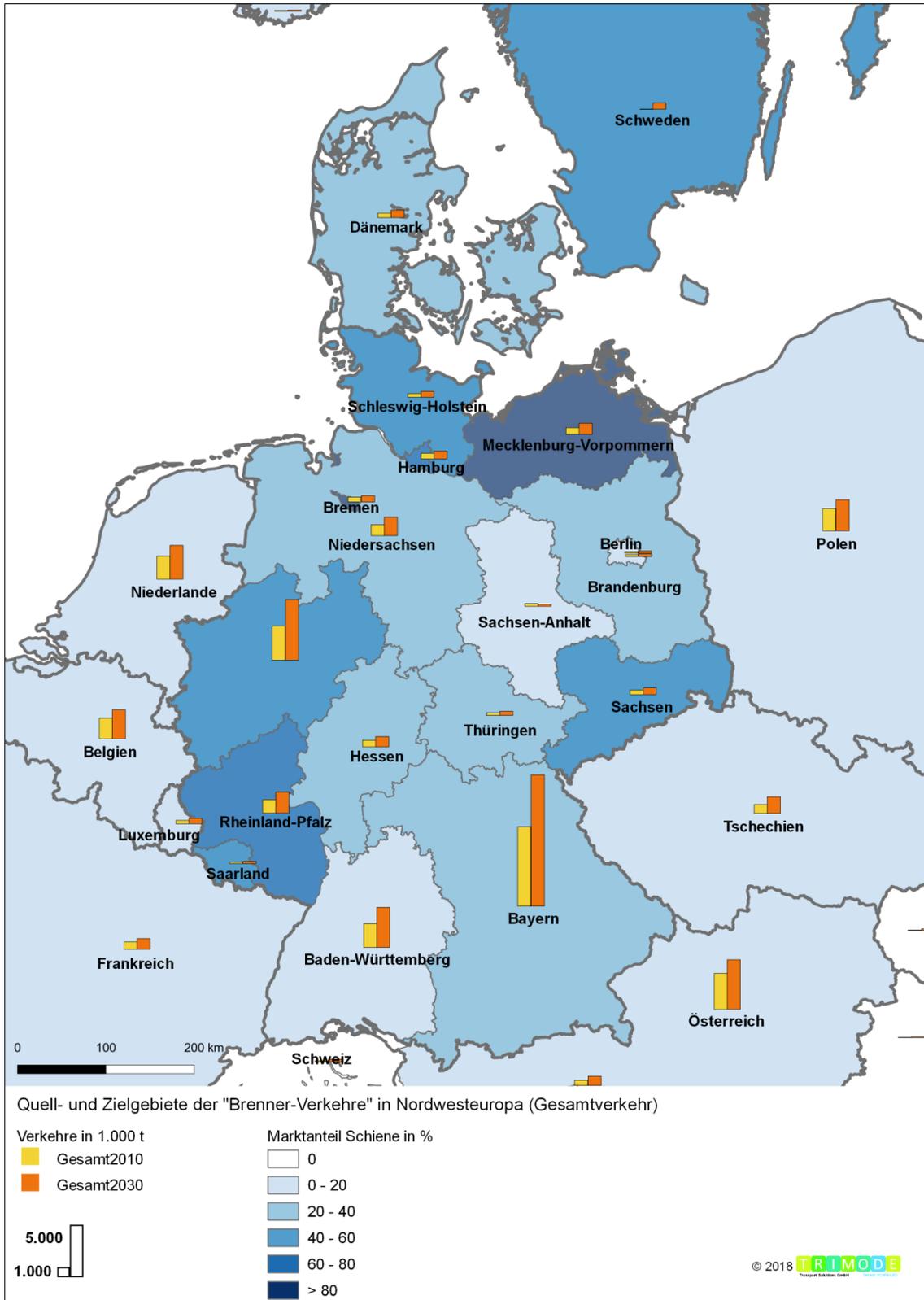
Im Schienenverkehr (vgl. **Abbildung 8**) stellt sich die Situation anders dar. Bedeutendste Quell- und Zielgebiete des Brennerverkehrs in Nord- und Westeuropa sind Bayern und Nordrhein-Westfalen mit jeweils rd. 23 % des Aufkommens, Rheinland-Pfalz (rd. 9 %) sowie Mecklenburg-Vorpommern (rd. 7 %).

**Abbildung 6: Gesamtverkehr im Brennerkorridor nach Regionen in Italien und Österreich in Tsd. t (2010 – 2030)**



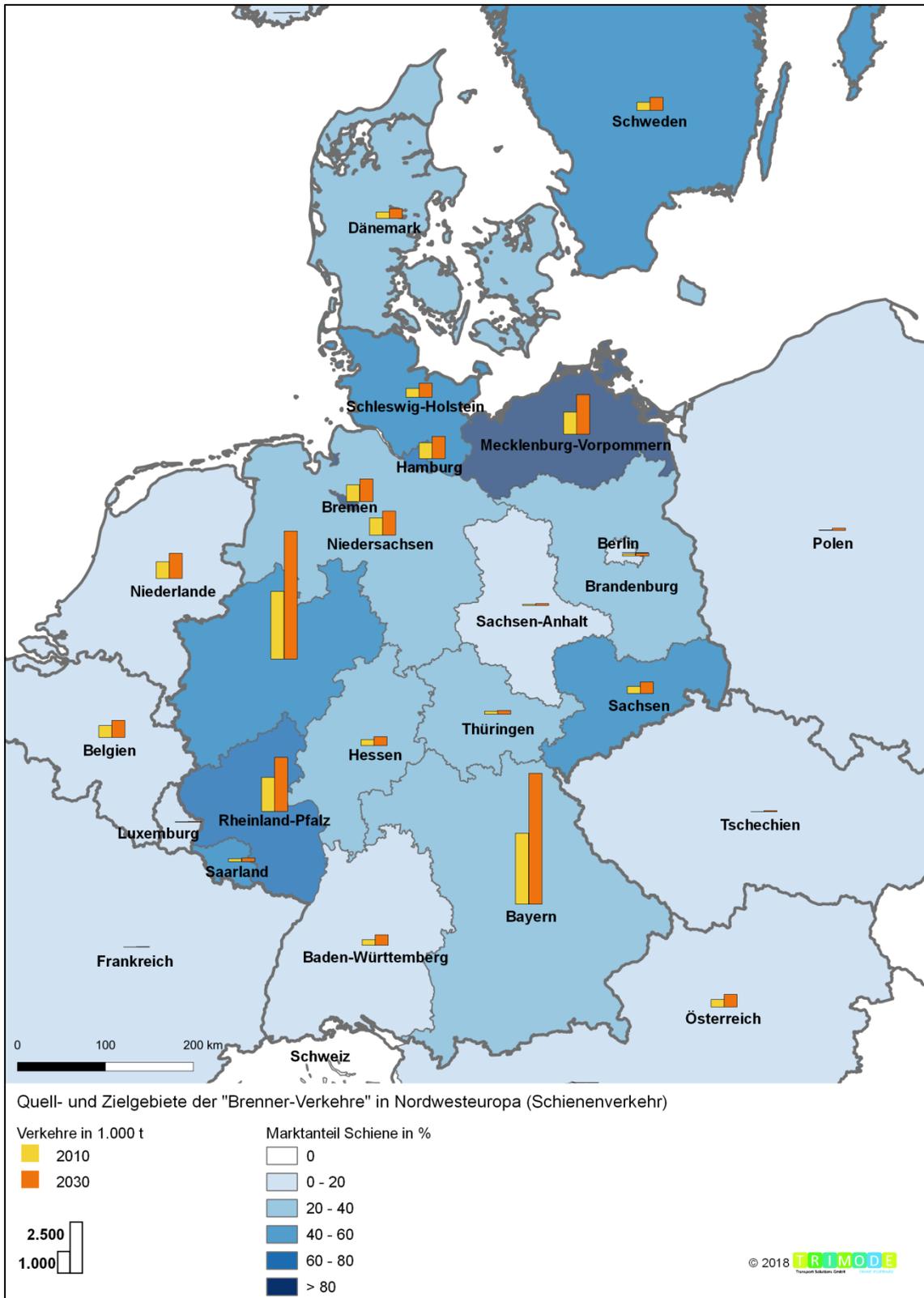
Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

**Abbildung 7: Nördliche Quell- und Zielgebiete im Brennerverkehr in Tsd. t (2010 – 2030)**



Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

**Abbildung 8: Nördliche Quell- und Zielgebiete im Brennerverkehr der Schiene in Tsd. t (2010 – 2030)**



Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

Verkehre nach Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern stehen bei der Schiene im Wesentlichen mit den Ostseehäfen und somit mit Skandinavien in Verbindung. Zieht man die Mengen dieser Verkehre mit denen aus Dänemark und Schweden zusammen, dann stehen rd. 14 % des Brennerverkehrs mit Skandinavien in Verbindung. Dieser Verkehrsanteil mit Nordeuropa ist höher als das Verkehrsaufkommen mit Belgien und den Niederlanden. Der Schienenverkehr mit Polen ist nicht nennenswert.

## 7 Szenarien der Verkehrsnachfrage bis 2050

Zur Bestimmung der Höhe des Schienengüterverkehrs im Jahr 2050 werden im Rahmen dieser Studie vier Szenarien gebildet, welche in unterschiedlicher Kombination Veränderungen des Bruttoinlandproduktes bis 2050, der Entwicklung der österreichischen Korridorzüge über das sog. deutsche Eck (DtEck) und eine stärkere Partizipation italienischer Häfen an Seehafenhinterland- und Transshipmentverkehren berücksichtigen:

- Szenario 1 – Verkehrsentwicklung entsprechend der erwarteten Wirtschaftsentwicklung bis 2050 (Szenario 1 „BIP 2050“)
- Szenario 2 – Verkehrsentwicklung entsprechend der Wirtschaftsentwicklung bis 2050 sowie aktuelle Entwicklungen bei den österreichischen Korridorverkehren über das sog. deutsche Eck zwischen Salzburg und Kufstein (Szenario 2 „BIP 2050 + DtEck“)
- Szenario 3 – Verkehrsentwicklung entsprechend der Wirtschaftsentwicklung bis 2050 sowie der Berücksichtigung von aktuellen Entwicklungen im Güterverkehr, wie die stärkere Partizipation italienischer Häfen an den Seehafenhinterlandverkehren der Nordseerangenhäfen und an den skandinavischen Transshipmentverkehren (Szenario 3 „BIP 2050 + ital. Häfen“)
- Szenario 4 – Verkehrsentwicklung entsprechend Wirtschaftsentwicklung sowie stärkere Partizipation italienischer Häfen sowie Veränderung der österreichischen Korridorverkehre (Szenario 4 „BIP 2050 + ital. Häfen + DtEck“)

**Abbildung 9** veranschaulicht das „System“ der aufeinander aufbauenden Szenarien. Basis aller Szenarien ist die wirtschaftliche Entwicklung bis zum Jahr 2050, die um aktuelle Entwicklungen bei den österreichischen Korridorverkehren sowie um aktuell diskutierte Entwicklungen im Güterverkehr ergänzt wird.

Für alle vier Szenarien werden sowohl die damit verbundene Güterverkehrsnachfrage in Tonnen, als auch die sich hieraus ableitende Höhe des Schienengüterverkehrs in Zügen pro Tag über den Abschnitt Rosenheim – Kufstein bestimmt.

In den betrachteten Szenarien werden folgende Einflussfaktoren nicht berücksichtigt:

- eine Geschwindigkeitserhöhung des Personenfernverkehrs,
- eine mögliche Taktverdichtung beim Personennahverkehr<sup>11</sup>,

---

<sup>11</sup> Gegenüber der Verkehrsprognose werden hier keine weiteren Veränderungen im Personenverkehr berücksichtigt und untersucht. Die Zugzahlen zum Personenverkehr stimmen, insbesondere auf der Verkehrsrelation Salzburg -

- eine Verlagerung von Anteilen des Güterverkehrsaufkommens der Straße auf die Schiene (der Modal-Split aus der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 wird für die Szenarien 2050 beibehalten).

**Abbildung 9: Szenarien für den Brennerkorridor**

Berücksichtigung der Wirtschaftsentwicklung bis 2050: „BIP 2050“ (alle Szenarien)			
		aktuelle Entwicklungen bei den Korridorverkehren: „DtEck“	
		nein	ja
Höhere Partizipation ital. Häfen:	nein	<b>Szenario 1</b> „BIP 2050“	<b>Szenario 2</b> „BIP 2050 + DtEck“
	„ital. Häfen“	<b>Szenario 3</b> „BIP 2050 + ital. Häfen“	<b>Szenario 4</b> „BIP 2050 + ital. Häfen + DtEck“

Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

## 7.1 Szenario 1 „BIP 2050“

### 7.1.1 Wirtschaftliche Entwicklung bis zum Jahr 2050

Menschliches Handeln ist die Basis für die Entstehung von Gütertransporten. Denn Güterverkehr ist bekanntlich eine abgeleitete Nachfrage, die ihren Ursprung in der Arbeitsteilung zwischen der Produktionsseite, dem Handel und dem Endkonsumenten hat, um unterschiedliche Nachfragen nach Konsum-, Produktions- oder Investitionsgütern zu befriedigen. Die Nachfrage nach Konsum- und Investitionsgütern bestimmt die Produktionshöhe und die hiervon abhängige Transportnachfrage. Wesentlicher Bestimmungsfaktor für die Höhe des Güterverkehrs ist das gesamtwirtschaftliche Produktion, welches durch das Bruttoinlandsprodukt (BIP) abgebildet wird. Mit einer Zunahme des BIP geht i. d. R. auch eine Zunahme des Güterverkehrs einher, Rückgänge des BIP führen auch zu Rückgängen der Transportleistung, wie es z. B. in der Finanzkrise deutlich wurde. Das BIP bzw. die sich hieraus ergebende Produktionshöhe ist (wenn

---

Rosenheim – Kiefersfelden, nicht mit den österreichischen Planungen überein, wo ein dichteres Bedienungsangebot erwartet wird. .

auch nicht die einzige) eine der bedeutendsten Bestimmungsvariablen für die Höhe des Güterverkehrs<sup>12</sup>.

Dieser Zusammenhang zwischen der BIP-Entwicklung und der Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens, hierbei speziell des Außenhandelsverkehrs, wird auch in der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 berücksichtigt. Die zukünftige Entwicklung der verkehrlichen Entwicklung über den Brennerkorridor erfolgte hier über eine im Rahmen der Seeverkehrsprognose 2030<sup>13</sup> erstellte Prognose der Außenhandelsentwicklung der europäischen Staaten. Diese Außenhandelsprognose basierte auf einer Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung aller europäischen Staaten, die im Rahmen der Regionalisierten Strukturdatenprognose 2030 als Teil der Verkehrsprognose 2030 erstellt wurde<sup>14</sup>.

Um die Nachfragesituation am Brennerkorridor im Jahr 2050 darstellen zu können, ist eine Einschätzung der Wirtschaftsentwicklung bis zum Jahr 2050 erforderlich.

In **Kapitel 6** wurde bereits dargestellt, dass der überwiegende Teil des Brennerkorridorverkehrs italienischer Außenhandel mit Deutschland bzw. wenigen west- und nord-europäischen Staaten ist. **Tabelle 3** gibt für diese Staaten die zwischen 2000 und 2016 realisierte wirtschaftliche Entwicklung (ausgedrückt durch das BIP) wieder. Es wird deutlich, dass die wirtschaftliche Entwicklung in Schweden und Norwegen zwischen 2000 und 2016 mit jährlichen Wachstumsraten von rd. 2,2 % p. a. bzw. rd. 1,6 % p. a. am schnellsten vorangeschritten ist. Am schwächsten ist mit rd. 0,1 % das italienische BIP in diesem Zeitraum angewachsen. Auch in Italien ist das BIP zwischen 2000 und 2008 um durchschnittlich 1,0 % p. a. auf den Höchstwert von rd. 1,7 Billionen Euro stark angestiegen, sank jedoch in der anschließenden Finanzkrise zwischen 2009 und 2008 rapide um rd. 6 % ab.

Während in den anderen Staaten nach 2009 bzw. 2010 ein positiver Aufholeffekt einsetzte, sank das italienische BIP in Folge der europäischen Währungskrise und der damit verbundenen strukturellen Probleme der italienischen Wirtschaft weiterhin auf bis zu rd. 1,54 Billionen Euro im Jahr 2014 ab. Erst in den letzten zwei Jahren konnte sich das italienische BIP stabilisieren.

---

<sup>12</sup> Weitere bedeutende Variablen sind u. a. die Konsumtätigkeit, das gütergruppenspezifische Verbraucherverhalten, die Höhe der Investitionen, die Bautätigkeit, die landwirtschaftliche Produktion.

<sup>13</sup> MWP, IHS, Uniconsult, Fraunhofer, Verkehrsverflechtungsprognose 2030 sowie Netzumlegung auf die Verkehrsträger, Los 2 – Seeverkehrsprognose 2030, Hamburg 2013

<sup>14</sup> Die Regionalisierte Strukturdatenprognose 2030 ist ein Teil (= Los 1) der Verkehrsprognose 2030, in der die demografische und die wirtschaftliche Entwicklung prognostiziert wurde. Der Fachteil der Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung wurde vom ifo Institut und der Universität Hamburg erarbeitet: Ifo, Uni Hamburg, Verkehrsverflechtungsprognose 2030 sowie Netzumlegung auf die Verkehrsträger, Los 1 - Erstellung einer Regionalisierten Strukturdatenprognose, Dresden- Hamburg 2012

Diese für Italien insgesamt negative Entwicklung wird durch die Wachstumsrate zwischen 2010 und 2016 wiedergegeben; auch hier wird das größte BIP-Wachstum in Schweden und Norwegen mit ähnlichen Wachstumsraten wie für den Gesamtzeitraum realisiert. Während in den anderen europäischen Staaten das BIP-Wachstum der letzten sechs Jahre niedriger als für den Gesamtzeitraum ist und somit eine geringere Entwicklung als in den Vorjahren anzeigt, ist die Entwicklung der letzten sechs Jahre in Deutschland mit einem Wachstum von rd. 1,7 % p. a. (und auch für Dänemark mit rd. 1,3 % p. a.) deutlich positiver verlaufen als im Zeitraum vor 2010.

**Tabelle 3: Entwicklung des BIP von Brenner-relevanten Staaten zwischen 2000-2016 (Angaben in Mrd. Einheiten nationaler Währung; Preise 2010; Wachstumsrate in % p. a.)**

Land	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	WR 2000-2016	WR 2010-2016
Deutschland	2.359	2.427	2.580	2.674	2.688	2.701	2.753	2.801	2.855	1,2%	1,7%
Italien	1.556	1.630	1.605	1.614	1.568	1.541	1.543	1.558	1.571	0,1%	-0,4%
Österreich	254	277	296	305	307	307	309	313	317	1,4%	1,2%
Belgien	311	340	365	372	373	373	378	384	389	1,4%	1,1%
Niederlande	555	593	632	642	635	634	643	658	672	1,2%	1,0%
Dänemark	1.677	1.792	1.811	1.835	1.839	1.856	1.887	1.917	1.954	1,0%	1,3%
Finnland	158	180	187	192	189	188	187	187	191	1,2%	0,3%
Schweden	2.858	3.254	3.520	3.614	3.603	3.648	3.743	3.912	4.039	2,2%	2,3%
Norwegen	2.218	2.473	2.594	2.619	2.690	2.718	2.772	2.827	2.857	1,6%	1,6%

Quelle: Ameco – EU Macroeconomic Database (Mai 2018)

Damit ist das zwischen 2010 und 2016 beobachtbare BIP-Wachstum in Deutschland und Schweden deutlich günstiger verlaufen als die in der Verkehrsprognose 2030 zwischen 2010 und 2030 angenommene durchschnittliche Wachstumsrate. In den anderen hier dargestellten Staaten gestaltete sich die bisherige Entwicklung zwischen 2010 und 2016 schwächer, als in der Verkehrsprognose für den Gesamtzeitraum zwischen 2010 und 2030 angenommen wurde. Deutlich ungünstiger als angenommen verlief die Entwicklung in Italien (rd. -0,4 % p. a.) und Finnland (rd. 0,3 % p. a.) (vgl. **Tabelle 4**).

Über das Jahr 2030 hinausgehende Aussagen zur weiteren Entwicklung des BIP können der Verkehrsprognose 2030 nicht entnommen werden. Weitergehende belastbare Langfristprognosen liegen auf deutscher Seite nicht vor.

Einschätzungen zur langfristigen wirtschaftlichen Entwicklung der meisten oben aufgeführten Staaten stehen aus folgenden Quellen zur Verfügung:

- European Community, The 2018 Ageing Report, November 2017
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), Economic Outlook No 95, Long-term-baseline projections, 2014
- PwC (PricewaterhouseCoopers), The Long View – How will the global economic order change by 2050?, 2017.

**Tabelle 4: Vergleich der BIP-Entwicklung der Brenner-relevanten Staaten zwischen 2000-2016 mit der in der BVWP angenommenen Entwicklung (Angaben in Mrd. Einheiten nationaler Währung; Darstellung in Preisen von 2010; Wachstumsrate in % p. a.)**

Land	2000	2010	2011	2015	2016	2030	WR 2000-2016	WR 2010-2016	WR 2010-2030 (BVWP)
Deutschland	2.359	2.580	2.674	2.801	2.855	3.237	1,2%	1,7%	1,1%
Italien	1.556	1.605	1.614	1.558	1.571	2.052	0,1%	-0,4%	1,2%
Österreich	254	296	305	313	317	390	1,4%	1,2%	1,4%
Belgien	311	365	372	384	389	486	1,4%	1,1%	1,4%
Niederlande	555	632	642	658	672	870	1,2%	1,0%	1,6%
Dänemark	1.677	1.811	1.835	1.917	1.954	2.372	1,0%	1,3%	1,4%
Finnland	158	187	192	187	191	243	1,2%	0,3%	1,3%
Schweden	2.858	3.520	3.614	3.912	4.039	4.612	2,2%	2,3%	1,4%
Norwegen	2.218	2.594	2.619	2.827	2.857	3.632	1,6%	1,6%	1,7%

Quelle: Ameco – EU Macroeconomic Database (Mai 2018), Verkehrsverflechtungsprognose 2030

Der Ageing Report der Europäischen Kommission<sup>15</sup> und der PwC-Bericht sind die aktuellsten Quellen; beide geben Einschätzungen zur wirtschaftlichen Entwicklung zwischen 2016 und 2050 wieder. Während der Report der Europäischen Kommission wirtschaftliche Annahmen zu allen EU- (sowie assoziierten) Ländern enthält, gibt der PwC-Bericht nur die wirtschaftliche Entwicklung für wenige ausgewählte Staaten wieder.

Der OECD-Report ist aus dem Jahr 2016 und enthält Entwicklungen zwischen 2013 und 2050. Um eine einheitliche Darstellung zwischen 2016 und 2050 zu erhalten, sind die OECD Einschätzungen auf das Jahr 2050 hochgerechnet und dann auf das letzte vorliegende Ist-Jahr (2016) bezogen worden. Die Einschätzungen der einzelnen Institutionen oder Unternehmen zur langfristigen Entwicklung können der **Tabelle 5** entnommen werden.

Insgesamt wird für alle Staaten, mit Ausnahme Deutschlands, bis zum Jahr 2050 eine im Vergleich zur Entwicklung der letzten sechs Jahre positivere Entwicklung vorausgesehen. Lediglich in Deutschland fällt das Wachstum auf Werte um rd. 1 % p. a. zurück, wobei PwC mit rd. 1,3 % p. a. die Wachstumsaussichten Deutschlands deutlich günstiger beurteilt als die anderen Institutionen.

<sup>15</sup> Die in den Ageing Reports entwickelten BIP-Prognosen werden von der Europäischen Kommission auch für andere Zwecke benutzt, wie z. B. für die Ermittlung von verkehrlichen Wirkungen, für den Aufbau von Energie-Modellen usw.

**Tabelle 5: BIP-Entwicklung zwischen 2010 und 2016 sowie unterschiedliche BIP-Entwicklungen zwischen 2016 und 2050 (BIP-Wachstumsrate in % p. a.)**

Land	2010-2016	EC 2016-2050	OECD 2016-2050	PwC 2016-2050
Deutschland	1,7 %	1,1 %	1,0 %	1,3%
Italien	-0,4 %	0,7 %	1,9%	1,0%
Österreich	1,2 %	1,5 %	2,0%	
Belgien	1,1 %	1,6 %	2,1%	
Niederlande	1,0 %	1,5 %	2,0%	1,6%
Dänemark	1,3 %	1,7 %	1,9%	
Finnland	0,3 %	1,3 %	2,0%	
Schweden	2,3 %	1,9 %	2,1%	
Norwegen	1,6 %	1,8 %	2,0%	

Quelle: Ameco – EU Macroeconomic Database (Mai 2018), sowie eigene Berechnungen nach: EC, The 2018 Ageing Report, November 2017, OECD, Economic Outlook No 95, Long-term-baseline projections, 2014 und PwC, The Long View – How will the global economic order change by 2050?, 2017

Die OECD liegt in ihrer Wachstumseinschätzung teilweise deutlich höher als die Europäische Kommission in ihrem aktuellsten Ageing Report. Da der letztere Bericht die vorsichtigeren Einschätzungen enthält sowie hinsichtlich seiner Analyse und auch Länderdarstellung umfassender als der PwC-Bericht ist und auch für alle europäischen Untersuchungen die aktuellste Basisgrundlage darstellt, erfolgt die Abschätzung der weiteren verkehrlichen Entwicklung bis 2050 auf Basis der Wachstumsannahmen des Ageing Reports der Europäischen Kommission.

Lediglich für Italien wurde die vorliegende Einschätzung leicht überarbeitet. Hier weichen die Einschätzungen der unterschiedlichen Institutionen stark voneinander ab. Die OECD geht aufgrund der Berücksichtigung von krisenbedingten Aufholeffekten, die in Italien noch nicht wie in den anderen Staaten zur Geltung kamen, von einem Wachstum von rd. 1,9 % p. a. bis 2050 aus. Der PwC-Bericht unterstellt ein Wachstum von rd. 1 % p. a. Im Ageing Report wird für Italien bis zum Jahr 2040 von einem sehr schwachen Wachstum zwischen rd. 0,3 % und rd. 0,5 % p. a. ausgegangen. Erst nach 2040 wird ein Wachstumsanstieg auf rd. 1,3 % p. a. erwartet.

Angesichts der seit 2014 beobachtbaren Entwicklung des italienischen BIP mit Wachstumsraten zwischen 0,8 % und 1,0 % p. a. und der noch nicht realisierten bzw. abgeschlossenen Aufholeffekte der italienischen Wirtschaft, ist auch eine über die Einschätzung der Europäischen Kommission hinausgehende wirtschaftliche Entwicklung vorstellbar. Daher wurde für die Zwecke dieser Untersuchung ein Wachstum zwischen dem PwC-Bericht und dem Ageing Report der Europäischen Kommission unterstellt.

**Tabelle 6: BIP Entwicklung zwischen 2010 und 2050 (Angaben in Mrd. Einheiten nationaler Währung; Darstellung in Preisen von 2010; Wachstumsraten in % p. a.)**

Land	2010	2016	BVWP 2030	EC 2050	WR 2010- 2050	WR 2016- 2050	WR BVWP 2010-2030
Deutschland	2.580	2.855	3.237	4.191	1,22%	1,14%	1,14%
Italien	1.605	1.571	2.052	2.130	0,71%	0,90%	1,24%
Österreich	296	317	390	530	1,47%	1,52%	1,39%
Belgien	365	389	486	658	1,48%	1,55%	1,45%
Niederlande	632	672	870	1.100	1,40%	1,46%	1,62%
Dänemark	1.811	1.954	2.372	3.419	1,60%	1,66%	1,36%
Finnland	187	191	243	295	1,14%	1,29%	1,32%
Schweden	3.520	4.039	4.612	7.659	1,96%	1,90%	1,36%
Norwegen	2.594	2.857	3.632	5.231	1,77%	1,79%	1,70%

Quelle: Ameco – EU Macroeconomic Database (Mai 2018) sowie eigene Berechnungen nach: EC, The 2018 Ageing Report, November 2017, OECD, Economic Outlook No 95, Long-term-baseline projections, 2014 und PwC, The Long View – How will the global economic order change by 2050?, 2017

### 7.1.2 Szenario 1 - Entwicklung des Verkehrsaufkommens im Brennerkorridor bis zum Jahr 2050

Die Abschätzung des Brenner-relevanten Verkehrsaufkommens im Jahr 2050 geht von der in **Tabelle 6** dargestellten wirtschaftlichen Entwicklung aus.

Ausgehend von der bis 2050 unterstellten wirtschaftlichen Entwicklung wurde das Brenner-relevante Korridoraufkommen für das Jahr 2050 auf Basis der Analysedaten der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 bestimmt<sup>16</sup>. Hierfür wurden alle Außenhandelsverkehre der Matrix der Verkehrsverflechtungsprognose anhand der veränderten BIP-Entwicklung für das Jahr 2050 fortgeschrieben. Die in der Verkehrsverflechtungsprognose enthaltenen und in der Seeverkehrsprognose 2030 ermittelten Elastizitäten zwischen der BIP-Entwicklung und dem güter- und relationspezifischen Verkehrsaufkommen wurden unverändert übernommen. Auch wurden keine Modal-Split-Veränderungen des Verkehrsaufkommens unterstellt.

<sup>16</sup> In der Verkehrsverflechtungsprognose wird das Verkehrsaufkommen des Jahres 2030 auf Basis der wirtschaftlichen Entwicklung bis 2030 und der Analysematrix 2010 bestimmt. Der Brennerkorridorverkehr ist eine Teilmenge des Gesamtverkehrs und in dieser enthalten. Im Rahmen der Szenario-Rechnung für das Jahr 2050 wurden alle Außenhandelsverkehre dieser Gesamtmatrix anhand der dargestellten BIP-Entwicklung fortgeschrieben. Hierzu wurden auch für die restlichen Staaten die BIP-Prognosen der EC aus dem Ageing Report 2017 unterstellt.

**Tabelle 7: Szenario 1: Verkehrsentwicklung in 2050 gegenüber der Verkehrsverflechtungsprognose in 2030 (in Tsd. t)**

Bundesland / Land	BVWP 2030	Szenario 1 2050	Wachstum in %	Anteil 2030 in %	Anteil 2050 in %
Schleswig-Holstein	1.162	1.361	17,1%	1,1%	0,9%
Hamburg	1.446	1.990	37,6%	1,4%	1,4%
Niedersachsen	3.481	5.023	44,3%	3,3%	3,5%
Bremen	1.228	1.547	26,0%	1,2%	1,1%
Nordrhein-Westfalen	11.178	17.280	54,6%	10,6%	11,9%
Hessen	1.932	2.655	37,4%	1,8%	1,8%
Rheinland-Pfalz	3.913	5.573	42,4%	3,7%	3,8%
Baden-Württemberg	7.423	11.680	57,3%	7,0%	8,0%
Bayern	24.238	36.904	52,3%	22,9%	25,4%
Saarland	411	534	29,9%	0,4%	0,4%
Berlin	413	606	46,7%	0,4%	0,4%
Brandenburg	523	663	26,8%	0,5%	0,5%
Mecklenburg-Vorpommern	2.075	2.465	18,8%	2,0%	1,7%
Sachsen	1.275	1.652	29,6%	1,2%	1,1%
Sachsen-Anhalt	528	587	11,2%	0,5%	0,4%
Thüringen	774	969	25,2%	0,7%	0,7%
Dänemark	1.433	2.126	48,4%	1,4%	1,5%
Norwegen	252	320	27,0%	0,2%	0,2%
Schweden	1.219	2.439	100,1%	1,2%	1,7%
Finnland	58	72	24,1%	0,1%	0,0%
Niederlande	6.290	7.290	15,9%	5,9%	5,0%
Belgien	5.359	6.805	27,0%	5,1%	4,7%
Österreich	9.222	9.487	2,9%	8,7%	6,5%
Italien	1.733	1.875	8,2%	1,6%	1,3%
sonstige Verkehre	18.185	23.510	29,3%	17,2%	16,2%
<b>Summe</b>	<b>105.751</b>	<b>145.413</b>	<b>37,5%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
<b>davon per Schiene</b>	<b>27.185</b>	<b>39.876</b>	<b>46,7%</b>		

Quelle: TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

Aufgrund der bis 2050 erwarteten wirtschaftlichen Entwicklung ergibt sich ein Brenner-relevantes Gesamtverkehrsaufkommen von rd. 145 Mio. t, welches um rd. 38 % höher liegt als für das Jahr 2030. Das Schienenverkehrsaufkommen wächst mit einem Anstieg von rd. 47 % auch zwischen 2030 und 2050 stärker als der Gesamtverkehr (vgl. **Tabelle 7**).

### 7.1.3 Szenario 1: Zugzahlen über den Brennerkorridor (Rosenheim – Kufstein) in 2050

Das in der Verkehrsverflechtungsprognose enthaltene Brenner-relevante Verkehrsaufkommen in Tonnen steht in Deutschland nach Kreisen und in den Auslandsstaaten in einer stärker aggregierten Zonierung zur Verfügung. Leider stehen jedoch keine öffentlichen Informationen zur Verfügung, die angeben, wie sich das Verkehrsaufkommen innerhalb der Kreise oder Auslandszonen auf Verloader verteilt, und vor allem mit welchen Zügen und über welche Routen der Verkehr abgefahren wird.

Deswegen erfolgte im Rahmen der Verkehrsprognose 2030 die Aufteilung des Schienengüterverkehrsaufkommens auf Züge, Zugläufe und Routen mittels eines mit bedeutenden Güterverkehrsverladern abgestimmten Modellierungs- und Umlegungsprozesses, der seit Jahrzehnten im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung eingesetzt wird. Dieser Modellierungsprozess wird auch bei bedeutenden Verkehrs- und Logistikunternehmen für strategische Planungen genutzt.

Kern des Modellierungsprozesses ist die Umsetzung eines Wagen- und Zugbildungsprozesses. Hierbei werden die Verkehrsmengen (z. B. Tonnage, Container) auf Wagen verteilt, in Züge eingestellt und die optimierten (gewünschten) Laufrouuten der Züge gebildet. Ergebnis dieser Wagen- und Zugbildung sind Züge je Relation mit Angaben zu Frequenz, Länge und Beladung der Züge. Dieser Wagen- und Zugbildungsprozess berücksichtigt unterschiedliche

- Beladungsstrukturen nach Gütergruppen und Produktionssystemen (Containerzüge, sonstige KV-Züge, RoLa, Ganzzüge, schwere Ganzzüge und Einzelwagenverkehr)
- infrastrukturelle Restriktionen (wie z. B. streckenspezifische Maximalzuglängen, Steigungsverhältnisse und Lichtraumprofile)
- Annahmen zur Zuglänge je Produktionssystem im Direktverkehr und sich hieraus ergebende
- Zuglauf- und Zugbildungsprozesse über Knoten- und Rangierbahnhöfe, wenn ein Direktverkehr aus Aufkommensgründen nicht möglich ist.

Wesentliche Annahmen zur Wagen- und Zugbildung sind im Rahmen der Prognosearbeiten zur Verkehrsprognose 2030 mit Verladern und Zugoperatoren im Schienengüterverkehr abgestimmt worden. Die Zugbildung ist für das Basisjahr 2010 der Verkehrsprognose 2030 hinsichtlich Beladung der Züge, Leerwagenanteilen und streckenspezifischen Belastungen mit Ist-Daten kalibriert worden<sup>17</sup>.

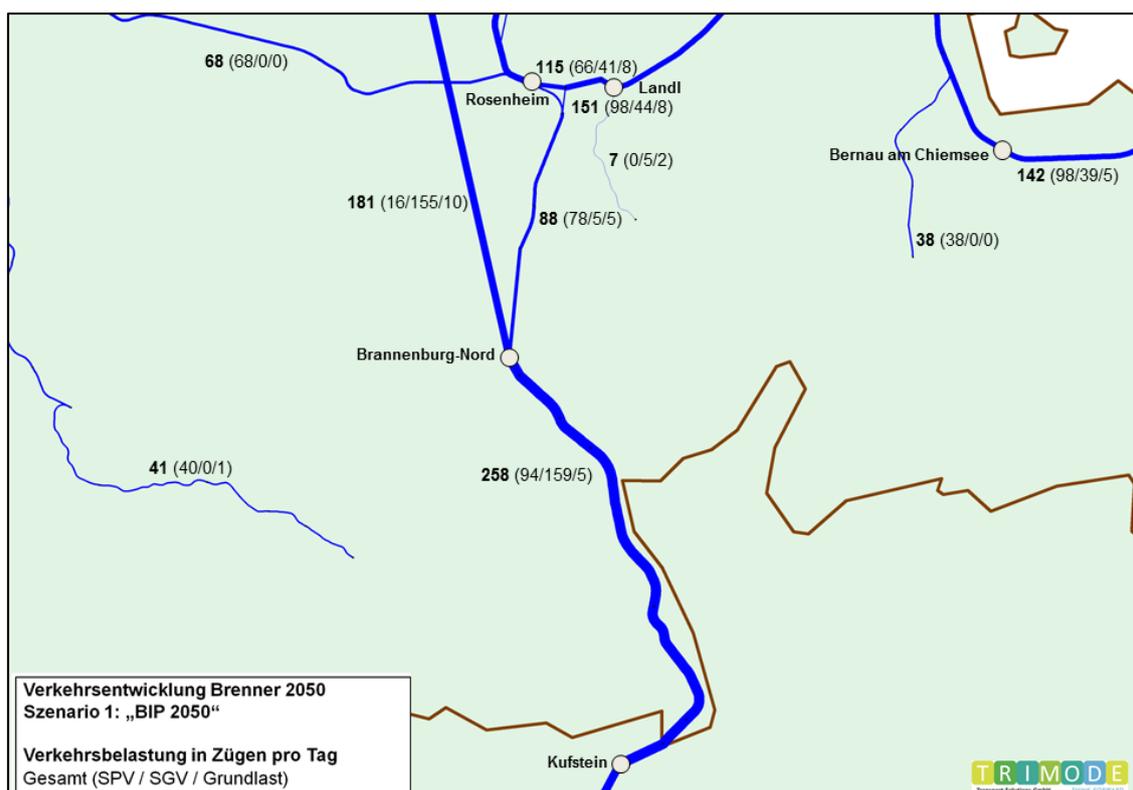
<sup>17</sup> Eine detaillierte Darstellung erfolgt in den Arbeiten zur Verkehrsprognose: BVU (entspr. Abteilung in TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH umbenannt), ITP, Verkehrsverflechtungsprognose 2030 sowie Netzumlegung auf die Verkehrsträger, Los 5 – Netzumlegung Schiene, Freiburg – München, 2014

Anschließend wurden die gebildeten Güterverkehrszüge im Rahmen eines belastungsabhängigen Umlegungsverfahrens auf die verfügbaren Infrastrukturnetze umgelegt. Aus den Arbeiten zur Verkehrsprognose 2030 liegen Schienennetzmodelle für die Jahre 2010 (Ist-Netz) und 2030 vor. Für das Jahr 2030 liegen zwei Netzzustände vor, nämlich das Prognosenetz 2030, welches im Rahmen der Verkehrsprognose 2030 eingesetzt wurde und das Bezugsfallnetz 2030, welches den Bezugsrahmen für die Bewertung der Infrastrukturmaßnahmen im Rahmen der BVWP ist.

Das Bezugsfallnetz des Jahres 2030 basiert auf dem Netzzustand 2010 und berücksichtigt alle im Bundesschienengesetz enthaltenen indisponiblen Maßnahmen, die bis zum Jahr 2030 als umgesetzt angenommen werden. In diesem Netzzustand ist der Abschnitt Rosenheim bis Kufstein im aktuellen Zustand abgebildet.

Im Prognosenetz 2030 sind der viergleisige Ausbau der Strecke und die Erhöhung der Streckengeschwindigkeit auf 230 km/h berücksichtigt.

**Abbildung 10: Szenario 1 – Schienengüterverkehr pro Tag im Brennerzulauf in 2050**



Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

Die Berücksichtigung unterschiedlicher Netzstrukturen ist erforderlich, um die in der Bundesverkehrswegeplanung erforderlichen belastungsabhängigen Verkehrsumlegungen umsetzen zu können und infrastrukturelle Kapazitätsrestriktionen für Routenläufe der Züge berücksichtigen zu können.

Da im Rahmen der hier zu untersuchenden Szenarien lediglich eine Potentialabschätzung des Zugaufkommens im nördlichen Brennerzulauf aufgrund der Nachfragesituation erfolgen soll, wird hier eine einfache Bestwegumlegung auf der in 2030 erwarteten Schienennetzinfrastruktur umgesetzt. Dabei wird im Rahmen dieser Studie für den Abschnitt Rosenheim – Kufstein von der aktuell vorliegenden Infrastruktursituation ausgegangen.

Aufgrund der sich im Szenario 1 ergebenden Nachfragestruktur im Jahr 2050 ist im nördlichen Brennerzulauf mit einem Aufkommen von 159 Güterzügen pro Tag zu rechnen. Inklusiv dem auf dem Abschnitt fahrenden Schienenpersonenverkehr (94 Züge pro Tag<sup>18</sup>) und der sog. Grundlast pro Tag (hierbei handelt es sich um Bauzüge, Kontroll- und Überführungsfahrten etc.) ergibt sich eine Gesamttagesbelastung von mindestens 258 Zügen pro Tag im Jahr 2050<sup>19</sup> (vgl. **Abbildung 10**).

Im Schienenbereich wird für die Ermittlung der Streckenauslastung der Begriff der Leistungsfähigkeit einer Strecke herangezogen. Dieser stellt die maximal verkäufliche Zahl von Fahrplantrassen dar. Die Leistungsfähigkeit einer Strecke ist von mehreren Faktoren abhängig. Diese sind:

- Gleisanzahl einer Strecke,
- Zugmix auf einer Strecke,
- Fahrplanprogramm der Fernverkehrs- und Nahverkehrszüge im Personenverkehr,
- streckenspezifische Faktoren, wie Sicherungstechnik, Blocklänge, Abstand der Überholungslängen, Vorhandensein von Überholgleisen auf der Strecke, Kurvigkeit, Bahnübergänge in verkehrsdichten Räumen etc.

In der eisenbahnwissenschaftlichen Theorie werden zwei Leistungsfähigkeitsbegriffe unterschieden: die theoretisch maximale Leistungsfähigkeit und die optimale Leistungsfähigkeit. Die theoretisch maximale Leistungsfähigkeit drückt die Anzahl von Zügen aus, die eine Strecke zwar mit einem definierten Fahrtverlauf, aber unbegrenztem Stau vor der Strecke (d. h. unbegrenzter Wartezeit bis zum Befahren der Strecke) passieren kann. Die Angabe dieses Wertes ist für den praktischen Bahnbetrieb belanglos, da jede Abweichung vom definierten Fahrtverlauf aufgrund fehlender zeitlicher Reserven dazu führen würde, dass Züge nicht abgefahren werden können. In Modellen werden solche Situationen durch (theoretische) unendlich große weitere Wartezeiten für nachfolgende Züge dargestellt, die dazu führen, dass die Züge i. d. R. nicht abgefahren werden können.

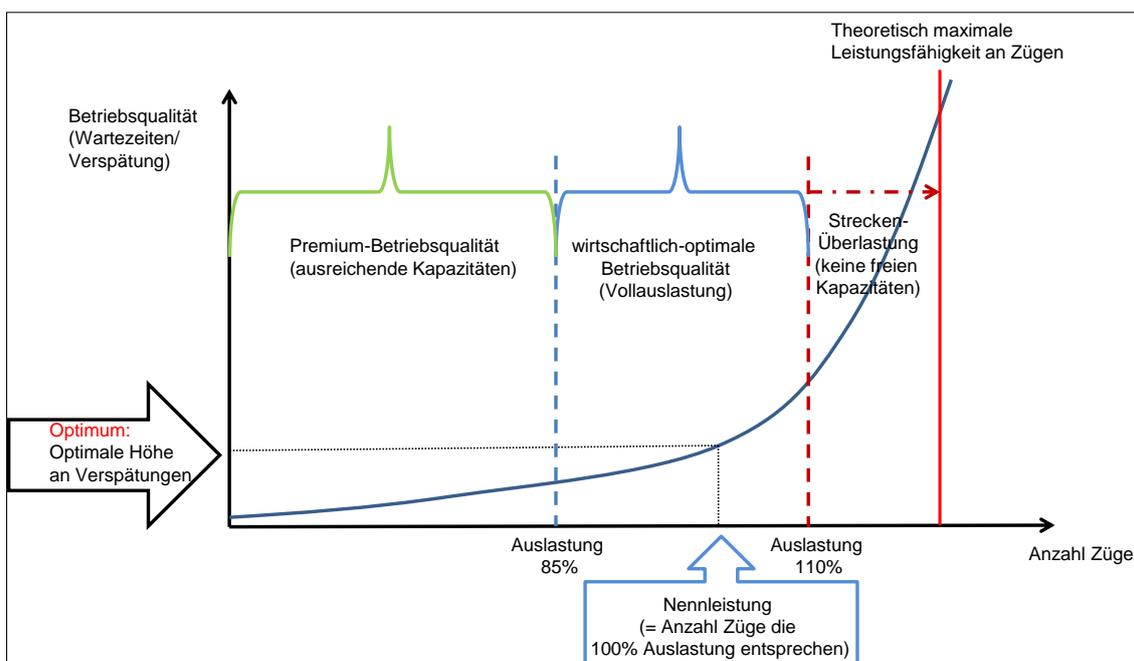
---

<sup>18</sup> Dieser bleibt gegenüber den Annahmen der Verkehrsprognose 2030 unverändert.

<sup>19</sup> Zum Vergleich: In 2015 wurden 184 Zugfahrten pro Tag realisiert.

Die optimale Leistungsfähigkeit (Kapazität) oder Nennleistung ist in der eisenbahnwissenschaftlichen Literatur für Betrachtungen von Streckenbelastungen maßgeblich. Diese ist dann gegeben, wenn unter Berücksichtigung des Betriebs(fahrplan)programms eine sog. wirtschaftlich optimale Betriebsqualität erreicht wird. Eine wirtschaftlich optimale Betriebsqualität liegt vor, wenn eine Umsetzung der Züge nicht durch erhöhte Wartezeiten aufgrund gegenseitiger Behinderung dieser Züge auf derselben Strecke gefährdet ist. Strecken, die eine Auslastung von unter 85 % der ermittelten Kapazität (Nennleistung) aufweisen, verfügen noch über ausreichende Kapazitäten (Premium). Strecken, die Leistungsfähigkeiten zwischen 85 % und 110 % der ermittelten Nennleistung (Kapazität) aufweisen, gelten als voll ausgelastet. Eine Streckenüberlastung liegt nach dieser Definition erst ab einer Streckenauslastung (Nennleistungsfähigkeit) von 110 % vor. Ab dieser Überlastungsschwelle entstehen Verspätungen, die keinen wirtschaftlich optimalen Betriebsablauf mehr garantieren<sup>20</sup> (vgl. **Abbildung 11**).

**Abbildung 11: Zusammenhang zwischen Wartezeit und Kapazität einer Schienenstrecke**



Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

Die aktuelle Kapazität des Streckenabschnittes, die nicht nur den aktuellen Zustand der Infrastruktur, sondern auch das aktuelle Bedienungsangebot im Personenverkehr inklusive der gefahrenen Geschwindigkeiten berücksichtigt, liegt bei ungefähr 260 Zügen pro Tag; dies entspricht der oben genannten Nennleistung von 100 %. Es wird

<sup>20</sup> Streckenauslastungen zwischen 110 % und 115 % gelten als Risikobehaftete Strecken. Hierbei handelt es sich um einen Übergangsbereich zwischen der optimalen Auslastung und einer Überlastung.

ersichtlich, dass die Gesamtkapazität der Strecke im derzeitigen Ausbauzustand im Szenario 1 im Jahr 2050 mit insgesamt 258 Zügen pro Tag voll ausgelastet wäre.

Weiterhin ist jedoch zu berücksichtigen, dass Schienenverkehre nicht jeden Tag gleich hoch sind, sondern um einen Tagesdurchschnitt schwanken können. Deswegen werden in Kapazitätsrechnungen Zuschläge von 7 % bis 15 % pro Tag auf das Zugaufkommen angesetzt, um die Verkehrsstärkenschwankungen einzubeziehen. Bei Berücksichtigung solcher Zuschläge läge die Streckenauslastung an der Überlastungsschwelle. Diese Überlastungsschwelle beträgt im aktuellen Zustand der Strecke rd. 290 Züge pro Tag.

Bei maximaler Optimierung (Einführung von ETCS sowie verstärkte Digitalisierung) des nördlichen Brennerzulaufs in den nächsten Jahren wird sich die Kapazität von 260 auf ungefähr 320 Züge pro Tag erhöhen<sup>21</sup>.

## 7.2 Szenario 2 „BIP 2050 + DtEck“

In diesem Szenario werden zusätzlich zum Verlauf der wirtschaftlichen Entwicklung bis 2050 auch aktuelle Entwicklungen hinsichtlich des österreichischen Korridorverkehrs über das deutsche Eck zwischen Salzburg und Kufstein im Schienengüterverkehr mitbetrachtet.

### 7.2.1 Korridorverkehre zwischen Kufstein und Salzburg

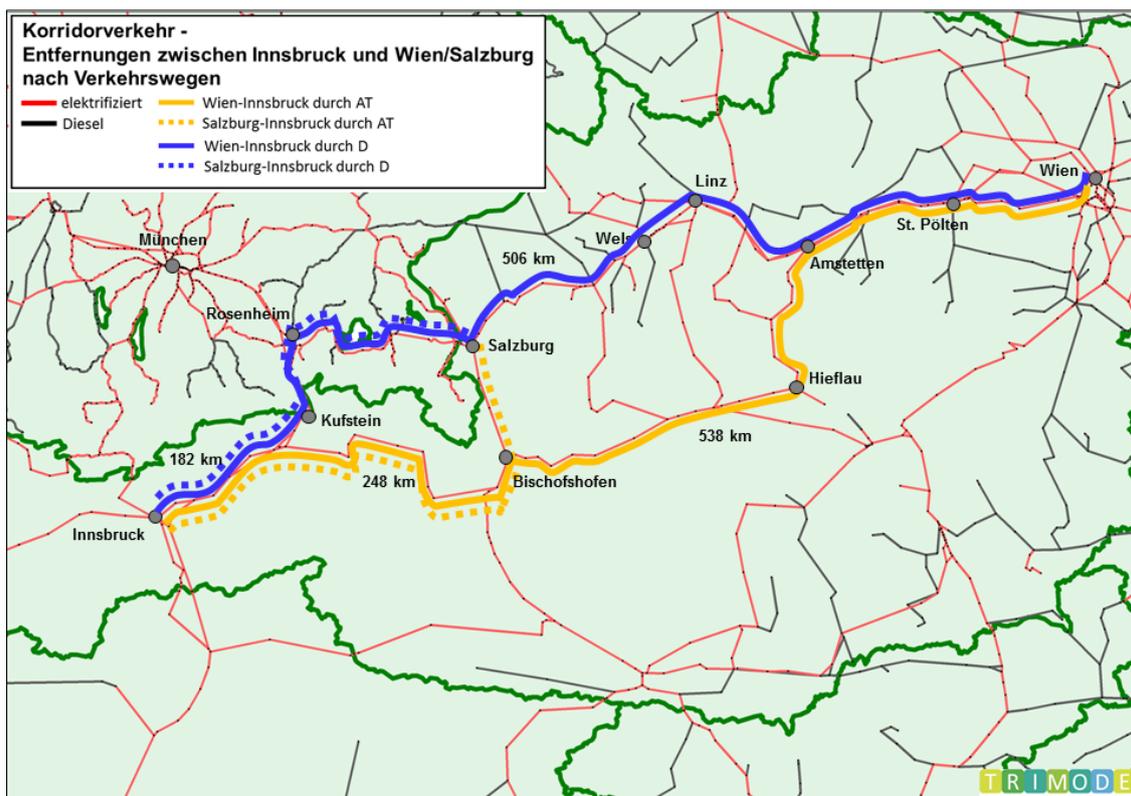
Für viele innerösterreichische Verkehre ist der Weg über das sog. deutsche Eck zwischen Salzburg/Freilassing und Kufstein kürzer, schneller und leistungsfähiger<sup>22</sup> als der Weg durch das heimische Netz. So ist der Weg zwischen Wien und Innsbruck über Kufstein mit 506 km rd. 30 km kürzer als der Weg über Bischofshofen/Salzburg. Je näher man in westlicher Richtung an Deutschland kommt (Linz, Salzburg), umso schneller und auch kostengünstiger ist der Weg über das deutsche Netz (vgl. **Abbildung 12**).

---

<sup>21</sup> Angabe der DB Netz AG.

<sup>22</sup> Der Weg über die Steiermark führt auch über eingleisige und leistungsschwächere Strecken.

**Abbildung 12: Schieneninfrastruktur in der nördlichen Brennerregion**



Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

Ausgehend von den Werten des Basisjahres 2010 (rd. 370 Tsd. t) wurde in der Verkehrsprognose 2030 für das Jahr 2030 eine Erhöhung der österreichischen Korridorverkehre auf rd. 570 Tsd. t prognostiziert. Wie der **Abbildung 13** jedoch entnommen werden kann, ist die prognostizierte Verkehrsmenge durch den starken Anstieg in den Jahren 2013 und 2014 bereits fast erreicht worden.

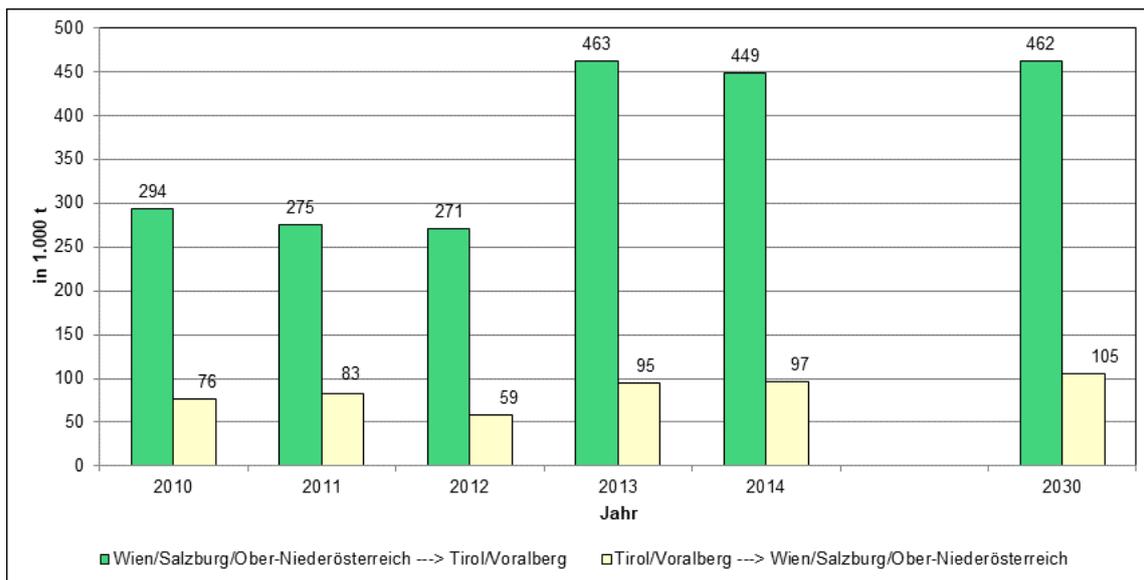
Da es sich um innerösterreichische Verkehre handelt, ist im vorhergehenden Szenario 1 keine weitere Erhöhung dieser Verkehre vorgenommen worden. Der damit verbundene Zugverkehr wurde in der Verkehrsprognose 2030 mit rd. 10 Zügen pro Tag berechnet<sup>23</sup>.

Demgegenüber sieht die ÖBB in ihrer eigenen Prognose für das Jahr 2030 ein größeres Potential als die Verkehrsprognose 2030 und beziffert dies mit 39 Zügen pro Tag. Das damit verbundene Güteraufkommen, welches über den Brenner zusätzlich geführt würde, liegt bei rd. 4,2 Mio. t. DB Netz interne Statistiken bestätigen sowohl die positive Entwicklung der österreichischen Korridorverkehre, als auch die Tatsache, dass die aktuellen Zugzahlen deutlich höher, als die der Verkehrsprognose 2030, sind. Die in-

<sup>23</sup> Leerwagenverkehre werden in der Verkehrsprognose mit einem Leerwagenausgleichsmodell berechnet, welches dafür sorgt, dass an jedem Bedien- oder Verladeplatz die Anzahl der aus- und eingehenden Wagen gleich ist.

ternen und unveröffentlichten Daten weisen über die Rosenheimer Schleife 16 Zugbewegungen pro Tag im Jahr 2015 aus, wobei es sich gänzlich um österreichische Korridorzüge zwischen Salzburg und Kufstein handeln dürfte. Gegenüber 2010 hat sich das Aufkommen um 6 Züge bzw. um 60% erhöht.

**Abbildung 13: Innerösterreichische Schienengüterverkehrsaufkommen über das deutsche Eckzwischen 2010 und 2014 sowie in der Verkehrsverflechtungsprognose für das Jahr 2030 in Tsd. t**



Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH auf Basis von Destatis-Daten

### 7.2.2 Szenario 2 - Entwicklung des Verkehrsaufkommens im Brennerkorridor bis zum Jahr 2050

Geht man von den Annahmen der ÖBB hinsichtlich der Entwicklung der österreichischen Korridorverkehre aus, dann führt dies zu einem Brenner-relevanten Gesamtverkehrsaufkommen von insgesamt rd. 150 Mio. t in 2050, welches gegenüber 2030 um rd. 42 % höher liegt. Das Schienenverkehrsaufkommen wächst mit einem Anstieg von rd. 62 % auch zwischen 2030 und 2050 stärker als der Gesamtverkehr (vgl. **Tabelle 8**).

**Tabelle 8: Szenario 2: Verkehrsentwicklung in 2050 gegenüber der Verkehrsverflechtungsprognose in 2030 (in Tsd. t)**

Bundesland/Land	BVWP 2030	Szenario 2 2050	Wachstum in %	Anteil 2030 in %	Anteil 2050 in %
Schleswig-Holstein	1.162	1.361	17,1%	1,1%	0,9%
Hamburg	1.446	1.990	37,6%	1,4%	1,3%
Niedersachsen	3.481	5.023	44,3%	3,3%	3,4%
Bremen	1.228	1.547	26,0%	1,2%	1,0%
Nordrhein-Westfalen	11.178	17.280	54,6%	10,6%	11,5%
Hessen	1.932	2.655	37,4%	1,8%	1,8%
Rheinland-Pfalz	3.913	5.573	42,4%	3,7%	3,7%
Baden-Württemberg	7.423	11.680	57,3%	7,0%	7,8%
Bayern	24.238	36.904	52,3%	22,9%	24,7%
Saarland	411	534	29,9%	0,4%	0,4%
Berlin	413	606	46,7%	0,4%	0,4%
Brandenburg	523	663	26,8%	0,5%	0,4%
Mecklenburg- Vorpommern	2.075	2.465	18,8%	2,0%	1,6%
Sachsen	1.275	1.652	29,6%	1,2%	1,1%
Sachsen-Anhalt	528	587	11,2%	0,5%	0,4%
Thüringen	774	969	25,2%	0,7%	0,6%
Dänemark	1.433	2.126	48,4%	1,4%	1,4%
Norwegen	252	320	27,0%	0,2%	0,2%
Schweden	1.219	2.439	100,1%	1,2%	1,6%
Finnland	58	72	24,1%	0,1%	0,0%
Niederlande	6.290	7.290	15,9%	5,9%	4,9%
Belgien	5.359	6.805	27,0%	5,1%	4,5%
Österreich	9.222	13.687	48,4%	8,7%	9,1%
Italien	1.733	1.875	8,2%	1,6%	1,3%
sonstige Verkehre	18.185	23.510	29,3%	17,2%	15,7%
<b>Summe</b>	<b>105.751</b>	<b>149.614</b>	<b>41,5%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
<b>davon per Schiene</b>	<b>27.185</b>	<b>44.076</b>	<b>62,1%</b>		

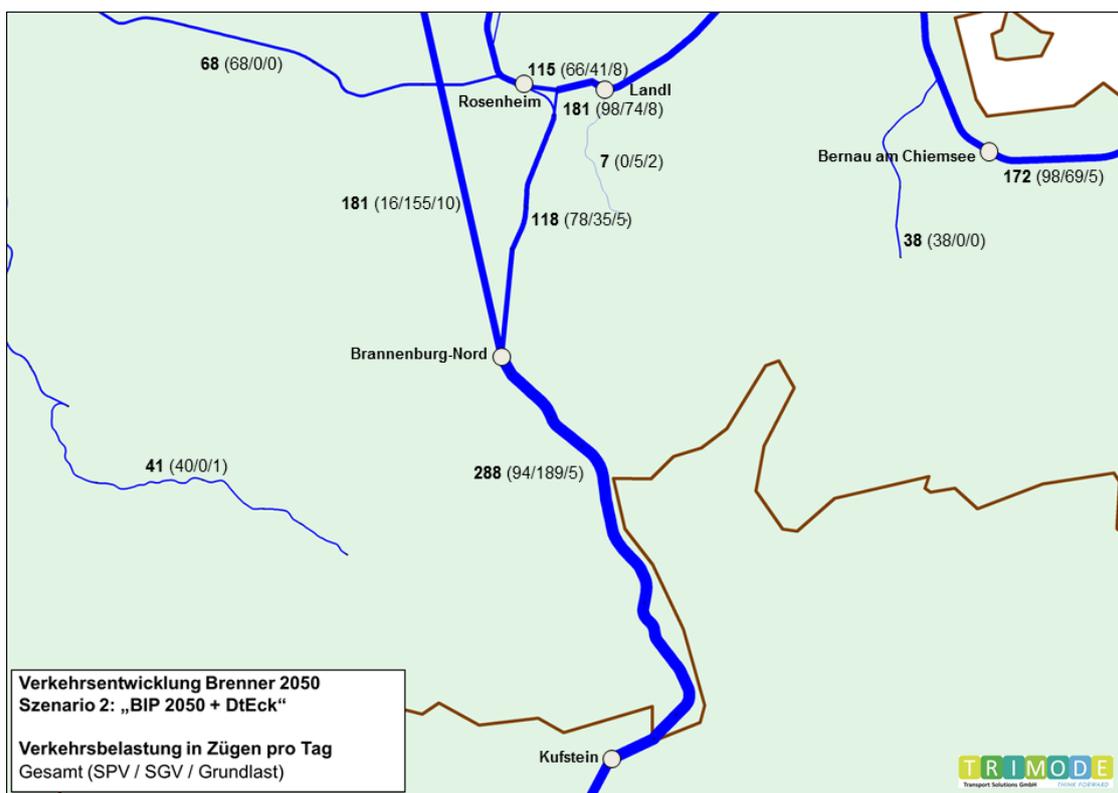
Quelle: TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

### 7.2.3 Szenario 2: Zugzahlen über den Brennerkorridor (Rosenheim – Kufstein) in 2050

Die DB Netz AG hat in ihrer eigenen Netzkonzeption in Abstimmung mit der ÖBB diese zusätzliche aus dem Nachbarland Österreich entstehende Nachfrage aufgenommen. Da in den bisherigen Berechnungen, sowohl in der Verkehrsprognose 2030 als auch in Szenario 1 dieser Studie, rd. 30 Züge nicht berücksichtigt werden, wird in diesem zweiten Szenario der Zugverkehr zwischen Salzburg und Kufstein um 30 weitere Züge im Jahr 2050 gegenüber den in Szenario 1 bereits berücksichtigten Zügen angehoben.

Da weitergehende Informationen über die Hintergründe der Entwicklung dieser Verkehre über Deutschland fehlen, wird auf einen darüber hinausgehenden Anstieg zwischen 2030 und 2050 verzichtet.

**Abbildung 14: Szenario 2 – Schienengüterverkehr pro Tag im Brennerzulauf in 2050**



Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

Die exogene Berücksichtigung dieser österreichischen Korridorverkehre führt dazu, dass der in 2050 erwartete Schienengüterverkehr zwischen Rosenheim und Kufstein auf 189 Güterzüge pro Tag ansteigen wird (vgl. **Abbildung 14**). Zuzüglich des Personenverkehrs und der Grundlast würde sich auch ohne Berücksichtigung weiterer Zuschläge ein Zugverkehr von knapp 288 Zügen pro Tag in Szenario 2 einstellen, der die

bestehenden Kapazitäten der heutigen Infrastruktur (rd. 260 Zügen pro Tag) bereits übersteigt.

## 7.3 Szenario 3 „BIP 2050 + ital. Häfen“

### 7.3.1 Berücksichtigung weiterer Entwicklungen im Güterverkehr

Bezüglich des Brennerkorridors werden von zahlreichen Fachexperten folgende Trends und Entwicklungen diskutiert, die in der Zukunft eine stärkere Verlagerung des Verkehrsaufkommens auf die Schiene erwarten lassen:

- Stärkere Beteiligung der italienischen Seehäfen am Seehafenhinterlandverkehr
- Führung skandinavischer Feederverkehre auf dem Landweg über Italien

Die Auswirkung dieser Entwicklungen auf das gesamte Verkehrsaufkommen und den Schienengüterverkehr im Brennerkorridor werden in Szenario 3 erfasst. Die in Szenario 1 dargestellte Entwicklung wird hierbei mitberücksichtigt; die Veränderung der Korridorverkehre über das deutsche Eck bleibt hier unberücksichtigt.

#### **Stärkere Beteiligung der italienischen Seehäfen am Seehafenhinterlandverkehr**

Nicht erst seit April 2017<sup>24</sup>, also jenem Tag, an dem der Vorstandsvorsitzende von Eurogate Thomas Eckelmann bekannte, dass das Zentrum des europäischen Warenhandels sich mittelfristig von der Nordsee ins Mittelmeer verlagern werde, wird von Fachexperten eine stärkere Beteiligung der Mittelmeerhäfen und hierbei insbesondere der italienischen Häfen am Seehafenhinterlandverkehr der Nordseerangehäfen diskutiert.

Der Weg von Hong-Kong nach Venedig ist gegenüber jenem nach Hamburg um rd. 2.200 sm kürzer. Alleine diese Seedistanz bedeutet eine Zeitersparnis von fünf Tagen auf See. Berücksichtigt man dazu, dass auf dem Weg in die Nordsee häufig ein Hafen am Atlantik (Algeciras) und ggf. auch ein Hafen in Frankreich oder Großbritannien angelaufen werden, dann kann sich die Reisezeit (aufgrund der Anlauf- und Umschlagszeiten) um bis zu 10 Tage verkürzen. Der Weitertransport mit der Bahn von den norditalienischen Häfen (unabhängig, ob an der Adria oder am Ligurischen Meer) zu dem nördlichsten Punkt in Schweden oder Norwegen dauert maximal zwei bis drei Tage. Der zeitliche Mehraufwand bei einem Bahntransport von einem italienischen Hafen gegenüber einem deutschen Hafen im Hinterlandtransport liegt lediglich bei knapp 60 %. Waren könnten somit über eine Woche eher am Zielort sein, als über die aktuellen Wege über die Nordsee.

---

<sup>24</sup> Die Zukunft schwimmt im Mittelmeer, taz vom 7.4.2017

Insbesondere für die italiennahen süddeutschen Regionen wird ein deutlicher Versorgungsvorteil gesehen; München ist von Hamburg und Bremerhaven rd. 800 km entfernt, von Venedig jedoch nur rd. 550 km und von Livorno, dem südlichsten der bedeutenden norditalienischen Seehäfen, auch nur rd. 700 km.

**Tabelle 9: Seehafenhinterlandverkehr nach Häfen und Gesamt (Güteraufkommen in Tsd. t)**

Hafen	Verkehrsprognose 2030 Güteraufkommen in 2030	Szenario 1 : Güteraufkommen in 2050
<b>Seehafenhinterlandverkehrsaufkommen in Tsd. t</b>		
<b>Livorno</b>	4.213	4.984
<b>Gioia Tauro</b>	1.582	1.498
<b>Venedig</b>	8.992	13.803
<b>Triest</b>	2.596	3.576
<b>Summe italienische Häfen</b>	17.383	23.861
<b>Seehafenhinterlandverkehr insgesamt</b>	441.392	532.141
<b>Anteil der ital. Häfen am gesamten Seehafenhinterlandverkehr in %</b>		
<b>Anteil Livorno</b>	1,0%	0,9%
<b>Anteil Gioia Tauro</b>	0,4%	0,3%
<b>Anteil Venedig</b>	2,0%	2,6%
<b>Anteil Triest</b>	0,6%	0,7%

Quelle: TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

In der Verkehrsprognose 2030 wurden die Seehafenhinterlandverkehre in der Seeverkehrsprognose 2030 (= Los 2 der Verkehrsprognose 2030) ermittelt. Erfasst wurden alle deutschlandrelevanten Seehafenhinterlandverkehre der deutschen Seehäfen, der bedeutenden europäischen Westhäfen in der Nordseerange sowie ausgewählte Häfen im Mittelmeer und in Polen. Damit ist für den deutschlandrelevanten Raum weitgehend der gesamte Seehafenhinterlandverkehr erfasst worden.

Für das Prognosejahr 2030 wird in der Seeverkehrsprognose 2030 die Bedeutung der Mittelmeerhäfen höher als im Analysejahr 2010 angesehen. Dabei wurden auch Verlagerungen von der Nordseerange in den Mittelmeerraum angenommen, jedoch überwiegend aus den europäischen Westhäfen und weniger aus den deutschen Seehäfen.

Wie **Tabelle 9** zu entnehmen ist, nehmen die Brennerkorridor-relevanten italienischen Seehäfen nur einen Anteil von rd. 4 % am gesamten deutschlandrelevanten Seehafenhinterlandverkehr ein. Das höchste Seehafenhinterlandverkehrsaufkommen wird mit rd. 9 Mio. t in Venedig gesehen, gefolgt von Livorno mit rd. 4 Mio. t. In Szenario 1 erhöht sich dieser Anteil von rd. 4 % auf rd. 4,5 % in 2050 nur unwesentlich.

Allein der Seehafenhinterlandverkehr Bayerns hat im Jahr 2030 ein Volumen von knapp 28 Mio. t, das sich bis zum Jahr 2050 auf rd. 33,5 Mio. t erhöhen wird. Der Anteil der hiervon über die oben genannten italienischen Häfen bedient wird, liegt in 2030 bei knapp 12 % und in 2050 bei rd. 15 %.

Es wird deutlich, dass der Anteil der italienischen Verkehre am relevanten Seehafenhinterlandverkehrsaufkommen in den bisherigen Prognosen über ein geringes Gewicht verfügt. Gleichzeitig sind Tendenzen im Schifffahrtsbereich zu erkennen, dass Reeder Mittelmeerhäfen immer stärker in ihren Planungen berücksichtigen. China bzw. COSCO Shipping Lines baut den Hafen Piräus zum zentralen Containerhub für die eigenen Transporte im Mittelmeerraum aus. Das Hamburger Unternehmen Eurokai hat sehr intensiv in italienische Containerhäfen investiert, wie z. B. in Gioia Tauro, La Spezia, Cagliari, Salerno und Ravenna. Alle Häfen werden kontinuierlich ausgebaut, genauso wie sich auch die italienischen Adria Häfen den immer neuen Anforderungen stellen.

Die aktuellen Strukturen im Seeverkehr und hierbei insbesondere im dominierenden Containerverkehr sind aktuell auf die Hauptrouten ausgerichtet. So laufen die Verkehre zwischen Nordwesteuropa und Asien (Fernost) im Wesentlichen über die sog. Nordseerangehäfen (Zeebrügge – Antwerpen – Rotterdam – Amsterdam – Hamburg – Bremerhaven). Verkehre aus dem Ostseeraum oder auch Großbritannien nach Asien werden immer noch überwiegend mit Feederverkehren auf diese zentralen Hubs zugeführt und von hier aus nach Asien transportiert, auch wenn sich in den letzten Jahren Containerdienste direkt in den Ostseeraum entwickelt haben. Die dadurch entstandene hohe Verbindungsdichte zwischen den Nordseerangehäfen und Asien wirkte stark anziehend auf die kontinentalen Verkehre – so wurden und werden immer noch Verkehre selbst von Italien oder dem Balkanraum bis in die Nordsee gefahren und hier auf die Direktschiffe nach Asien gebracht. Dies hat dazu geführt, dass die Position der Nordseehäfen immer bedeutender wurde und auch alle bedeutenden und aktuelleren Entwicklungen dort ihren Ursprung nehmen. Natürlich hat das hohe Aufkommen im Nordseeraum dazu geführt, dass auch die größten, tiefgehendsten und bedeutendsten Schiffseinheiten auf diesen Relationen eingesetzt werden.

Dies führt jedoch zunehmend auch zu großen Problemen, da fast alle bedeutenden Häfen an der Nordsee keine Seehäfen an Meereslagen (Tiefseehäfen) sind, sondern häufig an Flüssen (Rhein, Elbe, Weser, Schelde) mit relativ bedeutenden Revierfahrten liegen. Sich hieraus ergebende Fahrbreiten- und Tiefgangprobleme muss mit teuren und in der Öffentlichkeit immer weniger akzeptierten Ausbauprogrammen begegnet werden.

Das größte Problem ist allerdings zwischenzeitlich die Schiffsgröße selbst und die sich hieraus ergebenden logistischen und betrieblichen Probleme. Schiffe mit einer Kapazität von 15.000 und 18.000 TEU erfordern in den bedeutenden Seehäfen auch Um-

schlagsleistungen von knapp 5.000 bis 6.000 Ladeeinheiten je Anlauf. Dadurch liegen die Schiffe 1½ bis 2 Tage in den Häfen. Die langen Umschlagsdauern führen zunehmend dazu, dass die Rundlaufzeiten der Schiffe zwischen Asien und Nordeuropa kaum noch unter vier Wochen sinken können. Inklusiv der Vor- und Nachlaufwege liegen die Gesamtlaufzeiten der Ladung bei rd. 6 Wochen. Dadurch werden auch interkontinentale Verbindungen, wie die aktuell stark diskutierte landseitige Seidenstraßen- oder Transsibverbindung, für vereinzelte Verkehre immer interessanter. Zwar sind diese landseitigen Verkehre deutlich teurer als die Verkehre auf dem Seeweg, allerdings können sie Laufzeiten von zwei bis drei Wochen garantieren.

Daher wird in Verladerkreisen nicht erst seit Mitte 2017 darüber diskutiert, die Europa-Asien-Verkehre in zentralen Hubs im Mittelmeerraum zu bündeln und die Zuführung zu diesen Hubs entweder mit kleineren Feederschiffen von den regionalen Seehäfen aus oder direkt auf dem Landweg von den Quell- und Zielregionen zu gestalten. Schiffe auf der Europa-Asien-Fahrt könnten ihre Rundlaufzeiten somit um mindestens eine Woche senken. Auch die Gesamtlaufzeiten könnten, zumindest wenn der Vor- und Nachlauf auf dem Landweg stattfinden, deutlich verkürzt werden. Erste Überlegungen hierzu wurden bereits Ende des letzten Jahrhunderts formuliert.

Höhere Landtransportkosten gegenüber einem direkten Schiffsverkehr, höhere Umschlags- und Feederkosten sowie ineffiziente bzw. kapazitativ nicht ausreichende Hinterlandwege haben bisher dazu geführt, dass die Ideen weitestgehend im Diskussionsstadium verblieben. Es wird jedoch in Fachkreisen nicht bezweifelt, dass die zunehmenden Probleme, auf die man in Nordeuropa stößt, sowie der stärkere Ausbau in den Mittelmeerhäfen dazu führen werden, dass immer mehr Verkehre auch über die Mittelmeer- statt über die Nordseerangenhäfen geführt werden. Der slowenische Hafen Koper im Automobilumschlagsbereich und der italienische Hafen Triest im Fährverkehrsbereich in Richtung Italien und Türkei haben sich in gewissen Segmenten bereits zu bedeutenden Zentren etabliert.

Dies wird in der Verkehrsprognose 2030, wenn auch in kleinem Maße, berücksichtigt (siehe **Tabelle 10**). Da in Szenario 1 die Entwicklung fortgeschrieben wurde, sind auch dort keine weitergehenden Annahmen getroffen worden.

**Tabelle 10: Seehafenhinterlandverkehr in der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 (in Tsd. t)**

	BVWP 2010	BVWP 2030	WR 2010 -2030 in %	Anteil 2010 am SHHLV	Anteil 2030 am SHHLV
<b>Seehafenhinterland- verkehr gesamt (SHHLV)<sup>25</sup></b>	286.648	441.392	2,2%		
<b>dv. Venedig</b>	4.739	8.992	3,3%	1,1%	2,0%
<b>dv. Triest</b>	1.554	2.596	2,6%	0,4%	0,6%
<b>dv. Livorno</b>	2.741	4.213	2,2%	1,0%	1,0%
<b>dv. Gioia Tauro</b>	959	1.582	2,5%	0,3%	0,4%
<b>dv. Koper</b>	1.023	3.530	6,4%	0,2%	0,8%
<b>dv. niederl. Seehäfen</b>	114.366	15.3016	1,5%	25,9%	34,7%
<b>dv. belgische Seehäfen</b>	32.848	50.680	2,2%	7,4%	11,5%
<b>dv. restliche Häfen</b>	128.418	216.783	2,7%	44,8%	49,1%

Quelle: TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

Inwiefern die Mittelmeerhäfen (unabhängig davon, ob es sich um Häfen an der Adria, in Ligurien oder in südlicheren Regionen handelt) Aufgaben der Nordseerangehäfen übernehmen und an sich binden können, kann in dieser Studie nicht detailliert genug behandelt werden. Hierzu müssten umfangreiche Studien erstellt werden, in denen die Verkehrssituation hinsichtlich detaillierter Transportkostenvergleiche für die Quell- und Zielregionen der Ladung (einschließlich Land- und Schiffstransportkosten, Umschlagskosten), der lokalen Wachstumsaussichten in den Häfen, der Kapazitäten in den Seehäfen und in den Hinterlandverbindungen, der Anlaufstrategien der Reeder und der in den Diensten einsetzbaren Schiffsgrößen detailliert analysiert und gegenübergestellt werden.

Bereits an dem obigen Entfernungvergleich zwischen München und den norddeutschen sowie italienischen Häfen wird deutlich<sup>26</sup>, dass es wahrscheinlich nicht für alle Regionen nördlich von Österreich und der Schweiz von Vorteil sein wird, über einen

<sup>25</sup> In der aktuellen Seeverkehrsprognose 2030 wird berücksichtigt, dass Handelsströme zwischen Asien bzw. Amerika und Italien auch über die Nordseerangehäfen abgewickelt werden. Durch die fortschreitende Partizipation der italienischen Häfen im Containerverkehr könnten sich auch hier Direktverkehre nach Italien entwickeln, die dann zu einer Senkung des hinterlandseitigen alpenquerenden Verkehrs führen könnten. Je stärker diese Handelsströme mit asiatischen Ländern in Verbindung stehen, umso eher ist diese Verlagerung langfristig zu erwarten. Leider liefert die Seeverkehrsprognose 2030 keine Detailinformationen über die seeseitigen Quelle-Ziel-Verbindungen im Seehafenhinterlandverkehr. Aufgrund der bereits hohen Anzahl von Linienverbindungen zwischen Fernost und Italien wird angenommen, dass es sich bei den aktuell über die Nordseerange abgewickelten Verkehren überwiegend um Nordamerikaverkehre handelt, die weniger verlagerungsgefährdet sind.

<sup>26</sup> Livorno und Venedig liegen mit rd. 700 km bzw. rd. 550 km zu München näher als Hamburg und Bremerhaven mit rd. 800 km Entfernung. Allerdings weisen beide norddeutschen Häfen im Raum Nürnberg bereits deutliche Entfernungsvorteile gegenüber den beiden italienischen Häfen auf.

italienischen Hafen bedient zu werden. Somit ist auch nicht zu erwarten, dass der gesamte deutsche und nordeuropäische Seehafenhinterlandverkehr über die italienischen Häfen geführt wird. Jedoch sind auf lange Sicht durchaus größere Anteile möglich als in der Verkehrsprognose 2030 angenommen wurden.

Für die Szenariorechnungen wird eine Verdoppelung des Seehafenhinterlandverkehrs in allen italienischen Seehäfen angenommen. Dies führt dazu, dass der Seehafenhinterlandverkehr in den Brennerrelevanten Häfen sich von rd. 23,9 Mio. t (in 2050 im Szenario 1) auf rd. 47,7 Mio. t (in 2050 im Szenario 3) erhöht. Allein in Bayern existiert in Szenario 1 ein seehafenrelevantes Verkehrsaufkommen von rd. 28,4 Mio. t, welches nicht über italienische Häfen geführt wird, und alleine schon größer ist, als das in Szenario 3 berücksichtigte Brenner-relevante Zusatzaufkommen. Daher kann die obige Annahme als vorsichtig eingeschätzt werden.

### **Führung skandinavischer Feederverkehre auf dem Landweg über Italien**

In der Verkehrsverflechtungsprognose wird im Jahr 2030 ein Umschlag von rd. 29 Mio. TEU über die deutschen Nordseerangehäfen erwartet. Hierbei handelt es sich zu rd. 20 % bzw. um rd. 5,6 Mio. TEU um Transshipmentladung<sup>27</sup>, die i. d. R. für Standorte in Skandinavien, Finnland und Osteuropa bestimmt ist (vgl. **Tabelle 11**).

**Tabelle 11: Containerumschlag in den deutschen Nordseehäfen in der Verkehrsprognose 2030 (in Tsd. t)**

Seehafen	Umschlag 2030 in TEU	davon Transshipment	Anteil Transshipment in %
Hamburg	15.877.956	3.159.345	20%
Bremerhaven	9.463.334	1.503.273	16%
Wilhelmshaven	3.408.424	991.178	29%
<b>Summe</b>	<b>28.749.714</b>	<b>5.653.796</b>	<b>20%</b>

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis Seeverkehrsprognose 2030 (= Los 2 der Verkehrsprognose 2030)

Analog zu den vorhergehenden Ausführungen bezüglich des Seehafenhinterlandverkehrs können auch Transshipmentverkehre zwischen Skandinavien und deutschen Häfen über italienische Häfen geführt werden und von potentiellen Verkehrsverlagerungen betroffen sein. Gerade für solche Relationen (wie z. B. Asien – Stockholm) ist es aufgrund der im Transshipmentverkehr (durch Verladung und Rundlaufzeiten) zusätzlich entstehenden Verweil- und Transitzeiten sehr interessant, kürzere und schnellere

<sup>27</sup> Transshipmentverkehre sind i. d. R. Transitverkehre, die im Seehafen seeseitig ankommen und diesen auch wieder auf der Seeseite verlassen. Typische Transshipmentverkehre sind die Verkehre der Ostseeanrainerstaaten in Richtung Übersee, die per Schiff zu den norddeutschen Häfen gelangen und dann hier wieder auf andere in Richtung Übersee gehende Schiffe umgeschlagen werden. In der Regel findet der Verkehr zwischen den deutschen Nordseehäfen und den Ostseeanrainern mit kleinen Feederschiffen statt und der Weitertransport in Richtung Übersee mit größeren Hauptschiffen.

lere Wegverbindungen zu nutzen – auch unter Berücksichtigung oder Inkaufnahme zusätzlich entstehender Transportkosten. Dies wird auch vor dem Hintergrund des Ausbaus und der Fertigstellung der landseitigen Hinterlandverbindungen langfristig bedeutend. Im Jahr 2030 werden die Infrastrukturmaßnahmen am Gotthardt, am Brenner aber auch am Fehmarn-Belt fertiggestellt sein, sodass es zumindest zwischen Italien und Skandinavien eine durchgehende Landverbindung per Bahn geben wird.

Für das Szenario 3 wird davon ausgegangen, dass bis 2050 knapp 10 % des 2030er Transshipmentvolumens der deutschen Seehäfen auf eine Landverbindung verlagerbar sind. Angesichts einer potentiell möglichen weiteren positiven Umschlagsentwicklung in den deutschen Seehäfen und der Berücksichtigung, dass skandinavische und osteuropäische Transshipmentverkehre auch über europäische Westhäfen abgewickelt werden<sup>28</sup>, würde diese Höhe knapp 3 bis 5 % des Gesamtverkehrsaufkommens ausmachen.

Für die Implementierung in der Verkehrsmatrix wurde vereinfacht davon ausgegangen, dass es sich um Verkehre zwischen italienischen Häfen und Schweden handelt.

### 7.3.2 Szenario 3 - Entwicklung des Verkehrsaufkommens im Brennerkorridor bis zum Jahr 2050

Die Umsetzung aller in Szenario 3 getroffenen Annahmen führt zu einem Brennerrelevanten Verkehrsaufkommen von rd. 175 Mio. t im Jahr 2050 (vgl. **Tabelle 12**), welches um rd. 65 % höher gegenüber 2030 ist. Das Schienenverkehrsaufkommen verdoppelt sich mit einem Anstieg von rd. 106 % gegenüber der Verkehrsprognose in 2030.

---

<sup>28</sup> Das hiermit verbundene Aufkommen ist von Los 2 im Rahmen der Seeverkehrsprognose nicht näher quantifiziert worden.

**Tabelle 12: Szenario 3: Verkehrsentwicklung in 2050 gegenüber der Verkehrsverflechtungsprognose in 2030 (in Tsd. t)**

Bundesland/Land	BVWP 2030	Szenario 3 2050	Wachstum in %	Anteil 2030 in %	Anteil 2050 in %
Schleswig-Holstein	1.162	1.665	43,3%	1,1%	1,0%
Hamburg	1.446	2.603	80,0%	1,4%	1,5%
Niedersachsen	3.481	6.442	85,1%	3,3%	3,7%
Bremen	1.228	1.946	58,5%	1,2%	1,1%
Nordrhein-Westfalen	11.178	21.176	89,4%	10,6%	12,1%
Hessen	1.932	3.048	57,8%	1,8%	1,7%
Rheinland-Pfalz	3.913	6.857	75,2%	3,7%	3,9%
Baden-Württemberg	7.423	13.586	83,0%	7,0%	7,8%
Bayern	24.238	41.959	73,1%	22,9%	24,0%
Saarland	411	600	46,0%	0,4%	0,3%
Berlin	413	718	73,8%	0,4%	0,4%
Brandenburg	523	783	49,7%	0,5%	0,4%
Mecklenburg- Vorpommern	2.075	3.083	48,6%	2,0%	1,8%
Sachsen	1.275	2.106	65,2%	1,2%	1,2%
Sachsen-Anhalt	528	731	38,4%	0,5%	0,4%
Thüringen	774	1.238	59,9%	0,7%	0,7%
Dänemark	1.433	2.544	77,5%	1,4%	1,5%
Norwegen	252	367	45,6%	0,2%	0,2%
Schweden	1.219	8.008	556,9%	1,2%	4,6%
Finnland	58	88	51,7%	0,1%	0,1%
Niederlande	6.290	8.292	31,8%	5,9%	4,7%
Belgien	5.359	7.968	48,7%	5,1%	4,6%
Österreich	9.222	9.908	7,4%	8,7%	5,7%
Italien	1.733	2.039	17,7%	1,6%	1,2%
sonstige Verkehre	18.185	26.872	47,8%	17,2%	15,4%
<b>Summe</b>	<b>105.751</b>	<b>174.627</b>	<b>65,1%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
<b>davon per Schiene</b>	<b>27.185</b>	<b>55.934</b>	<b>105,8%</b>		

Quelle: TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

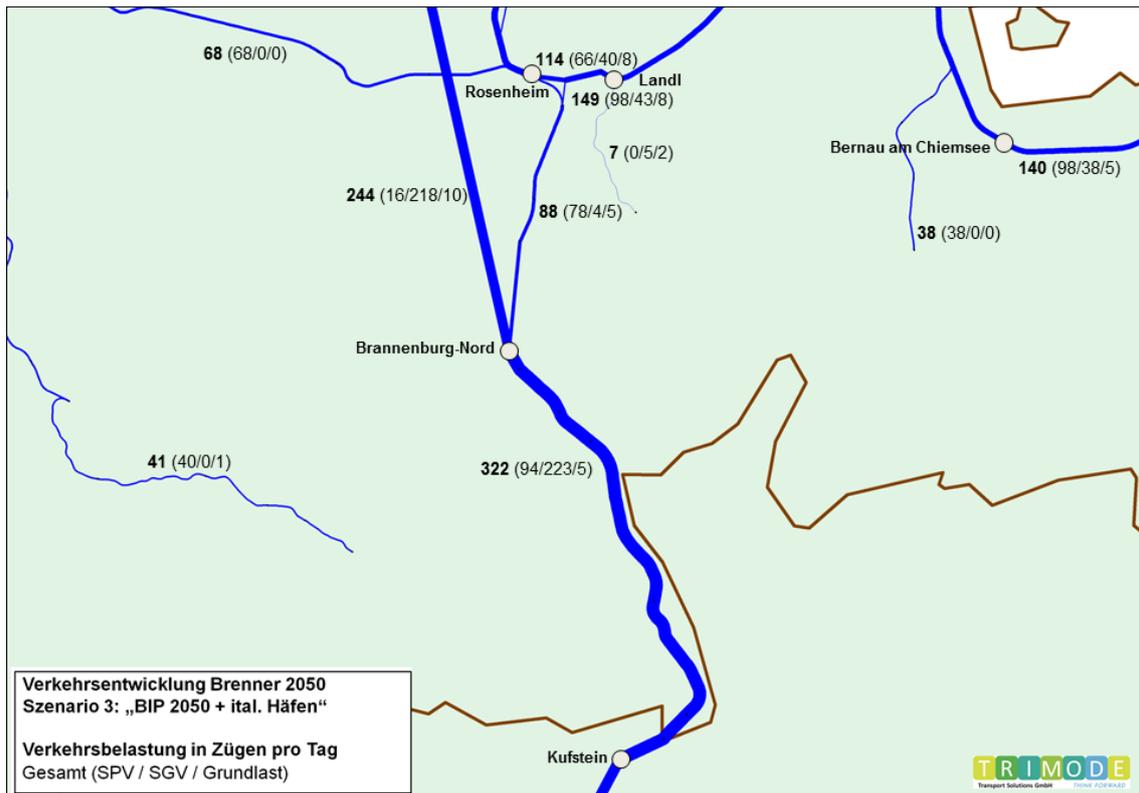
### 7.3.3 Szenario 3: Zugzahlen über den Brennerkorridor (Rosenheim – Kufstein) in 2050

Aufgrund der sich im Szenario 3 ergebenden Nachfragestruktur im Jahr 2050 ist im nördlichen Brennerzulauf mit einem Aufkommen von 223 Güterzügen pro Tag zu rechnen (vgl. **Abbildung 15**). Hierbei wird gegenüber Szenario 1 ein um rd. 40 % höherer

Zugverkehr realisiert. Die Umrechnung des Schienengüterverkehrsaufkommens in Zügeinheiten erfolgte nach der in **Kapitel 7.1.3** dargestellten Vorgehensweise.

Inklusive dem auf dem Abschnitt fahrenden Schienenpersonenverkehr und der sog. Grundlast pro Tag ergibt sich eine Gesamttagesbelastung von 322 Zügen pro Tag.

**Abbildung 15: Szenario 3 - Schienengüterverkehr pro Tag im Brennerzulauf in 2050**



Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

Angesichts einer Kapazität des Streckenabschnittes im derzeitigen Ausbaustand von 260 Zügen pro Tag wird in Szenario 3, auch ohne Berücksichtigung von Zuschlägen für Verkehrsschwankungen, eine deutliche Überlastung der aktuellen Infrastruktur im Jahr 2050 ersichtlich.

## 7.4 Szenario 4 „BIP 2050 + ital. Häfen + DtEck“

### 7.4.1 Szenario 4 – Entwicklung des Verkehrsaufkommens im Brennerkorridor bis zum Jahr 2050

In Szenario 4 werden gegenüber Szenario 3 zusätzlich auch die in **Kapitel 7.2.1** beschriebenen Veränderungen der österreichischen Korridorverkehre betrachtet.

**Tabelle 13: Szenario 4: Verkehrsentwicklung in 2050 gegenüber der Verkehrsverflechtungsprognose in 2030 (in Tsd. t)**

Bundesland/Land	BVWP 2030	Szenario 4 2050	Wachstum in %	Anteil 2030 in %	Anteil 2050 in %
Schleswig-Holstein	1.162	1.665	43,3%	1,1%	0,9%
Hamburg	1.446	2.603	80,0%	1,4%	1,4%
Niedersachsen	3.481	6.442	85,1%	3,3%	3,5%
Bremen	1.228	1.946	58,5%	1,2%	1,1%
Nordrhein-Westfalen	11.178	21.176	89,4%	10,6%	11,6%
Hessen	1.932	3.048	57,8%	1,8%	1,7%
Rheinland-Pfalz	3.913	6.857	75,2%	3,7%	3,7%
Baden-Württemberg	7.423	13.586	83,0%	7,0%	7,4%
Bayern	24.238	41.959	73,1%	22,9%	22,9%
Saarland	411	600	46,0%	0,4%	0,3%
Berlin	413	718	73,8%	0,4%	0,4%
Brandenburg	523	783	49,7%	0,5%	0,4%
Mecklenburg- Vorpommern	2.075	3.083	48,6%	2,0%	1,7%
Sachsen	1.275	2.106	65,2%	1,2%	1,2%
Sachsen-Anhalt	528	731	38,4%	0,5%	0,4%
Thüringen	774	1.238	59,9%	0,7%	0,7%
Dänemark	1.433	2.544	77,5%	1,4%	1,4%
Norwegen	252	367	45,6%	0,2%	0,2%
Schweden	1.219	8.008	556,9%	1,2%	4,4%
Finnland	58	88	51,7%	0,1%	0,0%
Niederlande	6.290	8.292	31,8%	5,9%	4,5%
Belgien	5.359	7.968	48,7%	5,1%	4,4%
Österreich	9.222	14.108	7,4%	8,7%	7,7%
Italien	1.733	2.039	17,7%	1,6%	1,1%
sonstige Verkehre	18.185	26.872	47,8%	17,2%	14,7%
<b>Summe</b>	<b>105.751</b>	<b>178.827</b>	<b>69,1%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
<b>davon per Schiene</b>	<b>27.185</b>	<b>60.134</b>	<b>121,2%</b>		

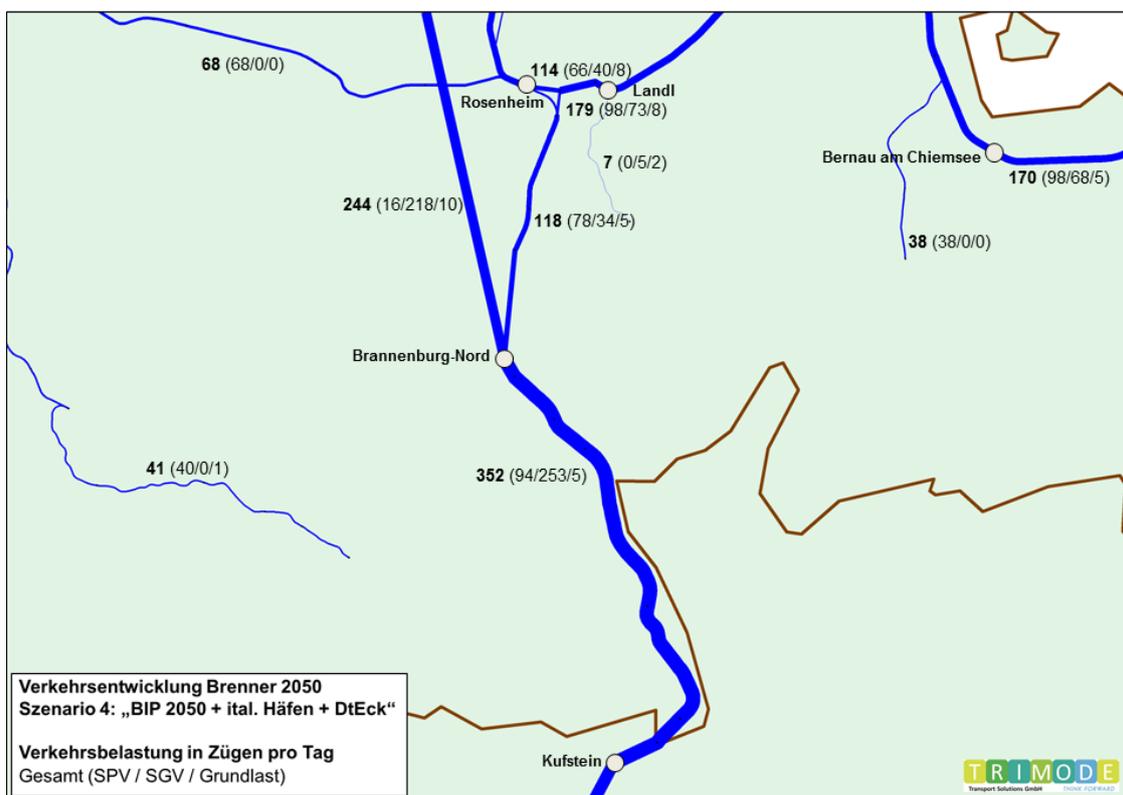
Quelle: TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

Dies führt zu einem Zuwachs des Güterverkehrsaufkommens in Szenario 4 gegenüber Szenario 3 um rd. 4,2 Mio. t auf rd. 178,8 Mio. t in 2050 (vgl. **Tabelle 13**).

#### 7.4.2 Szenario 4: Zugzahlen über den Brennerkorridor (Rosenheim – Kufstein) in 2050

Die mit den veränderten Korridorverkehren verbundene Veränderung der Zugzahlen zwischen Kufstein und Salzburg um 30 Züge im Jahr 2050 gegenüber dem Szenario 3 erhöht die gesamte Zugzahl zwischen Rosenheim und Kufstein auf insgesamt 352 Züge, davon 253 Züge im Schienengüterverkehr (vgl. **Abbildung 16**).

**Abbildung 16: Szenario 4 - Schienengüterverkehr pro Tag im Brennerzulauf in 2050**



Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

Die exogene Berücksichtigung dieser österreichischen Korridorverkehre führt dazu, dass die Strecke zwischen Rosenheim und Kufstein in Szenario 4, auch ohne Berücksichtigung weiterer Zuschläge für Verkehrsschwankungen, ein um 30 % über der Kapazität gehendes Zugverkehrsaufkommen ausweist.

## 7.5 Mögliche Verlagerungen von Lkw-Verkehren auf die Schiene

In der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 ist für den Brennerkorridor eine leichte Verschiebung des Modal-Splits bezogen auf das Güteraufkommen von rd. 24 % auf rd. 26 % in 2030 zu Gunsten der Schiene angenommen worden. Diese Modal-Split-Erhöhung der Schiene steht im Wesentlichen mit den durch den Ausbau des Brenner-Basis-Tunnels verbundenen Erreichbarkeits- und Transportkostenvorteilen in Beziehung. Weitere Verlagerungen zur Schiene aufgrund des Erreichens von Kapazitätseffekten bei der parallel laufenden Brennerautobahn wurden weder in der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 noch in den vorhergehenden Szenarien angenommen, zumal im Rahmen der BVWP eine Restriktionsfreiheit der Auslandsnetze angenommen wird<sup>29</sup>.

Auf der Brennerautobahn (Zählstelle Brennersee) verkehren aktuell rd. 2,3 Mio. Lkw jährlich. Wie bereits in **Tabelle 2** dargestellt wurde, ist der Anteil des Lkw-Verkehrs seit 2011 wieder ansteigend. Das tägliche Verkehrsaufkommen (Stand 2016) auf der Brennerautobahn in Höhe Brennersee liegt bei rd. 30.000 Kfz/Tag, davon rd. 6.000 bis rd. 8.000 Lkw/Tag in beiden Verkehrsrichtungen zusammen.<sup>30</sup>

Aufgrund des zunehmenden Verkehrsaufkommens im Güter- und Personenverkehr über den Brenner wird von zahlreichen Fachexperten aufgrund hoher Steigungen und Langsamfahrstellen ein schnelles Erreichen der Kapazitätsgrenzen der Brennerautobahn erwartet, was im Zeitverlauf zu einer stärkeren Verlagerung auf die Schiene führen würde. Als Begründung für das Erreichen der Kapazitätsschwellen der Straße wird auch auf die seit Herbst 2017 durch Österreich einseitig eingeführte Dosierung hingewiesen: Hierbei dürfen an Tagen mit hohem Verkehrsaufkommen nur 250 bis 300 Lkw pro Stunde die Brennerautobahn (beide Fahrtrichtungen zusammen) passieren.

Ausgehend von der in Szenario 1 erwarteten Wirtschafts- und Außenhandelsentwicklung kann bis zum Jahr 2050 ein Anstieg des Lkw-Verkehrs auf rd. 11.300 Lkw/Tag (auf 300 Tage-Basis) in den ersten beiden Szenarien bzw. aufgrund der stärkeren Verlagerung von Seehafenhinterlandverkehren in den Szenarien 3 und 4 auf bis zu rd. 13.400 Lkw/Tag über den Brenner<sup>31</sup> angenommen werden.

---

<sup>29</sup> Auch in Szenario 1 (und somit auch in Szenario 2) wächst der Schienenverkehr stärker als der Gesamtverkehr, was mit einem höheren Modal-Split verbunden ist. Dieser höhere Modal-Split-Anteil der Schiene resultiert jedoch daraus, dass Verkehrsrelationen mit einem höheren Schienenanteil aufgrund der Außenhandelsentwicklung ein höheres Wachstum ausweisen.

<sup>30</sup> tirol Unser Land, Verkehr in Tirol . Bericht 2016, Innsbruck 2017; in dem genannten Bericht wird ein tägliches Lkw-Aufkommen von 6.230 Lkw pro Tag in beiden Fahrtrichtungen, verteilt auf 365 Tage-Basis an der Zählstelle Brennersee, gemeldet. Geht man aufgrund des Sonntags- und Feiertagsfahrverbotes (wie in Deutschland) von 300 Werktagen aus, dann liegt die Tagesbelastung bei rd. 7.600 Lkw.

<sup>31</sup> Zählstelle Brennersee.

Tiroler Politiker weisen seit Jahren darauf hin, dass die Kapazitätsgrenzen der Brennerautobahn bereits erreicht worden seien. Auch an den anderen Grenzübergängen zwischen Deutschland und den beiden Alpenrepubliken Österreich und Schweiz werden ähnliche Verhältnisse gemeldet. Geht man davon aus, dass das heutige Lkw-Verkehrsaufkommen ungefähr der Kapazitätsgrenze entsprechen würde und setzt diese aufgerundet mit rd. 8.100 Lkw/Tag an, dann müsste das darüberhinausgehende Verkehrswachstum auf die Schiene verlagert werden<sup>32</sup>. Dies würde eine Verlagerung von rd. 3.200 Lkw/Tag in Szenario 1 und 2 bzw. rd. 5.300 Lkw/Tag in Szenario 3 und 4 auf die Schiene erfordern.

Auf Basis der Güterstruktur auf dem Brennerkorridor, die von Nahrungsmitteln, Metallen, Papier, EBM-Waren und Sammelgütern bestimmt wird, transportieren beladene Lkw durchschnittlich rd. 16 t an Waren pro Fahrzeug. Ein Güterzug kann bei einem Bruttogewicht von 1.600 t (dies entspricht einer Nettoladung von rd. 600 bis 650 t) bis zu 38 Lkw (unter Berücksichtigung von leeren Lkw auch 40 Lkw) ersetzen. Geht man von einer durchschnittlichen Zugauslastung von 85% aus, dann würde sich aus der kapazitätsbedingten Verlagerung von Lkw-Verkehren auf die Schiene ein zusätzlicher Zugverkehr von 95 Zügen/Tag in den ersten beiden Szenarien bzw. von 158 Zügen/Tag in den Szenarien 3 und 4 ergeben.

Öffentliche Institutionen in Österreich und in der Schweiz sind nicht nur bestrebt, die Höhe des Lkw-Verkehrs auf dem heutigen Stand zu stabilisieren, sondern auch durch eine stärkere Verlagerung von Lkw-Verkehren auf die Schiene zu senken. Hierzu wird der Aufbau von Schienenverkehren finanziell unterstützt, Maßnahmen zur wettbewerblichen Verbesserung der Schiene verstärkt gefördert und der Lkw-Transport entweder kontingentiert oder verteuert. Die aktuelle Entscheidung des Europäischen Parlaments, dass bei der Berechnung der Lkw-Maut zukünftig auch Klima-, Lärm und Unfallkosten berücksichtigt werden sollen, geht in diese Richtung und ist insbesondere auf Initiative der Alpenrepubliken erfolgt. Auch in Deutschland sind Bund und Länder bemüht, eine stärkere Verlagerung des Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene zu erreichen. Dafür sind u. a. im Masterplan Schienengüterverkehr mehrere wettbewerbserhöhende Maßnahmen für die Schiene (z. B. die Halbierung der Trassenpreise) vorgesehen.

Es ist davon auszugehen, dass diese und ähnliche Maßnahmen in der Zukunft Erfolge bezüglich der Verlagerung von der Straße auf die Schiene zeigen werden. Da im Rahmen dieser Untersuchung das Ausmaß der möglichen Verlagerungen bis 2050 nicht exakt bestimmt werden kann, wird pauschal angenommen, dass über die Verlagerungen aus Kapazitätsrestriktionen der Straße hinaus weitere 10% bis 20% des verblei-

---

<sup>32</sup> Hierbei wird davon ausgegangen, dass der Lkw-Verkehr auch nicht über alle anderen alpenquerenden Grenzübergänge entweichen kann, dort also ähnliche Kapazitätsengpässe vorliegen. Die Kapazitätsgrenze von 7.500 Lkw/Tag entspricht mit 312 Lkw/h ungefähr der Zahl der Lkw, die heute bei hohen Verkehrssituationen die Brennerautobahn stündlich passieren dürfen. Eine Umsetzung der Kapazitätsgrenze kann wie bereits heute durch die stündliche Kontingentierung erreicht werden.

benden Lkw-Verkehrs von rd. 8.100 Lkw/Tag über den Brenner durch eine verstärkte Unterstützung der Schiene verlagert werden können. Die damit verbundenen Verlagerungen im Brennerverkehr liegen bei 810 Lkw/Tag (bei einer Verlagerung von 10% des Lkw-Verkehrs) bzw. 1.620 Lkw/Tag (bei 20% Verlagerung). Das damit verbundene zusätzliche Zugverkehrsaufkommen würde sich in den vier Szenarien je nach eingestelltem Verlagerungserfolg zwischen 24 und 48 Zügen/Tag bewegen.

Insgesamt kann aus Verlagerungen von Teilen des Lkw-Verkehrs ein zusätzlicher Schienengüterverkehr zwischen 119 und 206 Zügen/Tag (vgl. **Tabelle 14**) entstehen.

**Tabelle 14:      Zusätzlicher Zugverkehr insgesamt in Züge/Tag; generiert aus Kapazitätsrestriktionen der Straße sowie wettbewerbsbedingten Verkehrsverlagerungen von 10 % bzw. 20 % des Lkw-Verkehrs**

Szenario	Anzahl zus. Güterzüge/Tag durch Verlagerung des Lkw-Zuwachses bis 2050 und zusätzlich 10% des verbleibenden Lkw-Aufkommens von 8.100 Lkw/Tag	Anzahl zus. Güterzüge/Tag durch Verlagerung des Lkw-Zuwachses bis 2050 und zusätzlich 20% des verbleibenden Lkw-Aufkommens von 8.100 Lkw/Tag
Szenario 1 – „ BIP 2050“	119	143
Szenario 2 – „ BIP 2050 + DtEck“	119	143
Szenario 3 – „ BIP 2050 + ital. Häfen“	182	206
Szenario 4 – „ BIP 2050 + ital. Häfen + DtEck“	182	206

Quelle: TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

## 8 Fazit

Die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 geht von einem Brenner-relevanten Verkehrsaufkommen von rd. 106 Mio. t in 2030 aus. Im Rahmen dieser Studie wurde in mehreren Szenarien, die diverse Entwicklungsmöglichkeiten zwischen 2030 und 2050 berücksichtigen, die entsprechende Brenner-relevante Nachfragesituation für das Jahr 2050 ermittelt.

Gegenüber 2030 kann ein zwischen 40 % und 70 % höheres Verkehrsaufkommen erwartet werden. Von diesem Nachfrageanstieg wird insbesondere die Schiene profitieren, für die ein überdurchschnittliches Verkehrswachstum erwartet wird. Ihr Anteil am Gesamtaufkommen wird zwischen rd. 27,4 % und rd. 33,6 % liegen (vgl. **Tabelle 15**) und somit zwischen 2 %- und 8 %-Punkten über der Verkehrsverflechtungsprognose 2030. Die in den Szenarien gegenüber der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 regional unterschiedliche Verkehrsentwicklung kann der **Abbildung 17** entnommen werden.

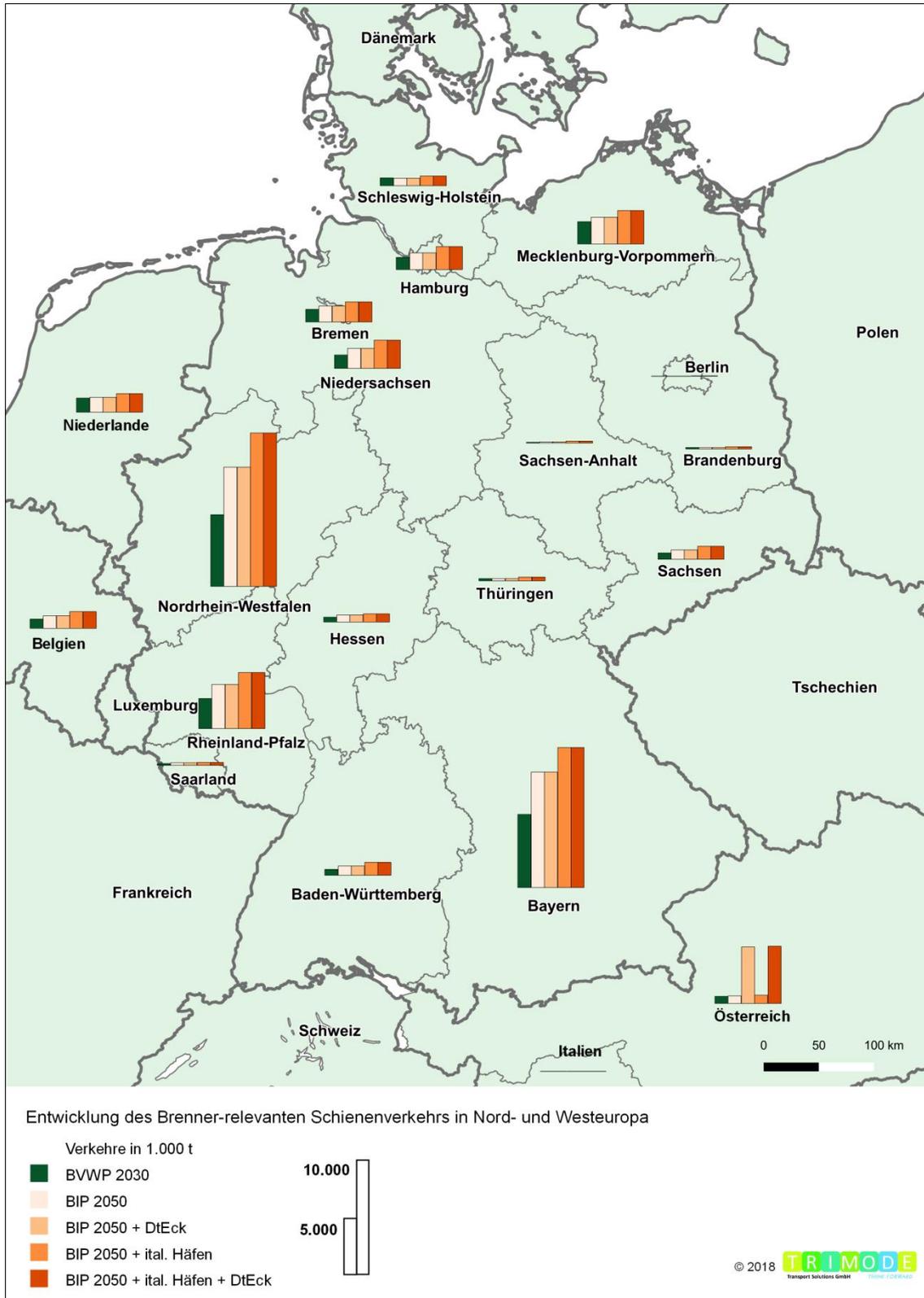
**Tabelle 15: Brenner-relevante Verkehrsaufkommen in 2050 (in Tsd. t) und Schienengüterverkehr zwischen Rosenheim und Kufstein in Zügen/Tag**

	Gesamtverkehr	davon Schiene	Anteil Schiene in %	SGV in Zügen pro Tag (Rosenheim und Kufstein)
Verkehrsverflechtungsprognose 2030	105.749	27.185	25,7%	120 - 130
Szenario 1 – „ BIP 2050“	145.413	39.876	27,4%	159
Szenario 2 – „ BIP 2050 + DtEck“	149.613	44.076	29,5%	189
Szenario 3 – „ BIP 2050 + ital. Häfen“	174.626	55.934	32,0%	223
Szenario 4 – „ BIP 2050 + ital. Häfen + DtEck“	178.826	60.134	33,6%	253

Quelle: TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

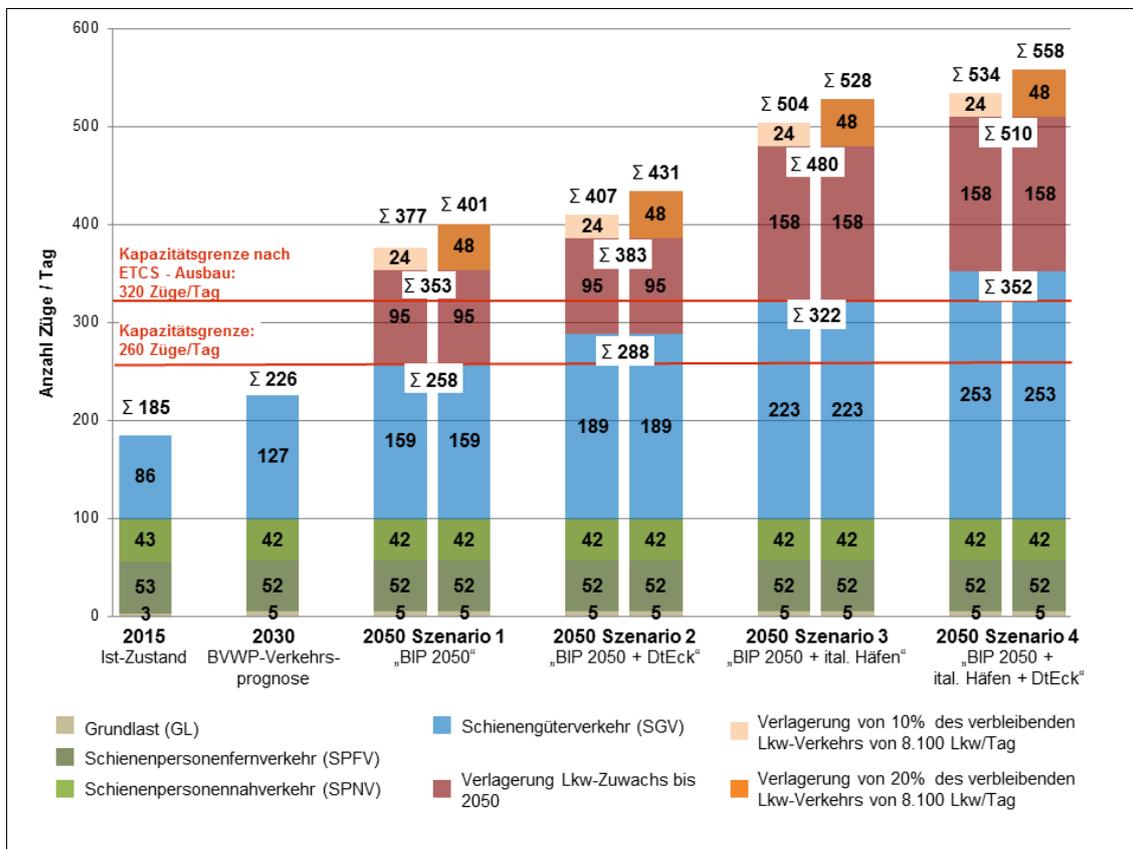
Aus der in 2050 erwarteten und in den vier Szenarien dargestellten Nachfragesituation ergeben sich im Brenner Nordzulauf Zugzahlen im Güterverkehr zwischen 159 und 253 Zügen pro Tag. Berücksichtigt man darüber hinaus den Schienenpersonenverkehr und die Grundlastzüge auf dem Streckenabschnitt, die gegenüber den Annahmen der Verkehrsprognose 2030 als konstant angenommen wurden, dann ergeben sich in den Szenarien Gesamtzugzahlen zwischen 258 und 352 Züge pro Tag. Die strukturiert aufeinander aufbauenden vier Verkehrsszenarien im Brennerkorridor zeigen, dass aufgrund der zu erwartenden Entwicklungen im Güterverkehr bis 2050 die heutige Streckenkapazität zwischen Rosenheim und Kufstein mit hoher Wahrscheinlichkeit überschritten wird (vgl. **Abbildung 18**).

**Abbildung 17: Entwicklung des Brenner-relevanten Schienenverkehrs in Nord- und Westeuropa in Tsd. t**



Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

**Abbildung 18: Kapazität und Gesamtzugverkehr in Zügen pro Tag auf der Strecke Rosenheim – Kufstein**



Quelle: eigene Darstellung TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH, DB Netz AG

Bereits in Szenario 1 wird allein durch die zu erwartende Wirtschaftsentwicklung bis 2050 die aktuelle Streckenkapazität von 260 Zügen/Tag vollständig ausgeschöpft sein; bei Berücksichtigung von Schwankungen in der täglichen Verkehrsstärke wird die Streckenkapazität auch hier zu weiten Teilen des Jahres überschritten werden. In den weiteren Szenarien 2 bis 4 wird die aktuelle Streckenkapazität deutlich überschritten.

Durch aktuelle Ausbaumaßnahmen kann ausreichende Kapazität für die in den ersten beiden Szenarien bis 2050 erwarteten Zugverkehre geschaffen werden, jedoch wird auch die dann vorliegende Streckenkapazität in den Szenarien 3 und 4 überschritten<sup>33</sup>.

Berücksichtigt man allerdings auch zukünftige Verlagerungen vom Lkw-Verkehr auf die Schiene (vgl. Kapitel 7.5), dann erhöhen sich die Zugverkehre je Szenario und angenommener Verlagerungshöhe zwischen 119 und 206 Zügen/Tag. Die damit verbundenen Gesamtverkehre erhöhen sich auf Werte zwischen 377 und 558 Zügen/Tag und

<sup>33</sup> Insbesondere bei Berücksichtigung von Zuschlägen für Spitzenbelastungen sind keine ausreichenden Streckenkapazitäten vorhanden.

liegen in allen Szenarien deutlich über der Streckenkapazität in Höhe von 320 Zügen/Tag, die nach dem vorgesehenen ETCS-Ausbau realisiert wird.

Erhöhen die italienischen Häfen (neben der erwarteten Wirtschafts- und Außenhandelsentwicklung) ihren Anteil an den Seehafenhinterlandverkehren der Nordseerangenhäfen und treten Verlagerungen von Lkw-Verkehren auf die Schiene durch unterstützende ordnungspolitische Maßnahmen in einem stärkeren Maße ein, dann können weitere Erhöhungen der Bedienungsangebote im Personennahverkehr im nördlichen Brennerzulauf aus Kapazitätsgründen nicht umgesetzt werden.

Auch eine Geschwindigkeitserhöhung im Schienenpersonenfernverkehr zur Verbesserung der Erreichbarkeit zwischen den Metropolräumen München – Innsbruck – Venedig/Bologna könnte nicht umgesetzt werden, da durch die sich erhöhende Geschwindigkeitsdifferenz zwischen schnellen Fernverkehrszügen und langsamen Güterzügen die Leistungsfähigkeit der Strecke weiterhin sinken würde<sup>34</sup>.

Das aktuelle Wachstum der österreichischen Korridorverkehre, die verstärkten Bemühungen der Politik – auf beiden Seiten der Grenze – ordnungspolitisch in das Verkehrsgeschehen zu Gunsten der Schiene einzugreifen, sowie die erfolgreichen Bemühungen der adriatischen Häfen, Containerverkehre auf sich zu ziehen<sup>35</sup> und von dort aus zu verteilen, zeigen, dass die in den Szenarien dargestellten Entwicklungen noch am Anfang stehen. Diese Tendenzen werden aber die aus dem Außenhandelswachstum ohnehin erwartete Erhöhung des Schienengüterverkehrs zusätzlich fördern.

Die sich aus der Verkehrsprognose 2030 bis zum Jahr 2030 ergebende Schienengüterverkehrsnachfrage kann durch vorgesehene Ausbaumaßnahmen (ETCS-Ausbau) zwischen Rosenheim und Kufstein ausreichend befriedigt und Engpässe vermieden werden. Allerdings zeigt die verkehrliche Entwicklung in den hier aufgestellten Szenarien auch gegenüber dem geplanten Ausbauzustand (ETCS-Ausbau) bereits vor dem Jahr 2050 im nördlichen Brennerzulauf einen weiteren, langfristig erforderlichen Ausbaubedarf.

---

34 Die aktuelle Infrastruktur lässt zwischen Rosenheim und Kufstein maximale Geschwindigkeiten zwischen 130 und 140 km/h zu. Die Realisierung schnellerer Fahrtgeschwindigkeiten im Personenverkehr würde somit einen Streckenausbau erfordern.

35 siehe auch: Mehr Verbindungen über Koper, in RailBusiness, Ausgabe 49/18

## LITERATURVERZEICHNIS

1. Bundesamt für Verkehr, Alpenquerender Güterverkehr in Millionen Nettotonnen, mehrere Jahrgänge, Bern 2017
2. BVU (entspr. Abteilung in TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH umbenannt), ITP, Verkehrsverflechtungsprognose 2030 sowie Netzumlegung auf die Verkehrsträger, Los 3 - Verkehrsverflechtungsprognose 2030, Freiburg – München, 2014
3. BVU (entspr. Abteilung in TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH umbenannt), ITP, Verkehrsverflechtungsprognose 2030 sowie Netzumlegung auf die Verkehrsträger, Los 3 - Verkehrsverflechtungsprognose 2030 – Ergänzender Bericht zur Methodik, Freiburg – München, 2014
4. BVU (entspr. Abteilung in TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH umbenannt), ITP, Verkehrsverflechtungsprognose 2030 sowie Netzumlegung auf die Verkehrsträger, Los 5 – Netzumlegung Schiene, Freiburg – München, 2014
5. DB Netze, ÖBB Infra, [www.brennernordzulauf.eu](http://www.brennernordzulauf.eu) (Offizieller Internetauftritt zum Brenner-Nordzulauf)
6. DVZ, Intermodal-Verbindung Triest-Kiel-Göteborg geht an den Start, 23.1.2017
7. European Commission, The 2015 Ageing Report, Brüssel 2015
8. European Commission, EU Reference Scenario 2016, Energy, transport and GHG Emissions, Trends to 2050, Brüssel 2016
9. European Commission, The 2018 Ageing Report, Brüssel 2017
10. Eurostat, Ameco – EU Macroeconomic Database, Brüssel 2018
11. Ifo, Uni Hamburg, Verkehrsverflechtungsprognose 2030 sowie Netzumlegung auf die Verkehrsträger, Los 1 - Erstellung einer regionalisierten Strukturdatenprognose, Dresden- Hamburg 2012
12. MWP, IHS Global Insight, Uniconsult, Fraunhofer CML, Verkehrsverflechtungsprognose 2030 sowie Netzumlegung auf die Verkehrsträger, Los 2 - Seeverkehrsprognose 2030, Hamburg 2014
13. OECD, Economic Outlook No 95, Long-term-baseline projections, Paris 2014
14. PwC, The Long View – How will the global economic order change by 2050?, London 2017
15. RailBusiness, Mehr Verbindungen über Koper, S. 15 in Ausgabe 49/18
16. Taz, Die Zukunft schwimmt im Mittelmeer, taz vom 7.4.2017
17. Tirol Unser Land, Amt der Tiroler Landesregierung, Verkehr in Tirol – Bericht 2016, Innsbruck 2017

