



**Analyse des Bundesverkehrswegeplans
und der 181 Zusatzprojekte
für den Deutschland-Takt 3. Entwurf mit Fokus auf Bayern
nach den Kriterien Plausibilität, Zielerreichung, Effizienz
und Umweltauswirkungen mit dem Zweck einer Priorisierung**

München, den 26.6.2023

Auftraggeber:
BUND Naturschutz in Bayern e.V.
Landesfachgeschäftsstelle
Bauernfeindstraße 23
90471 Nürnberg



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Der Bundesverkehrswegeplan 2030 aus dem Jahr 2016 und die 181 zusätzlichen Maßnahmen von 2022	4
2. Bewertungsmethodik	8
2.1 Grundlegende Kategorisierung nach Bauform bzw. Wirtschaftlichkeit sowie Art des Nutzens	9
2.2 Zur Problematik Lebenszyklusanalyse von Tunnelstrecken	10
2.3 Auswirkung der Klimaneutralität bis 2045 auf die Bewertung	13
2.4 Exemplarische Betrachtung der Lebenszyklusemissionen beim Tunnelbau	13
2.5 Bewertung von Kohlendioxid-Senken	14
2.6 Bedeutung der BVWP-Bewertung im Zusammenhang mit den aktuellen Krisen und aktueller Reformbedarf	15
3. Beschreibung, Kommentierung und qualitative Bewertung der einzelnen Projekte	18
3.1 Punktuelle Maßnahmen zur Engpassbeseitigung und Verbesserung Signaltechnik	18
3.1.1 (B + Z) Aschaffenburg/Burgsinn - Würzburg, Bestandsstrecke	18
3.1.2 (Z) Günzburg - Donauwörth - Ingolstadt - Regensburg	19
3.1.3 (B + Z) Nürnberg - Regensburg - Passau	21
3.1.4 (B + Z) Landshut - Plattling	21
3.1.5 (B + Z) Bahnknoten München	23
3.1.6 (Z) München - Lindau	25
3.1.7 (Z) Augsburg - München	27
3.1.8 (B) Würzburg - Nürnberg, Bestandsstrecke	34
3.1.9 (B) Stuttgart - Nürnberg Neitechertüchtigung	34
3.1.10 (B) 740-m Programm	35
3.2 Ausbaustrecken (zusätzliche Gleise) und Elektrifizierungen	36
3.2.1 (B) ABS 38 München - Mühldorf - Freilassing	36
3.2.2 (Z) Mühldorf - Simbach - Braunau	38
3.2.3 (B) Dreigleisiger Ausbau Augsburg - Donauwörth	40
3.2.4 (B) Elektrifizierung Regensburg - Hof	41
3.2.5 (B) Elektrifizierung Nürnberg - Marktredwitz - Eger	42
3.2.6 (BZ) Regensburg - Landshut	44
3.2.7 (B + Z) Schwandorf - Furth im Wald	46



3.3	Großprojekte, insbesondere Neubaustrecken mit Tunnels	48
3.3.1	(B + Z) Ulm - Augsburg	48
3.3.2	(B + Z) Frankfurt - Aschaffenburg	51
3.3.3	(Z) Aschaffenburg - Würzburg, Neubau Spessart-Tunnel	57
3.3.4	(Z) Würzburg - Nürnberg	59
3.3.5	(B) ABS/NBS Nürnberg - Erfurt: Güterzugtunnel Fürth	63
3.3.6	(Z) Ingolstadt - München, Freising/Flughafen - München	67
3.3.7	(B) Brenner-Nordzulauf	72
4.	Kosten der Maßnahmen	74
5.	Resumee, Interpretation der Ergebnisse und Schlussfolgerungen	76
5.1	Übersicht der Projekte - Eigenschaften, Nutzen und Investitionssummen	76
5.2	Interpretation	80
5.3	Zweckmäßigkeit der Projekte und Empfehlungen	81
5.3.1	Punktuelle Maßnahmen zur Engpassbeseitigung und Verbesserung Signaltechnik	81
5.3.2	Ausbaustrecken (zusätzliche Gleise) und Elektrifizierungen	82
5.3.3	Großprojekte, insbesondere Neubaustrecken mit Tunnels	83
5.4	Zusammenfassung der Änderungsvorschläge für die einzelnen Vorhaben	87
5.5	Schlussgedanke zu Großprojekten	90
	Quellennachweise	91

Anlagen: Lagepläne auf topographischen Karten

<http://www.vr-transport.de/archiv/VR-Regensburg-Landshut-Topo.pdf>
<http://www.vr-transport.de/archiv/VR-Schwandorf-Furth-Topo.pdf>



1. Der Bundesverkehrswegeplan 2030 aus dem Jahr 2016 und die 181 zusätzlichen Maßnahmen von 2022

Der Bundesverkehrswegeplan 2030 wurde mit jahrelangem planerischen Vorlauf Ende 2016 vom Deutschen Bundestag verabschiedet, Anfang 2018 wurden einige Projekte noch einmal überarbeitet und modifiziert. Ebenfalls im Jahr 2018, jedoch unabhängig von den genannten Modifikationen, trat der Bundesverkehrsminister mit einem neuen Fahrplankonzept namens "Deutschland-Takt" an die Öffentlichkeit. Da der 2016 verabschiedete und 2018 nur leicht modifizierte Bundesverkehrswegeplan 2030 noch nicht auf dem Deutschland-Takt basiert, sind eine Reihe von zusätzlichen baulichen "Maßnahmen" oder "Projekte" erforderlich, das neue Fahrplankonzept umzusetzen.

Als Ergänzung zum "Bundesverkehrswegeplan 2030" (BVWP 2030) von 2016 wurde vom Schweizer Fahrplan-Büro SMA im Sommer 2021 eine Liste von 181 zusätzlichen Maßnahmen veröffentlicht, die für die Umsetzung des "Deutschland-Takt 3. Entwurf" (Stand 2020) erforderlich sind. Diese Maßnahmen enthalten überwiegend neue Projekte, die weder im ursprünglichen Bundesverkehrswegeplan 2030 von 2016 enthalten waren, noch in der 2018 stattgefundenen Aktualisierung, die noch unabhängig vom Deutschland-Takt stattfand. Einige Projekte des BVWP sind bei den 181 Maßnahmen nochmals aufgeführt, weil diese zum Teil modifiziert werden müssen.

Das den 181 Maßnahmen zugrundeliegende Fahrplankonzept des "Deutschland-Taktes"

Beim Deutschland-Takt wird nach dem Vorbild des "Integralen Taktfahrplans" der Schweiz ein Fahrplan entworfen, der - zumindest in der Theorie - sog. Taktknoten vorsieht. In derartigen Taktknoten treffen sich die Züge in der Regel zur vollen und/oder zur halben Stunde. Die Fahrgäste können dann ohne lange Wartezeiten zwischen allen Zügen umsteigen. Hierbei kommen zuerst die Nahverkehrszüge, kurz vor der ganzen/halben Stunde dann die ICE-Züge an, die dann auch als erstes wieder ihre Fahrt fortsetzen. In der Regel sollten somit die ICE-Züge zur Minute 29 oder 59 im Taktknoten ankommen und zur Minute 31 oder 01 wieder abfahren, wenn die Haltezeit zwei Minuten beträgt. Bei vier Minuten Aufenthalt ergeben sich die Ankunftszeiten 28 und 58 sowie die Abfahrtszeiten 32 und 02. Fahren zwei ICE-Linien auf demselben Gleis auf einen Knoten zu, so muss einer der beiden ICE-Züge entsprechend früher ankommen. Analog gilt dies auch für die Abfahrt.



Die ICE-Fahrzeiten zwischen zwei Knoten müssen somit ein Vielfaches einer halben Stunde betragen, abzüglich der Hälfte der Haltezeit am Start- und Zielpunkt. Bei einer Fahrzeit von 26 bzw. 28 Minuten spricht man von einer halben Stunde "Kantenzeit", bei 56 bzw. 58 Minuten von einer Stunde Kantenzeit. In speziellen Fällen sind auch Taktknoten zu den Minuten 15 und 45 möglich.

Mit der ersten Vorstellung des neuen Fahrplankonzeptes im Jahr 2018 wurde auch ein konkreter Fahrplanentwurf vorgestellt, der sog. "erste Entwurf". 2019 folgte der zweite und 2020 der dritte Entwurf. Ein vierter Entwurf wurde bislang noch nicht veröffentlicht.

Der "3. Entwurf" stellt zwar schon eine Verbesserung gegenüber dem heutigen bundesweiten Fahrplan dar, doch wird das Konzept der Taktknoten und des Integralen Taktfahrplans nur rudimentär umgesetzt. Die Problematik wird ausführlich in einem Fachartikel des Autors dargestellt.¹ Eine deutschlandweite Darstellung der Zielerreichung zeigt das Dilemma:

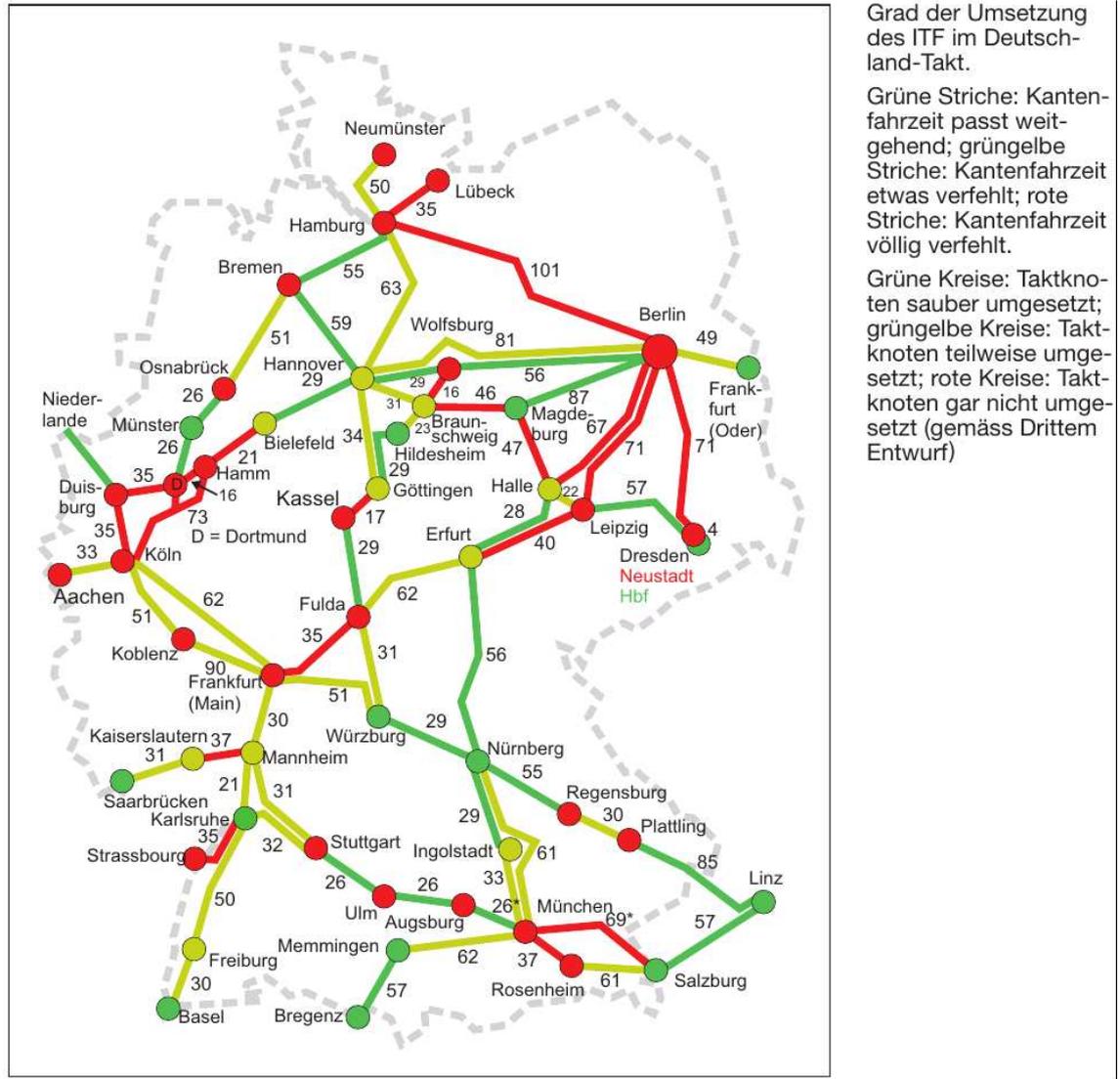


Abb. 1: Grad der Umsetzung des ITF im Deutschland-Takt 3. Entwurf
Quelle: Vierekg ERI

In der Grafik werden zum einen die Fahrzeiten betrachtet (grüne, gelbe, rote Linien) sowie die Taktknoten (grüne, gelbe, rote Kreise). Dabei fällt auf, dass etwa zwischen München und Stuttgart zwar die Kantenzeiten durchwegs erreicht werden, sich jedoch trotzdem keine Integralen Taktknoten einstellen: Damit ein Nahverkehrs-Zubringerzug den ICE-Anschluss in beiden Richtungen gewähren kann, müssen sich die ICE-Züge im jeweiligen Knotenbahnhof begegnen, was beim genannten Beispiel nicht der Fall ist. In diesem Fall liegt dies an unpassenden Fahrzeiten zwischen München und Salzburg von 69 statt der von der Systematik geforderten 57 Minuten. Derartige Einzelfehler im Fahrplanentwurf führen dann zu Dominoeffekten, die mehrere benachbarte Taktknoten betreffen können.



Beim Fahrplanentwurf des Deutschland-Taktes geht es jedoch nicht nur um ICE-Züge, auch wenn diese das Rückrat der Fahrplanstruktur darstellen. So werden auch (kleinere) Maßnahmen für den Regional- und Nahverkehr angedacht. Außerdem ist der Güterverkehr Bestandteil des Konzeptes. So gibt es einen eigenen Fahrplan für den Güterverkehr, mit konkreten sich alle 2 Stunden wiederholenden Fahrplanlagen. Einige Maßnahmen wie etwa bestimmte Überwerfungsbauwerke dienen deshalb auch speziell dem Güterverkehr.

Ingesamt geht es beim Konzept des Deutschland-Taktes somit nicht nur um die Einrichtung von Integralen Taktknoten, sondern auch um eine generelle Kapazitätssteigerung.



2. Bewertungsmethodik

Während die Projekte im Bundesverkehrswegeplan eine bestimmte Mindestgröße haben, enthält die Liste der 181 Zusatzprojekte eine Reihe von kleinen Maßnahmen, die manchmal nur im 1-stelligen Millionen-Euro-Bereich liegen, wie der Umbau von Weichen an Bahnhofsköpfen, bis hin zu Neubaustrecken von mehreren Milliarden Euro. Das größte Einzelprojekt ist die Neubaustrecke Würzburg - Nürnberg mit knapp 7 Mrd EUR, in der Liste unterteilt in die beiden Abschnitte Nürnberg - Bisloe und Bisloe - Würzburg. Die Gesamtkosten der 181 Maßnahmen bzw. der Bayern betreffenden Maßnahmen sind somit sehr stark auf wenige Einzelprojekte konzentriert.

Die Bewertung von Maßnahmen des Schienenverkehrs ist ein sehr umfangreiches Thema. Der Autor hat hierzu 1995 seine Doktorarbeit veröffentlicht: "Effizienzsteigerung im Schienenpersonenfernverkehr". Auf Bundesebene findet die relativ komplizierte und bundesweit vereinheitlichte Nutzen-Kosten-Untersuchung Anwendung, die für den aktuellen Bundesverkehrswegeplan 2030 noch einmal deutlich überarbeitet wurde. Hierbei wurden einige Fehler bei der Methodik und den Wertansätzen behoben, so dass das Verfahren jetzt überwiegend als zielführend und sinnvoll bezeichnet werden kann. Für die vorliegende Studie ist die Anwendung bzw. Überprüfung dieses Bewertungsverfahrens aufgrund des Umfangs natürlich nicht möglich. Stattdessen sollen die Einzelprojekte nur pauschal bewertet und eher grundsätzlich kommentiert werden. Außerdem wird auf einen sehr weitreichenden Fehler im aktuellen BVWP-Bewertungsverfahren hingewiesen, der gerade die in Bayern diskutierten Großprojekte völlig falsch bewerten würde, und zwar bezüglich der CO₂-Emissionen beim Bau von insbesondere Neubaustrecken.

Das Bewertungsverfahren an sich betrachtet im Wesentlichen

- den Nutzen aus zusätzlichem Schienengüterverkehr, der aufgrund von Kapazitätsengpässen andernfalls nicht von der Straße auf die Schiene verlagert werden kann
- den Nutzen aus zusätzlichem Personenfernverkehr, indem durch Fahrzeitverkürzungen Pkw-Langstreckenverkehr von der Straße auf die Schiene verlagert wird.

Vom ermittelten volkswirtschaftlichen Nutzen, insbesondere Kosteneinsparungen beim Lkw- und Pkw-Verkehr sowie Umwelteffekte wie CO₂-Minderung, werden Betriebskosten des Schienenverkehrs abgezogen. Das Ergebnis der Subtraktion wird dann durch die auf Jahresraten umgerechneten Investitionskosten geteilt.



Im Prinzip ist das Verfahren sehr gut geeignet, die Effizienz des Einsatzes von Steuergeldern zu messen, wenn die erwähnten Fehler insbesondere im Bereich CO₂-Emissionen korrigiert werden.

2.1 Grundlegende Kategorisierung nach Bauform bzw. Wirtschaftlichkeit sowie Art des Nutzens

Die vorliegenden Projekte lassen sich in drei baulich-räumliche Kategorien einteilen. Nach dieser Einteilung werden in Kapitel 3 die einzelnen Projekte aufgelistet und besprochen.

(1) Punktuelle Maßnahmen zur Engpassbeseitigung und Verbesserung Signaltechnik

Räumlich punktuelle Maßnahmen, bei denen eine schon bestehende Strecke durch Behebung einzelner Nadelöhre insgesamt zu höheren Kapazitäten führt, fallen Kosten nur punktuell an, doch der Nutzen betrifft die gesamte Strecke. Derartige Projekte, zu denen Überwerfungsbauwerke, Abbiegergleise, Wendegleise und Anpassungen von Bahnhöfen gehören, dürften somit meist besonders wirtschaftlich sein. 9 bayerische Projekte fallen unter diese Kategorie.

(2) Ausbaustrecken (zusätzliche Gleise) und Elektrifizierungen

Ausbaustrecken, bei denen die baulichen Maßnahmen auf der gesamten Strecke durchgeführt werden - meist zusätzliche Gleise oder Elektrifizierung -, ohne dass Tunnels erforderlich sind, stellen hinsichtlich Investitionsaufwand und meist auch Wirtschaftlichkeit die mittlere Gruppe dar. Die Kosten fallen zwar auf der gesamten auszubauenden Strecke an, doch halten sich die Kosten noch relativ in Grenzen, da teure Tunnelführungen, die pro Kilometer vier bis siebenmal so viel kosten wie oberirdische Maßnahmen, nicht vorgesehen sind.

(3) Großprojekte, insbesondere Neubaustrecken mit Tunnels

Die teuerste und somit in der Regel unwirtschaftlichste Kategorie ist die der Neubaustrecken mit nennenswerten Tunnelanteilen. Derartige Projekte werden im Rahmen der 181 Maßnahmen auf bayerischem Gebiet von Ulm nach Augsburg, von Würzburg nach Nürnberg und im Spessart vorgeschlagen, mit einer Gesamtlänge von ca. 100 km Tunnelstrecken. Da nach den europäischen Richtlinien für Eisenbahnbau eingleisige Tunnels errichtet werden müssen, ergibt sich eine Gesamttunnellänge von rund 200 km. Diese Tunnels stellen prozentual den Hauptkostenblock der in Bayern und auch bundesweit geplanten Maßnahmen dar.



Aus langjähriger Erfahrung des Autors kann man nicht grundsätzlich schließen, dass Ausbaustrecken sinnvoller sind als Neubaustrecken. Aufgrund der hohen Tunnelanteile der Neubaustrecken ist dies aber häufig der Fall, da wegen der Tunnelstrecken der Neubau ein Vielfaches der Ausbaustrecken kosten.

Auch die Zwecke der Projekte lassen sich nach der Art des Nutzens in drei Kategorien einteilen, wobei von einem Projekt auch mehrere Zwecke erfüllt werden können:

2.2 Zur Problematik Lebenszyklusanalyse von Tunnelstrecken

Der Löwenanteil an Kosten der Bayern betreffenden Maßnahmen ist für die Neubaumaßnahmen zwischen Nürnberg und Aschaffenburg zu veranschlagen, sowie der Neubaustrecke Ulm - Augsburg: Von den für die bayerischen Projekte ausgewiesenen 15,5 Mrd EUR sind allein für die tunnelreichen Neubauabschnitte Nürnberg - Würzburg - Aschaffenburg sowie Ulm - Augsburg 11 Mrd EUR zu veranschlagen. Korrigiert man die Projekte Neubaustrecke Spessart (Nantenbach - Heigenbrücken) sowie Ulm - Augsburg auf realistische Werte, kommt man sogar auf gut 14 Mrd EUR. Mit Ausnahme der Spessart-Neubaustrecke sollen Tunnels in topographisch nur wenig bewegtem Gelände gebaut werden. Die Autobahn A3 von Nürnberg nach Würzburg, der die Neubaustrecke folgen soll, ist weitgehend mit einer Maximalsteigung von lediglich 1,5% trassiert. Auch bei Ulm - Augsburg sind hohe Tunnelanteile nicht zwangsläufig erforderlich, sondern Resultat einer Trassierung von nur 8 Promille, bei der Schwerstgüterzüge mit nur einer 4-achsigen Lok fahren können.

Es stellt sich nun die Frage, inwieweit solche Investitionen in tunnelreiche ICE-Neubaustrecken sinnvoll sind, vor allem wenn es verkehrlich gleichwertige Alternativen gibt. Im Bewertungsverfahren des Bundes werden selbstverständlich die Investitionskosten berücksichtigt, so dass teure tunnelreiche Neubaustrecken mit entsprechend niedrigeren Nutzen-Kosten-Verhältnissen berücksichtigt werden.

Mit dem Bundesverkehrswegeplan 2030 hat der Bund das volkswirtschaftliche Bewertungsverfahren ergänzt und die sog. "Lebenszyklusanalyse" eingeführt. Diese betrachtet die gesamten CO₂-Emissionen, nicht nur für den Betrieb der Fahrzeuge auf dem neuen Verkehrsweg, sondern auch die Emissionen beim Bau des Verkehrsweges. Diese Ergänzung wurde sowohl beim Straßenverkehr als auch beim Schienenverkehr eingeführt.



Die Herstellung von Beton, genauer gesagt von Zement, den man benötigt, um den Beton abbinden zu lassen, sowie die Herstellung des im Stahlbeton verwendeten Stahls emittiert sehr viel CO₂. Weltweit geht man davon aus, dass 9% aller CO₂-Emissionen auf das Konto des Erzeugens von Zement geht und weitere 10% auf das Konto von Stahl. Da der Straßenverkehr in den nächsten 25 Jahren nach und nach elektrifiziert wird und Planung und Bau von neuen Eisenbahnstrecken in einer zeitlich ähnlichen Größenordnung liegen, wäre es aus Sicht der Klimaerwärmung höchst kontraproduktiv, jetzt für den Bau neuer ICE-Strecken große Mengen an CO₂ zu emittieren, um dann in der Zukunft einen Straßenverkehr zu reduzieren, der gar nicht mehr viel CO₂ emittiert.

In der vom Bund beauftragten Studie "Grundsätzliche Überprüfung und Weiterentwicklung der Nutzen-Kosten-Analyse im Bewertungsverfahren der Bundesverkehrswegeplanung" von 2015 wurde festgelegt, wie hier vorzugehen ist. Für den Straßenverkehr wurde für den Tunnelbau ein ordentlicher Zuschlag für Tunnels ausgewiesen (Seite 136): So werden plausible Wertansätze gewählt (Tab. 4-2), und zwar in kg CO₂-Emissionen pro Quadratmeter Straßenoberfläche und Jahr:

	kg CO ₂ pro m ² Straße
Straße ohne Kunstbauwerke	
- Bundesautobahnen	6,2
- Bundesstraßen	4,6
Aufschlag im Bereich von Brücken	12,6
Aufschlag in Tunnelbereichen	27,1

Demnach wird pro Quadratmeter Bundesautobahn im Tunnel mit einem um Faktor 5,4 höheren CO₂-Ausstoß gerechnet. Diese Zahlen sollen auf einer Studie des Umweltbundesamtes von 2013 beruhen, erstellt durch das Öko-Institut Freiburg. In der Fachwelt wird diese Studie als belastbar angesehen.

In der Standardisierten Bewertung 2016+ von 2022, das ist ein dem BVWP-Verfahren ähnliches, aber noch detaillierteres Bewertungsverfahren speziell für Schienennahverkehrsprojekte in Deutschland, findet sich eine Tabelle der Treibhausemissionen unterschiedlicher Betonsorten und von Stahl². Nach eigenen Berechnungen des Verfassers kommt ein großer Fernbahntunnel mit zwei eingleisigen bergmännischen Fernbahnröhren auf rund 650 kg CO₂ pro laufenden Meter Eingleistunnel und 1300 kg CO₂ pro laufenden Meter Strecke und Jahr bei 75 Jahren Abschreibungszeit. Für einen derartigen ICE-Fernbahntunnel benötigt man für ein Gleis gut 11 m Brutto-Durchmesser (d.h. incl. Tunnelwände), wobei man alternativ auch zwei Autofahrspuren mit 7,50 m Fahrbahnbreite unterbringt, wie dies etwa



beim bergmännischen Weser-Straßentunnel Kleinensiel - Dedersdorf realisiert wurde. Teilt man die 1300 kg durch 2 mal 7,50 m Fahrbahnbreite, gelangt man zu 87 kg CO₂ pro Quadratmeter Asphalt pro Jahr. Somit ist der Aufschlag für Tunnels im Straßenverkehr zu gering angesetzt. Mit den relativ häufigen Maulquerschnitten kann man zwar Querschnittsfläche einsparen, doch erfordern diese meist dickere Tunnelwände, so dass man nicht wesentlich unter die genannten Wert kommen wird.

Für die Eisenbahn werden ebenfalls CO₂-Emissionen ausgewiesen, und zwar ebenfalls Kilogramm, aber pro Meter Gleis und nicht pro Quadratmeter Gleisplanum (Tab. 4-1):

	kg CO ₂ pro m Gleis
Neubaustrecke im Flachland	33
Neubaustrecke im Mittelgebirge	68
Ausbaustrecke (zusätzliches Gleis)	23
Elektrifizierung vorhandener Gleise	2
Geschwindigkeitserh. bei vorhand. Gleisen	4

Es fällt hier auf, dass Tunnels nicht explizit erwähnt werden. Wie oben erwähnt, ist der Meter ICE-Schnellfahrstrecke pro Gleis-Meter Tunnel mit 650 kg CO₂ pro Jahr zu veranschlagen. Bei einer geringeren Entwurfsgeschwindigkeit ist aufgrund des geringeren Tunnelquerschnitts mit 70% bzw. 450 kg CO₂ zu rechnen.

Somit kann angenommen werden, dass die angesetzten Werte nur Erdbebewegungen und möglicherweise kurze Brücken, jedoch keine längeren Tunnels beinhaltet. Eine Betrachtung der konkreten Zahlen bei der Bewertung des BVWP zeigt, dass tatsächlich kein Zuschlag bei tunnelreichen Neubaustrecken ausgewiesen ist: So ist der Fernbahntunnel Frankfurt entsprechend dieser äußerst fraglichen Systematik als "Flachlandstrecke" eingestuft.

Diese Implausibilitäten sind als zweifelsfreie Fehler im Bewertungssystem zu sehen, die erhebliche Auswirkungen auf die Bundesverkehrswegeplanung der Schiene haben dürften und umgehend korrigiert werden müssen.

Die Gesamtmenge an CO₂ ohne Umrechnung auf 70 Jahre Nutzungszeit beträgt 49 Tonnen pro laufenden Meter für einen eingleisigen Schnellfahrtunnel und 34 Tonnen für einen Tunnel für 160 km/h.



2.3 Auswirkung der Klimaneutralität bis 2045 auf die Bewertung

Bei den CO₂-Betrachtungen der Infrastruktur werden bei der standardisierten Bewertung die CO₂-Emissionen auf die Nutzungszeit verteilt, beim Tunnelbau 75 Jahre. Nicht berücksichtigt ist hierbei, dass Deutschland ab 2045 klimaneutral sein will bzw. sein wird und somit nur noch bis 2045 Zeit besteht, die beim Tunnelbau zusätzlich emittierten Emissionen durch Verkehrsverlagerung von der Straße auf die Schiene zu kompensieren. Das heißt, es müssen für die Tunnelbauwerke bzgl. der CO₂-Emissionen entsprechend kürzere Abschreibungszeiten bis 2045 angesetzt werden, was den Nutzen-Kosten-Wert von tunnelreichen Großprojekten nochmals stark senken dürfte. Alternativ bleibt nur die Möglichkeit, solange mit dem Bau der Projekte zu warten, bis ein klimaneutraler Tunnelbau möglich wird.

2.4 Exemplarische Betrachtung der Lebenszyklusemissionen beim Tunnelbau

Die Mehrzahl der großen Tunnel-Neubauprojekte finden sich in der Liste der 181 Zusatzprojekte. Für diese liegt zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Studie noch keine Nutzen-Kosten-Bewertung vor. Deshalb muss für die Abschätzung der Auswirkung der Lebenszyklusemissionen beim Tunnelbau ein Projekt des BVWP ausgewählt werden. Da für das Projekt Hanau - Fulda keine Angaben über Tunnellängen vorliegen, wird der Fernbahntunnel Frankfurt ausgewählt, der im Paket mit mehreren kleineren Maßnahmen bewertet wurde, unter anderem dem oberirdischen 2-gleisigen Neubau der nordmainischen S-Bahn. Es handelt sich somit nicht um ein reines Tunnelprojekt. Ein bayerisches Tunnel-Großprojekt findet sich im aktuellen BVWP nicht.

In der Literatur wird die Tunnellänge des Fernbahntunnels Frankfurt meist mit 8 km angegeben, wobei keine Hochgeschwindigkeit vorgesehen ist. Somit betragen die Treibhausgasemissionen für den Bau der zwei 8 km langen Röhren 16.000 mal 34 Tonnen = 0,54 Mio t CO₂. Hinzu kommt noch das Bahnhofsbauwerk. Es ist ein 4-gleisiger 450 m langer Bahnhof in 40 Metern Tiefe geplant. Für die Zweite S-Bahn-Stammstrecke hat der Autor den CO₂-Bedarf ermittelt, incl. der drei Tiefbahnhöfe. Der Bau des nur zweigleisigen Tiefbahnhofs Hauptbahnhof mit 210 Metern Länge emittiert demnach 62.000 t CO₂. Für den 400 m langen viergleisigen Fernbahntunnel ist in jedem Fall mit einer Verdreifachung zu rechnen. Somit dürften die CO₂-Emissionen des gesamten Fernbahntunnels incl. Rampenbauwerke bei rund 800.000 t CO₂ liegen.



In der Nutzen-Kosten-Berechnung der Standardisierten Bewertung wird der Schaden einer emittierten Tonne CO₂ mit 670 EUR bewertet, bei der Bundesverkehrswegeplanung dagegen in der Anleitung von 2015³ mit nur 145 EUR veranschlagt.

Bei Ansatz der niedrigen Kosten entsteht so für den Fernbahntunnel Frankfurt ein einmaliger Schaden von 101,5 Mio EUR, bei Ansatz des höheren Wertes aus der Standardisierten Bewertung von 469 Mio EUR.

Laut volkswirtschaftlicher Nutzen-Kosten-Analyse des Fernbahntunnels Frankfurt plus der weiteren betrachteten Frankfurter Projekte werden 45.216 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart.

Die nordmainische S-Bahn umfasst ungefähr ein Drittel der Gesamtprojektkosten. Geht man davon aus, dass auch 1/3 des Nutzens auf dieses Projekt fällt, so werden durch den Fernbahntunnel Frankfurt rund 30.000 Tonnen CO₂ pro Jahr durch den Betrieb eingespart.

Bei einer Gesamtmenge von CO₂-Emissionen von 800.000 t muss somit der Fernbahntunnel $800.000 / 30.000 = 27$ Jahre betrieben werden, bis das durch den Bau emittierte CO₂ durch die Verlagerung vom Pkw- auf den Schienenverkehr wieder eingespart ist. Bei einer Inbetriebnahme des Tunnels von geschätzt 2038 ist somit mit einer Amortisation der CO₂-Emissionen nicht vor 2065 zu rechnen, 20 Jahre nachdem Deutschland schon klimaneutral sein will. Geht man von nur 7 Jahren Amortisationszeit (2038 bis 2045) aus, erhöht der Fernbahntunnel den CO₂-Ausstoß Deutschlands absolut um 590.000 Tonnen CO₂.

2.5 Bewertung von Kohlendioxid-Senken

Eine weitere Schwäche der BVWP-Bewertung ist, und zwar sowohl bei der Schiene als auch bei der Straße, die bislang noch fehlende Berücksichtigung sogenannter CO₂-Senken. Inzwischen weiß man, dass nicht nur der brasilianische Regenwald, sondern jede nicht versiegelte mit Pflanzen bewachsene Fläche eine CO₂-Senke darstellt und somit die Erderwärmung bremst. In der Wissenschaft ist mittlerweile bekannt, wie groß bei welchem Bewuchs bzw. welcher Flächennutzung der Senken-Effekt ist. Man könnte die Flächennutzung in eine Reihe unterschiedlicher Kategorien klassifizieren, etwa:

- landwirtschaftliche Flächen
- Wald, mit Unterkategorien Laub-, Misch- und Nadelwald
- Moore
- Feuchtwiesen
- Trockenwiesen



und hierfür pro Hektar und Jahr bundesweit einheitlich entsprechende Werte ermitteln. Diese Werte müssen dann, multipliziert mit den Flächen, ebenfalls in die wirtschaftliche Bewertung mit eingehen. Eine ähnliche Gewichtung von Flächen findet heute schon bei der Ermittlung der gesetzlich erforderlichen Ausgleichsflächen statt. Inwieweit die Schaffung von Ausgleichsflächen in die Bewertung mit eingehen müsste, sollte noch untersucht werden.

Plausible Wertansätze, bei Mooren evtl. gestaffelt nach Bauweisen und Verwendung des Moorbodens, müssten in einer Fachstudie vom Bundesverkehrsministerium ermittelt werden. Fertige und verwendbare Wertansätze lassen sich in der Literatur momentan noch nicht finden.

Eine negative Bewertung von Flächenverbrauch durch Zerstörung von CO₂-Senken fehlt ebenso beim Bewertungsverfahren für den Straßenverkehr.

2.6 Bedeutung der BVWP-Bewertung im Zusammenhang mit den aktuellen Krisen und aktueller Reformbedarf

Bislang wird das Bewertungsverfahren des BVWP hauptsächlich dazu genutzt, zu überprüfen, ob ein politisch erwünschtes Projekt einen Nutzen-Kosten-Wert von über 1,0 oder darunter aufweist und es somit gebaut werden darf oder nicht. Das Verfahren kann jedoch genauso dafür genutzt werden, zwei mögliche Trassenalternativen gegenüberzustellen, etwa eine Variante mit mehr und eine mit weniger Tunnelstrecken, oder eine Neubau- versus eine Ausbauvariante. Angesichts der sich aktuell entwickelnden absehbaren angespannteren Haushaltssituation der Öffentlichen Hand (hohe Ausgaben für Corona, Militär und Energiekrise in Kombination mit steigenden Zinsen) müssen nun rechtzeitig die "Daumenschrauben angezogen werden" und es sollten nicht mehr alle teuren Projekte kritiklos "durchgewunken" werden, wenn es auch wesentlich kostengünstigere, aber verkehrlich gleichwertige Alternativen gibt. Vor allem das Argument der "Ankurbelung der Bauwirtschaft", das in den 1980er und 1990er Jahren im Sinne einer Keynesianischen Wirtschaftsaktivität des Staates zur Auslastung ungenutzter Kapazitäten in der Bauwirtschaft durchaus angebracht war, wäre heute angesichts der hohen Auslastung der Bauwirtschaft und der kommenden geburtenschwachen Jahrgänge sowie dem kommenden Austreten der Babyboomer-Generation aus dem Arbeitsleben volkswirtschaftlich extrem schädlich. In den nächsten 20 Jahren muss sich die Gesellschaft (nicht nur der Staat) auf arbeitskraft-bindende Großinvestitionen konzentrieren, die wirklich benötigt werden und hochgradig wirtschaftlich sind, und Projekte im Sinne eines "nice to have", die einen Nutzen-Kosten-Wert von 1,0 oder leicht darüber haben, müssen unterlassen werden, da sonst die wirklich wichtigen Projekte, etwa Investitionen im



Bereich der Energiewende mit extrem kurzen Amortisationszeiten wie etwa Strom-Trassen, im Sinne eines volkswirtschaftlichen "Crowding out" nicht realisierbar wären.

Es wäre auch zu überlegen, für Staatsaktivitäten und Großprojekte eine Art "Klimaeffizienzfaktor" einzuführen, im Sinne einer Kennzahl, wieviel CO₂-Emissionen durch einen investierten Euro vermieden werden. Dann ließen sich unterschiedliche Staatsaktivitäten dahingehend miteinander vergleichen.

Angesichts der hier aufgeführten Kritik muss man trotzdem betonen, dass das Bewertungsverfahren im Grundsatz richtig und sinnvoll ist und nur bei bestimmten Aspekten kritisiert werden kann. So ist das deutsche Bewertungsverfahren beispielsweise im Vergleich zum österreichischen Verfahren, wo alle Projekte allein aufgrund positiver Bauwirtschafts- und Arbeitsmarkteffekte grundsätzlich auch ohne Zugverkehr auf Nutzen-Kosten-Werte von weit über 1,0 kommen, tatsächlich geeignet, die "Spreu vom Weizen" zu trennen. Lediglich der "Implizite Nutzen" ist in der Wissenschaft umstritten, doch diese Komponente hat kaum einen Effekt auf den Nutzen-Kosten-Wert.

Das BVWP-Bewertungsverfahren ist im Vergleich zum Bewertungsverfahren im Straßenverkehr ebenfalls wesentlich belastbarer. Im Straßenverkehr werden ähnlich wie beim österreichischen Verfahren diverse fachlich äußerst fragliche "Nutzen" bewertet, die dann letztlich dazu führen, dass der Nutzen-Kosten-Wert von Straßenprojekten meist ein Vielfaches des Wertes von Schienenprojekten beträgt. Besonders kritisch ist im Straßenverkehr unter anderem die Nicht-Berücksichtigung der negativen Auswirkungen von Induziertem Verkehr zu sehen. Letztlich sind die hohen Nutzen-Kosten-Werte ein Resultat einer Selektion positiver Aspekte. So wie z. B. beim Schienenverkehr die Verlagerung von Straßenverkehr auf die Schiene positiv gewertet wird, müsste umgekehrt beim Straßenverkehr die Verlagerung von Schienenverkehr auf Straßenverkehr negativ gewertet werden.

Aufgrund der großen Tunnellängen diverser aktuell geplanter Großprojekte wäre die wichtigste Ergänzung die Berücksichtigung der CO₂-Emissionen beim Tunnelbau, so wie es bei der Standardisierten Bewertung für Schienenprojekte im Nahverkehr seit 2022 ("Fassung 2016+") verbindlich vorgeschrieben ist. Die Wertetabellen der Standardisierten Bewertung entsprechen den Wertansätzen auch in anderen Studien wie im Gebäudebereich und sollten 1:1 in das Bewertungsverfahren des BVWP übernommen werden, ergänzt um den Aspekt der entfallenden CO₂-Speicherung der in Anspruch genommenen Flächen (Moore, Wald usw.).



Auch im Straßenbau müssten die Wertansätze bzgl. CO₂ den tatsächlichen Zahlen nach oben angepasst werden, und zwar um ungefähr Faktor 3. Dieser Faktor ergibt sich durch die Berücksichtigung der in der Standardisierten Bewertung 2016+ veröffentlichten Werte der CO₂-Emissionen für Beton und Stahl.

Bei den CO₂-Betrachtungen der Infrastruktur werden sowohl beim BVWP als auch bei der Standardisierten Bewertung die CO₂-Emissionen auf die Nutzungszeit verteilt, beim Tunnelbau 75 Jahre. Nicht berücksichtigt ist hierbei, dass Deutschland ab 2045 klimaneutral sein will bzw. sein wird und somit nur noch bis 2045 Zeit besteht, die beim Tunnelbau zusätzlich emittierten Emissionen durch Verkehrsverlagerung von der Straße auf die Schiene zu kompensieren. Das heißt, es müssen für die Tunnelbauwerke bzgl. der CO₂-Emissionen entsprechend kürzere Abschreibungszeiten angesetzt werden, was den Nutzen-Kosten-Wert von tunnelreichen Großprojekten nochmals stark senken dürfte.

Leider wird das Bewertungsverfahren in erster Linie als Auswahlverfahren verwendet: Liegt der Nutzen-Kosten-Wert bei 1,0 oder darüber, dann wird das Projekt in den BVWP aufgenommen, andernfalls nicht. Es wäre sinnvoll, den Nutzen-Kosten-Wert auch für eine Priorisierung zu verwenden, zumal die Realisierung aller Projekte sich über Jahrzehnte hinziehen wird. Das findet momentan aber nicht statt, alle Projekte sind im "Offiziellen Bedarf" und somit offiziell "vordringlich".



3. Beschreibung, Kommentierung und qualitative Bewertung der einzelnen Projekte

Von den 181 Projekten fallen 50 davon zumindest teilweise auf bayerischen Boden. Von den zahlreichen Schienenprojekten des Bundesverkehrswegeplans sind 14 in Bayern. In diesem Kapitel werden die Projekte aus dem Bundesverkehrswegeplan und die zusätzlichen aus der Liste der 181 Maßnahmen gemeinsam betrachtet. In der Kapitelüberschrift steht B für Bundesverkehrswegeplan-Projekt und Z für zusätzliches Projekt aus der Liste der 181 Maßnahmen.

Die zahlreichen Maßnahmen werden wie in Kapitel 2.1 beschrieben zur besseren Übersicht in drei Kategorien unterteilt:

- Punktuelle Maßnahmen zur Engpassbeseitigung und Verbesserung Signaltechnik
- Ausbaustrecken (zusätzliche Gleise) und Elektrifizierungen
- Großprojekte, insbesondere Neubaustrecken mit Tunnels.

Zusätzliche Gleise auf kurzen Abschnitten von wenigen Kilometern Länge werden als punktuelle Maßnahmen betrachtet.

3.1 Punktuelle Maßnahmen zur Engpassbeseitigung und Verbesserung Signaltechnik

3.1.1 (B + Z) Aschaffenburg/Burgsinn - Würzburg, Bestandsstrecke

Beschreibung

Im Schatten der Neubaustrecke Würzburg - Hannover wird die Bestandsstrecke über Gemünden intensiv im Güterverkehr genutzt. Im BVWP ist zwischen Burgsinn, Gemünden und Würzburg eine Blockverdichtung vorgesehen.

In Gemünden münden die zwei wichtigen zweigleisigen Güterzugstrecken von Fulda und von Aschaffenburg in eine gemeinsame zweigleisige Strecke. Wenn ein Güterzug von Fulda nach Würzburg fährt, muss er in Gemünden das Gleis von Würzburg nach Aschaffenburg ebenerdig queren. Mit Hilfe eines 750 m langen mittigen Abbiegergleises kann ein Güterzug bei der Fahrt von Würzburg nach Aschaffenburg in Gemünden stehenbleiben, ohne das Streckengleis von Würzburg nach Fulda zu blockieren, um den



Zeitpunkt abzuwarten, an dem er das Gleis von Fulda nach Würzburg queren kann. Andernfalls blockieren sich beide Streckengleise gegenseitig. Der Lösungsansatz ist mit einer mittigen Linksabbiegerspur bei einer Landstraße vergleichbar.

Ein weiteres derartiges Abbiegergleis ist in Würzburg Veitshöchheim an der Altstrecke zwischen den zwei Streckengleisen vorgesehen, um den Rangierbahnhof Würzburg besser von den Streckengleisen erreichen zu können, ohne den Verkehr der Gegenrichtung zu blockieren.

Kommentierung

Die Maßnahmen heben Konflikte durch gegenseitige Beeinflussung von Zügen auf und sind sehr sinnvoll, da die punktuellen Maßnahmen hinsichtlich Kapazitäten auf die gesamte Strecke ausstrahlen. 18 Mio EUR für das Abbiegergleis in Veitshöchheim ist relativ teuer, doch könnten noch weitere Maßnahmen in Form von größeren Gleisumbauten im Paket enthalten sein. Abbiegergleise sind "der kleine Bruder von Überwerfungsbauwerken" und in der Regel sehr sinnvoll.

3.1.2 (Z) Günzburg - Donauwörth - Ingolstadt - Regensburg

Beschreibung

Die heute eingleisige elektrifizierte Bahnstrecke soll mit einer Reihe punktueller Maßnahmen ertüchtigt werden, und zwar um zusätzliche Kreuzungsgleise in Bahnhöfen sowie einem Überwerfungsbauwerk in Donauwörth, um die Bahnlinie Augsburg - Treuchtlingen ohne Konflikte queren zu können. Östlich Ingolstadt soll die Strecke auf 6 km Länge ein zweites Gleis erhalten. Im Bundesverkehrswegeplan 2030 kommt der Korridor gar nicht vor, sondern nur in der Liste der Zusatzprojekte. Der Schwerpunkt des Nutzens liegt in der Kapazitätssteigerung für Güterverkehr. Laut 3. Fahrplanentwurf Deutschland-Takt sind zwischen Ulm und Donauwörth ein Güterzug pro Stunde und Richtung und zwischen Donauwörth und Ingolstadt sowie Ingolstadt und Regensburg alle zwei Stunden ein Güterzug vorgesehen.

Kommentierung

Es gibt in Süddeutschland eine Reihe von eingleisigen Bahnlinien, die in einem "Dornröschenschlaf" liegen. Als Hauptbahn trassiert, werden sie nicht so genutzt, wie es eine eingleisige Bahnstrecke eigentlich ermöglicht. Oft liegt dies an punktuellen Engpässen. So sind häufig die Gleise in den Bahnhöfen, die für die Zugbegegnung der zwei Richtungen nötig sind, nicht



lange genug, damit sich Güterzüge mit voller Zuglänge (750 m) begegnen können. Hierbei ist zu bedenken, dass der Güterverkehr zusätzlich zu einem vertakteten Regionalverkehr stattfinden soll und somit gewisse Zwänge in der Fahrplangestaltung entstehen können.



*Abb. 2: Bahnlinie Neuoffingen - Regensburg (rot)
(Kartengrundlage: Bayernatlas)*

Die rund 170 km lange Strecke Neuoffingen (bei Günzburg) - Donauwörth - Ingolstadt - Regensburg ist ein solches typisches Beispiel. Die Strecke ist heute schon elektrifiziert und lässt fast durchgehend 120 km/h zu. Die Gleis-Ergänzungen und -optimierungen an fünf Bahnhöfen, ein Überwerfungsbauwerk bei Donauwörth sowie ein 2-gleisiger Ausbau auf 6 km östlich von Ingolstadt wird mit 172 Mio EUR beziffert. Dieser Betrag erscheint eher reichlich als knapp, in der Größenordnung jedoch plausibel. Der 2-gleisige Ausbau erscheint hierbei mit 45 Mio EUR sogar günstig.

Das Projekt sieht eine Kapazitätssteigerung im Bestandsnetz vor, ohne dass die sonst üblichen Probleme wie Eingriffe in Privatgrund und Naturflächen auftreten. Als Projekt mit punktuellen Maßnahmen dürfte dieses sehr sinnvoll und wirtschaftlich sein.

Nach diesem Vorbild könnte man noch weitere süddeutsche eingleisige Bahnlinien aktivieren und stärker im Güterverkehr nutzen, so etwa:

- Donauwörth - Nördlingen - Goldshöfe - Aalen
- Mühldorf - Rosenheim (im potentiellen Bedarf des BVWP enthalten)
- Nördlingen - (Reaktivierung) Gunzenhausen - Pleinfeld.



3.1.3 (B + Z) Nürnberg - Regensburg - Passau

Beschreibung

Im BVWP 2030 ist der Ausbau der Bahnstrecke Nürnberg - Regensburg - Passau aufgelistet, und zwar mit einem 3. Gleis im S-Bahn-Bereich von Feucht bis Neumarkt sowie von Regensburg bis Obertraubling. Außerdem sind Blockverdichtungen (signaltechnische Ertüchtigungen) vorgesehen. In der Liste der 181 zusätzlichen Projekte werden an vier Bahnhöfen zwischen Nürnberg und Plattling Weichenumbauten und Gleisverschwenkungen vorgeschlagen, und zwar in Plattling, Straßkirchen, Beratzhausen und Undorf. Die Maßnahmen dienen dazu, die Kapazität im Güterverkehr auf der im Mischverkehr betriebenen Strecke weiter zu erhöhen.

Kommentierung

Die mit 58 Mio EUR bezifferten Maßnahmen des Baus zusätzlicher Ausweichgleise in vier Bahnhöfen Plattling, Straßkirchen, Beratzhausen und Undorf dienen der Kapazitätssteigerung im Güterverkehr bzw. der Reduzierung von Konflikten zwischen dem ICE- und dem Güterverkehr. Der Korridor Nürnberg - Passau (- Linz - Wien) hat im deutschen Güterverkehr eine große Bedeutung. Die Integralen Taktknoten im ICE-Verkehr werden relativ gut erreicht, so dass eine Fahrzeitverkürzung im ICE-Verkehr weitgehend nicht erforderlich ist. Deshalb dürften diese Maßnahmen eine sinnvolle Detailoptimierung des bestehenden Mischverkehrs darstellen. Die Kostenschätzung scheint eher reichlich als knapp zu sein und enthält nicht nur Gleisbaumaßnahmen, sondern auch die meist recht teure Anpassung der Signaltechnik.

Der Abschnitt Regensburg - Obertraubling ist im BVWP bzw. den 181 Maßnahmen zweimal abgehandelt, einmal bei Nürnberg - Passau und einmal bei Regensburg - Landshut. In diesem Schriftstück wird er unter Regensburg - Landshut (Kapitel 3.2.6) abgehandelt.

3.1.4 (B + Z) Landshut - Plattling

Beschreibung

Der BVWP 2030 enthält die punktuelle Ertüchtigung der Strecke Landshut - Plattling, vor allem für den Güterverkehr (Anbindung des BMW-Werkes Dingolfing). Es sollen mehrere zusätzliche Ausweichgleise mit voller Güterzuglänge sowie eine Verbindungskurve bei Plattling gebaut werden, vermutlich um mit Güterzügen von Regensburg direkt nach Dingolfing fahren



zu können und nicht mehr in Plattling die Fahrtrichtung wechseln zu müssen. Die Strecke wird auch bei den 181 Zusatzprojekten aufgeführt, mit weiteren Ausweichstellen und einem neuen Personenbahnhof Landshut-Ergolding. Die im 3. Fahrplanentwurf enthaltenen Fahrzeiten sehen eine leichte Fahrzeitverkürzung gegenüber heute vor, so dass vermutlich auch eine signaltechnische Ertüchtigung für höhere Geschwindigkeiten (abschnittsweise 160 km/h) vorgesehen ist. Hierfür müssen Einschaltpunkte bei Bahnübergängen und Vorsignale versetzt werden.

Kommentierung

Die Bahnstrecke von Landshut nach Plattling hat als Teil der Strecke München - Passau eine hohe Bedeutung im Regionalverkehr. Im 3. Fahrplanentwurf wird ein ganztägiger Halbstundentakt zwischen Landshut und Plattling vorgesehen. Das untere Isartal ist stark industrialisiert. In Dingolfing gibt es ein großes BMW-Werk. Der Güterverkehr hat hier im Quell- und Zielaufkommen eine große Bedeutung. Der Ausbau der nur eingleisigen, überwiegend recht geradlinig verlaufenden Bahnlinie ist deshalb eine sinnvolle Investition. Bei den 181 Maßnahmen sind lediglich zwei Projekte enthalten: ein vermutlich 1-2 km langer Begegnungsabschnitt für Güterzüge bei Niederaichbach östlich Landshut sowie der Bau eines neuen 3-gleisigen Bahnhofs Ergolding. Ergolding ist ein Vorort von Landshut und mittlerweile mit Landshut zusammengewachsen. Der künftige Bahnhof liegt geradezu ideal im Siedlungsschwerpunkt und drängt sich für den Nahverkehr geradezu auf. Mit 61 Mio EUR sind diese zwei Maßnahmen finanziell eher reichlich als knapp angesetzt. Die zusätzlichen Ausweichgleise dürften erforderlich sein, um den Fahrplanentwurf umsetzen zu können. Mit 1,5 Güterzügen in 2 Stunden pro Richtung sowie zwei Regionalzügen pro Stunde und Richtung ergibt sich eine tägliche Belastung von 120 Zügen, was für eine rein eingleisige Strecke sehr ambitioniert ist. Das vorgesehene eher als Minimalprogramm zu sehende Konzept ist in jedem Fall sinnvoll. Es ist nicht auszuschließen, dass in den nächsten Jahren doch noch kürzere Zweigleisabschnitte erwogen werden, was angesichts der zu erwartenden Zugzahlen angemessen wäre. So wird laut einer aktuellen Meldung der Abschnitt Wörth - Loiching (7 km) nun doch zweigleisig ausgebaut werden.⁴

Neben der Kapazitätsausweitung ist anhand des Fahrplanentwurfs zu erkennen, dass eine abschnittsweise Anhebung von heute 120 bis 140 auf 160 km/h angestrebt wird. Angesichts des überwiegend sehr gestreckten Linienvverlaufs ist dies ebenfalls ein sehr sinnvolles Vorhaben.



3.1.5 (B + Z) Bahnknoten München

Beschreibung

Im Bereich München sind schon länger eine Reihe von kleineren Maßnahmen in der Diskussion. So fehlt im Norden des Bahnhofs Pasing ein weiteres Bahnsteiggleis und der Westkopf Pasing gilt lange als größtes Nadelöhr des Münchner Bahnnetzes. Dieser soll nun im Rahmen des 4-gleisigen Ausbaus Pasing - Eichenau (- Fürstenfeldbruck - Buchloe) angegangen werden.

Am Münchner Hauptbahnhof existiert, im Unterschied zu vergleichbaren Kopfbahnhöfen wie Frankfurt oder Stuttgart, außer dem Querbahnsteig bei den Prellböcken kein weiterer Fußgängertunnel bzw. keine Fußgängerbrücke. Im Extremfall muss ein Fahrgast, der im Fernzug einen Sitzplatz reserviert hat und im Anschluss-Fernzug ebenfalls, $400 + 100 + 400 = 900$ m lang laufen. Wenn man ca. 230 m vom Prellbock entfernt, kurz hinter der Haupthalle im Freien, eine weitere Querung ermöglicht, so werden die maximal erforderlichen Fußwege in etwa halbiert. Außerdem ist der Umbau einiger Weichen im Weichenvorfeld des Starnberger Flügelbahnhofs angedacht.

Bestandteil des Bahnknotens München ist ein 4-gleisiger Ausbau der 4 km langen Strecke Johanneskirchen - Daglfing. Dieser Ausbau ist schon seit den 1960er Jahren geplant.

Im Münchner Osten sind schon seit Jahrzehnten zwei Verbindungskurven für den Güterverkehr vom Güter-Nordring zum Containerbahnhof an der Mühldorfer Strecke sowie vom Containerbahnhof auf die Rosenheimer Strecke vorgesehen. Diese Projekte sind in den 181 Maßnahmen eigens aufgeführt, aber schon im BVWP enthalten. Außerdem ist ein Neubau des baufälligen Überwerfungsbauwerkes am Ostkopf des Ostbahnhofes aufgeführt; ob dies eine reine Ersatzmaßnahme ist oder der Gleisplan geändert werden soll, ist nicht bekannt. Mit relativ überschaubaren Korrekturen des Spurplans ließe sich im Bahnhof Ostbahnhof eine Kreuzungsfreiheit herstellen.

Kommentierung

Die in den 181 Maßnahmen genannten Projekte für den Bahnknoten München sind allesamt "alte Bekannte", nämlich seit Jahrzehnten diskutierte und unstrittige Vorhaben. Die nun erstmals offiziell genannte zusätzliche Fußgängerbrücke für die Kopfgleise des Münchner Hauptbahnhofs ist in der Doktorarbeit des Autors von 1995 schon erwähnt und wurde als die effizienteste Maßnahme zur Reisezeitverkürzung in ganz Deutschland identifiziert.⁵



Der sog. "Westkopf Pasing" ist ein ebenfalls seit Jahrzehnten bekannter Engpass.

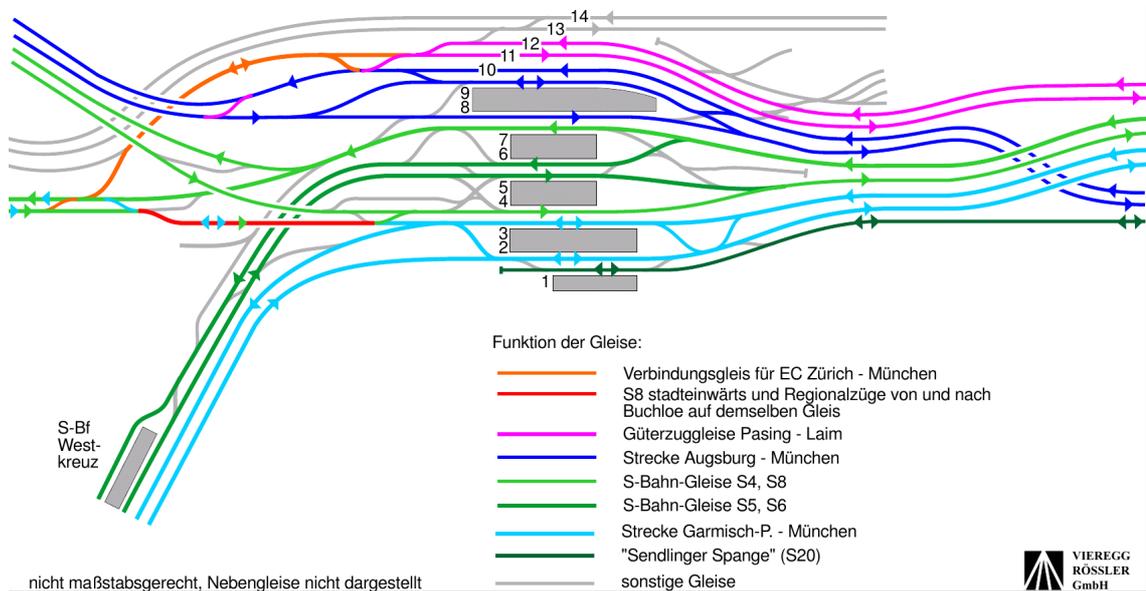


Abb. 3: Ist-Zustand Westkopf Pasing mit Engpass (rot) alte Gleis-Numerierung, aus VR-Studie von 2008

Auf nur einem Gleis (in der Grafik in roter Farbe) muss die S-Bahn nach Geltendorf und müssen die Regionalzüge in beiden Richtungen verkehren. Die Bayerische Staatsregierung hat inzwischen eine Ausschreibung durchgeführt, aus der die geplanten Gleisführungen ersichtlich sind. Es soll künftig möglich werden, von den Regional/Fernzuggleisen sowohl kreuzungsfrei in das Garmischer als auch in das Augsburger Gleispaar einfahren zu können. Damit sind die bisherigen Engpässe vollständig aufgelöst. Das Augsburger Gleispaar soll ein viertes Bahnsteiggleis und das Garmischer zwei zusätzliche Bahnsteiggleise erhalten, so dass beide Gleisgruppen über jeweils vier Bahnsteiggleise verfügen. Das angestrebte Gesamtkonzept ist betrieblich optimal und nicht mehr optimierbar.

Die ebenfalls seit Jahrzehnten geplanten Verbindungskurven im Bereich Berg am Laim - Trudering - Riem sind erforderlich, um Sägezahnfahrten von Güterzügen zu vermeiden. Dort gibt es teilweise größere Betroffenheiten von Anwohnern. Vom Autor existiert ein im Rahmen des S-Bahn-Nordrings entwickeltes Konzept, die erforderlichen Gleisbaumaßnahmen in Gleisbrachflächen zu verlegen, um die Konflikte mit Anwohnern zu vermeiden. Unabhängig davon haben Anwohner den Vorschlag auch eingebracht. Diese Linienführung ermöglicht eine weitere Aufhebung einer Fahrstraßenkreuzung, indem die Verbindungskurve Trudering - Riem mittig zwischen den zwei Gütergleisen Johanneskirchen - Trudering geführt werden.



Abb. 4: Modifikation Verbindungskurven Trudering nach VR/Anwohnervorschlag

Die genannten Kostensätze erscheinen plausibel.

3.1.6 (Z) München - Lindau

Beschreibung

Die Elektrifizierung der Bahnstrecke München - Lindau ist als "fest disponiert" im Bundesverkehrswegeplan aufgeführt und mittlerweile abgeschlossen. Die 181 Projekte enthalten zusätzliche Maßnahmen an der Strecke.

Ein viergleisiger Ausbau der Bahnlinie München - Buchloe ist **im stadtnahen S-Bahn-Abschnitt** schon länger geplant. Ursprünglich war ein viergleisiger Ausbau bis Buchenau (Ende des geplanten 10-Minuten-Takts) angedacht, inzwischen hat man den Ausbau, der vor allem im Bereich Schloss Fürstenfeld aufgrund der geologischen Verhältnisse und der Dammelage extrem aufwendig wäre, auf den Abschnitt Pasing - Eichenau zurückgestutzt. Wichtig ist in diesem Zusammenhang der Bau von Überwerfungsbauwerken, denn der "Westkopf Pasing" gilt als der größte Engpass im Bahnknoten München, wie unter "Bahnknoten München" oben ausgeführt. Der anschließende künftig 4-gleisige Abschnitt bis Eichenau soll im sog. Richtungsverkehr gebaut werden, wobei die S-Bahn-Gleise auf den zwei

mittleren und die Regional- und Fernzüge auf den zwei äußeren Gleisen verkehren sollen. Der Richtungsverkehr hat den Vorteil, dass am Endes des 4-gleisigen Abschnitts die zwei nebeneinanderliegenden Richtungsgleise einfach mit Weichen in eine zweigleisige Strecke überführt werden können und so auch Zwischenbaustufen und eine künftige Verlängerung der Viergleisigkeit bis Bf. Fürstenfeldbruck leicht umsetzbar ist.

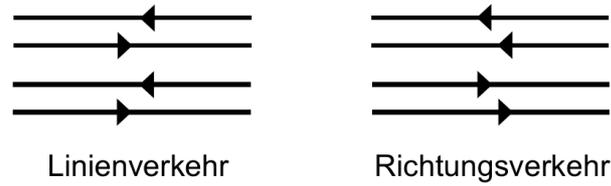


Abb. 5: Linienverkehr versus Richtungsverkehr

Kommentierung

Auch der viergleisige Ausbau der Bahnlinie Pasing - Geltendorf im stadtnahen Bereich ist seit den 1960er Jahren geplant. Die jetzige Konzeption des Ausbaus im Richtungsbetrieb ist sehr sinnvoll, weil sie eine abschnittsweise Inbetriebnahme bis Eichenau und darüberhinaus ermöglicht. Es gibt für das Projekt eine Standardisierte Bewertung, doch ist diese fraglich, weil sie das Projekt mit der umstrittenen Zweiten S-Bahn-Stammstrecke verbindet. Gerade mit dem geplanten Umbau Westkopf Pasing besteht die Möglichkeit, Verstärker-S-Bahnen entweder über das Garmischer oder über das Augsburger Gleispaar (ohne Zwischenhalt als Express) in die Haupthalle zu leiten, so dass für einen 10-Minuten-Takt zwischen Buchenau und Pasing eine zusätzliche Erweiterung der Kapazitäten zwischen Pasing und Hauptbahnhof nicht mehr erforderlich ist.

Früher hat es von Fürstenfeldbruck über Gröbenzell eine Direktverbindung zum Güter-Nordring für Güterzüge gegeben. Im Güterverkehr hätte die Strecke keine nennenswerte Bedeutung mehr, denn im 3. Fahrplanentwurf wird nur alle 2 Stunden pro Richtung ein Güterzug ausgewiesen. Diese Strecke könnte zwischen Fürstenfeldbruck und Gröbenzell wieder aktiviert und in Gröbenzell um eine Verbindungskurve auf die Augsburger Gleise ergänzt werden. Doch die politische Diskussion hat ergeben, dass diese Lösung vor Ort nicht gewünscht wird. Außerdem wurde zwischenzeitlich die Bahnstrecke entwidmet, juristisch handelt es sich somit wieder um einen Neubau. Vorteilhaft wäre gewesen, dass man auf den Umbau des Westkopfs Pasing hätte verzichten können. Die jetzige Lösung hat allerdings den Vorteil, dass die Regionalzüge von und nach Buchloe sowohl auf den Augsburger als auch auf den Garmischer Gleisen zwischen München-Pasing und Hauptbahnhof fahren können, während bei der Gröbenzeller Spange immer nur die Augsburger Strecke erreichbar gewesen wäre.



Im weiteren Verlauf bis Lindau sind nur noch drei Überholgleise für Güterzüge in Kißlegg, Tannheim und Buxheim vorgesehen. Für diese drei Maßnahmen werden 46 Mio EUR veranschlagt, was eher reichlich bemessen ist. Die genannten 339 Mio EUR für den viergleisigen Ausbau von Pasing nach Eichenau erscheinen plausibel, wenn der Umbau des Westkopfes Pasing teilweise mit eingeschlossen ist.

3.1.7 (Z) Augsburg - München

Beschreibung

Die Bahnlinie Augsburg - München wurde **zwischen Augsburg und Olching** - in Olching zweigt der Güternordring aus der Hauptstrecke ab - in den Jahren 2000 bis 2010 viergleisig ausgebaut. Leider wurden die Gleise im Linienverkehr angeordnet, so dass keine Zugüberholungen möglich sind, ohne Gleise der Gegenrichtung queren zu können, was betrieblich nicht sinnvoll ist. Die Güterzüge fahren sowohl auf den nördlichen Fernbahngleisen als auch auf den südlichen Regionalbahngleisen, doch können sie zwischen Olching und Augsburg nicht das Gleispaar wechseln, um von einem ICE-Zug überholt zu werden. Um die Not etwas zu lindern, werden nun zwischen Malching und Maisach Überholgleise vorgeschlagen, was auf der heute hier schon 5-gleisigen Strecke auf einem kurzen Abschnitt zu einer 7-gleisigen Strecke führt.

Im bisherigen 3. Fahrplanentwurf entstehen noch nicht gelöste Fahrstraßenkreuzungen im **Bereich Augsburg-Hochzoll**. Dort mündet die Paartalbahn (Ingolstadt - Schrobenhausen - Augsburg) in die Hauptstrecke ein. Um den von der Politik vorgegebenen 15-Minuten-Takt von Augsburg über Friedberg nach Aichach zu ermöglichen, ohne auf ein Stadtbahnkonzept abseits der DB-Gleise ausweichen zu müssen, ist der Neubau eines Überwerfungsbauwerkes in Hochzoll erforderlich. Leider wurde dieses, wie auch der vollständige Richtungsverkehr, damals nicht vorgesehen, obwohl schon in den 1980er Jahren der Bau eines Überwerfungsbauwerkes diskutiert und sogar schon planerisch gezeichnet wurde. Dieses Bauwerk ist nicht Teil der 181 Maßnahmen, so dass der 30 Minuten-Takt festgeschrieben wird.

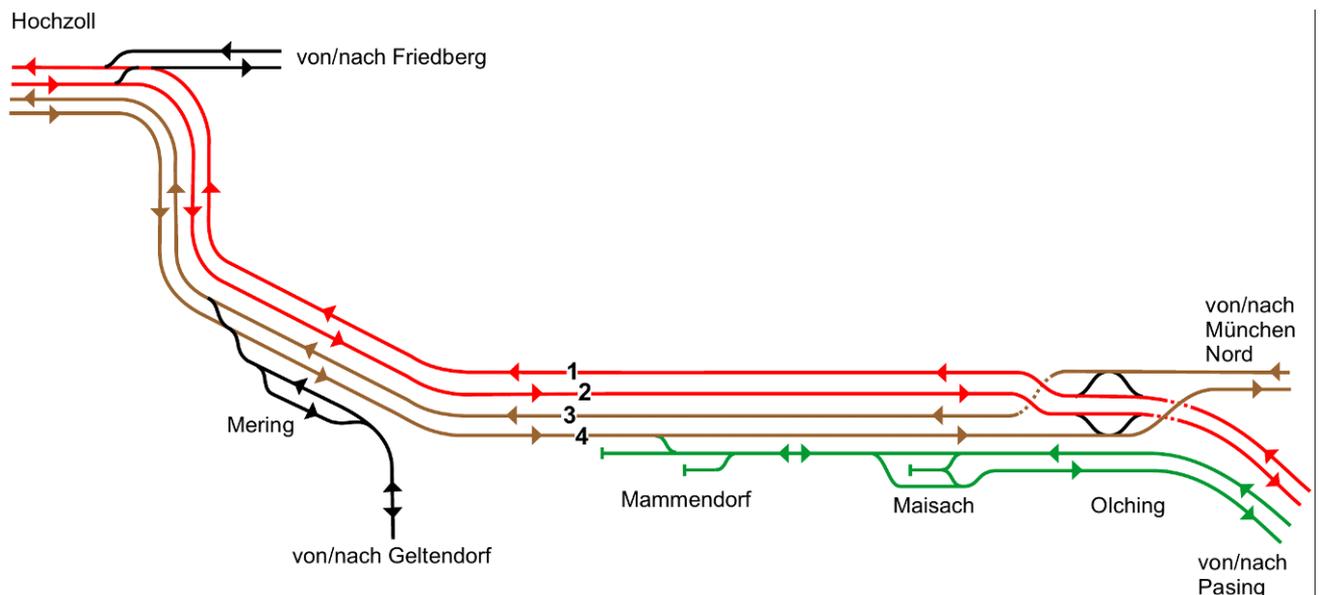
In Augsburg-Oberhausen ist der Umbau von Weichen angedacht, um ein bisheriges Nebengleis als Hauptgleis für Zugdurchfahrten nutzen zu können.

Kommentierung

Auch die Strecke Augsburg - München ist als "fest disponiert" im Bundesverkehrswegeplan aufgeführt, aber schon seit 2010 fertiggestellt.

Bei der Strecke Augsburg - München sind drei Maßnahmen mit einer Investitionssumme von 153 Mio EUR aufgeführt. Hinzu kommt noch das aufgrund der politischen Forderungen bzgl. eines 15-Minuten-Taktes nach Friedberg eigentlich erforderliche Überwerfungsbauwerk Augsburg-Hochzoll, so dass Gesamtkosten in Höhe von rund 200 Mio EUR erforderlich sein werden.

Die Einstufung der Strecke München - Augsburg als ausbau-notwendiger Abschnitt, deren Ausbau erst 2010 fertiggestellt wurde und die auf längeren Abschnitten über bis zu 6 Gleise nebeneinander verfügt, überrascht auf den ersten Blick. Der heutige Gleisplan sieht wie folgt aus:



*Abb. 6: Schematischer Gleisplan Augsburg - München heute
grün S-Bahn, braun Güter/Regionalverkehr, rot ICE/Güter*

Die Gleise sind im Linienbetrieb angeordnet, das heißt es werden nebeneinander zwei Gleispaare betrieben, im schematischen Gleisplan mit braun (Güter- und Regionalzüge) sowie rot (ICE- und Güterzüge) dargestellt. Das rote Gleispaar ist für 230 km/h und das braune für 160 km/h ausgelegt. Am braunen Gleispaar liegen die Regionalbahnsteige, die roten Gleise sind weitgehend bahnsteiglos. Ein Wechsel von einem Gleispaar auf das andere würde die Querung eines Gegengleises erfordern. Die Gleisverbindungen sind auch deshalb weitgehend gar nicht vorhanden. Nur im Bereich Olching



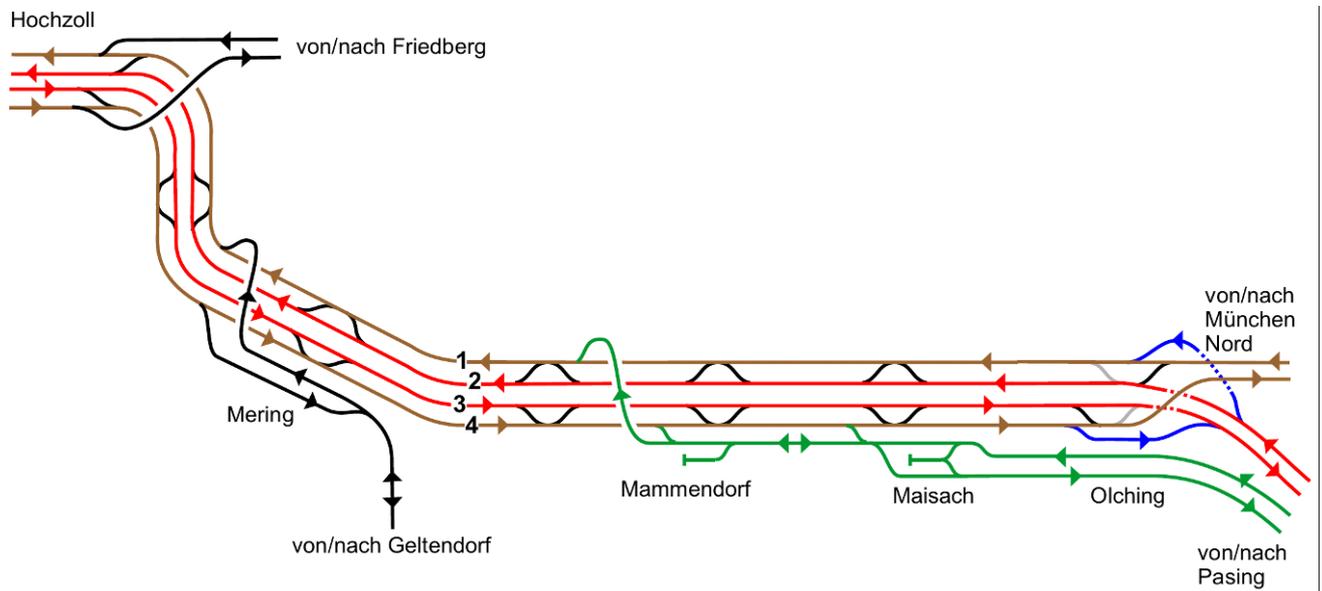
verlaufen die Gleise im Richtungsbetrieb, hier bestehen entsprechende Gleisverbindungen, damit von Pasing auf dem roten Gleis verkehrende Regionalzüge auf das braune Regionalverkehrsgleis Richtung Augsburg wechseln können und umgekehrt von Augsburg auf den Regionalgleisen kommend nach Pasing weitergefahren werden kann. Außerdem können Güterzüge zwischen den ICE-Gleisen und den Gütergleisen von/nach Güternordring (München Nord) wechseln. Völlig eigenständig liegt, ebenfalls im Linienbetrieb, südlich der vier Fernbahngleise noch ein fünftes bzw. fünftes und sechstes Gleis für den S-Bahn-Verkehr. Die Münchner S-Bahn endet in Maisach oder in Mammendorf. Im Regelbetrieb wechseln keine Regionalzüge zwischen Regionalbahngleisen (braun) und S-Bahn-Gleis (grün). Im Rahmen der Überlegungen zur Express-S-Bahn, die im Zusammenhang mit der "Zweiten S-Bahn-Stammstrecke" diskutiert wird, wird eine solche Verbindung dann erwogen.

Um die schlimmsten Konflikte zwischen schnellen ICE-Zügen und Güterzügen zu beheben, ist in den 181 Maßnahmen ein 6. und 7. Gleis zwischen Maisach und Malching für Zugüberholungen vorgesehen, so dass mehr Güterzüge auf dem roten Gleispaar zwischen den ICE-Zügen verkehren können.

Die zusätzlichen Überholgleise stellen letztlich eine notdürftige leichte Entlastung der von Anfang an ungenügenden Anordnung der Gleise dar. Wäre die gesamte Strecke im Richtungsverkehr errichtet worden, so gäbe es wie bei einer Autobahn mit zwei Fahrspuren pro Richtung Überholmöglichkeiten an vielen Stellen. Bevor nun weiter am unbefriedigenden Gleiskonzept teure Korrekturen vorgenommen werden, die nur den aktuellen Mangel etwas lindern, wird nun vom Autor vorgeschlagen, die Strecke doch noch nachträglich grundlegend umzubauen, wobei dies nicht zu Baumaßnahmen entlang der ganzen Strecke führt, sondern nur bauliche Ergänzungen vorgenommen werden und ggfs. bestehende Gleis anders genutzt werden. Rund um das Jahr 2030, 20 Jahre nach der Inbetriebnahme, werden ohnehin größere Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Gleise und der Oberleitung erforderlich. Es bietet sich an, dies zum Anlass nehmen, die damaligen Fehler in der Anordnung von Gleisen zu korrigieren.

Umbau auf Richtungsverkehr

Eine besonders naheliegende mögliche Lösungsvariante ist es, die Strecke nachträglich auf Richtungsverkehr umzubauen:



*Abb. 7: Schematischer Gleisplan Augsburg - München, sinnvoller Umbau
grün S-Bahn, braun Güter/Regionalverkehr, rot ICE/Güter*

Bei diesem Vorschlag verkehren die schnellen ICE-Züge innen und die Regionalzüge außen. Für den Umbau muss folgendes geschehen, wobei die Gleise entsprechend der Numerierung in den Grafiken von Nord nach Süd besprochen werden:

- (1) Das heutige nördlichste Gleis (rot, ICE von München nach Augsburg) wird ohne Baumaßnahmen am Gleis zu einem Regionalverkehrsgleis von München nach Augsburg "umdeklariert". Bei einer künftigen Sanierung kann die kostengünstigere Oberleitung für nur 160 km/h Anwendung finden. Das nördliche Gleis erhält neue Seitenbahnsteige.
- (2) Das heutige ICE-Gleis von Augsburg nach München wird, ebenfalls ohne Baumaßnahmen, künftig in der Gegenrichtung befahren.
- (3) Das Regionalverkehrsgleis von Olching nach Augsburg wird künftig mit 230 statt mit 160 km/h befahren. Hierfür muss die Oberleitung umgebaut werden, was möglichst im Zusammenhang mit ohnehin erforderlichen Sanierungen geschehen sollte. Weitere bauliche Maßnahmen sollten nicht erforderlich sein, da sich die Trassierung dieses



Gleises an den benachbarten geradlinigen ICE-Gleisen orientiert und somit hinsichtlich Linienführung 230 km/h zulassen sollte. Da jedoch die bestehenden Bahnsteige heute Mittelbahnsteige sind und künftig nur noch ein Inselbahnsteig erforderlich ist, sollten die jeweils nördlichen Bahnsteigkanten aufgelöst und durch ein Mäuerchen bzw. eine Lärmschutzwand ersetzt werden.

- (4) Das südlichste Gleis bleibt in seiner Funktion unverändert (Regionalgleis in Richtung München).

Das Überwerfungsbauwerk zwischen Maisach und Gerlinden wird stillgelegt bzw. rückgebaut und stattdessen wird die Gleis-Trasse um ein oberirdisches Gütergleis ergänzt.

Der Umbau von Linien- auf Richtungsverkehr kann somit mit relativ geringen Baumaßnahmen geschehen. Im Wesentlichen ist das Upgrade der Oberleitung von einem Gleis auf 230 km/h sowie der Bau von Seitenbahnsteigen im Norden des Gleiskörpers an allen Stationen erforderlich. Umtrasierungen von Gleisen sind nicht erforderlich.

Wenn eine Express-S-Bahn wirklich realisiert werden sollte, dann muss unmittelbar westlich Mammendorf ein Überwerfungsbauwerk für die S-Bahn (grün) von München nach Augsburg realisiert werden, um alle Streckengleise zu queren.

Des Weiteren muss westlich des Bahnhofs Mering ein weiteres eingleisiges Überwerfungsbauwerk errichtet werden, damit von Geltendorf kommende Regionalzüge auf das im Norden liegende Regionalverkehrsgleis wechseln können.

Sowohl das optionale Überwerfungsbauwerk bei Mammendorf als auch das bei Mering wird lediglich von elektrischen Triebzügen befahren. Beide liegen nahe der Haltepunkte. Deshalb können beide Bauwerke für niedrige Geschwindigkeiten (100 bis 120 km/h) und mit großen Steigungen versehen (ca. 35 Promille) und somit relativ kostengünstig erstellt werden.

In Augsburg-Hochzoll fädelt die Strecke nach Friedberg - Schrobenhausen - Ingolstadt aus der Strecke nach München nicht kreuzungsfrei aus. Bei den 181 Maßnahmen ist der Bau eines solchen Bauwerkes nicht enthalten.

Das Überwerfungsbauwerk Hochzoll kann im Rahmen des Richtungsverkehrs baulich relativ leicht umgesetzt werden: Vom Westen kommend verläuft das neue Gleis südlich der bestehenden vier Gleise und erhält eine neue Lechbrücke. Das Gleis wird mit großer Steigung (ca. 35 Promille) versehen, da nur elektrische Nahverkehrszüge darauf verkehren. Die Betrof-



fenheiten sind hier gering, da ein Grünstreifen vorhanden ist und keine Anwohner betroffen sind, sondern westlich des Lech nur ein Sportplatz angrenzt. Nicht nur der Lech, sondern auch die vier Streckengleise von und nach München werden auf einer Brücke überquert, wobei auf der Brücke über den vier Münchner Streckengleisen auch der Bahnsteig zu liegen kommt. Es schließt sich nach dem Bahnsteig ein starker Gefälleabschnitt an, so dass noch vor der Peterhofstraße wieder die Höhenlage des bestehenden Gleises nach Friedberg erreicht wird.

Die skizzierte bauliche Lösung für das Überwerfungsbauwerk Hochzoll ist insofern sinnvoll, als die erst mit großem Aufwand neu gebaute Gleistrasse incl. Lechbrücken nicht angetastet werden muss und stattdessen nur eine zusätzliche neue Gleisführung ohne komplizierte Bauzustände erforderlich sein wird.

Es ist zu erwarten, dass der beschriebene Umbau der Strecke auf Richtungsverkehr keinesfalls teurer sein sollte als die bisher angedachten Lösungen, eher sollte sogar mit einer Kostenersparnis zu rechnen sein.

Sinnvoll ist noch eine weitere optionale weitere Maßnahme (blau). Hierbei geht es um die Vermeidung von bestimmten Fahrstraßenkonflikten:

- Wenn ein Regionalzug von Pasing in Richtung Augsburg fährt und das braune Gleis mit Bahnsteigkanten nutzen will, kann im selben Moment nicht ein Güterzug vom Güternordring auf die roten ICE-Gleise fahren.
- Umgekehrt kann kein Güterzug von den ICE-Gleisen in Richtung Güternordring fahren, wenn ein Regionalzug vom braunen südlichen Regionalzuggleis in Richtung Pasing unterwegs ist.

Mit Hilfe der zwei in blauer Farbe dargestellter Gleisverbindungen können die aufgeführten zwei Fahrstraßenkonflikte vermieden werden. Hierfür ist nur bei der nördlichen Gleisverbindung ein Überwerfungsbauwerk neu zu bauen, während die südliche Gleisverbindung nur eine leichte Verschwenkung eines Bestandsgleises und kein Überwerfungsbauwerk erfordert.

Weitere Varianten

Es sind auch Mischvarianten vorstellbar, etwa ein Umbau von Olching bis Althegnenberg auf Richtungsverkehr, dann zwischen Althegnenberg und Mering der Bau eines weiteren Überwerfungsbauwerkes zur Rückführung der Gleise in den bisherigen Linienbetrieb. Diese Variante würde dann wahrscheinlich die Fahrplanlagen soweit entspannen, dass das Überwerfungsbauwerk Hochzoll verzichtbar wäre.



Des Weiteren wäre auch noch die Beibehaltung des Linienverkehrs vorstellbar, ergänzt um weitere Überwerfungsbauwerke. Denkbar wäre etwa die Schaffung einer kreuzungsfreien Verbindung, damit Züge vom nördlichen ICE-Gleissystem auf das südliche Regionalgleissystem überwechseln können, ohne Gleise der Gegenrichtung ebenerdig queren zu müssen. Ein solches Verbindungsgleis könnte ebenfalls zwischen Althegnenberg und Mering errichtet werden. Auf einem solchen Gleis könnten dann ICE-Züge, die in Konflikt mit den in Hochzoll abzweigenden Zügen geraten, ausnahmsweise doch auf das Regionalbahngleis umgeleitet werden.

Umbau Bahnhof Augsburg

Die möglichen Varianten einer Verbesserung des Gleisplans im Bereich der freien Strecke Augsburg - München können nicht unabhängig vom Augsburger Hauptbahnhof betrachtet werden. Vor allem der oben vorgeschlagene Richtungsverkehr könnte neue Probleme im Bereich des Südkopfes des Augsburger Bahnhofs aufwerfen. Hier finden bei jeder möglichen Variante, also sowohl bei Beibehaltung des Linienverkehrs, jedoch vor allem auch bei Richtungsverkehr komplizierte Gleiskreuzungen statt, weil die Strecke nach Buchloe hier ebenfalls in den Augsburger Bahnhof verläuft und manche Güterzüge auch auf die Westseite des Bahnhofs zum parallel zum Personenbahnhof liegenden Rangierbahnhof wechseln. Außerdem sind die betrieblichen Abläufe, dass alle durchgehenden Güterzüge an den Bahnsteigen des Personenbahnhofes entlangfahren, sehr unvorteilhaft.

Im Rahmen der Neubaustrecke Ulm - Augsburg ist es ohnehin erforderlich, den Nordkopf des Bahnhofs Augsburg incl. dem bestehenden und ohnehin auffälligen Überwerfungsbauwerk neu zu konzipieren. Eine Neukonzeption des Südkopfes Bahnhof Augsburg mit entsprechenden Überwerfungsbauwerken sollte unbedingt in diesem Zusammenhang ebenfalls angegangen werden, so dass dann für ganz Augsburg ein stimmiges Gesamtkonzept fast ohne Fahrstraßenkreuzungen geschaffen werden könnte. Ein solches Konzept hätte eine nachhaltig positive Auswirkung auf Engpassbeseitigung, Fahrplangestaltung und Verspätungsanfälligkeit von Personen- und Güterzügen für ganz Südbayern und müsste gemeinsam mit der Neubaustrecke als auch mit einem möglichen Umbau der Strecke Augsburg - München aus einem Guss geplant werden.



3.1.8 (B) Würzburg - Nürnberg, Bestandsstrecke

Beschreibung

Von Fürth nach Siegelndorf ist im BVWP der Bau eines 3. Gleises auf 9 km Länge geplant. In Siegelndorf zweigt die Bahnlinie nach Langenzenn - Markt Erlbach von der Hauptstrecke nach Würzburg ab, hier läuft die Diskussion um einen S-Bahn-Verkehr.

Des Weiteren ist im BVWP eine Blockverdichtung auf der Strecke vorgesehen.

Damit von Nürnberg aus in Neustadt (Aisch) Nahverkehrszüge enden und die Fahrtrichtung wechseln können, soll im Bahnhof Neustadt (Aisch) mit Hilfe einer Gleisverschwenkung an beiden Bahnhofsköpfen ein mittiges Wendegleis im Rahmen der 181 Zusatzprojekte geschaffen werden.

Kommentierung

Das dritte Gleis dürfte im Rahmen der geplanten Neubaustrecke (siehe Kapitel 3.3.5) obsolet geworden sein.

In Neustadt (Aisch) endet die S-Bahn Nürnberg. Die Durchfahrgleise sind die Gleise 2 und 3. Die Gleise 1, 4 und 5 haben ebenfalls Bahnsteigkanten. Damit eine S-Bahn eine Bahnsteigwende vollziehen kann, ist ein mittiges Wendegleis erforderlich. Am sinnvollsten wäre das Gleis 3 als Wendegleis und das Gleis 4 als künftiges Durchfahrgleis von Würzburg nach Nürnberg. Um dies zu bewerkstelligen, müssen wohl am West- als auch am Ostkopf Weichenstraßen umgebaut werden. Die Maßnahme ist mit 26 Mio EUR eher reichlich bemessen und scheint sehr sinnvoll zu sein, da bislang Fahrstraßenkreuzungen bei jeder S-Bahn-Wende erforderlich sind, die künftig vermieden werden können. Diese Maßnahme ist auch bei Realisierung einer Neubaustrecke sinnvoll.

3.1.9 (B) Stuttgart - Nürnberg Neitechertüchtigung

Beschreibung

Im Bundesverkehrswegeplan wurde die Bahnstrecke Stuttgart - Nürnberg für den Ausbau für Neigetechnik vorgeschlagen. Dies bedeutet eine geringfügige Überarbeitung der Gleislagen, insbesondere bei Beginn und Ende von Kurven sowie Umbauten bei Weichen. Eine konkrete Planung gibt es noch nicht, jedoch eine Fahrzeitangabe (18 Minuten Fahrzeitverkürzung) sowie eine Nutzen-Kosten-Bewertung mit einem Nutzen-Kosten-Wert von



1,0. Im Erläuterungstext zum Projekt wird die Verkürzung der Fahrzeit von Stuttgart in Richtung Berlin angegeben.

Kommentierung

Mittlerweile scheint im Rahmen des Deutschland-Taktes 3. Entwurf das Projekt nicht weiterverfolgt zu werden.⁶ Beim Zielfahrplan 3. Entwurf sind um wenige Minuten geringere Fahrzeitverkürzungen ausgewiesen, und diese jedoch ohne den Einsatz von Neigetechnik. Es werden sowohl die Murraltbahn über Schwäbisch-Hall-Hessenthal als auch die Strecke über Aalen bedient.

Die Abkehr von der Neigetechnik liegt in einem bundesweiten Trend. Möglicherweise könnte es mit der fortschreitenden Computertechnik und Satellitennavigation ein Revival der Neigetechnik möglich, da bislang der sekundengenaue Moment des Beginns einer Kurve erst im Nachhinein registriert werden konnte und mit Hilfe einer genauen Ortsbestimmung des Zuges neue Möglichkeiten entstehen könnten. Eine solche Entwicklung ist momentan aber noch nicht direkt in Sicht.

3.1.10 (B) 740-m Programm

Beschreibung

Das sog. 740-Meter-Programm sieht auf 72 Bahnhöfen in gesamten DB-Netz die Verlängerung von Ausweichgleisen auf über 800 m Länge vor, um Güterzüge mit der in Deutschland maximal zulässigen 740 m Länge durchgehend zu ermöglichen bzw. solchen Zügen ausweichen zu können. Dieses Programm hat mit 4,8 mit das beste Nutzen-Kosten-Verhältnis aller Schienenprojekte im BVWP. Von den 72 Bahnhöfen entfallen 21 auf bayerisches Gebiet.

Kommentierung

Die Ausnutzung voller Zuglängen von 740 Metern ist aus betriebswirtschaftlicher und auch aus ökologischer Sicht extrem sinnvoll: Man kann mehr Güter transportieren, ohne eine zusätzliche Lok und ohne zusätzliches Personal einsetzen zu müssen. Deshalb ist die Maßnahme besonders zu begrüßen.



3.2 Ausbaustrecken (zusätzliche Gleise) und Elektrifizierungen

3.2.1 (B) ABS 38 München - Mühldorf - Freilassing

Beschreibung

Die "Ausbaustrecke 38" München - Mühldorf - Freilassing (nahe Salzburg) ist seit 1985 im Bundesverkehrswegeplan enthalten. Während die zweigleisig elektrifizierte Bahnstrecke von München über Rosenheim nach Freilassing aufgrund der Topographie sich für einen Ausbau für höhere Geschwindigkeiten nicht eignet, ist die nur eingleisige und nicht elektrifizierte Route über Mühldorf hinsichtlich Streckenführung sehr für einen Ausbau für 200 km/h geeignet. Während 1985 ein durchgehender Ausbau für 200 km/h geplant war und durch die Wiedervereinigung das Projekt ins Stocken geraten war, speckte man das Projekt nach 2000 ab auf zwei Gleise zwischen München und Mühldorf bzw. Tüßling und weiter nur noch eingleisig mit Ausweichstellen für Güterzüge. Seit der Überarbeitung des BVWP 2030 im Jahr 2018 ist die Strecke wieder durchgehend zweigleisig geplant, zwischen Markt Schwaben und Mühldorf für 200 km/h und von Mühldorf bis Freilassing für bis zu 160 km/h.

Dem Projekt zugeordnet ist außerdem eine Strecke von Erding nach Dorfen (sog. Walpertskirchner Spange) sowie der Ausbau der Strecke Tüßling - Burghausen, die zur Anbindung des Chemiestandorts Burghausen eine große Bedeutung hat. Hier ist eine Abflachung einer Steigungsrampe mittels eines Tunnels vorgesehen.

Schnelle ICE-Züge sollen zwischen München und Salzburg nach dem 3. Fahrplanentwurf des Deutschland-Taktes nur noch im Zweistundentakt verkehren. In der dazwischenliegenden Stunde sollen die ICE-Züge ebenfalls nur zweistündlich unter Auslassung von Salzburg direkt von Mühldorf über Simbach nach Linz fahren.

Zwischen Mühldorf und Freilassing ist die Strecke sowohl Bestandteil einer Ost-West-Verbindung als auch für den Güterverkehr als Zulauf einer Verbindung von Nord- und Ostsee über den Tauern zur Adria.

Im Bereich Dorfen hat die VIEREGG-RÖSSLER GmbH auf 4 km Länge zusammen mit einem Büro für Ingenieurgeologie eine Vorplanung mit einer Linienführung im Einschnitt erstellt, der vor Ort gut akzeptiert wird. Die Planung ist im Abschnitt Markt Schwaben - Ampfing relativ weit fortgeschritten. Von Ampfing über Mühldorf bis Tüßling ist der zweigleisige Ausbau schon fertiggestellt. Das Projekt soll im Rahmen des Verkehrswege-Beschleunigungsgesetzes ("Maßnahmengesetzvorbereitungsgesetz") zügig umgesetzt werden.



Technisch gesehen ist das Projekt ein Neubau auf Bahngrund, weil die bestehende Strecke, vor allem südlich Mühldorf, einen sehr alten Bauzustand hat, von Tüßling bis Freilassing noch mit Flügelsignalen und Seilzügen.

Kommentierung

Das Projekt ist insgesamt sehr sinnvoll, u.a. weil es zu einer Entlastung der Strecke München - Rosenheim führt, die dann verstärkt für den Brennerzulauf genutzt werden kann. Die Führung der Güterzüge von Norden in Richtung Tauern entlastet den Abschnitt München - Rosenheim nochmals. Im europäischen Ost-West-Schnellverkehr wird eine Lücke im Schnellfahrnetz geschlossen, denn von Paris bis München ist durchgehend ein Ausbau für hohe Geschwindigkeiten vorgesehen bzw. schon realisiert und zwischen Salzburg und Attnang-Puchheim sind Beschleunigungen geplant. Von Attnang-Puchheim über Linz bis Wien besteht schon eine Schnellfahrstrecke.

In der Doktorarbeit des Verfassers von 1995 wurde das ursprüngliche Projekt mit durchgehend 200 km/h als eines der zwei wirtschaftlichsten im gesamten Bundesgebiet identifiziert. Nirgendwo sonst kann man eine Fahrzeitverkürzung von über einer halben Stunde so kostengünstig ohne eine Neubaustrecke mit größeren Tunnelabschnitten realisieren.

Südlich Mühldorf wurde das Projekt 2018 zwar wieder als zweigleisige Strecke aufgenommen, jedoch leider ohne die erforderlichen Trassierungsverbesserungen für 200 km/h, die ursprünglich angedacht waren. Dies führt dazu, dass südöstlich Garching und bei Tittmoning erhebliche Geschwindigkeitseinbrüche auf 130 km/h bestehen. Für eine Anhebung der Geschwindigkeit auf 230 km/h - die restliche Strecke verläuft weitgehend sehr geradlinig - wären zwei Neutrassierungen erforderlich, einmal auf 4 und einmal auf 2 km Länge. Des Weiteren sind an einigen Stellen Abrückungen im Meterbereich erforderlich, wobei jeweils von der Bebauung abgerückt wird. Angesichts des schlechten Zustandes der bestehenden Bahnanlagen können derartige Trassierungsverbesserungen kostenneutral umgesetzt werden.

Zwischen München und Salzburg ist aufgrund der aktuellen Planungen eine Fahrzeit von 69 Minuten incl. der üblichen Fahrzeitzuschläge anvisiert. Für einen sauberen Integralen Taktfahrplan wäre eine Fahrzeit von 57 Minuten erforderlich, wobei ca. 4 Minuten im Bereich München (München Hbf - München Ost - Markt Schwaben) noch erzielbar sind. Da der Taktknoten Salzburg zur Minute 0 fix ist, sind zwischen Tüßling und Freilassing noch weitere 8 Minuten Fahrzeitverkürzung zu erzielen, um in München einen Integralen Taktknoten einrichten zu können. Mit einer Anhebung der



Geschwindigkeit auf durchgehend 230 km/h von Tüßling bis kurz vor Laufen wäre dies möglich, wobei neben den erwähnten zwei Neutrassierungen noch bei Kirchanschöring eine Abrückung um 50-100 m erforderlich wäre, die im Zusammenhang mit einer diskutierten Tieferlegung im Rahmen einer Bahnübergangsbeseitigung vor Ort akzeptiert würde.

Wird diese Geschwindigkeitsanhebung nicht realisiert, so hat dies massive Auswirkungen auf den gesamten Fahrplan in Süddeutschland: München kann dann nicht zu einem Integralen Taktknoten ausgebaut werden, die im Integralen Takt verkehrenden Züge von Paris nach Wien müssen in München gebrochen werden und es bestehen dann für Fahrgäste der Ost-West-Richtung, die ihr Ziel nicht in München haben, erhebliche Wartezeiten. Da München dann kein Integraler Taktknoten werden kann, sind letztlich auch Projekte wie Ulm - Augsburg für den überregionalen Verkehr ohne Wirkung auf die Fahrzeiten. Möglich ist es dagegen, München zu einem Integralen Taktknoten zur Minute 15 und 45 werden zu lassen. Doch dann ist die Neubaustrecke Ulm - Augsburg überflüssig, weil eine Fahrzeit von knapp 45 und nicht von knapp 30 Minuten erforderlich wird, was heute schon erreicht wird. Zwischen Ingolstadt und München besteht dann auch keine Eile mehr, die heutigen 62 Minuten Fahrzeit von Nürnberg nach München wären dann gar nicht mehr notwendig, weil dann die Kantenzzeit (Fahrzeit incl. jeweils hälftiger Haltezeiten) 75 Minuten betrüge. Für einen straffen Integralen Taktfahrplan mit attraktiven kurzen Fahrzeiten sind die 8 Minuten Fahrzeitverkürzung von Tüßling bis Freilassing alternativlos.⁷

3.2.2 (Z) Mühldorf - Simbach - Braunau

Beschreibung

Die eingleisige und nicht elektrifizierte Bahnlinie Mühldorf - Simbach hat heute eine nur geringe regionale Bedeutung zur Anbindung von Simbach an München. Sie verläuft überwiegend sehr geradlinig. Auf der Simbach gegenüberliegenden Seite des Inns liegt der österreichische Ort Braunau. Von dort aus führt die Bahnlinie weiter über Ried im Innkreis nach Neumarkt-Kallham, wo die Hauptstrecke Passau - Wels - Linz erreicht wird. Die Strecke wird auf österreichischer Seite als "Innkreisbahn" bezeichnet. Von Mühldorf nach Linz ist diese Strecke deutlich kürzer als über Salzburg. Zwischen Mühldorf und Simbach ist die Bahnlinie zwar recht geradlinig und ließe hinsichtlich der Trassierung überwiegend 160 km/h zu, doch im anschließenden österreichischen Abschnitt bis Neumarkt-Kallham ist die Strecke extrem kurvenreich (90 bis 120 km/h). Die Bahnlinie stellt die räumlich kürzeste Verbindung von München nach Wien dar und könnte, bei einer Elektrifizierung der Strecke Rosenheim - Mühldorf, zusätzlich zu Güterverkehr in der West-Ost-Richtung, auch innerösterreichischen Güterverkehr von Innsbruck nach Linz aufnehmen.

Im 3. Fahrplanentwurf Deutschlandtakt wird vorgeschlagen, dass jeder zweite stündliche ICE von München nach Wien an Salzburg vorbei über diese Strecke geleitet werden soll.

Die Liste der 181 Projekte enthält eine Elektrifizierung des Abschnittes Mühldorf - Simbach sowie einen neuen zweigleisigen Kreuzungsbahnhof Julbach, vermutlich mit 750 m langen Gleisen für volle Güterzugtauglichkeit. Auf österreichischer Seite ist eine Elektrifizierung der Innkreisbahn vorgesehen. Im Bundesverkehrswegeplan wird die Strecke gar nicht erwähnt.

Kommentierung



Abb. 8: Ausschnitt DB-Kursbuch München - Linz

Die Direktverbindung Mühldorf - Linz ist um rund 40 km kürzer als die Route über Salzburg.

Im Güterverkehr und im Personenregionalverkehr ist der Nutzen dieser direkten Strecke (blaue Linie) zweifelsfrei gegeben, zumal die Strecke auch weniger steigungsreich ist als die Route über Salzburg. Betrachtet man die längerfristig geplante Nutzung der Strecke Rosenheim - Mühldorf für den Güterverkehr (gelbe Linie), bietet sich sogar noch eine weitere Nutzung für innerösterreichischen Verkehr von Innsbruck nach Linz über Mühldorf an. Die sowohl auf deutscher als auch auf österreichischer Seite geplante Elektrifizierung dürfte somit sehr nutzbringend sein.

Ob die Strecke auch im Personenfernverkehr nutzbringend ist, sei allerdings dahingestellt, denn wegen der auf österreichischer Seite sehr kurvenreichen Strecke mit nur 90 bis 120 km/h halten sich die Fahrzeitgewinne gegenüber der Route über Salzburg in engen Grenzen. Das aktuelle Kon-



zept beim 3. Fahrplanentwurf mit alternierenden ICE-Fahrten München - Wien, alle zwei Stunden über Simbach und alle zwei Stunden über Salzburg führt dazu, dass nur noch alle zwei Stunden eine schnelle Verbindung von München nach Salzburg angeboten wird. Mit dem ohnehin sinnvollen Ausbau für 200 km/h von Tüßling nach Freilassing und den ohnehin geplanten Beschleunigungsmaßnahmen auf österreichischer Seite wird die Fahrzeit München - Linz von 2 Stunden auch über Salzburg erreicht und so Salzburg im Stundentakt an den deutschen Integralen Taktfahrplan angebunden. Die Entscheidung, ob die Strecke über Simbach für den ICE-Verkehr verwendet werden soll oder nicht, hat jedoch keine Auswirkung auf die Infrastrukturplanung, da die derzeitige Planung über Simbach keine besondere Infrastruktur für den ICE-Verkehr vorsieht.

3.2.3 (B) Dreigleisiger Ausbau Augsburg - Donauwörth

Beschreibung

Auf 37 km Länge ist ein dreigleisiger Ausbau der Bahnstrecke von Augsburg Oberhausen bis nach Donauwörth vorgesehen. Die Strecke wird intensiv im Güter- und Regionalverkehr genutzt.

Kommentierung

Vor Inbetriebnahme der Neubaustrecke Ingolstadt - Nürnberg war die Strecke Augsburg - Donauwörth eine vor allem von ICE- und Regionalzügen genutzte Schnellfahrstrecke. Mit der Umleitung der Züge über Ingolstadt wurde die Arbeitsteilung der zwei Strecken Augsburg - Donauwörth und München - Ingolstadt quasi vertauscht: Während vorher über Ingolstadt viele Güterzüge fuhren, fahren nun, vor allem seit der Inbetriebnahme der Viergleisigkeit München - Augsburg, sehr viele Güterzüge auf der Route München - Augsburg - Donauwörth - Ansbach - Würzburg und weiter nach Frankfurt und Fulda. Dies führte dazu, dass nun ein Engpass zwischen Augsburg und Donauwörth entstand.

Es überrascht, dass trotz fehlendem Schnellverkehr die zweigleisige Bahnstrecke den Güterverkehr und Regionalverkehr nicht auf Dauer aufnehmen können soll, was an der tatsächlich sehr hohen Belastung mit Güterzügen liegt: Durch den ICE-Verkehr zwischen München und Ingolstadt ist nämlich auf dieser Strecke fast gar kein Platz mehr für Güterzüge vorhanden. Mit dem dreigleisigen Ausbau soll dieser Engpass behoben werden.

Aus Sicht von Anwohnern und Natur ist der Ausbau relativ unproblematisch: Aufgrund der Gesetzeslage bekommen die Anwohner den strengen Lärmschutz nach Bundesimmissionsschutzgesetz und der Nahverkehr kann weiter ausgebaut werden.



Es stellt sich trotzdem die Frage, ob der Ausbau auf lange Sicht wirklich zielführend ist. Denn letztlich fehlen allgemein gesprochen ein bis zwei Gleise von Südbayern bis an die Donau, und dabei ist es egal, ob die Gleise von Augsburg nach Donauwörth oder von München nach Ingolstadt gebaut werden, wie in Kapitel 3.3.7 noch andiskutiert wird. Die bei den 181 Projekten vorgesehene viergleisige Ausbau München - Ingolstadt in Kombination mit dem dreigleisigen Ausbau Augsburg - Donauwörth wäre dann ein zu umfangreicher Ausbau und steht in Konkurrenz mit der beschriebenen schwäbischen Ausbaustrecke.

3.2.4 (B) Elektrifizierung Regensburg - Hof

Beschreibung

Die bestehende zweigleisige Bahnlinie Hof - Marktredwitz - Regensburg mit einer Länge von rund 180 km soll elektrifiziert werden.

Kommentierung

Die Elektrifizierung der Bahnlinie Regensburg - Hof dient vor allem dem großräumigen Güterverkehr. Von Leipzig nach Süden ist der Fahrdracht mittlerweile in Hof angelangt. Mit der Elektrifizierung bis Regensburg steht eine elektrische zweigleisige sog. Flachbahn - d.h. eine Bahnstrecke, die durchgängig von schweren Güterzügen ohne Schiebelok befahren werden kann - zur Verfügung. Mit dem anschließenden Ausbau südlich Landshut entsteht neben der Rheinschiene im Westen eine leistungsfähige Nord-Süd-Güterzugachse im Osten, die den Brenner und den Tauern mit den Nord- und Ostseehäfen verbindet.

Für den schnellen Personenfernverkehr ist die Strecke weniger geeignet, weil sie relativ kurvenreich ist. Denkbar wäre es, eine autobahnparallele Neubaustrecke von nördlich Regensburg bis nördlich Maxhütte-Haidhof auf 8 km Länge zu bauen, um die zahlreichen engen Kurven in diesem Abschnitt abzuschneiden. In Kombination mit geringen Trassen-Verbesserungen im Bereich der Bestandsstrecke wären zumindest zwischen Regensburg und Schwandorf weitgehend 160 km/h möglich. Ein solcher Streckenneubau könnte entweder die Altstrecke ersetzen oder zusätzlich zur Altstrecke realisiert werden. Es wäre zu untersuchen, inwieweit eine mögliche Fahrzeitverkürzung für einen Integralen Taktfahrplan dienlich wäre.

Da mit der Elektrifizierung aufgrund politischer Vereinbarungen ein Recht auf vollen Lärmschutz nach Bundesimmissionsschutzgesetz eingeräumt wurde, sollte das Projekt auf eine hohe Akzeptanz vor Ort stoßen. Trotz der hohen verkehrlichen Wertigkeit sind die Umwelteingriffe durch Nutzung des Bestandes minimal.

3.2.5 (B) Elektrifizierung Nürnberg - Marktredwitz - Eger

Beschreibung

Auf gut 140 km Länge ist die Elektrifizierung der bis Marktredwitz zweigleisigen und im weiteren Verlauf bis Eger (Cheb) eingleisigen Strecke vorgesehen. Die Strecke stellt die Hauptverbindung von Nürnberg nach Hof dar und wird seit 1991 mit Neigetechnikzügen befahren. Sie ist zwar kurvenreich, aber nicht nebenbahnartig trassiert. Mit Neigetechnik sind weitgehend 160 km/h möglich, ohne Neigetechnik 120 bis 130 km/h.

Kommentierung

Die Elektrifizierung der sog. Franken-Sachsen-Magistrale ist seit der Wiedervereinigung ein "politischer Zankapfel". Da von Hof in die neuen Bundesländer die Elektrifizierung schon längst realisiert wurde, stellt die Elektrifizierung einen Lückenschluss dar, der eigentlich unstrittig sein sollte. Doch der Nutzen-Kosten-Wert fiel mit 0,6 schlecht aus. Der Grund sind die relativ hohen Kosten im Bereich einer Engstelle des Pegnitztales bei Velden.



*Abb. 9: Nürnberg - Marktredwitz: Dichte Folge von Tunnels und Brücken bei Velden
Quelle: DB Netze[8]*

Auf einem gut 3 km langen Abschnitt von Velden nach Süden bis Artelshofen verläuft die zweigleisige Bahnstrecke durch das Pegnitztal, das man hier als Schlucht bezeichnen kann. Wie auf dem Bild ersichtlich, wechseln sich hier in kurzer Folge mehrere Brücken und kurze Tunnels ab. Dies stellt die Ingenieure vor eine große Herausforderung: Üblicherweise wird für eine Elektrifizierung einer Bestandsstrecke der Tunnel um einen Meter nach unten abgegraben und die Gleise werden um einen Meter abgesenkt. Doch

in diesem speziellen Fall passen dann die bestehenden Brücken nicht mehr. Dies ist der eigentliche Grund, warum man sich an die Elektrifizierung noch nicht herangetraut hat.

Es gibt letztlich zwei bauliche Lösungen:

Entweder man baut die Strecke zwischen Artelshofen und nördlich Velden auf ein Gleis zurück. Durch die Zentrierung des Gleises im Tunnel und die gewölbeförmige Tunnelform ergibt sich dann ein ausreichender Lichtraum für die Oberleitung, was anhand des Bildes gut vorstellbar ist. Die Brücken, die in der Regel aus zwei jeweils eingleisigen Überbauten bestehen, müssen dann entsprechend angepasst werden. Für die Umbauten wird die Strecke ca. zwei Jahre stillgelegt werden müssen.

Die andere Variante wurde schon vermehrt im Bahnnetz angewendet, wenn es um die Sanierung eines zu engen Tunnels geht (z. B. Cochemer Tunnel oder Distelrasentunnel südlich Fulda): Ein Tunnel muss nach einem gewissen Alter stabilisiert werden, indem er eine neue zusätzliche Innenschale bekommt, doch dann ist erst recht kein Platz mehr für zwei Gleise vorhanden. In solchen Fällen wird in 20-30 Metern Entfernung ein neuer eingleisiger Tunnel errichtet. Wenn er fertiggestellt und in Betrieb genommen worden ist, dann wird der alte Tunnel gesperrt, saniert und auf ein Gleis zurückgebaut, so dass am Ende wieder eine zweigleisige Strecke mit zwei Einzelröhren zur Verfügung steht. Im vorliegenden Fall bedeutet dies den Neubau einer eingleisigen Bahnstrecke im Abstand von 20 bis 30 Metern zur Bestandsstrecke, die dann wiederum weitgehend aus Tunnels und Brücken besteht.

Fahrplanstudien könnten Aufschluss darüber geben, ob eine zweigleisige Strecke in diesem Fall überhaupt erforderlich ist. Aufgrund der relativ geringen im BVWP ausgewiesenen Zugzahlen (rund 30 Güterzüge pro Tag sowie 60 Personenzüge in beiden Richtungen) ist es sehr wahrscheinlich, dass eine kurze Eingleisigkeit auf ca. 4 km Länge unproblematisch sein sollte. Es gibt komplett eingleisige Bahnlinien wie München - Mühldorf, auf denen mit über 100 Zügen pro Tag mehr Zugverkehr stattfindet als für die Strecke Nürnberg - Marktredwitz prognostiziert wird und deshalb sollte eine derart kurze Eingleis-Insel eigentlich unproblematisch sein.

Mit der Annahme der Eingleisigkeit im baulich kritischen Bereich ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass ein Nutzen-Kosten-Wert von 1,0 und darüber erreicht wird. Die ohnehin fällige Sanierung der Strecke wird in der Nutzen-Kosten-Berechnung herausgerechnet, denn es finden nur die "bewertungsrelevanten Kosten" ohne Sanierungskosten Eingang in den Nutzen-Kosten-Wert.



3.2.6 (BZ) Regensburg - Landshut

Beschreibung

(Der Abschnitt Freising - München wird in Kapitel 3.3.7 abgehandelt.)

Im BVWP 2030 sind die beiden Strecken Landshut - Mühldorf (heute ein-
gleisig nicht elektrifiziert) und Regensburg - Landshut aufgeführt. Zwischen
Regensburg und Landshut wird lediglich eine Blockverdichtung genannt. In
der Liste der 181 Zusatzprojekte ist ein umfangreicherer Ausbau dieser
Strecke enthalten: So soll der kurze Abschnitt Regensburg - Obertraubling,
auf dem sich die Strecken Nürnberg - Passau und Hof - München überla-
gern, sogar 4-gleisig ausgebaut werden und in das geplante Überwer-
fungsbauwerk (Projekt Regensburg - Hof) integriert werden, während im
BVWP noch von einem dreigleisigen Ausbau die Rede war. Das Überwer-
fungsbauwerk im Gleisdreieck Regensburg wurde in den vermutlich 1930er
Jahren schon begonnen, bis heute bestehen Dammschüttungen. Außerdem
ist bei Obertraubling, an der Verzweigungsstelle von der Strecke nach Platt-
ling und nach Landshut, ein zweites Überfungsbauwerk vorgesehen.

Zwischen Landshut und Regensburg stellt die zweigleisig elektrifizierte
Strecke eine der kurvenreichsten Strecken im zweigleisigen bayerischen
Hauptstreckennetz dar, an einzelnen Stellen sind nur 80 km/h möglich. Zur
Erreichung der geplanten 7 Minuten Fahrzeitverkürzung soll mit Hilfe ein-
zelner kurzer Neutrassierungen die Geschwindigkeit auf vermutlich weitge-
hend 160 km/h angehoben werden.

Kommentierung

Ausbau Regensburg - Obertraubling

Die Bahnlinie Landshut - Regensburg dient als schnellste Personenzug-
verbindung zwischen München und Regensburg und stellt zugleich einen
Teil der wichtigen künftigen Güterzugachse von den Nordseehäfen über
Stendal, Leipzig, Hof und Regensburg zum Brenner und Tauern dar. Diese
große Nord-Süd-Route verläuft auf nur 5 km Länge vom Gleisdreieck
Regensburg bis Obertraubling auf den Gleisen der Strecke Nürnberg - Pas-
sau, was zusammen mit den niveaugleichen Ein- und Ausfädelungen
sowohl am Gleisdreieck als auch in Obertraubling zu erheblichen betriebli-
chen Einschränkungen führt.

Die geplante Viergleisigkeit in diesem kurzen Abschnitt sowie die erforderli-
chen Überfungsbauwerke sind relativ leicht umzusetzen: Beim Gleis-
dreieck bestehen schon Dammschüttungen, die weiter verwendet werden



können und das Überwerfungsbauwerk bei Obertraubling kann im Prinzip irgendwo zwischen Gleisdreieck und Obertraubling angeordnet werden, so dass es für die Anwohner möglichst wenig stört und baulich möglichst einfach umsetzbar ist. Da parallel zu diesem Streckenabschnitt auch Gütergleise und ein Güterbahnhof verlaufen, ist genug Platz vorhanden. Die meisten Brücken haben schon ausreichende Durchlässe für zusätzliche Gleise - die Anpassung von Straßenbrücken ist oft ein Haupt-Kostentreiber beim Bahnbau.

Somit dürfte das relativ kurze Bauprojekt genehmigungsrechtlich, hinsichtlich Durchsetzbarkeit vor Ort und der Natureingriffe unproblematisch sein.

Der Kostenansatz in der Projektliste mit 467 Mio EUR dürfte viel zu hoch angesetzt sein. Ein Preis von maximal der Hälfte ist eher realistisch. Das Projekt ist sehr sinnvoll.

Ausbau Obertraubling - Landshut

Der rund 55 km lange Abschnitt ist sehr kurvenreich und erfordert laut 3. Fahrplanentwurf eine Verkürzung der Fahrzeit. Mit der ausgewiesenen Fahrzeitverkürzung von 7 Minuten wird für Züge ohne Halt zwischen Landshut und Regensburg in etwa die Kantenzzeit von einer halben Stunde möglich bzw. nur minimal überschritten. Nach eigenen Recherchen wären hierfür 17 km Neutrassierungen erforderlich, während 38 km unverändert bleiben können. Die erforderlichen Neutrassierungen laufen meist in Sichtweite der alten Bahntrasse, wobei die alte Trasse, soweit die Böschungen nicht als Biotop ausgewiesen sind, abgetragen und der landwirtschaftlichen oder forstwirtschaftlichen Nutzung wieder zugeführt werden kann. Es müssen somit Flächen getauscht werden, doch es werden weitgehend keine neu verbraucht. Dieser Fakt wird auch die Umsetzung der gesetzlichen Ausgleichsmaßnahmen erleichtern, weil die alte Bahntrasse zur Renaturierung zur Verfügung steht. Ungefähr 3/4 der Neutrassierungen verlaufen über landwirtschaftlich genutzten Grund und 1/4 durch Wald. Eine Planung ohne Tangierung von FFH-Gebieten sollte möglich sein. Man wird außerdem in der Lage sein, die Neutrassierungen jeweils von Siedlungen wegzulegen, so dass die Akzeptanz vor Ort hoch sein sollte.

Bahnstrecken müssen in regelmäßigen Abständen saniert und erneuert werden. Bei diesem Projekt macht es sehr viel Sinn, die acht einzelnen, jeweils zwischen 0,6 und 3,2 km langen Neutrassierungen vom Sanierungszustand der bestehenden Bahnlinie abhängig zu machen und mit der ersten Maßnahme möglichst zeitnah zu beginnen, so dass die auf längere Sicht verlorenen Sanierungen der dann obsoleten Streckenabschnitte vermieden werden können.



Zu möglichen Variationen und Alternativen:

Eine strenge Einhaltung der aus Sicht des Integralen Taktfahrplans sich ergebenden 27 Minuten Ideal-Fahrzeit würde abschnittsweise 200 km/h erfordern, was allerdings aufgrund der konkreten Linienführung schwierig werden dürfte. Es würden dann sprunghaft die Längen der erforderlichen Neutrassierungen zunehmen. Deshalb erscheint der eingegangene Kompromiss mit 160 km/h Höchstgeschwindigkeit sinnvoll.

Vor einigen Jahren wurde entlang dieses Korridors die Autobahn "B 15 neu" gebaut. Doch mögliche abschnittsweise Neutrassierungen oder eine vollständige Neubaustrecke entlang der Autobahn wie an anderen Stellen des Bundesgebietes machen hier kaum Sinn: Die Trassierungsparameter der Autobahn sind speziell hier ungünstig, nämlich große Steigungen, die eine Eignung für Güterzüge unmöglich machen würden, sowie enge Kurven, die im Personenverkehr eine Geschwindigkeit über 160 km/h kaum ermöglichen würden, ohne massiv von der Autobahn abrücken zu müssen.

Die Idee der eher sanften Neutrassierungen für bis zu 160 km/h bei Beibehaltung von immerhin 38 km der bestehenden und flachen Trassierung erscheint deshalb sehr sinnvoll und schlüssig. Bei 160 km/h profitieren sowohl der Regionalfernverkehr als auch der Nahverkehr, weil inzwischen auch alle Nahverkehrszüge 160 km/h fahren können.

3.2.7 (B + Z) Schwandorf - Furth im Wald

Beschreibung

Von Schwandorf nach Furth im Wald ist schon im BVWP 2030 eine Elektrifizierung sowie eine Geschwindigkeitserhöhung auf abschnittsweise 160 km/h vorgesehen, zwei zusätzliche Kreuzungsbahnhöfe errichtet und etwa 400 bis 500 Mio EUR in diesen Streckenabschnitt investiert werden. Für weitere 139 Mio EUR sollen im Rahmen der 181 Maßnahmen Zweigleisabschnitte mit einer Gesamtlänge von 15 km errichtet werden, um zeitraubende Zugkreuzungen im Stand vermeiden zu können. Die Länge der Bahnstrecke von Schwandorf über Cham nach Furth im Wald beträgt 67 km.

Die Strecke soll im Güterverkehr keine große Rolle spielen, im Zielfahrplan 3. Entwurf Güterverkehr ist die Strecke nicht aufgeführt. Dieser soll über Marktredwitz - Eger/Cheb nach Tschechien verlaufen, allerdings nur alle zwei Stunden ein Güterzug.



Kommentierung

Die eingleisige, nicht elektrifizierte Bahnlinie Schwandorf - Furth im Wald wird sowohl für den Bahnverkehr München - Prag als auch Nürnberg - Prag genutzt. Von Nürnberg aus wird sowohl die Route über Eger/Cheb als auch die über Schwandorf - Furth im Wald genutzt, wobei letztere wenige Minuten schneller ist. Ein Ausbau der Bahnstrecke über Eger/Cheb mit Begradiungen ist nicht vorgesehen, deshalb wird bei einem Ausbau über Schwandorf die Strecke von Nürnberg über Schwandorf künftig dauerhaft die deutlich schnellere sein.

Trotz der Lage im Bayerischen Wald verläuft die Bahnlinie in einem topographisch flachen Gebiet. Die Kurvenradien lassen trotz der einfachen topographischen Verhältnisse lediglich Geschwindigkeiten zwischen 110 und 130 km/h zu. Es wechseln sich gerade Abschnitte mit schlangenförmigen Abschnitten ab. Schon bei einer Geschwindigkeit von 160 km/h sind erhebliche Neutrassierungen erforderlich, nach eigenen Berechnungen etwa auf 21 km Länge.

Der anschließende tschechische Abschnitt von der Grenze bis kurz vor Pilsen ist mit 80 bis 90 km/h nach der Trassierungsphilosophie der K&K-Monarchie mit sehr engen Kurven noch viel schlechter trassiert. Auf tschechischer Seite ist geplant, die Strecke weitgehend für 200 km/h neu zu trassieren.

Alternativ wurde vom Autor untersucht, wie sich die Länge der Neutrassierung bei einer Anhebung auf 200 km/h ändern würde. Im Ergebnis stellte sich heraus, dass sich die Länge der erforderlichen Neutrassierungen gerade einmal um 2 km auf 23 km erhöht, wobei im Bereich Roding - Cham zum Teil niedrigere Geschwindigkeiten (140 bis 160 km/h) unterstellt wurden.

Zwischen Cham und Furth im Wald verläuft die Bahnlinie praktisch vollständig in S-Kurven. Ein Ausbau nur für 160 km/h würde schon fast vollständig auf eine Neutrassierung hinauslaufen. Hier bietet es sich an, auf 14 km Länge neue Bahngleise eng gebündelt mit der B 20 zu trassieren. Dabei wäre es denkbar, nur ein Gleis an der B 20 entlang zu bauen und die bestehende Bahnstrecke für den schweren Güterverkehr beizubehalten und ohne Änderungen an der Trassierung zu elektrifizieren. Oder aber die Neubaustrecke wird, mit einem neuen Bahnhof zwischen Weiding und Dalking, zweigleisig gebaut und die alte Strecke aufgelassen. Hierbei müsste noch geprüft werden, ob die bundesstraßen-parallele Strecke, die durch etwas bewegtes Gelände verläuft, so flach gebaut werden kann, dass die ggfs. geforderte Eignung für Güterzüge besteht.



Es müsste außerdem überprüft werden, inwieweit eine volle Güterzugtauglichkeit für die Strecke Schwandorf - Pilsen erforderlich ist, zumal im tschechischen Gebiet die künftige Neubaustrecke durch noch bewegteres Gelände verlaufen wird und die Frage der Maximalsteigung hochgradig die Kosten des Projektes bestimmen wird. Im 3. Fahrplanentwurf Deutschland-Takt ist die Strecke nicht als Güterverkehrsstrecke ausgewiesen. Ein vernünftiger Kompromiss wäre wahrscheinlich eine Maximalsteigung zwischen der vollen Güterzugtauglichkeit und einer reinen Personenzugstrecke, also ca. 20 bis 25 Promille. Leichte Güterzüge können dann problemlos verkehren und schwerere mit einer zweiten Lok.

Als Resumee ist festzustellen, dass der geplante teilweise zweigleisige Ausbau für 160 km/h speziell bei diesem Projekt nicht sinnvoll ist, weil unter dem Aspekt der Grenzkosten ein Ausbau für 200 km/h kaum teurer sein dürfte. Da in Tschechien ohnehin ein Ausbau für 200 km/h vorgesehen ist, dürfte ein derartiges Planungs-Upgrade auf deutscher Seite sicherlich wohlwollend in Tschechien aufgenommen werden.

Mit Realisierung der zwei Projekte Landshut - Regensburg und Schwandorf - Cham entsteht so zwar keine ICE-Hochgeschwindigkeitsstrecke, doch eine recht flotte Fernverkehrsstrecke für fast durchgehend 160 bis 200 km/h, bei der mit erheblichem Mehrverkehr auf der Schiene zu rechnen ist. Allerdings fällt der Abschnitt Regensburg - Schwandorf im Bereich Maxhütte-Haidhof mit nur 100 bis 110 km/h aus dem Rahmen. Hier könnte mit der in Kapitel 3.2.4 erwähnten nur 8 km langen Neutrassierung entlang der Autobahn auch dieser letzte langsame Abschnitt zwischen München und Pilsen entschärft werden.

3.3 Großprojekte, insbesondere Neubaustrecken mit Tunnels

3.3.1 (B + Z) Ulm - Augsburg

Beschreibung

Im Bahnhof Nersingen wird als eines der 181 Projekte eine Bahnsteigunterführung explizit erwähnt. Dies ist verwunderlich, da die meisten Varianten der geplanten Neubaustrecke ohnehin mitten durch den Bahnhof Nersingen verlaufen sollen.

Seit ca. 2 Jahren plant die DB AG eine Neubaustrecke von Augsburg nach Neu-Ulm. Es stehen mehrere Trassierungsvarianten zur Auswahl, die Entwurfsgeschwindigkeit beträgt je nach Variante zwischen 250 und 300 km/h. Bei den 181 Projekten ist das Neubauprojekt nocheinmal eigens



erwähnt. Es wird eine Fahrzeit von 26 Minuten angepeilt. Die Maximalsteigung beträgt 8 Promille, was eine maximale Güterzugtauglichkeit bedeutet. Es gibt noch keine finalen Angaben über den Tunnelanteil bezogen auf die gesamte Neubaustrecke, doch dürften diese bei annähernd 50% liegen. Ausgewiesen ist das Projekt in der Liste der 181 Maßnahmen mit 2,038 Mrd EUR.

Kommentierung

Der Ausbau der ICE-Verbindung von Augsburg nach Ulm hat eine jahrzehntelange Geschichte, aber erst seit kurzem wird ernsthaft die Strecke geplant. Aktuell ist eine Neubaustrecke geplant, mit im Detail unterschiedlichen Trassenvarianten. Dabei soll die heutige Fahrzeit von 41 bis 43 Minuten auf künftig 26 Minuten verkürzt werden. Diese starke Fahrzeitverkürzung wird mit dem Deutschland-Takt begründet. Dort sind die 26 Minuten im Fahrplan unterstellt.

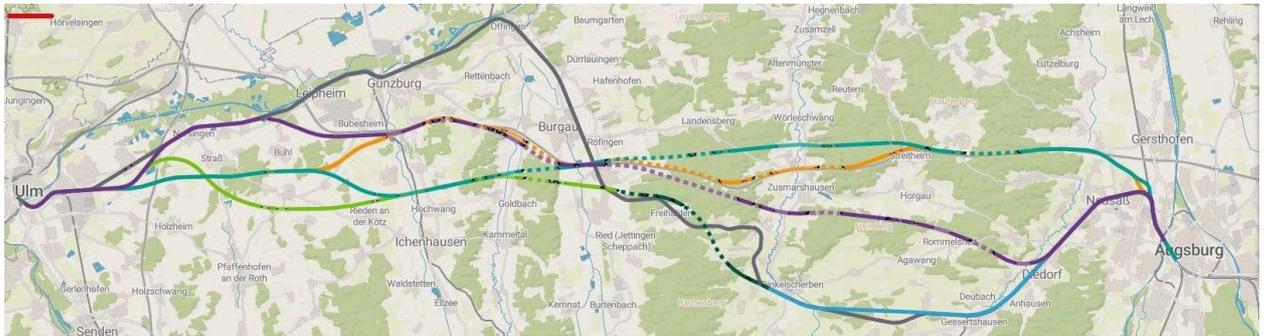


Abb. 10: Trassenvarianten Ulm - Augsburg, Grafik DB AG

Nach der "reinen Lehre" des Integralen Taktfahrplans muss im Optimalfall die Fahrzeit der Kantenzzeit entsprechen, hier genau eine halbe Stunde, minus der jeweils hälftigen Haltezeit der ICE-Züge. Da diese Züge jeweils zwei Minuten in Augsburg und in Ulm halten, ergibt sich eine anzustrebende Fahrzeit von 28 Minuten. Dies fordert den Bau einer weitgehend durchgehenden Neubaustrecke.

Auf der westlichen Seite sind Trassen durch Günzburg Bahnhof nicht möglich, weil die erforderlichen Neutrassierungen massiv in die dort bandförmig von Nersingen bis Offingen bestehenden Naturschutzgebiete (Donauauen) eingreifen würden. Im östlichen Abschnitt wäre auch eine Ausbau-Route über Dinkelscherben denkbar, doch der dann erforderliche 4-gleisige Ausbau führt aufgrund der dichten Besiedlung zwischen Neusäß und Diedorf zu erheblichen Problemen. Favorisiert werden dürfte wahrscheinlich eine autobahnparallele Linie auf möglichst der gesamten Strecke.



In der Region wird von einigen Politikern und Prominenten der Zweck der Neubaustrecke, nämlich die Kantenzzeit von 30 Minuten, in Frage gestellt. Denkbar wäre auch eine Kantenzzeit von 45 Minuten, solange die Züge ganztags im 30-Minuten-Takt fahren. Dies wäre im Prinzip möglich, doch führt diese Konzeption zu folgenschweren Konsequenzen in der Fahrplan-konstruktion: Entweder rutschen Ulm und Stuttgart aus dem 0/30-Taktknoten auch in einen 15/45-Taktknoten, oder aber Augsburg und München. Dann wäre zwar die bisher zu lange Fahrzeit München - Salzburg wieder passen (siehe Kapitel 3.2.1), doch die "Kettenreaktion" setzt sich dann auch nach Nürnberg fort. Es wäre letztlich ein komplett anderer Fahrplan für ganz Süddeutschland erforderlich. Zu diesem Thema hat der Autor kürzlich eine eigene Studie für den VCD Augsburg erstellt.⁹.

Deshalb erscheint die angestrebte Kantenzzeit von einer halben Stunde sinnvoll, allerdings nur in Kombination mit den für die ABS 38 in Kapitel 3.2.1 erläuterten zusätzlichen Maßnahmen (Geschwindigkeitsanhebung Tüßling - Freilassing).

Die Autobahn verläuft südlich quasi parallel zum Donautal über Hochflächen, die durch in Süd-Nord-Richtung verlaufende kleine Seitentäler des Donautals unterbrochen werden. Eine autobahnparallele Bahnstrecke muss somit im rechten Winkel sechs in Nord-Süd-Richtung verlaufende Täler queren. Damit wird die Frage der Steigungen zur zentralen Frage für das Projekt.

Die Bahnlinie Ulm - Augsburg stellt im deutschen Güterverkehr keine Hauptroute dar, sondern dient mehr lokalem Verkehr. Mit der Neubaustrecke Stuttgart - Ulm, die eine 12 km lange 25 Promille Steigung sowie eine 31 und eine kurze 35 Promille Steigung erhält, hat man sich in diesem Korridor gegen eine güterzugtaugliche Strecke entschieden, obwohl die Bestandsstrecke mit der "Geislinger Steige" heute schon eine 25 Promille Steilstrecke enthält, die im Güterverkehr ein Nachschieben erfordert. Für Güterzüge besteht noch eine flache Ausweichroute von Stuttgart über Aalen - Goldshöfe - Nördlingen - Donauwörth. Diese teilweise eingleisige, jedoch elektrifizierte Route könnte jederzeit für den Güterverkehr weiter ausgebaut werden, doch scheint bislang kein Bedarf hierfür zu sein - die Strecke taucht sowohl im BVWP als auch bei den 181 Maßnahmen nicht auf.

Deswegen ist es nur konsequent und geradezu selbstverständlich, die westlich Ulm verwendeten 35 Promille Maximalsteigung auch östlich Ulm fortzusetzen.

Eine konkrete Streckenführung 35 Promille hat der Verfasser für den VCD Augsburg schon 2019 ausgearbeitet (siehe www.vr-transport.de).



Ursprünglich war die Planungsvorgabe für die Neubaustrecke Ulm - Augsburg 12,5 Promille, also eine fast vollständige Güterverkehrstauglichkeit. Inzwischen wurde diese Vorgabe durch regelrecht erstaunliche 8 Promille (volle Tauglichkeit für Schwerst-Güterzüge) ersetzt. Dies hat dramatische Folgen auf die Tunnellängen: Bei 35 Promille sind nur 2 km Tunnelstrecken erforderlich, die Trasse kann relativ gut, mit wenigen Ausnahmen, dem Höhenverlauf der Autobahn folgen. Dies wäre auch die Variante, die in der Region am besten akzeptiert würde. Mit der Vorgabe 8 Promille erhöht sich der Tunnelanteil auf voraussichtlich 50%. Die Kosten des Projektes steigen von den in den 181 Maßnahmen ausgewiesenen rund 2 Mrd EUR auf schätzungsweise 5 Mrd EUR an, es werden gewaltige Talbrücken abseits der Autobahn erforderlich.

Im 3. Fahrplanentwurf werden zwischen Ulm und Augsburg für Alt- und Neubaustrecke nur zwei Güterzüge pro Stunde und Richtung ausgewiesen. Nach den aktuellen Unterlagen der DB soll alle zwei Stunden ein Güterzug auf die Neubaustrecke gelegt werden, und für diese Verlagerung sind Mehrkosten von grob geschätzt 3 Mrd EUR nötig und es muss großer Widerstand in der Region überwunden werden, weil nur die steile, wirklich autobahngebündelte Trasse vor Ort akzeptiert werden dürfte.

Vor allem angesichts der in Kapitel 2.2 ausgeführten fehlenden Bewertung der CO₂-Emissionen für den Tunnelbau wäre die Beibehaltung der Maximalsteigung von 8 Promille nicht nur extrem teuer und für die Region sehr belastend, sondern auch aus Sicht des Klimawandels in hohem Maße kontraproduktiv. Es ist anzunehmen, dass bei einer Korrektur des Bewertungsverfahrens um die CO₂-Tunnelproblematik den vorgeschriebenen Nutzen-Kosten-Wert von mindestens 1,0 deutlich unterschreiten dürfte. Aufgrund der hohen Gesamtkosten von ca. 5 Mrd EUR für eine Streckenführung mit nur 8 Promille Maximalsteigung dürfte das Projekt ohnehin einen Nutzen-Kosten-Wert von deutlich unter 1,0 aufweisen.

3.3.2 (B + Z) Frankfurt - Aschaffenburg

Beschreibung

Die folgenden Projekte Kapitel 3.3.2 bis 3.3.6 betreffen den Gesamtkorridor Frankfurt - Aschaffenburg - Würzburg - Nürnberg - München, wobei der in Kapitel 3.3.5 behandelte Korridor Nürnberg - Erfurt im Bereich Nürnberg auch im Zusammenhang mit Nürnberg - Würzburg zu sehen ist.

Die ICE-Verbindung von Frankfurt nach Aschaffenburg verläuft zu 3/4 auf hessischem Gebiet und muss trotzdem als eine Einheit betrachtet werden, da anvisierte Fahrzeitverkürzungen wahlweise entweder auf hessischem



und/oder auf bayerischem Gebiet realisiert werden können. Deswegen wird in dieser Studie der Gesamtkorridor incl. Fernbahntunnel Frankfurt und nicht nur der bayerische Abschnitt betrachtet.

Der in der Öffentlichkeit schon ausführlich diskutierte Fernbahntunnel Frankfurt stellt eine ca. 8 km lange Tunnelstrecke mit einem 4-gleisigen Tiefbahnhof dar. Teil der 181 Maßnahmen ist eine Anschlussstrecke von Offenbach nach Hanau, ebenfalls im Tunnel, mit Querung des Mains von der Süd- auf die Nordseite. Somit ergibt sich von Frankfurt bis Hanau eine weitgehend durchgehende Tunnelstrecke.

Die Strecke Großkrotzenburg bei Hanau - Aschaffenburg-Steiners soll 4-gleisig ausgebaut und die zulässige Höchstgeschwindigkeit von heute 160 auf künftig 230 km/h angehoben werden.

Zwischen Frankfurt Hbf und Würzburg Hbf soll künftig eine Fahrzeit von 53 Minuten erreicht werden. Heute liegt die Fahrzeit mit minimal 1 h 10 min bei deutlich über einer Stunde.

Zwischen Hanau und Großkrotzenburg zweigt eine im Güterverkehr wichtige zweigleisige elektrische Bahnlinie von und nach Friedberg (- Gießen) ab, die eine weitere Tangente zur Entlastung des Rhein-Main-Gebietes darstellt und über Siegen den Anschluss ans Ruhrgebiet herstellt. Hier soll ein Überwerfungsbauwerk errichtet werden, damit die Güterzüge hier künftig konfliktfrei ein- und ausfädeln können.

Westlich des Bahnhofs Aschaffenburg vereinigen sich zwei wichtige zweigleisige elektrifizierte Hauptstrecken: Die Strecke von Hanau dient vor allem dem Personenverkehr und die von Darmstadt vor allem dem Güterverkehr. Der Ost-West-Güterverkehr wird im Rhein-Main-Gebiet nämlich von Mainz über Groß-Gerau und nördlich an Darmstadt vorbei nach Aschaffenburg geleitet. Mit einem weiteren Überwerfungsbauwerk soll verhindert werden, dass insbesondere Güterzüge von Aschaffenburg nach Darmstadt das Streckengleis von Hanau nach Aschaffenburg ebenerdig queren müssen.

Kommentierung

Wie schon in Kapitel 2 erwähnt, muss die Gesamtstrecke Frankfurt - Aschaffenburg und nicht nur der bayerische Teil davon betrachtet werden.



Aktuelle Planung

Der Fernbahntunnel Frankfurt ist in der Öffentlichkeit bislang relativ positiv aufgenommen und wird als fester Bestandteil des Deutschland-Taktes angesehen.

Im Prinzip ist der Bahnknoten Frankfurt das Herzstück des bundesdeutschen Eisenbahn- und ICE-Netzes. Bezogen auf die Bedeutung ist der Ausbauzustand der Gleise mit sehr vielen Fahrstraßenkreuzungen ist der Handlungsbedarf sehr groß. Das hat man schon im Jahr 2000 bemerken können, wo in den Broschüren der Bahn für die Neubaustrecke Köln - Rhein/Main von 58 Minuten Fahrzeit zwischen Köln Hbf und Frankfurt Hbf die Rede war. Letztendlich wurden es dann 74 Minuten. Die Differenz ist den zahlreichen Fahrstraßenkreuzungen in Köln und vor allem in Frankfurt geschuldet. Die Fahrzeit von 58 Minuten wäre nur möglich gewesen, wenn außer dem einen Zug kein weiterer Zug in den Bahnknoten unterwegs wäre. Ein Nachrechnen des Autors hat von Hauptbahnhof zu Hauptbahnhof 14 Konfliktpunkte mit potentiell roten Signalen ergeben. Die Notwendigkeit des Knotenausbaus kann deshalb als unbestritten angesehen werden.

Die skizzierte Lösung wirft jedoch eine ganze Reihe von Fragen auf:

- (1) Die geplante Einfahrt von Mannheim bzw. Flughafen über Stadion und Niederrad enthält mehrere enge Kurven, die nur mit 100 bis 120 km/h befahren werden können. Die Kantenzzeit Mannheim - Frankfurt Hbf von 30 Minuten wird so nicht erreicht. Eine Beseitigung dieser Kurven hätte ungefähr denselben Fahrzeiteffekt zwischen Mannheim und Frankfurt Hbf wie die geplante Neubaustrecke (!). Das liegt daran, dass eine Geschwindigkeitsanhebung im niedrigen Geschwindigkeitsbereich eine ungleich höhere Wirkung hat als eine Anhebung etwa von 200 auf 300 km/h. Insgesamt sind die durch den Fernbahntunnel erzielbaren Fahrzeitverkürzungen relativ gering. So wird von Stadion bis Hanau nur von ca. 6 Minuten ausgegangen.
- (2) Die Lage des neuen Bahnhofs südlich der Haupthalle in neuerdings 40 Metern Tiefe ist für einen Integralen Taktfahrplan höchst kontraproduktiv. Denn bei einem Fußweg von mindestens 10 Minuten müssten die Regionalzüge schon 15 Minuten vor dem ICE-Knoten ankommen und könnten erst 15 Minuten später abfahren. Eine sinnvolle Durchbindung von Regionalzügen in der Systematik des Integralen Taktes mit daraus resultierenden Standzeiten von 30 Minuten ist dann nicht mehr sinnvoll möglich. Deshalb wären um 15 Minuten versetzte Taktknoten für den oberirdischen und unterirdischen Bahnhof wahrscheinlich zielführender. Doch letztlich ist mit nur 4 Bahnsteigkanten kein wirklicher Integraler Taktknoten im Fernverkehr umsetzbar. Da



ungefähr die Hälfte der Fahrgäste in den Zügen in Frankfurt Hbf aus- oder einsteigen, ergibt sich angesichts der geringen Fahrzeitverkürzungen für Durchgangsreisende in der Summe aller Reisezeiten (Fahrzeiten plus Umsteigezeiten) in etwa ein Nullsummenspiel. Ein klassischer Integraler Taktfahrplan mit Taktknoten zu den Minuten 0 und 30 ist aufgrund der extrem langen Umsteigewege gar nicht umsetzbar.

- (3) In München haben sich beim zweiten S-Bahn-Tunnel ("Zweite Stammstrecke") erhebliche Probleme bei der Genehmigung des Brandschutzes ergeben. Letztlich sind die Probleme in München bis heute nicht gelöst: Bei einem Brand soll der Rauch mit großen Ventilatoren über dem Brandherd bei einem Luftdurchsatz von mehreren 100 Kubikmetern pro Sekunde abgesaugt werden, doch laut einer Studie der Feuerwehr beschleunigt sich dann mit dem Wind die Entwicklung des Brandes um Faktor 2 bis 4, so dass der Bahnhof nicht mehr rechtzeitig evakuiert werden kann.¹⁰ Für zwei der drei Bahnhöfe stehen die Genehmigungen noch aus. Beim Frankfurter Projekt ist die Situation auf einer formaljuristischen Ebene noch wesentlich verschärft, weil man für die Nahverkehrsprojekte einen "Bemessungsbrand" definiert hat, der erst nach 35 Minuten in die maximale Brandphase übergeht, so dass eine Evakuierungszeit von 25 Minuten ausreichend wäre. In der EU-Tunnelrichtlinie wird für TEN-Strecken (transeuropäische Netze) jedoch eine Evakuierungszeit von 15 Minuten gefordert. Der Fernbahntunnel Frankfurt fällt unter die strengere TEN-Richtlinie, das Münchner Projekt dagegen nicht. Da schon die geforderten 25 Minuten in München nicht realistisch umsetzbar sind, werden die strengeren TEN-Brandschutzvorgaben beim 40 Meter tiefen Fernbahntunnel mit Sicherheit nicht erfüllbar sein, somit dürfte keine Genehmigungsfähigkeit erreicht werden.
- (4) Die Kosten dürften weit höher sein als die bislang geschätzten 3,5 Mrd EUR. Der Tunnel Offenburg, der keinen Tiefbahnhof enthält, sondern nur ein Streckentunnel ist, wird mit demselben Betrag veranschlagt. Der Vergleich mit dem Zweiten S-Bahn-Tunnel in München lässt ebenfalls Zweifel aufkommen: Dieser wird inzwischen mit 8 Mrd EUR veranschlagt und hat ebenfalls eine Tieflage von 40 Metern. Er enthält statt einem viergleisigen Fernbahnhof mit 400 m langen Bahnsteigen zwei Tiefbahnhöfe mit je nur zwei Gleisen von 210 m Länge sowie einen weiteren 2-gleisigen Tunnelbahnhof in geringer Tieflage. Der Fernbahntunnel Frankfurt müsste deshalb auf jeden Fall so teuer sein wie das Münchner Projekt. Zusammen mit den Anschlussprojekten Untertunnelung von Offenbach und dem Main bis Hanau und Umbau Bahnhof Hanau sowie Ausbaustrecke Hanau - Aschaffenburg ist sicher mit rund 10 Mrd EUR zu rechnen, mit der Gefahr, dass es angesichts der Preissteigerungen noch deutlich teurer wird.

- (5) Die CO₂-Emissionen des Fernbahntunnels Frankfurt werden in der Nutzen-Kosten-Berechnung trotz der ausgewiesenen Lebenszyklusanalyse nicht berücksichtigt. Das Projekt wurde als oberirdische Flachlandstrecke bewertet (siehe Kapitel 2.2). Der Nutzen-Kosten-Wert dürfte dadurch stark fallen.

Trotz der Notwendigkeit eines Ausbaus des Knoten Frankfurt erscheint die bislang favorisierte Tunnellösung problematisch zu sein, vor allem angesichts der aktuell zuspitzenden finanziellen Gesamtlage des Staates, der mit dem Tunnelbau verbundenen hohen CO₂-Emissionen, der fehlenden Genehmigungsfähigkeit wegen Brandschutz und mangelnder Evakuierbarkeit sowie den skizzierten Einschränkungen für einen Integralen Taktfahrplan.

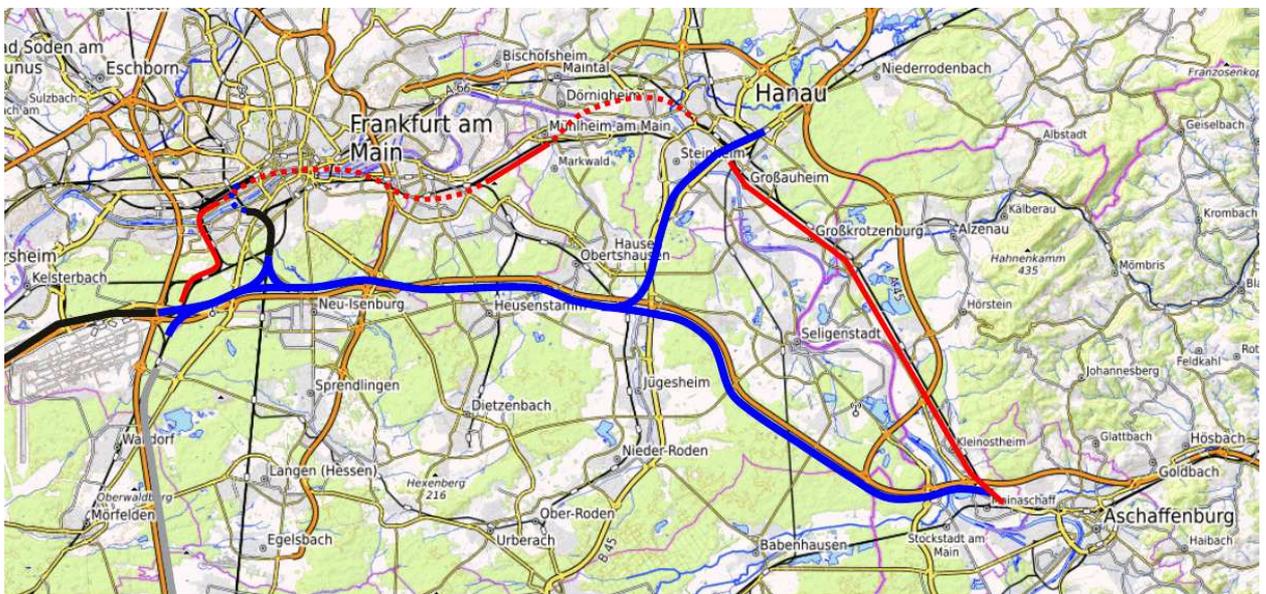


Abb. 11: Fernbahntunnel Frankfurt (rot) versus A3-Neubaustrecke (blau)

Alternative A3-Neubaustrecke

Der folgende Vorschlag wurde schon 2012 vom Autor entwickelt und damals im Hessischen Verkehrsministerium vorgestellt.

Die konzeptionelle Idee sieht den Bau einer eng mit der großzügig trassierten Autobahn A3 gebündelten Neubaustrecke von Flughafen bzw. Zeppelinheim bis kurz vor Aschaffenburg vor, ergänzt um eine Verbindungsspanne nach Hanau. In Hanau ergäbe sich ein sog. Turmbahnhof, wo ein zweiter Bahnhofsteil um 90 Grad gedreht in Hochlage parallel zur vierspurigen



Straßenbrücke entstünde. Den heutigen Bahnhof Hanau würde man zur Minimierung der Umsteigewege ca. 500 Meter an die neue Strecke heran verlegen und mit einem städtebaulichen Gesamtkonzept verbinden.

Der Bahnhof Frankfurt Hbf wird mit einer Stichbahn über Frankfurt-Louisa angebunden. Zuerst verlaufen neue Gleise entlang der Main-Neckar-Bahn (Darmstädter Strecke), um dann nördlich Louisa kurz vor dem Main in einen 1,7 km langen Tunnel unter dem Main zu münden, der im Gleisvorfeld des Frankfurter Hauptbahnhofes endet. Die 6 mittleren der 25 Kopfgleise werden dem neuen Gleissystem zugeordnet, wobei im Tunnel auch Verzweigungen vorgesehen werden, so dass eine Kreuzungsfreiheit hergestellt wird. Die Zulaufstrecken der verbleibenden 19 Kopfgleise müssen fallweise angepasst werden, um die 6 Gleise für die neue Strecke frei zu bekommen. Ein ICE, der in Frankfurt Hbf hält, befährt die "Stichbahn" zweimal, wie das im Prinzip bei jedem Kopfbahnhof der Fall ist.

Auf den ersten Blick erscheint das Konzept in Richtung Fulda umwegig, aber letztlich spielen die räumlichen Umwege keine nennenswerte Rolle bei der Fahrzeit, viel wichtiger ist eine sog. fahrdynamisch optimale Ein- und Ausfahrt. So wird die Stichbahn mit 160 km/h befahren und nur das letzte Stück im Tunnel lässt nur geringere Geschwindigkeiten zu. Von Frankfurt nach Aschaffenburg ergibt sich im Gegenzug eine Streckenverkürzung. Die Einfahrt über die Main-Neckar-Bahn ist die einzige Einfahrt zum Frankfurter Hauptbahnhof mit entsprechend großzügiger Trassierung. In der Relation Flughafen - Aschaffenburg ergeben sich beachtliche 10 Minuten Fahrzeitverkürzung gegenüber der bisherigen, wesentlich teureren Planung mit Fernbahntunnel Frankfurt. Vereinzelt ICE-Springerzüge könnten sogar an Frankfurt Hbf vorbeifahren und so die Fahrzeit Flughafen - Aschaffenburg sogar um 20 Minuten gegenüber der Fahrt durch den Fernbahntunnel verkürzen. Dieser Bypass hat auch einen positiven Kapazitätseffekt: Wenn man wirklich mit einer Verdoppelung des Schienenfernverkehrsaufkommens ernst macht, so kann es an zentralen Knotenpunkten wie dem Frankfurter Hauptbahnhof selbst nach Ausbau noch zu Überlastungen führen, die mit solchen von einzelnen Zügen befahrenen Bypass-Strecken vermieden werden können. Frankfurt ist ein Bahnhof mit so überragender verkehrlicher Bedeutung, dass man keine Bedenken haben muss, Frankfurt würde "abgehängt", ähnlich wie dies mit der Umfahrung von Paris beim TGV der Fall ist.

Am Ende ergeben sich sowohl in Richtung Fulda als auch in Richtung Aschaffenburg deutliche Fahrzeitgewinne gegenüber der bisherigen Planung. Nach Aschaffenburg ergibt sich allein schon eine räumliche Verkürzung und nach Fulda entfällt die enge Kurve für nur 100 bis 110 km/h östlich des Bahnhofs Hanau in Richtung Gelnhausen.



Die Kosten der skizzierten neuen Konzeption dürften eher bei 3 als bei 10 Mrd EUR liegen, denn Tunnels sind bei diesem Vorschlag bis auf die Unterquerung des Mains nahe des Frankfurter Hauptbahnhofs nicht erforderlich. Ebenso dürften die CO₂-Emissionen durch den weitgehenden Wegfall der teuren Tunnelstrecken drastisch niedriger ausfallen.

Auf den 4-gleisigen Ausbau von Hanau nach Aschaffenburg wird man mit der A3-parallelen Neubaustrecke verzichten können, doch die geplanten Überwerfungsbauwerke sollten in jedem Fall realisiert werden, weil sie auch ohne ICE-Verkehr sehr sinnvoll sind.

3.3.3 (Z) Aschaffenburg - Würzburg, Neubau Spessart-Tunnel

Beschreibung

Von Heigenbrücken bis Nantenbach (zwischen Lohr und Gemünden) schließt sich ein sehr kurvenreicher Abschnitt durch die Spessart-Täler der Lohr, des Aubachs und des Lohrbachs an. Hier ist für die ICE-Züge nur 110 bis 130 km/h möglich.

Von Aschaffenburg aus sind auf der heutigen Bahnstrecke zuerst 160 und anschließend 130 km/h bis Laufach möglich. Es schließt sich ein im Rahmen einer Tunnelanierung vor kurzem neu gebauter Abschnitt von Heigenbrücken nach Laufach an, bei dem eine Steigungsrampe von 20 Promille auf 12,5 Promille abgeflacht und die Höchstgeschwindigkeit von früher 100 auf heute 150 km/h erhöht wurde.

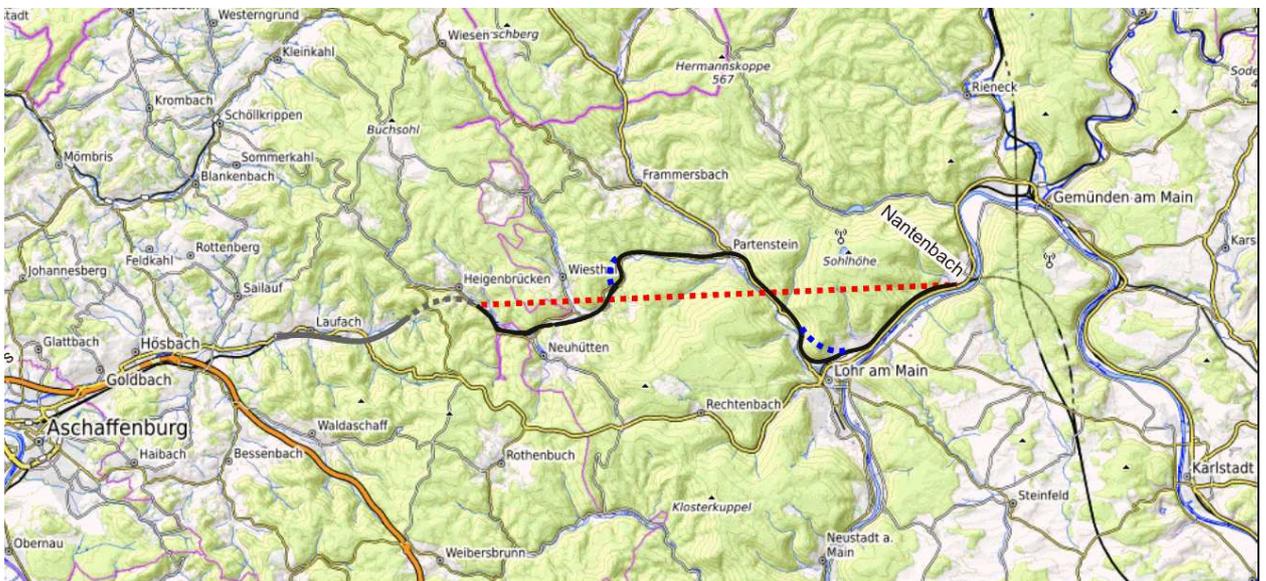
Im Rahmen der 181 Projekte wurde hier ein weiteres Großprojekt aufgenommen, nämlich eine neue Strecke von Heigenbrücken nach Nantenbach mit einer Länge von rund 20 km. Aufgrund der topographischen Verhältnisse mit sehr hohen Bergen und tief eingeschnittenen Tälern, die auch noch weitgehend als FFH- und Naturschutzgebiet ausgewiesen sind, ist zu erwarten, dass nahezu 100% der Strecke in Tunnels verlaufen dürfte, mit Ausnahme einzelner Talquerungen auf Brücken. Die Kosten sind mit 1,54 Mrd EUR angegeben.

Die ICE-Verbindung von Frankfurt über Aschaffenburg nach Würzburg wird heute bei Nantenbach in die 1991 fertiggestellte Neubaustrecke Würzburg - Hannover eingefädelt. Die Verbindungsspanne von Nantenbach auf die Neubaustrecke fädelt nicht kreuzungsfrei aus der Bestandsstrecke Aschaffenburg - Gemünden aus. Wie die Streckenverknüpfung hier künftig aussehen soll, ist nicht bekannt.

Kommentierung

Der Abschnitt Aschaffenburg - Würzburg ist als "fest disponiert" im Bundesverkehrswegeplan aufgeführt und abgeschlossen. Im Wesentlichen wurde im Rahmen einer ohnehin erforderlichen Tunnelanierung die Steigungsrampe Laufach - Heigenbrücken auf einer Länge von 8 km neu trassiert.

Für den Streckenabschnitt von Aschaffenburg nach Würzburg ist als Hauptprojekt der Bau des 20 km langen Spessart-Tunnels vorgesehen. Mit diesem Tunnelabschnitt soll die Fahrzeit von heute ca. 37 Minuten auf künftig 28 Minuten reduziert werden. Der Kostenansatz von 1,541 Mrd EUR erscheint zu knapp bemessen. Realistisch dürften eher rund 2 Mrd EUR nach heutigem Geldwert sein.



*Abb. 12: Spessart-Tunnel (rot)
versus moderater Ausbau (blau)*

Mit der gegenüber der bisherigen Planung zwischen Frankfurt und Aschaffenburg schnelleren A3-Neubaustrecke entfällt die Notwendigkeit der Umsetzung einer Maximallösung. Sinnvoll erscheint hier ein moderater Ausbau mit kurzen Neutrassierungen mit zwei kurzen Tunnels nördlich Krommenthal und bei Lohr von gesamt ca. 3 km Länge. Zusammen mit kleineren Begradigungen im Bereich von ca. 20 Metern ließe sich so eine Geschwindigkeit von zumindest 160 km/h erzielen, von Lohr bis Nantenbach - zum Schwungnehmen vor der Steigungsrampe in Richtung Neubaustrecke - 200 km/h. Ungefähr die Hälfte der mit dem großen Tunnel erzielbaren Fahrzeiterparnis wäre so auch möglich, so dass die Fahrzeit Frankfurt - Würzburg nicht länger wird. Optional ließen sich auch noch Trassen-



korrekturen im Bereich Hösbach - Laufach realisieren, um die Geschwindigkeit hier ebenfalls auf 160 km/h zu erhöhen, so dass ungefähr 6 Minuten Fahrzeitverkürzung erzielbar wären.¹¹

Da mit Verzicht auf den Fernbahntunnel Frankfurt und der weiteren Nutzung der bestehenden Kopfbahnhofsgleise in mittiger Lage die langen Umsteigewege entfallen, könnte die Fahrzeit von Würzburg nach Frankfurt Hbf ohnehin von 53 auf 56 Minuten erhöht werden.

3.3.4 (Z) Würzburg - Nürnberg

Beschreibung

Von Würzburg nach Nürnberg besteht heute eine Bahnlinie, die in ihrem Mittelabschnitt von Iphofen nach Neustadt für 200 km/h ausgebaut, jedoch in den restlichen Abschnitten überwiegend nur deutlich geringere Geschwindigkeiten von 100 bis 140 km/h zulässt.

Als größtes Einzelprojekt der 181 Maßnahmen ist eine Neubaustrecke von Rottendorf bei Würzburg bis nach Bisloe bei Nürnberg vorgesehen. Dort schließt sich eine weitere Tunnelführung bis Nürnberg Stadtgrenze an, die dann auch für die ICE-Relation Erfurt - Nürnberg genutzt werden kann. Das rund 96 km lange Gesamtprojekt wird mit Kosten von 6,567 Mrd EUR beziffert, was auf hohe Tunnelanteile schließen lässt.

Die Neubaustrecke startet im Bereich Würzburg nicht direkt im Hauptbahnhof, sondern es wird auf den ersten 6 km Länge bis südlich Rottendorf die heute dreigleisige Bahnstrecke um ein viertes Gleis ergänzt. Im Rahmen dieser Baumaßnahme soll sowohl nur die Neubaustrecke kreuzungsfrei in die Bestandsstrecke Rottendorf - Würzburg eingefädelt werden, als auch der Abzweig Rottendorf, wo sich die zwei Strecken von und nach Nürnberg bzw. Schweinfurt verzweigen, künftig ebenfalls kreuzungsfrei mit Hilfe eines Überwerfungsbauwerkes.

Von Bisloe nach Nürnberg soll zusätzlich zum ohnehin geplanten Güterzugtunnel Fürth (siehe Kapitel 3.3.5) ein weiterer paralleler Personenverkehrstunnel gebohrt werden, d.h. am Ende hätte man hier zwei Tunnelsysteme mit je zwei Röhren.

Der Endpunkt Bisloe und die dadurch gegebene Nord-Ausrichtung deutet darauf hin, dass für die Neubaustrecke Nürnberg - Würzburg eine Streckenführung parallel zur A3 über Schlüsselfeld - Höchststadt angedacht ist. Überraschend ist der hohe Tunnelanteil, der in dieser nur etwas hügeligen Landschaft erreicht wird. Die großzügig trassierte Autobahn A3 weist gar keine



Tunnelstrecken und auch keine allzu großen Talbrücken auf, im Gegensatz zu anderen Autobahnen wie die Röhnautobahn oder die Strecke Schweinfurt - Suhl. Aktuell läuft in diesem Abschnitt der 3-streifige Ausbau.

Kommentierung

Aus Sicht des Deutschland-Taktes ist die heutige Fahrzeit von Nürnberg nach Würzburg von 53 Minuten im Prinzip passend. Bei einer Haltezeit in Würzburg von 2 und in Nürnberg von 4 Minuten ergibt sich eine erforderliche Fahrzeit von 57 Minuten, bei einer Haltezeit in Würzburg von 4 Minuten ergeben sich 56 Minuten Fahrzeit.

Die Schaffung eines Taktfahrplanes ist allerdings nicht das einzige Ziel des Schienenausbaus. Eine Fahrzeit von 57 Minuten bedeutet auf der nur 102 km langen Strecke eine Durchschnittsgeschwindigkeit von nur 97 km/h. Man muss zwar darauf hinweisen, dass mit der Route von München über Stuttgart nach Frankfurt ohnehin schon eine schnelle Strecke besteht und der Ausbau der Nürnberger Route kaum günstigere Fahrzeiten bringt, doch wird die Strecke auch für andere Relationen genutzt, nämlich von München nach Hannover und Hamburg bzw. Bremen, sowie von Wien über Passau nach Frankfurt. Außerdem bestehen erhebliche Kapazitätsengpässe und Wünsche einer Verbesserung im Nahverkehr lassen sich aus Kapazitätsgründen nicht umsetzen. Deshalb wäre zumindest ein teilweise viergleisiger Aus- bzw. Neubau durchaus gerechtfertigt.

Neubaustrecke entlang der A3 via Höchstadt

Die Autobahn A3 ist nur mäßig kurvenreich und weist, trotz des leicht hügeligen Geländes, mit rund 1,5% nur geringe Steigungen auf. Bis auf den Bereich Schlüsselfeld und westlich Geiselwind könnte eine ICE-Strecke mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von 300 km/h dem Verlauf der Autobahn einigermaßen folgen. Die ICE-Strecken Nürnberg - Ingolstadt und Ebensfeld - Erfurt sind mit Maximalsteigungen von 2% nur eingeschränkt güterzugtauglich, und solch eine eingeschränkte Güterzugtauglichkeit wäre hier auch ohne den Bau vieler Tunnels umsetzbar.

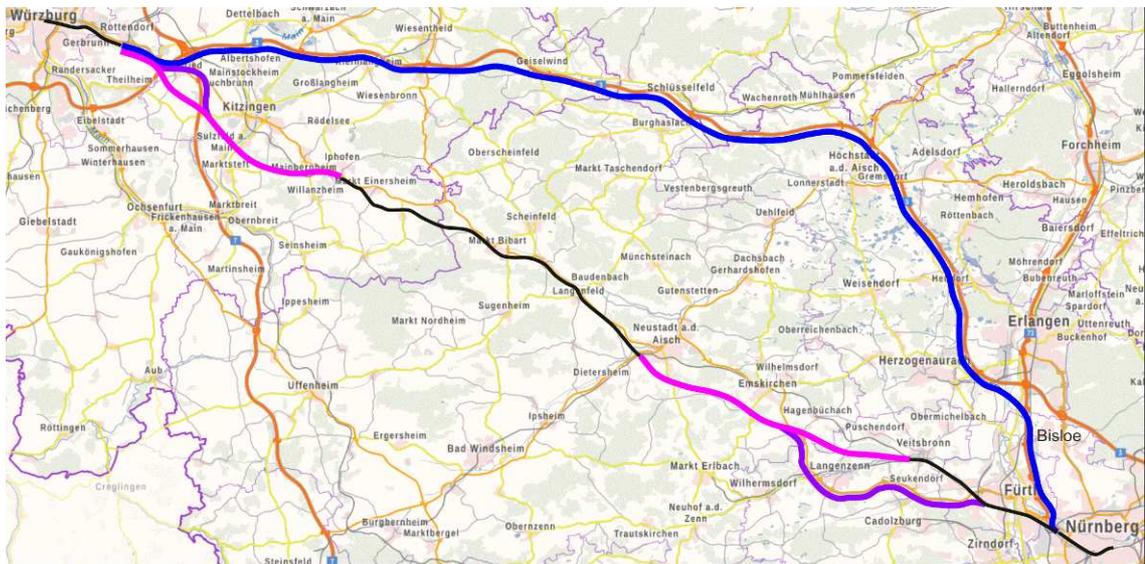
Das Neubauprojekt ist allerdings mit 5,7 Mrd EUR für nur 96 km ungewöhnlich teuer. Setzt man 25 Mio EUR für den Kilometer oberirdische und 100 Mio EUR für den Kilometer unterirdische Strecke an, so kommt man auf einen Tunnelanteil von rund 50%. Es ist daher anzunehmen, dass, wie schon bei Ulm - Augsburg, eine Maximalsteigung von nur 8 Promille ange-dacht ist. Reine ICE-Strecken werden üblicherweise mit 35 oder sogar 40 Promille Steigung versehen und Mischverkehrsstrecken mit 12,5 bis 20 Promille. Doch die extrem geringe Steigung macht angesichts der drei flachen parallelen Bahnstrecken (über Ansbach, über Neustadt, über Bam-

berg) keinen wirklichen Sinn. Wird das Projekt entsprechend der in Kapitel 3.2 ausgeführten nicht berücksichtigten CO₂-Emissionen beim Tunnelbau bewertet, so ist anzunehmen, dass der Nutzen-Kosten-Wert deutlich unter 1 fallen wird. Bislang wurde das Projekt noch nicht bewertet, sondern nur gemeinsam mit den 180 anderen Maßnahmen.

Im Anschluss an die A3-parallele Neubaustrecke ist von Bisloe nach Nürnberg-Stadtgrenze ein Tunnel entlang des Frankenschnellweges für 864 Mio EUR vorgesehen, und zwar zusätzlich zur ebenfalls geplanten Güterzugstrecke. Dieser Tunnel kann dann auch für die Relation Erfurt - Nürnberg genutzt werden, bei der einige Minuten Fahrzeitverkürzung zur Erreichung von Taktknoten noch erforderlich sind.

Künftig sollen dann vier Gleise in vier Einzelröhren in großer Tieflage unter dem Frankenschnellweg gebaut werden.

Eine Trassierung der A3-parallelen Neubaustrecke mit 15 bis maximal 20 Promille drängt sich geradezu auf und dürfte die Kosten von 5,7 auf rund 3 Mrd EUR senken, zusammen mit dem Tunnel Nürnberg - Bisloe von rund 7 auf 4 Mrd EUR.



*Abb. 13: Mögliche Neubaustrecken zwischen Würzburg und Nürnberg
A3-Neubaustrecke (blau)
versus Teilneubau via Neustadt (Varianten magenta/violett)*

Teilneubau via Neustadt

Die Bahnlinie Nürnberg - Würzburg (102 km) ist auf dem Abschnitt Neustadt - Iphofen (29 km) in den 1980er Jahren schon für 200 km/h ausge-



baut worden. Aus dieser Zeit gibt es vom Autor eine Überlegung, mit Hilfe von zwei kürzeren Neubauspangen unter Nutzung des schon ausgebauten Abschnittes eine Fahrzeit von rund einer halben Stunde von Würzburg nach Nürnberg zu erzielen. Wie schon bei der A3-parallelen Neubaustrecke würde ein Neubau südlich Rottendorf beginnen, dann entweder über das Bielrieder Kreuz (violett) oder frei trassiert (magenta) über eine landwirtschaftlich genutzte Hochebene verlaufen, dann das Maintal zwischen Kitzingen und Sulzfeld queren und bei Iphofen in die Bestandsstrecke einschleifen. Die Bestandsstrecke bis kurz vor Neustadt könnte in einem ersten Schritt unverändert genutzt werden und in einer späteren Ausbaustufe auch noch viergleisig ausgebaut werden. Es schließt sich ein zweiter Neubauabschnitt südlich an Neustadt vorbei an, der dann entweder nördlich Langenzenn direkt nach Siegersdorf (Gde. Veitsbronn) verläuft, oder aber südlich Langenzenn entlang der B8 verlaufen könnte und erst bei Fürth-Hardhöhe in die bestehende Bahnstrecke münden würde.

Für den Bereich Fürth gibt es von VR aus dem Jahr 2010 Detailpläne für ein Überwerfungsbauwerk, um die Streckenverzweigung westlich Fürth ohne Fahrstraßenkonflikte umzubauen (vgl. auch Kapitel 3.3.5), wobei dieses Überwerfungsbauwerk im östlichen Gleisvorfeld von Fürth zu liegen kommt. Dieses wäre im Rahmen der kombinierten Aus- und Neubaustrecke auf jeden Fall sinnvoll. Die zwei Neubauabschnitte haben eine Länge von 21 und 23 km, ein Neubau ist somit auf weniger als der Hälfte der Gesamtstrecke (96,5 km) erforderlich. Die Strecke ist 10 km kürzer als die A3-parallele Variante über Höchststadt. Die Neubauabschnitte sollten mit rund 20 Promille Steigung geplant werden, dann sind fast keine Tunnelstrecken erforderlich, allerdings ist in längeren Abschnitten keine Bündelung mit bestehenden Verkehrswegen möglich. Die Gesamtkosten dürften mit ca. 2 Mrd EUR noch einmal deutlich unter denen einer tunnelarmen Neubaustrecke entlang der A3 liegen.

Vorteilhaft beim Teilneubau via Neustadt wäre die Streckenverkürzung. Um eine Fahrzeit von knapp unter einer halben Stunde zu erreichen, würde dann eine Durchschnittsgeschwindigkeit von rund 200 km/h ausreichen. Das ist zwar immer noch recht ambitioniert, doch die unterstellte Durchschnittsgeschwindigkeit entlang der A3-Trasse mit 221 km/h ist noch ambitionierter. Derartige Geschwindigkeiten werden bislang nur in Frankreich und nur bei sehr großen Haltestellenabständen erreicht. Eigentlich fehlen bei der A3-parallelen Trasse immer noch zwei Minuten für eine optimale Gestaltung der Taktknoten.



Zwei zweigleisige Tunnelstrecken zwischen Bisloe und Nürnberg-Stadtgrenze?

Nach der bisherigen Planung sind zwei zweigleisige Tunnelstrecken von Bisloe (südlich Erlangen) bis nach Nürnberg-Stadtgrenze (zwischen Fürth und Nürnberg) geplant. Im anschließenden Kapitel 3.3.5 wird die Möglichkeit diskutiert, den aktuell geplanten Güterzugtunnel so zu modifizieren, dass er auch für ICE-Verkehr genutzt werden kann und somit der zweite, nur dem ICE-Verkehr vorbehaltene zweigleisige Tunnel Nürnberg - Bisloe obsolet wird.

Sollte es im Rahmen der Neu- und Ausbauvariante über Neustadt gelingen, zwischen Nürnberg Stadtgrenze und Nürnberg Hauptbahnhof die Bahnstrecken von/nach Bamberg und Neustadt separat und nicht auf einer gemeinsamen Gleisen zu führen, dann könnten im Rahmen des Integralen Taktknotens Nürnberg die zwei wichtigen ICE-Zugfahrten von/nach Würzburg und Erfurt zeitgleich ein- und ausfahren. Bei der bisherigen Planung mit der gemeinsamen Nutzung des Tunnels Bisloe müssen die zwei Linien um 3 Minuten versetzt verkehren, so dass eine der zwei Linien den Knoten zur Minute 00 bzw. 30 nicht sauber erreichen kann. Strenggenommen müsste eine der zwei Strecken, also entweder Nürnberg - Würzburg oder Nürnberg - Erfurt, eine um 3 Minuten kürzere Fahrzeit aufweisen, damit der Integrale Taktfahrplan optimal umgesetzt werden kann.

3.3.5 (B) ABS/NBS Nürnberg - Erfurt: Güterzugtunnel Fürth

Beschreibung der aktuellen Planungslage

Die Aus- und Neubaustrecke Nürnberg - Erfurt ist weitestgehend fertig gebaut bzw. fertig geplant. Es fehlt neben dem südlichen Ende bei Nürnberg noch die Durchfahrt von Bamberg. Hier hat man sich nach langer Diskussion Umfahrung versus Durchfahrt für eine Durchfahrt entschieden. Nach einem sehr dilettantischen Gleisplan in den 90er Jahren mit Linienbetrieb und ohne Überwerfungsbauwerke wurde nun im Rahmen einer dritten Neuplanung die Ausfädelung der Bahnstrecke nach Schweinfurt - Rottendorf - Würzburg, die als Umleitungsstrecke im Güterverkehr Nürnberg - Würzburg eine große Bedeutung hat, kreuzungsfrei ausgelegt, wobei das Ausfädelungsbauwerk betrieblich völlig korrekt konzipiert wird: Die Rottendorfer Linie wird in die von südlich Erlangen bis nördlich Bamberg nun im Richtungsbetrieb angeordneten vier Hauptstreckengleise jeweils mittig eingefädelt, so dass beim Ein- und Ausfädeln gar keine Fahrstraßenkreuzungen mehr entstehen. Strittig ist aktuell noch die Anbindung des Hafens Bamberg. Hier gibt es eine Lösungsvariante der DB, die in der aktuellen Form während des Rangierens zwischen zahlreiche Fahrstraßen-



kreuzungen verursachen würde und eine deutlich kreuzungsfreiere und platzsparendere Lösung von VR, die von der Stadt Hallstadt favorisiert wird. In den nächsten Monaten wird hier eine Entscheidung fallen, ein Baubeginn wird in den nächsten Jahren stattfinden.

Durch ein Urteil des Bundesverwaltungsgerichts Leipzig wurde die Planung südlich Erlangen vor einigen Jahren gestoppt. Dieser Baustopp kommt nun den Planern des Deutschland-Taktes sehr gelegen, denn der geplante Ausbau der zwischen Fürth und Erlangen kurvigen Strecke ohne Begradigungen würde die angepeilte Fahrzeit Nürnberg - Erfurt von nur 58 Minuten deutlich verfehlen. Die erforderliche kurze Fahrzeit soll nun durch eine Mitnutzung des im Rahmen der Neubaustrecke Nürnberg - Würzburg im Abschnitt Nürnberg - Bisloe geplanten Tunnels erreicht werden. In Bisloe südlich Erlangen soll dann eine Verzweigung von/nach Bamberg einerseits und von/nach Würzburg andererseits stattfinden.

Unabhängig vom ICE-Tunnel Nürnberg - Bisloe ist ein weiterer Tunnel schon in Planfeststellung, der Güterzugtunnel Fürth. Diese 7,5 km lange Strecke soll kreuzungsfrei aus der Güterzugumfahrung Nürnberg südlich von Fürth ausfädeln und nördlich von Fürth in der Nähe von Bisloe in die Bahnstrecke Fürth - Erlangen wiederum kreuzungsfrei einschleifen. Nach dem aktuellen 3. Fahrplanentwurf Deutschland-Takt soll der Tunnel von maximal 5 Güterzügen pro Stunde und Richtung befahren werden.

Hinsichtlich der CO₂-Emissionen ist dieses reine Tunnelprojekt wie in Kapitel 2 beschreiben sehr problematisch, da die emittierten Emissionen während des Baus nicht mehr rechtzeitig bis 2045 durch die Verlagerung vom LKW auf die Schiene mit Sicherheit nicht mehr rechtzeitig zurückgeholt werden können.

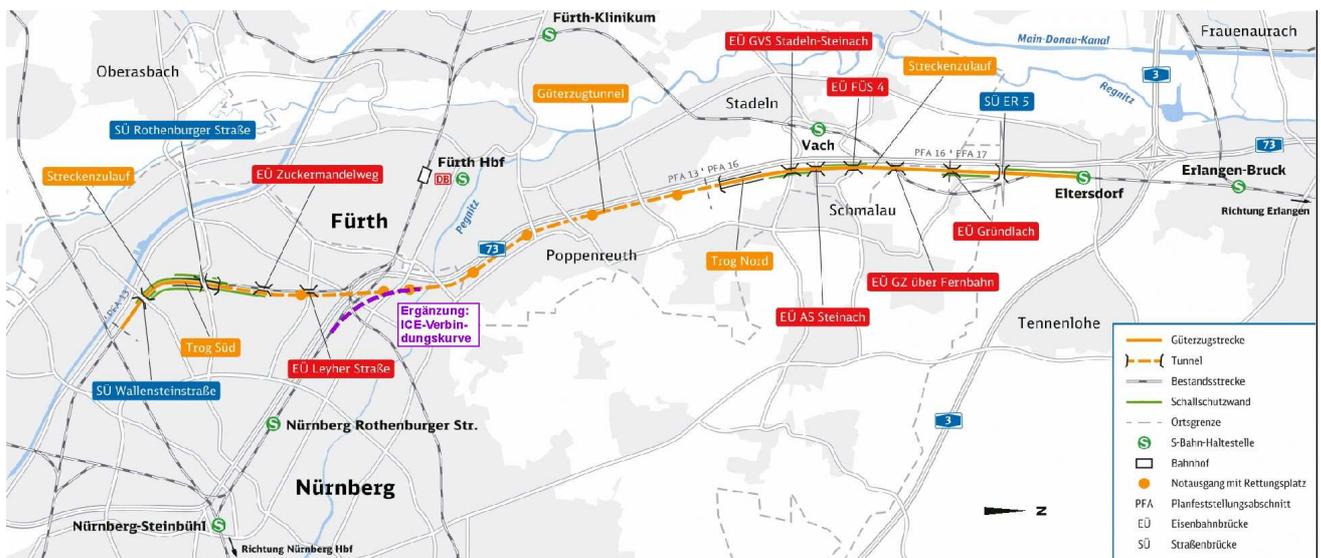
Kommentierung des Güterzugtunnels Fürth und Vorschlag einer Ergänzung

Der nur für den Güterverkehr getriebene Aufwand des Baus eines eigenen 7,5 km langen Tunnels ist im Vergleich zu anderen Maßnahmen des Güterverkehrs sehr hoch, vor allem wenn man bedenkt, dass die Strecke Nürnberg - Bamberg eher im Güterverkehr eine untergeordnete Strecke spielen wird: Sie hat zwar eine dreifache Bedeutung im Güterverkehr, aber jede dieser drei Routen spielt aus unterschiedlichen Gründen nur eine untergeordnete Rolle:

(1) Die Güterverkehrsrouten Nürnberg - Bamberg - Schweinfurt - Rottendorf - Würzburg dient als Umleitungsstrecke und soll mit Inbetriebnahme der Neubaustrecke Nürnberg - Würzburg keine große Bedeutung mehr haben, stattdessen sollen die Güterzüge von Nürnberg nach Würzburg hauptsächlich direkt über Neustadt (Bestandsstrecke) geleitet werden.

(2) Die Neubaustrecke Nürnberg - Erfurt ist aufgrund der Steigung von 400 Höhenmeter am Stück und kurzen 20 Promille-Rampen nicht voll güterzugtauglich. Im Deutschland-Takt 3. Entwurf sollen max. mittelschwere Güterzüge von 1500 Tonnen verkehren. Es ist nicht gewiss, dass es künftig überhaupt solche Züge geben wird. Bislang hat die DB es nicht für nötig befunden, eine Zulassung der ICE-Neubaustrecke für Güterverkehr zu beantragen.

(3) Die Bahnlinie Lichtenfels - Probstzella - Saalfeld - Halle/Leipzig hat auf der sog. Frankenwalddrampe bis zu 29 Promille Steigung und stellt somit eine "Gebirgsbahn" dar, bei der Güterzüge nur mit erheblichem betrieblichen Zusatzaufwand fahren können. Aus diesem Grunde soll nun die Elektrifizierung der mit nur max. 13 Promille, meist nur 10 Promille flachen Strecke über Hof forciert werden (vgl. Kapitel 3.2.4).



*Abb. 14: Gütertunnel Fürth (Grafik: DB AG[12])
Ergänzung: Unterirdische Verbindungskurve für ICE-Züge (violett)*

Die heutige Situation im Bahnhof Fürth wie auch die anschließende Strecke nach Erlangen ist allerdings tatsächlich ungenügend, so dass ein ersatzloser Verzicht auf den Güterzugtunnel nicht zielführend ist. Es bieten sich zwei Handlungsmöglichkeiten an:



(A) Man könnte auf den Güterzugtunnel ganz verzichten und stattdessen am Ostkopf des Bahnhofs Fürth ein Überwerfungsbauwerk bauen, bei dem vom Güterbahnhof Nürnberg kommende Güterzüge kreuzungsfrei sowohl in die Strecke nach Erlangen als auch in die nach Neustadt - Würzburg ein- und ausgefädelt werden können. Dieses Bauwerk, das zugleich auch eine kreuzungsfreie Ausfädelung der Hauptstrecke in die Richtungen Bamberg und Neustadt ermöglicht, hat die VIAREGG-RÖSSLER GmbH im Auftrag der Stadt Fürth im Jahr 2010 auf Lageplänen maßstabsgerecht gezeichnet und so die Machbarkeit nachgewiesen.

(B) Es wäre eine Modifikation bzw. Ergänzung der Tunnelplanung denkbar, indem eine unterirdische Verbindungskurve aus Richtung Nürnberg Hbf in den Tunnel in Richtung Erlangen zusätzlich gebaut wird (siehe Abbildung Farbe violett). Die hätte den Vorteil, dass der zweite zweigleisige Tunnel Nürnberg - Bisloe (siehe Kapitel 3.3.4) dann obsolet werden würde. Aufgrund der kurzen Streckenlänge wäre ein Mischverkehr von ca. 200 km/h schnellen ICE-Zügen und langsamen Güterzügen bei hoher Gesamtkapazität problemlos möglich.

Für die Modifikation der bestehenden Tunnelplanung (B) wären überraschend wenig Änderungen erforderlich:

- Nach einer Analyse der Planungsunterlagen ist der geplante Querschnitt des Tunnels mit 10,6 m Bruttodurchmesser ausreichend groß, damit ICE-Züge mit 200 km/h verkehren können. Da es sich um zwei eingleisige Tunnelröhren handelt, entfällt die sonst auftretende Problematik von Zugbegegnungen im Tunnel. Die TSI- und EBA-Richtlinien für Tunnelsicherheit mit Fluchtmöglichkeiten alle 1000 Meter lassen auch Personenverkehr zu, denn es gibt in den Richtlinien gar keine Unterscheidung zwischen Güter- und Personenverkehr. Es wäre höchstens zu überlegen, im Sinne einer freiwilligen Maßnahme im nördlichen Abschnitt die Abstände der Fluchtwege doch wieder auf die ursprünglich geplanten 500 m zu verringern.
- Um eine kreuzungsfreie Ausschleifung bei zwei eingleisigen Tunnels zu ermöglichen, muss lediglich eine Röhre um 8 m angehoben und die andere um 8 m abgesenkt werden. Dann ist mit den 16 m Höhendifferenz eine kreuzungsfreie Ausschleifung durch die zwei Etagen möglich. Im Bereich der Kläranlage südlich der Pegnitz neben der Autobahn ist dann eine offene Baugrube von einigen 100 m Länge im Bereich der sog. Trompetenbauwerke (Ausweitung der Tunnelquerschnitte für die Gleisverzweigung) erforderlich, was unproblematisch sein sollte.

Die gewünschte Kantenfahrtzeit Nürnberg - Erfurt von nur einer Stunde könnte dann nicht erst in ferner Zukunft mit Realisierung der Neubaustrek-



ke Nürnberg - Würzburg, sondern schon wesentlich früher realisiert werden. Durch die Herausnahme sowohl der ICE-Züge als auch der Güterzüge aus der Bestandsstrecke Fürth - Erlangen sollten dann weitere zusätzliche Gleise für die S-Bahn obsolet werden und das Verkehrsprojekt 8.1 Nürnberg - Erfurt kann dann mit diesem Projekt final abgeschlossen werden. Es wäre nur noch zu prüfen, ob im Bereich Fürth doch noch weitere punktuelle Überwerfungsbauwerke zielführend wären.

3.3.6 (Z) Ingolstadt - München, Freising/Flughafen - München

Beschreibung

Zwischen Ingolstadt und München spielen sowohl Fahrzeit- als auch Kapazitätsaspekte eine Rolle: Es werden die Fahrzeiten für den Integralen Taktfahrplan knapp verfehlt und es besteht ein Kapazitätsengpass auf der nur zweigleisigen Strecke, die dem ICE-Verkehr, dem Regionalverkehr und dem Güterverkehr dient.

Die gesamte Strecke Ingolstadt - München scheint den neuen Anforderungen nicht mehr gerecht zu werden. In der Liste der 181 Maßnahmen ist ein 4-gleisiger Ausbau der zweigleisigen Strecke Petershausen - Ingolstadt enthalten, ergänzt um zwei Überholgleise für Güterzüge in Petershausen.

Auch für den schon viergleisigen Streckenabschnitt Dachau - Neulustheim (kurz vor München-Laim) soll noch ein 5. Gleis gebaut werden sowie von Neulustheim nach München Hbf ein 3. Gleis.

Von Neufahrn nach Freising soll ein drittes und viertes Gleis gelegt werden, während die Strecke München - Neufahrn nicht ausgebaut werden soll.

DB und Bayerische Staatsregierung haben mittlerweile einen eigenen Vorschlag für diesen Streckenabschnitt entwickelt, und zwar eine Neubaustrecke entlang der A9 sowie eine Flughafenanbindung im Nebenschluss.

Kommentierung

Der Neu- und Ausbau der Bahnlinie Nürnberg - Ingolstadt - München ist mittlerweile vollständig fertiggestellt. Südlich Ingolstadt wurde mit Hilfe einer größeren Neutrassierung bei Reichertshofen noch eine enge Kurve beseitigt, so dass von Ingolstadt bis Petershausen nun durchgängig 160 km/h möglich sind. Eine Anhebung auf 180 bis 190 km/h wäre weitgehend noch möglich, doch wurde darauf bislang verzichtet, weil dies auf der stark belasteten Strecke durch die Spreizung der Geschwindigkeiten zu einer



Reduzierung der Streckenleistungsfähigkeit und bei den vielen engen Kurven zu mehr Verschleiß führt. Deshalb ist eine weitere Anhebung der Geschwindigkeit nur mit zusätzlichen Gleisen sinnvoll.

Die Fahrzeit München - Ingolstadt beträgt laut aktuellem Fahrplan 36 Minuten, doch enthält die Strecke sehr viel zusätzliche Pufferzeiten wegen der hohen Auslastung; früher gab es auch Fahrzeiten von 31 Minuten. Aus Sicht des Integralen Taktfahrplans wäre eine geringfügige Beschleunigung um bis zu 4 Minuten sehr sinnvoll, weil dann mit 27 Minuten Fahrzeit München ein Integraler Taktknoten werden könnte.

Für die zusätzlichen Gleise gibt es drei mögliche Routen:

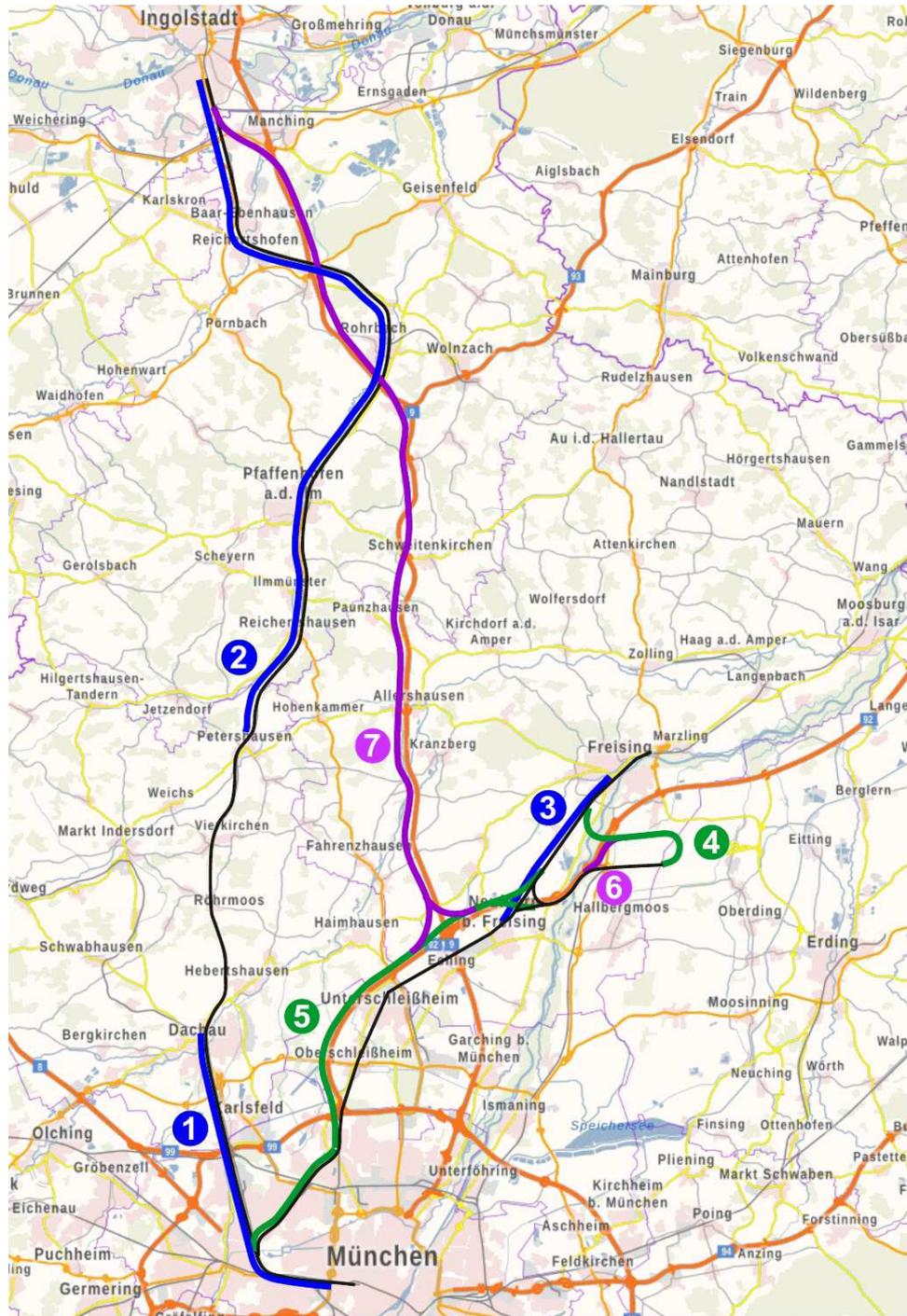


Abb. 15: Mögliche Varianten zwischen Ingolstadt und München sowie Anbindung Flughafen: Weiterer Ausbau (hellblau) oder A9-paralleler Neubau mit Flughafen im Nebenschluss (violett)



(A) Bei den 181 Maßnahmen ist ein weiterer Ausbau der bestehenden Bahnstrecke Ingolstadt - München aufgeführt. Dieser Ausbau besteht (1) aus einem dreigleisigen Ausbau der bisher zweigleisigen Fernbahnstrecke von Dachau bis (vermutlich) München-Donnersbergerbrücke, so dass zwischen Dachau und Obermenzing die Bahnstrecke fünfgleisig wird. Von Ingolstadt nach Petershausen soll ein 3. und 4. Gleis verlegt werden (2). Von einer Begradigung der Trasse ist nicht die Rede. In den Unterlagen zum 3. Fahrplänenwurf ist konsequenterweise auch keine Verkürzung der Fahrzeit vorgesehen, wie auch München nicht als Integraler Taktknoten konzipiert ist. Dies liegt neben der genannten Strecke auch an der in Kapitel 3.2.1 erwähnten Strecke München - Salzburg, die nach der bisherigen Planung die Kantenzzeit von einer Stunde noch deutlich verfehlt.

Die zweigleisige Bahnstrecke Ingolstadt - Petershausen ist die letzten Jahre aufwendig saniert worden. Angesichts der teilweise räumlich beengten Lage beispielsweise in Pfaffenhofen und der fehlenden Perspektive einer Geschwindigkeitsanhebung ist diese bauliche Lösung eines viergleisigen Ausbaus im Bestand mit Nachteilen verbunden.

Bei den aktuellen Überlegungen zum Deutschland-Takt 3. Entwurf kommt die Anbindung des Flughafens gar nicht vor. Im Gegenteil, sowohl mit zwei zusätzlichen Gleisen von Petershausen nach Ingolstadt als auch von Neufahrn nach Freising sollen zusätzliche Gleise jeweils am Flughafen vorbei gebaut werden. Doch im Fernverkehr entspricht der Flughafen dem Aufkommen einer Stadt mit 250.000 Einwohnern wie Augsburg.

Der mit Ziffer (3) markierte, in den 181 Projekten aufgeführte viergleisige Ausbau von Neufahrn nach Freising steht in Konkurrenz mit der Zeitler-Kurve (4), benannt nach seinem politischen Mentor Otto Zeitler, die 2010 vom Bayerischen Landtag als langfristige Planung beschlossen und in den Bayerischen Landesentwicklungsplan aufgenommen wurde.

(B) DB Netze und Bayerische Staatsregierung haben dieses Jahr einen neuen Vorschlag einer Neubaustrecke entlang der Autobahn A9 kurz in der Öffentlichkeit skizziert¹³. Hierbei wird u.a. eine schon in den 1990ern diskutierte Planung des ohnehin überfälligen viergleisigen Ausbaus der Bahnstrecke München - Freising in Form einer Neubaustrecke von Neufahrn nach Feldmoching entlang der A 92 wieder aufgegriffen (5), die im genannten Abschnitt auch schon einmal beim Transrapid angedacht war. Bei Neufahrn werden zwei Verbindungskurven vorgesehen, mit denen von Ingolstadt sowohl nach München als auch zum Flughafen gefahren werden kann. Die ICE-Züge könnten im Flughafen entweder Kopf machen oder aber über die Zeitler-Kurve fahren, die um eine weitere Verbindungskurve (6) zu ergänzen wäre, um den Flughafen in Form einer Schleifenfahrt ohne Fahrtrichtungswechsel einzubinden. Der Flughafen wird nur von einigen ICE-



Zügen befahren, die dann außerhalb des Fahrplanschemas des integralen Taktfahrplans verkehren. Die Mehrzahl der ICE-Züge dürfte weiterhin am Flughafen vorbeifahren.

Die Trassierung einer reinen ICE-Strecke entlang der Autobahn A9 (7) wäre bei Anwendung großer Steigungen (ca. 35 Promille) durchaus mit einem vertretbaren Aufwand mit nur sehr wenig kurzen Tunnels möglich. Von Neufahrn nach Paunzhausen könnte der recht geradlinig verlaufenden Autobahn gut gefolgt werden, doch im Bereich Schweitenkirchen wird keine enge Bündelung, sondern nur eine Bündelung in Sichtweite der Autobahn möglich sein.

Angesichts des ohnehin erforderlichen Ausbaus der Bahnlinie Freising - München, der übrigens weder bei den 181 Maßnahmen noch im BVWP enthalten ist, und das obwohl der Freistaat Bayern den Ausbau angemeldet hat, und des fehlenden Fahrzeitnutzens bei einem Ausbau im Bestand über Pfaffenhofen ist diese Lösung durchaus erwägenswert.

Statt einer Route entlang der A9 wäre als weitere Option noch eine Linienführung aus dem Raum Freising in Richtung Wolnzach und Ingolstadt denkbar, die dann vor allem im Regionalverkehr von Nutzen wäre.

Abschnitt München - Flughafen

Zwischen München und Flughafen bzw. Freising besteht schon seit Jahrzehnten ein großer Handlungsbedarf. 1994 hat die VIAREGG-RÖSSLER GmbH im Auftrag der Gemeinde Unterschleißheim diverse Trassenvarianten für zwei zusätzliche Gleise von München nach Flughafen und Freising untersucht. Damals schon favorisiert wurde ein Ausbau von Laim bis Feldmoching, dieser wird mittlerweile zwischen Laim und Moosach von DB und Bayerischer Staatsregierung weiterverfolgt. Von Feldmoching nach Neufahrn wurde schon 1994 als geeignetste Variante eine autobahnparallele zweigleisige Neubaustrecke entlang der A 92 identifiziert.

Als einzige wirkliche Alternative zu diesem Vorhaben wurde 2009/2010 von der VIAREGG-RÖSSLER GmbH der sog. "Nordtunnel München" vorgeschlagen. Die ist ein kombinierter Fern-, Regional- und S-Bahn-Tunnel von München Hauptbahnhof (als Durchgangsbahnhof) über Münchner Freiheit nach Freimann und weiter entlang der A9 nach Neufahrn und Flughafen und stellt eine Alternative zum Neubau entlang der A 92 dar.

Wenn der Nordtunnel nicht weiterverfolgt werden sollte, dann wäre es sinnvoll, die zwei Gleise entlang der A 92 nun zumindest planerisch so weit voranzutreiben, dass der geplante 6-streifige Ausbau Neufahrn - Feldmoching, mit dessen Bau schon in den nächsten Jahren begonnen werden



soll, den Bau der zwei zusätzlichen Gleise schon berücksichtigt. So müssten dann Straßenbrücken, die über die Autobahn führen und wegen des 6-streifigen Ausbaus ohnehin neu gebaut werden, gleich den entsprechenden Durchlass für die künftige Eisenbahnstrecke vorsehen, auch wenn die Gleise möglicherweise erst in einem zweiten Schritt verlegt werden. Angesichts der schon in den 1990er Jahren bestandenen Dringlichkeit des Projektes wäre es ein politisches Armutszeugnis, wenn zwei Spuren für die Autobahn innerhalb weniger Jahre, doch der Bau zwei zusätzlicher Eisenbahngleise auf derselben Trasse auch nach 30 Jahren nicht möglich sein sollte.

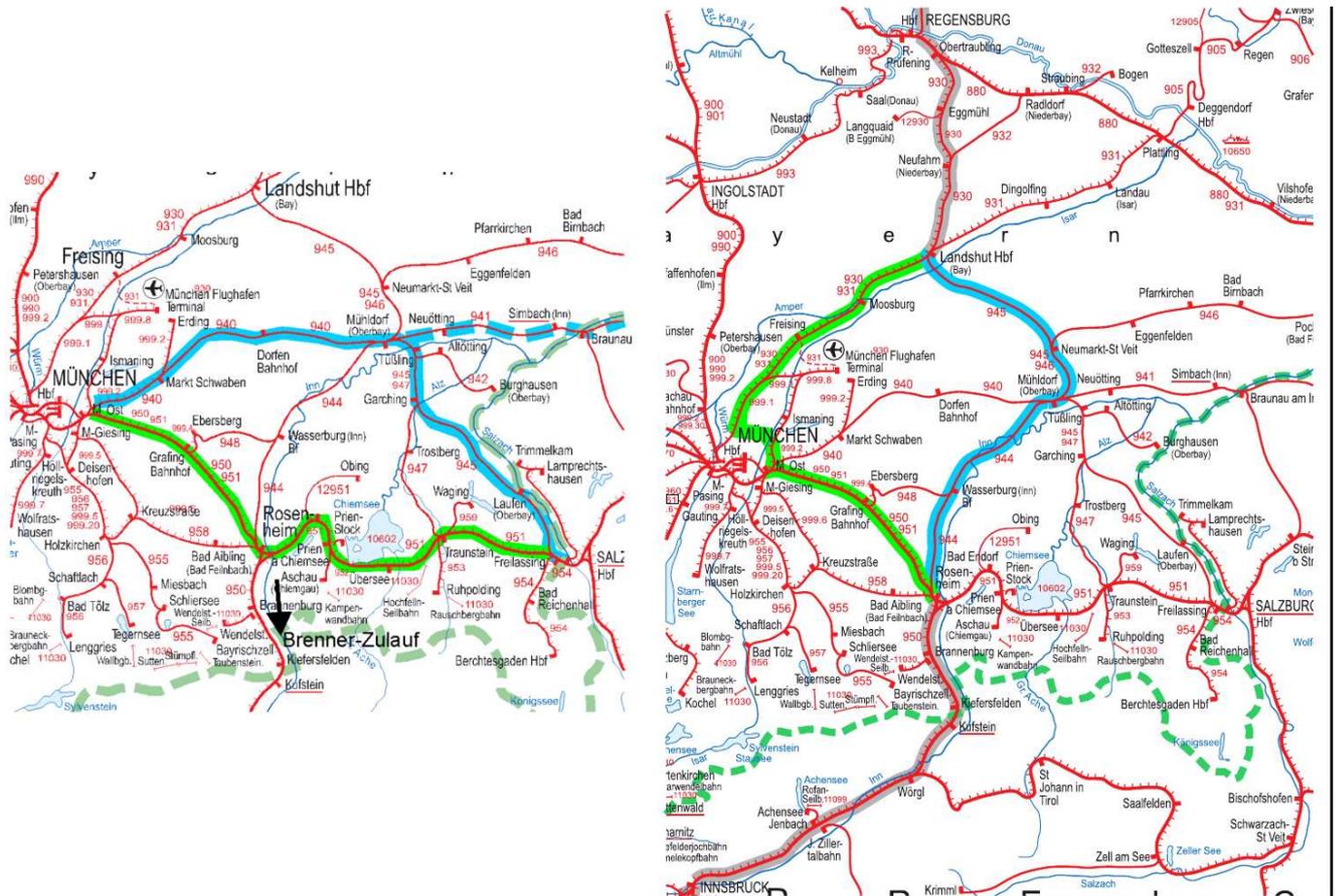
3.3.7 (B) Brenner-Nordzulauf

Eine ausführliche Erläuterung des Themas Brenner-Nordzulauf, das die VIAREGG-RÖSSLER GmbH schon in zahlreichen meist öffentlich verfügbaren¹⁴ Studien behandelt hat, soll hier nur stark gerafft angerissen werden.

Das Projekt Brenner-Nordzulauf ist im Unterschied zu den meisten anderen Bahnprojekten ein rein politisches Thema und resultiert aus einer Vereinbarung zwischen der Bundesrepublik Deutschland und Österreich. Im Prinzip ist Deutschland dankbar, dass Österreich und Italien für den Transitverkehr viel Geld für den Bau des Brenner-Basistunnels und der 45 km langen südlichen Zulaufstrecke Franzensfeste - Waidbruck (südlich Brixen) bereitstellt. Ursprünglich hat sich Deutschland verpflichtet, mit den eigenen S-Bahn-Gleisen Zorneding - Grafing (realisiert 1994) sowie dem Bau der ABS 38 München - Mühldorf - Freilassing (vgl. Kapitel 3.2.1) genug Kapazität auf der Bahnstrecke München - Rosenheim bereitzustellen, dass der künftige Brennerverkehr in jedem Fall engpassfrei in Deutschland weitergeführt werden kann. Dies wurde von Österreich als ausreichend angesehen und man begann mit Planung und Bau der sog. Unterinntaltrasse von Innsbruck bis Wörgl. Erst viel später hat man vereinbart, dass man eine Neubaustrecke von der Grenze bei Kiefersfelden bis nach München baut. Vor einigen Jahren hat man dann den Neubau auf den Abschnitt Kiefersfelden - Grafing bzw. Kirchseeon gekürzt, mit dem Argument, zwischen Trudering und Grafing lägen schon vier Gleise - von denen allerdings zwei exklusiv für die S-Bahn genutzt werden sollen.

Im Unterschied zu vielen anderen Projekten beruht die Begründung des Projektes nicht auf Fakten im Sinne von Zugzahlen und Prognosen, sondern auf der oben genannten zwischenstaatlichen Vereinbarung. Denn heute verkehren zwischen Rosenheim und Kiefersfelden werktäglich rund 160 Züge in beiden Richtungen, davon 80 Güter- und 80 Personenzüge. Die Kapazität einer im Mischverkehr betriebenen zweigleisigen Bahnstrecke wird allgemein mit 240 Zügen angegeben und erst bei 350 Zügen spricht

man von einer Ausbaunotwendigkeit. D.h. die Zugzahlen könnten sich in der Zukunft verdoppeln, ohne dass eine Ausbaunotwendigkeit besteht. Nördlich Rosenheim bestehen sogar mit der ABS 38 sowie dem möglichen Ausbau der Bahnlinie Rosenheim - Mühldorf zwei Entlastungsmöglichkeiten, so dass für den Abschnitt München - Rosenheim auf absehbare Zeit gar kein Handlungsdruck besteht.



*Abb. 16: Entlastung der Strecke München - Rosenheim sowohl im Ost-West- als auch im Nord-Süd-Verkehr
grün: via München - Rosenheim; blau: Entlastungsrouten*

Was unter Umständen Sinn machen könnte, wäre eine Neuordnung des Bahnknotens Rosenheim mit Überwerfungsbauwerken sowie eine Tunnelstrecke im südlichsten deutschen Bereich Kiefersfelden - Oberaudorf, da hier die Bahnstrecke relativ enge Kurven aufweist, beide Orte stark touristisch geprägt sind und stärker unter dem Bahnverkehr leiden als die nördlicheren Orte. Mit der Begradigung nur einer einzigen Kurve bei Brannenburg ließe die Strecke dann durchgehend 160 bis 200 km/h zu. Aus Gründen der Streckenkapazität kann eine Neubaustrecke jedoch nicht gerechtfertigt werden.



Aktuell steht das Projekt in der Schwebe, da es das einzige Projekt im vom Bundestag verabschiedeten Bundesverkehrswegeplan 2030 ist, das nicht der obligatorischen Nutzen-Kosten-Rechnung unterzogen wurde. Außerdem wurden zwar Probebohrungen durchgeführt, doch die Ergebnisse sind trotz strenger Bestimmungen hinsichtlich Veröffentlichungspflicht nicht im Internet verfügbar¹⁵. Es gibt Hinweise, dass die jetzt gewählte Trassenführung aufgrund mächtiger Vorkommen von Seeton im Osten von Rosenheim möglicherweise ingenieurgeologisch gar nicht machbar ist. Bergmännische Tunnelstrecken im Seeton sind technisch nicht machbar, oberirdische Strecken und oberflächennahe Tunnels in offener Bauweise sind machbar, aber aufwendig.

4. Kosten der Maßnahmen

Die Kosten werden in heutigen Preisen bzw. in Preisen des BVWP mit Stand 2016 als "haushaltsrelevante Kosten" angegeben. Die Kosten für die Ergänzungsprojekte dürften einen Preisstand von ca. 2020 aufweisen.

Kosten der bayerischen Projekte im BVWP

in Mrd EUR

7,000	Brenner-Nordzulauf (in BVWP ohne Kostenangabe)
1,400	ABS38 (realistisch: 2-2,5 Mrd EUR)
0,488	Augsburg - Donauwörth 3. Gleis
0,585	Nürnberg - Passau
1,097	Bahnknoten München
0,255	Stuttgart - Nürnberg Neitechertüchtigung (verworfen)
0,223	Blockverdichtung Burgsinn - Gemünden - Würzburg - Nürnberg
1,300	ABS/NBS Nürnberg - Erfurt Bereich Bamberg
1,000	Güterzugtunnel Fürth
0,137	Elektrifizierung Mühldorf - Landshut, Blockverdichtung Landshut - Regensburg
0,790	ABS Regensburg - Hof
1,195	Nürnberg - Marktredwitz - Hof/Eger
0,705	Nürnberg/Regensburg - Furth im Wald - Grenze
0,123	740 m-Programm an 21 bayerischen Bahnhöfen

16,298 Mrd EUR

Der Brenner-Nordzulauf macht somit rund die Hälfte der für Bayern geplanten Projekte im BVWP aus. Im BVWP ist ein Ausbau der Strecke Augsburg - Ulm für knapp 2 Mrd EUR enthalten, der durch die in den Zusatzprojekten aufgeführte Neubaustrecke ersetzt wurde.



Kosten der bayerischen Projekte der zusätzlichen Maßnahmen

Summiert man alle Projekte auf bayerischem Territorium incl. dem 4-gleisigen Ausbau zwischen Hanau und Aschaffenburg auf, der zum Teil auch in Hessen liegt, so ergibt sich eine Summe von 15,447 Mrd EUR. Die zwei Projekte Ulm - Augsburg und Spessart (Nantenbach - Heigenbrücken) sind nach Ansicht des Autors zu niedrig angesetzt. Nach der Korrektur ergeben sich 18,568 Mrd EUR.

Die Gesamtsumme der Kosten für die 181 Maßnahmen beträgt rund 45 Mrd EUR. Somit umfassen die bayerischen Projekte ungefähr ein Drittel der Gesamtkosten, was für ein einzelnes Bundesland ungewöhnlich viel ist.

Die genannten 15,5 Mrd EUR lassen sich in folgende Haupt-Kostenblöcke unterteilen:

in Mrd EUR

9,027	Aschaffenburg - Nürnberg (korrigiert: 9,5)
2,038	Augsburg - Ulm (korrigiert: 4,7)
1,467	Ingolstadt - München
1,054	Regensburg - Landshut
0,631	Bahnkn. München, 4-gl. Pasing - Eichenau
1,230	sonstige Projekte

15,447 (korrigiert: 18,6)

Die restlichen 1,861 Mrd EUR verteilen sich auf die zahlreichen kleinen Projekte. Ungefähr ein Drittel dieses Restbetrages fällt auf den Bahnknoten München incl. Viergleisigkeit München-Pasing - Eichenau.



5. Resumee, Interpretation der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

5.1 Übersicht der Projekte - Eigenschaften, Nutzen und Investitionssummen

Im Bundesverkehrswegeplan (BVWP) 2030 sind 12 Schienenprojekte aufgeführt, die auf bayerischen Boden fallen. Von den 181 Zusatzprojekten liegen 50 auf bayerischem Boden. Zur besseren Übersicht wurden die Projekte in drei Gruppen sortiert, wobei das Volumen der Projekte von (1) bis (3) zunimmt:

- (1) Punktuelle Maßnahmen zur Engpassbeseitigung und Verbesserung Signaltechnik
- (2) Ausbaustrecken (zusätzliche Gleise) und Elektrifizierungen
- (3) Großprojekte, insbesondere Neubaustrecken mit Tunnels.

Außerdem können die Projekte nach der Art des Nutzens kategorisiert werden:

(K) Maßnahmen zur **K**apazitätsausweitung

Die Mehrheit der Projekte dient der Kapazitätsausweitung. Diese kommt sowohl dem Personenverkehr (Nah- und Fernverkehr) als auch dem Güterverkehr zugute. Es scheint jedoch bei derartigen Maßnahmen ein gewisser Fokus auf dem Güterverkehr zu liegen.

(F) Maßnahmen zur **F**ahrzeitverkürzung ohne Bezug auf Taktknoten

Der Integrale Taktfahrplan ist eine Konzeption, die schon in den 1980er Jahren in der Schweiz, jedoch erstmalig 2018 in Deutschland zur Planungsmaxime erhoben wurde. Vor 2018, d.h. auch bei allen Projekten des BVWP 2030, findet bei Aus- und Neubaustrecken grundsätzlich eine Fahrzeitverkürzung ohne Bezug auf Kantenzeiten statt. Erst bei den Zusatzprojekten finden nun Kantenzeiten Berücksichtigung, aber auch nicht konsequent, wie im Einleitungskapitel beschrieben wurde. So entspricht die heutige ICE-Fahrzeit Nürnberg - Würzburg mit knapp einer Stunde genau den Vorgaben des Integralen Taktfahrplans. Mit dem Neubau soll diese Fahrzeit auf 29 Minuten fast halbiert werden, wobei nach der Systematik des Integralen Taktfahrplans eigentlich 27 Minuten erreicht werden müssten und der Sprung von einer Kantenzzeit von einer Stunde auf eine halbe Stunde zwar attraktiv wäre, doch nicht aus der Systematik des Integralen Taktfahrplans heraus abgeleitet werden kann.



(T) Maßnahmen zur Fahrzeitverkürzung mit Bezug auf Taktknoten

Bestimmte Maßnahmen zur Fahrzeitverkürzung wie die Neubaustrecke Ulm - Augsburg dienen der Einhaltung bzw. Unterschreitung der Kantenfahrzeit und dienen der Funktionsfähigkeit eines Integralen Taktfahrplans. So beträgt die Fahrzeit Ulm - Augsburg heute 41 bis 45 Minuten. Für den Integralen Taktfahrplan wären 28 Minuten zielführend, geplant sind sogar nur 26 Minuten.

Die Projekte aus BVWP und der Liste der 181 zusätzlichen Maßnahmen werden im Folgenden gemeinsam abgehandelt.

Die Numerierung entspricht der in dieser Studie verwendeten Kapitelnummer, an zweiter Position wird angegeben, welcher Art von Nutzen das Projekt zugeordnet werden kann (K = Kapazität, F = Fahrzeit, T = Takt-Kantenfahrzeit) und in der dritten Spalte wird der Investitionsbetrag in Mio EUR nach den offiziellen Angaben ausgewiesen. Viele Projekte werden sowohl im BVWP als auch bei den Zusatzprojekten aufgeführt, weil die BVWP-Projekte um weitere Maßnahmen ergänzt wurden. Vereinzelt überlappen sich die Maßnahmen im Sinne einer Doppelnennung, dann werden die Kosten nur einmal ausgewiesen.

Die Positionen 1.1 und 1.8 sind im BVWP gemeinsam aufgeführt, die Kostenaufteilung ist grob geschätzt.

- (1) Punktuelle Maßnahmen zur Engpassbeseitigung und Verbesserung Signaltechnik
- (2) Ausbaustrecken (zusätzliche Gleise) und Elektrifizierungen
- (3) Großprojekte, insbesondere Neubaustrecken mit Tunnels



Legende:

K: Maßnahmen zur **K**apazitätsausweitung

F: Maßnahmen zur **F**ahrzeitverkürzung ohne Bezug auf Taktknoten

T: Maßnahmen zur Fahrzeitverkürzung mit Bezug auf Taktknoten

BVWP: Bundesverkehrswegeplan

Zus: Maßnahmen aus den 181 Zusatzprojekten

Kosten in Mio EUR

(1) Punktuelle Maßnahmen zur Engpassbeseitigung und Verbesserung Signaltechnik

		BVWP	Zus	
1.1	K	123	29	Aschaffenburg - Würzburg (- Nürnberg), Bestandsstrecke
1.2	K	-	172	Günzburg - Donauwörth - Ingolstadt - Regensburg
1.3	K	585	58	Nürnberg - Regensburg - Passau
1.4	KF	-	61	Landshut - Plattling
1.5	K	1097	292	Bahnknoten München
1.6	K	-	385	München - Lindau, incl. S-Bahn-Gleise bis Eichenau
1.7	K	-	161	Augsburg - München
1.8	K	100	26	Würzburg - Nürnberg, Bestandsstrecke
1.9	F	170	-	Stuttgart - Nürnberg Neitech-Ertüchtigung
1.10	K	123	-	740 m-Programm an 21 bayerischen Bahnhöfen
		<hr/>	<hr/>	
		2075	1184	Summe

(2) Ausbaustrecken (zusätzliche Gleise) und Elektrifizierungen

		BVWP	Zus	
2.1	KF	1700	-	ABS 38 München - Mühldorf - Freilassing
2.2	K	-	152	Elektrifizierung Mühldorf - Simbach - Braunau
2.3	K	488	-	Augsburg - Donauwörth 3. Gleis
2.4	K	790	-	Elektrifizierung Regensburg - Hof
2.5	K	1195	-	Elektrifizierung Nürnberg - Marktredwitz - Eger
2.6	KT	37	1054	Regensburg - Landshut
2.7	KT	600	139	Schwandorf - Furth i.W., Elektrif. Hartmannshof - Schwandorf
		<hr/>	<hr/>	
		4810	1345	Summe



(3) Großprojekte, insbesondere Neubaustrecken mit Tunnels

		BVWP	Zus	
3.1	KT	*	2038	Ulm - Augsburg
3.2	KT	-	644	Hanau - Aschaffenburg (4-gleisig)
3.3	KT	-	1541	Aschaff. - Würzburg, Neubau Spessart-Tunnel
3.4	KF	-	6567	Würzburg - Nürnberg, Neubaustrecke
3.5	K	1000	-	VDE 8.1 Güterzugtunnel Fürth
	KT	1300	-	VDE 8.1 Bereich Bamberg
3.6	K	-	1805	Ingolstadt - München, Freising/Flughafen - München
3.7	K	7000	-	Brenner-Nordzulauf
		<hr/>	<hr/>	
		9300	12595	Summe

* im BVWP auch aufgeführt

Für die punktuellen Engpassmaßnahmen (1) werden demnach rund 3 Mrd EUR, für streckenseitige Maßnahmen ohne Tunnels 6 Mrd EUR und für Neubaustrecken mit hohen Tunnelanteilen 22 Mrd. EUR ausgegeben, realistisch sind allerdings mindestens 25 Mrd EUR aufgrund noch zu gering angesetzter Tunnelbaukosten bei den Projekten Ulm - Augsburg sowie Aschaffenburg - Würzburg. Bei den realistischeren 25 Mrd EUR für Tunnelprojekte werden bei einer Gesamtsumme von 34 Mrd EUR somit 74% für Neubaustrecken mit hohen Tunnelanteilen, 17% für Ausbaustrecken ohne Tunnels und 1,2 Mrd EUR (9%) für punktuelle Maßnahmen ausgegeben.

Betrachtet man den Nutzen (Buchstaben K, F und T), so fällt auf, dass bei ausnahmslos allen Projekten eine Kapazitätsausweitung (K) zum Ziel gesetzt wird. Bei Ulm - Augsburg sowie Frankfurt - Würzburg werden auch Fahrzeitverkürzungen (T) verfolgt, die dem Integralen Taktfahrplan dienen, während bei der Neubaustrecke Würzburg - Nürnberg zwar auch eine Fahrzeitverkürzung erzielt wird, diese jedoch nicht mit dem Integralen Taktfahrplan begründet werden kann, weil die heutige Fahrzeit zwar sehr lang ist, aber heute schon dem Integralen Taktfahrplan dienlich ist. Bei der ABS 38 München - Mühldorf - Freilassing wird ebenfalls eine Fahrzeitverkürzung erzielt, doch fehlen wenige Minuten, um die nächste Fahrzeit-Schwelle von 1 Stunde zu erreichen, so dass die Fahrzeitverkürzung nicht im Gesamtnetz wirken kann.

Es ist außerdem der Ausbau von zwei Nebenfernstrecken Regensburg - Landshut und Schwandorf - Furth im Wald vorgesehen, wo ebenfalls Kapazitätsausweitungen und gleichzeitig fahrplan-relevante Fahrzeitverkürzungen geschaffen werden.



Es fällt auf, dass die Kategorie "Neubaustrecken ohne Tunnels" bzw. mit wenig Tunnels bei den Projektvorschlägen nicht vorkommt. Bei Würzburg - Nürnberg und Ulm - Augsburg wird ein Tunnelanteil von 50% angestrebt, beim Brenner-Nordzulauf ca. 75% und beim Spessart-Projekt sogar eine fast vollständige Tunnelführung.

5.2 Interpretation

Auch wenn hinsichtlich der Anzahl der Projekte der Schwerpunkt bei den punktuellen Maßnahmen im Streckennetz liegt, besteht doch der Schwerpunkt hinsichtlich Investitionsvolumen mit rund 3/4 weiterhin bei Großprojekten mit hohen Tunnelanteilen, wie dies schon früher der Fall war. Im Gegenteil, es ist sogar eine Tendenz zu noch höheren Tunnelanteilen und noch höheren Kosten pro Kilometer zu beobachten, und dies, obwohl die Neubauprojekte mit Ausnahme des Spessarts gar nicht mehr in den Mittelgebirgen liegen. Vor allem die Absenkung der maximalen Steigung auf 8 Promille führt im schon leicht bewegten Gelände zu sehr hohen Tunnelanteilen.

Trotzdem ist positiv zu bemerken, dass nun erstmalig mit dem 3. Entwurf Deutschland-Takt eine konkrete Zielvorgabe unterstellt ist. Dies hat den sehr positiven Effekt, dass nun auch Investitionen dort getätigt werden, wo tatsächlich aus eisenbahnbetrieblicher Sicht ein Bedarf vorliegt. In den früheren Bundesverkehrswegeplänen war dagegen das Projekt das Ziel, also etwa ein viergleisiger Ausbau von Augsburg nach München oder eine Tunnelkette durch den Thüringer Wald, ohne dass man sich mit konkreten Betriebskonzepten, Gleisplänen oder möglichst effizienten Streckenführungen von A nach B beschäftigt hätte. So gesehen, ist die Bundesverkehrswegeplanung der Schiene nun fundamental verbessert worden. Dieser Fortschritt sollte nicht durch die Kritik an den tunnellastigen Großprojekten verdeckt werden, es stellt wirklich eine historische und dramatische Verbesserung einer seit einem halben Jahrhundert "ziellos" betriebenen Bundesverkehrswegeplanung auf der Schiene dar.

Man könnte kritisch hinterfragen, ob es politisch nicht unfair ist, dass 50 der 181 Projekte (28%) nur auf nur eines von 16 Bundesländern fällt, nämlich Bayern, und das vielleicht auf das Wirken des Bayerischen Verkehrsministers zurückzuführen sein könnte. Dies mag vielleicht auf das Großprojekt Frankfurt - Nürnberg - München zutreffen, nicht jedoch auf die Summe der kleinen Maßnahmen. Denn Bayern hat immerhin 20% der Fläche von Deutschland. Historisch war Bayern nach dem Zweiten Weltkrieg ein Agrarstaat, während die Industrie- und Verwaltungszentren wie das Ruhrgebiet oder die Hauptstadt Berlin eben nicht in Bayern lagen. Doch nach dem Krieg hat sich Bayern, auch dank der vielen Aussiedler, stärker als



andere Bundesländer entwickelt, doch die Entwicklung nach dem Kriege fand bekanntlich nicht auf der Schiene statt. Nur in Bayern gibt es mehrere nur eingleisige und zum Teil nicht einmal elektrifizierte Hauptstrecken. Eine Bahnstrecke in der Bedeutung wie die norddeutsche Strecke Münster - Emden (zweigleisig, elektrisch) wäre in Bayern nur eingleisig und evtl. sogar nicht einmal elektrifiziert. So ist die Not in Bayern zum Teil wirklich groß, etwa beim weltweit bedeutenden Chemiedreieck östlich Mühldorf, das im Güterverkehr nur über eingleisige Dieselstrecken angebunden ist oder bei der weiterhin eingleisigen Strecke Landshut - Plattling, wo 120 Züge pro Tag prognostiziert sind. Bei einer nüchternen Betrachtung der Engpässe im Streckennetz ist deshalb vor allem im Bereich der Nebenfernstrecken der Nachholbedarf in Bayern besonders hoch.

5.3 Zweckmäßigkeit der Projekte und Empfehlungen

5.3.1 Punktuelle Maßnahmen zur Engpassbeseitigung und Verbesserung Signaltechnik

Die Gruppe (1) mit einem Investitionsvolumen von 3 Mrd EUR enthält punktuelle Überwerfungsbauwerke, Abbieger- und Wendegleise und verbesserte Signaltechnik. Der Bahnknoten München macht ungefähr die Hälfte des Volumens aus, enthält allerdings auch ein kurzes Stück 4-gleisigen Ausbau (Johanneskirchen - Daglfing). Die Maßnahmen stellen zweifellos eine besonders effiziente Gruppe dar, da mit nur punktuellen Baumaßnahmen eine Flächenwirkung auf das Gesamtnetz erzielt wird, ohne jedoch baulich auf der jeweils gesamten Streckenlänge aktiv werden zu müssen. Diese Gruppe der ist deshalb ausnahmslos zu befürworten. Nicht nur die Projektauswahl, sondern auch die konkrete Art der Verbesserung ist sinnvoll und zu begrüßen.

In der genannten Gruppe sind auch längere Streckenabschnitte enthalten. Bei diesen stehen verbesserte Signaltechnik und punktuelle Gleisbauarbeiten wie zusätzliche Begegnungsbahnhöfe im Vordergrund. Pro Kilometer wird hier sehr wenig Geld investiert, doch der Nutzen ist vergleichsweise hoch.

Eine Ausnahme bilden lediglich die Maßnahmen am eigentlich 2010 fertiggestellten 4-gleisigen Ausbau Augsburg - München. Der Leidensdruck ist auf dieser Strecke trotz Ausbau tatsächlich groß, aber der gewählte Lösungsansatz greift zu wenig weit, wobei die sinnvollen Lösungen, nämlich ein zumindest teilweiser Umbau der im Linienverkehr betriebenen 4-gleisigen Strecke auf Richtungsverkehr, den punktuellen Maßnahmen (6. und 7. Gleis für Zugüberholungen) vorzuziehen ist. Andernfalls werden nur



Symptome kuriert, ohne das Übel an der Wurzel zu packen. In Kapitel 3.1.7 wird ausführlich anhand von Gleisplänen erläutert, in welche Richtung die Verbesserungen gehen sollten.

5.3.2 Ausbaustrecken (zusätzliche Gleise) und Elektrifizierungen

Bei der Liste der Ausbaustrecken sind drei reine Elektrifizierungsprojekte enthalten, nämlich Regensburg - Hof, Nürnberg - Marktredwitz - Eger und München - Simbach. Die fehlende Elektrifizierung von wichtigen Fernstrecken ist ein bayerischer Anachronismus und angesichts der anstehenden Energiewende ist der Bau des Fahrdrachts sehr wichtig.

Die ABS 38 München - Mühldorf - Freilassing ist eines der sinnvollsten Schienenprojekte in Deutschland. Die Kombination aus Elektrifizierung, Kapazitätsausweitung und Fahrzeitverkürzung in nur einem Projekt schafft einen vielschichtigen Nutzen. Allerdings wird die für den Integralen Taktfahrplan erforderliche Fahrzeit München - Salzburg von einer Stunde knapp verfehlt. Die Beschränkung des 200 km/h-Abschnitts auf den Abschnitt München - Mühldorf bei Beibehaltung niedriger Geschwindigkeiten von 130 bis 160 km/h auf der weitgehend geradlinig verlaufenden Strecke ist hochgradig kontraproduktiv. Eine Anhebung der Geschwindigkeit auf 230 km/h südöstlich Mühldorf ist mit nur minimalem zusätzlichem Aufwand möglich.

Von Landshut nach Regensburg und von Schwandorf nach Furth im Wald steht der Ausbau der Bahnstrecken sowohl im BVWP als auch bei den zusätzlichen Maßnahmen. Die Strecke im Korridor München - Prag weist eine überregionale Bedeutung auf und lässt momentan nur sehr niedrige Geschwindigkeiten zu (Fahrzeit 5 1/2 Stunden bei 300 km Luftlinie). Mit Koordinierung von ohnehin fälligen Sanierungsmaßnahmen können hier relativ kostengünstig Trassierungsverbesserungen für 160 km/h vorgenommen werden. Topographisch ist die Strecke wenig anspruchsvoll. Da auch auf tschechischer Seite ein Ausbau (für 200 km/h) geplant ist bzw. stattfindet, dürften die Maßnahmen sehr sinnvoll sein. Nähere Untersuchungen haben allerdings ergeben, dass zwischen der Vorgabe 160 km/h und 200 km/h im Abschnitt Schwandorf - Furth im Wald hinsichtlich der Trassierung kaum ein Unterschied besteht, deshalb sollten gleich 200 km/h angestrebt werden. Zwischen Cham und Furth im Wald ist der Bau einer ggfs. eingleisigen Neubaustrecke entlang der sehr großzügig trassierten Bundesstraße am zielführendsten, da sich heutige Bahnlinie hier durchgehend sehr kurvenreich ist und nicht sinnvoll ausbaubar ist.

Besonders wichtig ist die Beseitigung des Engpasses Regensburg - Obertraubling (5 km), wo der Nord-Süd-Verkehr Hof - Landshut und der West-Ost-Verkehr Nürnberg - Passau mit diversen Fahrstraßenkreuzungen auf



einer nur zweigleisigen Bahnstrecke verkehren muss. Hier soll die Strecke viergleisig ausgebaut werden und Überwerfungsbauwerke erhalten.

Der vor allem für den Güterverkehr angedachte dreigleisige Ausbau von Augsburg nach Donauwörth dürfte vor Ort zwar kaum auf Widerstand stoßen, doch steht er in Konkurrenz mit den parallel diskutierten Maßnahmen von München nach Ingolstadt, wo ebenfalls zusätzliche Gleise diskutiert werden.

Im wesentlichen sind diese Ausbauprojekte sehr sinnvoll, hinsichtlich der Kosten noch überschaubar und lassen sich ohne nennenswerte Mehrkosten noch weiter optimieren. Auch aus strukturpolitischer Sicht und zum Zwecke der Entlastung von Hauptmagistralen ist der Fokus auf Nebenfernstrecken sehr positiv zu sehen.

5.3.3 Großprojekte, insbesondere Neubaustrecken mit Tunnels

Vor allem bei den Großprojekten muss man die Diskussion auf zwei Ebenen führen: Zum einen kann hinterfragt werden, ob die gesetzten Ziele als sinnvoll und gerechtfertigt angesehen werden können und zum anderen, ob die gesetzten Ziele effizient mit den vorgeschlagenen Maßnahmen erreicht werden. Es geht also zum einen um das "ob" der Projekte und zum anderen um das "wie", wenn die grundsätzliche Sinnhaftigkeit des gesetzten Ziels akzeptiert wird.

Bei den Neubauprojekten Ulm - Augsburg und Frankfurt - Würzburg - Nürnberg lauten die gesetzten Ziele:

- Kantenzzeit Ulm - Augsburg 30 statt 45 Minuten
- Fahrzeit Frankfurt - Würzburg unter 1 Stunde statt 1 h 8 Minuten
- Kantenzzeit Würzburg - Nürnberg 30 statt 60 Minuten.

Wenn diese Ziele akzeptiert werden, dann ist zu hinterfragen, ob die als sinnvoll unterstellten Ziele mit den gewählten Projekten wirklich effizient erreicht werden, oder ob nicht modifizierte oder andere Projekte für die Erreichung der definierten Ziele geeigneter und vor allem kostengünstiger und CO₂-ärmer zu realisieren sind.

Aus Sicht des Autors sind alle diese Projekte, die den Löwenanteil der Investitionssumme ausmachen, in der konkreten Umsetzung kritisch zu hinterfragen, während die Ziele durchaus sinnvoll sind, wobei die Frage der Ziele letztlich eine politische und nicht eine fachliche Entscheidung ist. So kann man trefflich diskutieren, ob sich der Aufwand für eine Verkürzung



der Kantenzzeit Würzburg - Nürnberg um eine halbe Stunde lohnt oder ob man das Geld nicht an anderer Stelle in andere Projekte investierten sollte, bei denen die Schwelle einer sinnvollen Kantenzzeit wegen wenigen Minuten noch nicht erreicht ist. Andererseits ist die Verbindung Würzburg - Nürnberg im ICE-Streckennetz aufgrund der Korridorbündelung ein wichtiger Abschnitt und die heutige Durchschnittsgeschwindigkeit der ICE-Züge von rund 100 km/h ist tatsächlich nicht mehr zeitgemäß.

Stellt man die gesetzten Ziele nicht in Frage, so besteht für die Neubauprojekte folgendes Optimierungspotential: (vgl. Kapitel 3.3)

(3.1) Neubaustrecke Ulm - Augsburg

Für den Integralen Taktfahrplan macht das Projekt mit einer Kantenzzeit Ulm - Augsburg von 30 Minuten nur dann Sinn, wenn zugleich bei der ABS 38 München - Mühldorf - Freilassing eine Kantenzzeit von 60 Minuten erzielt wird. Andernfalls kann auf das Projekt verzichtet werden, weil dann die Knoten Augsburg und München sinnvoller als 15/45 Knoten angeordnet sind und die heutige Fahrzeit Ulm - Augsburg von etwas unter einer 3/4 Stunde genau passt. Die Vorgabe einer Maximalsteigung von 8 Promille ist völlig kontraproduktiv, da die Kosten des Projektes dann explodieren werden und eine Tauglichkeit für Schwerstgüterzüge angesichts der anschließenden weiterhin bestehenden Steigungsrampen westlich Ulm völlig widersinnig wären. Die Variante mit 8 Promille Maximalsteigung dürfte 5 Mrd EUR kosten, die mit 35 Promille nur 2 Mrd EUR.

(3.2, 3.3) Frankfurt - Aschaffenburg - Würzburg

Im Rahmen des Fernbahntunnels Frankfurt soll ein fast durchgehender Tunnel von westlich Frankfurt Hbf bis nach Hanau gebaut werden. Für die Spessartquerung Heigenbrücken - Nantenbach ist ein ca. 20 km langer Tunnel angedacht. Für diesen Abschnitt sind Investitionskosten von 13 Mrd EUR im Gespräch. Mit der alternativen Streckenführung einer Neubaustrecke entlang der A 3 werden tendenziell noch kürzere Fahrzeiten erzielt und die Kosten werden nur rund 3 Mrd EUR betragen.

(3.4) Neubaustrecke Würzburg - Nürnberg

Für 7 Mrd EUR soll eine Neubaustrecke von Nürnberg nach Würzburg entlang der A 3 mit langen Tunnelabschnitten bei nur 8 Promille Maximalsteigung gebaut werden. Hierzu gibt es zwei Ansätze zur Verbesserung:



- a) Die Wahl der Maximalsteigung von 20 Promille statt 8 Promille reduziert die Kosten von 7 auf ca. 4 Mrd EUR.
- b) Alternativ ist auch eine kürzere Streckenführung über Neustadt denkbar, die dann mit zwei deutlich kürzeren Neubauabschnitten auskommen und die Kosten auf ca. 2 Mrd EUR senken würde.

(3.5) Güterzugtunnel Fürth

Der Güterzugtunnel Fürth ist ein fragwürdiges Projekt, da bei sehr hohen Kosten nur ein geringer Nutzen erzielt wird, denn der Güterverkehrskorridor Nürnberg - Bamberg hat im Güterverkehr nur eine untergeordnete Rolle. Der Hauptzweck des Projektes ist die Schaffung einer Kreuzungsfreiheit vom Güterbahnhof Nürnberg in Richtung Bamberg mit Unterfahrung der Hauptstrecke Nürnberg - Fürth. Es gibt hierfür zwei Optimierungsansätze:

- a) Verzicht auf den Güterzugtunnel Fürth und Ersatz durch ein schon vor 13 Jahren geplantes Überwerfungsbauwerk östlich von Fürth Hbf
- b) Ergänzung des Güterzugtunnels um eine Verbindungskurve im Bereich Stadtgrenze, damit künftig ICE-Züge von Nürnberg nach Bamberg den Tunnel ebenfalls nutzen und direkt an Fürth vorbei fahren können. Der im Rahmen der Neubaustrecke Nürnberg - Würzburg diskutierte Tunnel Nürnberg - Bisloe wird dann obsolet.

(3.6) Ingolstadt - München, Freising/Flughafen - München

Der Abschnitt Ingolstadt - München und Freising/Flughafen - München, der als eine Einheit betrachtet werden muss (Kapitel 3.3.6), stellt ein großräumiges "Variantendreieck" dar, bei dem drei grundlegend unterschiedliche Lösungsansätze für ein zukünftiges Eisenbahnnetz zur Auswahl steht:

- a) ein Ausbau der bestehenden Bahnstrecke München - Dachau sowie Petershausen - Ingolstadt sowie Freising - Neufahrn mit zusätzlichen Gleisen, jedoch ohne Fahrzeitverkürzung und ohne Anbindung des Flughafens
- b) ein Neubau von München-Feldmoching entlang der A 92 nach Neufahrn in Richtung Flughafen sowie der Bau einer Neubaustrecke entlang der A 92 vom Neufahrner Kreuz nach Ingolstadt
- c) ein überwiegend frei trassierter Neubau von Freising nach Ingolstadt mit regionaler Erschließungsfunktion.



Die Variante a) ist bei den 181 Maßnahmen aufgeführt, während Variante b) vor einigen Monaten von der Bayerischen Staatsregierung ins Spiel gebracht wurde. Variante c) stellt eine weitere Option dar, bei der eine bislang unerschlossene Region im Regionalverkehr an den Flughafen angebunden würde. Eine Bewertung ist sehr schwierig, da mit den drei Varianten unterschiedliche Ziele verfolgt werden. Eine Auswahl zwischen den drei Konzepten ist nur nach einer längeren politischen und regionalen Diskussion vorstellbar.

Im Abschnitt Feldmoching - Neufahrn ist allerdings Eile geboten, denn die Neubaustrecke verläuft hier parallel zur A 92, die in den nächsten Jahren 6-streifig ausgebaut werden soll. Die 18 km lange Neubaustrecke wird seit den 1990er Jahren diskutiert, der von der Bevölkerung abgelehnte viergleisige Ausbau durch die Orte sogar schon seit den 1960er Jahren. Der Abschnitt Feldmoching - Neufahrn stellt, obwohl nicht im Bundesverkehrswegeplan berücksichtigt, zusammen mit München - Mühldorf, den größten Flaschenhals im südbayerischen Bahnnetz dar. Das Mindeste wäre, dass man die Neubaustrecke beim 6-streifigen Ausbau der Autobahn planerisch berücksichtigt, wobei vor allem die neu zu bauenden querenden Straßenbrücken gleich den entsprechenden vergrößerten Durchlass erhalten sollten. Die einzige Alternative zur Neubaustrecke entlang der A 92 ist der "Nordtunnel München", ein Planung aus dem Jahr 2010 mit einer Neubaustrecke unter Schwabing hindurch entlang der A 9 nach Freising und Flughafen.

Der viergleisige Ausbau Freising - Neufahrn widerspricht den Planungen der Bayerischen Landesregierung zur "Zeitler-Kurve", die im Bayerischen Landesentwicklungsprogramm aufgenommen wurde. Es ist zu befürchten, dass es bundesweit zwischen Landesplanung und den 181 Maßnahmen noch weitere Konflikte geben könnte und noch entsprechende Anpassungen erforderlich sein werden.

(3.7) Brenner-Nordzulauf

Der Brenner-Nordzulauf stellt eine Sonderrolle bei den BVWP-Projekten dar, da die wirtschaftliche Bewertung noch aussteht und erst seit kurzem eine konkrete Linienführung favorisiert wird. Die Strecke Rosenheim - Kufstein ist aktuell nur zur Hälfte ausgelastet, aus Kapazitätsgründen besteht keine Notwendigkeit von Maßnahmen. Durch den Bau des Brenner-Basistunnels ist an sich kein Mehrverkehr zu erwarten. Die politisch gewünschte und möglicherweise politisch durchgesetzte Verlagerung von 50% des Brenner-Güterverkehrs auf die Schiene ist im Bestandsnetz zu verkräften. Sinnvoll wären lediglich punktuelle Maßnahmen im Bereich Knoten Rosenheim, da hier viele Fahrstraßenkreuzungen bestehen, sowie möglicherweise eine Tunnelführung im Bereich der Urlaubsorte Kiefersfelden und Oberaudorf.



Der Abschnitt München - Rosenheim wird durch die in Bau befindliche ABS 38 entlastet. Darüberhinaus würde eine Elektrifizierung der Strecke Rosenheim - Mühldorf für weitere Entlastung sorgen, so dass ein Neubau auch in diesem Abschnitt verzichtbar wäre.

5.4 Zusammenfassung der Änderungsvorschläge für die einzelnen Vorhaben

Wie im vorangegangenen Kapitel ausgeführt, sind fast alle Bayern betreffenden Projekte im Bundesverkehrswegeplan und den 181 Zusatzmaßnahmen sehr sinnvoll. Es wurden in Hauptkapitel 3 einige wichtige Optimierungsvorschläge vorgestellt. Bei den hier nicht erwähnten Projekten wird kein Optimierungspotential gesehen.

Punktuelle Maßnahmen:

- **Bahnknoten München:** Es sollte der Anwohneranschlag Kurve Trudering mit kreuzungsfreier Ausführung (siehe Abb. 4) umgesetzt werden.
- **Augsburg - München:** Die 4- bis 6-gleisige Strecke sollte auf Richtungsverkehr umgebaut werden, statt abschnittsweise ein 7. und 8. Gleis zu legen.

Ausbaustrecken:

- **ABS 38 München - Mühldorf - Freilassing:** Ein Ausbau Tüßling - Freilassing für 200 bis 230 km/h statt für 130 bis 160 km/h ist zur Erreichung der Kantenzzeit München - Salzburg von 1 h als Voraussetzung für einen Integralen Taktknoten München zwingend erforderlich.
- **Augsburg - Donauwörth:** Es ist eine Abstimmung mit den geplanten zusätzlichen Gleisen zwischen München und Ingolstadt sinnvoll, beide Projekte sind in vollem Umfang kapazitiv nicht erforderlich.
- **Elektrifizierung Nürnberg - Marktredwitz - Eger:** ein kurzer Eingleisabschnitt von gut 3 km Länge bei Velden (Tunnel-Brücken-Kette) kann die Investitionskosten signifikant senken und dürfte wegen den ohnehin eher geringen Zugzahlen kapazitätsmäßig unproblematisch sein.
- **Regensburg - Landshut:** Für die vorgesehenen abschnittsweisen Begrädigungen für durchgehend 160 km/h sollte frühzeitig mit der Planung begonnen werden, um teure Sanierungen im Bereich der Neutrassierungen einsparen zu können. Die Maßnahmen sollten in der Reihenfolge des Sanierungszustandes durchgeführt werden. (Siehe Anlage Karte)



- Schwandorf - Furth im Wald (- Prag): Auf tschechischer Seite sind abschnittsweise Neutrassierungen der kurvenreichen Strecke für 200 km/h vorgesehen. Eine Analyse der Trassierung der bestehenden Strecke hat ergeben, dass auf deutscher Seite eine Anhebung der Höchstgeschwindigkeit von 160 auf 200 km/h praktisch kostenneutral möglich ist, da vergleichbare Neutrassierungen auch bei 160 km/h erforderlich wären. Von Cham nach Furth im Wald sollte statt einer Begradigung der Altstrecke eine 14 km lange Neubaustrecke entlang der Bundesstraße 20 realisiert werden. (Siehe Anlage Karte)

Großprojekte:

- Neubaustrecke Ulm - Augsburg: Statt der unsinnigen Vorgabe einer Maximalsteigung von 8 Promille sollte die neue Bahnstrecke eng gebündelt mit der A 8 mit 35 Promille Maximalsteigung realisiert werden - die kürzlich in Betrieb genommene Neubaustrecke Stuttgart - Ulm weist ebenfalls eine Maximalsteigung von 35 Promille auf. Es sind dann nur 2 km Tunnelstrecke erforderlich, die Baukosten betragen nur knapp 2 statt knapp 5 Mrd EUR.
- Frankfurt - Aschaffenburg - Spessart (- Würzburg): Statt dem diskutierten unterirdischen Fernbahnhof Frankfurt und einer anschließenden Tunnelkette bis östlich Hanau sowie einem anschließenden 4-gleisigen Ausbau Hanau - Aschaffenburg sollte eine Neubaustrecke entlang der A3 realisiert werden. Die Fahrzeit wird hierbei so stark verkürzt, dass auf den 20 km langen Spessart-Ausbau zugunsten eines moderaten Ausbaus für max. 160 km/h verzichtet werden kann. Insgesamt können bei einem sogar erhöhten Nutzen (kürzere Umsteigewege in Frankfurt Hbf) rund 9 Mrd EUR eingespart werden.
- Neubaustrecke Würzburg - Nürnberg: Es gibt zwei mögliche Optimierungsansätze.
 - a) Ähnlich wie bei Ulm - Augsburg kann die Neubaustrecke fast ohne Tunnels realisiert werden, wenn sie statt mit 8 Promille mit ca. 15 bis 20 Promille trassiert wird, denn über diese Steigungen verfügt die bestehende Autobahn A 3.
 - b) Alternativ ist eine direkte Linienführung denkbar. Hier muss nur von Siegersdorf nach Neustadt sowie von Iphofen nach Rottendorf eine Neubaustrecke gebaut werden, jede mit gut 20 km Länge. Von Nürnberg nach Siegersdorf und von Neustadt nach Iphofen kann jeweils die bestehende Strecke genutzt bzw. weiter ausgebaut werden. Wegen der deutlichen Streckenverkürzung gegenüber der derzeit favorisierten A3-Route sind keine durchgehenden 300 km/h erforderlich.



- Güterzugtunnel Fürth: Da die Güterzugstrecke Nürnberg - Lichtenfels nur eine Nebenroute im Güterverkehr darstellt, ist die Verhältnismäßigkeit des teuren Tunnelprojektes fraglich. In den 181 zusätzlichen Maßnahmen ist ein weiterer zweiter, bzgl. der Trassierung praktisch identischer Tunnel für ICE-Züge (Nürnberg - Bischofsgrün) aufgeführt. Es drängt sich geradezu auf, im Bereich Stadtgrenze das bestehende Projekt um eine Verbindungskurve für ICE-Züge zu ergänzen und den neuen Tunnel ebenso für die ICE-Züge der Relation Nürnberg - Bamberg zu verwenden. Wegen der nur kurzen gemeinsamen Linienführung ist der Mischbetrieb hier unproblematisch.
- München - (Flughafen) - Ingolstadt: Hier bestehen mehrere Varianten einer Streckenführung mit Ausbau- und Neubaustrecken und mit und ohne Flughafenanbindung. Eine intensive öffentliche Trassendiskussion muss in diesem Bereich dringend aufgenommen werden. Für den relativ wahrscheinlichen Fall, dass eine Neubaustrecke von Feldmoching nach Neufahrn als zwingend erforderlich angesehen werden sollte, sollte zumindest planerisch diese Neubaustrecke mit dem geplanten 6-spurigen Ausbau der A92 von Kreuz Neufahrn bis Feldmoching kombiniert werden. Dies könnte das Einfrieren des Straßenprojektes erfordern, das ohne den zeitlich ohnehin erst später terminierten 8-spurigen Ausbau der A 99 im Bereich Allach ohnehin "in der Luft hängt", da in Feldmoching die dann 6-spurige A 92 in die überlastete A 99 West mündet.
- Brenner-Nordzulauf: Für den wahrscheinlichen Fall, dass das Projekt der weitgehend im Tunnel verlaufenden Neubaustrecke von Grafing bis Kiefersfelden an der Nutzen-Kosten-Untersuchung und an der schlechten CO₂-Bilanz für den Tunnelbau scheitert, sollten vor allem zwei Maßnahmen forciert werden: Zum einen der kreuzungsfreie Umbau des Bahnknotens Rosenheim, der heute im Brenner-Zulauf das eigentliche Nadelöhr darstellt, sowie die Elektrifizierung und der moderate Ausbau der Strecke Rosenheim - Mühldorf mit 740 m langen Kreuzungsgleisen. Diese Strecke stellt die Verbindung zum ohnehin im Vordringlichen Bedarf aufgeführten Güterzug-Ostkorridor her (Regensburg - Hof - Leipzig - Stendal - Hamburg/Bremen) und entlastet sowohl die Bahnstrecke Rosenheim - München als auch den Bahnknoten München.



5.5 Schlussgedanke zu Großprojekten

Bei allen Großprojekten besteht ganz im Unterschied zu den kleinen Maßnahmen ein enormes Optimierungspotential, das angesichts der zunehmend prekären Haushaltslage der Öffentlichen Hand (Sonderausgaben Corona, Energie, Militär und steigende Zinsen) unbedingt ausgeschöpft werden sollte und angesichts der mit dem Tunnelbau verbundenen sehr hohen CO₂-Emissionen ein Gebot der Stunde ist. Denn keines dieser Tunnelprojekte wird auch nur ansatzweise in der Lage sein, die zusätzlichen Emissionen beim Tunnelbau für Beton und Stahl bis zum Zeitpunkt der Klimaneutralität 2045 durch die Verlagerung von Pkw- und Lkw-Verkehr auf die an sich umweltfreundlichere Bahn wieder hereinzuspielen. Große Tunnelprojekte sollten deshalb entweder vermieden oder aufgeschoben werden, bis der Bau nach 2045 klimaneutral möglich sein wird. Tunnelarme Neubaustrecken sind dagegen unkritisch zu sehen. Die Kritik bezieht sich somit nicht grundsätzlich auf Schienen-Großprojekte, sondern auf Neubaustrecken mit hohen Tunnelanteilen.



Quellennachweise

- 1) Vieregg, Wieviel Integraler Taktfahrplan steckt im Deutschland-Takt?, Eisenbahn-Revue International 8-9/2021, S. 461
- 2) Anleitung zur Standardisierten Bewertung 2016+ von 2022, Anlage Datenvorgaben, Kosten und Wertansätze, Tabelle B-23
- 3) Grundsätzliche Überprüfung und Weiterentwicklung der Nutzen-Kosten-Analyse im Bewertungsverfahren der Bundesverkehrswegeplanung, 2015, Kapitel 6.2.2.6
- 4) Eisenbahn-Revue International Heft 3/2023 S. 116
- 5) Vieregg, Martin: Effizienzsteigerung im Schienenpersonenfernverkehr, München 1995
- 6) <https://www.matthias-gastel.de/murrbahn-abkehr-von-der-neigetechnik/>
- 7) Zur Problematik Deutschland-Takt, Integraler Taktfahrplan und ABS 38 vgl. auch: Vieregg, Martin: Wieviel Integraler Taktfahrplan steckt im Deutschland-Takt?, Eisenbahn-Revue International, 8-9/2021, S. 463
- 8) <https://www.bahnausbau-nordostbayern.de/nuernberg-marktredwitz.html>
- 9) Eisenbahn-Neubaustrecke Ulm - Augsburg: Bedeutung des Projekts im Gesamtzusammenhang von Deutschland-Takt und ICE-Liniennetz, 18.5.2022
- 10) Vieregg, Martin: Die Zweite S-Bahn-Stammstrecke in München: eine unendliche Geschichte, Eisenbahn-Revue International 1/2021
- 11) Es handelt sich bei diesen Angaben allerdings um Schätzungen und nicht um computergestützte Fahrsimulationen.
- 12) <https://www.bahnausbau-nuernberg-bamberg.de/projekte/gueterzug-tunnel-fuerth.html>
- 13) NBS München-Ingolstadt inkl. Fernverkehrsanbindung für den Flughafen München - Arbeitspapier zu einer Projektidee, 10-seitige Chartsammlung von DB Netze, 14.02.2022
- 14) www.vr-transport.de
- 15) http://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_geologie_ftz/index.html?lang=de