VIEREGG - RÖSSLER GmbH Innovative Verkehrsberatung

Ermittlung der erforderlichen Ausbaumaßnahmen der Eisenbahnstrecke Hamburg - Hannover unter Berücksichtigung der Vorgaben aus dem Bundesverkehrswegeplan ("Optimiertes Alpha-E"), des Deutschland-Takts und der Umroutung von Güterzügen

Endfassung vom 23.1.2020

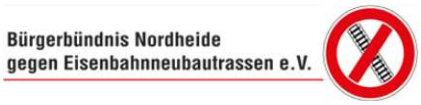
Auftraggeber:

Bürgerbündnis Nordheide e. V. u. a.
Rodland 14
21423 Winsen Luhe

Emdenstr. 11 D-81735 München
Tel.: 089/260236-55
E-Mail: vieregg@vr-transport.de
Internet: www.vr-transport.de

Geschäftsführer:
Dr. Martin Vieregg
Registergericht: München HRB 94833
IBAN: DE04 7933 0111 0000 7705 04

Flessabank München
BLZ: 79330111
Konto-Nr.: 770 504
USt-IdNr.: DE129487819



Ansprechspartner der Bügerinitiativen:

AFDO: Friedrich-Karl Bodin, Joachim Partzsch, Tobias Schütte
Aktionsbündnis gegen Trassenneubau: Christian Böker
Bürgerbündnis Nordheide: Randolf von Estorff
Pro-Lebensraum Eimke Wriedel:
Rolf Kersjes, Heiko Russmann, Kurt Wiedenhoff
unsYnn: Jörg Eggers

Beratend: Klaus-Dieter Streit

Allgemeine Anfragen:
Bahnstudie@t-online.de

Kontakt für Presseanfragen:
Kurt Wiedenhoff
Mail: info@pro-lebensraum.info
Tel. 0163-5104900

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung		5
1.	Vorüberlegungen	8
1.1	Ausgangssituation	8
1.2	Verteilung des Güterverkehrs auf die Strecken über Verden, Wittenberge und Uelzen	10
1.3	Neue Randbedingungen im Personenverkehr und Güterverkehr	12
1.4	Aufgabenstellung	13
2.	Betrachtung der Strecke Hamburg - Hannover	15
2.1	Ausbau des Bahnknotens Hamburg	15
2.1.1	Neue Ausfahrt Hamburg Hbf Richtung Rothenburgsort und Elbbrücken über Großmarkt	17
2.1.2	Aufwertung der Verbindungsbahn	19
2.1.3	Fahrzeitverkürzung durch die neue Ein- und Ausfahrt via Großmarkt	20
2.1.4	Oberhafen - Harburg	21
2.1.5	Bahnhof Hamburg Harburg	21
2.2	Verkürzung der Fahrzeiten im Rahmen des Deutschland- Taktes südlich Hamburg	22
2.2.1	Anhebung der Geschwindigkeit auf der freien Strecke	24
2.2.2	Durchfahrt Lüneburg	24
2.2.3	Durchfahrt Uelzen	25
2.2.4	Bereich Celle	25
2.2.5	Knoten Hannover	26
2.3	Kapazitäten auf der Strecke Hamburg - Hannover und mögliche zusätzliche Gleise	26
2.3.1	Vorüberlegungen	26
2.3.2	Beschleunigung des Nahverkehrs	29
2.3.3	Grundlegende Konzepte der Anordnung zusätzlicher Gleise	30
2.3.4	Randbedingungen für die Fahrplanerstellung	32
2.3.5	Konzeption 1: Lüneburg - Uelzen drei- bis viergleisig, Uelzen - Celle zweigleisig	34
2.3.6	Konzeption 2: Ashausen - Lüneburg viergleisig, Lüneburg - Uelzen zweigleisig, Uelzen - Celle überwiegend drei- bis viergleisig	36
2.3.7	Abwägung der zwei Konzeptionen	37
2.3.8	Gemeinsame Eigenschaften der zwei Konzeptionen	40
2.3.9	Resumee der zwei Fahrplan-Konzeptionen	41

3. Betrachtung der Strecke Hannover - Bremen 42
3.1 Kompatibilität der Strecke mit dem Deutschland-Takt 42
3.2 Fehlende Überwerfungsbauwerke und Überholgleise 44
3.3 Konkrete Fahrplangestaltung im Güterverkehr 48
3.4 Kapazität im Güterverkehr 49
3.5 Entlastung durch Nutzung der Amerikalinie 50

4. Neue Umverteilung der Güterzüge auf dem Streckennetz von Alpha-E 53

5. Tatsächliche Entwicklung des Schienengüterverkehrs 55
5.1 Kritische Auseinandersetzung mit den Verkehrsprognosen aus dem BVWP 2030 55
5.2 Auswirkungen eines Status Quo im Schienengüterverkehr auf das "Optimierte Alpha-E" 57

6. Auswirkungen auf die wirtschaftliche Bewertung 58

7. Resumee 60

Quellenangaben 64

Anlagen 65

- Abbildungen Bahnhofsdurchfahrten und Trassenveränderungen
  - Umbau Bahnhof Harburg
  - Linienverbesserung Uelzen
  - Linienverbesserung südlich Celle

- Bildfahrpläne Hamburg - Hannover
  - Konzeption 1
  - Konzeption 2
- Bildfahrplan Hannover - Bremen
  - Beide Richtungen
  - nur Fahrtrichtung von Hannover nach Bremen
  - nur Fahrtrichtung von Bremen nach Hannover

Kurzfassung

Das "Dialogforum Schiene Nord" hat nach langer Diskussion das Konzept "Alpha E" verabschiedet, das eine Aufteilung des Seehafen-Hinterlandverkehrs auf mehrere Routen vorsieht. Dieses Konzept wurde von der DB AG und dem Bund zwischenzeitlich durch das "Optimierte Alpha E" des Bundesverkehrswegeplans (BVWP) 2030 ersetzt, das nun doch andere Schwerpunkte setzt: Es soll nun der Güterverkehr vor allem auf die Route Hamburg - Uelzen konzentriert werden. Von Uelzen geht ein Strang weiter nach Berlin und einer über Celle nach Lehrte. In der Diskussion ist inzwischen auch eine Neubaustrecke für ICE-Züge von Ashausen nach Unterlüß mit Umfahrung von Lüneburg und Uelzen, obwohl das Diskussionsergebnis des Dialogforums gerade auf die Vermeidung von Neubaustrecken abzielte.

Zwischenzeitlich wurde vom Bund das Fahrplankonzept "Deutschland-Takt" insbesondere für den Personenfernverkehr als neues Planungsziel definiert. Einige BVWP-Projekte wurden neuerdings schon nach den neuen Vorgaben umgeplant, beim Alpha-E steht die Umplanung noch aus. Neu ist eine sehr strenge Fahrzeitvorgabe von knapp 1 Stunde zwischen Hamburg und Hannover, ohne die die Anschlüsse in den großen Knotenbahnhöfen nicht klappen würden. Dies erfordert sogar eine gegenüber dem "optimierten Alpha-E" (11 Minuten) geringfügig größere Fahrzeitverkürzung von 12 bis 14 Minuten zwischen Hamburg Hbf und Hannover Hbf. Die neue Planungsvorgabe hat den Vorteil, dass nicht nur die Fahrzeit, sondern auch der Fahrplan im Grundsatz feststeht. Es bietet sich nun an, die erforderlichen Ausbaumaßnahmen rein fahrplanbasiert abzuleiten: D.h. es wird ein modellhafter Fahrplan über eine repräsentative Stunde eines Tages erstellt, der die gewünschten Abfahrzeiten und Fahrzeiten im ICE-Verkehr sowie die vorgesehenen Güterzugzahlen berücksichtigt, und es werden genau dort zusätzliche Gleise vorgesehen, wo der Mischverkehr aus schnellen ICE- und langsamen Güterzügen sonst zu Konflikten führen würde.

Die Studie empfiehlt an der Strecke Hamburg - Hannover folgende Haupt-Baumaßnahmen:

- Umbau Bahnknoten Hamburg mit neuer Ausfahrt über Großmarkt statt über Hafencity für 140 statt bislang 80 km/h
- Anhebung Oberhafen - Harburg auf 160 km/h
- Umbau Hamburg Harburg für künftig 150 bis 160 km/h
- viertes Gleis Ashausen - Lüneburg (23 km, 230 km/h)
- Umbau Durchfahrt Lüneburg für künftig 190 km/h vollständig auf Bahngrund
- Umbau Durchfahrt Uelzen für 200 km/h
- Neutrassierung Südausfahrt Celle für 230 km/h und Überwerfungsbauwerk

- Anhebung der Streckengeschwindigkeit der freien Strecke auf weitgehend 230 km/h nur durch technische Maßnahmen.

Die vom Deutschland-Takt vorgegebene Fahrzeit von 57 bis 58 Minuten zwischen Hamburg Hbf und Hannover Hbf wird in der Kombination der genannten Maßnahmen auch ohne eine Neubaustrecke erreicht.

An der Bahnlinie Hannover - Bremen sind die beim Optimierten Alpha-E geplanten Baumaßnahmen sehr zielführend, denn sie sind sowohl mit den Fahrzeitvorgaben des Deutschland-Taktes kompatibel als auch schaffen sie mehr als ausreichend Kapazitäten für den Güterverkehr. Es sind noch weitere Verbesserungen sinnvoll, und zwar können zur Vermeidung von Fahrplankonflikten noch weitere Überwerfungsbauwerke realisiert werden, insbesondere

- zwei Überwerfungsbauwerke im Bereich Wunstorf - Hannover-Seelze, mit denen gleich drei Fahrplankonflikte gelöst werden können
- eine kreuzungsfreie Einschleifung der Amerikalinie östlich Langwedel im Rahmen des geplanten 3-gleisigen Ausbaus der Strecke Bremen - Langwedel.

Auch auf der Bahnlinie Hamburg - Bremen fehlen derartige Bauwerke sowohl in Buchholz als auch in Rotenburg. Auch diese sollten realisiert werden. Grundsätzlich gilt, dass Überwerfungsbauwerke hinsichtlich Nutzen und Kosten die baulich sinnvollsten Maßnahmen darstellen, die Kapazität von Bahnstrecken zu erhöhen. So werden letztlich durch eine punktuelle Baumaßnahme neue Fahrplantrassen auf oft 100 bis 200 km Länge geschaffen, wo sonst der Bau zusätzlicher Gleise auf großen Längen erforderlich wäre.

Ohne den Bau zusätzlicher Gleise zwischen Lüneburg und Celle sind ca. 250 bis 270 Güterzüge pro Werktag zwischen Lüneburg und Uelzen fahrbar und mit dem Personenverkehrs-Angebot des Deutschland-Taktes kompatibel. Im Planfall des BVWP 2030 zum "Optimierten Alpha-E" werden jedoch 362 Güterzüge zwischen Lüneburg und Uelzen prognostiziert. Gegenüber heute käme dies ungefähr einer Verdoppelung der Güterzugzahl gleich. Diese hohen Zugzahlen sind im Prinzip nur mit dem Bau zusätzlicher Gleise beherrschbar, und zwar entweder durch den Bau eines 3. Gleises zwischen Lüneburg und Bad Bevensen sowie einem 4-gleisigen Ausbau zwischen Bad Bevensen und Uelzen (Konzeption 1), oder aber die Strecke von Lüneburg nach Uelzen verbleibt zweigleisig und stattdessen wird die Strecke von Uelzen nach Celle abschnittsweise 3- bis 4-gleisig ausgebaut (Konzeption 2): ein drittes Gleis von Suderburg über Unterlüß bis Eschede und ein 3. und 4. Gleis von Eschede nach Celle. Letztere Variante hätte den Vorteil, dass die Besiedlung hier deutlich geringer ist und fast keine Abschnitte mit beidseitiger Bebauung vorhanden sind. Der Ausbau von Uelzen nach Celle würde vermutlich auf eine höhere Akzeptanz vor Ort stoßen.

Doch müssen die von den Gutachtern des BMV ermittelten 362 Güterzüge zwischen Lüneburg und Uelzen kritisch hinterfragt werden. Zum einen ist es bei weitem nicht sicher, ob die im BVWP unterstellte Verdoppelung der Güterzugzahlen in einem relativ kurzen Zeitraum wirklich eintritt - die Entwicklung der letzten Jahre deutet eher auf eine Stagnation hin.

Zum anderen sind selbst mit den unterstellten Wachstumsraten im Schienengüterverkehr die genannten 362 Züge nicht zwangsläufig, denn sie entstehen durch eine bewußte Bündelung der Güterverkehre auf die Strecke Maschen - Uelzen, und dies auf Kosten von ohnehin weniger ausgenutzten Strecken: Die Gutachter sehen im "Planfall" des Optimierten Alpha-E einen deutlichen Rückgang des Güterverkehrs auf den Strecken Buchholz - Rotenburg - Verden, Bremen - Osnabrück und Hamburg - Wittenberge - Berlin vor, obwohl die Gutachter gleichzeitig den Strecken bei der stärkeren Nutzung durch Güterverkehr eine gute Betriebsqualität bescheinigen. Es gibt somit gar keinen Grund, diese Züge ohne Not von diesen Strecken wegzunehmen. Somit läuft der Planfall der Gutachter dem Ansinnen des Projektbeirats zuwider, den Güterverkehr gleichmäßig auf mehrere Strecken zu verteilen. Des weiteren sehen die Gutachter zwar einen Ausbau der weiterhin eingleisigen Amerikalinie mit zahlreichen Begegnungsbahnhöfen vor, doch soll die Strecke trotzdem nur von bescheidenen 30 Güterzügen pro Tag - das entspricht knapp einem Güterzug pro Stunde und Richtung - genutzt werden. Mit guter Betriebsqualität wären 60 bis 70 Güterzüge auf der weiterhin eingleisigen Strecke angemessen. In der vorliegenden Studie wurden die Güterverkehre auf die Strecken nun neu verteilt, unter der Maßgabe, dass eine Entlastung der ohnehin nur schwach im Güterverkehr genutzten Strekken Bremen - Osnabrück und Hamburg - Wittenberge - Berlin gar nicht erforderlich und sinnvoll ist und die Amerikalinie mit zwei Güterzügen pro Stunde und Richtung unter Beibehaltung der Eingleisigkeit auch etwas stärker genutzt werden kann. Hinzu kommt noch eine leichte Verlagerung von Güterzügen von der Strecke Lüneburg - Uelzen auf die Strecke Rotenburg - Verden - Nienburg - Hannover. In der Summe ergibt sich eine signifikante Entlastung des Abschnittes Maschen - Lüneburg - Uelzen von 362 auf nur noch 268 Güterzüge pro Tag. Gleichzeitig wird auch der Abschnitt Verden - Nienburg - Hannover etwas entlastet. Das heißt, auf zusätzliche Gleise zwischen Lüneburg und Celle kann dann erst einmal verzichtet werden, selbst wenn die hohen Verkehrsprognosen für den Schienengüterverkehr in Norddeutschland eintreten sollten. Auch die Entscheidung, ob nun die zusätzlichen Gleise zwischen Lüneburg und Uelzen oder doch besser zwischen Uelzen und Celle gebaut werden sollten, kann dann erst einmal vertagt werden.

Man sollte sich somit auf die zahlreichen kleinen Einzelmaßnahmen des Alpha-E konzentrieren. Ein Bau zusätzlicher Gleise über die Abschnitte Bremen-Sebaldsbrück - Langwedel (3. Gleis auf 24 km Länge) und Ashausen - Lüneburg (4. Gleis auf 23 km Länge) hinaus wird erst einmal nicht erforderlich sein. Dieser wird erst dann nötig, wenn die absehbare tatsächliche Verkehrsentwicklung die Verkehrsprognosen des BVWP 2030 übertreffen sollten.

1. Vorüberlegungen

1.1 Ausgangssituation

Nach langer Diskussion mit Bürgern und Kommunen vor Ort wurde in den aktuellen Bundesverkehrswegeplan 2030 das Konzept "Alpha-E" aufgenommen, das zwischenzeitlich durch das "Optimierte Alpha-E" ersetzt wurde. Grundgedanke des "Dialogforums Schiene Nord" und des daraus entstandenen "Abschlussdokuments" war die Verteilung der Hafenhinterland-Güterverkehre neben der Hauptstrecke Hamburg-Hannover auf die Relationen Rotenburg-Verden und auf den Ostkorridor über Wittenberge und die Vermeidung von Neubaustrecken. Für die Strecke Hamburg - Hannover werden derzeit unterschiedliche Ausbauvarianten von der DB AG untersucht, wobei zu befürchten ist, dass die Bahn die ursprüngliche weitgehend konsensfähige Idee des Forums durch einen relativ großzügigen Ausbau bzw. Neubau unterläuft.

Im Bundesverkehrswegeplan ist dem "Optimierten Alpha-E" eine eigene Projektseite im Internet gewidmet. Darin wird eine nicht weiter konkretisierte Fahrzeitverkürzung von 11 Minuten ausgewiesen. Im Plan ist zwischen Ashausen und Unterlüß eine "dicke Wurst" als Korridor dargestellt, die das Ausbaukonzept (Ausbau versus Neubau) offen läßt.

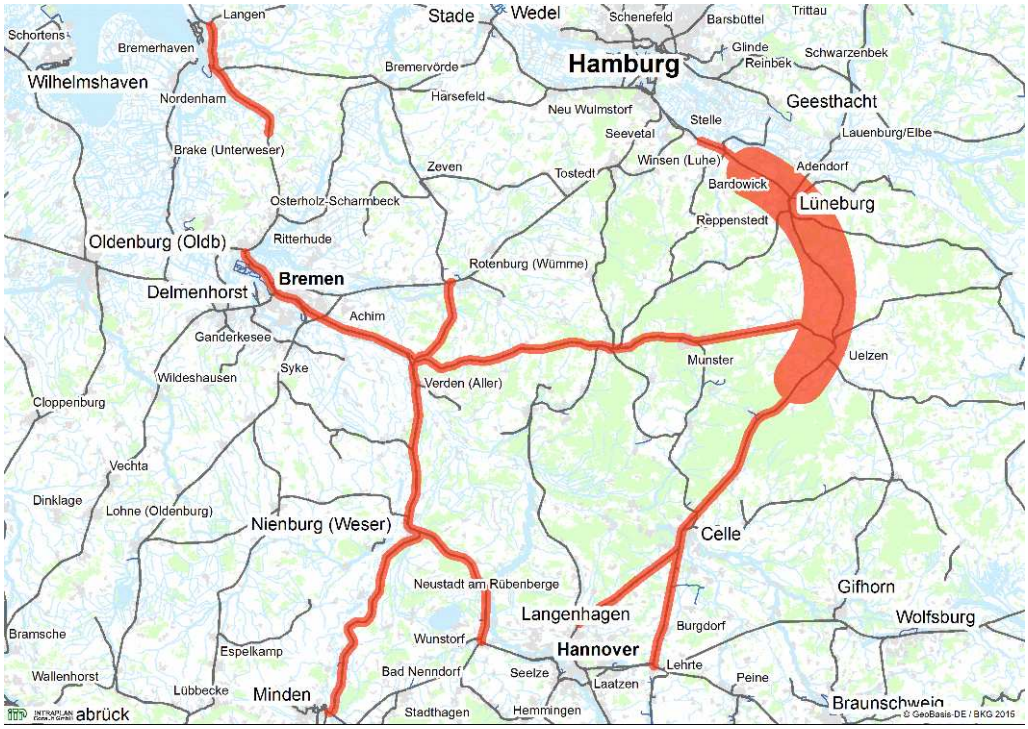


Abb. 1: Übersichtskarte "Optimiertes Alpha E" im BVWP 2030

Von Seiten der DB AG liegen inzwischen Chartsammlungen vor mit abstrakten Gleisplänen möglicher Ausbauvarianten. Doch werden dort viele Fragen aufgeworfen. Es fehlen grundlegende Auseinandersetzungen mit dem Thema. So ist nicht klar, durch welche Maßnahmen die angegebenen 11 Minuten erreicht werden sollen und ob die 11 Minuten nur eine Annahme sind, die der Nutzenermittlung der wirtschaftlichen Bewertung zugrundeliegen, oder ob es eine Vorgabe aus dem Deutschland-Takt ist, auf den in der Projektanmeldung nicht Bezug genommen wird. Dann stellt sich die Frage, durch welche grundlegenden Konzepte die erforderliche Kapazitätsausweitung erzielt werden kann. Obwohl in 2015 nur 170 bis 180 Güterzüge pro Werktag nördlich Uelzen verkehrten[1], soll dieser Verkehr nach Ausbau auf 362 Güterzüge massiv ansteigen, das wären 5% pro Jahr von 2015 bis 2030. Dieses angenommene Wachstum ist allerdings nicht nur einem unterstellten allgemeinen Wachstum im Schienengüterverkehr, sondern auch einer angedachten Verlagerung von Güterzügen von anderen Korridoren auf die Route über Uelzen geschuldet, wie im Folgenden näher beschrieben wird.

Es ist momentan nicht klar, ob seit der Erhebung von 2015 ein Wachstum des Schienengüterverkehrs auf der Strecke stattgefunden hat oder nicht. Die bundesweiten Zahlen sowohl beim Schienengüterverkehr als auch beim Seehafenverkehr bis 2017 lassen kein Wachstum erkennen. Doch nach einer unbestätigten Zählung der 15. Kalenderwoche 2018 der DB Netz AG Hannover, die dem Projektbeirat zur Verfügung gestellt wurde, sollen 208

Züge auf der Strecke nördlich Uelzen verkehrt sein, das wären 21% mehr als nach der von Eurostat veröffentlichten Zählung aus dem Jahr 2015. Wenn Hafen-Hinterlandverkehr vom LKW auf die Schiene verlagert wird, dann ist ein Wachstum im Schienengüterverkehr auch dann möglich, wenn der Seehafenverkehr nicht zunimmt.

1.2 Verteilung des Güterverkehrs auf die Strecken über Verden, Wittenberge und Uelzen

Beim "optimierten Alpha-E" sind in der PRINS-Internetpräsentation[2] Güterzugzahlen veröffentlicht, die im Widerspruch zum Grundgedanken des Alpha-E des "Dialogforums Schiene Nord" stehen: Während im sogenannten Bezugsfall - man betrachtet die für das Jahr 2030 prognostizierten Güterzugzahlen auf dem Streckennetz im heutigen Zustand - der Verkehr noch auf die drei Strecken über Rotenburg - Verden, Lüneburg - Uelzen und über Wittenberge aufgeteilt wird, ohne dass auf einem Streckenast deutlich mehr Güterzüge verkehren als auf den anderen, geht man mit dem Ausbau der Strecke über Lüneburg und Uelzen dann von einer Verlagerung der Verkehre aus.

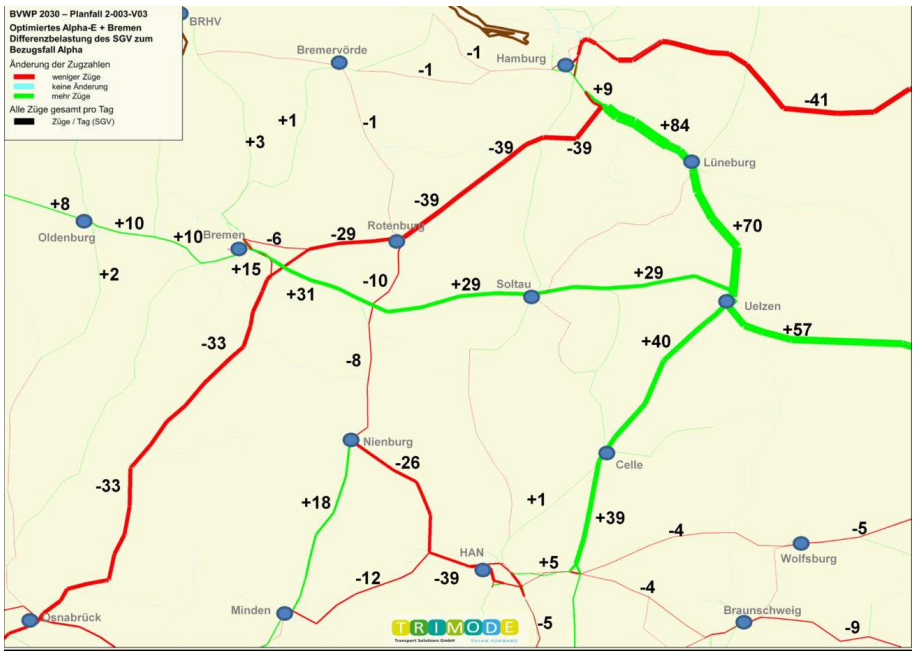


Abb. 2: Differenz Güterverkehr Bezugsfall zu Planfall laut "Optimiertes Alpha E" im Bundesverkehrswegeplan 2030 (PRINS Abb. 4)

Die rote Farbe bedeutet eine Abnahme des Verkehrs gegenüber dem Bezugsfall, die grüne eine Zunahme.

Tab. 1: Verteilung des Güterverkehrs auf drei Strecken laut BVWP 2030 Optimiertes Alpha-E

PRINS Abbildungs-Nr.	Bezugs-fall Abb. 4	Plan-fall Abb. 7	Zuwachs + Abnahme- Abb. 9
Buchholz - Rotenburg	164	125	-39
Lüneburg - Uelzen	292	362	+70
Hamburg - Wittenberge	90	50	-41
Bremen - Osnabrück	85	52	-33
Amerikalinie Langw.-Uelzen	0	29	+29

So sollen sowohl von der Strecke Maschen - Rotenburg als auch von der Strecke über Wittenberge jeweils rund 40 Güterzüge auf die Strecke Lüneburg - Uelzen verlagert werden, so dass sich dann ein deutliches Ungleichgewicht zuungunsten der Strecke Maschen - Lüneburg - Uelzen ergibt. Außerdem ist eine Umverlagerung von der Strecke Rotenburg - Bremen - Osnabrück auf die Strecke Rotenburg - Verden - Nienburg - Minden vorgesehen. Diese Umverlagerungen sind eigentlich nicht nachvollziehbar, weil im Bezugsfall sowohl bei der Strecke über Wittenberge als auch von Bremen nach Osnabrück die Strecken in Abb. 2 grün hinterlegt sind und somit eine gute Betriebsqualität gewährleistet ist. Dass die Amerikalinie Bremen - Soltau - Uelzen künftig genutzt wird, ist dagegen im Abschlussdokument des Dialogforums enthalten. Der vorgesehene Ausbau mit 9 Begegnungsbahnhöfen auf der nur eingleisigen Strecke ließe allerdings mehr als die unterstellten 30 Züge pro Tag zu. So wären 60 Züge pro Tag mit Sicherheit auch gut zu bewältigen.

Im Planfall sollen trotz eines zweigleisigen Ausbaus Rotenburg - Verden 10 Güterzüge weniger fahren als im Bezugsfall, wo die Strecke nur eingleisig ist, und die Anzahl der Güterzüge soll im Planfall gegenüber dem Bezugsfall über Wittenberge von 90 auf nur noch 50 Güterzüge sinken, obwohl die 90 Züge im Bezugsfall mit grüner Farbe hinterlegt sind, was in dieser Abbildung "kein Engpass" bedeutet. Dasselbe gilt für Bremen - Osnabrück: Die ausgewiesenen 85 Güterzüge sind ebenfalls grün hinterlegt, die Reduzierung auf 52 Züge ist gar nicht erforderlich.

Die starke Konzentration der Güterzüge auf die Strecke Hamburg - Uelzen (-Celle) und auch auf die Strecke Verden - Nienburg ist deshalb überhaupt nicht plausibel und notwendig. Es hat den Anschein, dass hier ein Bedarf "nachgewiesen" werden soll, der im dargestellten Umfang gar nicht vorhanden ist.

1.3 Neue Randbedingungen im Personenverkehr und Güterverkehr

Die Diskussion hinsichtlich des konkret ausgestalteten Bedarfs ist momentan sehr in Bewegung. Relativ neu sind die Anforderungen aus dem Deutschland-Takt, der erst kurz nach der Verabschiedung des Bundesverkehrswegeplans 2030 und somit erst nach der Veröffentlichung des "Optimierten Alpha-E" beschlossen wurde. In der Beschreibung des Projektes[3] ist von 11 Minuten Fahrzeitverkürzung die Rede. Bedenkt man, dass nach heutigem Fahrplan die Non-Stop-Züge zwischen 1 h 10 Minuten und 1 h 16 Minuten unterwegs sind, ist diese Fahrzeitverkürzung eher knapp als reichlich zu sehen. Denn mit der neuen Vorgabe des "Deutschland-Taktes" wird eine sog. Kantenfahrzeit von genau 1 Stunde gefordert, was eine Fahrzeit von 56 bis 58 Minuten und somit, basierend auf der heute schnellsten Fahrzeit, eine Fahrzeitverkürzung von 12 bis 14 Minuten erfordert. Die 11 Minuten Fahrzeitverkürzung wurden vermutlich ursprünglich allein wegen der Erfordernisse aus der wirtschaftlichen Bewertung begründet, bei der traditionell Fahrzeitverkürzungen im ICE-Verkehr einen sehr hohen volkswirtschaftlichen Nutzen stiften.

Der Deutschland-Takt ist nicht eine mögliche zukünftige Option, sondern inzwischen fester Bestandteil der Planungen im Bundesverkehrsministerium. Die Neubaustrecke Bielefeld - Hannover oder die Neubaustrecke Nürnberg - Würzburg sind schon Bestandteil des am 7.5.2019 hochgeladenden Deutschland-Takt-Fahrplans[4], jedoch aktuell noch nicht im PRINS Informationssystem[5] enthalten. Es sind zahlreiche Projekt-Anpassungen absehbar, denn auch der neue Fahrplanentwurf ist noch überall dort voller Widersprüche, wo die Projekte noch nicht angepasst wurden. Auch dem "optimierten Alpha-E" steht diese Überarbeitung noch bevor, Hamburg Hbf ist selbst beim Fahrplanentwurf vom 7.5.2019 noch gar kein Taktknoten. Somit steht bei Alpha-E die Überarbeitung sowohl beim Fahrplanentwurf als auch im PRINS-Informationssystem aus.

Während somit die "Daumenschrauben" hinsichtlich Fahrzeiten beim Projekt angezogen werden, ergibt sich auf der Seite des Güterverkehrs eher eine Lockerung: Die Verkehrsprognosen, die dem aktuellen BVWP zugrundeliegen, sind nun 5 bis 10 Jahre alt und sie enthalten eine neue grundlegende Entwicklung noch nicht: Während seit Jahrzehnten der Anstieg des Güterverkehrs und die direkte Koppelung an die Wirtschaftsentwicklung weltweit eine Tatsache war und in der Wissenschaft allgemein akzeptiert wurde, scheint dieser Zusammenhang seit 2008 nicht mehr zu stimmen: Denn seit der letzten Wirtschaftskrise ergibt sich im Güterverkehr weltweit eine Seitwärtsbewegung mit kleinen Schwankungen nach oben und unten, während die Wirtschaft in Deutschland und der Welt munter weiter wächst. Auch und vor allem der Seehafen-Hinterlandverkehr ist von dieser neuen Entwick-

lung betroffen. Ob der Güterverkehr im Abschnitt Maschen - Uelzen von 172 Zügen pro Tag in 2015 wirklich wie bislang angenommen auf 362 Züge wächst - bzw. auf 292 Züge ohne die Verlagerung von anderen Korridoren - und dies in nur 11 Jahren von heute ab, wird von Jahr zu Jahr immer unwahrscheinlicher. Es ist somit das Gebot der Stunde, hier in Szenarien zu denken und Fehlinvestitionen zu vermeiden. Das Kapitel 5 beschäftigt sich noch näher mit den Verkehrsprognosen und den Rückschlüssen auf die Bahnplanung.

1.4 Aufgabenstellung

Die Aufgabe der vorliegenden Studie besteht darin, das Konzept Alpha-E an die neuen Erkenntnisse anzupassen, weiterzuentwickeln und die gedanklichen Ansätze der DB AG ggfs. zu hinterfragen. Es wird nicht auf die schon veröffentlichten Pläne der DB AG eingegangen, sondern es werden die erforderlichen Maßnahmen gedanklich neu abgeleitet und entwickelt, vor allem für die Strecke Hamburg - Hannover. Hierbei ist die gedankliche Herangehensweise eine teilweise andere als bei der DB. Der Deutschland-Takt wird als zwingende Randbedingung schon voll berücksichtigt, die sog. Kantenzeit für die Non-Stop-ICE von 56 bis 58 Minuten muss demnach zwingend erreicht werden.

Hierfür wird zum einen die Strecke systematisch nach möglichen Fahrzeitverkürzungen abgesucht, aber nicht im Sinne fertiger Vorgaben, etwa "Durchfahrt Lüneburg 230 km/h", sondern mehr im Sinne von "so schnell wie möglich bei vertretbaren Eingriffen überwiegend auf Bahngrund". Hierbei wird der Fokus auch auf die weniger spektakulären Details gelegt, wie beispielsweise die Verschlankung von Weichen im Bereich der großen Bahnhöfe. Denn es war zu Beginn der vorliegenden Studie schon vorher klar, dass wenn man gedanklich die Knoten aussparen würde, ein reiner Ausbau ohne Neubauabschnitte nicht mehr ausreichend sein dürfte, die Fahrzeitvorgaben zu erreichen. Die VIEREGG-RÖSSLER GmbH hatte hierzu im Jahr 1998 im Auftrag von Pro Bahn[6] schon entsprechende, allerdings noch weniger genaue, Berechnungen durchgeführt.

Zum anderen ist die Herangehensweise in der vorliegenden Studie bei der Frage, ob und wo wieviele Gleise benötigt werden, eine gänzlich andere als bei den Planern der DB AG. Während die DB vermutlich eher theoretische Überlegungen durchführt im Sinne einer Durchschnittsbetrachtung, wann eine Bahnstrecke überlastet ist und wann nicht, wird in der vorliegenden Studie ein rein fahrplanbasierter Ansatz gewählt: Da mit dem Deutschland-Takt, der hierbei erforderlichen Fahrzeit von knapp 1 h und der zeitlichen Lage des Taktknotens in Hannover zur halben und zur vollen Stunde und somit in Hamburg ebenfalls zur halben und vollen Stunde einige Fahrplanla-

gen schon minutengenau gesetzt sind und die Lagen von Nahverkehrszügen und von Güterzügen von diesen Fernverkehrs-Fahrplanlagen direkt abhängig sind, ist letztlich der gesamte Fahrplan als Rahmen heute schon gesetzt und in der Grundstruktur gar nicht mehr variabel. Man kann deshalb einen solchen Fahrplan beginnend bei den ICE-Fahrplanlagen entsprechend des Deutschland-Taktes und dann unter der Maßgabe der in der BVWP-Planung geforderten Zugzahlen im Güterverkehr und der vom Land geforderten Vorgaben im Schienennahverkehr konstruieren. Man sieht dann anhand des Fahrplans, wo Fahrplankonflikte entstehen und somit die heutige Anzahl von Gleisen nicht mehr ausreicht. Dort müssen dann künftig die Schwerpunkte des Ausbaus liegen. Diese fahrplanbasierte Vorgehensweise ist mit Einführung des Deutschland-Takts unumgänglich geworden und wird in der Schweiz schon seit den 80er Jahren erfolgreich praktiziert. Diese Denkweise ist bis heute unter Eisenbahnplanern noch nicht vollständig etabliert. Bislang galt die Strategie, dass man zuerst den Bau eines Projektes beschließt, es realisiert und kurz vor Inbetriebnahme die Fahrplanfachleute dann erstmals beauftragt, auf der dann gegebenen Infrastruktur einen möglichst sinnvollen Bahnbetrieb zu entwerfen. Diese Strategie mündete bei der extrem teuren Strecke Nürnberg - Erfurt in einem Fiasko: So mussten die Regelzüge um ca. 20 Minuten ausgebremst werden, damit die Anschlüsse in den Zwischenbahnhöfen erreicht werden. Für den Durchgangsverkehr setzt man nun eigene Sprinterzüge ein, die außerhalb des Taktfahrplans verkehren und praktisch keine Anschlüsse an den Zwischenbahnhöfen bieten.

Die Bahnlinie Hannover - Bremen wird ebenso fahrplantechnisch untersucht. Auch hier wird der Deutschland-Takt unterstellt. Im Unterschied zur Strecke Hamburg - Hannover ist hier jedoch nur ein Stundentakt vorgesehen.

In Kapitel 5 wird dargestellt, dass die angenommenen hohen Güterzugzahlen, die auch dem in dieser Studie unterstellten Ausbau wie den Überlegungen der DB AG zugrundeliegen, wie soeben schon kurz dargestellt, voraussichtlich nicht erreicht werden. Deshalb ist es sehr sinnvoll, das Konzept nochmals zu hinterfragen, um ggfs. Fehlinvestitionen zu vermeiden.

2. Betrachtung der Strecke Hamburg - Hannover

Im Rahmen des Alpha-E und des Deutschland-Takts muss ein Ausbau der Strecke Hamburg - Hannover zwei unterschiedlichen Zielen dienen: Zum einen muss die Fahrzeit im ICE-Verkehr so verkürzt werden, wie es der Deutschland-Takt vorgibt und zum anderen müssen künftig im Alpha-E Betrachtungsraum mehr Güterzüge als heute verkehren können.

Über die reine Strecke von Hamburg nach Hannover hinaus ist in diesem Zusammenhang auch der Ausbau des Bahnknotens Hamburg erforderlich, und zwar nicht nur aus Gründen der Streckenkapazität, sondern auch wegen der geringen Fahrgeschwindigkeit von Hamburg Hbf nach Harburg.

2.1 Ausbau des Bahnknotens Hamburg

Der Ausbau des Bahnknotens Hamburg geht über die Erfordernisse eines Ausbaus im Rahmen des Alpha-E weit hinaus. Im Rahmen der Studie zum Neubau einer Bahnlinie von Hamburg nach Lübeck entlang der A1 hat der Verfasser schon das neue Konzept der Neuordnung des Bahnknotens Hamburg vorgestellt.[7]

Im Rahmen des Deutschland-Taktes müssen bestimmte Fahrzeitvorgaben zwischen sog. Taktknoten eingehalten werden, so dass kurze Anschlüsse zwischen den Zügen entstehen und die Reisezeiten für die Fahrgäste, die nicht nur von Hauptbahnhof zu Hauptbahnhof reisen, drastisch verkürzt werden. Ziel des Deutschland-Taktes ist es, das Aufkommen des Schienenpersonenfernverkehrs bundesweit zu verdoppeln. Begründet wird die Notwendigkeit dieses Wachstums auch mit der Klimadebatte.

An vielen Knotenbahnhöfen ist eine solche Leistungssteigerung ohne weiteres vorstellbar. So sind wichtige Bahnhöfe großer deutscher Städte meist 20- bis 30-gleisig, und selbst in Stuttgart musste man feststellen, dass 8 Gleise nicht ausreichen, es wird inzwischen noch ein zusätzlicher zweiter Tiefbahnhof projektiert. In Hamburg kommt noch erschwerend hinzu, dass der nur 8-gleisige Bahnhof (ohne S-Bahn-Gleise) so ungünstig verlaufende Zulaufstrecken hat, dass die auf den Hauptbahnhof zulaufenden Züge immer nur konkrete Bahnsteiggleise anfahren können, und wenn diese belegt sind, kann unter Umständen nicht auf eigentlich freie Gleise gefahren werden. Die von Harburg kommenden Züge können nur die westlichen Bahnsteige erreichen und die von Lübeck kommenden Züge nur die östlichen Bahnsteige. Eine Durchbindung in der Fahrtrichtung von Lübeck nach Harburg führt zu zahlreichen Fahrstraßenkreuzungen und Falschfahrten (d.h. Züge fahren ein

Gleis entgegen der sonst üblichen Fahrtrichtung), was sehr viel Streckenkapazität kostet. Bei der Ausfahrt der Züge von Harburg auf die Verbindungsbahn wird die Fahrstraße von Zügen gekreuzt, die von der Verbindungsbahn in Richtung Hasselbrook unterwegs sind. Somit ist die ganze Verbindungsbahn nur eingeschränkt nutzbar.

Die Gleise 5 bis 7 lassen nur Zugfahrten von und nach Lübeck bzw. Büchen zu. Das Gleis 8 hingegen ist für kopfmachende Züge von Harburg nach Lübeck bzw. Büchen nutzbar. Entsprechendes gilt auch für die Gleise 11 bis 14. In der Gegenrichtung besteht diese Fahrtmöglichkeit auch, doch führt diese zu erheblichen Kapazitätseinschränkungen aufgrund von Fahrstraßenkreuzungen. Theoretisch wäre heute auch noch eine Fahrt vom Hauptbahnhof über Hafencity und Rothenburgsort und weiter auf der Güterumgehungsbahn und die Horner Kurve nach Ahrensburg und weiter nach Lübeck denkbar, was jedoch für den internationalen Schnellverkehr viel zu langsam wäre und wegen der eingleisigen Abschnitte und zahlreichen Fahrstraßenkreuzungen sehr viel Gleiskapazitäten kosten würde. Die systematische Durchbindung von ICE-Zügen nach Lübeck ist somit nicht sinnvoll möglich. Bislang müssen ICE-Regelzüge nach Lübeck und künftig nach Kopenhagen letztlich immer in Hamburg beginnen, weil keine leistungsfähigen Gleisverbindungen vorhanden sind und diese auch nicht nachgerüstet werden können. Dies kostet wiederum Streckenkapazität, weil ein ICE-Zug in Hamburg Hbf ausgesetzt und ein zweiter eingesetzt werden muss, statt nur einen Zug durchzubinden.

Alle diese Einschränkungen reduzieren die Nutzbarkeit der ohnehin viel zu wenigen 8 Gleise.

Die bisherigen Überlegungen zum "Bahnknoten Hamburg" wurden zwar in einem BVWP-Projekt gebündelt, doch dieses Konzept stellt lediglich die Summe unkoordinierter Einzelmaßnahmen dar und kein Gesamtkonzept. Dieses fehlt in Hamburg bislang und muss dringend angegangen werden, damit Hamburg und Schleswig-Holstein Teil der geplanten bundesweiten Leistungssteigerung und des Deutschland-Taktes werden kann. Die bisher angedachten Verbesserungen reichen hierfür in der Summe bei weitem nicht aus. Die bisherigen Fahrplan-Entwürfe zum Deutschland-Takt klammern Hamburg und große Teile von Schleswig-Holstein noch aus dem Deutschland-Takt aus, weil auch die künftig angestrebte Infrastruktur den Deutschland-Takt nicht ermöglichen wird.

Über die aktuellen BVWP-Anmeldungen gibt es noch weitere Vorschläge, so etwa von Gutachtern des Bundesverkehrsministers.[8] So wurde schon angedacht, für die S-Bahn auf der Verbindungsbahn im Bereich der Verbindungsbahn eine neue Tunnelstrecke zu bauen, um künftig alle vier bestehenden Gleise der Verbindungsbahn für den Regional- und Fernverkehr nutzen zu

können. Doch dieses Konzept löst weder die Engpässe im Bereich Hamburg Hbf noch ist es angemessen, weil der heutige Engpass im Bereich der Verbindungsbahn sich nur auf die nur zwei Bahnsteiggleise in Hamburg Dammtor sowie die Fahrstraßenkreuzung nördlich Hamburg Hbf bezieht, während die zwei Streckengleise gar keinen Engpass darstellen. Die Kapazität würde somit bei diesem Vorschlag an der falschen Stelle ausgeweitet, trotz vermutlich enorm hoher Kosten.

Der Hauptbahnhof Hamburg mit seinen nur 8 Gleisen ist aufgrund der beengten räumlichen Situation nicht einfach erweiterbar. Trotzdem gibt es gedankliche Lösungsansätze, die eine signifikante Leistungssteigerung ermöglichen, ohne umfangreiche neue Tunnelstrecken und -bahnhöfe in der Innenstadt errichten zu müssen. Im Unterschied zu den bisherigen Überlegungen zum Bahnknoten Hamburg, bei denen die einzelnen Fahrplankonflikte einzeln betrachtet und baulich gelöst werden sollen, stellt das hier skizzierte Konzept eine Gesamtsicht des Bahnknotens mit einer neuen baulichen Gesamtlösung von der Verbindungsbahn bis Harburg dar.

2.1.1 Neue Ausfahrt Hamburg Hbf Richtung Rothenburgsort und Elbbrücken über Großmarkt

Bislang verzweigen sich die zwei Fernstrecken nach Lübeck und Büchen einerseits und zur Hafencity andererseits noch im Bereich des Hauptbahnhofs. Dies verhindert, dass am Südkopf des Hauptbahnhofs Gleisverbindungen hergestellt werden können, so dass die Züge beliebige freie Bahnsteigkanten anfahren können. Hierbei müssten nicht nur einfache Gleisverbindungen hergestellt werden, sondern es müssen auch kreuzungsfreie Führungen der Gleise vorhanden sein, damit einfahrende Züge ihre Fahrstraßen kreuzen können, ohne sich gegenseitig zu behindern. Dies erfordert eine gemeinsame Zulaufstrecke mit einer Länge, die eine entsprechende Höhenentwicklung der Gleise zulässt, damit die Zulaufstrecke an den entscheidenden Stellen zweistöckig ausgelegt werden kann. Dies würde eine Leistungssteigerung des Hauptbahnhofs um grob geschätzte 50% ermöglichen. Neben der Beseitigung aller betrieblichen Engpässe ergäbe sich der Vorteil, dass alle 4 Bahnsteiggleise einer Richtung von allen Zulaufstrecken kreuzungsfrei angefahren werden können.

Die Grundidee des Vorschlags liegt nun darin, eine neue Zufahrt von den Elbbrücken über den Großmarkt zum Hauptbahnhof zu bauen. Am Großmarkt befindet sich heute der Abstellbahnhof, doch diese Gleise werden nicht als Durchfahrgleise genutzt. Die Ein- und Ausfahrten über Hafencity und Hasselbrook werden dann nicht mehr benötigt.

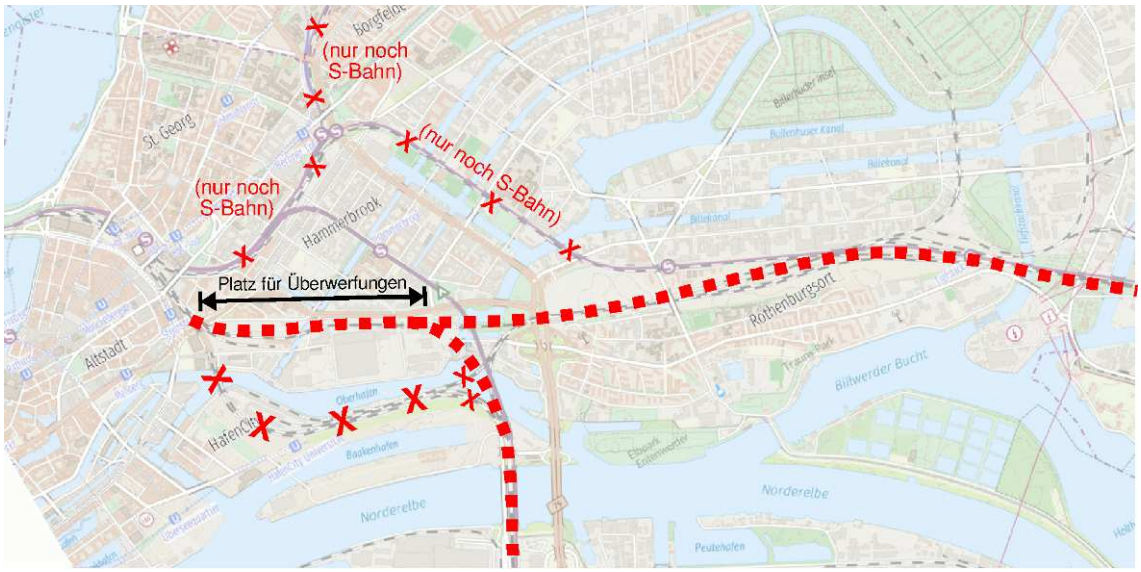


Abb. 3: Neue Südausfahrt Hamburg Hbf über Großmarkt

Als Nebeneffekt ergäbe sich die Befreiung der gesamten Hafencity von oberirdischen Bahngleisen, was einem Grundstückswert von mehreren 100 Mio EUR entsprechen dürfte. Des weiteren werden nun vollständig kreuzungsfreie Fahrtmöglichkeiten von Bremen oder Hannover nach Lübeck bzw. Büchen und zurück möglich.

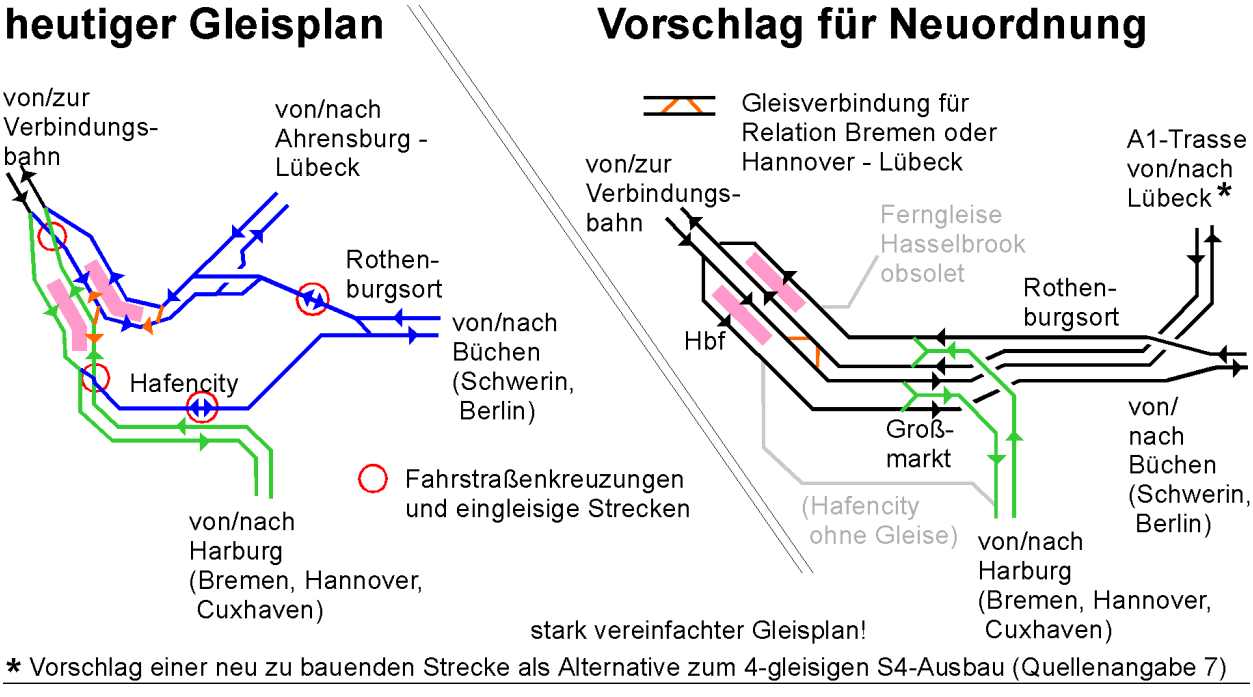


Abb. 4: (links) Heutiger Gleisplan mit betrieblichen Einschränkungen und (rechts) künftiger Gleisplan ohne Einschränkungen mit A1-Neubaustrecke statt S4-Ausbaustrecke

Der Umbau des südlichen Bahnhofskopfes wird nicht vollständig im heutigen Gleisbereich stattfinden können. Inwieweit Eingriffe in angrenzende Bebauung erforderlich sind, muss noch näher untersucht werden.

2.1.2 Aufwertung der Verbindungsbahn

Mit dem Umbau des Knotens Hamburg Hbf muss auch eine Ertüchtigung der Verbindungsbahn einhergehen, die dann künftig kreuzungsfrei an den Hauptbahnhof angeschlossen wäre. Hierbei wäre, über den Bahnhof Diebsteich hinaus, auch ein Bau bzw. Ausbau eines weiteren Fernbahnhofs in zentraler Lage zu diskutieren, um den Hamburger Hauptbahnhof hinsichtlich des Personenaufkommens zu entlasten.

Eine leistungsfähige Verbindungsbahn würde zugleich die Leistungsfähigkeit von Hamburg Hbf erhöhen, weil dieser heute häufig für beginnende und endende Züge "missbraucht" wird, obwohl er rein räumlich einen Durchgangsbahnhof und keinen Kopfbahnhof darstellt. Wäre die Verbindungsbahn genug leistungsfähig, so könnten mehr von Harburg oder Büchen kommende Personenzüge weiter über die Verbindungsbahn durchgebunden werden, der Hauptbahnhof wird dann nur noch eine Zwischenstation mit entsprechend kurzen Haltezeiten der Züge an den Bahnsteigen. Die schon erwähnte Aufhebung der Fahrstraßenkreuzung unmittelbar nördlich des Hauptbahnhofs reicht hierfür noch nicht aus. Ein weiterer Engpass ist der Bahnhof Dammtor mit nur einer Bahnsteigkante pro Richtung für Fern- und Regionalverkehr: Während auf der freien Strecke im Prinzip alle 1 bis 2 Minuten Züge hintereinander verkehren können, so ist das an Bahnsteigkanten im Fernverkehr bestenfalls nur alle 4 und im Regionalverkehr alle 3 Minuten möglich. Nicht das eine Gleis pro Richtung auf der Verbindungsbahn, sondern die Bahnsteigkante limitiert somit die Kapazität. Deshalb benötigt man einen Fern- und Regionalbahnhof mit wenigstens zwei Bahnsteigkanten pro Richtung.

Durch das Zurückfahren von Altona und den Ersatz in Diebsteich entsteht eine weitere Konzentration auf den Hauptbahnhof, und zwar nicht, was die Zugfahrten, sondern was die Personenströme betrifft. Bisher in Altona ein- und aussteigende Fahrgäste werden nun auch den Hauptbahnhof als Einsteigebahnhof bevorzugen, weil der Bahnhof Diebsteich nur an der Strekke nach Elmshorn liegt und aufgrund des Umfeldes (Baumarkt und Friedhof) über kein fußläufiges Aufkommen verfügt. Deshalb benötigt Hamburg noch einen weiteren Fernbahnhof an der Verbindungsbahn, der aber nicht so weit "draussen" ist wie Diebsteich, damit er nicht nur ein "Schattenbahnhof" für ein- und aussetzende Züge wird. Denkbar wäre hier

(1) ein Ausbau von Dammtor mit zwei zusätzlichen Bahnsteigkanten für Regional- und Fernverkehr

(2) ein Ausbau von Sternschanze mit 4 Bahnsteigkanten für Regional- und Fernverkehr mit räumlicher Ausweitung des Bahnhofs nach Norden und einem neuen Bahnhof der U2, so dass nicht nur die S-Bahn, sondern sogar zwei U-Bahn-Linien angebunden werden können

(3) ein Bahnhofsneubau im Gleisdreieck nördlich Altona mit Neutrassierung von S-Bahn-Strecken zur Anbindung sowohl der City-S-Bahn als auch der S-Bahn-Gleise der Verbindungsbahn.

Im Falle der Standorte (1) und (2) kann der Bahnhof Diebsteich als dritter Fernbahnhof für ein- und aussetzende Züge genutzt werden.

Neben der Entlastung der Personenströme im Hauptbahnhof hätte die Aufwertung der Verbindungsbahn vor allem den Zweck, den Hauptbahnhof künftig zu einem echten Durchgangsbahnhof zu machen: Das Ein- und Aussetzen von Zügen für die Strecken aus Richtung Harburg und Moorfleet geschieht dann künftig in Diebsteich. Züge aus Richtung Elmshorn fahren, falls sie nicht durchgebunden werden, nach kurzem Aufenthalt am Hauptbahnhof weiterhin in die dann verkleinerte Abstellanlage beim Großmarkt.

2.1.3 Fahrzeitverkürzung durch die neue Ein- und Ausfahrt via Großmarkt

Die größte Langsamfahrstelle der Strecke Hamburg - Hannover befindet sich unmittelbar südlich des Hamburger Hauptbahnhofs. Hier führt die Streckenführung über die Hafencity zu einer Langsamfahrt mit 80 km/h auf 3 km Länge, weil hier zwei 90-Grad-Kurven liegen, hinzu kommen zu enge Weichen am Südkopf des Bahnhofs, die nur 30 km/h zulassen. Die oben skizzierte neue Ausfahrt über Großmarkt sieht eine Vergrößerung der Kurvenradien zwischen Hamburg Hbf und den Elbbrücken vor, so dass künftig im Bereich des Oberhafens 140 km/h statt 80 km/h gefahren werden kann. Diese neue Ausfahrt ermöglicht zusammen mit den weiter unten noch beschriebenen Maßnahmen bis Harburg einen Fahrzeitgewinn von 4 Minuten. Diese 4 Minuten sind die entscheidende Voraussetzung, dass die Fahrzeitvorgaben aus dem Deutschlandtakt auch ohne Neubaustrecken zwischen Hamburg und Hannover erfüllt werden können.

2.1.4 Oberhafen - Harburg

Zwischen Oberhafen und Harburg verläuft heute eine sechs- bis achtgleisige Bahnstrecke. Im Osten verläuft das Gleispaar der S-Bahn. Im Rahmen der Neuordnung des Bahnknotens wird das für den Personenverkehr vorgesehene Gleispaar, das heute trotz der Geradlinigkeit überwiegend nur 120 km/h zuläßt, für 160 km/h hergerichtet. Hierfür sind weitgehend nur technische Änderungen erforderlich, und Änderungen der Gleislage im Bereich von höchstens einem Meter. Aufgrund der Anforderungen aus dem Deutschland-Takt, bei dem kurz vor und kurz nach dem Taktknoten starke Belastungen in nur einer Fahrtrichtung entstehen, kann es erforderlich werden, dass auch noch Gütergleise für den Personenverkehr für bestimmte Zugfahrten genutzt werden müssen, ähnlich wie das heute auch praktiziert wird. Wie genau die Gleise zu nutzen wären, müsste mit Hilfe von detaillierten Fahrplanstudien basierend auf dem Deutschlandtakt noch näher untersucht werden. Mit dem neuen Konzept wird das bislang diskutierte Überwerfungsbauwerk für Güterzüge in Wilhelmsburg wahrscheinlich verzichtbar, da im Rahmen der aufgeständerten Neutrassierung der Personengleise im Bereich Oberhafen eine neue kreuzungsfreie Querungsmöglichkeit für die Güterzüge von Wilhelmsburg nach Rothenburgsort entsteht.

2.1.5 Bahnhof Hamburg Harburg

Im Bahnhof Harburg ist heute die Durchfahrgeschwindigkeit auf 100 bis 120 km/h aufgrund der engen Kurven beschränkt. An den Durchfahrgleisen liegen Bahnsteigkanten. Bahnsteiglose Durchfahrgleise bestehen nicht.

Als sinnvolle Vorgabe für einen künftigen Umbau des Bahnhofs Harburg wird unterstellt, dass das Bahnhofsgebäude nicht abgerissen werden darf bzw. sollte, während die einzelnen Gleislagen auf Bahngrund variabel sind. Genauere Studien anhand von maßstabsgerechten Flurkarten und Luftbildern haben ergeben, dass ein Umbau der Bahnanlagen möglich ist, der in der Fahrtrichtung von Hamburg nach Lüneburg eine Geschwindigkeit von 150 km/h und in der Gegenrichtung von 160 km/h zulässt. Der Umbau des Bahnhofs erfüllt gleich drei Funktionen:

(1) Anhebung der Durchfahrgeschwindigkeit für nicht in Harburg haltende Fernzüge

(2) Neuordnung der Funktion der Gleise

(3) Schaffung von bahnsteiglosen Durchfahrgleisen zur Erhöhung der Sicherheit für an den Bahnsteigen wartende Fahrgäste.

Der Punkt (2) schließt auch Änderungen bei den Fahrten der Züge von und nach Cuxhaven ein, bei denen derzeit noch mehrfach niveaugleiche Gleiskreuzungen stattfinden. Im Rahmen dieses Umbaues ist es sinnvoll, die Strecke von und nach Cuxhaven vollständig kreuzungsfrei aus der Strecke Hamburg Hbf - Lüneburg/Buchholz aus- bzw. einzufädeln und den Fahrtrichtungswechsel beizubehalten, wobei dann der aktuell angedachte, aber noch nicht konkretisierte Regionalbahn-Tunnelbahnhof vermieden werden könnte. Ein solcher Komplett-Umbau des oberirdischen Bahnhofs dürfte kostengünstiger sein als ein neuer Tunnelbahnhof für die Cuxhavener Regionalzüge.

Im anschließenden Abschnitt von Harburg bis Meckelfeld ist die Geschwindigkeit heute noch auf 160 km/h beschränkt, die Linienführung und der Gleisabstand würden jedoch 200 km/h zulassen. Dieser Abschnitt wird deshalb auf 200 km/h durch entsprechende Maßnahmen der Signaltechnik erhöht.

2.2 Verkürzung der Fahrzeiten im Rahmen des Deutschland-Taktes südlich Hamburg

Aufgrund der Vorgaben aus dem Deutschland-Takt ist eine Fahrzeitverkürzung im durchgehenden ICE-Verkehr von Hamburg Hbf nach Hannover Hbf in Höhe von 12 bis 14 Minuten erforderlich, um im Fahrplan eine Fahrzeit von 56 bis 58 Minuten ausweisen zu können. Im Prinzip ist es dem Deutschland-Takt "egal", an welcher Stelle man durch entsprechende Maßnahmen wieviel Fahrzeitverkürzungen herausholt, entscheidend ist nur die Summe von Hauptbahnhof zu Hauptbahnhof. Man sollte somit sinnvollerweise dort investieren, wo man die gewünschte bzw. erforderliche Fahrzeitverkürzung mit den geringsten Kosten, Eingriffen und Betroffenheiten erzielen kann.

Um zu verstehen, wie man richtig an diese Aufgabenstellung herangeht, muss man einen physikalischen Zusammenhang verstehen. Wenn man mit einem Fahrzeug die eine Hälfte der Strecke 50 km/h schnell fährt (z. B. 50 km mit dem Pkw eine Landstraße mit Ortsdurchfahrten) und die andere Hälfte der Strecke 150 km/h (z. B. 50 km auf einer Autobahn), wie hoch beträgt dann die Durchschnittsgeschwindigkeit? Spontan würde man auf 100 km/h tippen. Doch das ist falsch. Die richtige Antwort ist 75 km/h. Der Grund liegt darin, dass man sich bei gleicher Streckenlänge auf der Landstraße zeitlich doppelt so lang befindet wie auf der Autobahn und sich die Durchschnittsgeschwindigkeiten an der Zeit und nicht an der Entfernung orientieren. Man sieht an diesem Beispiel, dass der langsame Abschnitt viel mehr auf die Durchschnittsgeschwindigkeit durchschlägt als der schnelle Abschnitt. Das kann man selbst erfahren, indem man im Pkw die Anzeige der Durchschnittsgeschwindigkeit aktiviert, sich 10 Minuten durch Stadt-

verkehr bis zur Autobahnanschlußstelle quält und dann weitere 10 Minuten schnell auf der Autobahn unterwegs ist. Die ersten Minuten auf der Autobahn steigt die Durchschnittsgeschwindigkeit nur äußerst zäh und langsam an.

Letztlich ist dieser Effekt in Deutschland für die sehr niedrigen Durchschnittsgeschwindigkeiten im ICE-Verkehr verantwortlich, denn jahrzehntelang konzentrierten sich die Planer auf die freien Strecken, während die Bahnknoten vernachlässigt wurden. Das bedeutet für die Eisenbahnplanung, die Fahrzeitverluste in den Knoten und in den Langsamfahrabschnitten sind entscheidender als die Anhebung der Geschwindigkeit auf der freien Strekke. Auch die Abkürzung von Strecken ist nicht so fahrzeitrelevant wie man auf den ersten Blick denken könnte: Wenn der Umweg mit 250 km/h befahren werden kann, so bedeutet ein Umweg von 4 km genau eine Minute Fahrzeitverlängerung.

Für die Strecke Hamburg - Hannover entscheidend sind somit die großen und kleinen Knoten Hamburg Hbf - Harburg, Lüneburg, Uelzen, Celle und Hannover Hbf. Deshalb muss hier der Schwerpunkt der Investitionen für die Fahrzeitverkürzung liegen, wobei eine möglichst große Anhebung der Geschwindigkeit erforderlich und sinnvoll ist, nicht jedoch zwangsläufig eine Anhebung auf genau 230 km/h. Hinzu kommt eine Anhebung der Höchstgeschwindigkeit auf der freien Strecke von heute 200 km/h auf 230 km/h, was weitgehend ohne bauliche Maßnahmen möglich ist.

Die hier nun skizzierten sinnvollen und möglichen Geschwindigkeitsanhebungen führen exakt zur vom Deutschland-Takt vorgegebenen Fahrzeitvorgabe von 56 bis 58 Minuten, wobei bei 56 Minuten ein Fahrplanzuschlag (Pufferzeit zur Aufholung von Verspätungen) von 10% und bei 58 Minuten von 14% enthalten ist. Das heißt, die technische Fahrzeit liegt bei 51 Minuten. Solche Pufferzeiten sind bei Eisenbahnfahrplänen zwingend, dienen der Aufholung von Verspätungen und sind in der genannten Höhe üblich.

Ein Halt in Hamburg-Harburg ist für die ICE-Züge, die die Taktknoten des Deutschland-Taktes zur vollen oder zur halben Stunde anbinden, nicht möglich, jedoch kann ein dritter ICE mit Halt in Lüneburg, Uelzen und Celle, der außerhalb der Taktknoten Hannover und Hamburg verkehrt, in Harburg halten und, wie weiter unten noch dargestellt wird, ebenfalls sinnvolle Anschlüsse ermöglichen, wobei sich zur Minute 30 in Harburg ein weiterer Taktknoten ergibt.

2.2.1 Anhebung der Geschwindigkeit auf der freien Strecke

Auf der freien Strecke kann ohne größere Baumaßnahmen die Geschwindigkeit der ICE-Züge von 200 auf 230 km/h angehoben werden. Eine Untersuchung sämtlicher Kurvenradien hat ergeben, dass bis auf eine Ausnahme die gegebenen Kurvenradien die Anhebung im Bestand tatsächlich zulassen. Es gibt nur eine einzige Kurve auf der freien Strecke von Emmendorf nach Uelzen, die die 230 km/h nicht ermöglicht, sondern nur 210 km/h. Sie sollte trotzdem unverändert bleiben, zumal sich unmittelbar im Süden auch nach Ausbau der Durchfahrt von Uelzen Bf eine weitere "Langsamfahrstelle" mit "nur 200 km/h" anschließt. In den 80er Jahren wurden schon Begradigungen an der Strecke durchgeführt, und zwar bei Unterlüß und Bienenbüttel. Bei Unterlüß sind jetzt aufgrund der Kurvenradien sogar bequem 250 km/h möglich, in den restlichen Abschnitten sind 230 km/h mit mehr oder weniger Reserven möglich. Einige Kurven lassen exakt 230 km/h ohne Reserven zu, so etwa die Nordausfahrt Celle. Der vorliegende Vorschlag sieht deshalb keine Begradigungen im Bereich der freien Strecke vor. Im Rahmen eines abschnittsweisen 3- bis 4-gleisigen Ausbaus, der im nächsten Kapitel noch erläutert wird, könnten dann die neuen Gleise in entsprechend geradlinigen Abschnitten gleich für 250 km/h ausgelegt werden, doch sind die daraus noch erzielbaren Fahrzeitverkürzungen (gegenüber 230 km/h) nur gering - das heißt allerdings nicht, dass dies nicht sinnvoll wäre, weil die Mehrkosten gegenüber einem Neubau der zusätzlichen Gleise für 230 km/h fast vernachlässigbar sind. Außerdem hat sich beim Bildfahrplan herausgestellt, dass gerade die hier erzielte Fahrzeitverkürzung wegen der Symmetrie des Fahrplans besonders sinnvoll ist.

2.2.2 Durchfahrt Lüneburg

Heute ist die Strecke im Bereich Lüneburg auf 110 km/h beschränkt. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit kann mit einem Ausbau vollständig auf Bahngrund auf 190 km/h angehoben werden. Die langgezogene Kurve nördlich des Bahnhofs Lüneburg verfügt eigentlich über einen gleichmäßigen großen Kurvenradius, doch sind im Bereich der Brücke über die Ilmenau unmittelbar vor und nach der Brücke zwei winzige Knicke, denn die Brücke selbst liegt in einer kurzen Gerade. Dieser quasi geometrische Fehler muss korrigiert werden, was dazu führt, dass die neu zu bauende Brücke in der Mitte um ca. 2 Meter nach Osten ausschert. Im Bereich dieser Kurve besteht der Platz für ein drittes Gleis. Dieses wurde im Rahmen des 3-gleisigen Ausbaus nicht realisiert, weil das dritte Gleis an den Bahnsteig West als eigenständige Linienführung angeschlossen wurde. Bei einem Umbau des Bahnknotens besteht die Möglichkeit der Herstellung der Dreigleisigkeit, so dass eine Führung über den für Fahrgäste wenig attraktiven weil abgelegenen Bahnsteig West nicht mehr erforderlich wäre. Dies hätte auch betrieb-

lich einen Vorteil, denn die Seitenlage des dritten Gleises ist betrieblich unflexibel und führt zu Fahrstraßenkreuzungen, die die Kapazität einschränken.

Die eigentliche Neutrassierung der Fernbahngleise ist im Wesentlichen nicht im Bereich der Nordkurve, sondern im Bereich des Bahnhofs im Meterbereich und vor allem im weiter südlich anschließenden Abschnitt im großen Gleisareal erforderlich. Wie schon für den Bahnhof Harburg vorgeschlagen, ist auch hier die Schaffung bahnsteigloser Durchfahrgleise ein weiterer wichtiger Aspekt. Außerdem schafft der Umbau einen betrieblich korrekten Übergang vom Drei- bzw. Viergleisabschnitt in den anschließenden Abschnitt Richtung Uelzen.

2.2.3 Durchfahrt Uelzen

Unmittelbar nördlich des Bahnhofs Uelzen besteht eine Kurve, die nur 130 km/h zuläßt. Nach dem Umbau werden genau 200 km/h möglich sein. Auch in Uelzen gelten die Vorgaben wie bei Harburg und Lüneburg: Es sollen bahnsteiglose Durchfahrgleise geschaffen werden und das Bahnhofsgebäude des "Hundertwasserbahnhofs" Uelzen muss selbstverständlich stehenbleiben. Es ist wie auch schon in Lüneburg und Harburg ein vollständiger Umbau des Bahnhofs erforderlich. Im eigentlichen Bahnhofsbereich kann dieser Umbau vollständig auf Bahngelände stattfinden. In der Mitte der nördlich anschließenden Kurve, wo die Ebstorfer Straße die Bahntrasse unterquert, ist zur Schaffung eines größeren Kurvenradius eine Abrückung erforderlich, wobei die neuen Durchfahrgleise ca. 45 Meter gegenüber der heutigen Gleislage nach Westen abrücken. Hierfür wird ein bis zu 20 Meter breiter Streifen Fremdgrund benötigt: Eine kleine unbebaute Ecke vom Grundstück des Busbetriebshofes Regionalbus Braunschweig und vom zwischen dem Busbetriebshof und der Ebstorfer Straße liegenden Gewerbebetrieb sind der Gebäudeabriß eines Nebengebäudes und die Inanspruchnahme von Abstellflächen erforderlich. Nördlich der Ebstorfer Straße liegt unbebauter Wald, von dem ca. 4.000 Quadratmeter benötigt werden.

2.2.4 Bereich Celle

Der Bahnhof Celle verläuft in Nord-Süd-Richtung. Nördlich des Bahnhofs schließt sich eine großzügige Kurve an, die genau 230 km/h zulässt und unverändert weiterhin genutzt werden kann. Im Bahnhof selbst ist nur eine reduzierte Geschwindigkeit möglich und es fehlen auch hier die bahnsteiglosen Durchfahrgleise. Der Bahnhof wird deshalb entsprechend neu gestaltet und die Gleise werden neu angeordnet. Ein Konflikt mit Gebäuden ergibt sich nicht. Die bestehende Bahnfläche wird im Bahnhofsbereich künftig voll ausgenutzt.

Im Süden zweigt die ICE-Strecke nach Hannover-Langenhagen in einer Kurve ab, die nur 150 km/h zulässt. Diese Kurve kann für 230 km/h vergrößert werden, wobei im Bereich der Schrebergärten in etwa die bestehende Trassenführung beibehalten wird und dann die Strecke um bis zu 80 m nach Osten rückt. Hier gibt es keine Betroffenheiten mit Grundstücken und/oder Gebäuden.

2.2.5 Knoten Hannover

Die von Celle kommende Strecke mündet in einer relativ engen 120-Grad-Kurve in das von Hannover-Seelze kommende Haupt-Gleisfeld ein. Diese Kurve ist heute für 110 km/h zugelassen. Ohne Änderung der Streckenführung kann durch eine größere Querneigung der Gleise (umgangssprachlich "hochstopfen") die Geschwindigkeit auf 125 km/h angehoben werden. Eine weitere Beschleunigung hätte eine extrem teure Neutrassierung in der dicht genutzten Stadt zur Folge. Da das Ende der genannten Kurve noch einige Kilometer vor dem Hauptbahnhof Hannover liegt, macht es im weiteren Anschluß Sinn, die Geschwindigkeit der Strecke etwas von heute 110 km/h auf künftig 150 km/h anzuheben. Auf dem letzten Kilometer vor dem Hauptbahnhof liegen enge Weichen, die nur 60 km/h zulassen. Für die wichtigen Hauptrichtungen von/nach Bielefeld und von/nach Hamburg, wo in beiden Fällen die für den Deutschland-Takt erforderlichen Fahrzeiten gerade eben erreicht werden können, ist es sinnvoll, die relevanten Ein- und Ausfahrten mit schlankeren Weichen zu versehen, so dass die Züge weitgehend ohne Geschwindigkeitsbeschränkungen ein- und ausfahren können. Hierfür müssen am unmittelbaren Ende der Bahnsteige künftig Weichen für 80 km/h im abzweigenden Ast und in den vom Bahnsteig entfernter liegenden Weichenbereichen künftig Weichen für 100 km/h im abzweigenden Ast eingebaut werden. Solche Umbauten können eventuell mit ohnehin erforderlichen Gleiserneuerungen zusammengelegt werden.

2.3 Kapazitäten auf der Strecke Hamburg - Hannover und mögliche zusätzliche Gleise

2.3.1 Vorüberlegungen

Neben der Vorgabe einer Verkürzung der Fahrzeit im ICE-Verkehr soll das Projekt eine wesentliche Erhöhung der Anzahl von Güterzugfahrten ermöglichen. Das Projekt "Optimiertes Alpha-E" sieht eine erhebliche Ausweitung des Güterverkehrs auf der Strecke Stelle - Uelzen - Celle vor. Im Abschnitt Hamburg Hafen - Maschen - Stelle bestehen separate Gütergleise und südlich Celle fahren fast alle Güterzüge weiter nach Lehrte und nicht auf der

Strecke Celle - Langenhagen - Hannover Hbf. Zwischen Ashausen und Celle besteht somit ein sog. Mischverkehrsabschnitt, wo langsame Güterzüge und schnelle ICE-Züge auf demselben Gleis verkehren. Dieser Abschnitt ist der näher zu betrachtende Bereich, wo ggfs. zusätzliche Gleise erforderlich sein könnten.

Eisenbahnfahrpläne werden graphisch als sog. "Bildfahrpläne" konstruiert und dargestellt. Im Koordinatensystem wird auf einer der zwei Dimensions-Achsen der Weg (Adorf, Bdorf, Cdorf oder km 0, 1, 2, 3) und auf der anderen die Zeit (10.00 Uhr, 10.30, 11.00) eingetragen. Bei der DB ist es üblich, dass auf der X-Achse der Weg und auf der Y-Achse die Zeit eingetragen wird, wobei die Zeit im Unterschied zu sonstigen physikalischen Darstellungen von oben nach unten läuft. Eine Zugfahrt in der dargestellten Hauptrichtung verläuft somit von links oben nach rechts unten. Auf diese Weise werden alle Zugfahrten eingetragen. Dort wo sich Linien kreuzen, müssen zusätzliche Gleise vorhanden sein.

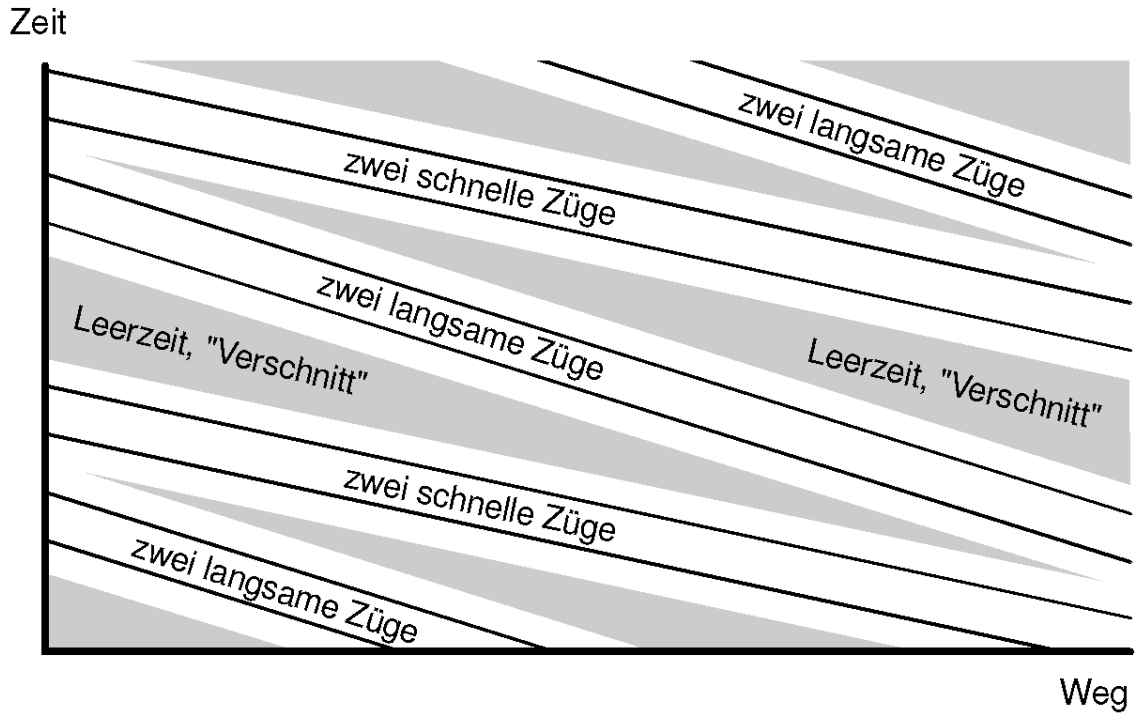


Abb. 5: Beispielhafter Bildfahrplan
mit unterschiedlichen Zuggeschwindigkeiten

In der Abbildung[9] ist ein abstrakter Fahrplan mit Zügen unterschiedlicher Geschwindigkeiten der Züge dargestellt. Die Geschwindigkeitsunterschiede führen zu einem Verbrauch an Kapazität, was in Form der grauen Flächen dargestellt ist. Würden alle Züge gleich schnell fahren, so könnten auf einer zweigleisigen Bahnstrecke theoretisch rund 1000 Züge pro Tag verkehren,

bei einer starken Mischung der Geschwindigkeiten kann dieser Wert auf unter 100 Züge pro Tag sinken. Der richtige Umgang mit den unterschiedlichen Geschwindigkeiten ist somit für ein sinnvolles Gesamtkonzept von entscheidender Bedeutung. Da die Strecke von Ashausen bis Celle mit 111 km Länge beim geplanten Halbstundentakt der ICE-Züge viel zu lange ist, um den gewünschten Mischverkehr zu bewältigen, stellt sich die Frage, wo nun ein drittes oder sogar ein drittes und viertes Gleis erforderlich ist und wo auf den Bau zusätzlicher Gleise verzichtet werden kann.

Für die weiteren Überlegungen muss man die im Bundesverkehrswegeplan unterstellten Zugzahlen pro Tag in Zugzahlen pro Stunde umrechnen. Die höchste Zahl wird bei Alpha-E mit 362 Güterzügen nördlich Uelzen angegeben.[10] Südlich Uelzen werden Richtung Celle 225 und Richtung Stendal 166 Güterzüge angegeben. Um diese Werte von Zügen pro Tag in Züge pro Stunde und Richtung umzurechnen, müssen sie durch 24 (Stunden pro Tag) und durch 2 (Richtungen) geteilt werden. Da der Verkehr über den Tag nicht völlig gleichverteilt ist und ein völliges Ausreizen eines Fahrplans auch hinsichtlich der dann zunehmenden Verspätungsanfälligkeit zu knapp bemessen ist, ist für einen realistischen Betrieb mit einer vernünftigen Betriebsqualität ein großzügiger Zuschlag von 25% zur Abpufferung von Tagesspitzen einerseits und Verspätungen andererseits erforderlich. Daraus ergeben sich:

- 10 Güterzug-Fahrplantrassen pro Stunde und Richtung nördlich Uelzen
- 4 Güterzug-Fahrplantrassen südlich Uelzen in Richtung Stendal
- 6 Güterzug-Fahrplantrassen südlich Uelzen in Richtung Celle.

Diese Fahrplantrassen müssen in einem exemplarischen stündlichen Bildfahrplan abgebildet werden. Im nächsten Hauptkapitel wird dann diese Vorgabe nochmals kritisch hinterfragt, erst einmal wird jedoch in den weiteren Überlegungen von diesen hohen Zugzahlen ausgegangen, die um Faktor 2 über den heutigen Zugzahlen im Güterverkehr liegen.

Die gewünschten hohen Zugzahlen lassen sich auch mit weniger Ausbaumaßnahmen erreichen, wenn in der Nacht die durch den Wegfall des Personenverkehrs freiwerdenden Fahrplanlagen durch zusätzliche Güterzüge aufgefüllt werden. Doch würden diese Güterzüge dann zu Tageszeiten andere Streckenabschnitte des europäischen Schienennetzes befahren, wo dann unter Umständen kein Platz wäre. Die einzig sinnvolle Herangehensweise ist es, einen gleichförmigen Güterverkehr über die 24 Stunden des Tages zu unterstellen. Das heißt, es wird angenommen, dass in der Nachtstunde nicht mehr und nicht weniger Güterzüge verkehren als tagsüber im Mischverkehr mit den Personenzügen.

2.3.2 Beschleunigung des Nahverkehrs

Die Kapazität einer Strecke ist umso größer, je geringer die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen dem langsamsten und dem schnellsten Zug ist. Momentan sind nicht die Güterzüge, sondern die Metronom Nahverkehrszüge die langsamsten Züge auf der Strecke, die zwischen Lüneburg und Hannover an allen Zwischenstationen halten. Sie fahren von Hamburg nach Hannover in rund 2 h 20 Minuten. Hierbei erreichen sie eine Durchschnittsgeschwindigkeit von lediglich 76 km/h. Der Grund für die geringe Geschwindigkeit liegt im verwendeten Zugmaterial: Unglücklicherweise wird der Nahverkehr gerade auf dieser hoch belasteten Bahnstrecke mit lokbespannten Doppelstockzügen betrieben, die nur über ein sehr behäbiges Beschleunigungsvermögen verfügen. Wird dagegen die Strecke mit stark motorisierten Triebzügen (z. B. Baureihe 425 oder 440) betrieben, werden alle Bahnsteige soweit noch nicht geschehen auf 76 cm Bahnsteighöhe erhöht, um so die Haltezeit auf S-Bahn-typische 24 Sekunden zu reduzieren, und reduziert man den langen Aufenthalt in Uelzen auf ein Mindestmaß, dann ergibt sich eine drastische Fahrzeitverkürzung von 2 h 20 Minuten auf künftig nur noch 1 h 40 Minuten, und das sogar bei einem unterstellten Halt an allen Zwischenstationen zwischen Harburg und Lüneburg. Die Durchschnittsgeschwindigkeit steigt dann an auf 107 km/h an. Somit können die Nahverkehrszüge exakt mit den 120 km/h schnellen Güterzügen "mitschwimmen", die unter Berücksichtigung des Fahrzeitzuschlages ebenfalls nur mit 107 km/h im Schnitt verkehren. Die genannten Triebzüge sind übrigens mehr als doppelt so stark motorisiert wie die neue Hamburger S-Bahn der Baureihe 490.

Eine solche Beschleunigung des Nahverkehrs ist Grundlage aller weiteren hier folgenden Fahrplankonzepte und Kapazitätsüberlegungen. Den Simulationen liegt das leistungsschwächere Fahrzeug Baureihe 425 zugrunde, bei der Baureihe 440 ergäben sich sogar noch minimal kürzere Fahrzeiten. Eine Anhebung der Durchschnittsgeschwindigkeit über die genannten 107 km/h hinaus hätte allerdings keinen Effekt mehr auf die Kapazität der Strecke, weil schon mit der Baureihe 425 die Durchschnittsgeschwindigkeit der Güterzüge erreicht wird. Man würde bei der Verwendung noch leistungsstärkerer Fahrzeuge dann nur noch die Pufferzeiten zur Aufholung von Verspätungen erhöhen.

2.3.3 Grundlegende Konzepte der Anordnung zusätzlicher Gleise

Es gibt nun verschiedene gedankliche Ansätze, dem Mischverkehr Herr zu werden:

Eine durchgehend dreigleisige Strecke könnte dazu genutzt werden, dass immer entweder für die eine oder für die andere Richtung fliegende Überholungen möglich werden, d.h. ein ICE überholt auf dem einen Gleis einen oder mehrere Güterzüge auf dem anderen Gleis. Finden die fliegenden Überholungen aufgrund der Symmetrie des Fahrplans hinsichtlich der zwei Richtungen zeitgleich statt, so hilft allerdings eine Dreigleisigkeit zumindest in diesen Teilbereichen nicht weiter. Ein dreigleisiger Ausbau erfordert in bestimmten Fällen eine Asymmetrie des Fahrplans hinsichtlich der beiden Richtungen, und gerade durch den Deutschland-Takt ist eine Symmetrie des Fahrplans gegeben. Eine durchgehende Dreigleisigkeit macht deshalb bei einem auf dem Deutschland-Takt basierenden Fahrplan keinen Sinn, eine abschnittsweise Dreigleisigkeit dagegen schon.

Letztlich kann man bei den Bildfahrplänen in der Anlage erkennen, dass es bestimmte Bereiche gibt, wo sich sowohl die ICE-Züge untereinander als auch die Güterzüge untereinander kreuzen. Wenn dann auch noch im selben Bereich die ICE-Züge die Güterzüge überholen, ist eine viergleisige Strecke erforderlich. Außerhalb dieser Bereiche sind auch dreigleisige Abschnitte denkbar.

Eine durchgehende Dreigleisigkeit würde letztlich, weil deutlich mehr Fahrten von Güterzügen als von ICE-Zügen unterstellt werden, zu einem eingleisigen ICE-Betrieb führen, was sehr störanfällig wäre.

Der Deutschland-Takt ist deshalb mit einem durchgehenden Dreigleisausbau nicht sinnvoll umsetzbar, sondern es ergeben sich unterschiedliche Erfordernisse mit einem Wechsel von Zwei-, Drei- und Viergleisigkeit. Eine pauschale Entscheidung für eine grundsätzliche Dreigleisigkeit ist deshalb unter der Maßgabe des Deutschland-Taktes nicht mehr sinnvoll.

Während die Fahrpläne der ICE-Züge aufgrund der Vorgaben aus dem Deutschland-Takt fix sind, sind die Lagen der Güterzüge variabel. Der Bau zusätzlicher Gleise ist hierbei an unterschiedlichen Stellen denkbar, mit entsprechend angepassten Fahrplanlagen der Güterzüge. Im vorliegenden Fall haben sich zwei grundlegende Konzeptionen als machbar und sinnvoll herausgestellt.

(Konzeption 1) Mittelabschnitt der Strecke (Lüneburg - Uelzen) drei- bis viergleisig: ICE-Züge können hier einen Zugpulk von mehreren dicht hintereinander verkehrenden Güterzügen fliegend überholen.

(Konzeption 2) Anfangs- und Endabschnitt drei- bis viergleisig: Die Alternative zu diesem gedanklichen Ansatz ist es, die Länge des zweigleisigen Abschnittes zu reduzieren, indem am Anfang und am Ende eine Drei- bzw. Viergleisigkeit der Strecke hergestellt wird. Dann würde gerade der Abschnitt Lüneburg - Uelzen zweigleisig verbleiben.

Ein mittig angeordneter Drei- bis Viergleisabschnitt (Konzeption 1) für fliegende Überholungen, d.h. die schnellen ICE-Züge überholen Güterzüge, ohne dass die Güterzüge anhalten, hat aus einer abstrakten, nicht streckenbezogenen Sichtweise folgende Eigenschaften: Geht man davon aus, dass man bewußt die Güterzüge auf 80 km/h abbremst, um den Überholabschnitt nicht allzu lang werden zu lassen, dann ergibt sich auf 10 km Länge eine Zeitdifferenz zwischen den ICE-Zügen und den langsamen Güterzügen von 5 Minuten. Moderne Signaltechnik - entweder ETCS Level 2 oder eine dichte herkömmliche Signaltechnik mit 1000 m Signalabstand - ermöglicht die Fahrt von Güterzügen alle 3 Minuten. Damit ein ICE, der zuerst hinter einem Güterzug fährt, nach dem Überholen 3 Minuten vor dem Güterzug fahren kann, muss er gegenüber dem Güterzug 6 Minuten an Zeit einsparen. Dies erfordert somit ein separates Gleis auf 12 km Länge, was sich aus der Differenz aus den 80 km/h (Güterzüge) und 230 km/h (ICE) ergibt. Aufgrund der Konstruktion des Fahrplans mit einem schnellen ICE alle 30 Minuten ergibt sich die Notwendigkeit der Bündelung von Güterzugfahrten in großen Zugpulks. Dies führt dann zu längeren Drei- bis Viergleisabschnitten. In einer erst einmal rein theoretischen Betrachtung ist es somit erforderlich, dass zwischen den im Halbstundentakt verkehrenden ICE-Zügen 5 Güterzüge in einem Pulk dicht hintereinander verkehren, um auf die oben geforderten 10 Güterzüge pro Stunde und Richtung zu kommen. Soll solch ein langer Zugpulk von einem ICE überholt werden, dann wäre nach den oben ausgeführten Überlegungen ein Drei- bis Viergleisabschnitt von $(5+1)x3x2 = 36$ km Länge erforderlich. Dies entspricht recht genau der vollständigen Strecke von Lüneburg nach Uelzen.

Im anderen Fall (Konzeption 2) würde gerade der Abschnitt Lüneburg - Uelzen, trotz der hohen Zugzahlen, zweigleisig verbleiben. Stattdessen wären nördlich Celle und östlich Ashausen mehr als zwei Gleise erforderlich. Zwischen Ashausen und Lüneburg besteht schon eine Dreigleisigkeit, so dass diese Bedingung in Teilen heute schon erfüllt ist. Die Strecke Stelle - Ashausen ist sogar heute schon viergleisig. Die Baumaßnahmen würden sich bei diesem Konzept somit weitgehend auf den Bereich nördlich Celle konzentrieren, und zwar auf den rund 40 km langen Abschnitt Suderburg (südlich Uelzen) - Celle, was weiter unten noch näher konkretisiert wird.

2.3.4 Randbedingungen für die Fahrplanerstellung

Für jede der zwei Fahrplan-Konzeptionen (1) und (2) werden folgende einheitliche Bedingungen definiert:

(a) ein sich wiederholender Stundentakt

(b) im Halbstundentakt verkehrende ICE für die Nonstop-Verbindung Hamburg Hbf - Hannover Hbf

(c) exakte Ausrichtung der Fahrplanlagen der Nonstop-ICE an der Deutschland-Takt-Vorgabe mit Taktknoten exakt zur vollen und zur halben Stunde

(d) ein stündlicher von Frankfurt oder Würzburg kommender ICE über Hannover nach Hamburg Hbf mit Zwischenhalten in Celle, Uelzen, Lüneburg, Harburg

(e) 10 Güterzug-Fahrplantrassen pro Stunde und Richtung nördlich Uelzen und 6 südlich Uelzen, 4 nach Stendal

(f) Schneller Regionalverkehr im Halbstundentakt zwischen Hamburg und Lüneburg mit Fortsetzung nach Hannover mit Halt an allen Bahnhöfen, überlagert von S-Bahn-ähnlichem Regionalverkehr mit Halt an allen Bahnhöfen von Hamburg bis Lüneburg im Viertelstundentakt zumindest zur Hauptverkehrszeit. Durchgehender Einsatz von spurtstarken 160 km/h schnellen Triebzügen (Baureihe 425, 440 oder ähnliche Fahrzeuge).

(g) möglichst Vermeidung von Überholungshalten von Güterzügen

(h) Geschwindigkeit der Güterzüge 120 km/h

(i) Mindestzugfolgeabstand 3 Minuten, in Ausnahmefällen 2 Minuten.

Die Bedingungen (a) und (b) sind aus dem aktuellen Deutschland-Takt-Entwurf (7.5.2019) entnommen.

Die Bedingung (c) erfordert eine Fahrzeit von 56 bis 58 Minuten und ist theoretisch im Deutschland-Takt definiert, jedoch selbst im Fahrplanentwurf 7.5.2019 noch nicht umgesetzt, weil in diesem Fahrplanentwurf zwischen Hamburg und Hannover noch die heutigen Fahrzeiten unterstellt sind. Die ausgewiesenen 11 Minuten Verkürzung aus dem "Optimierten Alpha-E" reichen noch nicht ganz zur Erfüllung der Fahrzeitvorgaben aus dem Deutschland-Takt.

Bei Bedingung (d) wurde die Vorgabe aus dem Bundesverkehrswegeplan erhöht: Statt dem im BVWP 2030 und im bisherigen Deutschland-Takt-Entwurf vorgesehenen Zweistundentakt wird ein Stundentakt für die Fernverkehrszüge mit Zwischenhalt in Harburg, Lüneburg, Uelzen und Celle unterstellt. Dies vereinfacht die Konstruktion des Fahrplans, weil sich dann

die Fahrplanlagen aller Züge exakt stündlich wiederholen. Andernfalls müsste dann beim Bildfahrplan nicht ein Stunden-Intervall, sondern ein Zweistunden-Intervall simuliert werden. Angesichts der Bedeutung der drei Mittelstädte Lüneburg, Uelzen und Celle sowie der Tatsache, dass der Halt in Harburg bei den die Taktknoten verbindenden ICE-Zügen nicht möglich sein wird (vgl. Kapitel 2.2) und aufgrund des Fehlens von RegionalExpress-Verbindungen, die nicht an allen Stationen halten, erscheint ein Stundentakt absolut gerechtfertigt. Falls kein Fernverkehrs-Anbieter das verdichtete Angebot anbieten sollte, wäre es auch vorstellbar, dass die Länder in den zweistündigen Lücken des Fernverkehrs einen "RE 200" bestellen, also einen 200 km/h schnellen Regionalverkehr. Ein Weglassen dieses zusätzlichen Angebots würde die mögliche Anzahl von Güterzugfahrten noch weiter erhöhen.

Die Bedingung (e) ergibt sich aus der Prognose der Güterzugzahlen, die dem "Optimierten Alpha-E" zugrunde gelegt und veröffentlicht worden sind.

Bedingung (f) läßt sich aus den Zugzahlen ableiten, die die Länder Hamburg und Niedersachsen für diese Strecke in Zukunft bestellen wollen. Ein ganztägiger Stundentakt (von 6 bis 0 Uhr) entspricht hierbei ca. 36 Zügen pro Tag in beiden Richtungen und ein Halbstundentakt der doppelten Zugzahl. Die angegebenen Zugzahlen[11] bedeuten konkret: Von Hamburg nach Lüneburg ein Halbstunden-Grundtakt mit der längerfristigen Option der Ausweitung auf einen 15-Minuten-Takt, und südlich Lüneburg ein Stunden-Grundtakt mit der Option zur Verdichtung auf einen Halbstundentakt, vor allem im dichter besiedelten Abschnitt bis Uelzen. Der Einsatz von spurtstarken Nahverkehrsfahrzeugen ist angesichts der hohen Zugzahlen und des Mischverkehrs eine Notwendigkeit, die schon bei der nächsten Bestellung im Nahverkehr dringend umgesetzt werden sollte und deutlich die Kapazitäten der Strecke ausweiten würde, ohne dass hierfür zusätzliche Gleise gelegt werden müssen. Bundesweit ist der Einsatz derartiger Triebzüge üblich, der Metronom mit seinen lokbespannten Doppelstockzügen ist hier ohnehin eine Ausnahme. Bei den in dieser Studie vorgestellten Fahrplänen wird sogar noch ein Schritt weiter gegangen und eine viertelstündliche Nahverkehrsverbindung von Hamburg nach Lüneburg unterstellt, überlagert von halbstündlichen RE-Zügen, die nur in Harburg und Winsen halten.

Bedingung (g) - die Vermeidung von Überholhalten bei Güterzügen - liegt unterschwellig auch den Überlegungen aus dem Bundesverkehrswegeplan zugrunde, auch wenn dies nicht direkt in der Projektbeschreibung festgelegt ist. Der Wegfall von Überholhalten reduziert die Fahrzeiten im Güterverkehr und senkt dadurch die Betriebskosten. Die verbundene Energieersparnis ist ebenfalls von Bedeutung.

Bedingung (h) ist heute noch nicht vollständig erfüllt, doch die große Mehrheit der Güterzüge kann mit 120 km/h verkehren. Einzelne langsamer verkehrende Güterzüge beanspruchen mehr Streckenkapazität, es muss dann eine benachbarte Fahrplantrasse entfallen. Da die Mehrheit der Züge in der Zukunft 120 km/h schnell sein wird und noch extra Reserven bei der Umrechnung von täglichen Zügen in Zügen pro Stunde veranschlagt sind, dürfte diese Annahme angemessen sein. Für die alternative Güterzugroute von Hamburg nach Hannover über Rotenburg - Nienburg (Kapitel 3) wird dagegen eine Geschwindigkeit der Güterzüge von 100 km/h unterstellt. Güterzüge, die noch nicht die Vorgabe 120 km/h erfüllen, werden systematisch über die andere Route geleitet.

Die Bedingung (i) der minimalen Zugfolgezeit von 3 Minuten wurde weiter oben schon erläutert. Zwischen Hamburg Hbf und Harburg, wo die Strecke auf 160 km/h beschränkt ist, wird eine minimale Zugfolgezeit von 2 Minuten unterstellt. Die genannten Zugfolgezeiten werden durchwegs eingehalten.

2.3.5 Konzeption 1: Lüneburg - Uelzen drei- bis viergleisig, Uelzen - Celle zweigleisig

Konzeption 1 sieht den Bau eines dritten Gleises von Lüneburg bis Bad Bevensen und den Bau eines dritten und vierten Gleises von Bad Bevensen bis Uelzen vor.

Aus dem Bildfahrplan Konzeption 1 (siehe Anlage) ist ersichtlich, dass die Kapazitätssteigerung ausreichend ist. Zusätzliche Gleise südlich Uelzen sind bei diesen Konzeptionen nicht vorgesehen. Von Uelzen bis Celle ergeben sich dann auf der weiterhin nur zweigleisigen Strecke keine Konflikte bei den Fahrplanlagen mehr. Nur auf der Personenverkehrstrasse von Stelle nach Harburg gibt es einen Konflikt zwischen ICE- und Nahverkehrszügen. Von Harburg nach Stelle liegt ein drittes Gleis, das jedoch wegen seiner Lage südlich der zwei Hauptgleise für die erforderlichen Zugfahrten nicht nutzbar ist. Deshalb wird hier eine moderate Anpassung der Gleise erforderlich: Das südliche dritte Gleis, das bislang nur für langsame Züge genutzt wird, muss künftig auch für schnellen ICE-Verkehr nutzbar sein und entsprechende Weichenverbindungen erhalten.

Aus Sicht des Fahrplans ist eine viergleisige Strecke von Bad Bevensen nach Uelzen erforderlich. Da die ICE-Züge immer zur vollen Stunde in Hamburg und Hannover losfahren und sich deshalb zur halben Stunde auf halber Strecke genau in Uelzen kreuzen (d.h. die ICE-Züge derselben Linie begegnen sich genau in Uelzen Bf), kann der ICE-Verkehr von Lüneburg bis kurz vor Uelzen im Prinzip nämlich eingleisig betrieben werden. Die nächsten Kreuzungen von ICE-Zügen sind erst wieder etwas nordöstlich von Lüneburg (Bardowick und Radbruch). Doch unmittelbar nördlich Uelzen sind in jedem Fall zwei Gleise für den ICE-Verkehr sowie zwei Gleise für den Güterverkehr erforderlich. Somit muss der Abschnitt Bad Bevensen - Uelzen viergleisig sein, um die geforderten 10 Güterzug-Fahrplantrassen zwischen Lüneburg und Uelzen zu ermöglichen. Glücklicherweise ist gerade in diesem Abschnitt der viergleisige Ausbau relativ unproblematisch, da weder im Süden des Bahnhofs Bad Bevensen noch im Norden von Uelzen private Anwohner in nennenswertem Umfang vom Ausbau betroffen wären, weil hier direkt an der Bahnlinie nur Gewerbe angesiedelt ist.

Bei einer Dreigleisigkeit auch zwischen Bad Bevensen und Uelzen würden gleich mehrere Fahrplanlagen für Güterzüge entfallen, die Strecke würde nur noch 7 Fahrplanlagen für Güterzüge pro Stunde in einer Richtung und weiterhin 10 in der anderen Richtung entsprechen. Im Durchschnitt stehen dann bei einer durchgehenden Dreigleisigkeit zwischen Lüneburg und Uelzen nur noch 8,5 Fahrplanlagen pro Stunde und Richtung für Güterzüge zur Verfügung. Die Dreigleisigkeit macht vor allem dann einen Sinn, wenn von Bad Bevensen bis Uelzen eine Viergleisigkeit zur Verfügung steht und somit die ICE-Züge auf einer ein- bis zweigleisigen Strecke unabhängig von den Güterzügen betrieben werden können.

Die Dreigleisigkeit zwischen Ashausen und Lüneburg ist ausreichend, solange der Nahverkehr nur halbstündlich verkehrt. Bei einem 15-Minuten-Takt oder noch dichterem Verkehr wäre eine durchgehende Viergleisigkeit erforderlich.

Bei Konzeption 1 ist zum Erreichen der vorgegebenen Leistungsfähigkeit ohne Zugüberholungen noch ein drittes Gleis von Garssen (nördlich Celle) bis Celle erforderlich. Hier kann entweder ein dreigleisiger Ausbau der Strecke erfolgen oder aber die Nutzung des von Soltau kommenden Gleises in Form einer Gleisverbindung bei Garssen. Dieses Gleis müßte nur einmal pro Stunde und Richtung von einem Güterzug befahren werden.

2.3.6 Konzeption 2: Ashausen - Lüneburg viergleisig, Lüneburg - Uelzen zweigleisig, Uelzen - Celle überwiegend drei- bis viergleisig

Die zweite aus Sicht der Fahrplangestaltung mögliche Variante ist die Verkürzung des zweigleisigen Abschnittes durch Schaffung zusätzlicher Gleise am nördlichen und südlichen Ende des Mischverkehrsabschnittes. Hierbei würde der Abschnitt Lüneburg - Uelzen dauerhaft zweigleisig verbleiben. Die erforderlichen Baumaßnahmen leiten sich vollständig ab vom nur zweigleisigen Abschnitt Lüneburg - Uelzen.

Aufgrund des konkreten Fahrplans (Anlage Fahrplan 2) ist ersichtlich, dass zwischen Ashausen und Lüneburg selbst dann eine Viergleisigkeit erforderlich ist, wenn der Nahverkehr nur im 30-Minuten-Takt verkehren sollte. Durch die Viergleisigkeit sind in diesem Abschnitt, wo ein verdichteter Nahverkehr und somit besonders hohe Zugzahlen angedacht sind, genügend Kapazitäten vorhanden. Für einen 15-Minuten-Takt im Nahverkehr sind dann keine zusätzlichen Maßnahmen mehr erforderlich.

Im weiteren Verlauf ist tatsächlich eine Beibehaltung der Zweigleisigkeit von Lüneburg bis Uelzen möglich. Engpässe in der Fahrplangestaltung ergeben sich trotz der Viergleisigkeit eher nördlich Lüneburg und vor allem kurz vor Celle, wo dann auch eine Viergleisigkeit hergestellt werden muss.

Es klingt auf den ersten Blick paradox, dass dort, wo die meisten Züge fahren sollen, nämlich nördlich Uelzen, eine dauerhafte Zweigleisigkeit ausreichend sein könnte, während südlich Uelzen, wo die Züge von und nach Stendal nicht mehr verkehren, dann die Notwendigkeit für einen drei- bis viergleisigen Ausbau besteht. Doch diese logische Kuriosität ergibt sich tatsächlich aus dem vorgegebenen Taktfahrplan, weil sich im Bildfahrplan die Trassenlagen der ICE-Züge mit denen der Güterzüge nördlich Celle schneiden.

Im weiteren Verlauf von Uelzen nach Celle ist beim dargestellten Fahrplan spätestens ab Suderburg ein drittes Gleis erforderlich, ein drittes Gleis von Uelzen nach Suderburg wäre betrieblich vorteilhaft, aber nicht zwingend notwendig. Das dritte Gleis wurde im Rahmen der umfangreichen Neutrassierungen bei Unterlüß in den 80er Jahren baulich schon vorgesehen, aber bislang noch nicht realisiert. Von Eschede nach Celle ergeben sich dann mehrere weitere Fahrplankonflikte, so dass von Eschede nach Süden bis Celle dann sogar eine Viergleisigkeit notwendig wird. In Eschede liegt der Ort einseitig östlich neben der Bahn, so dass größere Konflikte beim 4-gleisigen Ausbau nicht zu erwarten sind. Den neuen Gleisen wären drei Gebäude eines landwirtschaftlichen Betriebes im Weg, die direkt an den Bahngleisen liegen. Bei der ICE-Gedenkstätte gibt es keinen Konflikt, weil die Strek-

ke hier schon viergleisig ist. Nördlich Celle gibt es für die Führung der zwei "langsamen" Gleise (für Güterverkehr) zwei Varianten, denn es existieren von Garssen nach Celle zwei Bahnlinien: die von Uelzen nach Celle und eine weitere von Soltau nach Celle, die bei Garssen die Bahnlinie von und nach Uelzen auf einer Brücke überquert. Deshalb kann von Garssen aus entweder die Bahnlinie Eschede - Celle viergleisig ausgebaut werden oder aber die von Soltau kommende Strecke wird ab dem Schnittpunkt mit der von Eschede kommenden Strecke vollständig zweigleisig ausgebaut. Da die Güterzüge ab Celle im Osten verkehren müssen und hierfür in jedem Fall noch ein Überwerfungsbauwerk realisiert werden muss, könnte unter Nutzung der Strecke von Soltau diese Überwerfung schon nördlich Celle bei Garssen im Bereich des Schnittpunktes der zwei Bahnstrecken angeordnet werden. Andernfalls wäre das Überwerfungsbauwerk vermutlich südlich des Bf Celle anzuordnen, wobei es hier verschiedene Standorte geben wird.

Von Suderburg bis südlich Garssen wird im Rahmen des 3- bis 4-gleisigen Ausbaus die Geschwindigkeit auf den für den ICE vorgesehenen Gleisen auf 250 km/h erhöht. Änderungen an der Trassenführung sind hierfür nicht erforderlich. Diese Anhebung ist fahrplantechnisch sinnvoll, um eine präzise Symmetrie des Fahrplans zu erhalten. Denn dann wird der Bahnhof Uelzen für die durchfahrenden Züge exakt nach der Hälfte der Fahrzeit durchfahren, so dass sich durch die völlige Symmetrie des Fahrplans in Uelzen ein weiterer minutengenauer Integraler Taktknoten zur vollen Stunde ergibt.

2.3.7 Abwägung der zwei Konzeptionen

Unterschiede beim Fahrplan

Hinsichtlich der Anzahl von Zügen unterscheiden sich beide Konzeptionen definitionsgemäß nicht. Die Fahrpläne des Personenverkehrs unterscheiden sich nur in Details, die nicht entscheidungsrelevant sind. Der Hauptunterschied besteht lediglich in den unterschiedlichen Fahrplanlagen der Güterzüge innerhalb einer Stunde des Fahrplans.

Unterschiede beim baulichen Aufwand und der Akzeptanz vor Ort

Die Länge der zusätzlichen Gleise in Gleis-Kilometer ist bei beiden Varianten ähnlich. Konzeption 1 erfordert zwischen Lüneburg und Uelzen 23 km dreigleisige und 13 km viergleisige Strecke. Konzeption 2 sieht ein zusätzliches Gleis von Suderburg bis Eschede ebenfalls auf 23 km Länge und vier Gleise von Eschede nach Celle auf 18 km Länge vor. Mit dem dann noch erforderlichen 4-gleisigen Ausbau von Ashausen nach Lüneburg kommt noch der Bau eines vierten Gleises auf ca. 20 km Länge hinzu.

Entscheidend ist aber letztlich nicht die Länge der neu zu verlegenden Gleise, sondern der damit verbundene Aufwand bzw. die Frage, inwieweit die Anwohner einen solchen Ausbau akzeptieren könnten oder nicht. Schwierig dürfte bei Konzeption 1 der dreigleisige Ausbau in den drei Orten an der Strecke Deutsch-Evern, Bienenbüttel und Bad Bevensen sein, weil hier die Bebauung beidseitig an die Bahn reicht.

Bei Konzeption 2 würde der Bau zusätzlicher Gleise in einer ungewöhnlich dünn besiedelten Landschaft stattfinden. Der Bau des zusätzlichen Gleises beginnt im Bahnhof Suderburg, nach Süden ist auf der Westseite der Bahn keine Bebauung vorhanden. Beim im Wald liegenden Unterlüß wurde Ende der 80er Jahre schon eine Neutrassierung durchgeführt und hierbei der Einschnitt schon für einen künftigen 3-gleisigen Ausbau vorbereitet. In Unterlüß ist vom zusätzlichen Gleis keine angrenzende Wohnbebauung betroffen. In Eschede ist die Bahn nur einseitig bebaut. Die relativ höchsten Betroffenheiten bestehen am Nordrand von Celle. Hier kann der Platz für die Viergleisigkeit im Bereich der im Einschnitt verlaufenden Strecke durch senkrechte Wände statt einer Böschung erreicht werden, wobei auch eine kurze Deckelung zwischen den senkrechten Wänden in Frage käme. Insgesamt dürften die Ausbaumaßnahmen bei Konzeption 2 vor Ort relativ gut akzeptiert werden, denn der Ausbau mit zusätzlichen Gleisen bedeutet immer automatisch auch die Anwendung der strengen Lärmschutz-Grenzwerte nach der 16. BimschV.

Bei Konzeption 2 verbleibt der Abschnitt Lüneburg - Uelzen nur zweigleisig, so dass in den neuralgischen Ortsdurchfahrten von Deutsch-Evern, Bienenbüttel und Bad Bevensen keine Baumaßnahmen erforderlich wären. Aus heutiger Sicht ist die Frage, in welcher Form Anspruch auf Lärmschutz besteht, nicht sicher zu beantworten, denn der strenge Lärmschutz nach 16. BimschV käme zum Tragen, wenn der Lärm auf der Strecke durch die benachbarten Kapazitätsausweitungen um mindestens 3 dB(A) ansteigen würde, und diese gesetzliche Schwelle des strengen Lärmschutzes würde durch eine Verdoppelung der Zugzahlen erreicht. Die tatsächliche Lärmzunahme könnte somit knapp unter oder knapp über 3 dB(A) liegen. Wenn nur die schwache Lärmsanierung zur Anwendung käme, dann würden zwar die Lärmschutzwände mit einer optisch erträglichen Höhe realisiert, doch gäbe es den Lärmschutz nicht nach den strengen Kriterien der 16. BimschV. Wenn dagegen die 16. BimschV Anwendung fände, dann könnte zwar der strenge Lärmschutz in den genannten Orten realisiert werden, doch wäre hier ein hoher baulicher Aufwand erforderlich. Möglicherweise ist der strenge gesetzliche Lärmschutz nur durch eine Tieferlegung und ggfs. Tunnelführung umsetzbar.

Die Bereitschaft für einen viergleisigen Ausbau zwischen Ashausen und Lüneburg dürfte allein deshalb in der Region gegeben sein, weil er für den 15-Minuten-Takt im Nahverkehr ohnehin erforderlich wäre. An wichtigen

Brennpunkten wie im gesamten Bereich Winsen sowie in Teilen bei Bardowick ist die Bahntrasse heute schon viergleisig und benötigt keine weiteren Gleise mehr, so dass von den gut 23 km von Ashausen bis Lüneburg das noch fehlende vierte Gleis nur auf ca. 20 km gelegt werden muss. Die Planer scheinen beim 3-gleisigen Ausbau sogar einen späteren viergleisigen Ausbau an einigen Stellen schon berücksichtigt zu haben: So gibt es Bereiche, wo die beidseitigen Lärmschutzwände einen so großen Abstand haben, dass noch ein viertes Gleis aufgenommen werden kann. Der lichte Raum unter mehreren Straßenbrücken berücksichtigt ebenfalls schon das künftige vierte Gleis. Das zusätzliche Gleis in Lüneburg würde parallel zur zweigleisigen Hauptstrecke auf der Kurveninnenseite (Westseite) der Hauptstrecke erstellt. Hier ist der Platz für ein weiteres Gleis auf Bahngrund vorhanden, die Oberleitungsmasten stehen auf dieser Trasse. Relativ kompliziert werden allerdings die Umbauten zwischen Ashausen und Lüneburg im Detail: Hier kann es erforderlich sein, dass die Funktionen der Gleise verändert und Bahnsteige umgebaut werden müssen. Je nach Detailkonzept können auch Überwerfungsbauwerke notwendig werden, wo ein Gleis ein anderes Gleis überbrückt oder unterfährt. Kompliziert werden die Anforderungen in Lüneburg, wo das einzelne Gleis bei Lüneburg West aufgrund der engen Kurvenradien nicht für schnelle ICE-Züge zur Verfügung steht und somit bestimmte Gleisbelegungen vorgegeben sind. Es wird dann wahrscheinlich verschiedene Lösungskonzepte geben, die jeweils zu unterschiedlichen Baumaßnahmen führen und dann gegeneinander abgewogen werden müssen.

Im nur zweigleisigen Abschnitt von Konzeption 2 muss auf eine der 10 Fahrplantrassen für Güterzüge verzichtet werden, wenn der Nahverkehr auf einen exakten Halbstundentakt zwischen Lüneburg und Uelzen verdichtet werden sollte. Bei anderen Fahrplanlagen des Verstärkerzuges könnte die 10. Fahrplantrasse für Güterzüge weiterhin genutzt werden. Es wäre auch denkbar, dass der Halbstundentakt nur zur Hauptverkehrszeit angeboten wird und so nur wenige 10. Fahrplantrassen pro Tag entfallen müssten.

Bildfahrpläne im Anhang

Im Anhang sind die zwei Bildfahrpläne für Konzeption 1 und 2 dargestellt. Auf der Y-Achse sind Minuten der repräsentativen Stunde eingezeichnet, wobei die Minute 0 z. B. 10.00 Uhr entspricht und die Minute 60 11.00 Uhr. Unten sind die Orte an der Strecke mit drei Buchstaben dargestellt, HHH für Hamburg Hbf usw. Die dünnen schwarzen Linien stellen die potentiellen Güterzugfahrten dar. Im Fahrplan fällt die saubere Symmetrie auf, der Fahrplan spiegelt sich zur Minutenlinie 30 weitgehend und teilweise auch zur Minutenlinie 0, 15 und 45. Diese Symmetrie ist ein Resultat der Vorgaben aus dem Deutschland-Takt. Es ergeben sich nicht nur Taktknoten in Hamburg und Hannover, sondern zur Minute 30 ein Taktknoten in Harburg sowie zur Minute 0 ein Taktknoten in Uelzen.

2.3.8 Gemeinsame Eigenschaften der zwei Konzeptionen

Taktknoten Hamburg-Harburg

Aus den beiliegenden Bildfahrplänen ist ein Taktknoten zur Minute 30 im Bahnhof Harburg ersichtlich. Die Regionalzüge von und nach Bremen sind noch nicht eingezeichnet, nur die ICE-Züge. Der Taktknoten ermöglicht ein Umsteigen im ICE-Verkehr z. B. von Lüneburg nach Bremen, aber auch im Nahverkehr aus Richtung Lüneburg nach Bremen, außerdem ein Umsteigen gegen die Richtung z. B. von Meckelfeld über Harburg und weiter mit dem ICE nach Hannover. Diese Umsteigebeziehungen entlasten Hamburg Hbf. Der in Harburg haltende stündlich verkehrende ICE wird wie die anderen ICE-Züge weiter nach Süden fortgeführt, so dass sich für Harburg stündlich umsteigefreie Verbindungen nach Süden ergeben. Die halbstündlichen die Taktknoten Hamburg und Hannover bedienenden ICE-Linien müssen dagegen in Harburg durchfahren, weil sie sonst die für den Taktfahrplan erforderliche Fahrplanvorgabe von knapp unter 1 Stunde verfehlen.

Taktknoten Uelzen

Neben Harburg ergibt sich für die dritte ICE-Linie ein weiterer Takt-Vollknoten in Uelzen. Zu diesem Zeitpunkt sollten sich auch die Nahverkehrszüge auf der Amerikalinie in Uelzen treffen, so dass stündlich saubere Anschlüsse in sämtliche Richtungen erzielt werden.

Abschnitt Harburg - Lüneburg

Bei beiden Fahrplankonzeptionen werden fast dieselben Fahrplanlagen im Nahverkehr unterstellt: Von Harburg nach Lüneburg überlagert sich S-Bahn-ähnlicher Nahverkehr im Halbstundentakt mit einem halbstündlichen Regional-Express, der zwischen Harburg und Lüneburg nur in Winsen hält und seine Fahrt bis Hannover fortsetzt, während der S-Bahn-ähnliche Nahverkehr in Lüneburg endet. Dieser Fahrplan erfordert zwingend die Nutzung des vorhandenen dritten Gleises von Harburg bis Stelle, das hierfür punktuell umgebaut und angepasst werden muss. Trotz Nutzung des dritten Gleises stellt der Fahrplan mit 4 + 2 = 6 Nahverkehrszügen pro Stunde und Richtung das betrieblich mögliche Maximum dar, das schon zu gewissen, gerade noch beherrschbaren fahrplantechnischen Engpässen führt. Dabei sind nicht die Güterzüge das Problem, sondern bestimmte gewünschte Fahrplanlagen im Nahverkehr, die zu sinnvollen Umsteigeverbindungen mit kurzen Anschlüssen führen, und die dann im Bereich der Dreigleisigkeit zu gerade noch beherrschbaren fahrplantechnischen Engpässe.

Belastung Hamburg Hbf - Harburg

Mit 6 Nahverkehrszügen zwischen Hamburg Hbf und Lüneburg könnten Engpässe auf der Strecke Harburg - Hamburg Hbf entstehen. Im Rahmen des Gesamtumbaus Hamburg Hbf - Harburg wäre die Schaffung eines dritten Gleises für Personenverkehr denkbar, zum Teil durch Umwidmung bestehender Gleise. Auch in Hamburg Hbf müssen die zusätzlichen Züge aufnehmen können.

2.3.9 Resumee der zwei Fahrplan-Konzeptionen

Beide hier vorgestellten betrieblichen Konzeptionen sind fahrplantechnisch machbar und erfüllen die gesetzten Anforderungen. Hinsichtlich Durchsetzbarkeit vor Ort ergeben sich im Detail Vorteile für die Konzeption 2, bei der zusätzliche Gleise von Uelzen oder Suderburg nach Celle vorgesehen werden und der Abschnitt Lüneburg - Uelzen weiterhin zweigleisig verbleibt.

Letztlich wird der Bau zusätzlicher Gleise dort unproblematischer, konfliktärmer und kostengünstiger zu realisieren sein, wo die Gegend dünner besiedelt ist. Somit dürften mehr Argumente für zusätzliche Gleise von Suderburg nach Celle sprechen als für zusätzliche Gleise von Lüneburg nach Uelzen.

3. Betrachtung der Strecke Hannover - Bremen

Wie schon bei der Strecke Hamburg - Hannover wurden bislang die im Rahmen des Alpha-E diskutierten Ausbaumaßnahmen an der Strecke Hannover - Bremen noch nicht mit dem Deutschland-Takt abgeglichen. Auch bei dieser Strecke muss der Fahrplan den Streckenausbau diktieren und nicht umgekehrt. Die Methodik und die Randbedingungen der Fahrplanerstellung sind dieselben wie schon bei der Strecke Hamburg - Hannover beschrieben (vgl. Kapitel 2.3.4), mit einer Ausnahme (Geschwindigkeit der Güterzüge 100 km/h statt 120 km/h, vgl. Kapitel 3.3).

3.1 Kompatibilität der Strecke mit dem Deutschland-Takt

Die Strecke Hannover - Bremen und der bei Alpha-E vorgesehene sehr moderate Ausbau harmoniert quasi zufällig mit dem Deutschland-Takt: Schon heute beträgt die Fahrzeit von Hannover nach Bremen und in der Gegenrichtung knapp 1 Stunde. Im Grundsatz sind eher nur Feinjustierungen erforderlich. Eine Fahrsimulation auf dem Istzustand der Infrastruktur hat eine technisch mögliche Fahrzeit incl. 12% Fahrplanzuschlag (zur Aufholung von Verspätungen) von 53 Minuten ergeben. Für den Deutschland-Takt erforderlich sind auf dieser Strecke nicht die sonst üblichen 56 bis 58 Minuten, sondern ebenfalls 53 Minuten: Bei einer reichlich bemessenen Haltezeit sowohl in Bremen als auch in Hannover von 4 Minuten ergibt sich eine Ideal-Fahrzeit von 56 Minuten, da jeweils die halbe Haltezeit zur Kantenzeit von 60 Minuten gezählt werden muss. Da die Ausfahrt von Hannover nach Seelze gemeinsam mit der Strecke nach Bielefeld genutzt wird und zuerst der Zug nach Bielefeld fahren muss, weil dort die geforderten 28 Minuten nur sehr knapp erreicht werden, kann der Zug nach Bremen erst 3 Minuten später losfahren. Somit ist eine Fahrzeit von 56 - 3 = 53 Minuten zu erreichen.

Im aktuellen Deutschlandtakt-Entwurf sind jedoch zweistündliche IC/ICE-Halte in Nienburg und Verden vorgesehen. Nach dem Entwurf von Mai 2019 soll eine zweistündlich verkehrende Linie an beiden Orten halten und eine Linie zweistündlich in beiden Orten durchfahren, wie diese heute schon praktiziert wird. Dies ergibt abweichende Fahrzeiten für gerade und ungerade Stunden, was überhaupt nicht deutschlandtakt-kompatibel ist. Aufgrund der Zwänge des Deutschland-Taktes sollte deshalb jede Linie nur einmal halten, d.h. die eine Linie hält in Nienburg, die andere in Verden. Nonstop-Fahrten von Hannover nach Bremen finden dann nicht mehr statt. Fahrgäste von Nienburg nach Verden, die wegen der ICE-Zuschläge ohnehin kaum diesen Zug nehmen würden, müssen dann auf den RE ausweichen, was kein wirklicher Nachteil ist.

Mit dem regulären Zwischenhalt entweder in Nienburg oder in Verden erhöht sich allerdings die Fahrzeit um 3 Minuten. Somit müssen im Rahmen des Ausbaus Beschleunigungsmaßnahmen durchgeführt werden:

- Die zulässige Geschwindigkeit der Kurve in Wunstorf kann durch ein gleistechnisches Umarbeiten (ohne Planfeststellung) von heute 120 km/h auf 140 km/h erhöht werden.
- Im geplanten Ausbauabschnitt von Langwedel nach Bremen-Sebaldsbrück läßt sich ohne nennenswerte Mehrkosten die Geschwindigkeit von zwei der künftig drei Gleise von heute 160 km/h auf künftig 200 km/h anheben. Der Ausbau sollte so gestaltet werden, dass die 200 km/h schnellen IC-Züge nicht an den wartenden S-Bahn-Fahrgästen entlangfahren, was durch einen passenden Gleisplan möglich sein wird.
- Die in Kapitel 2.2.5 dargestellten Geschwindigkeitsanhebungen westlich Hannover Hbf werden ebenso für die Ferngleise nach Hannover-Seelze durchgeführt. Dies wird im Rahmen des Aus- und Neubaus Richtung Bielefeld ohnehin erforderlich sein, weil dort die gewünschte Fahrzeit wie oben erwähnt nur sehr knapp erreicht wird.

Mit diesen drei Maßnahmen können die erforderlichen 3 Minuten Fahrzeitverkürzung erreicht werden. Somit ist die bestehende Strecke incl. Ausbaumaßnahmen Alpha-E mit nur marginalen Anpassungen voll deutschlandtakt-kompatibel.

Da Hannover sowohl ein Halbstunden- als auch ein Stundenknoten werden soll, während in Bremen nur stündlich ein Knoten vorgesehen ist, ist für den langsameren RE das Anfahren des stündlichen Knotens in Bremen fix. Weil der RE langsamer als die ICE sind, kann er nicht den stündlichen Knoten in Hannover erreichen, doch wird mit einer Kantenfahrzeit von 1,5 Stunden dann der Knoten in Hannover zur halben Stunde nach der vollen Stunde erreicht. Im Unterschied zur Strecke Hannover - Hamburg, wo der Nahverkehr mit spurtstarken Triebzügen betrieben werden muss, um die Fahrzeitvorgaben des Deutschland-Taktes zu erreichen, ist die Situation hier umgekehrt: Hier würde mit spurtstarken Nahverkehrsfahrzeugen der Zielbahnhof zu früh erreicht. Deshalb wird hier ein lokbespannter Zug mit 8 Doppelstockwagen unterstellt. Zwischen Nienburg und Verden wird die Höchstgeschwindigkeit der RE-Züge von sonst 160 km/h auf 140 km/h limitiert, was auch hinsichtlich der Kapazität (Mischverkehr mit langsameren Güterzügen) von Vorteil ist. Die Ausrichtung der Fahrplanlagen des RE auf die Taktknoten Bremen und Hannover führt allerdings dazu, dass wenn die S-Bahn Hannover - Nienburg ebenfalls auf den Taktknoten Hannover ausgerichtet wird, die Anschlüsse in Nienburg zwischen S-Bahn und RE nicht mehr klappen und längere Wartezeiten entstehen als heute. Mit einem dichteren Nahverkehr (RE und/oder S-Bahn in dichterem Takt) könnte dieses Problem entschärft werden.

3.2 Fehlende Überwerfungsbauwerke und Überholgleise

Limitierend wirken bei der Strecke Hannover - Bremen die Fahrstraßenkreuzungen, viel mehr als bei Hamburg - Hannover. Dies sind Verzweigungsstellen, wo Züge das Gleis der Gegenrichtung ebenerdig queren müssen, vergleichbar mit einer Linksabbiegersituation im Straßenverkehr. In diesem Fall gibt es einen sog. Fahrstraßenkonflikt, der häufig nur dadurch gelöst werden kann, dass die Fahrplanlage des abzweigenden Zuges oder eines Zuges des Gegenverkehrs ersatzlos entfällt. Insgesamt sind derartige Konflikte an folgenden Stellen vorhanden:

(1) Ende der eigenen S-Bahn-Gleise von Hannover Hbf in Seelze: S-Bahn von Wunstorf nach Hannover kreuzt die Regional- und Fernzüge der Gegenrichtung.
(2) Verzweigung der Personenverkehrsgleise östlich Wunstorf in Richtung Bremen und Ruhrgebiet: Ein Personenzug von Hannover nach Bielefeld kreuzt das Personenverkehrsgleis von Bremen nach Hannover.
(3) Einmündung der Güterzüge von Hannover-Seelze nach Nienburg nordwestlich Bf Wunstorf: Von Nienburg nach Seelze verkehrende Güterzüge kreuzen das Gleis des Personenverkehrs von Hannover nach Nienburg.
(4) Ein- und Ausfädelung der Strecke von/nach Minden südlich Nienburg: Ein Güterzug von Minden nach Verden kreuzt das Gleis von Bremen nach Hannover.
(5) Ein- und Ausfädelung der Strecke von/nach Rotenburg nördlich Verden: Ein Güterzug von Rotenburg nach Verden - Nienburg kreuzt das Strekkengleis von Hannover nach Bremen.
(6) Ein- und Ausfädelung der Strecke von/nach Uelzen östlich Langwedel: Ein Güterzug von Bremen nach Uelzen kreuzt das Streckengleis von Hannover nach Bremen.

Hinzu kommen noch zwei weitere Fahrstraßenkreuzungen auf der als Zulauf zur Strecke Verden - Hannover gedachten Bahnlinie Hamburg - Bremen in Buchholz (7) und in Rotenburg (8).

Die Fahrstraßenkreuzung bei der Einfädelung der Güterzüge südwestlich Wunstorf an der Strecke von und nach Minden ist ohne Nummer dargestellt und nicht ganz so kritisch zu sehen wie der spiegelbildliche "Schwester-Konflikt" (2), weil die Güterzüge auf den Gütergleisen gepuffert werden können, während sie andernfalls die Hauptstrecke blockieren.

Die Ein- und Ausschleifung der Güterzüge östlich Bremen Hbf bei Bremen-Sebaldsbrück ist dagegen heute schon vollständig kreuzungsfrei. Ebenfalls kreuzungsfrei ist die Ein- und Ausschleifung der Güterzugstrecken untereinander vom Ruhrgebiet und von Bremen östlich Wunstorf.

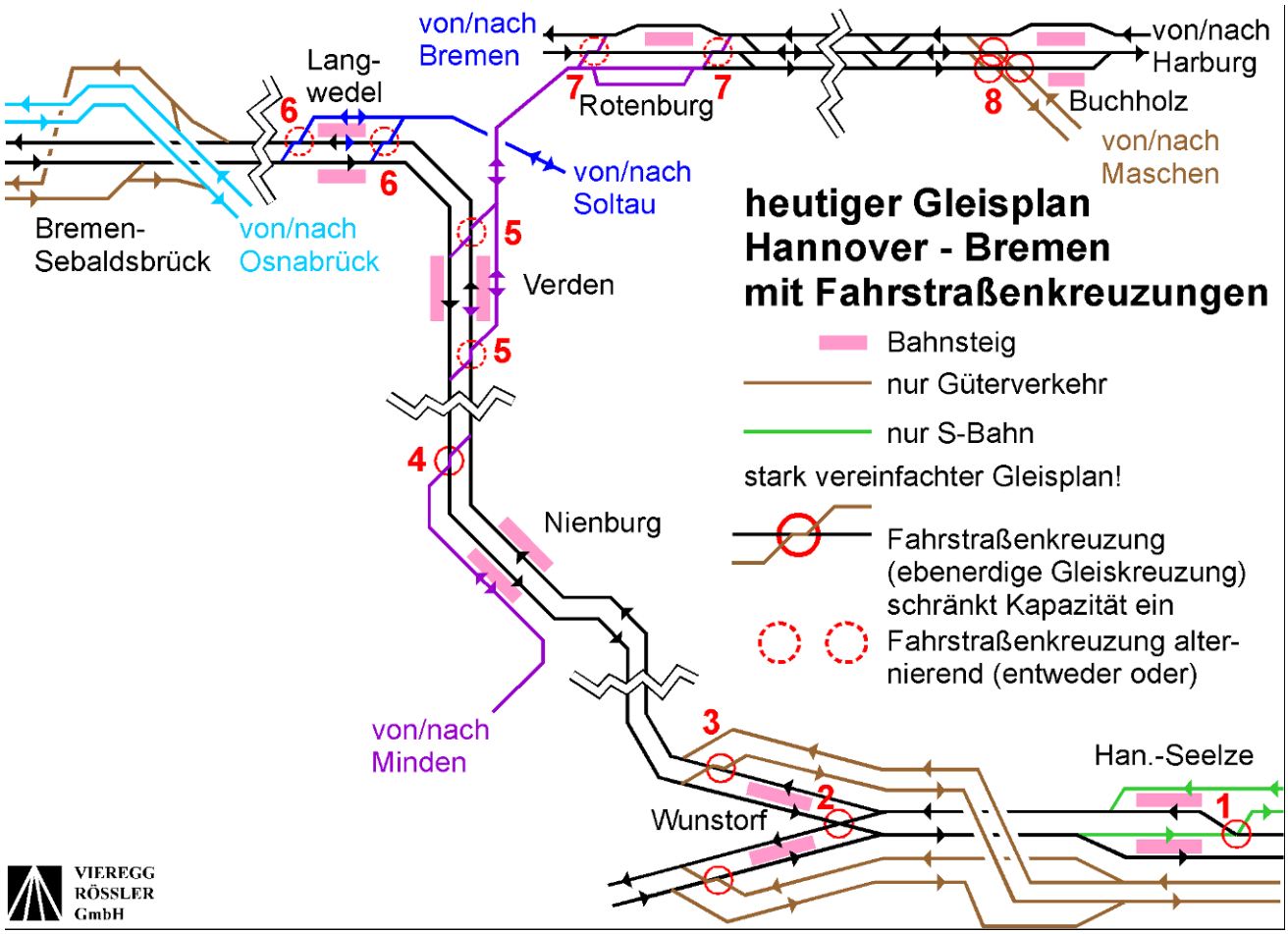


Abb. 6: Stark vereinfachter Gleisplan Hannover - Bremen im heutigen Zustand mit Darstellung der Fahrstraßenkreuzungen

Insgesamt ist der Zustand der Strecke hinsichtlich der Kreuzungsfreiheit sehr mangelhaft und stark kapazitätsbeschränkend. Bei Punkt (1) und (2) besteht teilweise ein Problembewußtsein, weil zumindest die fehlenden S-Bahn-Gleise auf dem kurzen Abschnitt von Seelze bis Wunstorf schon angemahnt werden.[12] Die vorliegenden fahrplantechnischen Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass nicht die fehlenden S-Bahn-Gleise an sich das Problem sind - die Güterzüge haben in diesem Abschnitt schon eigene Gleise -, sondern (1) das fehlende Überwerfungsbauwerk am Ende der S-Bahn-Gleise in Seelze, (2) das fehlende Überwerfungsbauwerk im Personenverkehr bei der Verzweigung der Strecke nach Nienburg und Minden sowie (3) die Ein- und Ausfädelung der Güterzüge nördlich Wunstorf. Eigene S-Bahn-Gleise bis Wunstorf würden den Gleisplan dagegen extrem verkomplizieren. Da zwischen Seelze und Wunstorf keine weitere S-Bahn-Station liegt, können die S-Bahnen hier problemlos mit dem restlichen Personenverkehr "mitschwimmen".

Die Behebung der Fahrstraßenkreuzung (5) bei Verden ist Teil der Ausbauplanung Alpha-E.

Die kreuzungsfreie Ausschleifung der Amerika-Linie (6) wäre vor allem dann sinnvoll, wenn man die Strecke etwas stärker im Güterverkehr nutzen sollte (2 Güterzüge pro Stunde pro Richtung = 60 Züge pro Tag), wie in Kapitel 4 beschrieben.

Für den Engpass (4) bei Nienburg gibt es eine einfache Lösungen, die Kapazitätseinschränkung zu mildern, ohne ein aufwendiges Überwerfungsbauwerk zu bauen: Bei der Einbindung der Strecke von Minden in die Strecke Hannover - Bremen läuft das Gleis von Minden mehrere Kilometer neben der bestehenden Strecke, doch gibt es nur nördlich des Bahnhofs Nienburg eine Gleisverbindung. Wenn eine Kreuzungsfreiheit fehlt, dann ist es schon hilfreich, über zwei unterschiedliche Verknüpfungspunkte zu verfügen, die räumlich möglichst weit voneinander entfernt sind. Je nach konkreter Fahrplanlage der Züge kann dann eine der zwei Gleisverknüpfungen ausgewählt werden, eine südlich und eine nördlich des Bahnhofs Nienburg. So kann mit Hilfe des Einbaus von vier Weichen südöstlich von Nienburg, an der Stelle, wo die Strecke nach Minden endgültig abzweigt, zumindest ein Teil der betrieblichen Einschränkungen vermieden werden. Im Bahnhof Nienburg kann dann mit Hilfe eines mittig zwischen den Streckengleisen Hannover - Bremen liegenden Puffergleises die fahrplantechnischen Abhängigkeiten behoben werden. Diese Maßnahme sollte unbedingt als Teil des Alpha-E vordringlich umgesetzt werden. Wegen den eher geringen prognostizierten Zugzahlen zwischen Nienburg und Minden (vgl. Kapitel 4) ist deshalb ein Überwerfungsbauwerk an dieser Stelle verzichtbar.

Es bietet sich für die Behebung der Engpässe (2) und (3) ein baulich überschaubares Gesamtkonzept an: Die bislang im Norden liegenden Gütergleise werden in Wunstorf mittig zwischen die Personenverkehrsgleise gelegt. Hierfür muss der nördlichste Mittelbahnsteig um zwei Gleisachsen nach Norden geschoben werden, es werden sozusagen die Gütergleise mit dem Mittelbahnsteig vertauscht. Dann ist ein kleineres Überwerfungsbauwerk im linsenförmigen Gleiszwischenraum östlich des Güterzug-Überwerfungsbauwerkes zwischen Wunstorf und Seelze erforderlich, nördlich des Überwerfungsbauwerkes wird noch ein weiteres ebenerdig verlaufendes Gleis erforderlich. Die neue Gleiskonzeption in Wunstorf hätte noch den Vorteil, dass durchfahrende Personenzüge nicht mehr an den Bahnsteigkanten entlang fahren müssten, sondern die mittigen Durchfahrgleise nutzen könnten. Alternativ ist auch eine Führung der Güterzüge außen und der Personenzüge innen denkbar, was das Wenden von Personenzügen in Wunstorf ermöglichen würde. Das zusätzliche Gleis nördlich des bestehenden Überwerfungsbauwerkes wird dann nicht benötigt. In beiden Fällen kann mit nur einem neuen Überwerfungsbauwerk sowohl der Engpass (2) als auch der Engpass

(3) beseitigt werden. Der Nutzen der Maßnahme wäre somit sehr hoch. Das Überwerfungsbauwerk könnte auf Bahngrund im ohnehin vorhandenen linsenförmigen Zwischenraum zwischen Gleisen errichtet werden und wäre sowohl hinsichtlich Anwohnerbetroffenheit als auch hinsichtlich Bautechnik unproblematisch.

Die Zweckmäßigkeit des Baus der restlichen fehlenden Überwerfungsbauwerke bei den verbleibenden Engpässen (4) und (6) hängt von der Anzahl der Güterzüge auf der Strecke ab, wie im folgenden Kapitel noch näher erläutert wird.

Die Realisierung von Überwerfungsbauwerken bei Rotenburg (7) und Buchholz (8) wäre ebenfalls sehr sinnvoll und würde die Betriebsqualität der Strecke Hamburg - Bremen verbessern. Beide Bauwerke können außerhalb der Bebauung positioniert werden, denn in beiden Fällen bestehen erhebliche Freiheitsgrade bei der Anordnung. In beiden Fällen können diese Bauwerke westlich der Orte am Ortsrand auf großen verfügbaren Bahnflächen mit angrenzendem Wald erstellt werden. Hinsichtlich Anwohnerbetroffenheiten und Inanspruchnahme von Fremdgrund sollten deshalb entsprechend verträgliche Lösungen möglich sein.

Grundsätzlich gilt, dass Überwerfungsbauwerke hinsichtlich Nutzen und Kosten die baulich sinnvollsten Maßnahmen darstellen, die Kapazität von Bahnstrecken zu erhöhen. So werden letztlich durch eine punktuelle Baumaßnahme neue Fahrplantrassen auf oft 100 bis 200 km Länge geschaffen, wo sonst der Bau zusätzlicher Gleise auf großen Längen erforderlich wäre. Auch wenn ein Überwerfungsbauwerk aus Sicht des Fahrplans nicht unbedingt erforderlich ist, verbessert es trotzdem die Betriebsqualität, weil im Verspätungsfall nicht neue Abhängigkeiten (Dominoeffekt) entstehen. Gerade unter dem Aspekt, dass der Deutschland-Takt ein sehr fragiles Gebilde darstellt, das Verspätungen kaum toleriert, ist es umso wichtiger, die Verspätungsabhängigkeiten so klein wie möglich zu halten und im Zweifelsfall lieber mehr als weniger Überwerfungsbauwerke zu planen und zu errichten.

Neben den zum Teil fehlenden Überwerfungsbauwerken ist es aktuell noch ein Problem der Strecke, dass viele Überholgleise auf Unterwegsbahnhöfen nicht mittig zwischen den beiden Streckengleisen liegen, sondern asymetrisch nur auf einer Seite. Deshalb können diese Überholgleise nur von jeweils einer Fahrtrichtung genutzt werden, weil sonst zweimal das Gleis der Gegenrichtung gequert werden müsste. Die Korrektur dieses Problems ist denkbar einfach: Das auf der Seite liegende Überholgleis wird zum Strekkengleis und das mittlere freiwerdende Streckengleis wird zum Überholgleis. Dies erfordert lediglich Weichenumbauten am Anfang und am Ende des Überholgleises. Diese Umbaumaßnahmen sind sehr sinnvoll und bei Alpha-E ohnehin vorgesehen.

Konkret müssen für den in der Anlage dargestellten Fahrplan folgende Neu- und Umbaumaßnahmen durchgeführt werden:

- Hagen: Neubau eines mittigen Überholgleises
- Linsburg: Mittiger Umbau des Überholgleises
- Eystrup: Mittiger Umbau des Überholgleises
- Dörverden: Mittiger Umbau des Überholgleises

Diese vier Überholgleise werden aufgrund der Spiegelsymmetrie des Taktfahrplans immer von beiden Richtungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten genutzt. Von Langwedel nach Bremen wird das dritte Gleis für fliegende Zugüberholungen genutzt, hier ersetzt der durchgehend dreigleisige Ausbau die Überholgleise.

Die weiteren vorhandenen Überholgleise auf den restlichen Unterwegsbahnhöfen (z. B. Neustadt, Poggenhagen) sollten in jedem Fall auch mittig umgebaut werden. Sie werden beim hier vorgestellten Fahrplankonzept im Regelfall nicht benötigt, doch stehen sie dann im Fall von Zugverspätungen als Rückfallebene zur Verfügung.

3.3 Konkrete Fahrplangestaltung im Güterverkehr

Es wird in einem ersten Ansatz von der Aufhebung sämtlicher Fahrstraßenkreuzungen durch den Bau von Überwerfungsbauwerken ausgegangen. In einem zweiten Schritt wird dann betrachtet, wie stark fehlende Überwerfungsbauwerke die maximal denkbare Kapazität dann wieder einschränken. (Vgl. Anlage Bildfahrplan Hannover - Bremen)

Alle Güterzüge in diesem Bildfahrplan verkehren mit 100 km/h, nicht mit 120 km/h wie bei den Bildfahrplänen der Strecke Hamburg - Hannover. Dadurch wird eine "Arbeitsteilung" zwischen den zwei Strecken unterstellt, denn von Hamburg nach Hannover stehen prinzipiell beide Leitwege zur Verfügung.

Die in grauer Farbe dargestellten Güterzug-Fahrplantrassen sehen Zugüberholungen mit den ICE-Zügen vor, und zwar in den Bahnhöfen Hagen, Linsburg, Eystrup und Dörverden. Jeder dieser Güterzüge muss jeweils einmal einen Überholhalt einlegen. Die schwarz dargestellten Güterzugfahrten müssen gar nicht überholt werden. Im Gegensatz zur Strecke Hamburg - Hannover wird bei dieser Strecke von der Option von Zugüberholungen Gebrauch gemacht.

3.4 Kapazität im Güterverkehr

Aus dem Bildfahrplan ist ersichtlich, dass von Seelze nach Nienburg 10 Fahrplantrassen für Güterzüge pro Stunde und Richtung, von Nienburg nach Verden sogar 14 und von Langwedel nach Bremen-Sebaldsbrück 12 Fahrplantrassen zur Verfügung stehen. Das ist deutlich mehr als auf der Strecke Hamburg - Hannover, wo "nur" zwischen 6 und 10 Fahrplantrassen pro Stunde und Richtung für Güterzüge zur Verfügung stehen.

Letztlich resultiert dieses Ergebnis aus zwei Unterschieden gegenüber der Strecke Hamburg - Hannover: Zum einen fahren die ICE-Züge hier nicht 230, sondern überwiegend nur mit 160 km/h, so dass die Kapazitätssenkung durch die unterschiedlichen Geschwindigkeiten deutlich geringer ausfällt, und zum anderen fahren die kapazitätseinschränkenden ICE-Züge nicht zwei bis dreimal, sondern nur einmal pro Stunde. Dadurch bleibt wesentlich mehr Platz für Güterzüge auf der Strecke übrig.

Konkret sehen die Kapazitäten im Güterverkehr wie folgt aus:

Tab. 2: Bahnstrecke Hannover - Bremen
Kapazität Güterzüge pro Stunde und Richtung
nach Ergänzung durch fehlende Überwerfungsbauwerke:

	verfügbare Kapazität	in PRINS geforderte Kapazität
Seelze - Nienburg	10	6
Nienburg - Verden	14	8
Langwedel - Bremen	12	7

Wie schon bei der Strecke Hamburg - Hannover werden die in PRINS aufgeführten Zugzahlen pro Tag durch 36 geteilt, um zur stündlichen Belastung pro Richtung zu gelangen.

Somit ergibt sich eine deutliche Übererfüllung der beim Planfall Alpha E unterstellten bzw. geforderten Kapazität.

Wenn Überwerfungsbauwerke fehlen, dann entfallen bei geringer belasteten Strecken manchmal gar keine Fahrplantrassen, weil die Kreuzung des Gegengleises in einen Zeitpunkt fällt, wo kein Zug entgegenkommt. Bei der hier unterstellten extremen Ausnutzung der Kapazität entfällt jedoch bei praktisch jedem Zug, der ohne Überwerfungsbauwerk die Strecke verlässt, eine Zugfahrt der Gegenrichtung. Allerdings ist immer nur eine der beiden Richtungen betroffen, weil die Linksabbiegersituation mit Kreuzung der des Gleises der Gegenrichtung immer nur bei einer Richtung auftritt, während bei der anderen Richtung (Rechtsabbieger) gar kein Konflikt entsteht. In

einer groben Annäherung fällt somit für jeden die Hauptstrecke verlassenden Güterzug eine halbe Fahrplantrasse der Gegenrichtung weg.

Geht man nun von jeweils 3 Fahrplantrassen pro Stunde und Richtung auf der Amerikalinie und von/nach Minden aus (1 Personenzug und 2 Güterzüge pro Stunde und Richtung), dann entfallen 3 Fahrplantrassen pro Stunde und Richtung auf der Hauptstrecke von Hannover nach Bremen.

Angesichts der völlig ausreichenden Kapazität der Strecke ist somit der Bau der Überwerfungsbauwerke (4) und (6) nicht zwingend erforderlich, doch würde der Bau dieser Überwerfungsbauwerke auch bei einer deutlich geringeren Auslastung der Strecke die Betriebsqualität deutlich verbessern, da gegenseitige Abhängigkeiten im Fahrplan vor allem bei Verspätungen vermieden würden.

Besonders sinnvoll ist die Beseitigung der diversen Fahrstraßenkreuzungen (1), (2) und (3) im Bereich Seelze - Wunstorf, auch wenn die Punkte (1) und (2) nicht den Güterverkehr, sondern den Personenverkehr betreffen. Mit der Behebung dieser Engpässe könnte der S-Bahn- und Regionalverkehr von Hannover nach Minden und nach Nienburg verbessert und verstärkt werden.

Von den zusätzlichen Überwerfungsbauwerken (5) und (6) würde auch der Regionalverkehr profitieren. So ist zwar die gewählte Fahrplanlage für den RE auf der Amerikalinie konfliktfrei, doch im Fall einer Verspätung würden sich sofort weitere Abhängigkeiten ergeben.

Eine nicht genutzte große Kapazitätsreserve im Güterverkehr kann für eine Verdichtung des Nahverkehrs (S-Bahn und/oder RE) verwendet werden.

3.5 Entlastung durch Nutzung der Amerikalinie

Beim Gesamtkonzept Alpha-E soll die als Fernbahn sehr großzügig trassierte und früher sogar zweigleisige sog. "Amerikalinie" Langwedel - Soltau - Uelzen auch für die Nutzung im Güterverkehr herangezogen und hierfür unter Beibehaltung der Eingleisigkeit ausgebaut und elektrifiziert werden. Der Güterverkehr von Bremerhaven und Wilhelmshaven Richtung Osten bzw. Südosten muss dann nicht mehr über den überlasteten Knoten Hannover geleitet werden, sondern kann ab Uelzen in den "Ostkorridor" Uelzen - Stendal - Halle - Hof - Regensburg eingefädelt werden.

Es ist bislang vorgesehen, die Strecke im Güterverkehr für 80 km/h und im Personenverkehr für 120 km/h zu ertüchtigen. Heute sind auch für die Personenzüge nur 80 km/h zugelassen. Mit dem geringen Ausbaustandard hofft man, eine grundlegende Sanierung der seit ca. 100 Jahren unveränderten Erdbauwerke vermeiden zu können.

Bundesweit ist es eher üblich, solche Strecken entweder für 160 km/h auszulegen, der Standard-Geschwindigkeit von Fernbahnstrecken (Streckenstandard "M 160"), oder für den Streckenstandard "G 120", der eine am Güterverkehr orientierte Ertüchtigung für maximal 120 km/h vorsieht. In der DB-Richtlinie 413 "Infrastruktur gestalten" gibt es rund 10 verschiedene Streckenstandards, nach denen sich die technische Planung orientieren muss, und einen niedrigeren Streckenstandard als "G 120" gibt es für Hauptbahnen gar nicht. Es ist ebenfalls üblich, in derartig gelagerten Fällen die Bahnstrecke für ca. 2 Jahre stillzulegen und u.a. die Erdbauwerke zu sanieren. Die Sanierung des Erdbaus ist erfahrungsgemäß nicht so teuer wie die technische Ausrüstung der Strecke. Auch wenn die Strecke für schwere Güterzüge mit 80 km/h gerade noch befahrbar sein sollte, wird man eine längere Lebensdauer anstreben, um nicht später die Strecke erneut sperren zu müssen. Deshalb ist es nicht sicher, ob das bislang verfolgte Sanierungs-Minimalkonzept wirklich umgesetzt wird. Ob und wo die Erdbauwerke saniert werden müssen, wird man erst im Rahmen der Ingenieurtechnischen Vorplanung und der damit verbundenen Probebohrungen herausfinden können.

Da in Uelzen ein Taktknoten vorgesehen ist (siehe Kapitel 2.3.8) und eine überschlagsmäßige Betrachtung ergeben hat, dass sowohl zwischen Uelzen und Soltau als auch zwischen Soltau und Langwedel mit der geplanten Geschwindigkeit von 120 km/h für elektrische Nahverkehrszüge die Kantenfahrzeit von einer halben Stunde knapp verfehlt würde, und die voraussichtlich zum Einsatz kommenden Triebfahrzeuge für den bundesweiten Einsatz ohnehin für 160 km/h ausgelegt sind, wäre eine an die Anforderungen des Deutschland-Taktes angepasste Geschwindigkeit über 120 km/h sehr sinnvoll. Es könnte dann ein geradezu idealer integraler Taktverkehr mit strengen Taktknoten in Uelzen, Soltau und Langwedel eingerichtet werden. In Soltau bestünden dann direkte Anschlüsse an die Heidebahn in beiden Richtungen, was sehr erstrebenswert wäre. Bei durchgehend 120 km/h würden diese Anschlüsse nicht klappen und es würden sich sehr lange Übergangszeiten in Soltau ergeben. Die Fahrzeit von Uelzen bis Bremen könnte mit der Beschleunigung im Nahverkehr von heute 2 auf 1 h 10 Minuten sinken, wobei die Knoten Uelzen, Soltau und Langwedel exakt erreicht werden und der Knoten Bremen frühzeitig erreicht wird. Ein solches Konzept wäre aus Sicht der Region sehr vorteilhaft, zumal zwischen Uelzen und Soltau keine Schnellstraße existiert und die Eisenbahn hier kürzere Fahrzeiten als mit dem Pkw anbieten könnte.

Mit der Elektrifizierung der westlichen Amerikalinie bietet es sich an, die elektrischen RE-Züge auf der östlichen Amerikalinie von und nach Stendal in Uelzen durchzubinden, so dass sich direkte Fahrtmöglichkeiten von Bremen bis Stendal und weiter nach Berlin ergeben. Die Fahrt von Uelzen nach Stendal wäre in knapp 1 Stunde möglich und würde wiederum genau in das

Deutschlandtakt-Fahrplanraster passen. Die Chance eines möglichen kostenneutralen grundlegenden Verbesserung des Nahverkehrs sollte auf der westlichen Amerikalinie von der Region als Chance aufgefasst und unbedingt genutzt werden. Im aktuellen Deutschlandtakt-Entwurf von Mai 2019 ist noch keine Beschleunigung gegenüber den heutigen Dieselzügen enthalten, die Fahrzeit Uelzen - Bremen liegt dort bei weiterhin 2 Stunden. Die Auslegung für über 120 km/h wäre demnach nur für den Nahverkehr sinnvoll, aus Sicht des Güterverkehrs wäre der geringere Streckenstandard ausreichend.

Für die Amerikalinie könnte man dann ähnlich wie in der vorliegenden Studie für die Strecke Hamburg - Hannover die erforderlichen Ausbaumaßnahmen fahrplanbasiert ableiten. Durch den unterstellten Taktknoten Uelzen mit Umsteigemöglichkeiten in alle Richtungen sind die Fahrplanlagen des Personennahverkehrs auch auf der Amerikalinie festgelegt - Personenfernverkehr ist auf dieser Strecke nicht vorgesehen. Das bislang unterstellte relativ aufwendige Konzept mit 9 Kreuzungsbahnhöfen könnte bei einem vorgegebenen konkreten Fahrplan wahrscheinlich deutlich vereinfacht werden. Unklar ist außerdem noch die Gleisführung südlich Uelzen, wo trotz einiger wichtiger kreuzungsfreier Relationen keine völlige Kreuzungsfreiheit besteht. Angesichts der geringen Anzahl von Güterzügen auf der Amerikalinie West ist wahrscheinlich kein zusätzliches Überwerfungsbauwerk erforderlich, doch müsste dieser Punkt bei einem noch zu erarbeitenden baulichen Gesamtkonzept für die Amerikalinie näher untersucht werden.

Bzgl. Lärmschutz ist die Gesetzeslage bei der Amerikalinie im Unterschied zum Abschnitt Lüneburg - Uelzen ohne zusätzliche Gleise klar formuliert: Da das Bundesimmissionschutzgesetz in der 16. BimschV den strengen Lärmschutz sowohl im Rahmen von Baumaßnahmen (meist zusätzliche Gleise, aber auch der Bau eines Fahrdrahtes), als auch bei einer Verdoppelung des Lärms vorsieht, ist die Anwendung des strengen Lärmschutzes für die Amerikalinie sozusagen "doppelt sicher". Wenn nur ein Güterzug pro Stunde und Richtung zusätzlich zum stündlichen heutigen Nahverkehrszug verkehrt, bedeutet das mehr als eine Verdoppelung des Lärms, weil ein Güterzug lauter ist als ein Nahverkehrszug. Da die Lärmgrenzwerte mit 49 dB(A) nachts und 59 dB(A) tagsüber für Wohngebiete unabhängig von der Anzahl der Züge gelten, wird die hier vorgeschlagene Zunahme des Güterverkehrs von 30 auf 60 bis 70 Güterzüge pro Tag (in beiden Richtungen) für die Anwohner lärmneutral realisiert. D. h. wenn man sich bei der Planfeststellung für die größere Zahl an Güterzügen entscheidet, dann wird an der Strecke ein besserer Lärmschutz geplant und realisiert. Bleiben die hohen Güterzugzahlen aus, dann ergibt sich ein verbesserter Lärmschutz über die gesetzlichen Bestimmungen hinaus.

4. Neue Umverteilung der Güterzüge auf dem Streckennetz von Alpha-E

Beim bisherigen methodischen Ansatz des optimierten Alpha-E werden die Güterzüge nach dem sog. "Bestwegverfahren" verteilt: Es wird versucht, alle Güterzüge von Hamburg in Richtung Süden auf die kürzeste Route zu legen, hier auf die Strecke über Lüneburg - Uelzen, und nur wenn auf dieser Route die Züge mangels Kapazität definitiv nicht unterzubringen sind, dann wird eine andere Route gewählt. Dabei sind die Unterschiede hinsichtlich der Streckenlängen nicht groß: Von Maschen nach Hannover-Seelze ist es über Verden 10 km kürzer als über Uelzen - Lehrte, während von Maschen in Richtung Göttingen die Strecke über Uelzen um 20 km kürzer ist als über Verden - Nienburg. Im letzteren Falle führt dies zu 10 Minuten Fahrzeitdifferenz, doch allein ein Überholhalt bedeutet ebenfalls 10 Minuten Zeitverlust. Solche zeitlichen Unterschiede sind im Güterverkehr nicht wirklich relevant, im Unterschied zum Personenverkehr.

Im vorliegenden Ansatz wird dagegen anders verfahren: Die Güterzüge werden im Detail dort geleitet, wo die erforderliche Kapazität mit einem vertretbaren Ausbauaufwand realisiert werden kann, während kleine Fahrzeitdifferenzen vernachlässigt werden können.

Wie in Kapitel 1.2 beschrieben, trifft die Konzentration des Güterverkehrs auf die Strecke Harburg - Lüneburg - Uelzen in der Region auf fehlende Akzeptanz bis Unverständnis, denn Ziel des Alpha-E war eine Gleichverteilung der Güterverkehre auf die verschiedenen Strecken. Letztlich muss diese Konzentration wieder zurückgenommen werden. Die im Folgenden dargestellte erneute Umverteilung geht von folgenden Prämissen aus:

(1) (grün) Die Strecken Bremen - Osnabrück (- Ruhrgebiet) und Hamburg - Wittenberge (- Berlin) werden wie im Bezugsfall PRINS Optimiertes Alpha-E wieder verstärkt genutzt: 85 statt 52 Güterzüge pro Tag südlich Bremen und 90 statt 50 Güterzüge zwischen Hamburg und Wittenberge. Laut der Darstellung im PRINS ist die Kapazität der zwei Strecken auch bei der stärkeren Nutzung völlig ausreichend und ermöglicht eine gute Betriebsqualität.

(2) (lila) Die Amerikalinie Langwedel - Soltau - Uelzen wird im Rahmen des geplanten Ausbaus unter Nutzung der Eingleisigkeit bei guter Betriebsqualität stärker genutzt, und zwar 70 statt nur 30 Güterzüge pro Tag und somit 40 Güterzüge mehr als bislang geplant. Warum nach dem Ausbau der eingleisigen Strecke diese nur von 30 Güterzügen genutzt werden soll, ist nicht nachvollziehbar. Die Güterzüge werden hierbei

von der Route Verden - Nienburg - Hannover - Magdeburg auf die Amerikalinie umgelenkt.

(3) Umverlagerung von der Strecke Harburg - Uelzen - Hannover auf die Strecke Verden - Hannover in Höhe von 54 Güterzügen.

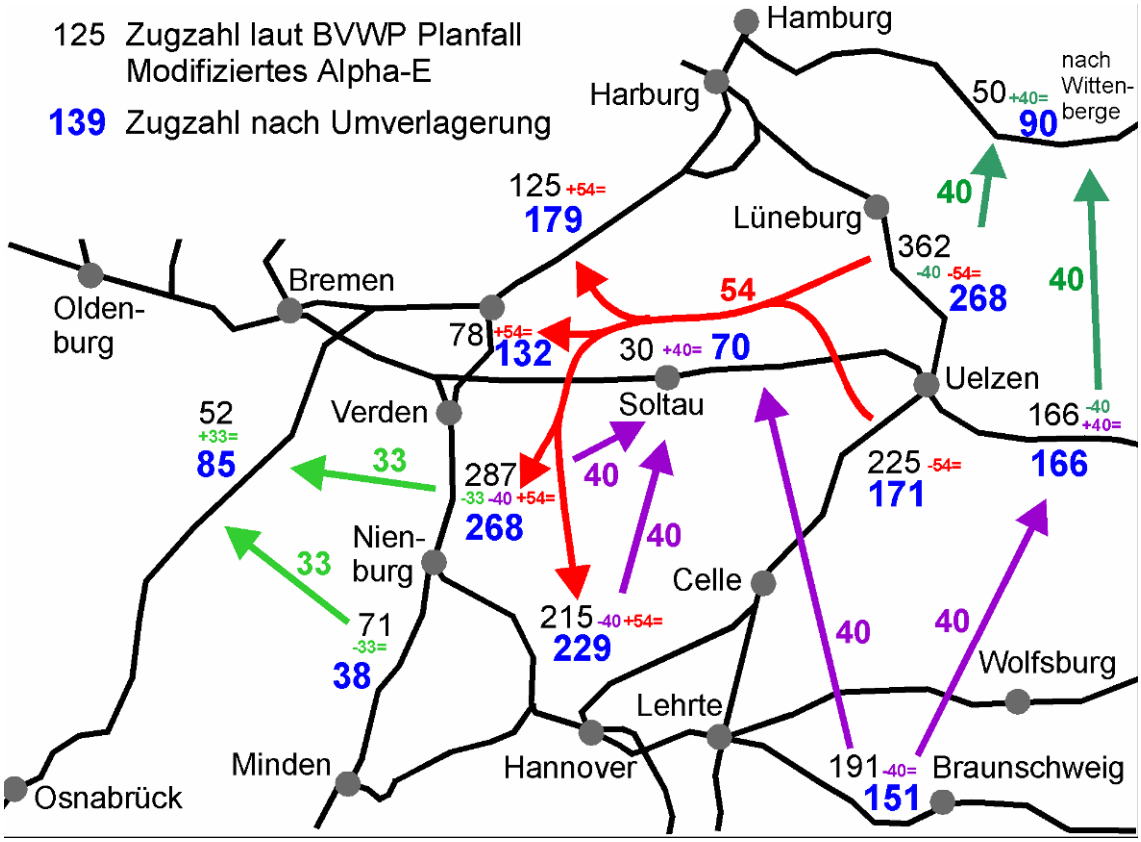


Abb. 7: Umverlagerung von Güterzügen im Sinne des ursprünglichen Konzeptes Alpha-E

In der Abbildung sind in schwarzer Farbe die Ausgangs-Zahlen aus dem Planfall "Optimiertes Alpha-E" ausgewiesen. Mit den Umverlagerungen (1) und (2) ergeben sich die in der Abbildung dargestellten blauen Zugzahlen. Umverlagerung (3) ist in roter Farbe dargestellt und ergibt dann für Verden - Nienburg und für Lüneburg - Uelzen einen Gleichstand mit 268 Güterzügen. Diese Umverlagerung wird vor allem von den auf 100 km/h begrenzten Güterzügen genutzt, da nach der vorliegenden Konzeption auf der Strecke Hamburg - Uelzen - Hannover vorwiegend die 120 km/h schnellen Güterzüge verkehren sollen.

Somit ist es möglich, den besonders hoch belasteten Abschnitt Harburg - Uelzen im Rahmen der hohen Verkehrsprognosen von 362 um fast 100 auf nur noch 268 Güterzüge pro Tag zu reduzieren, ohne dass der auch schon

hoch belastete Abschnitt Verden - Nienburg noch mehr belastet wird, denn er wird bei dieser Umverteilungsrechnung sogar mit 19 Güterzügen auch etwas entlastet.

Hierbei wird noch nicht die im BVWP 2030 angesetzte hohe Anzahl an Güterzügen in Frage gestellt, sondern lediglich die prognostizierte hohe Zugzahl anders auf die einzelnen Strecken verteilt.

5. Tatsächliche Entwicklung des Schienengüterverkehrs

5.1 Kritische Auseinandersetzung mit den Verkehrsprognosen aus dem BVWP 2030

Wie weiter oben schon ausgeführt, wird bei den Zugzahlen zum "Optimierten Alpha-E" von einer Verdoppelung der Güterzugzahlen von heute bis 2030 ausgegangen, was von heute ab einem jährlichen Wachstum von 9,1% entspricht.

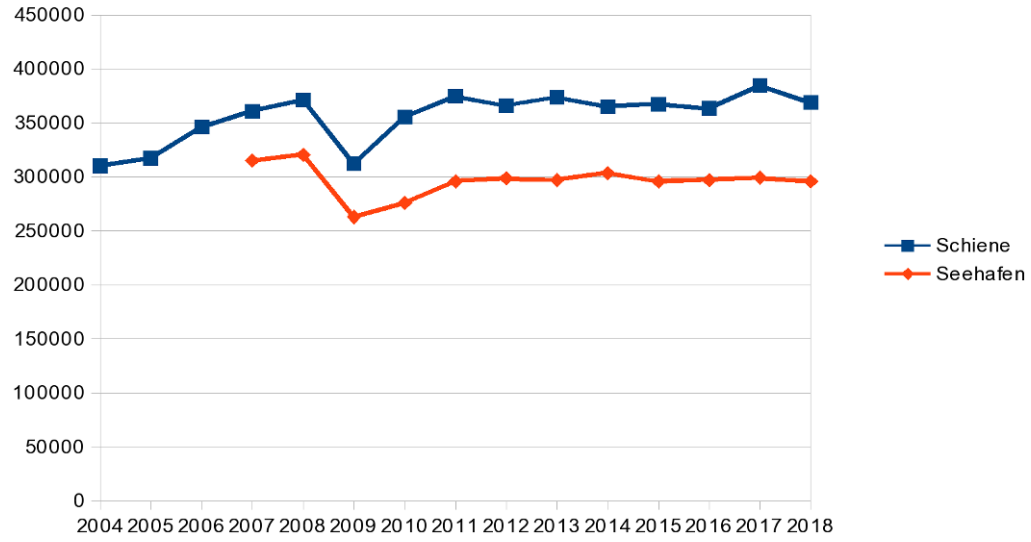


Abb. 8: Entwicklung von Schienengüter- und Seehafenverkehr in Tsd. Tonnen

Die Grafik Abb. 8[13] vergleicht die insgesamt auf der Schiene transportierten Gütertonnen von Deutschland mit dem Seehafenverkehr in Deutschland, ebenfalls in Gütertonnen. Daraus kann man zwei Schlüsse ziehen: Zum einen ist es offensichtlich, dass die Entwicklung ähnlich verläuft und zum anderen gibt es seit einer Dekade kein Wachstum mehr.

Es scheint möglicherweise tatsächlich ein Trendbruch eingetreten zu sein, nach Jahrzehnten des Wachstums und der jahrzehntelang gültigen Annahme, dass eine Steigerung des BIP (Bruttoinlandsprodukt) automatisch zu einer Steigerung des Güterverkehrsaufkommens führt. Nicht nur im Seehafen- und Schienengüterverkehr, auch im LKW-Verkehr ist eine ähnliche Stagnation zu beobachten, und dies, obwohl nach einem nur kurzen Einbruch in 2009 das BIP in Deutschland und weltweit weiter stark angewachsen ist.

Solche Trendbrüche hat es in der volkswirtschaftlichen Statistik immer wieder gegeben und sie liegen in der Natur des exponentiellen Wachstums: Exponentielles Wachstum, also ein langanhaltendes Wachstum um eine gleiche Prozentrate pro Jahr, führt zu einer ständigen absoluten Zunahme und nach einer gewissen Zeitspanne unweigerlich zu einer Sättigung. Die Sättigungsphase, die jedem exponentiellen Wachstum folgt, ist eine völlig natürliche und logische Angelegenheit. Es ist völlig einleuchtend, dass der Güterverkehr weltweit irgendwann an eine Grenze stößt. Die spannende Frage ist nun, wann diese Grenze erreicht ist: War sie in 2008 schon erreicht - einiges spricht für diese These - oder stellt die Güterverkehrsentwicklung der letzten Dekade eine ungewöhnlich lange Terrassenstufe eines doch noch weiter anhaltenden Wachstums dar, dessen vorübergehendes Aussetzen aus heutiger Sicht noch nicht erklärt und verstanden werden kann, und das Wachstum endet erst in zwei oder drei Jahrzehnten.

Letztlich weiß man nicht, wie sich der Güterverkehr in den nächsten Jahrzehnten entwickeln wird. Das Thema "Trendbruch im Güterverkehr" ist in der Fachliteratur und öffentlichen Diskussion noch gar nicht angekommen, es finden sich deshalb zum jetzigen Zeitpunkt noch gar keine Erklärungsversuche für dieses Phänomen. Die Annahme des kontinuierlichen starken Wachstums als einziges Szenario des Bundesverkehrswegeplans 2030 ist auf jeden Fall veraltet, jedoch hinsichtlich der Entstehungsgeschichte nachvollziehbar, weil der aktuelle Bundesverkehrswegeplan im Wesentlichen auf dem "Schlussbericht Schienen - Bedarfsplanüberprüfung 2010" aus dem Jahr 2010 beruht und damals nur die Zahlen bis 2008 ausgewertet wurden. Die reale Entwicklung von 2008 bis heute ist somit weitgehend spurlos am aktuellen Bundesverkehrswegeplan vorbeigegangen, eine Fortschreibung der Prognosen mit Anpassung an die tatsächliche Entwicklung der letzten 10 Jahre wird immer dringlicher.

Eine ausführlichere Darstellung des Trendbruches im Schienengüterverkehr hat die VIEREGG-RÖSSLER GmbH erst kürzlich in einer Stellungnahme zur nördlichen Zulaufstrecke des Brenner-Basistunnels verfasst.[14]

Es ist somit völlig unklar, wie sich der Güterverkehr auf der Strecke Hamburg - Hannover weiterentwickeln wird. Deshalb sollten künftig zwei

Extrem-Szenarien betrachtet werden: Eine Beibehaltung des Status Quo von 170 bis 210 Güterzügen zwischen Hamburg und Uelzen sowie eine starke Steigerung dieser Zugzahlen wie im BVWP 2030 bislang noch angenommen.

5.2 Auswirkungen eines Status Quo im Schienengüterverkehr auf das "Optimierte Alpha-E"

Es stellt sich nun die interessante Frage, welche der in dieser Studie vorgestellten Maßnahmen überhaupt erforderlich sind, wenn die bislang prognostizierte starke Steigerung des Schienengüterverkehrs nicht eintritt. Man könnte dann die für den Deutschland-Takt erforderlichen Maßnahmen vorziehen und für den kapazitiven Ausbau zwar die Planung durchführen, doch den Ausbau erst im Falle einer tatsächlich stattfindenden Zunahme des Schienengüterverkehrs realisieren, ggfs. in Teilabschnitten nach betrieblicher Dringlichkeit.

Im Fall von Konzeption 1 des Ausbaus der Strecke Hamburg - Hannover ist aus dem Bildfahrplan ersichtlich, dass von den 10 Güterzug-Fahrplanlagen pro Stunde und Richtung zwischen Lüneburg und Uelzen ohne den Ausbau 3 Fahrplanlagen nicht mehr fahrbar sind, weil sie ohne 4- bzw. 3-gleisigen Ausbau mit den ICE-Zügen kollidieren. Das heißt, der Bau von zusätzlichen Gleisen ist dann für den Güterverkehr auf dieser Strecke über den viergleisigen Ausbau Ashausen - Lüneburg hinaus nach der oben skizzierten Umverteilung nicht mehr erforderlich. Bei der Beibehaltung der Dreigleisigkeit zwischen Ashausen und Lüneburg bricht dann allerdings die Leistungsfähigkeit im Güterverkehr deutlich zusammen, da aufgrund des vorgegebenen Deutschland-Taktes sich gerade in diesem Abschnitt sowohl die ICE-Züge untereinander als auch Güterzüge untereinander kreuzen (d. h. dieselben Züge von Richtung und Gegenrichtung sich begegnen). So gesehen ist der viergleisige Ausbau Ashausen - Lüneburg bezogen auf die Gesamtstrecke Hamburg - Hannover neben den Beschleunigungsmaßnahmen für die ICE-Züge die wichtigste Einzelmaßnahme überhaupt.

Bei der Konzeption 2 für den Ausbau der Bahnstrecke Hamburg - Hannover, wo ein drittes Gleis von Suderburg bis Eschede und ein drittes und viertes Gleis von Eschede nach Celle erforderlich ist, ergibt sich aus dem Bildfahrplan, dass von den 6 Güterzug-Fahrplantrassen pro Stunde und Richtung südlich Uelzen nur eine einzige ohne den Ausbau und ohne Zugüberholungen umsetzbar ist. Die anderen 5 Fahrplantrassen schneiden zwischen Suderburg und Celle die Fahrplanlagen der ICE-Züge. Dieses Ergebnis überrascht sehr, denn es bedeutet, dass der skizzierte Ausbau auch dann vollumfänglich erforderlich ist, wenn sich der Schienengüterverkehr nicht erhöhen sollte und es bei der Hälfte der im Bildfahrplan dargestellten Güterzugfahrten bleibt, das wären drei statt sechs Fahrplantrassen südlich Uelzen.

6. Auswirkungen auf die wirtschaftliche Bewertung

Bislang ist die Bewertung des Projektes "Optimiertes Alpha-E" entsprechend der Angaben in der PRINS Internet-Präsentation[15] wie folgt gekennzeichnet:

- geschätzte Investitionskosten 3,9 Mrd EUR
- Nutzen-Kosten-Verhältnis sehr knapp positiv mit 1,0
- 46% des Nutzens aus dem Güterverkehr, 54% aus dem Personenverkehr (insbes. Schienenpersonenfernverkehr).

Mit der hier vorgeschlagenen starken Überarbeitung des Projektes sieht die Bewertung dann wie folgt aus:

Hinsichtlich der Kosten dürften beim Ausbau der Strecke Hamburg - Hannover beide Konzeptionen auf den ersten Blick in einer ähnlichen Größenordnung liegen, denn die Länge der 3- und 4-Gleis-Abschnitte ist jeweils vergleichbar. Der Ausbau bei Konzeption 1 dürfte jedoch trotzdem teurer liegen als bei Konzeption 2, und zwar wegen den Ortsdurchfahrten mit beidseitiger Wohnbebauung. Es ist vor allem nicht klar, ob ein dreigleisiger Ausbau im Bestand mit den hohen Anforderungen an den Lärmschutz in ortsverträglicher Form realisierbar ist oder ob Sprungkosten entstehen (Deckelung, Einhausung). So gesehen ist das Risiko von höheren Kosten bei Konzeption 2 deutlich geringer.

Bei Konzeption 2 ergibt sich der folgende Sachverhalt: Der Bau der zusätzlichen Gleise zwischen Suderburg und Celle wird im bundesweiten Vergleich pro Kilometer gerechnet besonders kostengünstig realisierbar sein. Aufgrund der sehr dünnen Besiedelung ist nicht nur vergleichsweise wenig Lärmschutz erforderlich, die querenden Wege sind nur in einer geringen Zahl vorhanden. Während in dicht besiedelten Gebieten Straßenbrücken bzw. -unterführungen im Abstand von rund 1 km und zum Teil noch darunter vorhanden sind, die bei einem mehrgleisigen Ausbau neu gebaut werden müssen, liegt zwischen Suderburg und Garssen der Abstand mit 2 bis 3 km deutlich darüber, nur auf der kurzen Strecke von Garssen nach Celle liegen aufgrund der dichteren Besiedlung eher deutschland-typische Abstände vor. Im Bereich Unterlüß ist sogar das dritte Gleis schon baulich vorbereitet, d.h. die Brücken müssen nicht einmal um- oder neugebaut werden. Deshalb dürfte der Ausbau auf der rund 40 km langen Strecke nicht teurer als rund 600 Mio EUR in heutigem Geldwert sein (15 Mio EUR pro km), möglicherweise sogar darunter.

Dagegen dürfte für den Ausbau zwischen Lüneburg und Uelzen (Konzeption 1) eher mit 1 Mrd EUR zu rechnen sein.

Aufwendig ist dagegen die Umgestaltung der Bahnanlagen in Lüneburg, Uelzen und Celle. Hier dürfte sehr grob geschätzt mit 150 bis 200 Mio EUR pro Bahnhofsumbau zu rechnen sein. Der ebenfalls vergleichsweise aufwendige Umbau des Bahnknoten Hamburg incl. Umbau Hamburg Harburg dürfte im Bereich von einigen 100 Mio EUR liegen, wird aber vermutlich dem eigenen Projekt "Bahnknoten Hamburg" zugerechnet. Für das vierte Gleis von Ashausen nach Lüneburg wären ca. 300 Mio EUR zu veranschlagen. Selbst bei einer anteiligen Zurechnung der Knoten-Maßnahmen dürften die Kosten des Ausbaus von Hamburg nach Hannover unter 2,0 Mrd EUR bleiben.

Die möglichen zusätzlichen Überwerfungsbauwerke, vor allem auf der Strecke Hannover - Bremen, dürften die Gesamtkosten des Projektes nicht grundlegend ändern. Je nachdem, ob Überwerfungsbauwerke im Rahmen eines ohnehin vorgesehenen Ausbaus stattfinden oder sie separat im Bestand gebaut werden, werden die Kosten pro Bauwerk zwischen 10 und 40 Mio EUR liegen und das Gesamtbild der Kosten nicht wesentlich verändern.

Für das gesamte Alpha-E dürften die Kosten dann in einer Größenordnung von 3,0 Mrd EUR liegen, so dass der im BVWP 2030 gesetzte Rahmen von 3,9 Mrd EUR[16] eher reichlich bemessen sein dürfte.

Da mehr als die Hälfte des Nutzens in der bisherigen Bewertung dem Personenverkehr zugeordnet ist, sollte somit selbst für den Fall des Ausbleibens der großen Steigerungsraten im Güterverkehr und nur geringen Wachstumsraten ein positives Abschneiden des Projektes möglich sein, weil durch die Senkung der Kosten das Projekt auf den Nutzen aus dem Güterverkehr nicht mehr in vollem Umfang angewiesen ist. Ein kleinerer Nutzen ergibt sich im Güterverkehr sogar bei Beibehaltung der heutigen Zugzahlen, weil der Wegfall der heute noch erforderlichen Zugüberholungen vorteilhaft ist, denn der Güterverkehr wird dann beschleunigt, was die Betriebskosten senkt und der hohe Energiebedarf für das Wiederanfahren der Güterzüge entfällt. Die geringfügige zusätzliche Fahrzeitverkürzung im ICE-Verkehr zwischen Hamburg und Hannover von 1 bis 3 Minuten hat ebenfalls einen positiven Effekt auf die Bewertung, ebenso die dargestellte geringfügige Fahrzeitverkürzung zwischen Hannover und Bremen.

7. Resumee

In der vorliegenden Studie wurde festgestellt, dass ein Ausbau der bestehenden Strecke Hamburg - Hannover möglich ist, um die Vorgaben der Kapazität aus dem Bundesverkehrswegeplan mit bis zu 10 Güterzügen pro Stunde und Richtung nördlich Uelzen und die Fahrzeitvorgaben aus dem Deutschland-Takt mit einer Nonstop-Fahrzeit von Hamburg Hauptbahnhof nach Hannover Hauptbahnhof von 56 bis 58 Minuten zu erfüllen, was einer Fahrzeitverkürzung gegenüber heute von 12 bis 14 Minuten entspricht. Die erforderliche Fahrzeitverkürzung wird durch entsprechende Umbauten vor allem im Bereich der Knoten Hamburg, Hamburg Harburg, Lüneburg, Uelzen und Celle realisiert, und zwar genau dort, wo heute die Züge besonders langsam fahren.

Von der realen Entwicklung im Güterverkehr unabhängige Baumaßnahmen

Das hier vorgestellte weiter optimierte Konzept des "optimierten Alpha-E" sieht konkret die folgenden Haupt-Baumaßnahmen auf der Bahnstrecke Hamburg - Hannover vor:

- Umbau Bahnknoten Hamburg mit neuer Ausfahrt über Großmarkt statt über Hafencity für 140 statt bislang 80 km/h
- Anhebung Oberhafen - Harburg auf 160 km/h
- Umbau Hamburg Harburg für künftig 150 bis 160 km/h
- viertes Gleis Ashausen - Lüneburg (23 km, 230 km/h)
- Umbau Durchfahrt Lüneburg für künftig 190 km/h vollständig auf Bahngrund
- Umbau Durchfahrt Uelzen für 200 km/h
- Neutrassierung Südausfahrt Celle für 230 km/h und Überwerfungsbauwerk
- Anhebung der Streckengeschwindigkeit der freien Strecke auf weitgehend 230 km/h nur durch technische Maßnahmen.

Ein vollständig viergleisiger Ausbau zwischen Ashausen und Lüneburg ist aufgrund der Anforderungen aus dem Deutschland-Takt, für einen 15-Minuten-Takt im Nahverkehr als auch bei einer moderaten Steigerung des Schienengüterverkehrs erforderlich.

Dieses Ausbaukonzept ermöglicht den Deutschland-Takt und 250 bis 270 Güterzüge pro Tag zwischen Maschen und Uelzen. Es ist unabhängig von der künftigen Entwicklung im Güterverkehr sinnvoll.

Für die Bahnstrecke Hannover - Bremen sind die beim Optimierten Alpha-E vorgesehenen Maßnahmen sehr sinnvoll und auch deutschlandtakt-kompatibel. Hier können nur noch Details verbessert werden. Dies wären insbesondere:

- Anhebung des für den 3-gleisigen Ausbau vorgesehenen Streckenabschnitts Langwedel - Bremen von heute 160 auf 200 km/h als Konsequenz aus einem alternierenden Regelhalt in Nienburg und Verden
- Zusätzliche Überwerfungsbauwerke im Bereich Hannover-Seelze - Wunstorf zur Beseitigung gleich mehrerer heute bestehender Fahrstraßenkonflikte, von denen vor allem auch der S-Bahn- und Regionalverkehr profitiert.

Mit den beim modifizierten Alpha-E und den hier vorgeschlagenen Detailverbesserungen kann auf der Bahnstrecke Hannover - Bremen sogar mehr Kapazität geschaffen werden, als nach den Verkehrsprognosen des BVWP benötigt wird. Diese zusätzliche Kapazität kann in eine gute Betriebsqualität und in eine Angebotsverdichtung im Nahverkehr investiert werden.

Für die Amerikalinie sollte die Kapazität der eingleisigen Bahnlinie auch wirklich genutzt werden. Hier wären ohne weiteres nicht nur 30, sondern 60 bis 70 Güterzüge pro Tag bei guter Betriebsqualität fahrbar. Außerdem sollte nach den Kriterien des Deutschland-Taktes der Nahverkehr auf dieser Strekke mit spurtstarken elektrischen Triebwagen stark beschleunigt werden, um saubere Taktknoten in Uelzen, Soltau und Langwedel zu erreichen.

Eine kreuzungsfreie Einschleifung in Langwedel mit einem Überwerfungsbauwerk wäre sinnvoll, während ein Überwerfungsbauwerk bei Nienburg angesichts der geringeren Zugzahlen für die von Minden kommenden Güterzüge nicht so wichtig ist.

Maßnahmen abhängig von der realen Entwicklung im Güterverkehr

Der starke Güterverkehr auf der Strecke Hamburg - Uelzen - Celle - Lehrte bzw. Hannover mit 362 Güterzügen von Lüneburg nach Uelzen im BVWP-Planfall läßt sich in Kombination der festgelegten Fahrplanlagen des Deutschland-Taktes umsetzen, wenn entweder von Lüneburg nach Bad Bevensen ein drittes und von Bad Bevensen nach Uelzen ein drittes und viertes Gleis gelegt wird (Konzeption 1) oder aber von Suderburg nach Eschede ein drittes Gleis und von Eschede nach Celle ein drittes und viertes Gleis gelegt wird (Konzeption 2). Bei Konzeption 2 sind die Baumaßnahmen erstaunlicherweise dort erforderlich, wo die geringsten Zugzahlen prognostiziert werden. Dieses paradoxe Ergebnis resultiert aus den speziellen Anforderungen des Deutschland-Taktes, der den konkreten Fahrplan im Wesentli-

chen festlegt. Hinsichtlich Kapazität und Betriebsqualität sind beide Konzeptionen vergleichbar.

Es gibt zwei Argumente, die die hohen Güterzugzahlen vor allem im Abschnitt Maschen - Uelzen in Frage stellen: Zum einen wurde von den Gutachtern des BVWP eine Umroutung von Güterzügen von mehreren anderen Strecken auf die Strecke Harburg - Uelzen vorgenommen, die auch wieder rückgängig gemacht werden kann und die Zugzahlen im Abschnitt Maschen - Uelzen um knapp 100 Güterzüge pro Tag senken. Zum anderen gilt es als äußerst unsicher, ob sich der Schienengüterverkehr in den nächsten 11 Jahren wirklich nahezu verdoppelt. Die Entwicklung in den letzten Jahren deutet nicht darauf hin.

Alleine durch die Umroutung von Güterzügen kann die Anzahl der Güterzüge zwischen Maschen und Uelzen von bislang prognostiziert 362 Güterzügen auf nur noch 268 Güterzüge pro Werktag gesenkt werden. Gleichzeitig führt die Umroutung bei der Strecke Verden - Nienburg zu einer leichten Abnahme von 287 auf ebenfalls 268 Güterzüge. Die nur wenig im Güterverkehr genutzten Strecken Bremen - Osnabrück und Hamburg - Wittenberge - Berlin werden dann wieder etwas stärker belastet als im Planfall des Optimierten Alpha-E, aber nur so viel, wie sie im Bezugsfall belastet wären, wobei die Betriebsqualität von den Gutachtern des BVWP immer noch als gut bezeichnet wird. Auf der Osnabrücker Strecke nimmt dann der Güterverkehr von 52 auf 85 und auf der Strecke über Wittenberge von 50 auf 90 Güterzüge pro Werktag zu.

Nach der (Rück-)Verteilung der Güterzüge ist außer dem vierten Gleis von Ashausen nach Lüneburg kein weiterer Bau zusätzlicher Gleise mehr von Hamburg nach Hannover erforderlich, um das im BVWP prognostizierte hohe Güterverkehrsaufkommen bewältigen zu können.

Ausbaukonzept als Summe von Einzelmaßnahmen

Ein weiterer großer Vorteil des ursprünglichen Alpha-E ohne große Neubauabschnitte und des hier skizzierten Ausbaus, der dem ursprünglichen Alpha-E sehr nahe kommt, liegt in der Tatsache, dass es sich um eine Sammlung sehr vieler kleiner Einzelmaßnahmen handelt. Die meisten Einzelmaßnahmen können unabhängig voneinander realisiert werden und erzielen für sich genommen nach Inbetriebnahme schon eine positive Wirkung.

Die größten nicht unterteilbaren Einzelmaßnahmen sind:

- der Umbau des Bahnknotens Hamburg Hbf mit neuer Einfahrt über Großmarkt
- die Elektrifizierung der Bahnlinie Langwedel - Soltau - Uelzen.

Die Ausbauabschnitte mit zusätzlichen Gleisen
- viertes Gleis Ashausen - Lüneburg
- drittes Gleis Langwedel - Bremen

können wiederum in Teilabschnitten gebaut und in Betrieb genommen werden.

Um Hamburg Hbf als Vollknoten in den Deutschland-Takt einbinden zu können, sind sämtliche der skizzierten Beschleunigungsmaßnahmen im Verbund erforderlich. Falls eine Einzelmaßnahme in der Realisierung deutlich länger dauert, wäre das nicht ganz so problematisch, denn der Taktknoten kann auch bei einer Fahrzeit von z. B. 59 statt 57 bis 58 Minuten als Provisorium mit schlechterer Betriebsqualität genutzt werden, denn allein der Fahrzeitzuschlag zur Aufholung von Verspätungen beträgt ca. 6 Minuten.

Besonders dringlich und wirksam erscheinen aus Sicht des Autors das vierte Gleis Ashausen - Lüneburg sowie die Überwerfungsbauwerke im Bereich Wunstorf - Seelze, mit denen gleich mehrere Engpässe beseitigt werden könnten.

Einige Maßnahmen können auf Bahngrund realisiert werden und dürften einen sehr geringen Realisierungszeitraum aufweisen (ca. 2-3 Jahre), so beispielsweise der mittige Umbau der Überholgleise auf der Strecke Bremen - Hannover sowie die geplante verbesserte Signaltechnik. Diese beiden Maßnahmen sollten koordiniert realisiert werden, denn dieser Umbau der Bahnhöfe hat ohnehin einen signaltechnischen Umbau zur Folge. Dies ist eines der wenigen Beispiele, wo Einzelmaßnahmen koordiniert geplant und realisiert werden sollten.

Wenn Maßnahmen allein auf Bahngrund stattfinden, dann könnte der Zeithorizont für derartige Maßnahmen auch mit einem Planfeststellungsverfahren bei überschaubaren 5 bis 7 Jahren liegen. Somit dürften die gesamten Maßnahmen des Alpha-E, entsprechende finanzielle Mittel und politischen Willen vorausgesetzt, in einem Zeithorizont von 2 bis 10 Jahren liegen. Einzig der Umbau des Bahnknotens Hamburg incl. Harburg wäre mit 10 Jahren Planung und Bau ein äußerst ambitioniertes Projekt, wenn auch nicht völlig unmöglich, vor allem weil während des Baus unter Umständen komplizierte Zwischenbauzustände erforderlich werden könnten.

Die zusätzlichen Gleise in den verschiedenen Konzeptionen südlich Lüneburg müssen dagegen erst dann in Angriff genommen werden, wenn der Schienengüterverkehr deutlich zunehmen sollte oder eine Steigerung wirklich absehbar ist und die Steigerung nicht nur eine unbegründete Annahme der Gutachter darstellt. Die Entscheidung, ob nun die zusätzlichen Gleise zwischen Lüneburg und Uelzen oder doch besser zwischen Uelzen und Celle gebaut werden sollten, kann dann erst einmal vertagt werden.

Quellenangaben

1) 51733/300 Tage = 172 Züge in 2015 zwischen Lüneburg und Uelzen, Eurostat Database rail_tf_ns_de
2) http://www.bvwp-projekte.de/schiene_2018/2-003-V03/2-003-V03.html
3) http://www.bvwp-projekte.de/schiene_2018/2-003-V03/2-003-V03.html
4) https://deutschland-takt.de/aktuelles/
5) www.bvwp-projekte.de/
6) VIEREGG-RÖSSLER GmbH, Bahnstrecke Hamburg – Uelzen – Hannover: Vergleich der "Ypsilon-Trasse" mit der Beibehaltung des ICE-Verkehrs über Uelzen hinsichtlich der Kapazität im Güterverkehr, München, den 4. März 1998
7) VIEREGG-RÖSSLER GmbH, Argumentationsschrift für eine Eisenbahn-Neubaustrecke von Hamburg nach Lübeck entlang der A1, München, den 14.11.2018, Kapitel 3 und Chartsammlung
8) "Infrastruktur für den Deutschland-Takt", Bahn-Report 6/2019, S. 4 ff.
9) Vieregg Martin, Effizienzsteigerung im Schienenpersonenfernverkehr, Akademischer Buchverlag München 1995, Abb. 6
10) PRINS Optimiertes Alpha-E http://www.bvwp-projekte.de/schiene/2-003-v03/2-003-v03.html Abbildung 7
11) IFOK, Herzlich Willkommen zum 2. Treffen zur Umfänglichen Bewertung von Szenarien/Varianten eines dreigleisigen Ausbaus Lüneburg - Uelzen unter Berücksichtigung alternativer Laufwege, Hannover 27. Februar 2019, Charts 5 und 6
12) SMA, VIA: Leistungsanforderungen an den Bahnknoten Hannover, Ergebnisse der eisenbahnbetrieblichen Untersuchung, Stand 29.1.2016, S. 19
13) Eurostat: Railway transport - goods transported, by type of transport (1000 t) http://ec.europa.eu/eurostat/web/transport/data/database, sowie "Seegüterverkehr in 1000 t, Deutschland"
14) VIEREGG-RÖSSLER GmbH, Stellungnahme zu den "Anmerkungen zur 'kritischen Stellungnahme' der Vieregg-Rössler GmbH" von DB Netze/ ÖBB Infra vom 11.3.2019 sowie zur Trimode-Studie "Verkehrsentwicklungsszenarien 2050..." bzgl. des Eisenbahn-Brenner-Nordzulaufes, München, den 18.3.2019 (im Internet verfügbar)
15) http://www.bvwp-projekte.de/schiene_2018/2-003-V03/2-003-V03.html
16) http://www.bvwp-projekte.de/schiene_2018/2-003-V03/2-003-V03.html "Gesamte Haushaltsrelevante Projektkosten BVWP"

Anlagen

- Abbildungen Bahnhofsdurchfahrten und Trassenveränderungen 66
  - Umbau Bahnhof Harburg 67
  - Linienverbesserung Uelzen 68
  - Linienverbesserung südlich Celle 69

- Bildfahrpläne Hamburg - Hannover
  - Konzeption 1 70
  - Konzeption 2 71
- Bildfahrplan Hannover - Bremen
  - Beide Richtungen 72
  - nur Fahrtrichtung von Hannover nach Bremen 73
  - nur Fahrtrichtung von Bremen nach Hannover 74