

**Verbindungsbahnentlastungs-
tunnel Hamburg – Variantenbe-
trachtung**

09. Dezember 2021
Öffentlich

Version: 3-00

Verbindungsbahntlastungstunnel
Hamburg – Variantenbetrachtung

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage / Ziel des Vergleichs.....	1
2	Knoten Hamburg im Deutschlandtakt	1
2.1	Engpass Knoten Hamburg im Personenverkehr	1
2.2	Knoten Hamburg im Deutschlandtakt	2
3	Verbindungsbahn und VET im Deutschlandtakt.....	4
4	Der VET: S-Bahn oder Fernbahn-Tunnel: mögliche alternative Ansätze.	6
5	Variantenvergleich	12
6	Zusammenfassung VET	13

1 Ausgangslage / Ziel des Vergleichs

Der Knoten Hamburg stellt einen Engpass im Eisenbahnnetz von Deutschland dar. Betrachtungsgegenstand dieser Darstellung sind die Engpässe im Personenverkehr im Abschnitt von Hamburg Hauptbahnhof über die Hamburger Verbindungsbahn zum Bahnhof Hamburg-Altona (Nord) als Folge der im Deutschlandtakt angemeldeten und prognostizierten Zugzahlen im Fern- und Nahverkehr¹. Dabei wird auf die im Deutschlandtakt unterstellte bzw. abgeleitete Infrastruktur eingegangen und ein Vergleich mit möglichen baulichen Alternativen gezogen.

Zielsetzung des hier dargestellten Vergleichs ist die Darstellung, warum im Rahmen des Deutschlandtakts ein S-Bahn-Tunnel aus baulicher und betrieblicher Sicht aufgrund seiner spezifischen Vorteile gegenüber einem Fernbahntunnel abgeleitet und unterstellt worden ist. Die Ableitung der Vorteile erfolgt dabei über einen Vergleich der baulichen Randbedingungen und Erfordernisse, der verkehrlichen Auswirkungen und einer Einschätzung des dadurch zu erwartenden Kostenrahmens.

2 Knoten Hamburg im Deutschlandtakt

2.1 Engpass Knoten Hamburg im Personenverkehr

Die personenverkehrsrelevanten Gleis- und Bahnhoftsanlagen des Knotens Hamburg sind spätestens seit der Wiedervereinigung ein bedeutender Engpass im Netz von Norddeutschland und stellen einen limitierenden Faktor für Mengenausweitungen des Fernverkehrs (FV) in Richtung NRW, Hannover und Berlin dar. Dies liegt unter anderem an den folgenden Beschränkungen der Infrastruktur:

- Die teilweise eingleisige Strecke aus Berlin fixiert die Fahrlagen des FV und Nahverkehrs (NV) aus Richtung Berlin / Büchen
- Die Anzahl der Bahnsteigkanten in Hamburg Hbf ist für zukünftige Anforderungen nicht ausreichend
- Nur eine Bahnsteigkante pro Richtung in Hamburg Dammtor begrenzt die Streckenkapazität der Verbindungsbahn bzw. die Anzahl der in Hamburg Dammtor haltenden Züge

¹ Das Thema Güterverkehr im Knoten Hamburg ist hier nicht Gegenstand des Dokuments.

- Die Verbindungsbahn zwischen Hamburg Hbf und Abzw. Rainweg ist seit dem Netzfahrplan 2020 als „Überlasteter Schienenweg“ klassifiziert, d. h. es verkehren also schon heute mehr Züge als es die Infrastruktur bei wirtschaftlich-optimaler Betriebsqualität erlaubt.
- Die Abstell- und Werkstattanlagen für den Personenverkehr befinden sich derzeit im Nordwesten von Hamburg (Langenfelde und Eidelstedt) mit Erreichbarkeit praktisch nur über die Verbindungsbahn

Die Bundesverkehrswegeplanung hat diese Herausforderungen bereits früh erkannt und in der Knotenuntersuchung Hamburg Maßnahmen zur Engpassbeseitigung entwickelt². Diese Maßnahmen berücksichtigen das Mengengerüst der Bundesverkehrswegeplanung.

2.2 Knoten Hamburg im Deutschlandtakt

Der Bereich Hamburg Hbf ist bereits heute ein überlasteter Schienenweg. Ein Infrastrukturausbau auf Basis des heutigen Mengengerüsts ist bereits kurzfristig erforderlich, unabhängig von konkreten fahrplantechnischen Weiterentwicklungen. Durch den Deutschlandtakt werden die zukünftigen angebotsplanerischen Planungen transparent und der konkrete Ausbaubedarf kann konkretisiert werden. Das Mengengerüst des Deutschlandtaktes geht weit über das aktuelle Mengengerüst hinaus. Insbesondere im Personenverkehr (PV) ist ein deutliches Wachstum von den Stakeholdern³ angemeldet worden. Sie wollen zudem sowohl Hamburg Hbf als auch Hamburg Dammtor bedienen und damit auch zwingend die Verbindungsbahn nutzen.

Das Bedienungsangebot im Planfall Deutschlandtakt ist durch folgende verkehrliche Zielstellungen der Beteiligten gekennzeichnet:

- Halbstundentakte im Fernverkehr nach Berlin, NRW sowie Frankfurt, dies ist unter Berücksichtigung der im Fahrplan 2021 neben den Taktzügen verkehrenden Einzellagen je Korridor eine Ausweitung von rund 25% - 75% gegenüber dem heutigen Mengengerüst im Fernverkehr auf diesen Korridoren

² Für eine detaillierte Darstellung der Maßnahmen siehe https://www.bvwp-projekte.de/schiene_2018/K-002-V01/K-002-V01.html.

³ Die Planungen zum Deutschlandtakt sind im Zukunftsbündnis Schiene (ZBS) des BMVI diskutiert worden. Teil des ZBS sind zahlreiche Vertreter aus der Branche, hier Stakeholder genannt. Es handelt sich um Landesverkehrsministerien, Aufgabenträger, EVU, EIU, Verbände der Eisenbahnwirtschaft und Verbände wie Pro Bahn und VCD. Die Planungen zum Deutschlandtakt sind damit breit in der Branche abgestützt und abgestimmt.

-
- Erhöhung des heutigen Mengengerüsts auf je bis zu 5 stündliche Zugpaare des Nahverkehrs aus Richtung Tostedt und Lüneburg in der HVZ
 - Gegenüber dem heutigen Angebot zusätzliche Verkehre im Nahverkehr aus Richtung Lübeck (stündliche HVZ-Sprintertrasse), Büchen (3 statt 2 stündliche Leistungen) und Elmshorn (exakte Halbstundentakte)
 - Wunsch nach Durchbindungen aus Richtung Elmshorn über Altona (Nord) hinaus nach Hamburg Hbf
 - Zudem fordern die Stakeholder die konsequente Bedienung des für den Messestandort wichtigen Haltes Hamburg Dammtor.

Aufgrund dieser verkehrlichen Randbedingungen und der fahrplantechnischen Ausplanung ist eine signifikante Kapazitätserhöhung für die Verbindungsbahn und für Hamburg Hbf unabhängig vom Deutschlandtakt bereits kurzfristig zwingend, um Mehrverkehre in Hamburg realisieren zu können.

Die konkreten fahrplantechnischen Ausplanungen zum Deutschlandtakt mit dem umfangreich ausgeweiteten Mengengerüst und den übrigen Stakeholderanforderungen lassen einen umfangreichen Ausbaubedarf konkret ableiten. Zur Umsetzung der Ziele der EVU und Besteller in Form von Direktverbindungen aus allen Richtungen zum Hamburger Hbf wird die Kapazität des Knotens durch eine «Große Lösung» ausgeweitet.

Die «Große Lösung» in den Planungen zum Deutschlandtakt besteht aus den folgenden Infrastrukturmaßnahmen:

1. Kapazitätssteigerung Hamburg Hbf:

- Umbau Gleise 3/4 für Fern- und Regionalverkehr und Tieflegung S-Bahn von der Verbindungsbahn mit zwei zusätzlichen Bahnsteigkanten für die S-Bahn
- Neues Gleis 15 als Stumpfgleis

2. Kapazitätssteigerung der Zuführungsstrecke von/nach Büchen durch eine durchgehende Zweigleisigkeit für die Relation Hamburg – Büchen:

- Variante 1 (aktuell unterstellt): Kombination der Strecken 6100 (Nutzung in Richtung Hamburg) und 1245 (Nutzung in Richtung Berlin) wofür die Strecke 1245 zu einem Streckengleis ertüchtigt werden muss und im Südkopf des Hamburger Hauptbahnhofs eine Anbindung der Gleise 6 und 7 in Richtung Abstellbahnhof/Strecke 1245 herzustellen ist. Diese Anbindung erfordert eine Verkürzung des Bahnsteigs 7/8.
- Variante 2 (aufgrund einer als schwierig eingeschätzten baulichen Machbarkeit nicht unterstellt): Vollständiger zweigleisiger Ausbau der Strecke 6100 via Anckelmannsplatz

3. Kapazitätssteigerung auf der Verbindungsbahn als Kern der Großen Lösung durch eine Kapazitätssteigerung bzw. Engpassauflösung für den Fern- und Regionalverkehr zwischen Hamburg Hbf und Hamburg Altona Nord mit konsequenter Umsetzung des Halts Hamburg Dammtor:
- Bau eines neuen S-Bahn-Tunnels (sogenannter Verbindungsentlastungstunnel (VET))
 - Umbau der S-Bahn-Strecke auf der Verbindungsbahn für Nutzung durch Fern- und Regionalverkehr und damit durchgehende Viergleisigkeit für den Fern- und Regionalverkehr zwischen Hamburg Hbf und Hamburg-Altona (Nord)
 - In Dammtor: Bahnsteigkanten an allen vier Gleisen für den Fern- und Regionalverkehr
 - Überwerfungsbauwerk zwischen Dammtor und Altona (Umstellung von Linien- auf Richtungsbetrieb)

Die «Große Lösung» geht weit über die Knotenmaßnahmen des BVWP hinaus und wertet den neuralgischen Abschnitt zwischen Hamburg Hbf und Hamburg Altona (Nord) kapazitatativ auf.

3 Verbindungsbahn und VET im Deutschlandtakt

Das zentrale Element der «Großen Lösung» im Knoten Hamburg ist ein neuer Verbindungsbahnentlastungstunnel (VET) für die heutigen S-Bahn-Linien, die oberirdisch über die Verbindungsbahn und Dammtor zwischen Hamburg Hbf und Hamburg Altona / Elbgaustraße verkehren. Der Entfall der S-Bahn auf der Verbindungsbahn schafft Platz, um mit zwei neuen Gleisen für die Fern- und Regionalzüge die erforderliche Kapazitätssteigerung zu erreichen. So kann eine durchgehende viergleisige Strecke für den Fern- und Regionalverkehr zwischen Hamburg Hbf und Hamburg-Altona (Nord) hergestellt werden. Zudem stehen dann in Hamburg Dammtor in Summe vier Bahnsteiggleise für den Fern- und Nahverkehr zur Verfügung. Eine ebenfalls vorgesehene Überwerfung im Bereich Sternschanze (siehe Abbildung 1) ermöglicht die betrieblich sinnvolle Umstellung von Linien- auf Richtungsbetrieb im Bahnhof Hamburg-Altona (Nord). Als zusätzlicher Effekt können die beiden oberirdischen S-Bahn-Bahnsteige in der Halle von Hamburg Hbf nach entsprechender Anpassung der Gleisanlagen dem Fern- und Nahverkehr zugeschieden werden. Die Einführung des VET in den Bahnhof Hamburg-Altona (Nord) ist noch zu klären. Der Bau einer zusätzlichen unterirdischen S-Bahn-Haltestelle mit Anbindungen an den VET, den Citytunnel, in Richtung Elbgaustraße und ggf. in Richtung Osdorfer Born stellt einen möglichen Lösungsansatz dar.

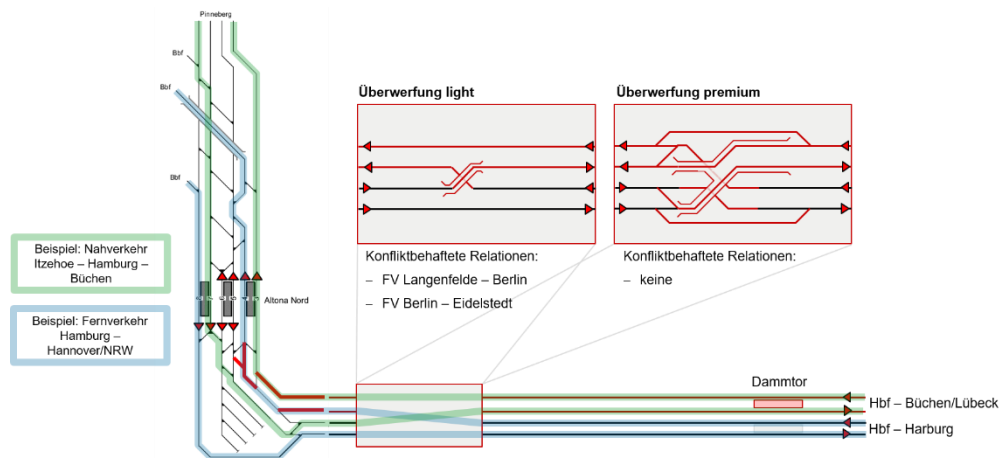


Abbildung 1 Verbindungsbahn mit Überwerfungsbauwerk zur Umstellung vom Richtungsbetrieb im Bahnhof Altona Nord auf den Linienbetrieb in Hamburg Hbf (Umfang der Überwerfung ist in Abhängigkeit des verfügbaren Platzes und den Anforderungen an die Betriebsstabilität noch festzulegen)

Der vorgeschlagene Ansatz zeigt erhebliche Chancen für alle Verkehrsarten:

- Sicherstellung der Angebotsmehrungen im Fernverkehr
- Bedienung des Halts in Dammtor für nahezu alle Züge des FV und des NV
- Sicherstellung der Durchbindung von Nahverkehrslinien von Altona (Nord) bis zum Hauptbahnhof
- Chance für Durchbindungen über Hamburg Hbf hinaus
- Möglichkeit für längere Züge dank Verzicht auf Doppelbelegungen im Hamburger Hauptbahnhof
- Massive Reduktion der konfliktbehafteten Fahrwege im Nordkopf des Hauptbahnhofes (siehe Abbildung 2)
- Sicherstellung der Anbindung in die Abstell- und Behandlungsanlagen im Norden der Stadt (Langenfelde, Eidelstedt)

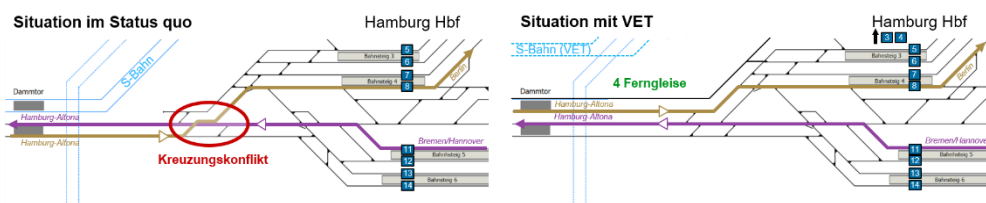


Abbildung 2 Reduktion Fahrwegkonflikte im Nordkopf Hamburg Hbf dank 4-gleisiger Verbindungsbahn

Diese Optimierung ist nur dann möglich, wenn die S-Bahn eine alternative Trassenführung in einer noch zu definierenden Tunnellage zwischen Hamburg Hbf

und Hamburg-Altona erhält⁴. Für die städtische Verkehrsplanung besteht die einmalige Möglichkeit, neue unterirdische S-Bahn-Stationen (z.B. Schlump, Sternschanze, Stephansplatz) entlang der Verbindungsbahn mit optimierter Verknüpfung zur U-Bahn zu schaffen und damit eine erhebliche städtebauliche Gestaltungsmöglichkeit zu nutzen, ohne die Verbindungsqualität der Nutzer der heutigen S-Bahnhöfe Dammtor, Sternschanze und Holstenstraße gravierend zu verschlechtern. Diese Aspekte sind in einer stadtweiten Verkehrsplanung unter Berücksichtigung des Nahverkehrsnetzes außerhalb der Planungen zum Deutschlandtakt noch zu untersuchen. Die konkrete Trassenführung des VET als S-Bahn-Tunnel ist Gegenstand gesonderter aktueller Überlegungen im Zuge einer vertieften Machbarkeitsstudie.

4 Der VET: S-Bahn oder Fernbahn-Tunnel: mögliche alternative Ansätze

Aus aktueller Sicht ist ein S-Bahn-Tunnel unter den gegebenen Randbedingungen die verkehrlich beste und wirtschaftlichste Variante. Für den Fernverkehr stehen die Sicherstellung der im Zielfahrplan Deutschlandtakt unterstellten Angebotsmehrungen auf der Verbindungsbahn (insgesamt dann 8 Trassen pro Stunde und Richtung statt heute rund 5) und die Sicherstellung der Anbindung in die Abstell- und Behandlungsanlagen im Norden der Stadt (Langenfelde, Eidelstedt) im Mittelpunkt. Zudem ist die Bedienung des Halts in Hamburg Dammtor in nahezu allen FV-Linien gemäß Wunsch der FHH, des HVV und der EVU umgesetzt. Aus betrieblicher Sicht ergibt sich eine erhebliche Reduktion der konfliktbehafteten Fahrwege im Nordkopf von Hamburg Hbf.

Auch der Nahverkehr profitiert erheblich von den Maßnahmen der großen Lösung. Sie ermöglicht mehr Durchbindung von Nahverkehrslinien von Altona (Nord) bis zum Hauptbahnhof (5 Trassen pro Stunde und Richtung statt heute maximal 3), Chancen für Durchbindungen über Hamburg Hbf hinaus, die Bedienung des Halts in Dammtor sowie die Möglichkeit für längere Züge dank Verzicht auf Doppelbelegungen im Hamburger Hauptbahnhof.

Es zeigt sich, dass dank doppelter Anzahl an Gleisen auch das Mengengerüst stark gesteigert werden kann. Eine Verdoppelung der Anzahl geplanten Zugfahrten ist nicht unterstellt, da wieder mehr Züge in Dammtor halten und zudem die Robustheit auf der Verbindungsbahn gesteigert werden soll. Dies ist dadurch

⁴ Ein Ausbau der Verbindungsbahn auf in Summe 6 Gleise ist im Rahmen der Planungen zum Deutschlandtakt nicht vorgeschlagen worden, da die Annahme besteht, dies städtebaulich nicht umsetzen zu können. Grundsätzlich ist dies natürlich auch denkbar, wenn es sich als zielführende Variante herausstellt.

gegeben, dass nicht die gesamte verfügbare Kapazität verplant ist und der Betrieb sich damit bei Bedarf von Verspätungen erholen kann.

Der Tunnel für die S-Bahn ermöglicht eine viergleisige Bündelung der Fern- und Regionalverkehrsgleise und somit auch eine Bündelung des Fern- und Regionalverkehrs in den oberirdischen Gleisanlagen von Hamburg Hbf und Hamburg Dammtor. Eine geänderte und ggf. verkehrlich vorteilhaftere Linienführung mit noch besseren Verknüpfungen mit dem übrigen ÖPNV für die S-Bahn als im Status quo ist für die S-Bahn möglich.

Grundsätzlich ist als Alternative auch ein Fernbahntunnel denkbar. Er ist jedoch im Rahmen der Variantenerarbeitung bereits in einem frühen Stadium verworfen worden. Nach einer ersten Abschätzung kann das Mengengerüst zwar auch mit diesem vermutlich umgesetzt werden. Da der FV-Tunnel jedoch vermutlich entweder nur in Richtung Büchen/Lübeck oder in Richtung Harburg angebunden werden kann, wird es auf den Knoten Hamburg beschränkte Umplanungen geben müssen. Zudem ist fraglich, ob die Kapazität in Hamburg Hbf (oben) ausreicht, wenn die beiden zusätzlichen Bahnsteiggleise nicht zur Verfügung stehen. Vor allem wäre der Fernbahntunnel jedoch voraussichtlich baulich deutlich aufwändiger zu realisieren:

- Die Bahnsteige sind mit größerer Länge (420m) zu erstellen
- Es sind jeweils mindestens ein viergleisiger Tiefbahnhof in Hamburg Hbf und – bei Umsetzung der Wünsche der Stakeholder gemäß Zielfahrplan Deutschlandtakt – auch in Dammtor vorzusehen. Vier Bahnsteiggleise für die Fernbahn sind jeweils in den beiden Tunnelstationen aufgrund der Zugfolgezeiten und der im FV längeren Haltezeiten erforderlich. Ein nur zweigleisiger Fernbahnhof (tief) würde zu einem Engpass analog der heutigen Situation wie in Hamburg Dammtor führen.

Berechnungsbeispiel 1 (Abschätzung): Bei einer Zugfolgezeit auf der Strecke von 3 Minuten und einer Haltezeit von 3 Minuten braucht es mindestens 2 Bahnsteiggleise, da der abfahrende Zug zuerst das Bahnsteiggleis freiräumen muss, bevor der nächste Zug dieses Gleis reservieren und dann darauf einfahren kann. Bei einer Haltezeit von mehr als 3 Minuten kann der Bedarf sogar auf drei Gleise pro Richtung ansteigen.

Beispielrechnung 2 (Abschätzung):

Zugfolgezeit Strecke	Bahnsteig-Wieder- belegungszeit	Haltezeit	Anzahl Bahnsteig- kanten pro Richtung	Kapazität (Trassen mit Halt pro Stunde und Richtung)
3'	3'	3'	1	10 (Bahnhof maßgebend)
3'	3'	3'	2	20 (beides maßgebend)
3'	3'	4'	1	8 (Bahnhof maßgebend)
3'	3'	4'	2	16 (Bahnhof maßgebend)
3'	3'	4'	3	20 (Strecke maßgebend)
Zum Vergleich: S-Bahn				
2,5'	2'	1'	1	16 (Strecke maßgebend)

- Konflikte mit den vorhandenen und geplanten U-Bahn-Anlagen erfordern eine besonders große Tiefenlage der neuen Stationen für den Fern- und Regionalverkehr mit einer sehr aufwändigen vertikalen Erschließung und langen Rampenbauwerken

Während die Haltestelle eines neuen S-Bahntunnels am Hauptbahnhof in gleicher Tiefenlage neben die vorhandene Haltestelle (Gleis 1 und 2) unter dem Hachmannplatz gelegt werden könnte, müsste der Bahnsteig eines Fernbahntunnels wegen der erforderlichen größeren Verteilerebene und Unterquerungen der U-Bahntunnel eine Tiefenlage von ca. 40 m GOK (unter Geländeoberkante) aufweisen (siehe Abbildung 3 und Abbildung 4).

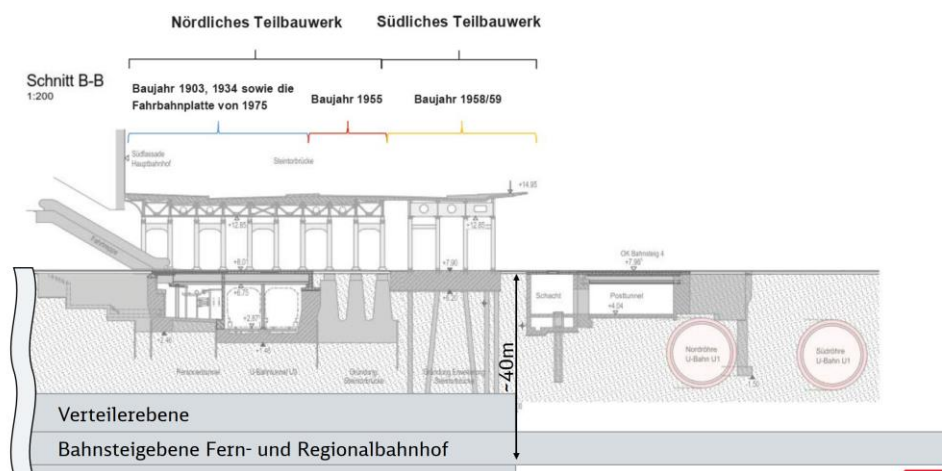


Abbildung 3: Mögliche Lage eines Tiefbahnhofs eines Fernbahntunnels am Hauptbahnhof im Längsschnitt (Quelle: DB Netz AG)

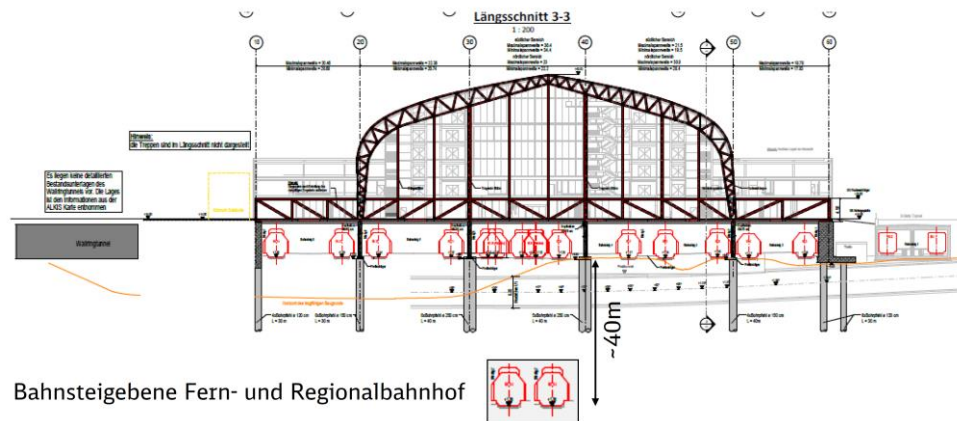


Abbildung 4: Mögliche Lage eines Tiefbahnhofs eines Fernbahntunnels am Hauptbahnhof im Querschnitt (Quelle: DB Netz AG)

Nach der Richtlinie 853 der DB AG sind für im Mischbetrieb (Regional- und Fernverkehr) genutzte Strecken Steigungswerte von bis zu 12,5 Promille für kurze Abschnitte zulässig. Aufgrund von Erfahrungswerten sollten für längere Tunnel (über 1000 Metern) Steigungswerte von 8 Promille nicht überschritten werden. Um die im Bereich des Hauptbahnhofs erforderliche Tiefe von ca. 40 Metern zu erreichen, müsste die Rampe eines Fernbahntunnels mindestens 5,0 Kilometer lang sein. Unter Berücksichtigung des Zwangspunktes der Norderelbquerung, die ebenfalls in Tunnellage erfolgen müsste, ergibt sich eine Tunnellänge von mindestens 7,5 Kilometern südlich des Hauptbahnhofs. Die Rampe des Fernbahntunnels müsste also unmittelbar nördlich der Süderelbbrücken beginnen (siehe Abbildung 5).

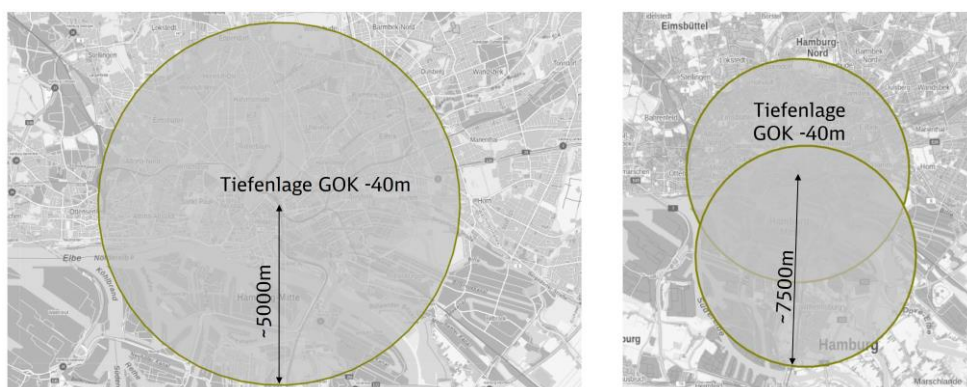
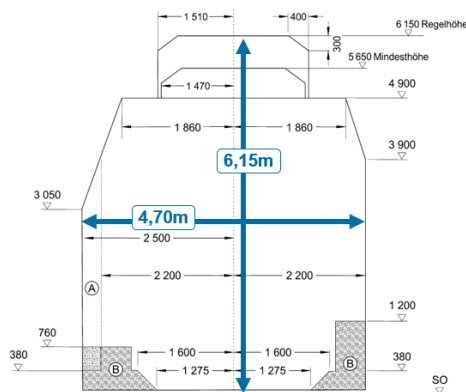


Abbildung 5: Abschätzung der erforderlichen Rampenlängen eines Fernbahntunnels mit Steigung gemäß DB-Richtlinie (links) und zusätzlich mit Berücksichtigung des Fixpunktes der Norderelbquerung (rechts) (Quelle: DB Netz AG)

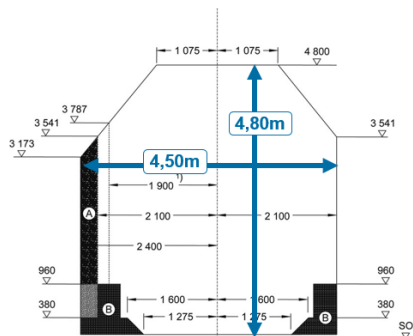
- Größerer Tunnelquerschnitt aufgrund breiteren Gleismittenabstands und des höheren Lichtraumprofils sowie der Oberleitung (siehe Abbildung 6)

Fernbahn-Lichtraumprofil



Regellichtraumprofil GC, Ausführung DB (Kurvenradius > 250 m)
 Linke Hälfte: durchgehende Hauptgleise, Hauptgleise für Reisezüge
 Rechte Hälfte: andere Gleise
 Alle Masse in Millimetern
 Quelle: L. Fendrich, W. Fengler et al.: Handbuch
 Eisenbahninfrastruktur, 3. Auflage, Springer Vieweg Berlin 2019

S-Bahn-Lichtraumprofil



Lichtraumprofil für S-Bahnen der DB (Kurvenradius > 250 m) für
 Strecken mit Stromzuführung über eine dritte Schiene
 (Stromschiene)
 Mass gültig und Tunneln und an Tunnel anschließende Einschnitte
 Quelle: L. Fendrich, W. Fengler et al.: Handbuch
 Eisenbahninfrastruktur, 3. Auflage, Springer Vieweg Berlin 2019

Abbildung 6 Lichtraumprofile für die Fernbahn (links) bzw. S-Bahn (rechts)

Eine überschlägige Querschnittsberechnung als Rechteckquerschnitt mit den Ausdehnungen gemäß Abbildung 6 ergibt bei der Fernbahn eine um rund 33% größere Querschnittsfläche im Vergleich zur S-Bahn. Mit Einbau einer Deckenstromschiene kann die erforderliche Höhe des Fernbahn-Lichtraumprofils um schätzungsweise 30cm geringer ausfallen. Dies hängt aber von der Geschwindigkeit und der Bauart ab. Damit ergäbe sich noch ein Unterschied von rund 25%.

Zudem bestehen aus Sicht der Angebotskonzeption des Deutschlandaktes verkehrliche Argumente gegen einen Fernbahntunnel:

- Keine örtliche Bündelung der FV-Linien im Hauptbahnhof möglich bzw. komplexere Reisendeninformation und -lenkung, insbesondere bei Gleisänderungen; zudem verlängern sich die Umsteigezeiten.
- Die Bedienung des Halts Hamburg Dammtor für den FV und NV ist von den Stakeholdern intensiv gewünscht. Wenn er auch in einem Fernbahntunnel vorgesehen werden soll, dann ist mit hohen zusätzlichen Baukosten aufgrund des extremen baulichen Aufwands für den Bau einer neuen Station mit großer Tiefenlage in einem räumlich beengten Bereich zu rechnen.

- Die viergleisige Verbindungsbahn für den Fern- und Nahverkehr sowie die beiden zusätzlichen Bahnsteiggleise in Hamburg Hbf stehen allen Relationen zur Verfügung, wohingegen ein Fernbahntunnel nur für gezielte Linien (je nach Einbindung des Tunnels Richtung Harburg oder Lübeck/Büchen) nutzbar wäre. Im Sinne der betrieblichen Flexibilität ist dies nachteilig einzuschätzen. Eine Lösung mit 2 Tunnelanbindungen im Ostkopf würde dieser Tatsache Abhilfe verschaffen, lässt aber die Baukosten stark weiter ansteigen. Mit dieser Lösung hätte man den Entlastungseffekt und die gewünschte Flexibilität vergleichbar mit dem S-Bahn-Tunnel. Der S-Bahn-Tunnel schafft dies mit nur einem Tunnelkopf (und einem Umbau des östlichen Gleisvorfeldes für den FV und NV) und damit zu voraussichtlich deutlich niedrigeren Kosten.

Hinsichtlich der Kapazität ist ein Tunnel für den FV / NV in Verbindung mit der bestehenden zweigleisigen Verbindungsbahn nach unserer Einschätzung genauso leistungsfähig wie eine viergleisige Verbindungsbahn. Der Unterschied zum im Rahmen des BVWP geplanten Tunnels in Frankfurt ist, dass heute in Hamburg bereits Durchbindungen im FV bestehen, die durch den VET nicht beschleunigt werden, während in Frankfurt durch das Kopfmachen und eine andere Knotengestaltung die Züge eine um rund 5-7 verkürzte Fahrzeit haben werden. Vor allem ist aber das Durchbindungspotenzial in Frankfurt aufgrund der zentralen Lage im deutschen Schienennetz weitaus höher als in Hamburg Hbf. Zwischen Hamburg Hbf und Hamburg-Altona sind die Fahrgastzahlen in den dort beginnenden oder endenden Zügen sehr gering.

Ebenso wird nicht davon ausgegangen, dass durch einen Fern- und Regionalverkehrstunnel für den Verkehr mit Quelle oder Ziel Hamburg eine Fahrzeiteinsparung erzielt werden kann, da im Gegensatz zum Fernbahntunnel in Frankfurt Hbf durch den VET kein Kopfmachen entfällt und die Anbindung im Knoten weniger komplex ist als in Frankfurt. Auch für durchgehende Verbindungen ist der Reisezeitgewinn vernachlässigbar, es sei denn, es wird auf den Halt Dammtor verzichtet. Dies wäre aber auch bereits heute auf der Verbindungsbahn möglich und widerspricht klar den Zielen der Stakeholder.

Gegenläufig zu einem im Maximalfall sehr geringem Reisezeitvorteil bestehen längere Umsteigewege durch unterschiedliche Bahnhofsteile, die einen eventuell bestehenden Reisezeitvorteil ins Gegenteil kehrt.

5 Variantenvergleich

Die folgende Tabelle zeigt eine Einschätzung über die Vor- und Nachteile der beiden in Frage kommenden Tunnelbauarten:

Kriterium	S-Bahn-Tunnel	Fernbahntunnel
Chance zur Verbesserung innerstädtischer Verknüpfungen	Hoch	Gering
Kapazitätsausweitung Hamburg Hbf für FV und NV	Sehr hoch, da alle Relationen profitieren	Etwas geringer, da (je nach Ausführung der Anbindung) nur Relation nach Harburg oder Büchen/Lübeck profitiert
Kapazitätsausweitung Hamburg Dammtor für FV und NV	Mehrverkehr FV und NV möglich	Kein Mehrverkehr möglich, sofern kein unterirdischer Bahnhof Dammtor errichtet wird
Durchbindung Nahverkehr	Möglich in grundsätzlich alle Richtungen	Möglich in grundsätzlich alle Richtungen, jedoch in unterschiedlichen Bahnhofsteilen
Bauliche Umsetzbarkeit Bahnhöfe	Nur jeweils 2 Bahnsteigkanten erforderlich	4 Bahnsteigkanten erforderlich
Bauliche Umsetzbarkeit Rampen	Steilere Neigung möglich (bis 40 Promille)	Geringere Neigung erforderlich (je nach Verkehrsarten 8 bis 12,5 Promille)
Tunnelquerschnitt	Gering aufgrund fehlender Oberleitung und kleinerem Lichtraumprofil	Größer, da Oberleitung erforderlich sowie das Lichtraumprofil höher und breiter ist.
Bahnsteiglänge	Ca. 210 m	420 m
Länge des Tunnels	Kürzer aufgrund steilerer Rampensteigung (bis 40 Promille)	Länger aufgrund geringerer möglicher Rampensteigung
Rettungskonzept	S-Bahnsteig mit kurzen Entfluchtungsmöglichkeiten direkt auf das Straßenniveau möglich	Komplexes Rettungskonzept aufgrund erforderlicher Tiefe des Bauwerks
Bauliche Umsetzbarkeit aufgrund anderer Tunnel im Bereich der Hbf, insbes. Tunnel für die U-Bahn	Komplex	Sehr komplex, da bezüglich Höhen- und Breitenentwicklung umfangreicher
Anzahl neuer Tiefbahnhöfe (inkl. Hbf, ohne Altona (Nord))	4	2 (inkl. Dammtor)
Anzahl zusätzlich erforderlicher Bahnsteiggleise HH Hbf	2 neue Bahnsteigkanten	4 neue Bahnsteigkanten
Anzahl zusätzlich erforderlicher Bahnsteiggleise Hamburg Dammtor	2 neue Bahnsteigkanten	4 neue Bahnsteigkanten

Kriterium	S-Bahn-Tunnel	Fernbahntunnel
Umsteigezeiten innerhalb FV und NV	Analog heute	Länger als heute aufgrund längerer Wege
Abschätzung Reisezeitvorteil FV gegenüber heute bei Direktverbindungen	Keine	Keine
Abschätzung ⁵ Reisezeitvorteil FV/NV gegenüber heute bei Umsteigeverbindungen	Durch Mehrverkehr und relativ kurzen Umsteigewegen vorhanden	trotz Mehrverkehr wegen längerer Umsteigewege geringer als bei S-Bahn-Tunnel
Reisendenführung Hamburg Hbf	Einfacher als heute, da die S-Bahn nun systematisch unterirdisch, Fern- und Nahverkehr oberirdisch	Komplexer als heute, da nun auch der Fern- und Nahverkehr teilweise oberirdisch und teilweise unterirdisch verkehrt

Ein Tunnel für den Fern- und Regionalverkehr ist nach erster Einschätzung aufwändiger, weist keine Reisezeitvorteile für den FV und NV auf und löst nicht umfassend den Engpassbereich Hamburg auf.

6 Zusammenfassung VET

Aus Sicht der engpassauflösenden Kapazitätsdimensionierung im Knoten Hamburg stellt die Kombination aus der viergleisigen Verbindungsbahn für den Fern- und Regionalverkehr und dem ergänzenden, neu zu planenden Verbindungsentlastungstunnel für die S-Bahn die Kapazitäten sicher, die durch das gesteigerte Mengengerüst im Deutschlandtakt mittel- und langfristig erforderlich sind. Der VET erhöht die Kapazitäten für den Fern- und Nahverkehr sowohl auf der Verbindungsbahn als auch im Hamburger Hauptbahnhof.

Zudem ergeben sich verkehrsplanerische Vorteile und damit erhebliche städteplanerische Gestaltungsmöglichkeit durch eine Optimierung der Linienführung der S-Bahn mit noch besseren innerstädtischen Verknüpfungsmöglichkeiten im Schnellbahnnetz.

Es entstehen zwar kaum direkt dem Projekt zurechenbare fahrzeitkürzende Effekte. Durch die optimierten Umsteigeverbindungen aufgrund der nun umsetzbaren Mehrleistungen entstehen jedoch Verkürzungen bei der Reisezeit dank kürzerer Wartezeiten.

⁵ Da keine vergleichende Planung gemacht worden ist, können die Effekte nicht exakt belegt, sondern nur abgeschätzt werden.

Aus baulicher Sicht, vor allem aufgrund des geringeren Tunnelquerschnitts, der kürzeren Stationen und der möglichen steileren Gradienten scheint aus heutiger Sicht ein S-Bahn-Tunnel verkehrlich sinnvoller und wirtschaftlicher zu sein, da die bautechnischen Anforderungen sowohl bezogen auf die Strecke als auch auf die Stationen geringer sind und der S-Bahn-Tunnel damit auch kostengünstiger zu erstellen sein dürfte.

09.12.2021 | ps, lr

T:\2201-BMVI, Bundesverkehrswegeplan\L2 Ergebnisse\L22 BerichteDokumentation\Abschlussbericht\VET Hamburg\Stellungnahme VET Hamburg_2-01_FB_3-00.docx