Beraten.
Planen.
Steuern.

RAPP

Schweizerische Rheinhäfen / Kanton BS

Vision Hafenbahn

Studie
1.3
12. Juni 2015 (aktualisiert 20.10.2015)
Bericht-Nr. 1026.257-500

Rapp Infra AG | Ein Unternehmen der Rapp Gruppe
Hochstrasse 100 | CH-4018 Basel | T +41 58 595 77 77 | www.rapp.ch

Änderungsnachweis

Version	Datum	Status/Änderung/Bemerkung	Name
Version 0.1	23.05.2014	Vorabzug Kapitel Grundlagen	Stefan Schneider 2
Version 1.0	02.06.2014	Vorabzug Gesamtbericht	Stefan Schneider 2
Version 1.1	02.06.2014	Opt. Längenprofil Hafenzufahrt	Stefan Schneider 2
Version 1.2	27.01.2015	Einarbeitung Lebenszykl.Kosten	Stefan Schneider 2
Version 1.3	12.06.2015	Abschluss Review Auftraggeber	Stefan Schneider 2

Projektleitung und Sachbearbeitung

Name	E-Mail	Telefon
Stefan Schneider, Projektleitung	stefan.schneider2@rapp.ch	+41 58 595 79 58
Bein Strub, Experte	beni.strub@rapp.ch	+41 58 595 78 87
Daniel Brändlin, Sachbearbeitung	daniel.brändlin@rapp.ch	+41 58 595 78 41
Laurent Reinau, Sachbearbeitung	laurent.reinau@rapp.ch	+41 58 595 78 15

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 4
1.1 Ausgangslage 5
1.2 Bearbeitungsmodule 6
1.3 Vorgehen und Berichtsumfang 6
1.4 Einführung Varianten Hafenbahnhof 7

2. Grundlagen 8

3. Rahmenbedingungen 9
3.1 Verkehrsmengen 9
3.2 Zustellkonzept 10
3.3 Zukünftige Gleisanlage 11
3.4 Übersicht Planungen und Projekte im Gesamtperimeter 12

4. Referenzvariante Altrheinweg 13

5. Variantendefinition 14
5.1 Grundsatz der Varianten 14
5.2 Varianten 14
5.3 Bedingungen und Anforderungen Varianten Hafenstr. und Neuhausstr. 15

6. Variante 2: Hafenstrasse 16
6.1 Betriebs- / Zustellungskonzept Variante Hafenstrasse 17
6.2 Längenprofil best. Hafenzufahrtsgleis und Ein-/Ausfahrtsgruppe 18
6.3 Bewertung betriebliche Restriktionen Längenprofil Hafenbahnzufahrt (hwh) 19
6.4 Bedingungen und Konflikte 19

7. Variante 3: Neuhausstrasse 20
7.1 Betriebs- / Zustellungskonzept Variante Hafenstrasse 21
7.2 Längenprofil neues Verbindungsgleis 22
7.3 Längenprofil bestehendes Hafenzufahrtsgleis 22
7.4 Längenprofil Ein-/Ausfahrgruppe 23
7.5 Variantenspezifische Bedingungen und Konflikte 23

8. Bauablauf 25
8.1 Ausgangszustand 25
8.2 1. Bauetappe, Umfahrungsgleis- und Strasse 25
8.3 2. Bauetappe: Brücken Hafenbecken und Autobahnanschluss 26
8.4 3. Bauetappe: Teil Hafenbecken und Fertigstellung Strassenerschliessung 26
8.5 4. Bauetappe: Fertigstellung Hafenbecken und Gleisachsen Hafenbahn 27
8.6 5. Bauetappe: Rückbau bestehender Hafenbahnhof 27

9. Investitionskosten 28

10. Lebenszykluskosten Gleisanlage 29

11. Betriebskosten und vereinfachte Betriebssimulation (hwh) 30
11.1 Vereinfachten Betriebssimulation 30
11.2 Rangieraufwand bei tagesaktuellem Aufkommen (hwh) 32
11.3 Rangierkosten bei verschiedenen Tagesaufkommen 33

12. Umweltrelevanz 34
12.1 Verkehr 34
12.2 Luft 34
12.3 Lärm und Erschütterung 34
12.4 Wasser 34
12.5 Boden 34
12.6 Altlasten und Abfälle 34
12.7 Störfall 35
12.8 Wald 35
12.9 Flora, Fauna, Lebensräume 35

13. Gegenüberstellung der Varianten 36

14. Ergebnis / Fazit 37

Beilagenverzeichnis

Situation Variante Altrheinweg, 1:2'000,	Plan-Nr. 1026.257-501
Situation Variante Hafenstrasse, 1:2'000,	Plan-Nr. 1026.257-502
Situation Variante Neuhausstrasse, 1:2'000,	Plan-Nr. 1026.257-503
Situation Flächenbedarf Variante Neuhausstrasse, 1:2'000	Plan-Nr. 1026.257-504
Längenprofil Zufahrt Nordquai (Var. Neuhausstr.), 1:1'000/100,	Plan-Nr. 1026.257-506
Längenprofil bestehendes Hafenzufahrtsgleis, 1:1'000/100,	Plan-Nr. 1026.257-506
Kostenschätzung der Varianten,	Dok.-Nr. 1026.257-507
Lebenszykluskosten der Varianten,	Dok.-Nr. 1026.257-508
Bericht Bewertung der Bahnbetriebskosten, 02.09.2014	hwh mbH, Karlsruhe (D)

Nachtrag ergänzende Unterlagen (16.10.2015)

Bericht „Ergänzungen Vision Hafenbahn",	Dok.-Nr. 1026.257-510
Situation Variante Neuhausstrasse, 1:2'000,	Plan-Nr. 1026.257-513
Längenprofil Zufahrt Nordquai (Var. Neuhausstr.), 1:1'000/100,	Plan-Nr. 1026.257-516
Kostenschätzung der Varianten,	Dok.-Nr. 1026.257-517
Bericht Rangiersimulation Hafen Basel Kleinhünigen, 08.07.2015	TCI Röhling, Waldkirch (D)

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Hafenbahnanlagen der Schweizerischen Rheinhäfen in Kleinhüningen und Birsfelden/Muttenz Au bestehen aus rund 80 Kilometern Gleisen, auf denen jährlich 4,7 Mio. Tonnen Güter bewegt werden (Zahlen 2012). Rund zwei Drittel der in den Schweizerischen Rheinhäfen umgeschlagenen Güter werden über die Bahn an- oder abtransportiert. Für die Schweizerischen Rheinhäfen ist die Hafenbahn entsprechend von strategischer Bedeutung. Nur mit einer leistungsfähigen Hafenbahn kann ein effizienter Umschlag von Massengütern, Break Bulk und Containern auf die Schiene sichergestellt werden.

Basierend auf dem kantonalen Richtplan 2009 Basel-Stadt (Richtplananpassung 2012) werden Perspektiven für den Hafen Klybeck-Kleinhüningen als Teil einer langfristigen Hafen- und Stadtentwicklung geplant. Auslöser für diese Planung war das Projekt Novartis Campus mit dem Rückbau des Hafens St.Johann. In diesem Rahmen stimmten die ehemalige Rheinschifffahrtsdirektion Basel, RSD und das Hochbau- und Planungsamt (HPA) 2005/06 in gemeinsamer Arbeit die Perspektiven der Stadt- und Hafenentwicklung aufeinander ab. Es konnten alternative Standorte für die zu transferierende St. Johann-Hafennutzung gefunden werden ohne eine hafenaffine Nutzung am Klybeckquai zu präjudizieren.

Aufbauend auf dieser Ausgangslage, der Synthese 2006 der Hafen- und städtebaulichen Entwicklung für den Hafen Klybeck-Kleinhüningen und den Aussagen des kantonalen Richtplans Basel-Stadt 2009, wurden die Nutzungs-, Städtebau- und Etappierungsperspektiven im Rahmen einer Testplanung 2009 ausgelotet.

Die Arealentwicklung Klybeckquai und Westquaiinsel wird nun auf Basis des Ausgabenberichtes „Hafen- und Stadtentwicklung Kleinhüningen-Klybeck Ausgabenbericht zu den Vorarbeiten zur übergeordneten Entwicklungsplanung (Planungsphase 2013-2014)" weiter bearbeitet.

Um die inhaltlichen Rahmenbedingungen für die Stadtentwicklung zu konkretisieren, wird innerhalb des angestrebten Zielszenarios ein Spektrum von Nutzungsszenarien erarbeitet und unter den Aspekten Umwelt und Energie, Mobilität sowie wirtschaftliche Tragfähigkeit bewertet und weiterentwickelt. Die ersten Überprüfungen und Konkretisieungen der städtebaulichen Grundzüge sollen in diesem Prozess ebenfalls angegangen werden.

Als Voraussetzung für die städtebauliche Entwicklung am Westquai müssen für die Hafenlogistikbetriebe bis spätestens 2029 trimodale Ersatzstandorte (mit Umschlagsmöglichkeiten Schiff-Schiene-Strasse) bereitgestellt werden.

Für die städtebauliche Entwicklung stellt besonders der Rückbau der Hafenbahn südlich der Wiese eine grosse Herausforderung dar, deren Machbarkeit und Finanzierung im Rahmen des Ausgabenberichtes vertieft geprüft wird. Gleichzeitig bildet die Verlagerung dieses Abschnitts der Hafenbahn eine wesentliche Voraussetzung, um am West- und Klybeckquai das städtebauliche Zielbild eines urbanen und optimal aufgewerteten Stadtteils erreichen zu können.

Es wird geprüft, was es braucht, um die Anlageteile, die einer städtebaulichen Entwicklung entgegenstehen, zu ersetzten und ob längerfristig Funktionalitäten vom Rangierbahnhof in Muttenz übernommen werden könnten. Die Stadtentwicklung könnte von einer vollständigen Verlegung des Hafenbahnhofs auf das Areal des neuen Containerterminals profitieren. Nur wenn die grossen Herausforderungen bei einer Verlegung des Hafenbahnhofs gemeistert werden können, können Entwicklungen auf dem Klybeckquai und der Westquai-Insel sowie die bestehenden Quartiere profitieren. Es braucht eine schlanke Hafenanlage, die den Zugang zur Bahn am Ostquai (Hafenbecken 1) und an den Quais am Hafenbecken 2 auch in Zukunft sichert.

1.2 Bearbeitungsmodule

Die Untersuchungen zur Abklärung der technischen und betrieblichen Machbarkeit zur Verlegung des Hafenbahnhofes umfassen folgende Module:

- Ausarbeitung technischer Hafenbahnhofvarianten; Rapp Infra
- Ausarbeitung Vorsortierung Bahnmengen im RB Basel (Muttenz) zur Reduktion / Optimierung der Hafenbahnhofanlage; SBB-Infrastruktur
- Ausarbeitung Betriebskostenstudie, hwh Transport- und Unternehmensberatung mbH, Karlsruhe

1.3 Vorgehen und Berichtsumfang

Rapp Infra und hwh wurden im Frühjahr 2014 mit der Bearbeitung der oben aufgeführten Bearbeitungsmodule beauftragt. Rapp Infra entwickelte dabei auf Basis der vorhandenen Variantenentwürfe die Anlagenlayouts weiter, welche Eingang in die Betriebskostenstudie von hwh Eingang fanden (Abschluss August 2014). Rapp Infra bearbeitete Ende 2014 die Analyse zur Bestimmung der Lebenszykuskosten, welche im Januar 2015 abgeschlossen wurde.

Neben den vollständigen Ergebnissen der technischen Untersuchung von Rapp Infra mit Kosten- und Lebenszykluskostenabschätzungen sind im vorliegenden Bericht auch konsolidiert die Ergebnisse der betrieblichen Untersuchung von hwh dokumentiert. Der vollständige Bericht der Betriebskostenstudie liegt separat als Anlage zu diesem Dokument vor.

Aufgrund der Empfehlung von hwh in der Betriebskostenstudie wurde im Frühjahr 2015 TCI (Röhling Transport Consulting International, Waldkirch) für eine Mikrosimulation der Rangierabläufe beauftragt. Resultierende Änderungen resp. Anpassungen hieraus werden in einem weiterführenden Bericht dokumentiert (Ergänzungen Vision Hafenbahn vom 16.10.2015, Dokument-Nr. 1026.257-510).

1.4 Einführung Varianten Hafenbahnhof

Der heutige Hafenbahnhof (gelb) befindet sich südlich der Wiese zwischen dem Quartier Klybeck und Rhein. Um die Wohnquartiere zum Rhein hin zu öffnen und die neu geplanten Stadtteile zu erschliessen wurde im vorliegenden Bericht die Verlegung eines optimierten und reduzierten Hafenbahnhofs auf das Gelände Basel Nord (rot) untersucht.

Die Einfahrt von Güterzügen aus dem Rangierbahnhof Muttenz erfolgt in der neuen Ein-/Ausfahrgruppe auf der oberen Ebene parallel zur Autobahn. Die Zustellung der Wagengruppen in die Quais wird über das bestehende Zufahrtsgleis und/oder neue Gleisverbindungen sichergestellt.

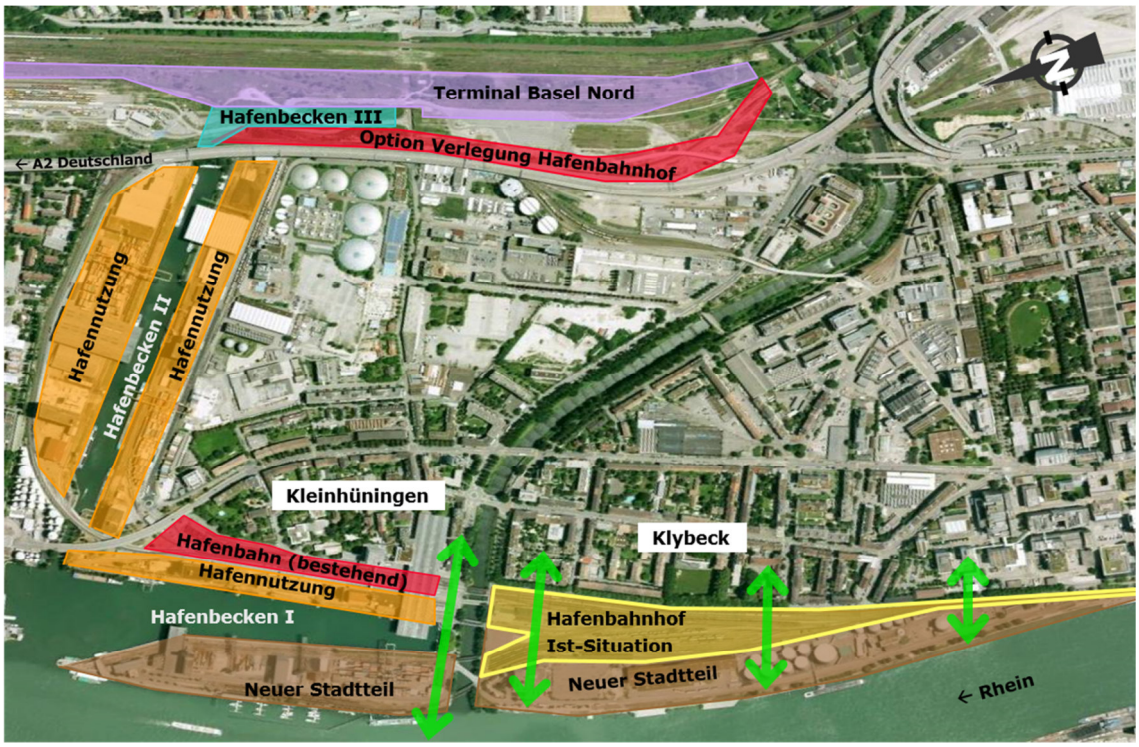


Abbildung 1: Übersicht Vision Hafenbahn

2. Grundlagen

Für die Bearbeitung standen folgende Grundlagen zur Verfügung:

- Amtlicher Grundkataster
- Studie Verlegung Hafenbahnhof vom 26.04.2010 (Rapp Infra)
- Konzept SBB-Cargo (Ladestellen Hafenbahn) vom 16.02.2011
- Variantenstudium Hafenbahn (für Terminal Basel Nord) vom 11.03.2011 (Rapp Infra)
- Entwicklungsvision 3LAND vom 04.04.2011 (Mvrdv/Cabane/Josephy)
- Studie Verlegung Hafenbahnhof vom 06.12.2010 (Rapp Infra)
- Studie Vision Hafenbahnanlage vom 07.02.2012 (Rapp Infra)
- Vision Hafenbahnanlage vom 07.10.2013 (Rapp Infra)
- Mengengerüst je Ladestelle für das Jahr 2030 (SBB Cargo AG, 20.03.2014)
- Angaben über Eingangs- und Ausgangszüge von/nach RB Muttenz (SBB Cargo AG, 20.03.2014)
- Angaben über die Saisonalität der Verkehre im Hafengebiet (SBB C AG, 20.03.2014)
- Ortsbegehungen
- Besprechungen mit den Auftraggebern

3. Rahmenbedingungen

3.1 Verkehrsmengen

Mit der Umnutzung der Westquaiinsel und dem Klybeckquai wird das Bahnverkehrsaufkommen reduziert. Die Verkehre des Westquai werden teilweise an den Ostquai, das Hafenbecken II, oder in die südlichen Hafenareale (Birsfelden, Muttenz Au) verlagert.

SBB Cargo hat die ausgehenden Wagen pro Kunde (Ladestelle) im Jahr 2013 ausgewertet. Die Verkehrsmengen wurden anschliessend in Workshops auf die zukünftige Hafennutzung hochgerechnet. Nachfolgend sind die zukünftig verbleibenden Ladestellen mit den erwarteten Verkehrsmengen aufgelistet:

Ladestelle		Versand/Empfang Wagen pro Jahr	Ø Wagen pro Tag	Wagen an Peak-Tag
1	[redacted]	3'600	12	19
2	[redacted]	1'800	6	10
3	[redacted]	7'000	23	37
4	[redacted]	2'400	8	13
5	[redacted]	650	2	3
6	[redacted]	1'000	3	5
7	[redacted]	3'800	13	20
Total		**20'250**	**68**	**108**

Öffnungszeiten Mo-Sa:	300 Tage pro Jahr
Peakfaktor	1.6

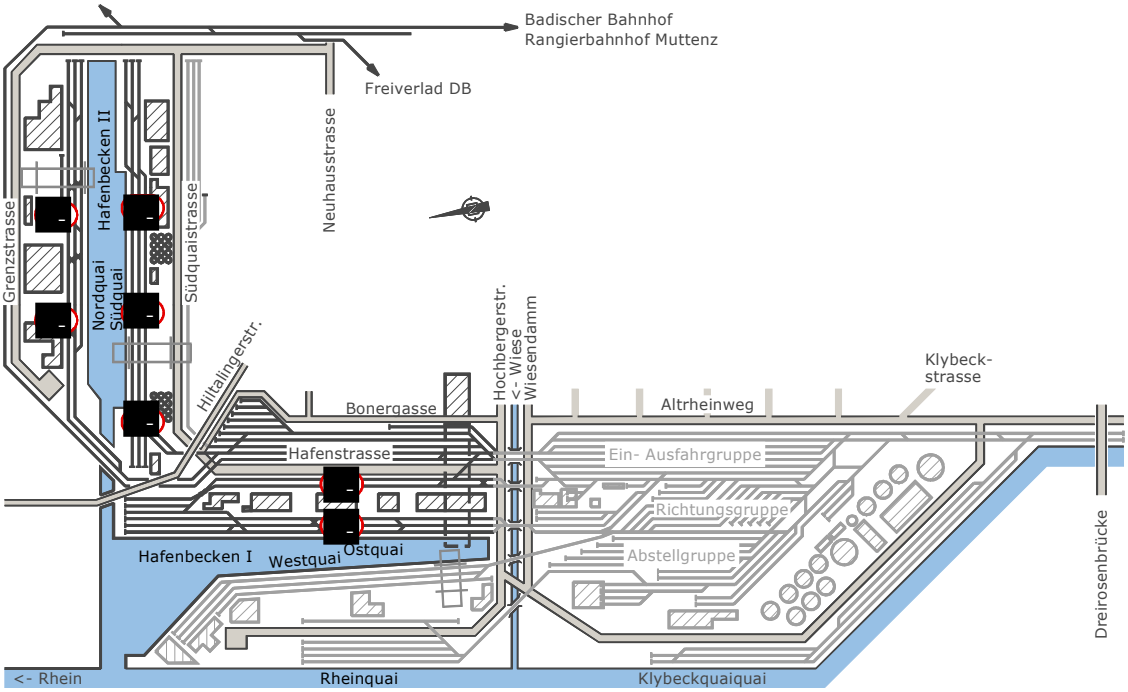


Abbildung 2: Übersicht Ladestellen mit bestehendem Gleisbild

3.2 Zustellkonzept

In dieser Studie wird gegenüber heute von einem anderen Zustellungsregime der Züge vom RBf Muttenz ausgegangen: Die Züge werden nicht mehr „bunt", sondern vorsortiert in bis zu 4 Gruppen (aufgeteilt nach Ladestelle) vom RBf Muttenz in den Hafen überführt. Demzufolge werden nur noch die Rangierarbeiten für die Zustellung der Wagengruppen pro Ladestelle im Hafenbahnhof abgewickelt.

Das Konzept der Vorsortierung sieht vor, dass im Rbf Muttenz 5 Richtungsgleise für den Hafenbahnhof vorgesehen werden. Damit können die vier Gruppen der beiden Zugtypen vorsortiert und gleichzeitig die jeweils stärkste Ladestelle separat aufgestellt werden. Es kann somit sichergestellt werden, dass im Zug nicht nur die Wagen der stärksten Ladestellen laufen, sondern alle Ladestellen kontinuierlich zugeführt und bedient werden können.

Voraussetzung für dieses Projekt ist, die Umsetzung der Konzepts PIANO durch die SBB, welches die Spitzen im Tagesverlauf des Güterverkehrs brechen soll. Scheitert diese Umsetzung hat der Rangierbahnhof Muttenz kein Platz für die Rangierarbeiten der Hafenbahn und die Sortierung der Wagen muss weiterhin von der Hafenbahnanlage geleistet werden. Es ist deshalb bereits an dieser Stelle festzuhalten, dass die Verlegung des heutigen Hafenbahnhofes nur gelingt wenn der Rangierbahnhof Muttenz heutige Leistungen des Hafenbahnhofes übernehmen kann.

Abgeleitet aus den verkehrlichen Ergebnissen ist ein Entwurf des Betriebskonzeptes erstellt worden. Auf Basis der Verkehrsmengen und den heutigen Zustellzeiten wurden die Gruppen auf zwei Züge verteilt, welche jeweils die Wagengruppen vom Rbf Muttenz in den Hafen fahren werden.

Ladestelle	Versand/Empfang Wagen pro Jahr	Ø Wagen pro Tag	Wagen an Peak-Tag
1 [redacted]	3'600	12	19
2 [redacted]	1'800	6	10
3 [redacted]	7'000	23	37
6 [redacted]	1'000	3	5
Zug Typ A	**13'400**	**44**	**71**
	Länge:	880m	1'420m
4 [redacted]	2'400	8	13
5 [redacted]	650	2	3
7 [redacted]	3'800	13	20
Zug Typ B	**6'850**	**23**	**36**
	Länge:	460m	720m

Vorgesehen ist im Normalbetrieb, dass Zug A frühmorgens eintrifft und etwa eine Stunde später Zug B. Im Laufe des Morgens wird nochmals ein Zug A eintreffen. Dies ergibt drei einfahrende Züge pro Tag. An Peaktagen kann zusätzlich ein vierter Zug für die noch verbleibenden Wagen eingesetzt werden.

Die RoLa wird nicht mehr explizit ins Betriebskonzept aufgenommen, jedoch ist im Betriebskonzept genug Kapazität ausgewiesen, um noch einen Ganzzug pro Tag aufnehmen zu können.

3.3 Zukünftige Gleisanlage

Aufgrund der Abschätzungen der Entwicklung der zukünftigen Verkehre und eines Fahrplanentwurfs wurde die benötigte Anzahl und Länge der Gleisanlagen ermittelt.

Nachfolgend eine Zusammenfassung der zukünftig erforderlichen Anlageteile:

4	Ein- und Ausfahrgleise	Nutzlänge 650m
2	Richtungs-/Abstellgleise	Nutzlänge 300m (Halbzug)
1	Auszugsgleis	Nutzlänge 320m (Halbzug plus Rangierlok)

Es wird davon ausgegangen, dass für die Wagenvorhaltung / Pufferung noch die H-Gruppe entlang der Hafenstrasse zur Verfügung steht.

3.4 Übersicht Planungen und Projekte im Gesamtperimeter

Nachfolgend sind die heute bekannten Nutzungen und Projekte im Projektperimeter dargestellt, deren Interessen einerseits in den weiteren Planungen koordiniert werden müssen, andererseits für das Projekt neuer Hafenbahnhof berücksichtigt werden müssen.

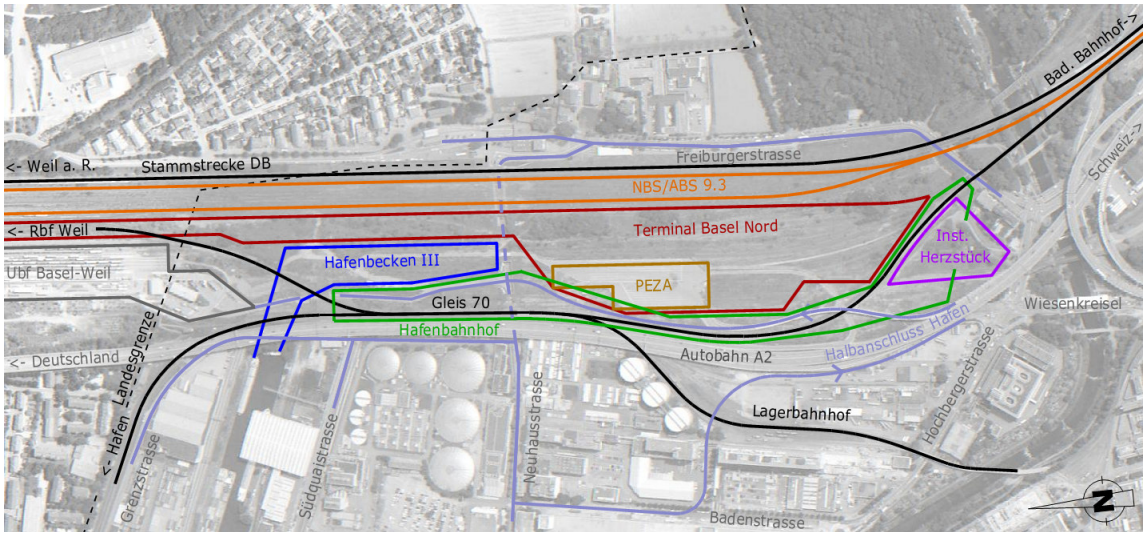


Abbildung 3: Übersicht der Planungen und Projekte im Perimeter Basel Nord

NBS/ABS, Abschnitt 9.3: Neu- /Ausbaustrecke der Deutschen Bahn als NEAT-Zulauf (Bahnkorridor A: Rotterdam-Genua)

Terminal Basel Nord: Geplantes, trimodales Containerterminal Basel Nord.

Hafenbecken III: Geplantes Hafenbecken für das Terminal Basel Nord.

Strassenzufahrt Ufb Basel-Weil: Die bestehende Zufahrt zum UBf Basel-Weil verläuft im Bereich des neuen Hafenbeckens und wird mit dem Bau des Hafenbecken III verlegt.

Gleis 70: Verbindungsgleis der DB zwischen Badischer Bahnhof und Rbf Weil a.R. für den Güterverkehr, sowie Zustellung heutiger Hafenbahnhof und Lagerbahnhof-Areal (Freiverlad DB, Werk Klybeck, AVIA, ARA). Mit dem Bau der NBS/ABS werden die meisten Verkehre zwischen Bad. Bahnhof und dem Rbf Weil über die Neubaustrecke fahren und fallen auf dem Gleis 70 weg.

PEZA: Provisorisch erweiterte Zoll-Anlage. Lastwagenparkplatz um bei Überlast Zollanlage einen Rückstau auf der Stadt-Autobahn zu verhindern. (Fläche resp. benötigte Lastwagenplätze sollen mit dem neuen Elektronischen Abwicklungssystem TRANSITO mindestens halbiert werden). Mittelfristig fällt die Nutzung weg.

Halbanschluss Hafen: Neu erstellte Autobahnausfahrt A2 Hafen Kleinhüningen. Die Ausfahrt von der Schweiz ist erstellt, die Auffahrt Richtung Schweiz wird momentan erstellt.

Neuhausstrasse: Heutige Hafenausfahrt auf die Autobahn über die Freiburgerstrasse (wird mit der Fertigstellung des Halbanschlusses für den Lastwagenverkehr nur noch eine untergeordnete Rolle spielen).

Installation Herzstück: Geplante Baustellen-Installationsfläche für die Erstellung des S-Bahn-Herzstück Mitte. Die Gleisführung des Herzstücks verläuft südlich der Wiese.

4. Referenzvariante Altrheinweg

Die Variante Altrheinweg wurde im Jahr 2011 entwickelt. Diese sieht eine Optimierung der Hafenbahnanlage am heutigen Standort vor und soll als Referenz zu den nachfolgend beschriebenen Varianten dienen.

Ziel dieser Variante ist es, mit möglichst geringen Anpassungen der heutigen Gleisanlage einen optimalen Betrieb der Hafenbahn zu gewährleisten und gleichzeitig möglichst grosse Flächen für die Entwicklung von Drittnutzungen zu schaffen. Mit dieser Variante werden keine Gleisneubauten auf dem Gebiet Basel Nord notwendig.

Die heutigen Betriebsabläufe und Zustellrichtungen bleiben bestehen.

Zusammenfassung Gleisanlagen:

4 Ein- und Ausfahrgleise mit einer Länge von 590m bis 635m

3 Richtungs-/Abstellgleise mit Gesamtlänge von 1'160m

1 Auszugsgleis 300m

Flächenbedarf Gleisanlage auf Gelände südl. Wiese: ca. 28'600m^2

Flächenbedarf Gleisanlage auf Gelände BS Nord: 0m^2 (Nutzung wie heute)

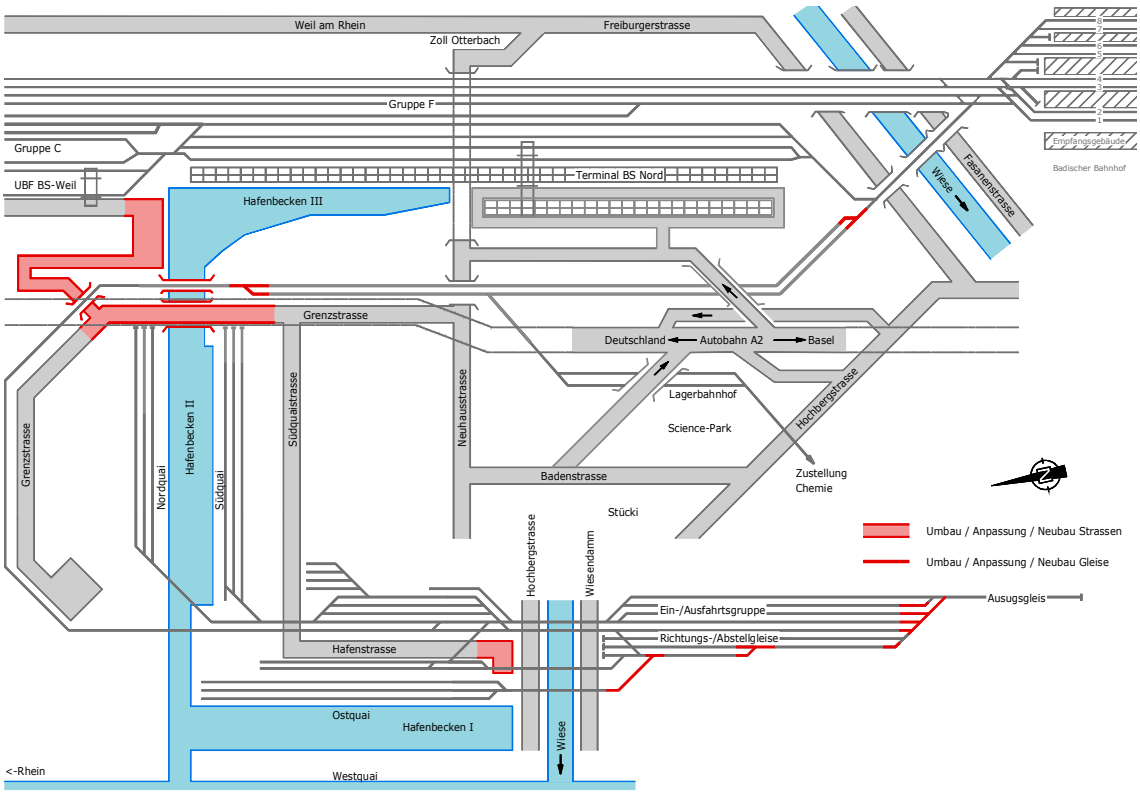


Abbildung 4: Gleisschema Referenzvariante Altrheinweg

5. Variantendefinition

5.1 Grundsatz der Varianten

Grundsätzlich sollte eine Gleisanlage mit verschiedenen Ladestellen (wie heute im Hafen vorliegend) nach dem „Tannenbaum"-Prinzip aufgebaut werden. Die Spitze bildet das Auszugsgleis. Von diesem können die verschiedenen Elemente der Bahnanlage immer in der gleichen Richtung angefahren werden, respektive die Rangierlok befindet sich immer auf der gleichen Seite der Wagen (in der untenstehenden Grafik immer rechts).

Dieses Prinzip wurde für die Planung möglichst vollständig auf die Varianten adaptiert.

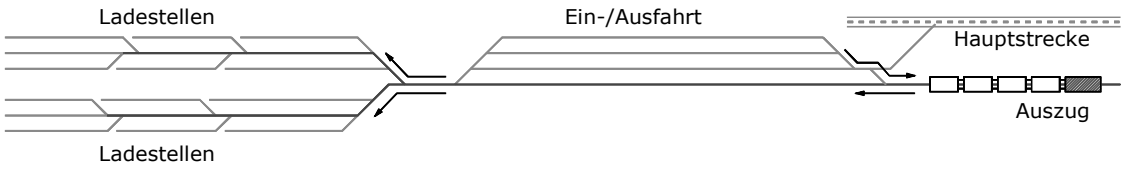


Abbildung 5: Schema einer idealtypischen Gleisanlage

5.2 Varianten

In der Weiterentwicklung der Vision Hafenbahn kristallisierten sich zwei Varianten heraus, welche sich vor allem in der Verbindung zwischen neuem Hafenbahnhof und Nord-/Südquai unterscheiden. In der Variante „Hafenstrasse" erfolgt die Zustellung über die bestehende Verbindung und ein „Kopfmanöver" in der Hafenstrasse. In der Variante „Neuhausstrasse" ist ein direktes Verbindungsgleis von den Ein-/Asufahrtsgleisen zum Nord- und Südquai geplant.

Die Vor- und Nachteile der Varianten werden in den Kapiteln 6 und 7 näher beschrieben.

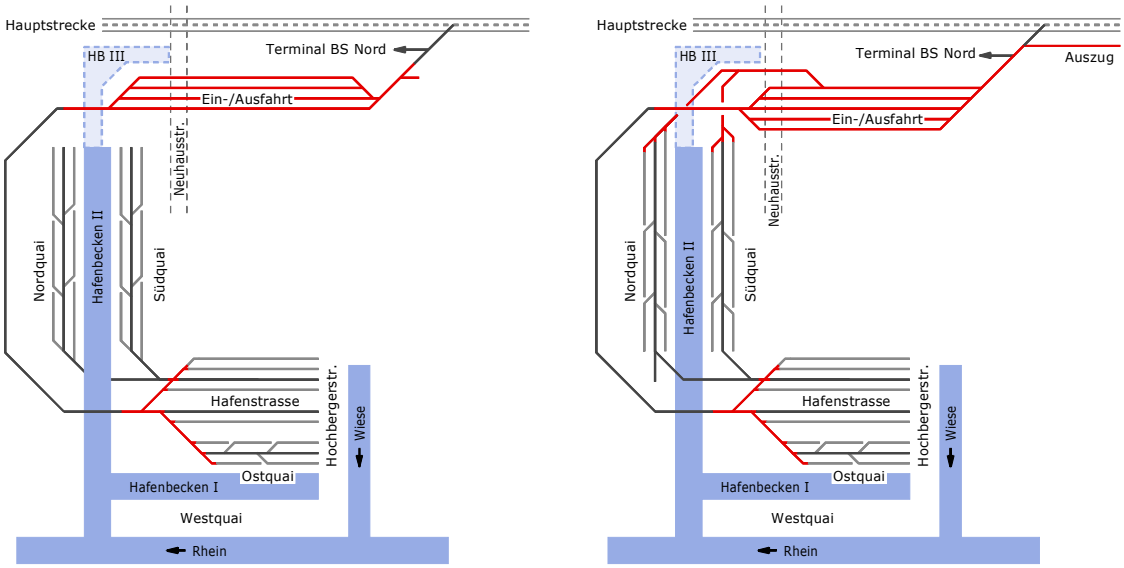


Abbildung 6: Schema Variante Hafenstrasse und Neuhausstrasse

5.3 Bedingungen und Anforderungen Varianten Hafenstr. und Neuhausstr.

Folgende technische und betriebliche Rahmenbedingungen müssen für die hier untersuchte Machbarkeit der beiden Varianten eingehalten respektive angepasst werden:

5.3.1 Verlegung / Ersatz Gleis 70

Beide Varianten setzten eine Verlegung des Gleises 70 (Durchfahrt der DB vom Rbf Weil nach Lagerbahnhof und Bad. Bahnhof) voraus. Das Projekt des neuen, trimodalen Terminals Basel Nord von SBB Cargo und den SRH sieht eine Verlegung des Gleis 70 bis zur bestehenden Brücke über die Freiburgerstrasse vor.

Einbindung Gleis G7 (violettes Umfahrungsgleis) in die F-Gruppe.

5.3.2 Zustellung Lagerbahnhof

Durch die Verlegung des Gleis 70 wird die heutige Zustellung vom Rbf Weil in den Lagerbahnhof unterbrochen. Alle Bahnzustellungen im Lagerbahnhof-Areal (Freiverlad DB, Werk Klybeck, AVIA, ARA) können aufrechterhalten werden, indem sie statt über den Rbf Weil vom Rbf Muttenz und von der Hafenbahn bedient werden. Die Zustellung ist mit einem geänderten Betriebskonzept vollumfänglich gewährleistet.

5.3.3 Zufahrt Ubf Basel-Weil

Um genügend Platz zwischen neuem Hafenbecken und der Grenzstrasse für den Hafenbahnhof zu erhalten, wurde in beiden Varianten die bestehende LKW-Zufahrt des Ubf Basel-Weil (DUSS-Terminal) verlegt. Diese wird über die Grenzstrasse geführt und mittels Rampe zur Einfahrt in den Umschlagsbahnhof geführt.

5.3.4 Eigentumsverhältnisse

Das Areal des geplanten Hafenbahnhofs ist im Besitz des Bundeseisenbahnvermögens. Zum Teil sind einzelne Spickel am östlichen Rand der Ein-/Ausfahrgruppe im Besitz des ASTRA. Für die Erstellung des neuen Hafenbahnhofs müssen diese Grundstücke erworben werden.

5.3.5 Neuer Anschluss Ostquai und Hafenstrasse

Der Anschluss für die Gleise am Ostquai sowie an der Hafenstrasse sollen direkt über das bestehende Zufahrtsgleis entlang der Grenzstrasse erschlossen werden. Für die Bedienung des Ostquais und der Hafenstrasse werden neue Verbindungen nötig, wodurch einige ältere Gebäude am Nordende des Ostquais zurückgebaut werden müssen.

Da die Zustellrichtung gedreht wird, müssen die Weichenverbindungen in den Quaigleisen auf das neue Rangierkonzept angepasst werden.

5.3.6 Weitere Bedingungen und Anforderungen

Die Auflistung erhebt nicht den Anspruch von Vollständigkeit. Aus Sicht des Planungsteams kommen weitere institutionelle, raumplanerische, bahnbetriebliche und finanzielle Randbedingungen hinzu.

6. Variante 2: Hafenstrasse

Bei der Variante Hafenstrasse wird die Ein-/Ausfahrgruppe auf das Gelände Basel Nord verschoben. Die Eingriffe in den Bestand sowie Neubauten wurden soweit wie möglich minimiert. Die Gleisachsen werden im Bereich des bestehenden Trassees Gleis 70 liegen.

Als Kunstbauten wird eine verbreiterte Brücke über die Neuhausstrasse und eine Stützmauer gegenüber dem heutigen Lagerbahnhof erstellt. Die baulichen Eingriffe für Brücken über das neue Hafenbecken und die neue Zufahrt zum Ubf Basel-Weil sind nicht Bestandteil des Projekts Hafenbahn.

Die Zustellung der Wagengruppen findet über das bestehende Hafenzufahrtsgleis statt.

Zusammenfassung Gleisanlagen:

4 Ein- und Ausfahrgleise mit einer Länge von 630m bis 720m

1 Umfahrungsgleis

2 Richtungs-/Abstellgleise mit Gesamtlänge von 640m

1 Auszugsgleis 300m (entlang Hafenstrasse)

Flächenbedarf Gleisanlagen auf Gelände Basel Nord: ca. 25‘000m^2

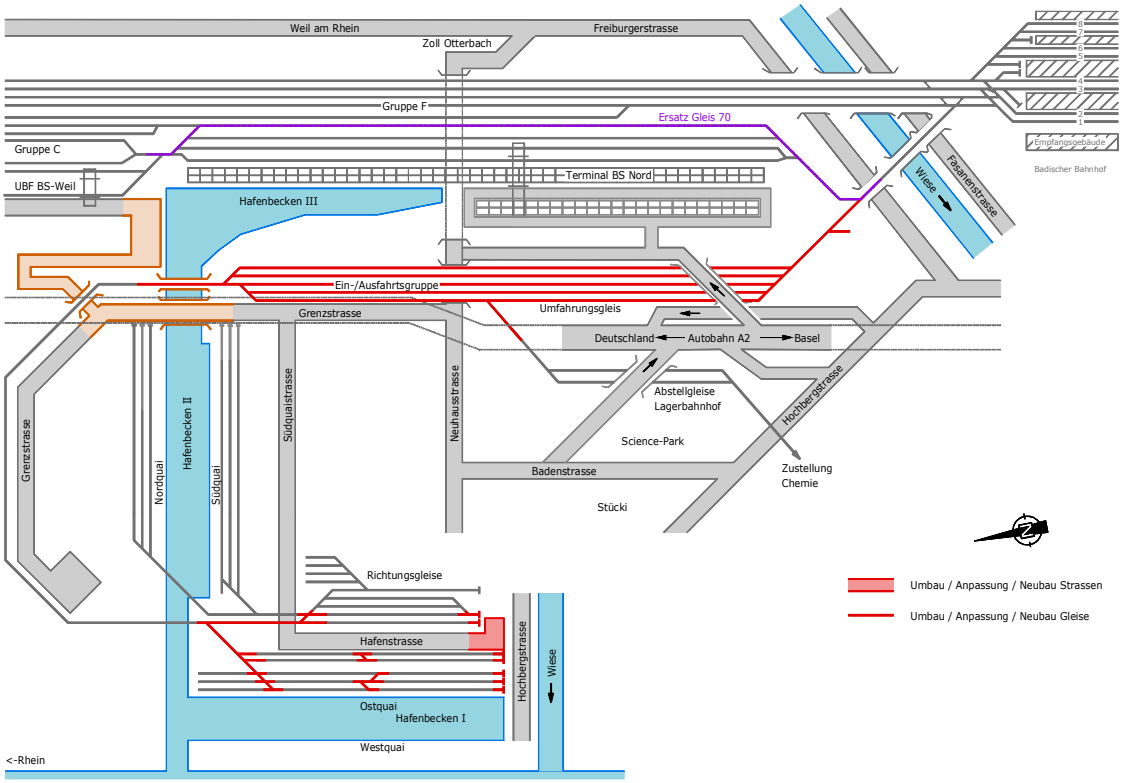


Abbildung 7: Gleisschema Variante „Hafenstrasse“

6.1 Betriebs- / Zustellungskonzept Variante Hafenstrasse

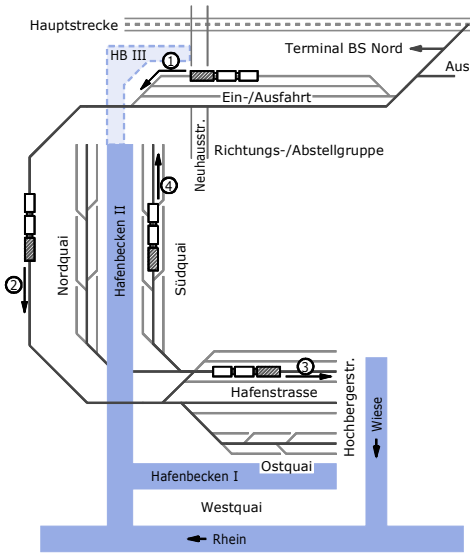
Um den Betrieb ohne Auszugsgleis über die Wiese zu ermöglichen, müssen die Züge so formiert im Hafenbahnhof ankommen, dass sich an der Zugsspitze Wagen für Nord-/Südquai befinden und die Gruppen für Ostquai und Hafenstrasse am Ende angehängt werden.

Für die Zugsbildung sollten zuerst die Wagen aus dem Ostquai gesammelt werden und nachfolgend die Wagen aus Nord-/Südquai. Grundsätzlich ist es auch möglich, dass Wagengruppen bis 240m in der Hafenstrasse umfahren werden können.

Für die Zustellung der Wagengruppen ins Nord-/Südquai fährt die Rangierlok die Wagen in der Ein-/Ausfahrgruppe von Norden her an. Anschliessend werden die Wagengruppen über das bestehende Hafenzufahrtsgleis in die Gleise entlang Hafenstrasse gezogen. Nach einem Kopfmanöver kann die Zustellung in Nord- und Südquai in der gleichen Richtung wie heute erfolgen.

Um die Wagengruppen ins Ostquai und in die Hafenstrasse zu stellen, muss die Rangierlok von Süden an die Gruppen anfahren (bedingt, dass keine Gruppen für Nord- und Sudqai mehr im Gleis stehen). Die Wagengruppen können direkt zu den Ladestellen gestossen werden oder zwischenzeitlich in der Hafenstrasse abgestellt werden.

Zustellung Nord-/Südquai:



Zustellung Hafenstrasse/Ostquai:

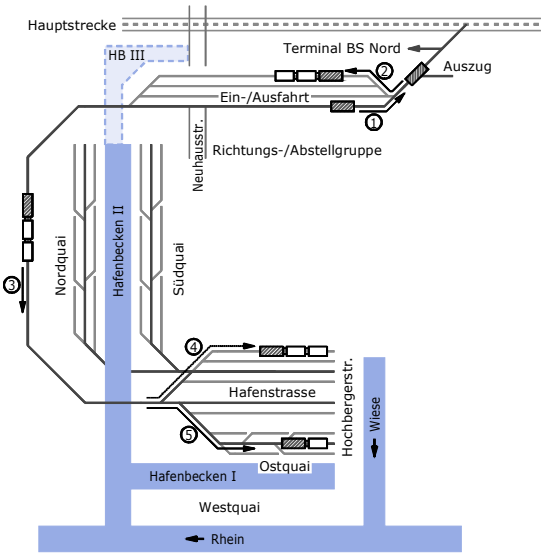


Abbildung 8: Schema Zustellung Quais

6.2 Längenprofil best. Hafenzufahrtsgleis und Ein-/Ausfahrtsgruppe

Da alle Wagengruppen über die bestehende Verbindung in den Hafen gefahren werden müssen, ist die Neigung dieses Gleis von zentraler Bedeutung.

Für den Betrieb und vor allem die Anhängelast ist die bestehende Brücke resp. Kuppe über das Hafenbecken II mit der Steigung vom Hafenareal Richtung Basel Nord mit knapp 38‰ massgebend.

Eine Möglichkeit zur Optimierung der Steigung ist ein Neubau der Brücke über das Hafenbecken II. Wird die neue Brücke mit minimaler konstruktiver Höhe (feste Fahrbahn) erstellt, kann mit der bereits höher gesetzten Hiltalingerbrücke eine Steigung von 26.5‰ erreicht werden (rote Linie in untenstehender Grafik). Wird auf eine Elektrifizierung verzichtet, wäre sogar eine Steigung von 15.5‰ möglich (blaue Linie)

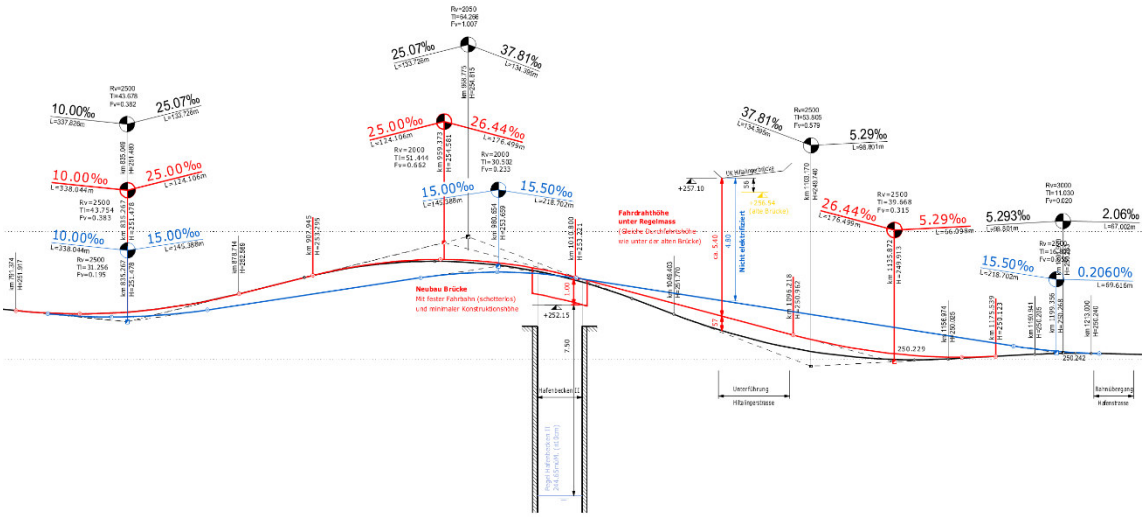


Abbildung 9: Längenprofil bestehendes und optimiertes Hafenzufahrtsgleis

Die Ein-/Ausfahrgleise weisen eine Neigung von 1.5‰ aus. Im südlichen Bereich beträgt die Neigung auf einem etwa 50m langen Teilstück 8.7‰. Da ab einer Gleisneigung von 0.5‰ ungebremste Wagen anlaufen können, müssen Wagengruppen in der Ein-/Ausfahrgruppe gebremst werden.

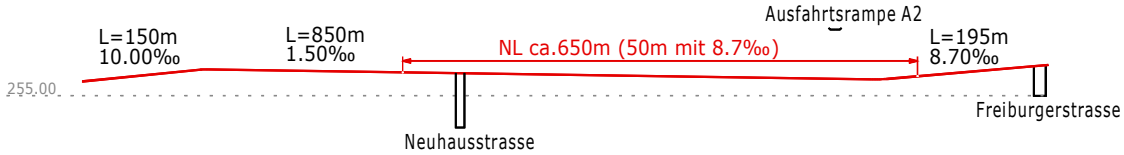


Abbildung 10: Längenprofil Ein-und Ausfahrt

6.3 Bewertung betriebliche Restriktionen Längenprofil Hafenbahnzufahrt (hwh)

Bei der Hafenzufahrt bestehen im Status quo teils beträchtliche betriebliche Einschränkungen im Rangierbetrieb (vgl. Kapitel 6.2). Aufgrund der starken Neigungsverhältnisse mit bis zu 37 ‰ und der sehr kurzen Anlaufstrecke kann nur ein maximales Zuggewicht von 560t im Versand aus den Ladestellen in Richtung Hafenbahnhof gezogen werden.

Für die Berechnungen wurde der Einsatz einer modernen Rangierlok vom Typ Voith Maxima zugrunde gelegt. Laut Angaben der SBB Cargo AG liegt auch die maximale Zughackenlast eines Triebfahrzeugs der Baureihe Vossloh G1206 bei 560t.

In Variante Hafenzufahrt - rote Linie mit einem max. Neigungsverhältnis von 26‰ können immerhin 1.260t aus der Hafenstrasse mit einer Anfangsgeschwindigkeit von ca. 17 km/h in die Steigung gezogen werden. Bis zum Ende der Steigung sinkt die Geschwindigkeit allerdings auf ca. 7 km/h. Bei einem Zuggewicht von 1.000t. kann zum Ende der Steigung sogar eine Geschwindigkeit von ca. 17 km/h erzielt werden. Diese Variante eignet sich betrieblich erheblich besser als die bestehende Hafenzufahrt (max. Zuggewicht bei ca. 560t). Allerdings sind zusätzliche Investitionskosten für den Neubau der Brücke sowie die Erhöhung der Gleise Hafenstrasse zu beachten.

In Variante Hafenzufahrt – blaue Linie mit einem max. Neigungsverhältnis von 15‰ können 1.260t aus der Hafenstrasse mit einer Anfangsgeschwindigkeit von ca. 13 km/h in die Steigung gezogen werden. Bis zum Ende der Steigung sinkt die Geschwindigkeit auf nur noch ca. 3 km/h. Dies hängt damit zusammen, dass die Neigung mit 15‰ zwar geringer ausfällt als in Variante rote Linie, jedoch deutlich früher beginnt. Damit reduziert sich die Anlaufgeschwindigkeit des Zuges im Vergleich zu Variante 2.

Bei einem Zuggewicht von 1.000t kann zum Beginn der Steigung eine Anlaufgeschwindigkeit von immerhin 17 km/h erzielt werden. Die Geschwindigkeit am Ende der Steigung beträgt max. ca. 12,5 km/h.

Trotz der geringeren max. Neigungsverhältnisse können in Variante blau nur geringere End-Geschwindigkeiten (ca. 1.000 to. mit 12 km/h am Ende der Steigung) erzielt werden als in Variante rot (ca. 1.000 to. mit 17 km/h am Ende der Steigung). Dies liegt in der im Vergleich zu Variante rot zusätzlich verkürzten Anlauflänge. Zudem stellt sich die Frage, ob Variante – blau eine realistische Option darstellt, da in dieser Variante keine elektrische Oberleitung möglich ist.

In den folgenden Betrachtungen wird zugrunde gelegt, dass die Hafenzufahrt gemäss roter Linie (26‰) realisiert wird und somit in den Hafenbahnhof-Varianten Zuggewichte von ca. 1.000t. in Richtung Hafenbahnhof rangiert werden können.

6.4 Bedingungen und Konflikte

Die Bedingungen und Konflikte dieser Variante mit anderen Projekten oder bestehenden Anlagen sind im Kapitel 5.3 beschrieben.

7. Variante 3: Neuhausstrasse

In dieser Variante wurde ein neues Zustellgleis für das Nord- und Südquai entlang des Hafenbeckens gelegt. Aufgrund der Höhenverhältnisse muss die Unterführung Neuhausstrasse für den Lastwagen-Verkehr gesperrt werden (Durchfahrtshöhe beträgt nur noch ca. 3.20m). Alternativ müsste die Neuhausstrasse ca. 1m tiefer gelegt werden, was Werkleitungsumlegungen und eine Anpassung der bestehenden Unterführung zur Folge hätte. Die Grenzstrasse als Zufahrt zum Nordquai und neue Anbindung des Ubf Weil am Rhein wird à-Niveau mit einem Bahnübergang gequert (Hafenareal).

Die Zustellung der Wagengruppen in das Ostquai und die Hafenstrasse findet über das bestehende Hafenzufahrtsgleis statt. Die Rangiermanöver ins Nord- und Südquai werden über die neue Verbindung zum Hafenbecken II abgewickelt.

Zusammenfassung Gleisanlagen:

4 Ein- und Ausfahrgleise mit einer Länge von 645m bis 695m

1 Umfahrungsgleis

3 Richtungs-/Abstellgleise mit Gesamtlänge von 400m

1 Auszugsgleis 470m

Flächenbedarf Gleisanlagen auf Gelände Basel Nord: ca. 40'000m^2

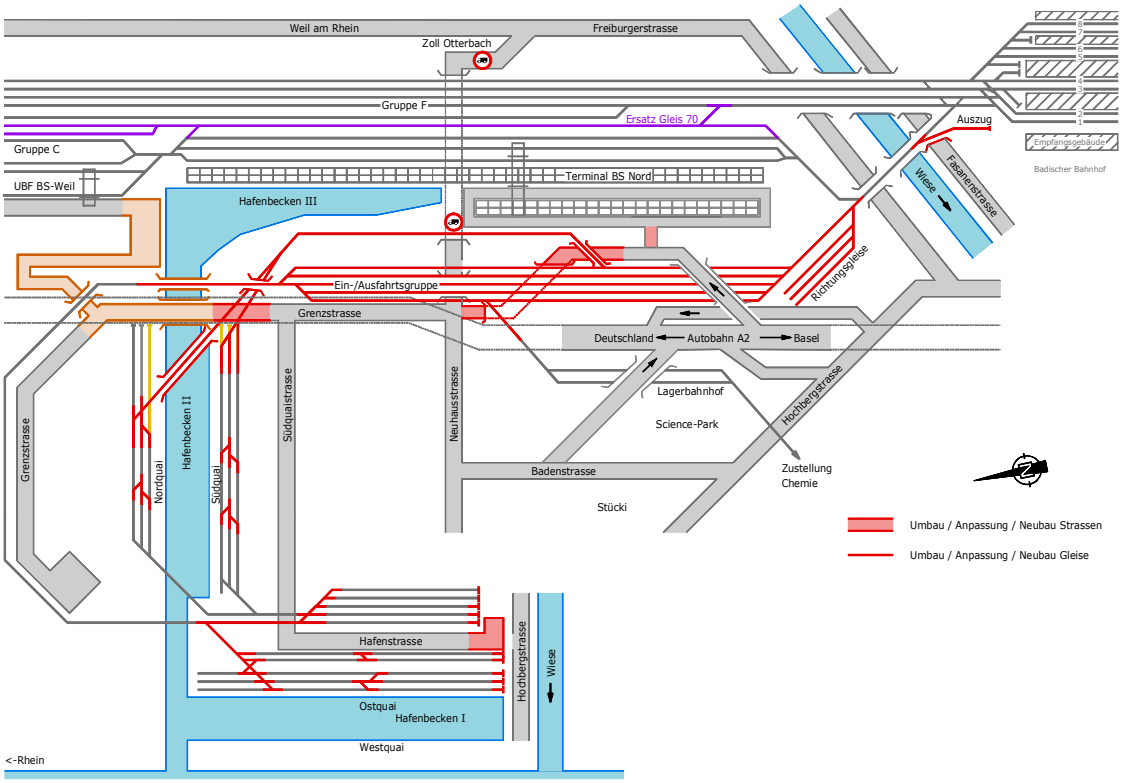


Abbildung 11: Schema Variante „Neuhausstrasse"

7.1 Betriebs- / Zustellungskonzept Variante Hafenstrasse

Für die Zustellung der Wagengruppen ins Nord-/Südquai fährt die Rangierlok die Wagen in der Ein-/Ausfahrgruppe von Süden her an. Anschliessend werden die Wagengruppen über die Verbindungsweichen der Ein-/Ausfahrgruppe (bei Einfahrt in den östlichen zwei Gleisen) oder über die Wiese ausgezogen. Von da kann die Zustellung ins Nord- und Südquai über das neue Verbindungsgleis erfolgen.

Um die Wagengruppen ins Ostquai und in die Hafenstrasse zu stellen, werden diese ebenfalls über die Wiese ausgezogen. Die Wagengruppen können anschliessend über die bestehende Gleisverbindung direkt zu den Ladestellen gestossen werden.

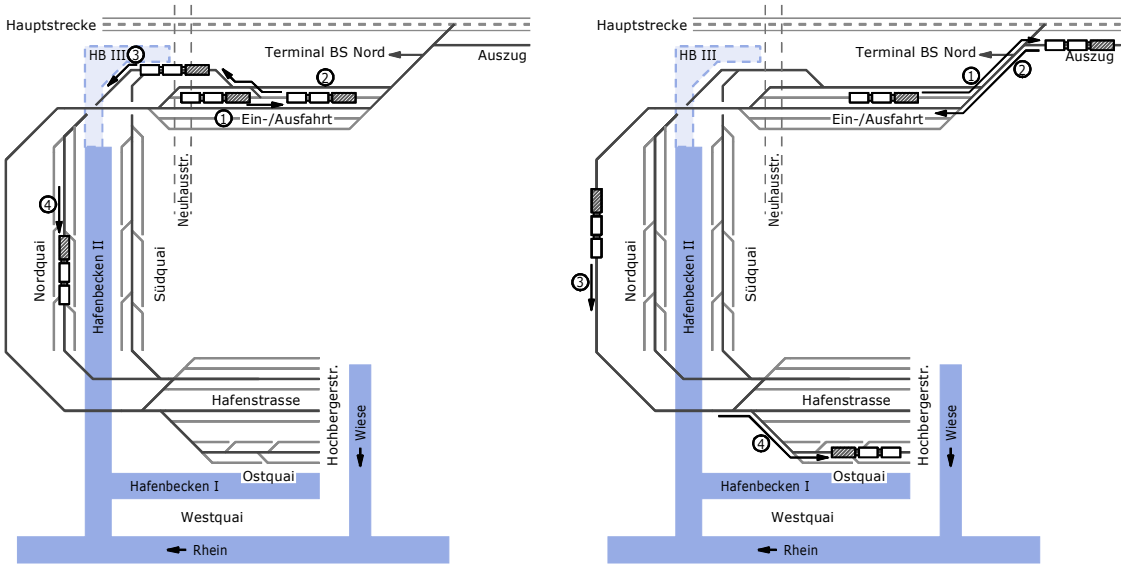


Abbildung 12: Schema Zustellung Quais

7.2 Längenprofil neues Verbindungsgleis

Nachfolgend ist das Längenprofil des Zustellgleises ins Nordquai abgebildet. Die Steigung von der oberen in die untere Ebene beträgt ca. 15‰. Um das Lichtraumprofil der Schiffe einzuhalten, wird für die Brücke über das Hafenbecken eine Kuppe mit jeweils 15‰ notwendig.

Mit dieser Gleistopologie muss die Grenzstrasse um ca. 1.50m angehoben werden, was ohnehin auch für die Brücke der Grenzstrasse übers Hafenbecken notwendig ist. Die Gleisanlagen auf dem Damm neben der Autobahn werden ca. 0.50m angehoben.

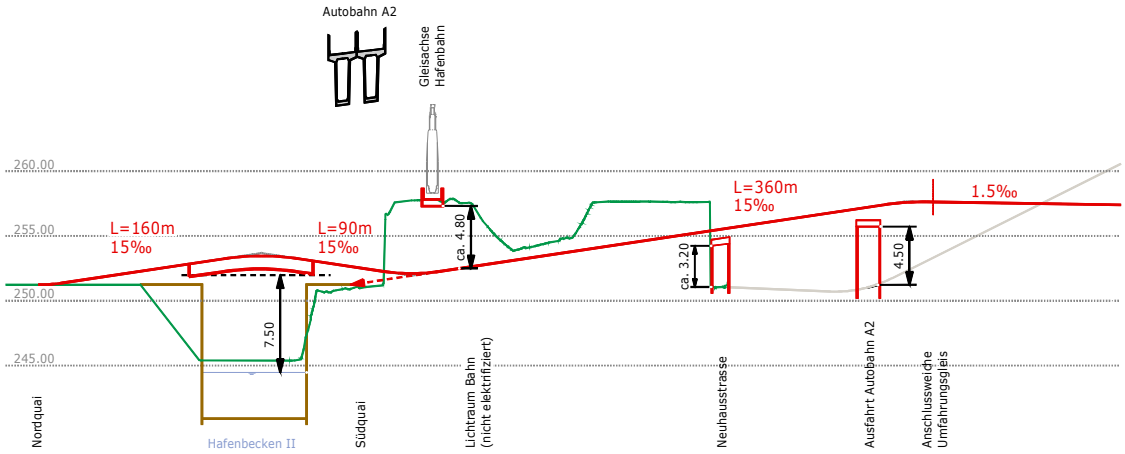


Abbildung 13: Längenprofil Zustellung Nordquai, Variante „Neuhausstrasse"

7.3 Längenprofil bestehendes Hafenzufahrtsgleis

Für die Zufahrt in die Hafenstrasse und in die Ladestellen am Ostquai wird wie in Variante Hafenstrasse das Längenprofil der bestehenden Hafenzufahrt massgebend.

Auch in dieser Variante muss das Gefälle mit einer neuen Brücke übers Hafenbecken von 37‰ auf 26.5‰ reduziert werden (wie in Kapitel 6.2 und 6.3 beschrieben).

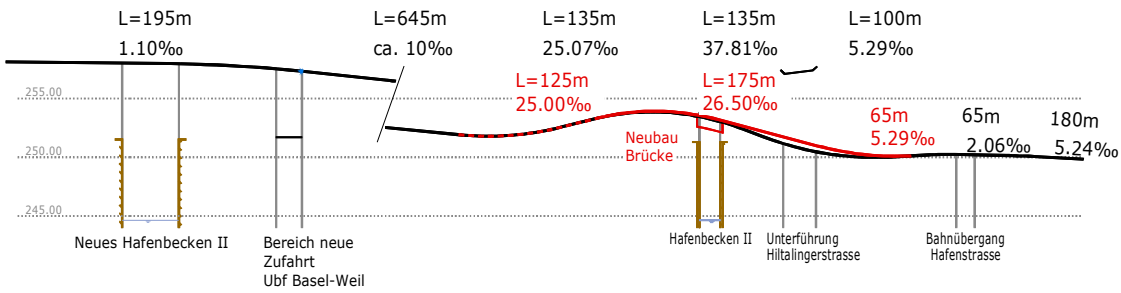


Abbildung 14: Längenprofil bestehendes und optimiertes Hafenzufahrtsgleis

7.4 Längenprofil Ein-/Ausfahrgruppe

Die Ein-/Ausfahrgleise weisen eine Neigung von 1.5‰ aus. Im südlichen Bereich beträgt die Neigung auf einem etwa 50m langen Teilstück 8.7‰. Da ab einer Gleisneigung von 0.5‰ ungebremste Wagen anlaufen können, müssen Wagengruppen in der Ein-/Ausfahrgruppe gebremst werden.

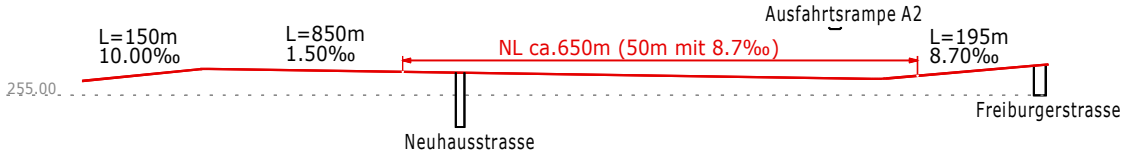


Abbildung 15: Längenprofil Ein-und Ausfahrt

7.5 Variantenspezifische Bedingungen und Konflikte

Zu den in Kapitel 5.3 bereits beschriebenen Bedingungen und Konflikte kommen in der Variante Neuhausstrasse noch folgende Massnahmen dazu:

7.5.1 Verlegung Autobahnausfahrt Hafen

Um das Verbindungsgleis ins Hafenbecken zu erstellen, muss die bestehende Autobahnausfahrt Hafen verlegt werden. Vorgesehen ist eine neue Unterquerung des zukünftigen Hafenbahnhofs und ein Anschluss an die Kreuzung Neuhausstrasse/Grenzstrasse. Hierzu werden Grundstücke der ARA erforderlich. Deren Verfügbarkeit muss abgeklärt werden.

7.5.2 Bahnübergang auf Grenzstrasse

Die Zustellgleise für Nord- und Südquai führen à-Niveau über die Grenzstrasse, wodurch ein neuer Bahnübergang erforderlich sein wird. Der neue Bahnübergang wird nur für die Zustellung der Wagen ins Nord- und Südquai genutzt und wird somit als „Strassenbahn" taxiert, wodurch die Bewilligung für einen neuen Bahnübergang möglich ist. Da die Gleise zukünftig an der Wiese Enden, kann der bestehende Bahnübergangan der Hochbergerstrasse im Hafenareal geschlossen resp. aufgehoben werden.

7.5.3 Anbindung Gleis G7 an NBS/ABS

Um den Auszug über die Wiese zu ermöglichen, muss eine Verbindung vom Terminalgleis G7 an die NBS/ABS der DB geschaffen werden. So können die Zugfahrten ins Terminal und Transitfahrten der DB aus den Gruppen A, B und C in den Badischen Bahnhof über die neue Verbindung gelenkt werden.

Der Anschluss an die Betriebsgruppe F der DB-Strecke im Bereich Freiburgerstrasse ist noch nicht vorgesehen.

Mit einer Anbindung an die Betriebsgruppe F der NBS/ABS kann auf eine 2. Wiesenbrücke verzichtet und die best. Brücke kombiniert als Ein-/Ausfahrt Hafenbahnhof, Ausfahrt Terminal und Auszug Hafenbahnhof genutzt werden.

7.5.4 Anpassung Terminal Basel Nord

Durch die Richtungsgleise muss der geplante Gate-Bereich angepasst werden. Dabei muss gegenüber der aktuellen Planung das Gate-Gebäude und die LKW-Stellplätze leicht verschoben werden. Dadurch fallen geplante Containerstellplätze weg (ca. 600 TEU).

7.5.5 Anschluss Auszugsgleis an Bad. Bahnhof

Um eine Auszugslänge von 350m zu ermöglichen, muss das Auszugsgleis zwischen Wiese und Fasanenstrasse vom best. Gleis 70 abzweigen und an die best. DB-Gleise angebunden werden. Es wird eine neue Brücke über die Fasanenstrasse und die Abstimmung mit der DB für die Anbindung in den Badischen Bahnhof benötigt.

7.5.1 Höherlegung Gleisanlagen Nordquai und Steigung Brücke Hafenbecken

Damit bei der Brücke übers Hafenbecken II eine Durchfahrtshöhe für Schiffe von 9.10m erreicht werden kann, müssen die Gleisanlagen am Nordquai um etwa 1.00m erhöht werden. Ebenfalls erhöht sich die Steigung auf der Brücke übers Hafenbecken II auf 20‰, wodurch die maximale Anhängelast für die Rangiermanöver auf etwa 800t reduziert wird.

7.5.2 Sperrung der Neuhausstrasse für LKW-Verkehr

Die Durchfahrt Neuhausstrasse vom Anschluss Autobahnabfahrt Richtung Zoll Otterbach hat in dieser Variante noch eine lichte Höhe von 3.50m, wodurch sie für Lastwagen nicht mehr passierbar ist.

Alternativ könnte die Neuhausstrasse auch um ca. 1.00m abgesenkt werden, um die Durchfahrt für Lastwagen weiterhin zu ermöglichen. Dies bedingt jedoch, dass sämtliche Werkleitungen (insbesondere die Gashochdruckleitung) in diesem Bereich tiefer gelegt werden müssen. Ebenfalls müssen die Mauern der bestehenden Unterführung abgefangen und tiefer fundiert werden.

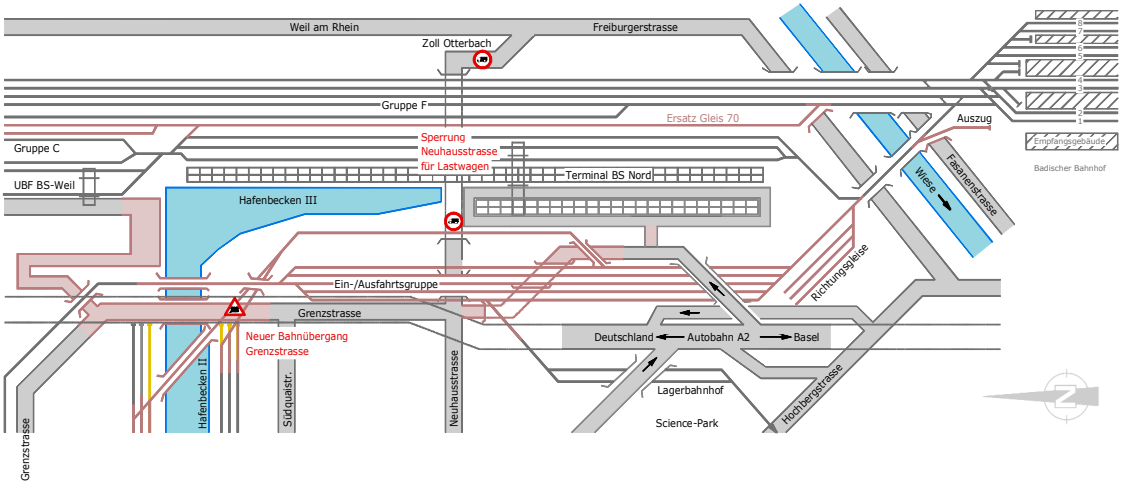


Abbildung 16: Übersicht Auswirkung auf den Strassenverkehr Variante „Neuhausstrasse"

8. Bauablauf

Die bauliche Abfolge für die Erstellung des neuen Hafenbahnhofs ist von zentraler Bedeutung. Nachfolgend wird am Beispiel der Variante Neuhausstrasse eine mögliche Etappierung der Bautätigkeit aufgezeigt. Die Variante Hafenstrasse hat weniger Abhängigkeiten und kann analog erstellt werden.

8.1 Ausgangszustand

Für die Betrachtung wird davon ausgegangen, dass das Gateway Basel Nord mit dem Weichenfächer zwischen Gruppe C und Terminal, sowie die Verbindung Gruppe G an die NBS/ABS erstellt sind. So sind die Funktionen des heutigen Gleis 70 mit Ausnahme der Zufahrt in den Hafen und Erschliessung Lagerbahnhof auf die neue Verbindung verlagert.

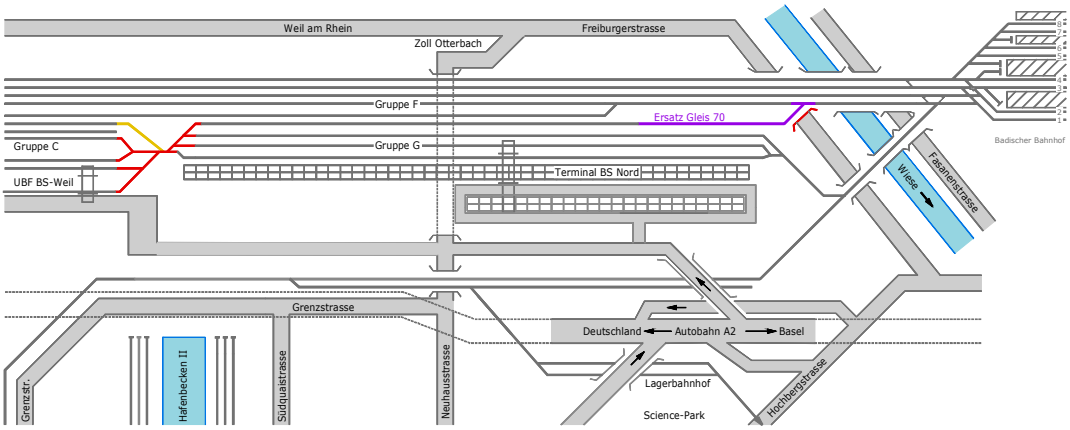


Abbildung 17: Ausgangszustand Hafenbahnhof mit Terminal Basel Nord 1. Etappe

8.2 1. Bauetappe, Umfahrungsgleis- und Strasse

Als erste Massnahme wird das Gleis 70 verlegt, so dass dieses im Endausbau im Bereich der Neuhausstrasse bereits in der Lage einer zukünftigen Gleisachse liegt. Dazu wird bereits der erste Teil einer neuen Brückenplatte über die Neuhausstrasse erstellt. Ebenfalls wird die provisorische Verbindung Grenzstrasse möglichst nahe an das bestehende Hafenbecken gelegt.

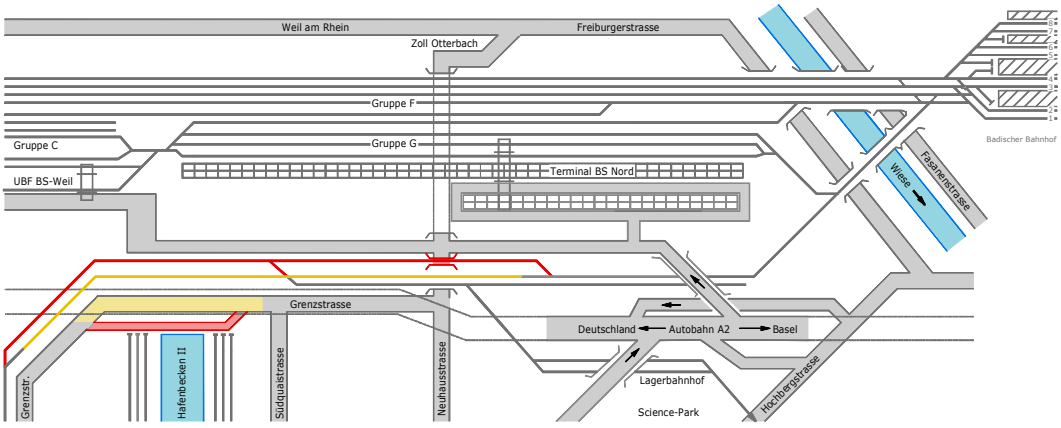


Abbildung 18: 1. Bauetappe Hafenbahnhof

8.3 2. Bauetappe: Brücken Hafenbecken und Autobahnanschluss

In einer nächsten Bauetappe können die Brücken Im Bereich des Hafenbeckens und der zukünftige Bahnübergang Grenzstrasse erstellt werden. Weiter wird die neue Autobahnausfahrt erstellt. Aufgrund der Höhenverhältnisse wird diese bis zur heutigen Grünbrücke verlängert, da so ein Anschluss an die bestehende Abfahrt möglich ist. Ebenfalls wird der neue Anschluss an die Neuhausstrasse und der erste Teil der Unterführung gebaut.

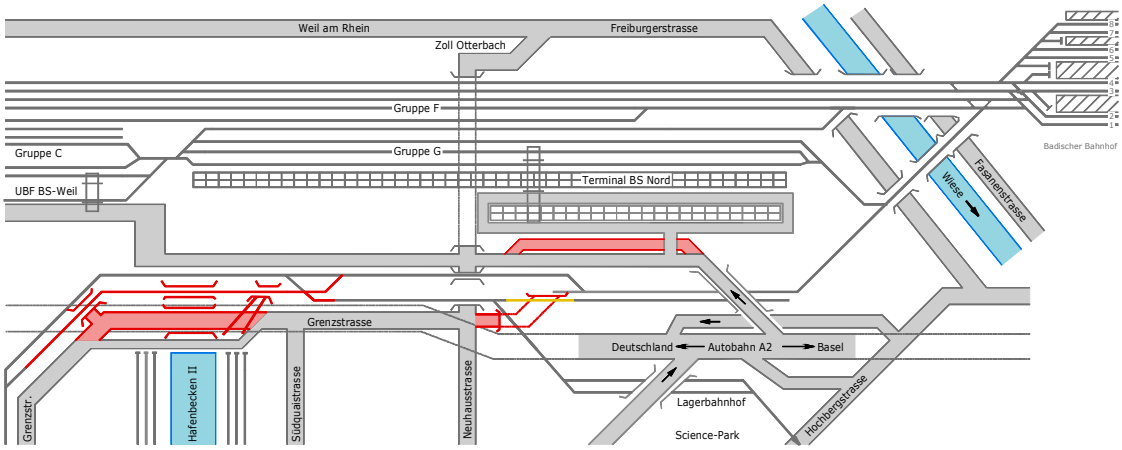


Abbildung 19: 2. Bauetappe Hafenbahnhof

8.4 3. Bauetappe: Teil Hafenbecken und Fertigstellung Strassenerschliessung

Anschliessend kann das westlichste Gleis des neuen Hafenbahnhofs erstellt werden. Der Betrieb wird über die neuen Brücken abgewickelt. In dieser Phase wird auch der neue Autobahnanschluss fertiggestellt und die Brücken für das Zuführungsgleis erstellt. Das Hafenbecken kann entlang des Terminals gebaut werden. Gleichzeitig befindet sich die neue Zufahrtsstrasse des Ubf Basel Weil in Bau.

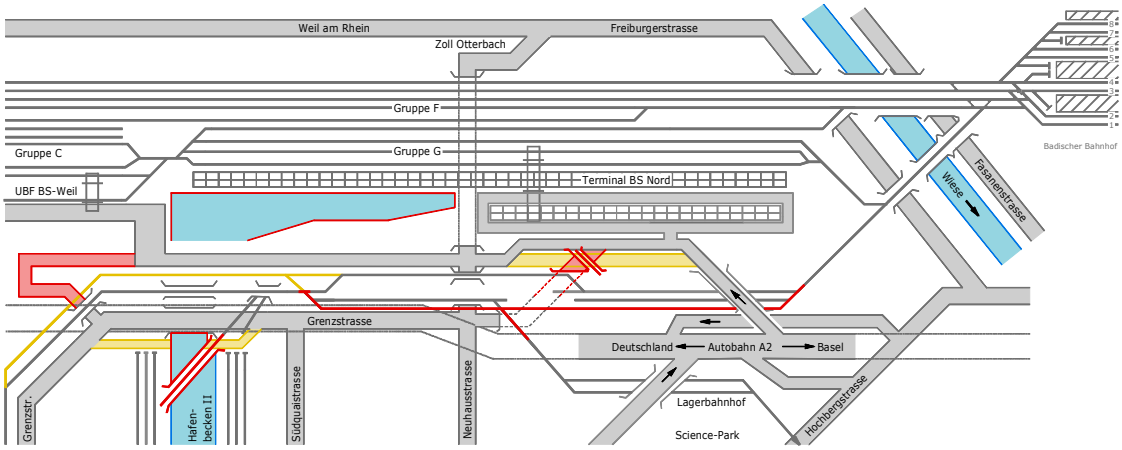


Abbildung 20: 3. Bauetappe Hafenbahnhof

8.5 4. Bauetappe: Fertigstellung Hafenbecken und Gleisachsen Hafenbahn

Die abschliessende Bauetappe beinhaltet die Fertigstellung aller Gleisachsen des Hafenbahnhofs, wobei der Bahnverkehr über die bereits erstellte westlichste Achse aufrechterhalten werden kann. Da nun der Verkehr zum Ubf über den neuen Autobahnanschluss und die Grenzstrasse geführt wird, kann die bestehende Verbindung rückgebaut und das letzte Teilstück des Hafenbeckens erstellt werden. Abschliessend wird die Gleiszuführung ins Nord-/ Südquai und die Richtungsgleise gebaut.

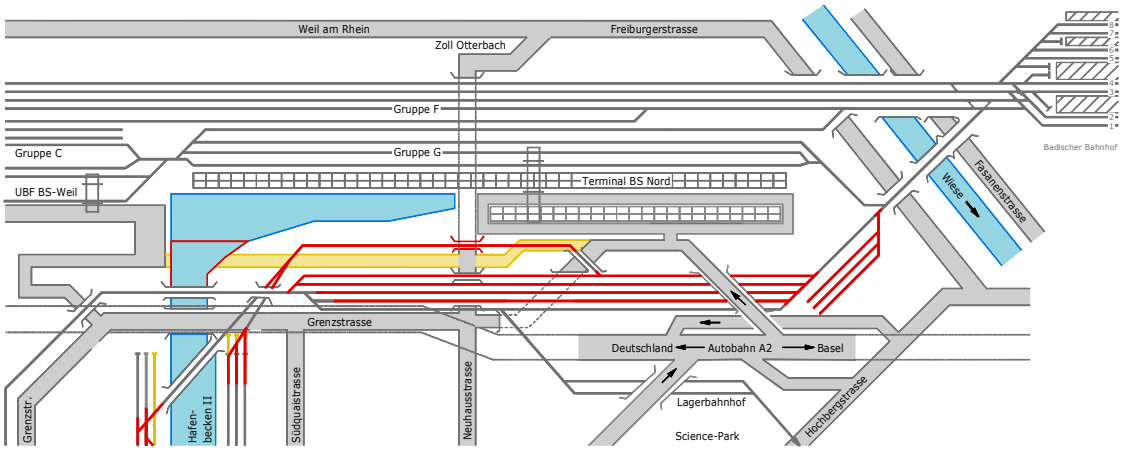


Abbildung 21: 4. Bauetappe Hafenbahnhof

8.6 5. Bauetappe: Rückbau bestehender Hafenbahnhof

Nachdem alle Baumassnahmen im Gebiet Basel Nord abgeschlossen sind kann mit dem Rückbau der Gleisanlagen südlich der Wiese gestartet werden.

9. Investitionskosten

		Variante Altrheinweg	Variante Hafenstrasse	Variante Neuhausstrasse
Po Kategorie Element		Kosten [CHF]	Kosten [CHF]	Kosten [CHF]
1 Vorbereitungsarbeiten / Abbrüche		555'000.-	1'280'000.-	2'015'000.-
2 Gleisanlagen		3'010'000.-	11'465'000.-	19'770'000.-
3 Tiefbauarbeiten		245'000.-	445'000.-	2'185'000.-
4 Kunstbauten			4'300'000.-	22'760'000.-
5 Neubau Brücke über Hafenbecken II			6'120'000.-	6'120'000.-
6 Diverses		500'000.-	1'000'000.-	1'000'000.-
Baustelleninstallation, Signalisation und Mark	5%	220'000.-	1'240'000.-	2'700'000.-
Subtotal Baukosten		**4'530'000.-**	**25'850'000.-**	**56'550'000.-**
Gebühren, Baunebenkosten und Vermessung	5%	226'500.-	1'292'500.-	2'827'500.-
Verschiedenes und Unvorhergesehenes	15%	679'500.-	3'877'500.-	8'482'500.-
Projektierung und Bauleitung	12%	543'600.-	3'102'000.-	6'786'000.-
Rundung		20'400.-	878'000.-	354'000.-
*Neue Sicherungsanlage/Stellwerk**			*15'000'000.-*	*15'000'000.-*
*Anpassung Sicherungsanlage/Stellwerk**		*5'000'000.-*		
Total Grobkostenschätzung +/-30%, exkl. MW		**11'000'000.-**	**50'000'000.-**	**90'000'000.-**
Mehrkosten Option Auszugsgleis über Wiese				**10'300'000.-**

Abbildung 22: Grobkostenschätzung der Varianten [CHF]

*Aufgrund des Zustands des bestehenden Hafenstellwerks muss dieses kurzfristig ersetzt werden (vor einer allfälligen mittelfristigen Verlegung des Hafenbahnhofs). Somit müsste bei einer Optimierung der best. Anlage das Stellwerk nur angepasst und nicht komplett neu erstellt werden.

Nicht enthaltene Leistungen:

- Abbrüche Drittnutzungsfläche (West-/Klybeckquai und Gruppe C)
- Erstellungskosten Terminal Basel Nord inkl. Hafenbecken mit Brücken
- Umbauten Projekt Terminal Basel Nord
- Neue Strassenzufahrt Ubf Basel-Weil
- Altlasten / Gebühren kontaminiertes Material
- Allfällig Benötigte Ausgleichsflächen
- Gebühren und Entschädigungen für Unterbrüche und Beanspruchungen
- Einbau revidiertes Altmaterial (Weichen/Gleise)
- Landerwerb
- Mobiliar, Büro- und Betriebseinrichtungen
- Spezielle, zurzeit nicht bekannte Behördenauflagen (insb. Naturschutz)
- Spezielle, zurzeit nicht bekannte Bauherren- oder Nutzerwünsche
- Vorbereitungen oder Vorleistungen für anderweitige Nutzungen

10. Lebenszykluskosten Gleisanlage

Da in den Varianten neben den Neubauten auch bestehende Anlagen weitergenutzt werden, wurden für die verschiedenen Varianten die Lebenszykluskosten über 50 und 100 Jahre abgeschätzt.

Dafür wurden für alle Anlageteile die Unterhalts- und Ersatzzyklen festgelegt und aufgrund des heutigen Alters der Anlagen die Jahre der notwendigen Investition festgelegt. Zur Vergleichbarkeit sind nachfolgend alle Investitionen auf das Jahr 2030 diskontiert:

	Variante Altrheinweg	Variante Hafenstr.	Variante Neuhausstr.
Lebenszykluskosten über 50 Jahre	53.0 Mio.	40.1 Mio.	41.1 Mio.
Lebenszykluskosten über 100 Jahre	71.4 Mio.	58.9 Mio.	60.2 Mio.

Abbildung 23: Lebenszykluskosten, Diskontiert auf T_0=2030 [CHF]

Das Resultat zeigt, dass durch die Weiterverwendung von grossen Anlagenteilen in der Variante Altrheinweg über 50 Jahre, wie auch über 100 Jahre, etwa 12 Mio. mehr Unterhalts- und Sanierungsinvestitionen getätigt werden müssen wie in den beiden anderen Varianten, welche im Jahr 2030 weitgehend neuwertig sind.

Die detaillierten Berechnungen und Annahmen befinden sich im Anhang.

11. Betriebskosten und vereinfachte Betriebssimulation (hwh)

Für die beschriebenen Varianten wurde von hwh eine vereinfachte Betriebssimulation mit den entsprechenden Bahnproduktionskosten berechnet. Die Ergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst und sind detailliert im Bericht „Bewertung der Bahnproduktionskosten", vom 02.09.2014 beschrieben (Erstellt durch hwh mbH, Karlsruhe).

11.1 Vereinfachten Betriebssimulation

Mit dem Ziel, etwaige Kapazitätsengpässe in der Hafenbahninfrastruktur zu identifizieren wurde eine annähernde Simulation der Betriebsabläufe durchgeführt. Da eine exakte Simulation der Betriebsabläufe eine spezielle Simulations-Software sowie einen erheblichen Ressourceneinsatz erfordert, wurde ein vereinfachtes Modell der Hafenbahninfrastruktur entwickelt und die Betriebsabläufe in Excel abgebildet.

Für die Simulation der Betriebsabläufe wurde ein Tag aus dem Jahr 2013 (01. März 2013) mit einem hohen Versand- und Empfangsaufkommen im Hafengebiet ausgewählt (ca. 150 Wagen im Ein- und Ausgang, entspricht 5 Eingangszügen und 7 Ausgangszügen).

Insgesamt werden folgende drei Szenarien vereinfacht simuliert:

- Szenario A: Variante Hafenstrasse, bestehende Hafenzufahrt mit 37‰ Steigung und max. Zugtonnage 560t im Versand für alle Ladestellen.
- Szenario B: Variante Hafenstrasse, optimierte Hafenzufahrt mit 26‰ Steigung und max. Zugtonnage 1.000t im Versand für alle Ladestellen.
- Szenario C: Variante Neuhausstrasse, optimierte Hafenzufahrt mit 26‰ Steigung und max. Zugtonnage 1.000t im Versand für die Ladestellen [redacted] und [redacted]. Alle anderen Ladestellen mit maximaler Zugtonnage 1.290t.

Für die vereinfachte Betriebssimulation werden folgende Annahmen zugrunde gelegt:

- Zeitliche Restriktionen seitens der Ladestellen werden nicht berücksichtigt (z.B. Anforderung [redacted]: Gestellung der Wagen Nummer X, Y und Z bis 06:00 Uhr). Die Reihenfolge der Bedienung der Ladestellen erfolgt nach zeitlicher Verfügbarkeit der beiden Rangierlokomotiven sowie nach Reihenfolge der vorsortierten Wagengruppen in den Eingangszügen.
- Eine Feinsortierung der für eine Ladestelle vorgesehenen Wagengruppe wird nicht berücksichtigt. In der Realität wird es allerdings sicherlich Anforderungen der Ladestellenbetreiber geben, die Wagen in einer bestimmten Reihenfolge in die Gleise zu rangieren.
- Es wird davon ausgegangen, dass bei jeder Zustellung einer Wagengruppe in die Ladestelle auch eine Wagengruppe abgeholt wird. Auch dies wird in der Realität nicht in jedem Fall aus zeitlichen Gründen zu gewährleisten sein.
- Restriktionen aufgrund von Gleisbelegungen in den Ladestellen und damit verbundene Zwischenpufferungen der Wagen im Hafenbahnhof werden nicht berücksichtigt.
- Weiterhin wird angenommen, dass es zu keinen Verzögerungen z.B. aufgrund technischer Schwierigkeiten (z.B. ausrangieren Schadwagen o.ä.) kommt. Zudem wird davon ausgegangen, dass die Eingangszüge pünktlich eintreffen.
- Für den Rangierbetrieb steht eine Rangierlok von 05:00 bis 22:00 Uhr exklusiv zur Verfügung. Eine zweite Rangierlok wird mit dem dritten Eingangszug um ca. 08:00 Uhr in den Hafenbahnhof zugeführt und kann bis ca. 17:00 Uhr für den Rangierbetrieb eingesetzt werden.

Alles in allem basiert die vereinfachte Betriebssimulation daher eher auf optimistischen Annahmen. Daher ist in der Praxis eher von schwierigeren Rahmenbedingungen auszugehen.

Für die vereinfachte Simulation der Betriebsabläufe werden zunächst schematische Gleispläne für die verschiedenen Infrastrukturvarianten erstellt.

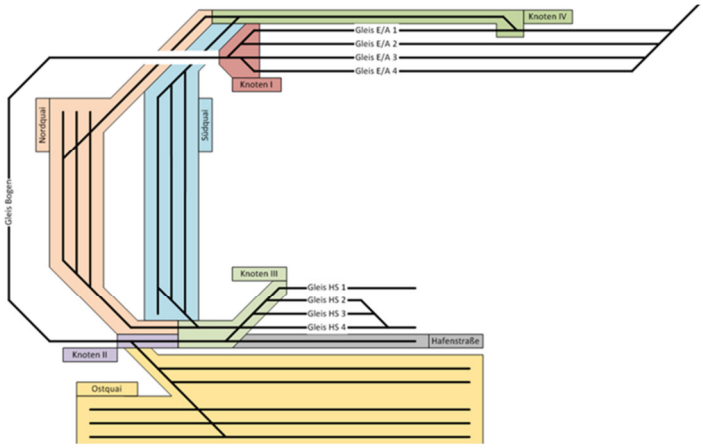


Abbildung 24: Schematischer Gleisplan Variante 3 - Neuhauserstrasse (Quelle: hwh)

Die Schieneninfrastruktur im Hafen wird in verschiedene Gleise und Knotenbereiche eingeteilt. Für jedes Gleis und jeden Knoten wird über den Tag verteilt in 20-Sekunden Intervallen überprüft, ob gerade eine Rangierfahrt oder eine Lokleerfahrt stattfindet und somit das Gleis oder der Knoten belegt ist.

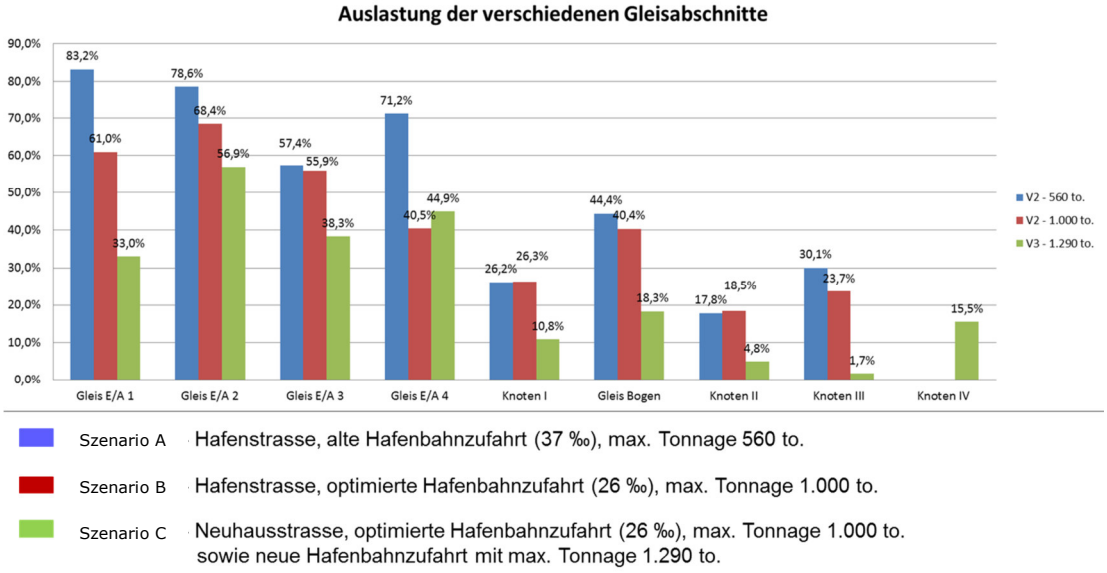


Abbildung 25: Auslastung Gleiskapazitäten in den drei betrachteten Szenarien (Quelle: hwh)

Als Ergebnis der vereinfachten Betriebssimulation kann festgehalten werden, dass im Szenario A ein geregelter Rangierbetrieb nur bedingt möglich ist (Gleisbelegungen von über 70%). In Szenario B und C konnten keine wesentlichen betrieblichen Engpässe festgestellt werden. Sollte eine der dieser Varianten weiter verfolgt werden, wird trotzdem dringend empfohlen eine komplexere Betriebssimulation mit einer Simulationssoftware anzufertigen, in der auch die Belegung der einzelnen Gleise in den Ladestellen sowie die zeitlichen Restriktionen/Anforderungen der Ladestellenbetreiber berücksichtigt werden.

11.2 Rangieraufwand bei tagesaktuellem Aufkommen (hwh)

Insgesamt ergibt sich je Ladestelle und Infrastrukturvariante ein jährlicher Zeitaufwand für das Rangieren der Eingangs- und Ausgangsgruppen wie in unten stehender Abbildung dargestellt.

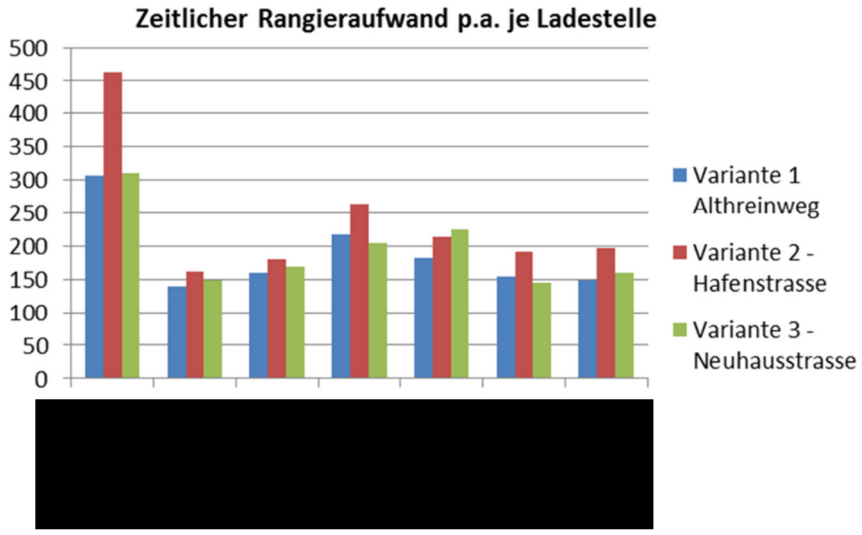


Abbildung 26: Zeitlicher Rangieraufwand je Ladestelle p.a. bei tagesaktuellem Aufkommen (Quelle hwh)

Der insgesamt größte zeitliche Rangieraufwand fällt aufgrund des hohen Aufkommens in der Ladestelle [redacted] an. Hier fällt auf, dass in der Variante 2 – Hafenstrasse ein erheblicher höherer Aufwand betrieben werden muss, da aufgrund der betrieblichen Restriktion für die Hafenzufahrt die Ausgangszüge aus dem Hafen häufiger geteilt werden müssen. Dadurch fallen mehrere Bedienfahrten im Vergleich zu den beiden anderen Infrastrukturvarianten an. Auch bei den anderen Ladestellen fällt der zeitliche Rangieraufwand in der Variante 2 - Hafenstrasse im Vergleich zu den beiden anderen Varianten jeweils am höchsten aus (außer für Ladestelle [redacted]). Im Vergleich zwischen Variante 1 und Variante 3 fällt der zeitliche Rangieraufwand bei den meisten Ladestellen in der Variante 1 geringer aus als in Variante 3. Ausnahmen stellen hier die Ladestellen [redacted] und [redacted] dar. Hier stellt die neue Hafenzufahrt eine leichte zeitliche Verbesserung in der Bedienung der Ladestellen Nord- und Südquai dar.

Insgesamt über alle Ladestellen betrachtet fällt der zeitliche Rangieraufwand in Variante 1 - Altrheinweg am geringsten aus, gefolgt von Variante 3 – Neuhausstrasse. Variante 2 - Hafenstrasse schneidet im Vergleich zu den beiden anderen Varianten deutlich schlechter ab (+28 % im Vergleich zu Variante 1 und +23 % im Vergleich zu Variante 3). Der zeitliche Rangieraufwand für Variante 3 fällt in dieser Betrachtung um ca. 4 % höher aus als in Variante 1.

11.3 Rangierkosten bei verschiedenen Tagesaufkommen

In der nachfolgenden Abbildung werden die gesamten jährlichen Rangierkosten für die drei Infrastrukturvarianten auf der linken Seite bei einem durchschnittlichen Aufkommen, und auf der rechten Seite bei einem erhöhten Aufkommen (Peakfaktor 1,6) dargestellt.

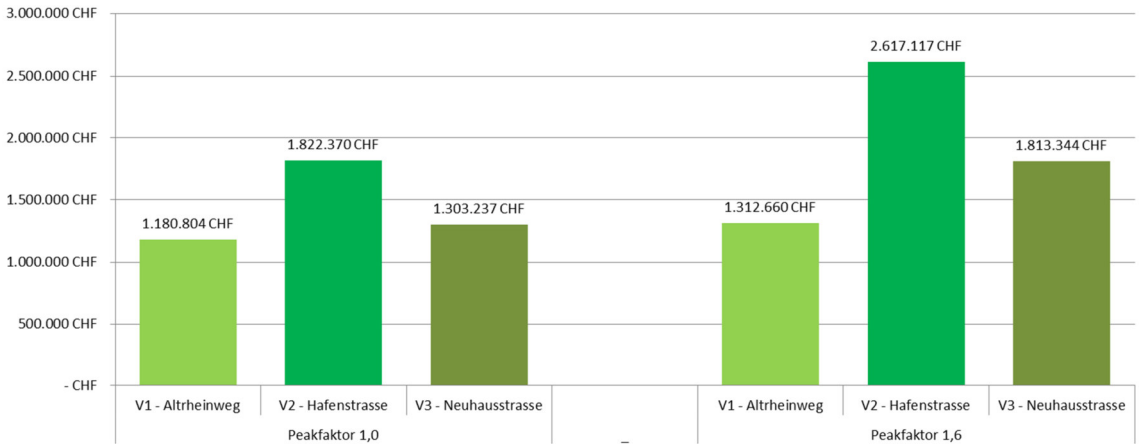


Abbildung 27: Jährliche Rangierkosten je Hafenbahnhof-Variante bei Peakfaktor 1,0 und 1,6 (Quelle hwh)

12. Umweltrelevanz

12.1 Verkehr

Keine Relevanz, da nur Bahnverkehr erzeugt wird und die bestehenden Verkehre gleich bleiben.

12.2 Luft

Keine Relevanz, da nur Bahnverkehr. Evtl. durch den Einsatz von schwereren/stärkeren Diesel-Rangierloks bei den Varianten Hafenstrasse und Neuhausstrasse leicht schlechter.

12.3 Lärm und Erschütterung

Bezüglich Lärm und Erschütterung sind die Varianten auf dem Areal Basel Nord eine Verbesserung für die Anwohner in den Quartieren Kleinhüningen und Klybeck (über 500 Personen[1]). Eine allfällige Verschlechterung der Lärmsituation beim Science Park und den Anwohnern der Freiburgerstrasse (ca. 100 Personen) muss geprüft werden. In der Variante Hafenstrasse werden Zusatzimissionen für die Anwohner in Deutschland anfallen, da mehr Zugbewegungen auf dem bestehenden Hafengleis stattfinden.

Die Wohn- und Gewerbegebiete im Osten des neuen Hafenbahnhofs sind durch den Damm der Stammstrecke DB gut gegenüber Lärmemissionen geschützt.

Der gesamte Hafenbetrieb südlich der Wiese wird mit den neuen Varianten aufgehoben.

12.4 Wasser

Oberflächengewässer keine Relevanz resp. variantenneutral.

Bezüglich Grundwasser liegen beide Standorte in der Zone „übrige Bereiche", wodurch auch keine Unterschiede zwischen den Varianten bestehen. Auch wird nach heutigem Kenntnisstand nicht im Grundwasser gebaut.

12.5 Boden

Keine Relevanz resp. Variantenneutral.

12.6 Altlasten und Abfälle

Der bestehende Hafenbahnhof ist im Kataster der belasteten Standorte eingetragen (Ablagerungsstandort, kein Handlungsbedarf). Das Gebiet Basel Nord ist nicht im Kataster aufgeführt, enthält jedoch einzelne Teilflächen, welche ebenfalls belastet sind (Betriebsstandort ehem. Rangierbahnhof DB).

---

[1] Quelle: Datenmarkt der Einwohnerkontrolle, 548 Einwohner am Altrheinweg inkl. den Eckliegenschaften resp. 109 Anwohner an der Freiburgerstrasse

Die Relevanz für das Projekt Hafenbahnhof lässt sich schwer abschätzen, wird jedoch in allen Varianten klein sein.

12.7 Störfall

Die Störfallrelevanz wird auf dem Areal Basel Nord tiefer sein als beim best. Hafenbahnhof. Die Störfallrisiken sind jedoch gemäss gültigem Kurzbericht für alle betrachteten Segmente deutlich unter dem Grenzwert von $5x10^{-8}$ pro 100 m und Jahr.

12.8 Wald

Nicht relevant.

12.9 Flora, Fauna, Lebensräume

Der heutige Hafenbahnhof und das Areal Basel Nord sind beide im kantonalen Naturinventar als „Ruderalstandorte Trittfluren" eingetragen.

Der bestehende Hafenbahnhof ist von einer regionalen Bedeutung mit einer Punktzahl von 83, das Areal Basel Nord von nationaler Bedeutung mit einer Punktzahl von 237. Zusätzlich ist das Areal Basel Nord im Anhang B (nicht definitiv) des Bundesinventar für Trockenwiesen- und Weiden (TWW Objekt 232) eingetragen.

Die Relevanz bei der Verlegung des Hafenbahnhofs auf das Areal Basel Nord ist hoch, wobei die Schutzziele TWW bei Nutzung als Bahnareal verträglich ausgestaltet werden können. Die genauen Auswirkungen sind bei der weiteren Bearbeitung abzuklären.

Die Optimierung des best. Hafenbahnhof wird keine grosse Relevanz haben, da bereits heute diese Fläche als Bahnareal genutzt wird.

13. Gegenüberstellung der Varianten

	Gefordert	**Variante Altrheinweg**	**Variante Hafenstrasse**	**Variante Neuhausstrasse**
Ein-/ Ausfahrt	4x 650m	4x 590m bis 635m	3x 630m bis 650m	4x 645m bis 695m
Auszug	1x 350m	1x 300m	1x 350m	1x 480m
Richtungs-/ Abstellgleise	2 Stk. L=600m	3 Stk., L=1'160m øLänge: 385m	2 Stk., L=640m øLänge: 320m	3 Stk., L=400m øLänge: 130m
		Für Betrieb sind längere Richtungsgleise besser als viele kurze.		
Flächenbedarf				
BS Nord		12'000m2	25'000m2	40'000m2
Südl. Wiese		28'600m2		
Verbindung in Hafen		Best. Verbindung	best. Verbindung Opt. Brücke 25.5‰	Neue Verbindung. J=15‰ (20‰)
Verkehr		Bahnübergang Hochbergerstr. bleibt bestehen	Keine Anpassungen.	Sperrung Neuhaus-strasse für Lastwagen
		Erschliessung neuer Stadtteil kritisch (insb. neue Tramlinie Hochbergerstrasse über den Rhein)		Neuer Bahnübergang Grenzstr. (Ersatz BÜ Hochbergerstr.)
Umschlag [redacted]		wie heute möglich	wie heute möglich	Gleis in Steigung
				Wegfall ~500m2 Umschlags-Fläche
Umschlag Nordauai		wie heute möglich	wie heute möglich	Gleisende in Steigung
Lärm		Lärm bleibt im gleichen Umfang wie heute.	Entlang der Landesgrenze fallen zusätzliche Rangierfahrten an. Kein Lärm mehr südlich Wiese.	Entlang der Grenze fallen Zugfahrten weg. Kein Lärm mehr südlich Wiese.
Störfall		Quartier Klybeck neben Ein-/Ausfahrgruppe	Weniger Anwohner auf dem Areal Basel Nord	Weniger Anwohner auf dem Areal Basel Nord
Flora/Fauna		Keine Relevanz (Prüfungsbedarf für altenative Projekte auf dem Areal Basel Nord, z.B. Leercontainer statt Hafenbahnhof)	Im Bundesinventar für Trockenwiesen (Anhang B). Prüfungsbedarf.	Im Bundesinventar für Trockenwiesen (Anhang B). Prüfungsbedarf.
Kosten [CHF]				
Inv. Kosten		11 Mio.	50 Mio.	90 Mio.
Lebenszykluskosten 50J		53.0 Mio.	40.1 Mio.	41.1 Mio.
Lebenszykluskosten 100J		71.4 Mio.	58.9 Mio.	60.2 Mio.
Rangierkosten pro Jahr (Peak Faktor 1.0)		1.2 Mio.	1.8 Mio.	1.3 Mio.
Rangierkosten pro Jahr (Peak Faktor 1.6)		1.3 Mio.	2.6 Mio.	1.8 Mio.

14. Ergebnis / Fazit

Die vorliegende Projektstudie zeigt mit der Variante Neuhausstrasse eine technische und betriebliche Lösung für einen Hafenbahnhof auf,

- der die Wiese Richtung Stadt nicht mehr überschreitet,
- die Planungen der DB Netz AG und der SBB Cargo für den Terminal Basel Nord berücksichtigt und
- auf vorsortierten Zügen aus Muttenz basiert.

Die Lösung greift tief in die vorhandene Bahnbetriebsstruktur des Hafenumschlags ein. Der Betrieb des Rangierens findet vollumfänglich auf der Ebene des ehemaligen Rangierbahnhofs der DB statt und erlaubt einen Rangierbetrieb auf einem ähnlichen Effizienzniveau wie heute.

Die Investitionskosten für die Verlegung des Hafenbahnhofs liegen ca. 80 Mio. höher als bei einer Optimierung der Hafenbahn am bestehenden Standort.

Die Studie konnte die technische und betriebliche Machbarkeit aus eisenbahn-technischer und bahnbetrieblicher Sicht darstellen. Sie zeigt eine umsetzbare Lösung auf, die vom Standpunkt des Betriebs Hafenbahn zukunftsträchtig ist.

Für die weitere Bearbeitung sind nun in einem nächsten Schritt die notwendigen Randbedingungen zur Darstellung der Realisierungsmöglichkeit mit dem Projekt Terminal Basel Nord, dem DB Projekt NBS/ABS 9.3, den Grundeigentümern SBB-Cargo und Bundeseisenbahnvermögen / DB Netz sowie den Betreibern DUSS-Terminal zu klären, um ein abgestimmtes Genehmigungs-/ Umweltprüfungsverfahren aller Projektteile zu erreichen. Es stellen sich insbesondere folgende offene Fragen:

- Bahnbetrieb der DB AG
- Terminalnebennutzungen Terminal Basel Nord
- Zufahrten Strasse und Bahn zum best. DUSS-Terminal
- Anpassung des umliegenden Strassennetzes
- Finanzierung
- Landerwerb

Rapp Infra AG

Stefan Schneider2 Beni Strub

Basel, 12. Juni 2015 / sn