

Abbildung 69: EÜ Stresemannstraße, Bestand Überbau [U30]

Die Mittelunterstützung der beiden Durchlaufträger (Feldlängen ca. 46 m / 40 m) erfolgt über eine Wandscheibe, die über ein Balkenfundament flach gegründet ist. Dort befindet sich auch das feste Lager. Die Durchfahrthöhe unter der Brücke beträgt ca. 4 m.

4.1.13 Mischwasserrückhaltebecken am Kaltenkircher Platz

Das Mischwasserrückhaltebecken ist Teil eines Rückhaltesystems, um die Einleitung von Mischwasser in die offenen Kanäle Hamburgs zu verhindern.

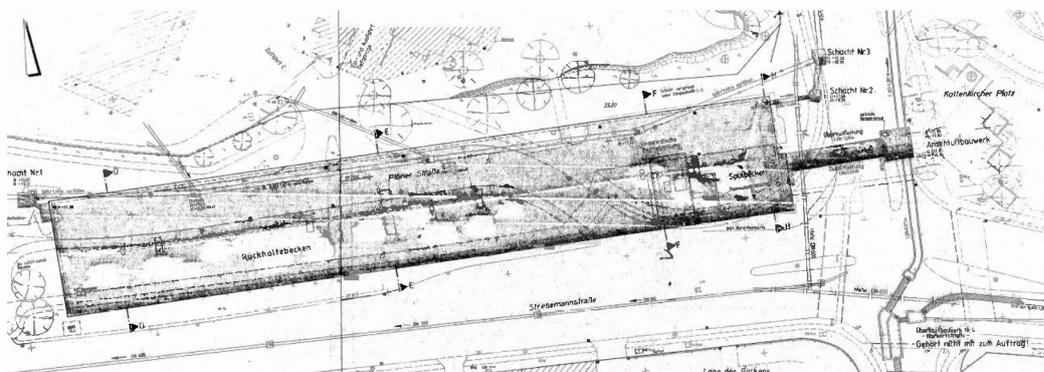


Abbildung 70: Mischwasserrückhaltebecken am Kaltenkircher Platz, Bestand [U31]



Abbildung 72: Beispiel eines Röhrenbunkers in Hamburg [U33]

4.3 Vermessungsgrundlagen

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden vereinzelt Vermessungen stichpunktartig dort durchgeführt, wo bereits kritische Konfliktpunkte mit dem Bestand ermittelt wurden. Dies trifft vor allem auf den Bereich Hbf zu, aber auch auf U-Bahn-Stationen, die direkt tangiert werden, und Bestandsgebäude, die vom VET unmittelbar unterfahren werden. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden folgende Bereiche mit eigenen Feldvermessungen punktartig nachvermessen und in DB_REF2016-System transformiert übergeben, um die auf Basis der Bestandsunterlagen erstellten 3D-Bestandsmodelle in Höhe und Lage zu verifizieren:

- Hbf, Verteilerebene U2/U4
- Hbf, Verteilerebene + Bahnsteigbereich U1/U3 (Westende)
- Hp Schlump Mittelbahnsteig + Seitenbahnsteig U3, Bahnsteig U2
- Hp Sternschanze Mittelbahnsteig U3, Oberfläche Umriss Zugangsbauwerk und Rampenanlage bis zum Bahndamm
- Hp Feldstraße, Bahnsteig U3

Bei größeren Abweichungen (>100 cm) wurden die Bestandsmodelle an den für die Planung relevanten Stellen korrigiert.

Dies ersetzt allerdings keine allumfassende Bestandsvermessung, die im Zuge der weiteren Planungsphasen nachgezogen werden muss, um die Schnittstellen zum VET im Detail ausplanen zu können. Dies betrifft neben den bereits oben genannten Bereichen insbesondere alle Bestandsgebäude, die unter Kap. 5.3.1 aufgrund von besonderen Sicherheits- und Unterfangungsmaßnahmen aufgeführt und beschrieben werden.

Bestand Hauptbahnhof:

Neben dem Bestandsmodell vom Hauptbahnhof liegt zudem eine Punktwolke für den Bereich der Verteilerebene U1/U3 vor. Darüber hinaus erfolgte eine Vermessung des angesprochenen Bereichs. Es haben sich seit Erstellen des Bestandsmodells einige Umbauten auf der Verteilerebene der U-Bahn U1/U3 ergeben, die dort nicht erfasst sind. Maßgebende Wände und Stützen wurden daher auf Basis der Vermessung korrigiert. Die bisher modellierte Bahnsteigebene (E-2) sowie die Bauwerkssohle wurden im Modell bisher zu tief angenommen. Hier wurde eine schematische Bahnsteigebene ergänzt und die Unterkante der U-Bahndecke westlich der Bahnsteige im Bereich der zukünftigen VET-Station an die justierte Punktwolke angepasst. Für die weitere Planung ist zwingend der gesamte Bahnsteigbereich unterhalb der Verteilerebene bis in die Tunnelröhren der U1/U3 hinein vollumfänglich zu vermessen und modelltechnisch nachzuziehen.

4.4 Variantenuntersuchung Stationen

Zur Ermittlung der unterschiedlichen Standorte der Stationen im Rahmen der Konzeptstudien wurden in einem ersten Schritt schematische Untersuchungen durchgeführt, die in den nachfolgenden Abbildungen des Kap. 4.4 als Variantenuntersuchung bezeichnet sind. Sie dienen als Grundlage für die Nachfrageprognoseanalyse gemäß Kap. 4.4.12.3. Mit Festlegung der Standorte für die Ausplanung der Trassen wurden die Stationen weiterentwickelt und konkretisiert. Die finalen Geometrien und Tiefenlagen sind den BIM-Modellen sowie den Lageplänen (siehe Anlage A12.1) bzw. dem Kap. 5 zu entnehmen.

4.4.1 Station Hauptbahnhof (Hbf)

In der Variantenstudie wurden 3 Standorte betrachtet:

- VET-Station östlich der City-S-Bahn (gemäß Konzeptstudie), siehe Kap. 4.4.1.1
- VET-Station innerhalb der Bahnhofshalle, siehe Kap. 4.4.1.2
- VET-Station unterhalb der Bahnhofshalle, siehe Kap. 4.4.1.3

4.4.1.1 Station östlich der City-S-Bahn

Das Ergebnis der Konzeptstudie aufgreifend (gemäß Kap. 1.3) befindet sich die VET-Station am Hauptbahnhof östlich der bestehenden City-S-Bahn-Station (siehe grüner Bahnsteig Gleise X und Y in nachfolgender Abbildung). Dies führt zu massiven Eingriffen in den U-Bahnbestand der U2/U4 und U1/U3. Die Gebäudetragstruktur der Bahnhofshalle bleibt davon unberührt. Aufgrund der angrenzenden Weichenverbindungen am Süd- und Nordkopf sind Anpassungsmaßnahmen am Bestand der City-S-Bahn-Station erforderlich, der Bahnsteig der Gleise 1 und 2 bleibt unverändert.

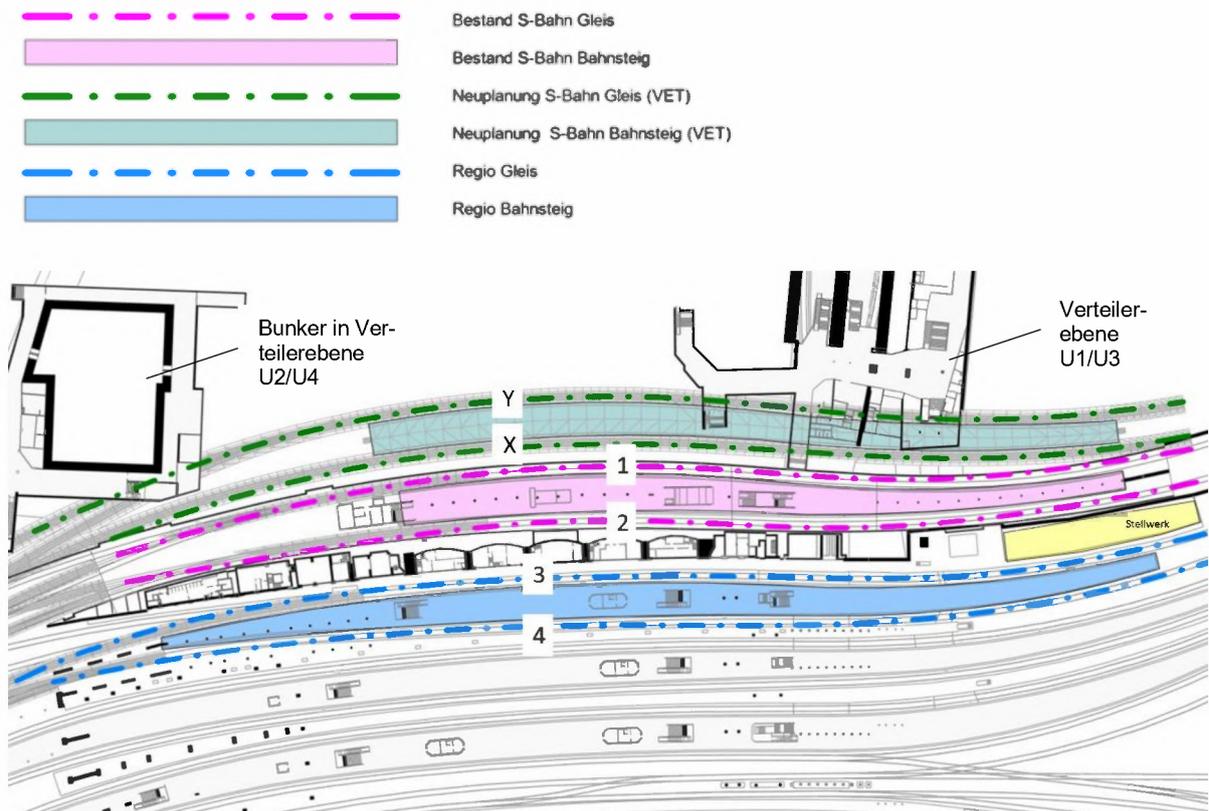


Abbildung 73: Hbf, VET-Station Grundriss gemäß Konzeptstudie (Variantenuntersuchung) [U8]

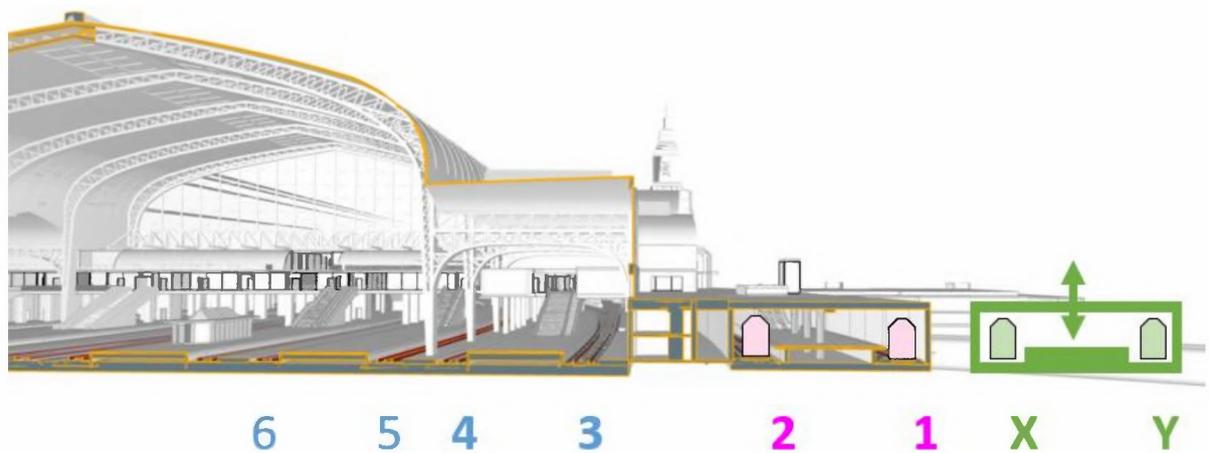


Abbildung 74: Hbf, VET-Station Querschnitt gemäß Konzeptstudie (Variantenuntersuchung) [U8]

Der Planung liegen folgende Grundsätze zugrunde:

Im Falle einer Evakuierung der VET-Station dürfen keine Überlagerung der Fluchtwege innerhalb der U-Bahn-Stationen am Hbf stattfinden, zumal unterschiedliche Regelwerke für U- und S-Bahnen gelten. Entsprechend werden unabhängige Entfluchtungskonzepte ins Freie zugrunde gelegt.

Die Gleise 3 und 4 werden zukünftig allein vom Regional- und Fernverkehr für eine Kapazitätserhöhung genutzt, die zweigleisige VET-Station stellt den Ersatz dar. Gemäß Zielstellung

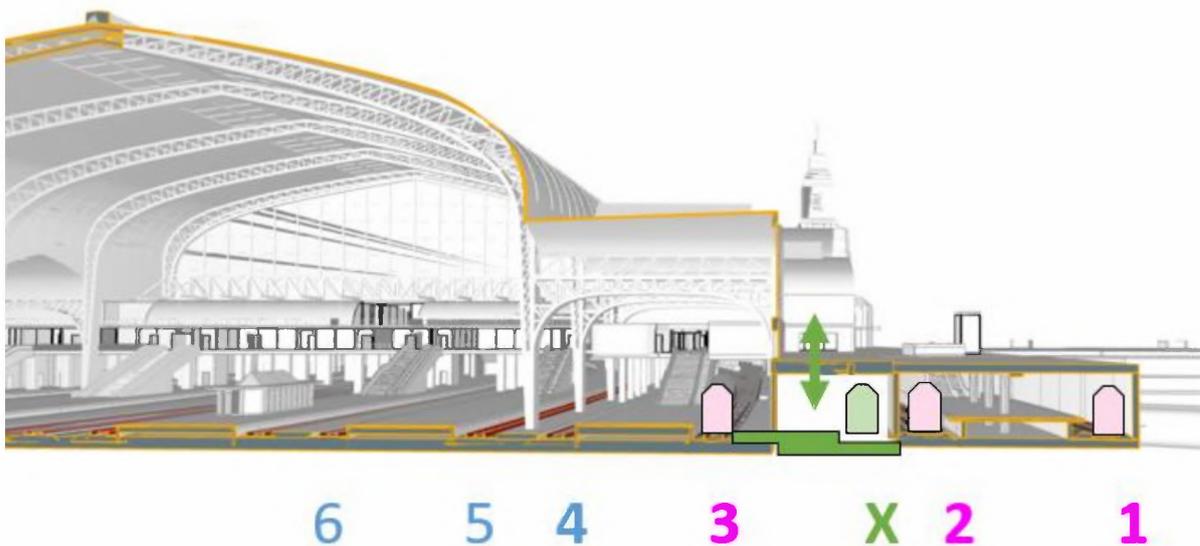
sollten dabei die vorhandenen Umsteigebeziehungen zwischen den verschiedenen ÖPNV-Angeboten nicht verschlechtert, sondern vielmehr noch verbessert werden.

Die baulichen Ertüchtigungsmaßnahmen, die sich für den Bestandsbahnsteig der Gleise 3 und 4 ergeben, sind nicht Teil der Aufgabenstellung der Machbarkeitsstudie.

4.4.1.2 Station innerhalb der Bahnhofshalle

Das Konzept sieht ein neues Gleis mit einem zusätzlichen Bahnsteig zwischen den vorhandenen Gleisen 2 und 3 vor. Dies bedingt den Rückbau der bestehenden Kasematten, einer Gewölbestructur, die seitlich neben der Bahnhofshalle symmetrisch östlich und westlich davon angeordnet ist. In Varianten wurde untersucht, inwieweit die Gleise 1 und 2 dazu verbleiben oder auch weiter nach Osten verschoben werden könnten, um entsprechend Raum für die neuen Anlagen zu schaffen. Das Gleis 3 wird weiterhin als S-Bahn-Gleis genutzt, das Gleis 4 dem Regional- und Fernverkehr zugeordnet. Ein weiteres Gleis 15 ganz im Westen, welches derzeit aufgelassen und unterbrochen im Bestand existiert, wird zusätzlich mit einem neuen Bahnsteig ertüchtigt und ebenfalls von der Regional- und Fernbahn angefahren. Auch hier ist massiv in den Bestand der westlichen Kasematten einzugreifen.

Damit stehen grundsätzlich im Osten die Gleise 1, 2, 3 und Gleise „X - Z“ der S-Bahn gemäß nachfolgend abgebildeter Varianten zur Verfügung. Die Bahnsteigbreiten sind allerdings schmaler als im Bestand zugunsten eines geringeren Eingriffs in den U-Bahnbestand als bei der VET-Station, die gänzlich östlich des City-S-Bahnhalts angeordnet ist.



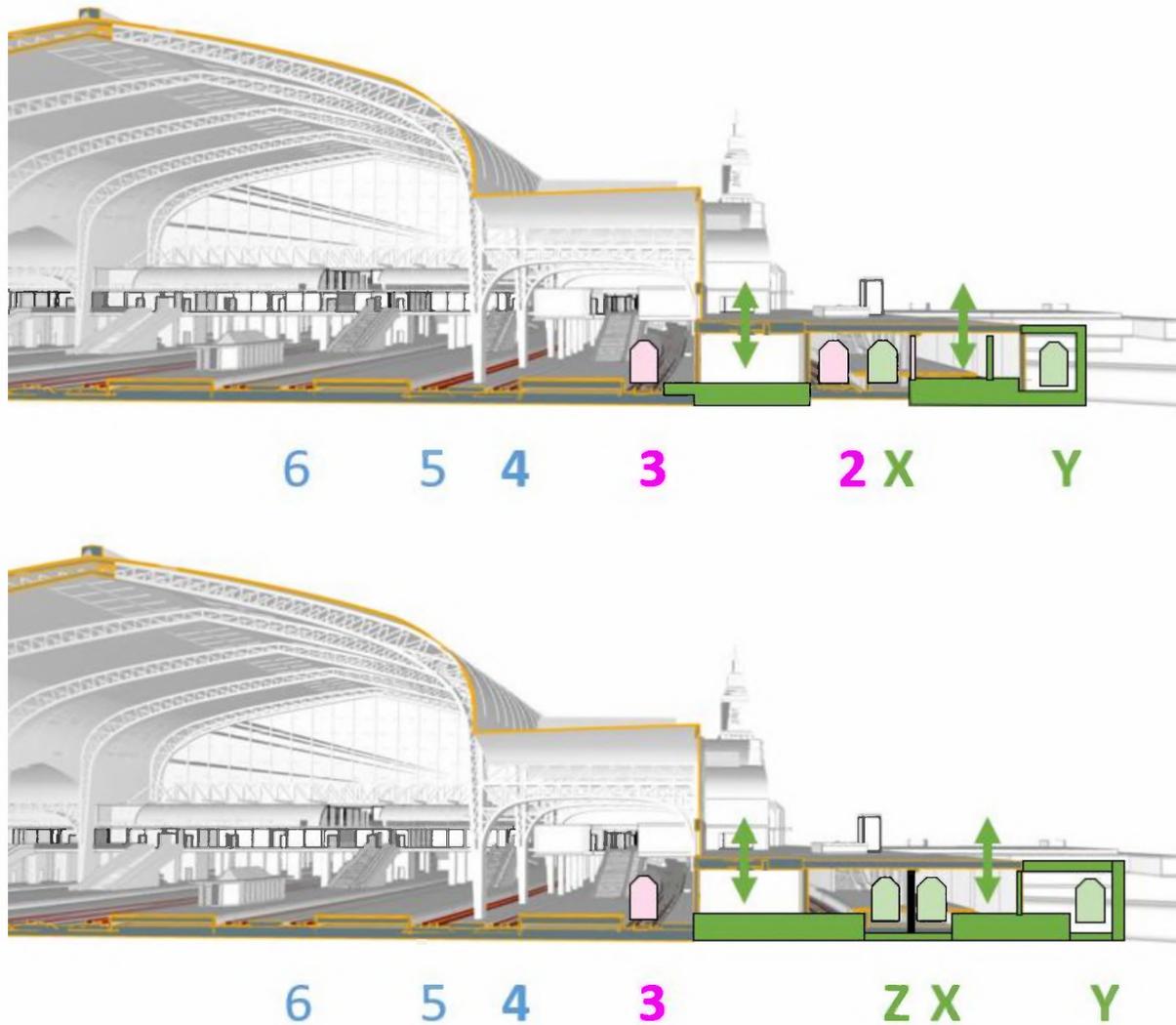


Abbildung 75: Hbf, VET-Station QS, Variantenvergleich Gleisanordnung innerhalb Bestandsgebäude gemäß Konzeptstudie (Variantenuntersuchung) [U8]

Der Eingriff in das Bestandstragwerk der denkmalgeschützten Bahnhofshalle/ Kasematten wird im Rahmen einer Machbarkeitsstudie der Projektmanagementgesellschaft ReGe Hamburg zum Gleis 15 als sehr kritisch beurteilt, da er nach heutiger Vorschriftenlage nicht mehr nachweisbar ist. Dies bezieht sich sowohl auf die vertikale wie auch horizontale Lastabtragung. Die Bögen in den Kasematten sind massiv gemauert, die darin befindlichen Lager- und Technikräume einschl. Kabeltrassen lassen sich nur sehr aufwändig verlegen. Dies steht einer Realisierung eines durchgängigen Gleises 15 mit Seitenbahnsteig entgegen. Die Erüchtigung des Gleises 15 beschränkt sich auf ein Kopfgleis. Entsprechend ist eine Integration der VET-Gleise/ Bahnsteige innerhalb des Bestands nicht möglich.

4.4.1.3 Station unterhalb der bestehenden S-Bahn-Station

Eine Tiefenlage der VET-Station unterhalb der Gleisebene der Gleise 1 – 4 kann nur mittels einer Unterfahrung der Tunnelröhren U1/U3 umgesetzt werden, mit Anschluss an die Bestandstrassen am Nord- und Südkopf auf Geländeneiveau. Dazu ist ein Höhenunterschied von ca. 15 m bei einer vorhandenen Entwicklungslänge von ca. 100 m zu realisieren. Dies

entspräche einer Längsneigung von 150 ‰, was die zulässige Längsneigung (max. 40 ‰) bei Weitem überschreitet. Auch ein Verrücken der Station weiter nach Norden ist aufgrund der Weichenanbindungen am Nordkopf nicht möglich, so dass eine Tieferlegung der VET-Station unterhalb des Bestands aus trassierungstechnischen Gründen nicht umsetzbar ist. Zudem wurde der Bahnhof auf Eisenbetonrammpfählen tiefgegründet. Eine Unterfahrung verbunden mit aufwändigen Unterfangungsmaßnahmen des Bestands wird baulich kritisch beurteilt.

4.4.2 Station Dammtor

Im Rahmen der Variantenuntersuchung wurden für den Haltepunkt 2 mehrere Optionen in Erwägung gezogen. Dabei wurden grundlegend zwei Positionen betrachtet:

- Nördlich des Dammtorgebäudes: Varianten I und Ia, siehe Kap. 4.4.2.1, 4.4.2.2
- Südlich des Dammtorgebäudes: Varianten II und III, siehe Kap. 4.4.2.3, 4.4.2.4

4.4.2.1 Dammtor Variante I

Die Haltestelle Dammtor I ist unterhalb des *Theodor-Heuss-Platzes* südlich der Moorwiese positioniert und an dem darüberliegenden Straßenverlauf ausgerichtet. Mit einer Tiefenlage des Bahnsteigs von ca. 20,5 m unter GOK (Ebene -2) befindet sich dieser in ähnlicher Höhenlage wie die angrenzenden Tunnelröhren der neu geplanten U5. Diese verlaufen unter dem Stationsgebäude Dammtor nach Westen in einem Bogen, gemäß nachfolgender Abbildung. Entsprechend kann die Variante nur für die Trassenvarianten Nord (1) und Mitte (3) herangezogen werden, da eine Unterfahrung der Tunnelröhren U5 in unmittelbarer Nähe zur Station für die Trassenvariante Süd nicht kreuzungsfrei möglich ist. Die U-Bahn-Linie U1 kreuzt die VET-Station weiter westlich, allerdings in höherer Gradientenlage (Ebene -1), daher kann sie konfliktfrei unterfahren werden.

Bei der VET-Station handelt es sich um ein zweistöckiges Stationsbauwerk mit einer Standard-Bahnsteigbreite von ca. 14 m. Sie kann in einer geraden, offenen Baugrube erstellt werden und weist Treppenzugänge zu allen Hauptstraßen im Kreuzungsbereich auf. Im Bereich des Eingangs des Stationsgebäudes sind dafür Fahrbahnanpassungen erforderlich.

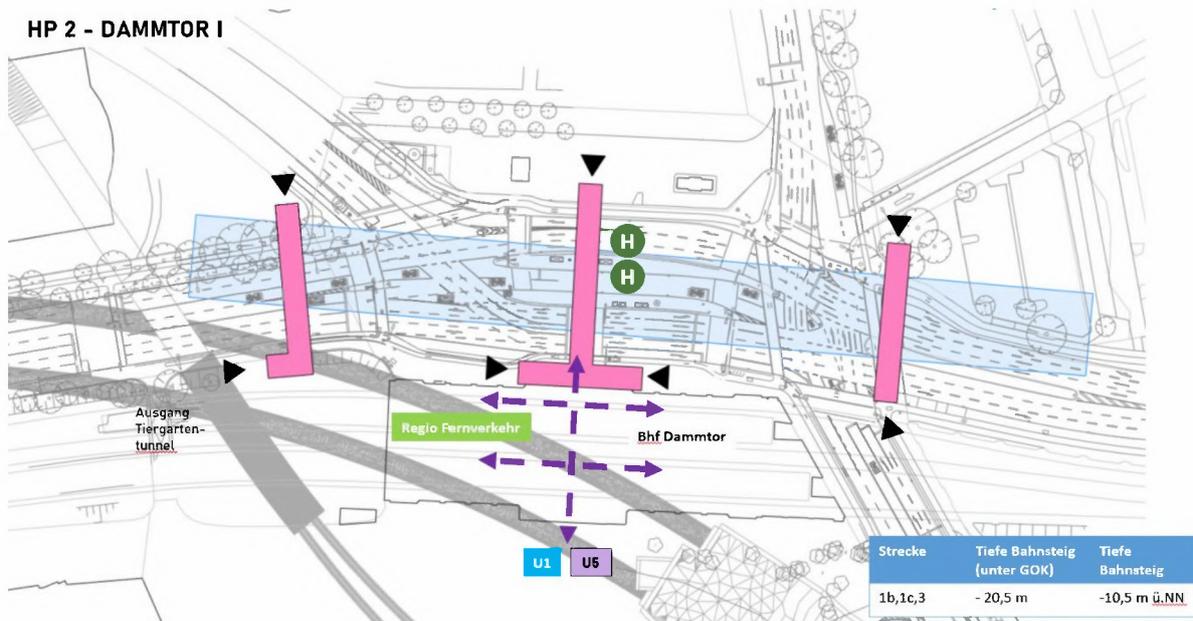


Abbildung 76: Hp Dammtor, Var. I - Nordseite (Variantenuntersuchung)

4.4.2.2 Dammtor Variante Ia

Für eine Anbindung an die VET-Streckenvariante Süd muss die VET-Trasse um eine Ebene tiefer verlegt werden, um nicht nur die Tunnelröhren der U1, sondern auch die Tunnelröhren der zukünftigen U5 zu unterqueren. Daraus ergibt sich eine Bahnsteigtiefe von ca. 33,5 m unter GOK. Dies ergibt ein mehrstöckiges Stationsbauwerk mit einem Bahnsteig in der Geraden und 14 m Standardbreite. Die Ausgänge lassen sich analog zur Variante I umsetzen.

4.4.2.3 Dammtor Variante II

In Hinblick auf eine direkte Umsteigebeziehung zwischen der Bestandsstation Stephansplatz U1 (Ebene -1) und der zukünftigen Haltestelle *Stephansplatz* U5 (Ebene -2) wird die VET-Station in Ost-West-Ausrichtung noch unterhalb der U5 in der Ebene -3 positioniert, um eine kreuzungsfreie Unterfahrung beider Linien zu ermöglichen. Der Bahnsteig kommt so ca. 33,5 m unter GOK zum Liegen (Ebene -3). Damit kommt die Variante II in dieser Ausrichtung für die Trassenvariante Süd (2) in Betracht. Das Konzept sieht ein gemeinsam erstelltes Kreuzungsbauwerk für die VET-Station und die U5 Haltestelle vor, bevorzugt mit einem direkten unterirdischen Verbindungsgang zur Haltestelle U1. Durch einen zusätzlichen Ausgang am Ostende der Station können die Bürogebäude entlang der Straße *Esplanade* und das Alsterufer erschlossen werden. Es wird von einer Standard-Bahnsteigbreite von ca. 14 m in einer Geraden ausgegangen.

Eine Herstellung in offener Bauweise ist mit einem Rückbau einer vorhandenen Tiefgarage des Casinogebäudes östlich des *Dammtordamms*, der Unterbrechung eines Verbindungstunnels zwischen der U1-Verteilerebene und einem Betriebsgebäude (Unterwerk der U1) östlich des *Cinemaxx*-Gebäudes sowie starken Eingriffen in den *Gustav-Mahler-Park* wie auch im *Alten Botanischen Garten* verbunden.

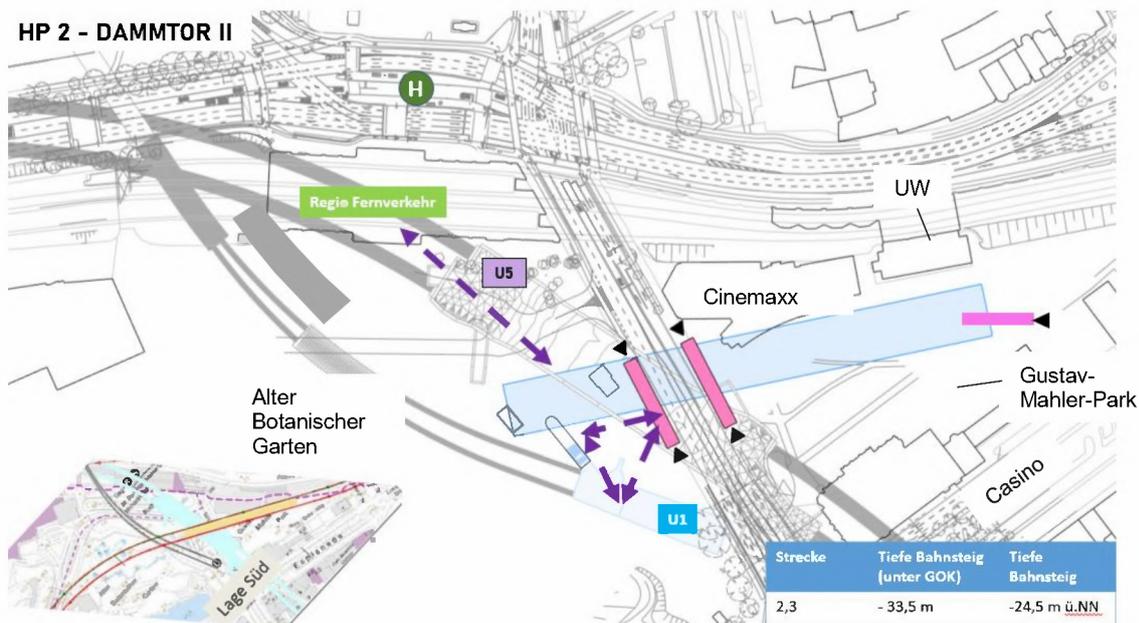


Abbildung 77: Hp Dammtor, Var. II - Südseite (Variantenuntersuchung)

4.4.2.4 Dammtor Variante III

In der Variante III rückt die Station unmittelbar an das Stationsgebäude Dammtor heran, um die Wegebeziehungen zwischen S-Bahn sowie Fern- und Regionalbahn zu verkürzen. Dabei ist ebenfalls die Unterfahrung der Haltestelle U5 (Ebene -2) erforderlich, weshalb auch hier eine Tiefe des Bahnsteigs von ca. 33,5 m unter GOK erforderlich wird (Ebene -3). Die kreuzende Linie U1 befindet sich in der Ebene -1 und ist in diesem Bereich als Rechteckquerschnitt ausgebildet. Sie ist bergmännisch zu unterfahren. Aufgrund der Tiefenlage kann die Station grundsätzlich für alle Trassenvarianten 1 (Nord), 2 (Süd) und 3 (Mitte) herangezogen werden. Der Bahnsteig ist abweichend zur schematischen Darstellung aus Trassierungsgründen im Bogen anzuordnen. Die Stationslänge wird von den baulichen Randbedingungen im Bestand bestimmt. Im Westen begrenzt der *Radisson-Blue-Hotelturm* die Herstellung in offener Bauweise, östlich befindet sich das Cinemaxx-Gebäude. Daraus ergibt sich eine Haltestellenlänge von ca. 240 m ohne bergmännischen Anteilen an beiden Bahnsteigenden. Die Bahnsteigbreite ist mit ca. 14 m festgelegt. Analog zu Variante III ist ein gemeinsames Kreuzungsbauwerk mit der Haltestelle U5 angedacht. Eine Anbindung zur U1 ist aufgrund der Tiefenlage der VET-Station nur über die Verteilerebene der U5 oder über oberflächige Ausgänge realisierbar.

HP 2 - DAMMTOR III

Bahnsteig im Bogen
 $r = 500 \text{ m}$ $u = 0 \text{ mm}$
 Bogen $r = 400$ reicht in den Bahnsteigbereich (Strecke 2)

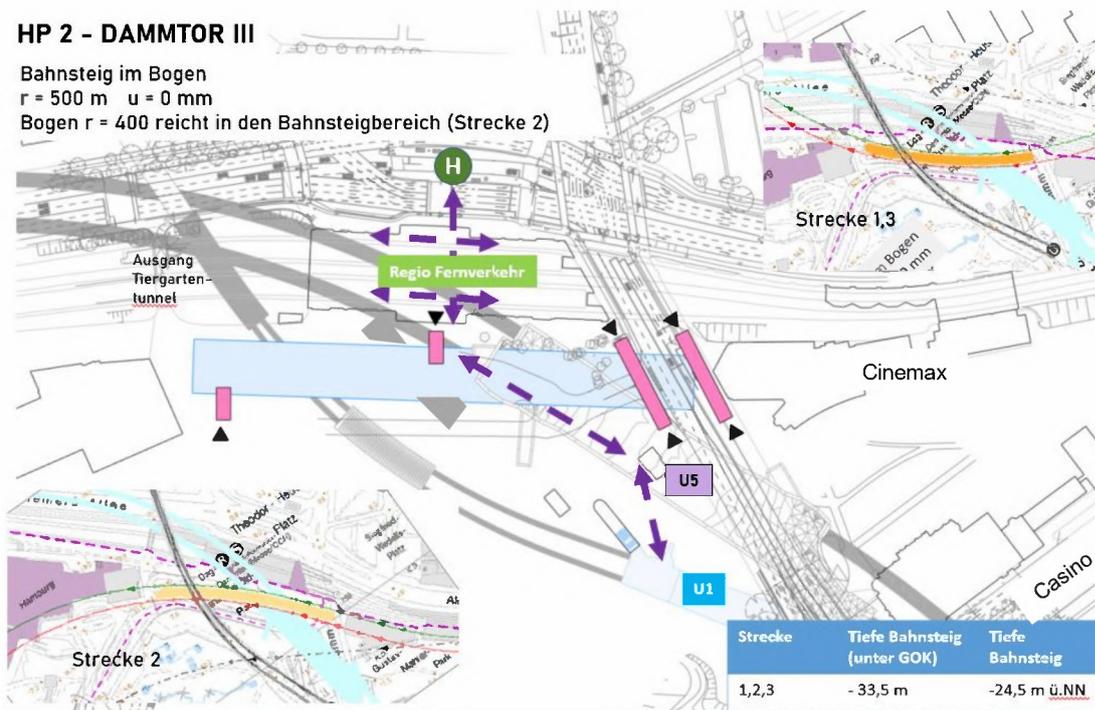


Abbildung 78: Hp Dammtor, Var. III – Südseite nah an Dammtor (Variantenuntersuchung)

4.4.2.5 Sonstige Varianten

Folgende Varianten wurden konzeptionell betrachtet, aber nicht trassierungstechnisch überprüft:

- Anordnung der VET-Station analog Variante I (hoch), Verlegung der zukünftigen Station U5 Stephansplatz nach Norden, so dass ein Kreuzungsbauwerk mit direktem Umstieg entsteht. Das Konzept wurde nicht weiterverfolgt, da in einer Machbarkeitsstudie der HOCHBAHN, „U-Bahn Netzerweiterung, Abschnitt U5 Mitte“, bereits eine nördliche Haltestellenlage ausgeschlossen worden ist. Damals wurde in dieser Machbarkeitsstudie ein Kombibauwerk der U1/U5 in Betracht gezogen (sog. Variante Dammtor IV), und aufgrund der Nachteile im Vergleich zur Vorzugsvariante mit folgenden Begründungen verworfen: Aufgabe der U1-Bestandshaltestelle Stephansplatz und der damit verbundenen Verschlechterung der Erschließung des Bereiches *Dammtorstraße/ Colonnaden*; trassierungsbedingte schlechtere Anbindung von Teilen der Universität; Eingriff in die Baumallee entlang der *Moorweide* sowie bztl. Eingriffe in den *Theodor-Heuss-Platz*.
- Anordnung der VET-Station unterhalb der ehemaligen *Marseiller Straße* südlich des Kongresszentrums. Aufgrund des bereits stattgefundenen Rückbaus der Straße und der abgeschlossenen, flächendeckenden Begrünung der Oberfläche zur Verbindung beider Parkbereiche *Planten un Blumen – Alter Botanischer Garten* wurde das Konzept nicht weiter betrachtet.

- Anordnung der VET-Station im Bereich *Gustav-Mahler-Park*, gänzlich außerhalb des *Alten Botanischen Gartens* gemäß nachfolgender Abbildung. Das Konzept sieht eine höhengleiche Parallellage östlich zur zukünftigen Haltestelle *Stephansplatz U5* vor, mit einer Unterführung der Tunnelröhren U5 weiter nördlich unterhalb des Stadtviertels *Rotherbaum*. Allerdings wäre dies in einer ersten Abschätzung mit einer nicht regelkonformen, variablen Bahnsteigkrümmung, dem Abbruch des *Cinemaxx-Gebäudes* und Betriebsgebäudes (Unterwerk) sowie einem zu großen Eingriff in den *Gustav-Mahler-Park* wie auch im Bahndamm verbunden. Diese Variante wurde daher nicht weiterverfolgt.

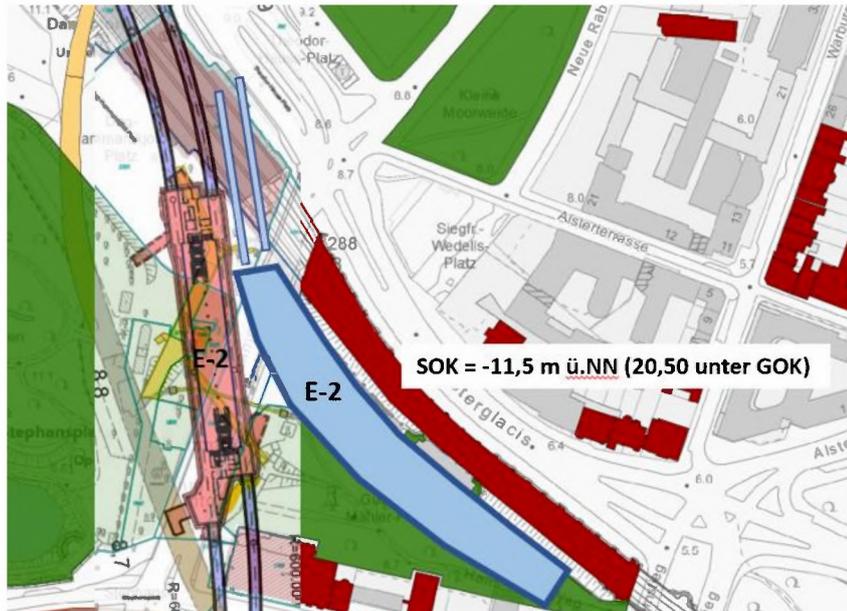


Abbildung 79: Hp Dammtor, Variante südl. Bahndamm (Variantenuntersuchung)

4.4.3 Station Schlump

Das Universitätsviertel wird über die zukünftige Linie U5 mit den Haltestellen *Universität* und *Grindelberg* (siehe Kap. 2.10.5) erschlossen. Damit ist das Stadtviertel *Rotherbaum* entlang der *Grindelallee* in Zukunft gut vernetzt. Zur weiteren Verbesserung des davon westlich gelegenen Stadtbereichs wurden für den HP3 der VET-Trasse Nord im Rahmen der Variantenuntersuchung zwei Standorte untersucht, die jeweils einen Umstieg zu den U-Bahn-Linien U2 und U3 am Kreuzungsbauwerk *U-Bahnhof Schlump* erlauben.

4.4.3.1 Schlump Variante I

Die Haltestelle befindet sich unterhalb des U-Bahn-Kreuzungsbauwerks U2/ U3 in Ebene -3, mit einer Bahnsteigtiefe von ca. 23 m unter GOK und in gleicher Ausrichtung wie der Straßenverlauf *Kleiner Schäferkamp/ Beim Schlump*. Östlich vom Bahnsteig werden Weichenverbindungen angeordnet.

HP 3 - SCHLUMP I

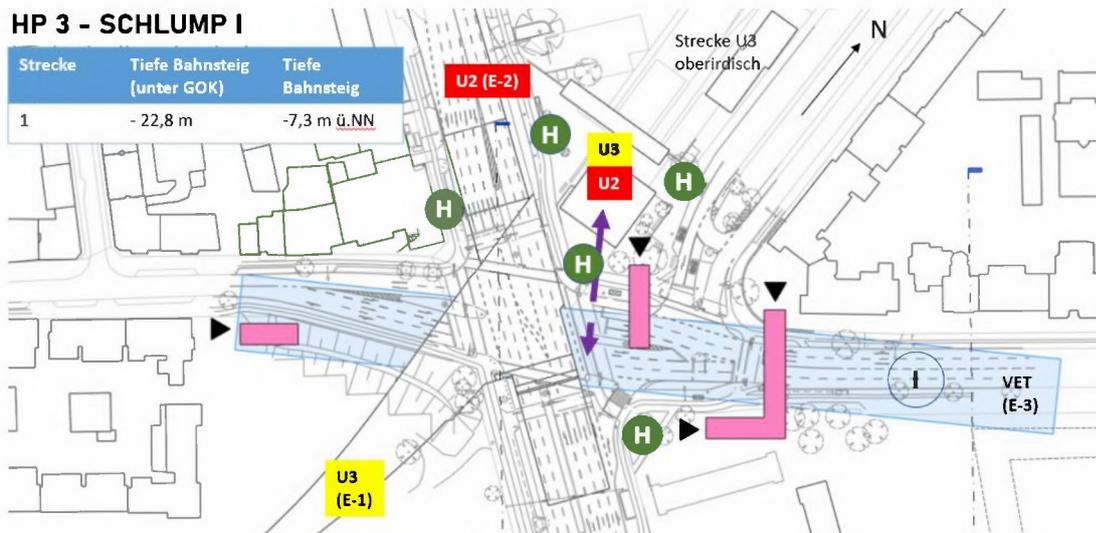


Abbildung 80: Hp Schlump, Variante I (Variantenstudie)

Das Konzept sieht einen direkten Umstieg zwischen dem VET-Bahnsteig (Ebene -3) und dem darüberliegenden Mittelbahnsteig U3 (Ebene -1, Gleise 1, 2) über eine abgehende Treppenanlage sowie einen Aufzug vor. Die Verbindung zum Seitenbahnsteig Gleis 3 der Linie U3 erfolgt über die Verteilerebene und eine bauliche Erweiterung in Ebene -1. Die vorhandene Breite und Ausnutzung des Mittelbahnsteigs der U2 lässt keine Anordnung von Treppenanlagen zum tiefergelegenen, kreuzenden VET-Bahnsteig zu. Der Umstieg ist nur indirekt über die Ebene -1 und der Treppenanlage zwischen U3 und U2 möglich. Treppenanlagen rund um den Straßenkreuzungsbereich und zusätzliche Aufzüge gewährleisten den Zugang zur VET-Station. Ggf. lässt sich der Stationszugang innerhalb eines erweiterten Empfangsgebäudes integrieren.

4.4.3.2 Schlump Variante II

Im Vergleich zur Variante I befindet sich die Station nach Variante II weiter östlich gänzlich unterhalb des Straßenzuges *Beim Schlump* in gleicher Tiefenlage. Dies erlaubt eine bessere Verbindung u.a. zu den naheliegenden Universitätsgebäuden durch weitere Treppenzugänge im Kreuzungsbereich der *Bundesstraße*. Durch die Verschiebung endet der Bahnsteig östlich des Kreuzungsbauwerks der U-Bahn. Angrenzende Weichenverbindungen werden westlich der Station angeordnet. Eine Direktverbindung zum Mittelbahnsteig der U3 entfällt. Die Umsteigebeziehung über den Seitenbahnsteig der U3 kann analog zur Variante I angeboten werden.

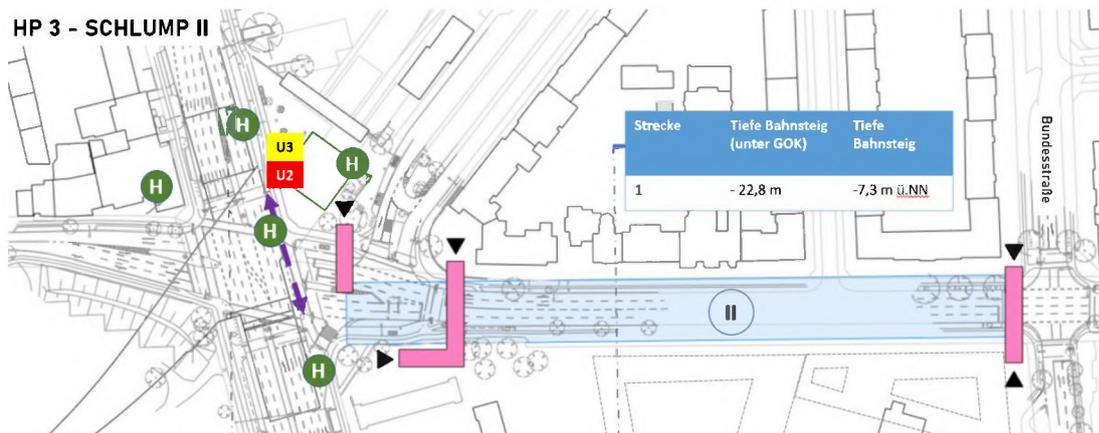


Abbildung 81: Hp Schlump, Variante II (Variantenstudie)

4.4.4 Station Sternschanze

Angrenzend an das Schanzenviertel südlich des Bahndammes bieten der derzeitige S-Bahnhalt Sternschanze wie auch die gleichnamige U-Bahnhaltestelle der U3 eine direkte Zuwegung zum nördlich gelegenen Schanzepark und den Messehallen West südlich des Bahndammes. Der Schanzepark erstreckt sich im Norden bis zur Haltestelle Schlump (U2/U3) und weist eine größere Erhebung mit einem stillgelegten Wasserturm auf. In diesem befindet sich das Mövenpick-Hotel mit privatem Eingangsportal und aufsteigendem Zugangstunnel von der Straße *Sternschanze* aus. Südlich entlang des Bahndammes erstrecken sich ein Verwaltungsgebäude des Eisenbahnbundesamtes sowie Anlagen der Hamburg Messe West mit ca. 170 m Abstand zwischen den Gebäuden. Eine Station in offener Baugrube lässt sich daher südlich des Bahndammes nicht realisieren. Nahezu rechtwinklig zum Bahndamm verlaufen unterhalb der *Schanzenstraße* auf ca. 0 m ü.NN sowie -5 m ü.NN zwei Abwassersiele (siehe Kap. 2.10.8) mit 2,4 m Durchmesser. Diese sind bergmännisch zu unterfahren.

4.4.4.1 Sternschanze Variante I

Das Konzept sieht eine Haltestelle unterhalb der nördlich des Bahndammes gelegenen Straße *Sternschanze* mit einer Bahnsteigtiefe von ca. 29,5 m unter GOK vor. Das westliche Stationsende befindet sich östlich der Abwassersiele. Ein Bahnsteigteilbereich ist bergmännisch unterhalb der U-Bahn-Station U3 aufzufahren. Östlich des Bahnsteigs schließt ein Weichenkreuz mit Kehrgleis an. Der Bahnsteig weist eine Breite von 14 m auf und liegt in der Geraden. Die Station wird in offener Baugrube hergestellt, das kreuzende U-Bahnbauwerk wird mit Großrohrschirmen aus den seitlichen Baugruben heraus unterfangen. Ausgänge neben dem Straßenbereich entsprechend der nachfolgenden Abbildung ermöglichen einen Umstieg zum MIV und ÖPNV. Der Bahnsteig der U3 erweist sich als zu schmal, um mit einer zusätzlichen Treppenanlage eine Verbindung zur tieferliegenden VET-Station zu schaffen. Daher ist der Umstieg nur auf Geländeneiveau möglich. Ein direkter Zutritt zur Personenunterführung unterhalb des Bahndammes ist weiterhin über die bestehende Treppenanlage bzw. Rampe gegeben.

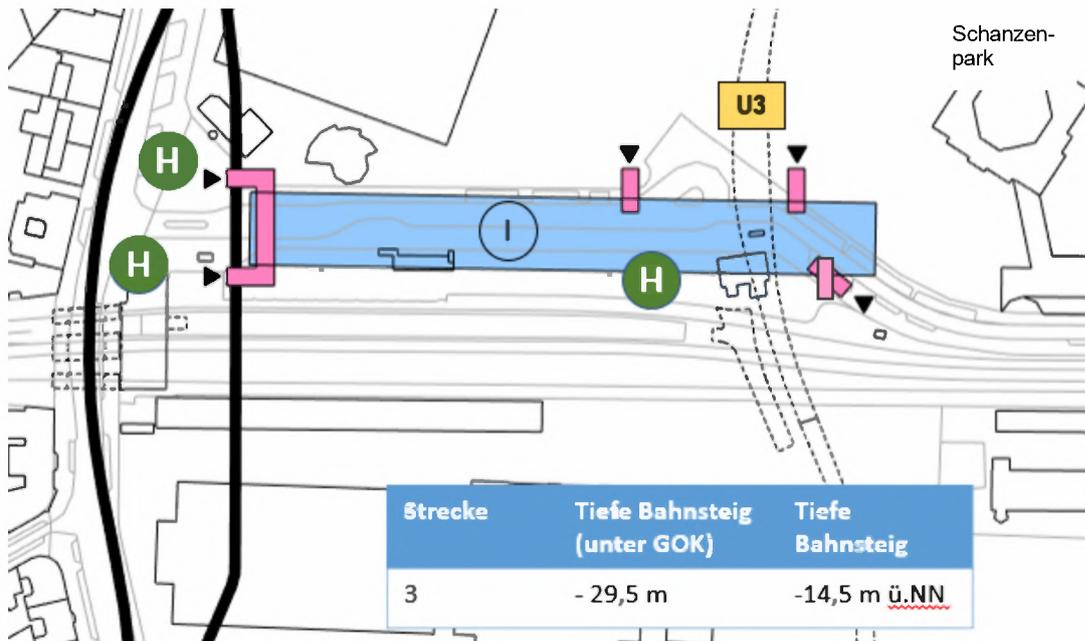


Abbildung 82: Hp Sternschanze, Variante I (Variantenuntersuchung)

4.4.4.2 Sternschanze Variante II

Mit Abrücken der Haltestelle in Richtung Osten zwischen dem Bereich der kreuzenden U-Bahn-Linien U3 und U2 gemäß nachfolgender Abbildung kann der Bahnsteig mit ca. 14 m Breite im Vergleich zur Variante I um ca. 7,5 m angehoben werden. Er liegt folglich bei ca. 22 m unter GOK. Die annähernd in der Geraden liegende Stationsbox schneidet bei einer Herstellung in offener Baugrube stark in den Böschungsbereich des Schanzenhügels ein, das Zugangsgebäude zum Mövenpick-Hotel ist bauzeitlich rückzubauen. Nach Unterfahrung der Linie U2 schließt die Kreuzungsweiche mit Kehrgleis an. Die Unterquerung der Bahnlinie U3 erfolgt bergmännisch. Die Ausgänge werden an beiden Bahnsteigenden angeordnet. Ein Umstieg in die U3 erfolgt über das Empfangsgebäude auf Geländeneiveau.

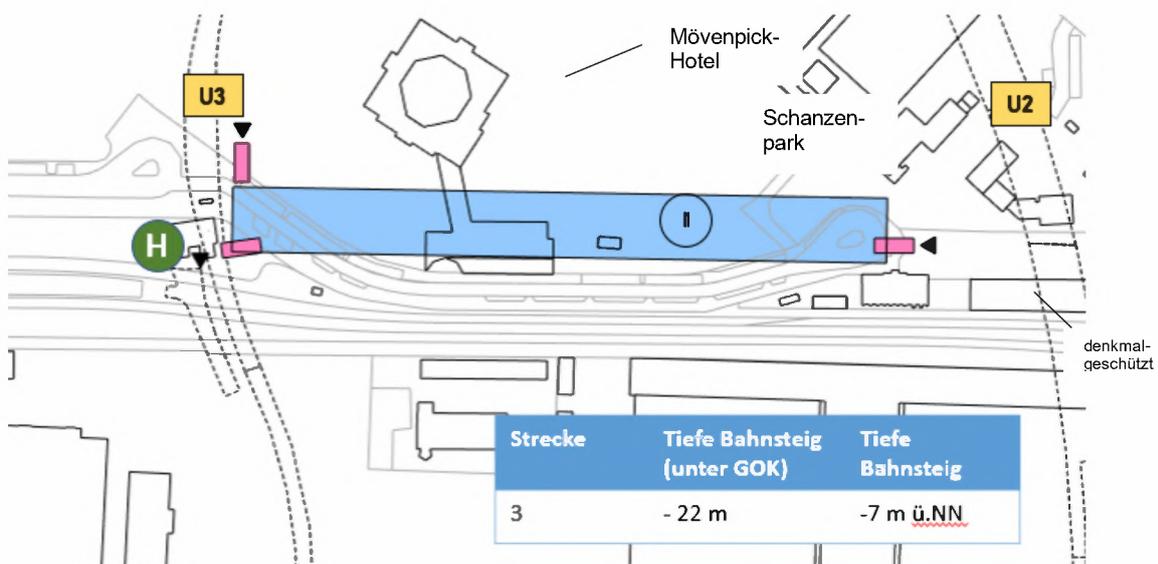


Abbildung 83: Hp Sternschanze, Variante II (Variantenuntersuchung)

4.4.5 Station Feldstraße

Die Station Feldstraße liegt parallel zur *Feldstraße* südlich des Straßenbereichs und unterquert die gleichnamige U-Bahn-Station der Linie U3, die die VET-Station nahezu rechtwinklig kreuzt. Südlich bzw. südwestlich der Station befinden sich in unmittelbarer Nähe das Millernort-Stadion sowie der Hauptzugang zum Platz *Heiligengeistfeld*, wo u.a. der Hamburger DOM stattfindet. Mehrere Ausgänge zur U-Bahn-Station sowie in Richtung der o.g. Freizeiteinrichtungen stellen eine günstige Erschließung dar. Es wird von einem geraden Mittelbahnsteig mit Standardbreite von 14 m ausgegangen, mit einer Tiefe von 20 m unter GOK.

HP 3 - FELDSTRASSE

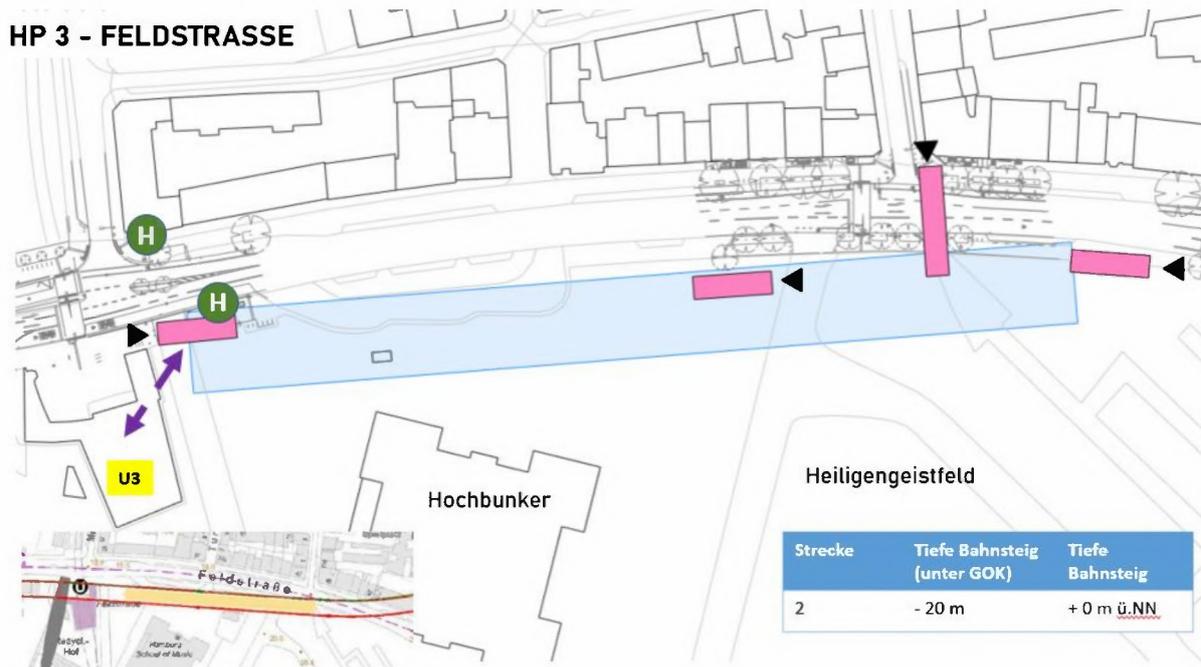


Abbildung 84: Hp Feldstraße (Variantenuntersuchung)

Westlich der Station ist ein Kehrgleis mit Weichenanlagen angeordnet. Dieser Tunnelbereich lässt sich weitestgehend außerhalb des Straßenraums in offener Bauweise herstellen. Alternative Standorte der Gesamtanlage unter gleich guten Randbedingungen konnten nicht gefunden werden. Daher stellt die aufgezeigte Lage der Station die technisch sinnvolle Lösung dar.

4.4.6 Station Alsenplatz

Die Wohnbebauung rund um den *Alsenplatz* befindet sich im Grenzbereich der Einzugszonen der U-Bahn-Linie U2 (Hp Emilienstraße, Hp Christuskirche) und der S-Bahnhaltestelle Holstenstraße und ist vorwiegend über Busanbindungen (Linien 20, 25) entlang der Hauptverkehrsstraße *Ring 2* an das öffentliche HVV-Netz angebunden. Bei Verlegung des S-Bahnhalts Holstenstraße in dieses Stadtviertel im Zuge der Nordtrasse (1) tritt folglich eine lokale Verbesserung ein.

Die Station Alsenplatz stellt den Haltepunkt 4 der VET-Trasse 1 (Nord) dar.

4.4.6.1 Alsenplatz Variante I

In Hinblick auf die Notwendigkeit einer vielfachen Verzweigung von der VET-Trasse in Richtung Altona Alt, Altona Diebsteich und S32 erweist sich die langgestreckte Parkanlage des *Alsenparks* in ihrer Ausrichtung als mögliche Lage für ein Abzweigbauwerk im Norden in Verlängerung einer Stationsbox.

Die Station selbst befindet sich im direkten Anschluss an dieses Abzweigbauwerk teilweise im Bereich des Parks, teilweise unterhalb des *Alsenplatzes* im Kreuzungsbereich. Gemäß Kap. 2.10.2 ist auf dem Alsenplatz zum Zeitpunkt der Realisierung des VETs von einer Wohnbebauung (Azubi-Wohnheim) auszugehen, die auf Pfählen tiefgegründet wird. Eine Unterfahrung bei einer Bahnsteigtiefe von ca. 15 m unter GOK erfordert daher aufwändige Unterfangungsmaßnahmen am Gebäude.

Die Stationsbox liegt in einer Geraden, mit reduzierter Raumhöhe der Verteilerebene im Bereich unterhalb des Wohngebäudes. Ausgänge in allen Quadranten des Kreuzungsbereiches sorgen für eine gute Anbindung an der Oberfläche gemäß nachfolgender Abbildung. Die Herstellung in offener Bauweise erfordert einen bauzeitlichen Abbruch des Bestandsgebäudes *FLAKS e.V. Zentrum für Frauen in Altona*. Das Gebäude kann nach Fertigstellung der Station dort wieder errichtet werden.

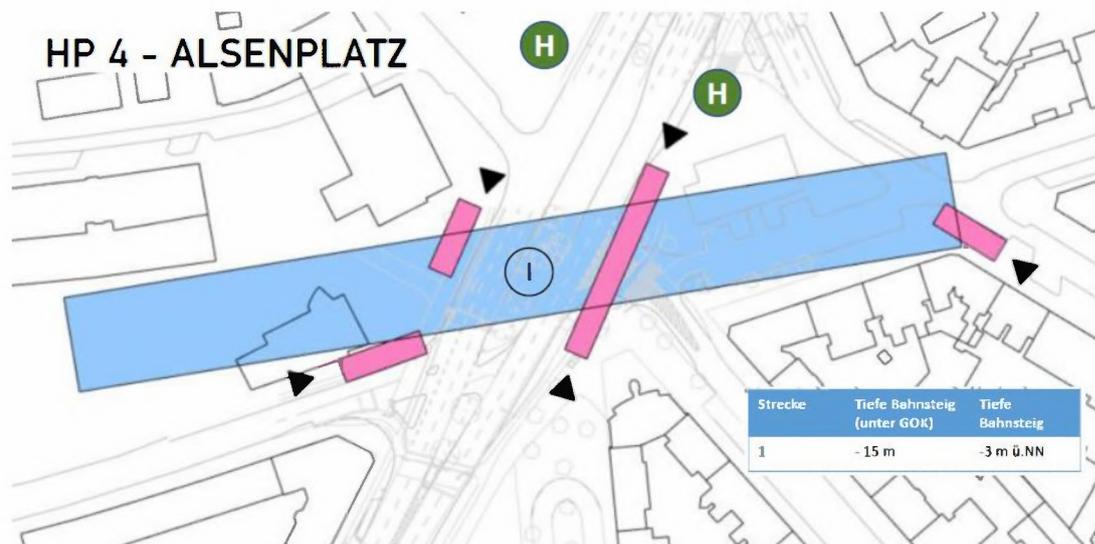


Abbildung 85: Hp Alsenplatz, Variante I (Variantenuntersuchung)

4.4.6.2 Alsenplatz Variante II

Zur Vermeidung der Schnittstelle mit dem zukünftigen Azubi-Wohnheim wird die Haltestelle Alsenplatz weiter nach Südwesten verschoben und liegt unterhalb der *Augustenburger Straße* in paralleler Ausrichtung zum Straßenzug. Das Abzweigbauwerk am *Alsenplatz* kann nicht mehr angeschlossen werden. Stattdessen wird das Abzweigbauwerk am *Kaltenkircher Platz* (siehe Kap. 5.6.4.1) angefahren. Am westlichen Stationsende taucht die Trasse dazu in einem Bogen nach Süden ab und unterfährt unmittelbar die angrenzenden Wohngebäude. Daraus ergibt sich eine Bahnsteigtiefe von ca. 15 m unter GOK mit einem Bahnsteig in der

Geraden. Das östliche Stationsende befindet sich im Kreuzungsbereich der *Alsenstraße*. Das Konzept sieht eine Herstellung in offener Bauweise mit einer Bahnsteigbreite von ca. 14 m vor. Das Gebäude *FLAKS e.V. Zentrum für Frauen in Altona* ist bauzeitlich rückzubauen.

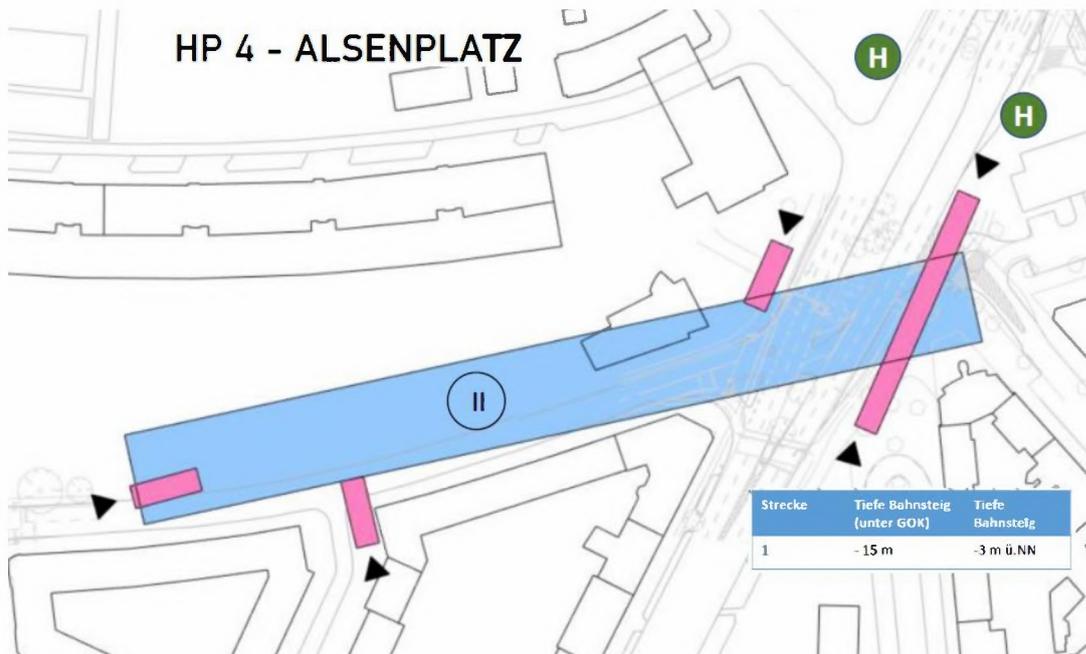


Abbildung 86: Hp Alsenplatz, Variante II (Variantenuntersuchung)

4.4.7 Station Holstenstraße

Nach aktueller Situation erfasst die bestehende S-Bahn-Station Holstenstraße einen ansonsten nicht über U-Bahn-Halte abgedeckten Einzugsbereich. Da es weder große Überlappungen zur U-Bahn-Erschließung nach Norden und Osten noch Alternativen nach Süden gibt, erweist sich die heutige Lage der S-Bahn-Haltestelle als sehr bedeutend.

Die Station Holstenstraße stellt den Haltepunkt 4 der VET-Trassen dar.

Rund um die S-Bahn-Station Holstenstraße erstrecken sich beidseits des Bahndamms Wohnbebauungen, ein Theater und Schulungszentren direkt im Kreuzungsbereich *Alsenstraße/Stresemannstraße* sowie weitere städtische Gebäude. Südwestlich des S-Bahn-Halts befindet sich im Stadtteil Altona Nord das aufgelassene Gelände der Holsten-Brauerei, das sog. Holstenareal, welches neu bebaut werden soll (s. Bebauungsplan Altona-Nord 28, Kap. 2.10.9). Folglich ist zukünftig mit einer größeren Einwohnerdichte zu rechnen. Ein Stationsausgang an der Kreuzung *Holstenstraße/ Stresemannstraße* begünstigt die Erschließung dieses Wohnbereiches.

4.4.7.1 Holstenstraße Variante I

Die Haltestelle befindet sich unterhalb der *Stresemannstraße* zwischen den Kreuzungspunkten *Holstenstraße/ Kielerstraße* im Westen und *Ring 2/ Alsenstraße* im Osten. Die Stationsbreite wird durch die einseitig angrenzende, straßenparallele Wohnbebauung und die Dammböschung gegenüber begrenzt. Daraus ergibt sich eine maximal umsetzbare Bahnsteigbreite

von ca. 10 m in einer Krümmung von ca. 1.000 m Radius für die Verbindung an das anschließende Abzweigbauwerk am *Kaltenkircher Platz* (siehe Kap. 4.5.2). Mit einem Ausgang am südöstlichen Stationsende lässt sich ein unmittelbarer Anschluss an den derzeit vorhandenen S-Bahnzugang im Falle eines zukünftigen Regionalhalts realisieren. Der Bahnsteig befindet sich ca. 15 m unter GOK.

Die Herstellung der Stationsbaugrube ist mit einem Eingriff in die begrünte Dammböschung verbunden. Zusätzlich sind Abstützungsmaßnahmen neben dem Gleisbereich erforderlich.

HP 4 - HOLSTENSTRASSE I

Strecke	Tiefe Bahnsteig (unter GOK)	Tiefe Bahnsteig
3	- 15 m	+ 3 m ü.NN

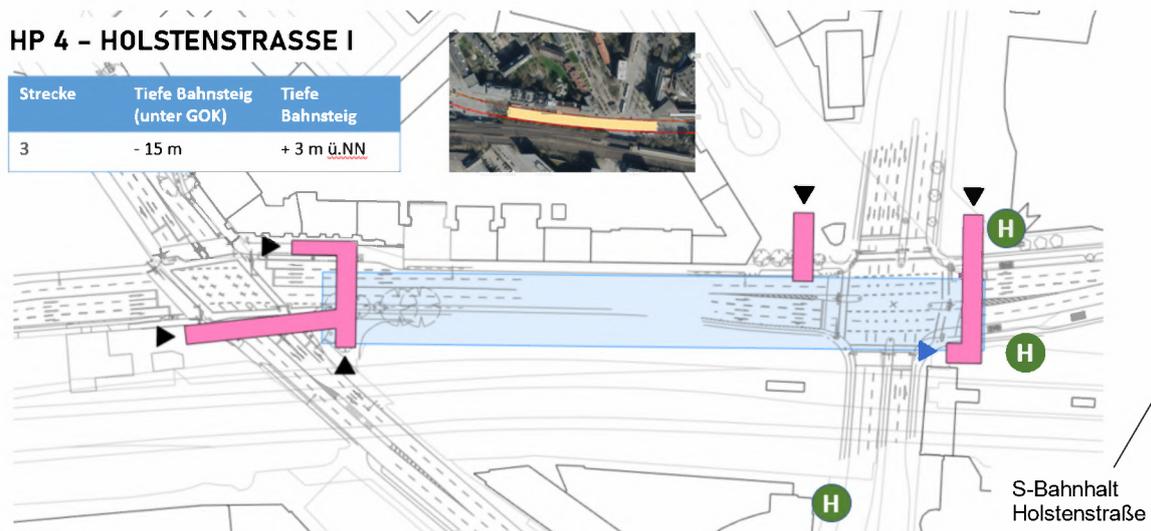


Abbildung 87: Hp Holstenstraße, Variante I (Variantenstudie)

4.4.7.2 Holstenstraße Variante II

In Variante II wird die Haltestelle weiter östlich zur Variante I unterhalb der *Stresemannstraße* zwischen den Kreuzungspunkten *Ring 2/ Alsenstraße* im Westen und *Missundestraße* im Osten verlagert. Entsprechend lassen sich die Ausgänge am Stage Theater Neue Flora bzw. an dem bisherigen S-Bahnhalte aufrechterhalten. Die *Holstenstraße* wird gemäß nachfolgender Abbildung zugunsten einer Anbindung weiterer Wohnblocks am östlichen Bahnsteigende nicht mehr angeschlossen.

HP 4 - HOLSTENSTRASSE II

Strecke	Tiefe Bahnsteig (unter GOK)	Tiefe Bahnsteig
3	- 15 m	+ 3 m ü.NN



Abbildung 88: Hp Holstenstraße, Variante II (Variantenstudie)

Aufgrund der beidseitig anstehenden, vierstöckigen Wohnbebauung unmittelbar entlang der *Stresemannstraße* liegen allerdings sehr beengte Bauverhältnisse vor. Entsprechend lässt sich unter Ansatz einer offenen Baugrube eine max. Bahnsteigbreite von ca. 7 m realisieren. Dies erzwingt eine Anordnung der Treppenaufgänge an beiden Bahnsteigenden und eine hieran angepasste Stationslänge. Die Station erstreckt sich folglich bis in die Straßenkreuzungen hinein. Der Bahnsteig befindet sich ca. 15 m unter GOK.

4.4.8 Station Max-Brauer-Allee

Zwischen den Stadtteilen St. Pauli und Altona Nord liegt das Stadtviertel Altona Altstadt, welches im nördlichen Bereich durch den *Wohlers Park* und die zwei sich kreuzenden Hauptverkehrsstraßen *Holstenstraße* und *Max-Brauer-Allee* geprägt ist. Die Parkanlage beherbergte früher einen städtischen Friedhof, welcher bis 1979 betrieben wurde. Seitdem wird er als Erholungsraum genutzt. Bis heute sind zahlreiche historische Strukturen erhalten geblieben, wie das prägende Kreuz der Lindenalleen und viele Grabmale u.a. bedeutender Hanseaten. Eine Erschließung dieses Stadtbezirks erfolgt derzeit großflächig nur über die vorhandene S-Bahn-Station *Holstenstraße* im Norden, den Hp Altona im Westen bzw. die weiter entfernten Haltestellen der Linien S1, S2 und S3 mit den Hp *Königstraße*, *Reeperbahn* sowie *Landungsbrücken* im Süden. Demzufolge gibt es Bereiche in Altona Altstadt bzw. um den *Wohlers Park* herum, die derzeit nicht optimal ($R > 600$ m) an ein U- bzw. S-Bahnnetz angeschlossen sind.

Aufgrund der dichten Bebauung und der erforderlichen Ausrichtung der Trassierung von der *Feldstraße* kommend in Richtung *Kaltenkircher Platz* ergaben sich im Rahmen der Variantenuntersuchung zwei mögliche Haltestellenstandorte. Die Haltestelle *Max-Brauer-Allee* wird als Hp 4 der Trassenvariante Süd (2) zugeordnet.

4.4.8.1 Max-Brauer-Allee Variante I

Die Haltestelle ist längs unterhalb des Straßenraums der *Holstenstraße*, zwischen der Querstraße *Suttnerstraße* und der Kreuzung *Max-Brauer-Allee* angeordnet. Aufgrund der beidseitig eng an den Straßenrand erbauten Häuserfronten, v.a. im Bereich der nördlichen Stationshälfte, ergibt sich eine maximale Bahnsteigbreite von ca. 10 m in der Geraden und eine Tiefenlage des Bahnsteigs von ca. 17 m unter GOK. Zugangsanlagen werden gemäß nachfolgender Abbildung an allen Kreuzungsquadranten der *Max-Brauer-Allee* sowie am Nordende in Richtung neues *Holstenareal* (siehe Kap. 2.10.3.2) angeordnet. Es ist über die gesamte Länge eine offene Baugrube innerhalb des Straßenraums vorgesehen.

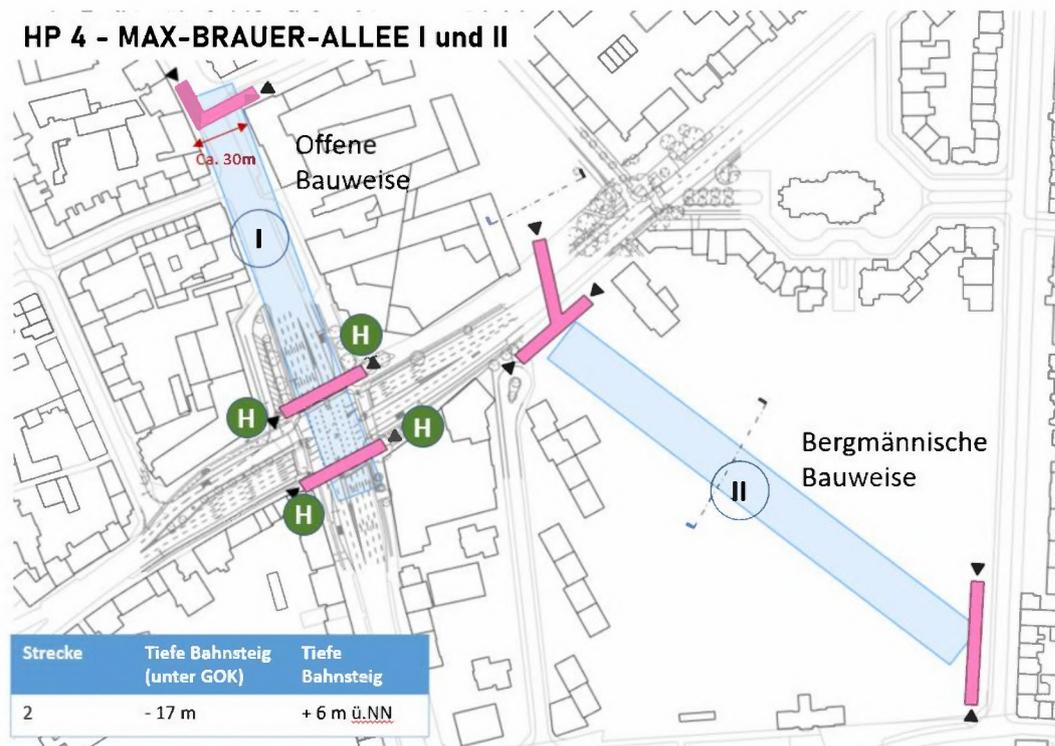


Abbildung 89: Haltepunkt Max-Brauer-Allee, Varianten I + II (Variantenstudie)

4.4.8.2 Max-Brauer-Allee Variante II

Die Haltestelle verläuft diagonal unterhalb des *Wohlbers Parks* gemäß vorangegangener Abbildung, mit Zugangsanlagen außerhalb der Parkanlage zur Vermeidung eines dauerhaften Eingriffes in die Grünanlagen. Die Zugänge sind an der *Max-Brauer-Allee*, wie auch im Bereich der Kreuzung *Wohlbers Allee/ Thadenstraße* am südöstlichen Parkausgang positioniert. Mit einer Entfernung untereinander von über 500 m liegen die Ausgänge weit auseinander. Dies bedingt längere unterirdische Zuwegungen bis zum Bahnsteig. Am südlichen Ausgang befinden sich die Grundschule *Thadenstraße* sowie ein Fußballplatz. Das unmittelbar daran angrenzende Stadtviertel wird derzeit nicht durch HVV-Haltestellen erschlossen.

Zur Realisierung der Variante II sind folgende Randbedingungen zu berücksichtigen:

Tabelle 9: Übersicht bergm. Planungsrandbedingungen bei Max-Brauer-Allee Var. II

Bauweise	Herstellung als bergmännischer Tunnel in geschlossener Bauweise mit Auffahren im Gefrierverfahren aus Startschächten heraus, Zugangsbauwerke weiterhin nur in offener Bauweise möglich, der bergmännische Querschnitt beschränkt sich auf eine reine Bahnsteigebene.
Tiefe Bahnsteig	Mit ca. 20 m unter GOK (versus ca. 17 m unter GOK bei offener Bauweise) kann von einem ausreichenden Wurzelschutz trotz Einsatz eines umfangreichen Gefrierkörpers ausgegangen werden.

Eingriff in die Parkanlage	Das Gefrierverfahren nach Stand der Technik erzwingt einen bztl. Eingriff in die Parkanlage aufgrund begrenzt langer Gefrierlängen und dadurch bedingtem zusätzlichem Zielschacht und Zuwegungen in der Mitte der Station.
Kosten/ Bauzeit	Sowohl Kosten wie auch Bauzeit sind deutlich höher als bei einer offenen Bauweise über die gesamte Stationslänge.
Zugangsanlagen	Technikräume können nur in den Zielschächten angeordnet werden. Diese sind aufgrund der Verortung unterhalb des Straßenbereichs räumlich begrenzt umsetzbar (max. 30 m Länge).

Der alternative Bau in offener Bauweise über die gesamte Länge fordert einen sehr großen Eingriff in den Park und wurde bereits seitens FHH abgelehnt.

4.4.9 Station Altona Mitte (im Quartier Mitte Altona)

Die Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg hat um Prüfung gebeten, ob der Bau einer weiteren Station westlich des neuen Stadtquartiers Mitte Altona im Bereich des in Zukunft aufgelassenen Bahnbereichs möglich ist. Die Station befindet sich zwischen dem Bahnhof Altona und dem Abzweigbauwerk Kaltenkircher Platz. Aus der Trassierung ergeben sich besondere Randbedingungen, da die beiden Richtungsgleise in unterschiedlichen Tiefenlagen und in engen Bögen Richtung Bahnhof Altona aufsteigen.

Eine Station mit Mittelbahnsteig bedingt eine Höhengleichheit der Gleise am Bahnsteig. Die beiden Richtungsgleise, die am Abzweigbauwerk Kaltenkircher Platz in unterschiedlichen Tiefenlagen in Richtung Bahnhof Altona liegen, erfordern unterschiedliche Entwicklungslängen und eine südliche Stationslage. Dies wäre mit großen baulichen und betrieblichen Eingriffen in den Anschlussbereichen südlich der Station (Bestandsgleisvorfeld) bzw. im Bahnhof Altona verbunden. Diese gegebenen trassierungstechnischen Randbedingungen stellen keine technisch sinnvolle Lösung dar. Eine Station Altona Mitte mit Mittelbahnsteig ist daher nicht umsetzbar.

Für eine neue Station im Quartier Mitte Altona kommt nur eine Haltestelle mit Seitenbahnsteigen in Betracht, die versetzt zueinander in unterschiedlichen Tiefenlagen angeordnet werden. Die Station befindet sich westlich des neuen Stadtviertels Mitte Altona. In Abstimmung mit der S-Bahn Hamburg werden innenliegende Bahnsteige geplant. Gegenüber außenliegenden Bahnsteigen bieten diese die Vorteile, einer verbesserten Sicht des Zugpersonals auf den Zug und Verringern, durch den geringeren Abstand zwischen Zug- und Bahnsteigkante, das Risiko von Ein- und Ausstiegsunfällen der Fahrgäste.

Beide Bahnsteige liegen in einem engen Bogen gemäß nachfolgender Abbildung. Alternative Trassierungskonzepte konnten nicht gefunden werden.

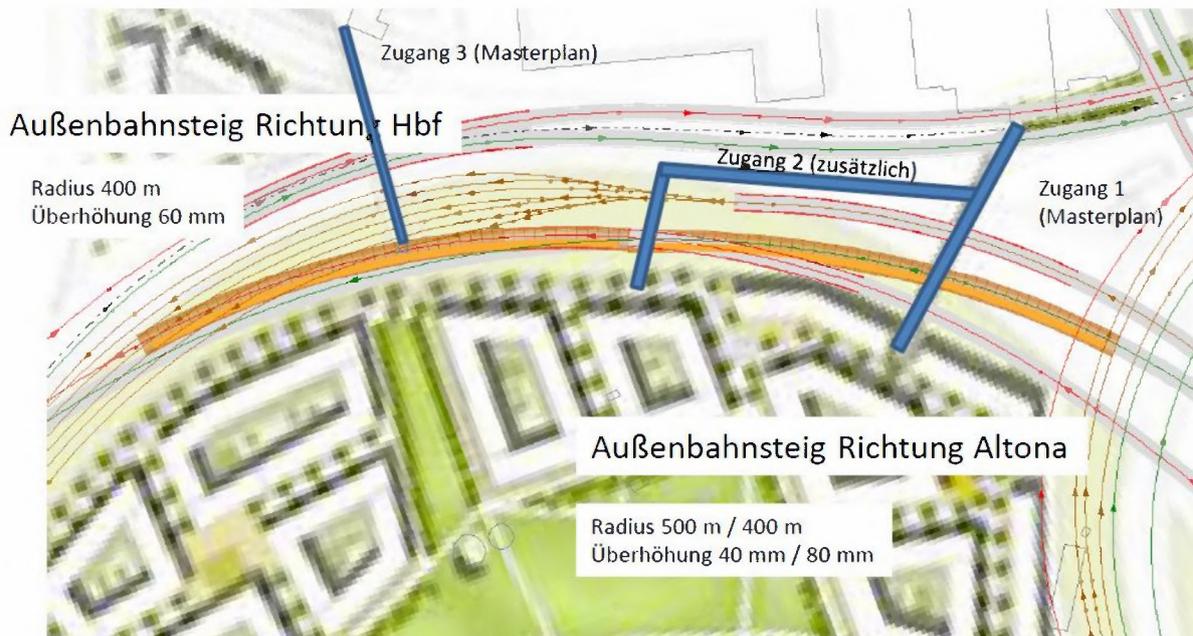


Abbildung 90: Haltepunkt Altona Mitte (Variantenstudie)

4.4.10 Station Altona Diebsteich (Fern- und Regionalbahnhof Hamburg-Altona am Diebsteich)

Zum Zeitpunkt der Realisierung des VETs ist von einer bereits abgeschlossenen Inbetriebnahme des verlegten Fern- und Regionalbahnhofs Hamburg-Altona nach Diebsteich (siehe Kap. 2.10.8), welcher weiterhin einen 2-gleisigen S-Bahnhalt mit Mittelbahnsteig beinhaltet, auszugehen.

Im Rahmen der Variantenstudie wurden folgende Varianten für eine VET-Station untersucht:

Tabelle 10: Variantenübersicht HP Altona Diebsteich (Variantenstudie)

Varianten I – IV	Unterirdische, 4-gleisige VET-Station und Umbau des neuen oberirdischen S-Bahnsteigs auf dem Bahndamm für reinen Fern- und Regionalverkehr, siehe Kap. 4.4.10.1 – 4.4.10.5
Variante V	2-gleisige VET-Station unterhalb des neuen oberirdischen S-Bahnsteigs Altona Diebsteich auf dem Bahndamm mit Umsteigeverbindungen untereinander, siehe Kap. 4.4.10.6
Variante VI	2-gleisige VET-Station östlich des Empfangsgebäudes unterhalb des Bahnhofsplatzes, siehe Kap.4.4.10.7
Variante VII	Reiner Anschluss VET an den neuen oberirdischen, 2-gleisigen S-Bahnsteig Altona Diebsteich, Verzicht auf einen weiteren S-Bahnsteig, siehe Kap. 4.4.10.8

Im Falle der Varianten I – IV wird der neu erstellte S-Bahnhalt auf dem Bahndamm durch die VET-Station vollständig ersetzt und kann als weiterer Halt für den Fern- und Regionalverkehr genutzt werden. Der dafür notwendige Umbau ist nicht Inhalt der Machbarkeitsstudie und wird daher nicht näher beschrieben. Dies hat im Rahmen der weiterführenden Planungsphase zu erfolgen.

4.4.10.1 Festlegungen Standort und Tiefenlage Varianten I-VI

Der Standort der neuen Haltestelle bei Altona Diebsteich leitet sich aus dem mit dem DB Betrieb abgestimmten Spurplan ab, der ab dem Abzweigbauwerk Kaltenkircher Platz in Richtung Langenfelde vor Einfädelung in die Bestandsgleise umgesetzt werden soll. Daraus ergibt sich das südliche Ende der VET-Bahnsteige auf Höhe der Personenunterführung, die die neuen Fern- und Regionalbahnsteige miteinander verbindet. Vorlaufend (Südkopf) und nachlaufend (Nordkopf) werden Weichen angeordnet (Abbildungen siehe einzelne Varianten I – VII in nachfolgenden Kap. 4.4.10.2 bis 4.4.10.8). Die Station wird entsprechend um diese Bereiche erweitert.

Zur Festlegung der Tiefenlage der unterirdischen Station (unabhängig, ob mit einem oder zwei Mittelbahnsteigen) gibt es grundsätzlich zwei Optionen: Herstellung in Deckelbauweise mit direktem Eingriff an der Oberfläche oder Herstellung in bergmännischer Bauweise aus Start- und Zielschacht heraus mit geringerem Eingriff an der Oberfläche.

Deckelbauweise

Der Nord- und Südkopf sowie die Station werden in einer offenen Baugrube in Deckelbauweise bzw. im Schutze von Großrohrschirmen hergestellt, d.h. die Bahnanlagen (Gleise, Bahnsteig Regional- und Fernverkehr) innerhalb der Baugrube sind temporär rückzubauen, bis der Baugrubenverbau eingebracht und der Stationsdeckel bzw. die Großrohrschirme erstellt sind. Danach ist die Wiederinbetriebnahme des Teilabschnitts möglich. Der weitere Baubetrieb erfolgt anschließend unterhalb des Deckels / der Großrohrschirme ohne Störung des Bahnbetriebs auf Dammlage. Die Tiefenlage der Gradienten wird als oberflächennah bezeichnet, die Bauwerkssohle befindet sich im Bereich der Schmelzwassersande, das Grundwasser steht knapp unter Straßenniveau an. Zur Abdichtung der Baugrube sind Dichtsohlen erforderlich, die im Schutze des oberen Baugrubenabschlusses erstellt werden müssen. Die Höhe der Gradienten wird u.a. über den Mindestabstand zur Unterfahrung der EÜ Plöner Straße und SÜ Holstenkampbrücke sowie der Personenunterführung im Bahnhofsbereich bestimmt.

Bergmännische Bauweise

Für eine bergmännische Herstellung werden die Stationskörper in gleicher Lage, allerdings mit tieferer Gradienten (ca. 45 m unter Straßenniveau) im Bereich des anstehenden Tertiärs angeordnet. Die tiefliegende Variante soll ermöglichen, die Doppelstation als Kaverne größtenteils in der tragfähigen Schicht zu errichten. Zur Festlegung der Tiefe dieser Variante wurde ein geologischer Längsschnitt erstellt und die Dimensionen der bergmännischen Querschnitte integriert.



Abbildung 91: Lage des geologischen Längsschnitts im Lageplan [basierend auf: Bilder © 2023 CNES / Airbus, GeoBasis-DE/BKG, GeoContent, Maxar Technologies, Kartendaten © 2023]

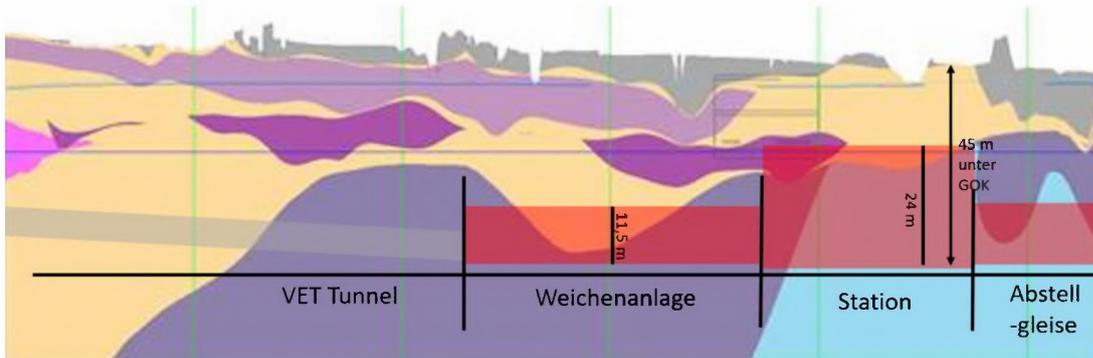


Abbildung 92: Geologischer Längsschnitt mit dargestellter Position der tiefen bergmännisch erstellten Station

Wie im geologischen Längsschnitt zu sehen ist, kann die ganze bergmännische Strecke im Tertiär oder in wenig verwitterten Schichten des Salzstocks fundiert werden. Bis auf wenige Meter in der Firste des Stationsquerschnitts und einer Strecke von 80 - 100 m des Tunnelquerschnitts für das Weichenfeld, wäre ein konventioneller Tunnelvortrieb ohne Gefrierverfahren oder Druckluftstützung möglich.

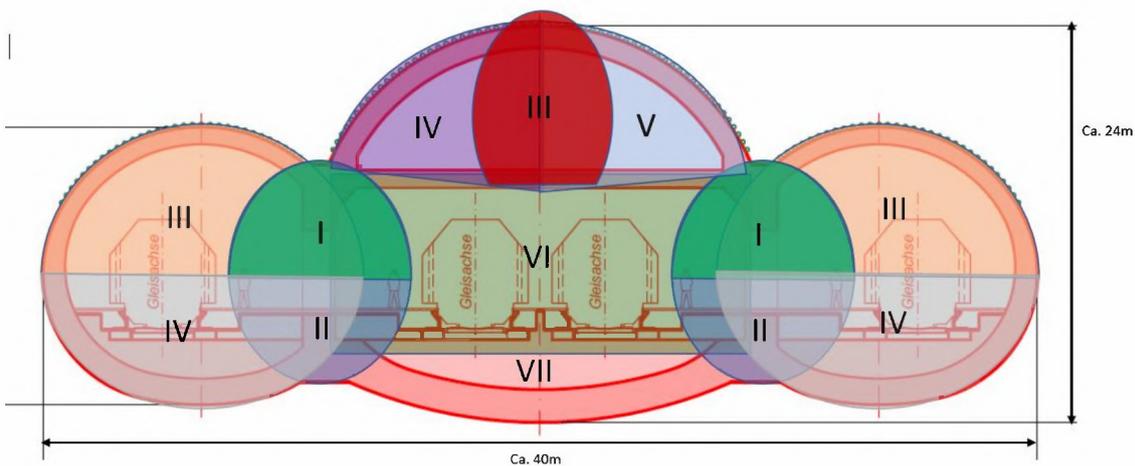


Abbildung 93: Vereinfachte Analyse eines bergmännischen Stationsquerschnitts und die möglichen Bauphasen

Die Machbarkeit des sehr großen Stationsquerschnitts im schwierigen Baugrund in über 40 m Tiefe bedingt viele Teilausbrüche (bis zu sieben sequenziell auszubrechende Querschnitte, Phasen I - VII).

Eine Tiefenlage lässt sich aber trassierungstechnisch nicht umsetzen, ohne die Anbindung an Langenfelde aufzugeben. Auch die Anbindung nach Süden ist sehr problematisch.

Aufgrund der großen Querschnitte sind die Bauverfahren / Bauleistungen und die damit verbundenen Baukosten kaum ermittelbar. Darüber hinaus verschlechtert die Tiefenlage die Umsteigebeziehungen zu den Fern- und Regionalbahngleisen. Die Tiefenlage in bergmännischer Bauweise wurde als Option verworfen.

Damit ist jede mögliche Stationsvariante in Altona Diebsteich oberflächennah zu planen. Diese Lösungen müssen gezwungenermaßen in den Schmelzwassersanden gebaut werden, mit der Herausforderung, das oberflächennahe Grundwasser zu beherrschen. Es ist davon auszugehen, dass der Tunnelvortrieb im Schutz von Schlitzwänden und mit zusätzlichen Bauhilfsmaßnahmen (Druckluftstützung, Großrohrschirm, etc.) erfolgen muss.

4.4.10.2 Altona Diebsteich Variante I

Die Haltestelle Variante I befindet sich am westlichen Rand des Bahndammes und setzt sich aus 2 Mittelbahnsteigen mit 4 Gleisen zusammen. Der Bahnsteig wird jeweils mit ca. 12 m Breite konzipiert, daraus ergibt sich eine Stationsbreite von insgesamt ca. 45 m. Eine alternative Lage vollständig westlich des Bahndammes unterhalb des Straßenniveaus lässt sich nicht realisieren, ohne die Wohnbebauung entlang der *Schleswiger Straße* bergmännisch unterfahren zu müssen. Dies wurde, wie im voranstehenden Kap. 4.4.10.1 erläutert, ausgeschlossen. Entsprechend sieht das Konzept Standorte ohne Einfluss auf die Wohngebäude, aber mit Eingriff in den Bahndamm und damit in den Bahnbetrieb in offener Bauweise vor.

Zur Minimierung der Betriebsstörungen im Fernbahnverkehr wird eine Deckelbauweise unter dem Gleisfeld angesetzt, der Deckel ist in Teilphasen mit wechselnden Gleis- bzw. Bahnsteigsperrungen und temporären Verbauwänden herzustellen. Trotz dieses Vorgehens führt die Umsetzung dieser Stationsvariante zu massiven Einschränkungen im Betriebsprogramm der Fern- und S-Bahn. Für einen zum jetzigen Zeitpunkt nicht definierbaren Zeitraum käme der Zugverkehr im Bahnhof Altona Diebsteich vollständig zum Erliegen. Das liegt darin begründet, dass im Zuge des Stationaufbaus der Nordkopf des Bahnhofs Altona Diebsteich gequert und damit die Verbindung von/nach Norden entfällt. Hamburg Langenfelde als Abstell- und Werkstandort für den Schienenpersonenverkehr wäre über die Güterumgehungsbahn nur noch in geringem Maße erreichbar. Darüber hinaus würden zeitweise 2-3 Fernbahnbahnsteiggleise entfallen (insges. 6 Fernbahnbahnsteiggleise vorhanden), da zur Herstellung der offenen Baugrube und des Deckels Teile der Bahnanlage zurückgebaut werden.

Die Tiefenlage der Bahnsteige bestimmt sich aus der Unterfahrung der Personenunterführung (PU) und einer ausreichenden lichten Höhe für Technikräume ($h = 5,0$ m) in der Verteilerebene. Die Oberkante des Stationsdeckels entspricht der Oberkante der PU, die Zwischendecke liegt etwas tiefer, da die neue PU nur eine lichte Höhe von 2,95 m aufweist und der Stationsdeckel massiver ausgebildet werden muss als die PU. Daraus ergibt sich eine Bahnsteigtiefe in Achse der PU von ca. 12,5 m unter Straßenniveau. Die Verteilerebene wird nur im Stationsbereich angeordnet. Mit Anschluss an die PU im Süd- und Nordkopf ist der Querschnitt auf die Gleisebene begrenzt.

Folgende Untervarianten der Variante I wurden im Rahmen der Variantenuntersuchung betrachtet:

Var. Ia:

Sie stellt die westlichste Lage dar, mit Eingriff in Privatgrundstücke Dritter entlang der *Schleswiger Straße* (Vorgärten vor Hausfassaden), der Unterfahrung des denkmalgeschützten Friedhofgebäudes, mit Abbruch des seitlichen Betriebsgebäudes und direkter Betroffenheit des Friedhofgeländes. Die Lage ist mit Eingriffen in den Bahndamm verbunden. Dabei sind im Bereich des Südkopfes bzw. der Station voraussichtlich 2 Gleise und 1 Fernbahnsteig und im Nordkopf diverse Gleise und Weichen betroffen (siehe nachfolgende Abbildung).



Abbildung 94: HP Altona Diebsteich, Var. Ia (Variantenstudie)

Variante Ib:

Mit einer leichten Verschiebung nach Osten wird die Schlitzwand West im Gehwegbereich der *Schleswiger Straße* angeordnet, so dass eine 3 m breite Zufahrt zu den Privatgrundstücken ausgewiesen werden kann. Die Unterfahrung der denkmalgeschützten Friedhofskapelle, der Abbruch des seitlichen Betriebsgebäudes und der direkte Eingriff in den Friedhof ist weiterhin notwendig, allerdings fällt letzterer geringer aus als in Variante Ia. Die Störung des Bahnbetriebs zur Herstellung der Gesamtanlage vergrößert sich. Im Südkopf / Bereich Station sind voraussichtlich 3 Gleise und 1-1,5 Fernbahnsteige betroffen. Im Nordkopf werden, wie in nachfolgender Abbildung ersichtlich, diverse Gleise und Weichen tangiert.

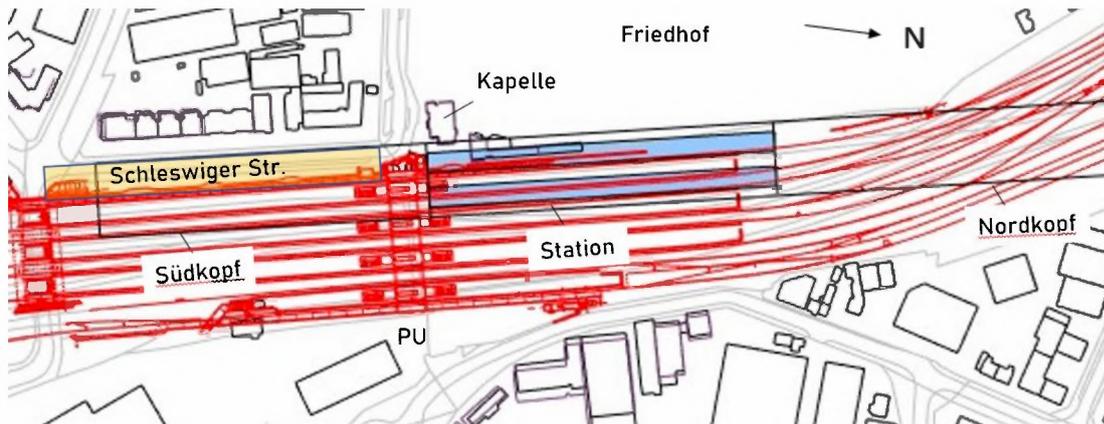


Abbildung 95: HP Altona Diebsteich, Var. Ib (Variantenstudie)

Variante Ic

Diese Variante stellt die östlichste Lage dar, mit der Schlitzwand West mitten im Fahrwegbereich der *Schleswiger Straße*. Damit ist eine Zufahrt zu den Privatgrundstücken sichergestellt. Eine Unterfahrung der denkmalgeschützten Friedhofskapelle kann vermieden und der Eingriff in den Friedhof minimiert werden. Der Abbruch des seitlichen Betriebsgebäudes neben der Kapelle ist dennoch erforderlich. Die Lage führt im Vergleich zu den Varianten Ia und Ib zu einem maximalen Eingriff in den Bahndamm, was eine erhebliche Störung des Bahnbetriebs im Bahnhof Altona Diebsteich zur Folge hat. Im Südkopf / Bereich Station sind voraussichtlich 3 Gleise und 1,5 Fernbahnsteige betroffen - im Nordkopf sind es diverse Gleise und Weichen (siehe nachfolgende Abbildung).

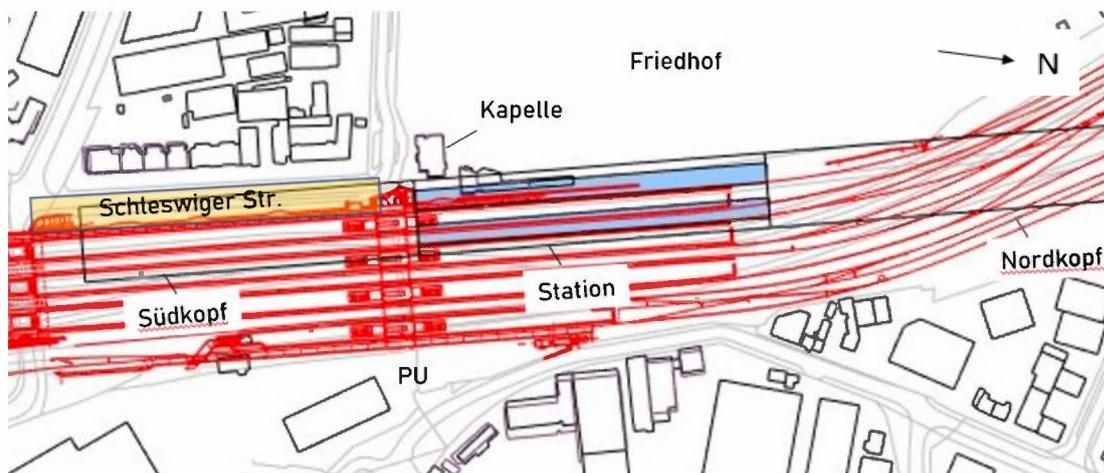


Abbildung 96: HP Altona Diebsteich, Var. Ic (Variantenstudie)

4.4.10.3 Altona Diebsteich Variante II

Zur Vermeidung jeglicher Eingriffe in das Friedhofsgelände und in die *Schleswiger Straße* wird die Doppelstation gänzlich unterhalb des Bahndammes angeordnet. Mit Umsetzung des Bebauungsplans Altona Nord 29 (siehe Kap. 2.10.9) ist v.a. bei Veranstaltungen mit einem deutlich höheren Personenzustrom aus dem neugestalteten Stadtbereich östlich der Bahn zu rechnen. Infolgedessen sieht das Konzept eine Positionierung der Doppelhaltestelle am

östlichen Rand des Dammkörpers unterhalb der Gleise 1-5 vor, in gleicher Tieflage wie in Variante I.



Abbildung 97: Haltepunkt Altona Diebsteich, Var. II (Variantenstudie)

Die Einschränkungen im Betriebsprogramm fallen bei der Stationsvariante II insgesamt etwas geringer aus als bei Variante I, da der Betrieb im Fern- und Regionalbahnbereich nur zu etwa 50% reduziert werden muss. Der S-Bahnverkehr ist noch stärker betroffen als bei Variante I und muss zeitweise vollständig eingestellt werden. Zur Herstellung der offenen Baugrube und des Deckels entfallen mindestens 2 Fernbahnbahnsteiggleise sowie die beiden S-Bahnbahnsteige. Durch die Einschränkungen im Nordkopf des Bahnhofs Altona Diebsteich ist die Zu- und Ablaufsteuerung von/ nach Norden stark reduziert, was zu einer Verringerung der Abstell- und Werksanbindung vor allem nach Hamburg-Langenhofe führt.

4.4.10.4 Altona Diebsteich Variante III

Die Stationsbahnsteige grenzen nördlich an das neue Empfangsgebäude (siehe Kap. 2.10.9) und östlich an den Fern- und Regionalbahnhof Hamburg-Altona am Diebsteich an (siehe nachfolgende Abbildung).



Abbildung 98: Haltepunkt Altona Diebsteich, Var. III (Variantenstudie)

Der Südkopf befindet sich unterhalb des Empfangsgebäudes und überschneidet sich mit dem zweistöckigen Untergeschoss des Gebäudes, welches als Tiefgarage genutzt werden soll. Das Konzept sieht eine Umgestaltung der Untergeschosse vor, mit integrierten Treppenaufgängen von den VET-Bahnsteigen in die Eingangshalle des Empfangsgebäudes sowie einer Verlagerung bzw. Erweiterung der Tiefgarage in den doppelstöckig auszubauenden

Baukörper des Südkopfes. Weitere Stationsausgänge befinden sich nördlich und östlich des Bahnhofsvorplatzes.

Auch die Stationsvariante III führt zu Einschränkungen im Betriebsprogramm der S-Bahn und der Fern- sowie Regionalbahn. Zur Herstellung der offenen Baugrube und des Deckels entfallen zeitweise mindestens 2 Fernbahnbahnsteiggleise sowie die beiden S-Bahnbahnsteige. Zusätzlich wird der Zugverkehr Richtung Norden eingeschränkt.

In Kapitel 7.1.3 wird im Rahmen der Optimierung eine weitere Stationsvariante (IIIa) für Altona Diebsteich aufgezeigt. Bei der Variante IIIa ist die Station gegenüber Variante III nach Süden verschoben und verläuft nahezu parallel zu den Bestandsgleisen, wodurch der Zugverkehr auf den Fern- und Regionalbahngleisen aufrecht erhalten werden kann. Die Bahnsteige befinden sich unterhalb des Empfangsgebäudes.

4.4.10.5 Altona Diebsteich Variante IV

Die zum Gleisbild schräg angeordnete Doppelstation befindet sich unterhalb der *Großen Bahnstraße* und des nördlichen Gleisfeldes, der Südkopf im Bereich des Bahnhofsvorplatzes. Damit ist eine Herstellung unabhängig vom Neubau des Empfangsgebäude möglich.



Abbildung 99: Haltepunkt Altona Diebsteich, Var. IV (Variantenstudie)

Die Gesamtanlage ist teilweise in offener Bauweise bzw. Deckelbauweise und teilweise im Schutze von Großrohrschirmen herzustellen, da Bestandsgebäude unterfahren und entsprechend unterfangen werden müssen. Um einen durchgängigen Schlitzwandverbau erstellen zu können, müssen die Schlitzwände im Bereich der Gebäude aus Längskavernen heraus eingebracht werden. Demzufolge ist eine größere Tieflage für die Station vorzusehen. Die Lage der Station erlaubt allerdings trassierungstechnisch keine regelkonforme Anbindung an das Abzweigbauwerk Kaltenkircher Platz. Darüber hinaus ergeben sich bei Umsetzung dieser Stationsvariante massive Einschränkungen im Zugverkehr, da ein Teil der Bahnsteige und der Nordkopf der Station im Gleisbereich liegen. Dies hat wie bei den Varianten 1 bis 2 eine stark reduzierte Zu- und Ablaufsteuerung von/ nach Norden und eine damit einhergehende Verringerung der Abstell- und Werksanbindung vor allem nach Hamburg-Langenhfelde

zur Folge. Zur Herstellung der Baugrube und zum Bau des Deckels, muss der S-Bahnverkehr zeitweise vollständig und der Fern- und Regionalbahnverkehr teilweise eingestellt werden.

4.4.10.6 Altona Diebsteich Variante V

Das Konzept Var. V sieht eine unterirdische Station mit einem Mittelbahnsteig unterhalb der verbleibenden, oberirdischen S-Bahn-Station Altona Diebsteich vor. Folglich erfolgt eine Trennung des VET und der S3 in Nord / Südführung. Die Linie S3 verbleibt auf Dammlage. Die VET-Station lässt sich im Bogen mit Radien zwischen 300 und 400 m an das Abzweigungsbauwerk Kaltenkircher Platz und an die Strecke nach Langenfelde anbinden. Hieraus ergeben sich Einschränkungen hinsichtlich betrieblich geforderter Gleisverbindungen und ggf. erforderlicher Kehrgleise, da die vorhandenen S-Bahn-Gleise nicht vom VET aus angefahren werden können. Diese Variante wird betrieblich als kritisch betrachtet.

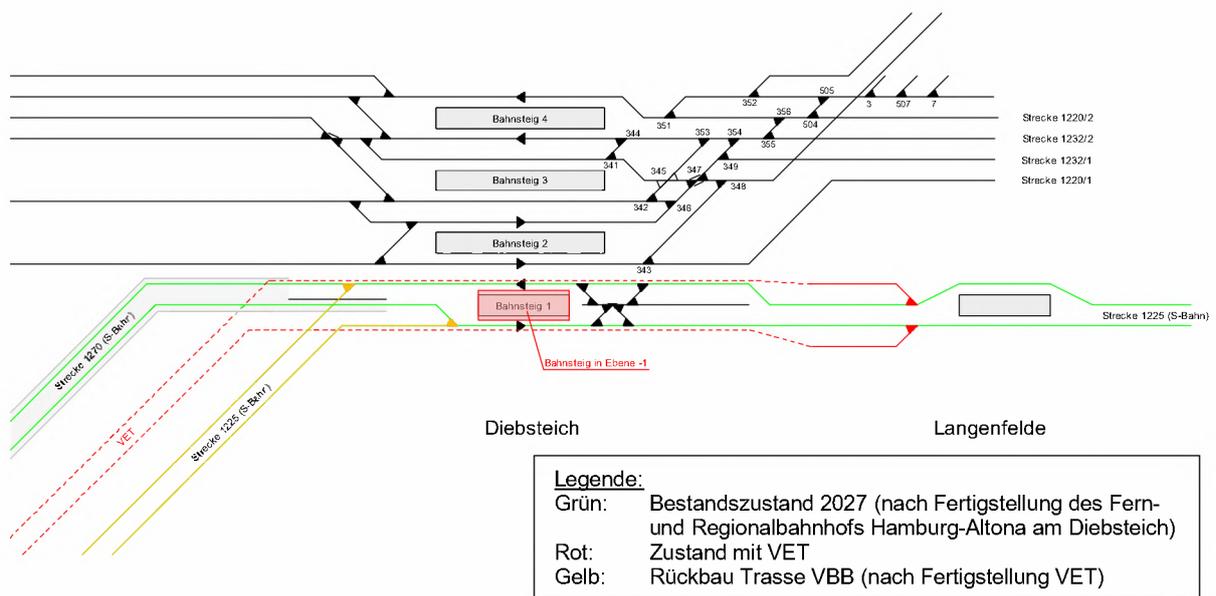


Abbildung 100 Schemaskizze Altona Diebsteich Variante V

4.4.10.7 Altona Diebsteich Variante VI

Alternativ zu Variante V ließe sich die zweigleisige VET-Station östlich des Empfangsgebäudes verorten, allerdings ist dies mit weiteren Anpassungen am Abzweigungsbauwerk Kaltenkircher Platz verbunden. Die Station befindet sich teilweise im Thyssen-Krupp-Areal, teilweise unterhalb des Straßenbereichs bzw. unterhalb von Wohngebäuden. Die betrieblichen Einschränkungen entsprechen den Einschränkungen bei Variante V.



Abbildung 101 Schemaskizze Altona Diebsteich Variante VI

4.4.10.8 Altona Diebsteich Variante VII

In Variante VII wird auf einen zweiten S-Bahnsteig verzichtet. Der VET endet an der vorhandenen S-Bahnhaltestelle in Dammlage. Um an den Bestand vor dem Bahnsteig anzuschließen, ist vom Abzweig Kaltenkircher Platz zu den Weichen (W) 780 bzw. 781 eine Rampe erforderlich. Diese muss bei dem vorhandenen Höhenunterschied von 23 m (SOK Strecke 1270 = ca. 20 m bei W780 und SOK im Abzweig = -3 m) bzw. 17 m (SOK Strecke 1270 = ca. 22m bei W781 und SOK im Abzweig = +5 m) und einer maximal zulässigen Längsneigung von 40 ‰ eine Länge von ca. 1000 m bzw. 760 m (einschließlich Ausrundung) aufweisen. Zur Verfügung stehen 430 m bzw. 620 m, womit die Herstellung einer regelkonformen Rampe unmöglich ist.

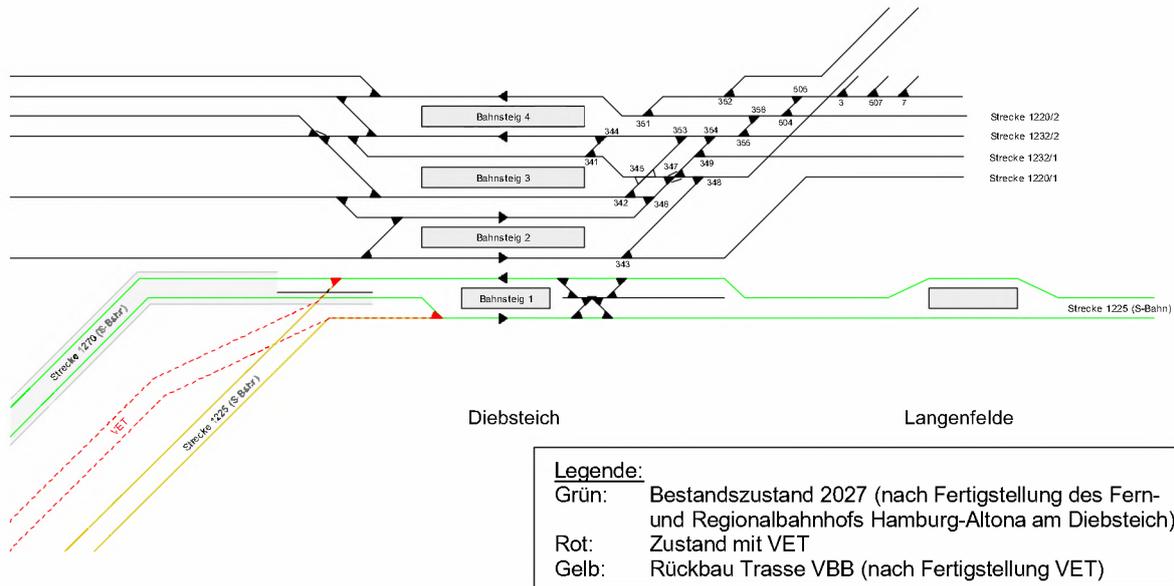


Abbildung 102 Schemaskizze Altona Diebsteich Variante VI

4.4.11 Variantenvergleich Stationen

Für die im Rahmen der Variantenstudie entwickelten und in Kap. 4 beschriebenen Alternativkonzepte der einzelnen Stationen wurde ein Bewertungssystem aufgestellt. Die Bewertung

der Varianten anhand ausgewählter Kriterien ermöglicht die Festlegung einer Planungsvariante innerhalb der MBS.

Die Bewertungsmatrix umfasst folgende Stationsvarianten:

- Dammtor I, II, III
- Schlump I, II
- Alsenplatz I, II
- Holstenstraße I, II
- Max-Brauer-Allee I, II
- Sternschanze I, II
- Altona Diebsteich Ic, II, III, IV

Für die Stationen Feldstraße und Altona Mitte liegen keine unterschiedlichen Varianten vor. Die Varianten V – VII bei Altona Diebsteich wurden als zu kritisch beurteilt bzw. stellen keine trassierungstechnisch umsetzbare Lösung dar. Im Variantenvergleich werden die Stationen daher nicht bewertet. Ebenso unbewertet bleiben die in Kap. 4.4.1 beschriebenen Stationsvarianten am HBF, da nur die Station östlich der City-S-Bahn realisierbar ist.

Im Folgenden wird die Auswertungsmethodik zur Findung der Planungsvariante der einzelnen Stationen beschrieben. Sie erfolgt schrittweise.

4.4.11.1 Auswahl und Gewichtung der Bewertungskriterien

Bewertet werden 5 übergeordnete Hauptkriterien gemäß nachfolgender Tabelle 10, die aus Sicht des Planers für die Validierung der einzelnen Stationsvarianten maßgebend sind. Diese werden in einem zweiten Schritt untergliedert, so dass insgesamt 18 Bewertungskriterien betrachtet werden.

Die Gewichtung der betrachteten Kriterien erfolgt in zwei Schritten.

1. Gewichtung der Hauptkriterien

Zur Ermittlung der Gewichtung der Hauptkriterien werden alle Hauptkriterien jeweils paarweise untereinander mit einem Punktesystem (unwichtiger = 1, gleich wichtig = 2, bedeutsamer = 3) gegeneinander evaluiert. Die Punktevergabe bezieht sich dabei auf das Kriterium, welches in der Zeile steht und gegenüber dem Kriterium in der Spalte bewertet wird. Nach dieser Systematik ergibt sich pro Zeile eine Gesamtpunktzahl, aus der die Gewichtung der einzelnen Hauptkriterien gemäß nachfolgender Tabelle abgeleitet werden kann:

Tabelle 11: Ermittlung der Gewichtung Hauptkriterien Stationsvarianten

	Bewertungskriterien	Verkehrliche Belange/ Betrieb/Anlagen	Nachfrageprognose, verkehrliche Bewertung	Technische Belange	Tunnel	Umwelttechnische Belange	Summe	Wertung %	Rang
waagerechte Zeile bedeutsamer = 3 gleichwichtig = 2 unwichtiger = 1 als senkrechte Spalte									
Bewertungskriterien	1	2	3	4	5	40,00	100%		
Verkehrliche Belange/ Betrieb/Anlagen	X	1	3	3	2	9	22,50%	2	
Nachfrageprognose, verkehrliche Bewertung	2	3	X	2	3	10	25,00%	1	
Technische Belange	3	1	2	X	3	8	20,00%	4	
Tunnel	4	1	1	1	X	4	10,00%	5	
Umwelttechnische Belange	5	2	2	2	3	X	9	22,50%	2

Die Punktevergabe und die daraus ermittelte, mathematische Gewichtung erfolgt nach planerisch-fachlicher Einschätzung. Dabei ergibt sich im Ergebnis eine annähernd gleiche Gewichtung in allen Hauptkriterien außer dem Tunnel, der als angrenzendes Bauwerk an einer Station in der Festlegung des Stationsstandorts unbedeutender eingestuft wird.

Grafisch ergibt sich demnach folgendes Bild der Gewichtung:



Abbildung 103: Gewichtung Hauptkriterien Stationsvariantenmatrix

2. Prozentuale Gewichtung der Einzelkriterien innerhalb jedes Hauptkriteriums

Jedes Hauptkriterium mit Ausnahme der Nachfrageprognose (siehe dazu gesondertes nachfolgendes Kap. 4.4.11.2) wird weiter unterteilt in Einzelkriterien. Diese Einzelkriterien pro Hauptkriterium werden ebenfalls paarweise untereinander mit Punkten gegenübergestellt. Die Wichtung des Hauptkriteriums wird entsprechend nochmal aufgeteilt in die Wichtungsanteile der Einzelkriterien. Anbei ein Bsp. für das Hauptkriterium 'Verkehrliche Belange/ Betrieb/ Anlagen'.

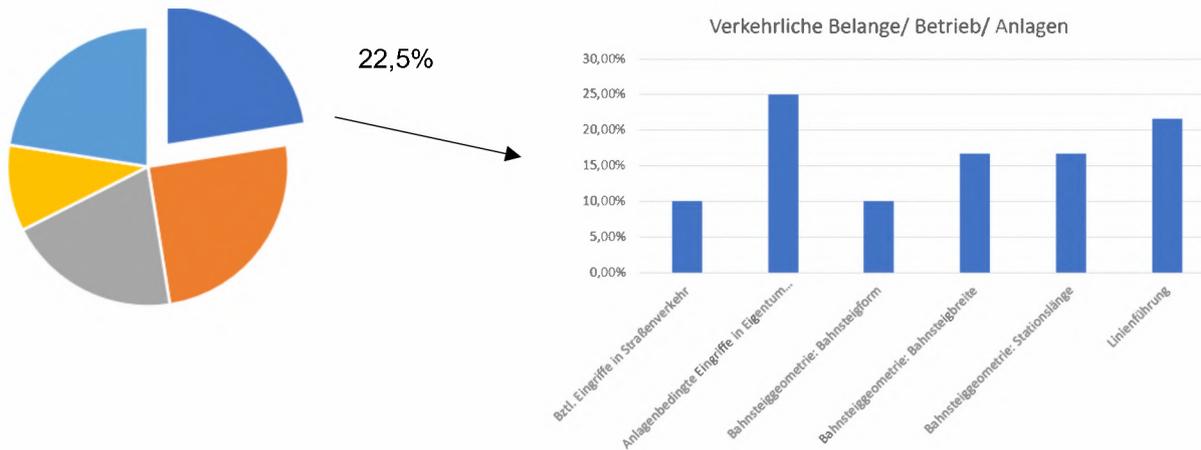


Abbildung 104: Unterteilung der Gewichtung des Hauptkriterien 'Verkehrliche Belange/ Betrieb/ Anlagen'

Die Schutzgüter in der Umweltplanung werden alle als gleichwertig angenommen. Daraus ergibt sich folgende Verteilung der Gewichtungen für alle 18 Einzelkriterien:

Tabelle 12: Gewichtung Einzelkriterien Stationsvarianten

Anzahl	Hauptkriterien	Unterkriterien	Wichtung aus dem Paarvergleich der Hauptkriterien	Paarvergleich Wichtung erst Hauptkriterien anschließend Unterkriterien	Rang
			100%	100%	
1	Verkehrliche Belange/ Betrieb/ Anlagen	Bztl. Eingriffe in Straßenverkehr	22,50%	2,25%	17
2		Anlagenbedingte Eingriffe in Eigentum Dritter (Privateigentum, HOCHBAHN)		5,63%	3
3		Bahnsteiggeometrie: Bahnsteigform		2,25%	17
4		Bahnsteiggeometrie: Bahnsteigbreite		3,75%	8
5		Bahnsteiggeometrie: Stationslänge		3,75%	8
6		Linienführung		4,88%	7
7	Nachfrageprognose, verkehrliche Bewertung	verkehrliche Relativbetrachtung	25,00%	25,00%	1
8	Technische Belange	Unterfangungs-/ Sicherungsmaßnahmen im Bereich Station	20,00%	5,00%	4
9		Bauausführung/ Bauverfahren Station		15,00%	2
10	Tunnel	Ein- und Ausfahrt	10,00%	5,00%	4
11		Unterfangungs-/ Sicherungsmaßnahmen im Bereich anschließender Tunnel		5,00%	4
12	Umwelttechnische Belange	Schutzgut Mensch	22,50%	3,21%	10
13		Schutzgut Tiere und Pflanzen		3,21%	10
14		Schutzgut Boden		3,21%	10
15		Schutzgut Wasser		3,21%	10
16		Schutzgut Luft und Klima		3,21%	10
17		Schutzgut Landschaftsbild/ Stadtbild		3,21%	10
18		Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter		3,21%	10

4.4.11.2 Relative Nachfrageanalyse

Die Einzelkriterien werden innerhalb der Matrix für die zu vergleichenden Stationsvarianten textlich beschrieben, so dass darauf basierend eine Auswertung erfolgen kann. Ausnahme bildet das Hauptkriterium Nachfrageprognose, welches gesondert analysiert und als Rangfolge in der Matrix erfasst wird. Aufgrund der gesonderten Ermittlung wird im Folgenden näher darauf eingegangen.

Eines der Hauptkriterien befasst sich mit der verkehrlichen Beurteilung der einzelnen Stationsvarianten aus Sicht des Reisenden. Die Auswertung wurde von Intraplan über eine gesonderte Analyse (siehe Anlage A02) durchgeführt.

Um eine Einschätzung der Vorteilhaftigkeit der einzelnen Haltestellenlagen aus verkehrlicher Sicht vornehmen zu können, wurden verkehrliche Parameter in einem vereinfachten Verkehrsmodell berechnet, welches anhand des Basismodells (Ohne-Fall) aufgebaut wurde. In das Modell gingen bei jeder Station die Bahnsteigtiefe und die potentiellen, schematisch angegebenen Ausgänge / Zugänge an der Oberfläche aus den Variantenstudien ein. Diese Planungsparameter wurden zu einem frühen Zeitpunkt der Variantenuntersuchung dem Fachplaner Intraplan übergeben. Die Abweichungen der Bahnsteigtiefen zwischen dem erstellten Basismodell und den abgebildeten Koten gemäß Abbildungen der Stationsvarianten (siehe Kap. 4.4.2 – 4.4.11) sind dem Planungsfortschritt innerhalb der Variantenuntersuchung geschuldet. Sie werden vom Fachplaner als unbedeutend für die Auswertung der Rangfolge hinsichtlich Nachfrageprognose gewertet.

Als Ergebnis der Verkehrsmodellberechnung wurden folgende verkehrliche Parameter ermittelt:

- Verkehrsverlagerungen / Mehrverkehr ÖPNV
- eingesparte MIV-Verkehrsleistung
- Reisezeitdifferenzen
- Haltestellenlasten (Summe der Ein-, Aus- und Umsteiger)

Die ermittelten Zahlenwerte der Haltestellenlasten beschreiben den jeweiligen Verkehrswert, der nur in Relation zu den Zahlenwerten der anderen Stationsvarianten für eine Festlegung der Rangfolge der Varianten herangezogen werden kann. Das vereinfachte Verkehrsmodell deckt nicht den gesamten Trassenverlauf innerhalb des Betrachtungsraums ab, daher können die ermittelten Zahlenwerte nicht für eine Dimensionierung der Stationen verwendet werden.

Die Erkenntnisse aus der Nachfrageprognose gehen als qualitative Stellungnahme einer Rangfolge in die Auswertung der Variantenstudie der Stationen ein.

4.4.11.3 Punktevergabe

Für die Variantenauswertung einzelner Stationen werden grundsätzlich jeweils zwei Standortvarianten einer Station miteinander verglichen. Dazu wird für jedes Einzelkriterium ein Punktesystem in Ampelform herangezogen, das zwischen folgenden Punkten unterscheidet:

●	0 Pkt., schlechter als Gegenvariante
●	0,5 Pkt., gleich gut wie Gegenvariante
●	1 Pkt., besser als Gegenvariante

Abbildung 105: Stationsvariantenbewertung Ampelsystem

Damit erfolgt sowohl farblich wie auch über Punkte eine Vergleichsauswertung aller 18 Einzelkriterien zwischen zwei Stationsvarianten.

In den Fällen, in denen mehr als zwei Stationsvarianten betrachtet werden (Hp Dammtor - 3 Varianten, Hp Altona Diebsteich - 4 Varianten), werden alle Varianten paarweise untereinander kombiniert verglichen und ausgewertet.

4.4.11.4 Ermittlung der Planungsvariante

In der abschließenden Auswertung der Stationsmatrix wird zwischen gewichteten (blauer Balken) und ungewichteten Punkten (oranger Balken) unterschieden. Zur Bestimmung der ungewichteten Punkte wird die Anzahl grüner Ampeln mit der halben Anzahl gelber Ampeln addiert und durch die Gesamtanzahl der Teilkriterien dividiert. Zur Berechnung der gewichteten Punkte werden die Punkte zusätzlich mit den Gewichtungen der Einzelkriterien multipliziert. Die Darstellung der Ergebnisse und die Auswertung erfolgt grafisch, wie am Bsp. Sternschanze nachfolgend aufgezeigt.

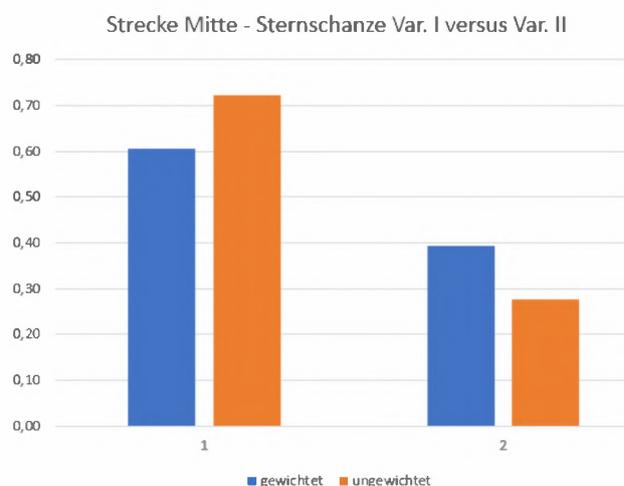


Abbildung 106: Grafische Auswertung Stationsvarianten Sternschanze

Mit den gewichteten Punkten wird die Bedeutsamkeit des Einzelkriteriums berücksichtigt, daher werden diese für einen Variantenentscheid als maßgebend eingestuft. Das Ergebnis ist jeweils eine Favorisierung einer Stationsvariante, die der weiteren Planung zugrunde gelegt wird.

Die Stationsbewertungsmatrizen aller einzelnen Stationen inkl. der Grafiken sind dem Anhang A03 zu entnehmen.

Im Zuge der Bewertungsmatrix wurden die Stationen mit mehreren Anbindungsmöglichkeiten bezogen auf die unterschiedlichen Streckenvarianten Nord, Süd und Mitte analysiert. Daraus ergaben sich folgende Kombinationen:

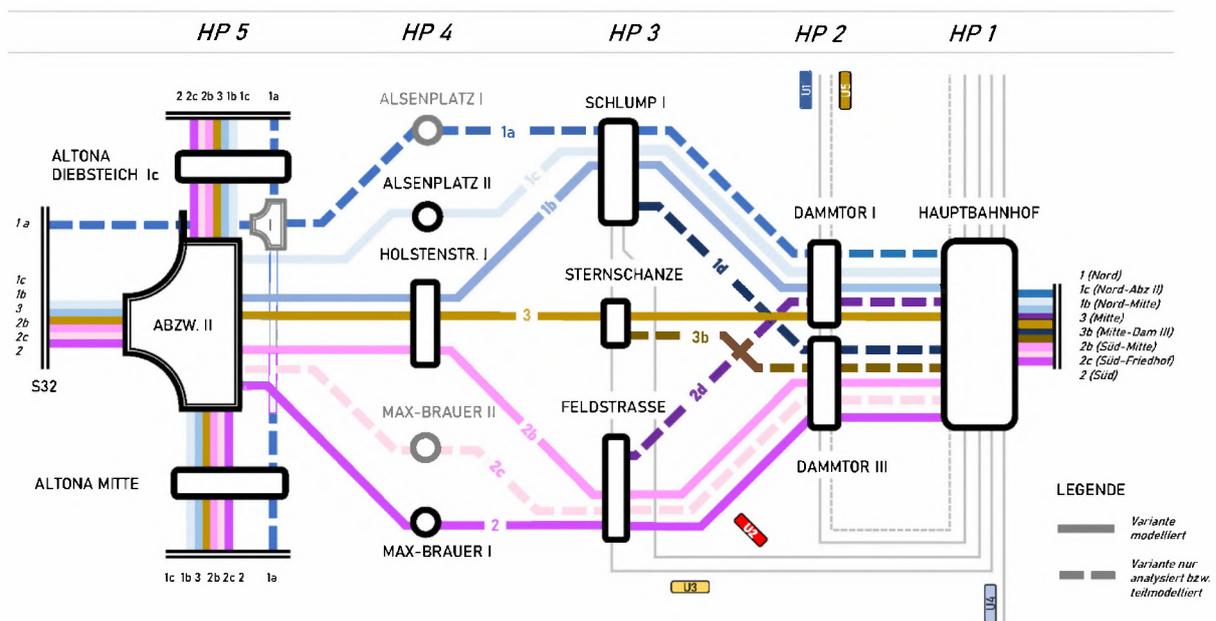


Abbildung 107 Betrachtete Trassenvarianten im Zuge der Stationsvariantenstudie

Die in der oberen Abbildung dargestellten gestrichelten Trassenvarianten wurden nicht modelltechnisch ausgearbeitet, da sie nach Auswertung der zugehörigen Stationsvariantenmatrizen nicht als Planungsvariante in Betracht gezogen wurden.

Folgende Stationsvarianten wurden im Variantenentscheid für die weitere, vertiefte Planung im Zuge der Machbarkeitsstudie in Abstimmung mit der DB Netz AG ermittelt:

- Dammtor I für Nord- und Mitte-Trassen
- Dammtor III für Süd-Trassen
- Schlump I
- Alsenplatz II
- Holstenstraße I
- Max-Brauer-Allee I
- Sternschanze I
- Altona Diebsteich Ic

Zur Überprüfung des Variantenentscheids wurden zusätzlich Sensibilitätsbetrachtungen mit leichten Verschiebungen von Gewichtungen in den Hauptkriterien durchgeführt, ohne dass sie Einfluss auf den Variantenentscheid hatten.

Folgende Argumente sprechen dabei zusammenfassend für die zu vertiefenden Stationsvarianten:

- Variantenentscheid Hauptbahnhof

Die Variante östlich der City-S-Bahn-Station (gemäß Konzeptstudie Schüßler-Plan) stellt die einzig technisch umsetzbare Lösung dar. Damit verbunden sind jedoch starke Eingriffe in den Kellerbereich des Museums für Kunst und Gewerbe, in das Bieberhaus, die U-Bahn-Linien sowie den U-Bahn-Bestand der U1/U3, U2/U4 und in die Vorplanung der U-Bahn-Linie U5.

- Variantenentscheid Dammtor

Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen aus der Trassierung für die Grundvarianten Nord, Mitte und Süd ergab sich aus dem Variantenvergleich keine eindeutige gemeinsame Variante für alle drei Trassenkorridore.

Daher wurde festgelegt, sowohl die Variante I in „Hochlage“ (Ebene -2) für die Trassen Nord und Mitte wie auch die Variante III für die Trasse Süd in „Tieflage“ im weiteren Planungsprozess der Machbarkeitsstudie zu vertiefen.

Sowohl Variante Dammtor I für die Trasse Süd wie auch Variante Dammtor III für die mittige oder die nördlichen Trassen scheiden aufgrund der aufgezeigten schlechteren Bewertung aus.

- Variantenentscheid Schlump

Die Variante I ist v.a. aufgrund der direkten, barrierefreien Verknüpfung zwischen VET-Bahnsteig und Mittelbahnsteig U3 vorteilhafter als die Variante II.

- Variantenentscheid Alsenplatz

Die Variante II ist aufgrund geringerer Eingriffe in den Alsenpark, in Belangen Dritter (Unterfangung Wohnheim) und den damit verbundenen geringeren Baukosten sowie der kürzeren Bauzeit vorteilhafter.

- Variantenentscheid Sternschanze

Aufgrund der starken Eingriffe in die Geländestruktur und Vegetation, der bautechnischen Herausforderungen bei der Baugrubensicherung sowie einer fast gleichwertigen Beurteilung beider Stationsvarianten aus Sicht der Nachfrageprognose wird die Variante I als vorteilhafter eingestuft.

- Variantenentscheid Holstenstraße

Beide Stationslagen können sowohl von der Trassenvariante 3 (Mitte) wie auch von den Untervarianten 1b (Nord) und 2b (Süd) angefahren werden.

Wegen der größeren Bahnsteigbreite und der höher bewerteten Nachfrage der Stationszüge in der Nähe der *Holstenstraße* und im Bereich der *Max-Brauer-Allee* wird die Haltestellenlage Variante I trotz größerer Eingriffe in die vorhandene Bepflanzung zur weiteren Planung ausgewählt.

- Variantenentscheid Max-Brauer-Allee

Bei der Variante II sind trotz bergmännischer Anteile größere Eingriffe in die Parkanlage unvermeidbar. In Hinblick auf Kosten und Bauzeit bietet diese Lösung große Nachteile. Im Rahmen der Nachfrageuntersuchung schneidet die Variante I besser ab als Variante II. Daher wird die Variante I als favorisierte Lösung der weiteren Planung zu Grunde gelegt. Die Streckenvariante über Variante II wird nicht weiterverfolgt.

- Variantenentscheid Altona Diebsteich

Innerhalb der MBS wird die Stationsvariante Ic vertieft, obwohl sie schwerwiegende Auswirkungen auf betriebliche und umwelttechnische Belange hat und somit eine ungünstige Stationslage abbildet.

Als beste Variante wird im Rahmen der Stationsbewertungsmatrix die Variante III identifiziert. Insbesondere in Bezug auf die Nachfrageprognose und die verkehrliche Bewertung ist die Variante aufgrund der in unmittelbarer Nähe zum Empfangsgebäude liegenden Bahnsteige mit direkten Ausgängen an die Oberfläche am Bahnhofsvorplatz vorteilhaft. Gegenüber den Var. I und IV zeichnet sich die Variante III durch eine bessere umwelttechnische Bewertung aus, da der Friedhof Diebsteich nicht tangiert und weniger Baumbestand verloren geht. Da die Einfahrt mit der TBM auf offener Strecke erfolgen kann, bietet die Var. III auch aus bautechnischer Sicht Vorteile. Verkehrlich und betrieblich ist die Variante III aufgrund des geraden Bahnsteigs und dem vergleichsweise geringen Eingriff in den Straßenverkehr sowie dem Eigentum Dritter positiv zu bewerten. Umsetzen ließe sich die verkehrstechnisch sinnvolle Lage nur, wenn die Planung des Empfangsgebäudes und die VET-Planung aufeinander abgestimmt werden. Wie die Stationsvariante III vor diesem Hintergrund umgesetzt werden kann, ist in Klärung, kann aber im Rahmen dieser MBS nicht gelöst werden.

Erste mögliche Ansätze der Anbindung einer VET-Station an das Empfangsgebäude und eine dahingehend optimierte Stationsvariante IIIa, die nach der MBS zu vertiefen ist, werden in Kapitel 7.1.3 erläutert.

Die ausgewählten Planungsvarianten wurden im Anschluss an die abgeschlossene Variantenuntersuchung in BIM weiterentwickelt und ausgearbeitet, sie werden im nachfolgenden Kap. 5 (Beschreibung der Streckenvarianten) einzeln beschrieben. So können z.B. finale Bahnsteigtiefen von der Variantenuntersuchung leicht abweichen.

4.5 Variantenuntersuchung Abzweigbauwerk

4.5.1 Abzweigbauwerk Alsenplatz

Das Abzweigbauwerk am *Alsenplatz* schließt direkt an der Station Alsenplatz I an. Innerhalb des Abzweigbauwerks erfolgt die Gleisverzweigung für die Anschlüsse Altona Diebsteich, Altona sowie S32. Zudem ist zwischen den dafür erforderlichen Weichenanlagen eine zusätzliche Kreuzweiche westlich des Stationsbahnsteigs vorzusehen. Das Abzweigbauwerk erstreckt sich aufgrund der erforderlichen Verästelungen auf eine Länge von mehr als 300 m. Es befindet sich unterhalb des Alsenparks gemäß nachfolgender Abbildung und kann in offener Bauweise hergestellt werden. Das Bauwerk besteht aus 2 Ebenen, wobei nur die Ebene -2 Gleisanlagen enthält. Die obere Ebene kann entweder für betriebliche Zwecke ausgebaut werden oder entfallen. Notausgänge an die Oberfläche gewährleisten die Entfluchtung aus dem Bauwerk. Mit der Herstellung ist der bztl. Abbruch des Gebäudes *FLAKS* e.V. Zentrum für Frauen verbunden.

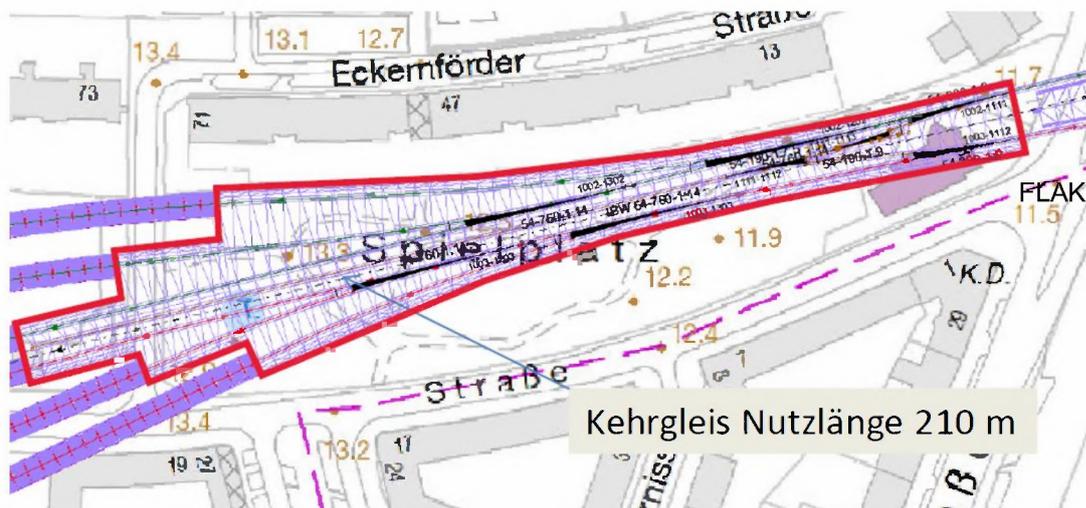


Abbildung 108: Abzweigbauwerk Alsenplatz

Die Anschlagwände für die bergmännischen TBM-Vortriebe sind versetzt angeordnet, um das Bauvolumen und den Flächeneingriff im Bestand an der Oberfläche zu minimieren. Die Baugrube des Abzweigbauwerks soll als Startbaugrube des Tunnelvortriebs genutzt werden.

An das Abzweigbauwerk sind die Nordvariante 1c mit Station Alsenplatz I sowie die Stationsvarianten Altona Diebsteich (Var. I – III, VI), anschließbar.

4.5.2 Abzweigbauwerk Kaltenkircher Platz

Das Abzweigbauwerk Kaltenkircher Platz kann für alle Streckenvarianten außer 1b herangezogen werden. Es befindet sich unterhalb der *Stresemannstraße* und unterfährt den Mittelpfeiler der gleichnamigen Eisenbahnüberführung, welcher abgefangen werden muss. Am *Kaltenkircher Platz* befindet sich ein Regenrückhaltebecken. Dieses muss außerhalb des Baugrubenbereichs in die *Plöner Straße* verlegt werden (s. Kap. 5.2.2).

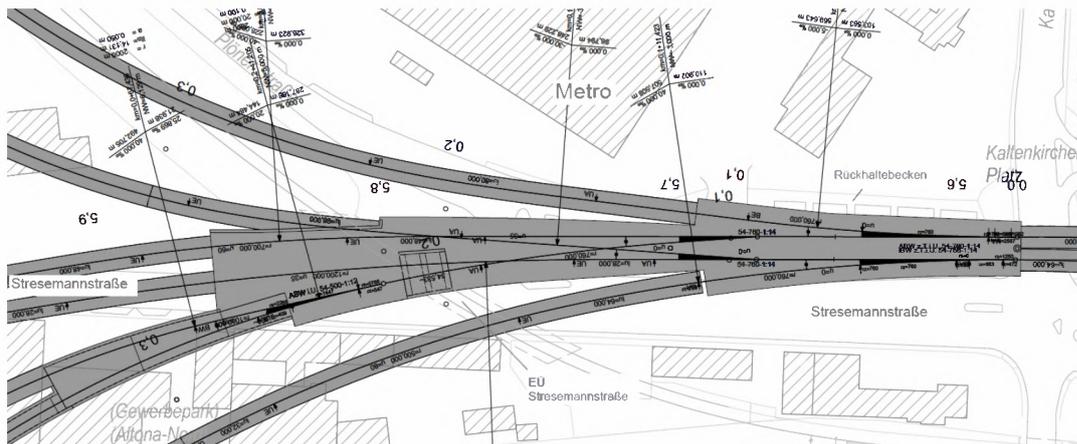


Abbildung 109: Abzweigbauwerk Kaltenkircher Platz - Lageplan

Innerhalb des Abzweigbauwerks verziehen sich die Gleisanlagen in unterschiedlichen Tiefenlagen in Richtung Westen. Es entsteht ein mehrstöckiges Bauwerk.

4.5.3 Variantenentscheid Abzweigbauwerk

Mit der Entscheidung zugunsten der Stationsvariante Alsenplatz II entfällt die Option des Abzweigbauwerks Alsenplatz, da dieses nur mit der Variante Alsenplatz I umsetzbar ist. Damit wird der weiteren Planung das Abzweigbauwerk Kaltenkircher Platz zugrunde gelegt.

4.6 Variantenuntersuchung Trassierung

Ausgehend von den Stationen wurden mögliche Trassierungsvarianten abgeleitet. Unterscheiden lässt sich zwischen den drei Basistrassen Nord, Süd und Mitte sowie den sieben Kombinationsvarianten (s. Abbildung 110). Die Basistrasse Nord verläuft nördlich der Verbindungsbahn über die Stationen Schlump und Alsenplatz. Die Basistrasse Süd verläuft südlich der Verbindungsbahn über die Stationen Feldstraße und Max-Brauer-Allee. Die bestandsnahe Basistrasse Mitte orientiert sich am Verlauf der Verbindungsbahn. Die Trassierung im Bereich Hamburg Hbf und Abschnitt Altona ist variantenübergreifend.

4.6.1 Abschnitt Hamburg Hbf

4.6.1.1 Südkopf

Die S-Bahn verkehrt künftig über die beiden Gleise 1 und 2 sowie zwei neue Gleise, die östlich der bestehenden Gleise angeordnet werden. Dadurch ist die Anbindung der Strecken 1241 und 1244 anzupassen, einschließlich der durch die Verschwenkung betroffenen Gleisverbindungen. Die Maßnahmen sind auf den Bereich bis zum Beginn der Rampe der Strecke 1271 zu begrenzen.

Die vorhandenen Fahrbeziehungen für die flexible Betriebsführung sind beizubehalten.

Als Entwurfsgeschwindigkeit wird für den umzubauenden Bereich 60 km/h angesetzt. Dies betrifft neben den durchgehenden Streckengleisen auch die Gleisverbindungen. Aufgrund dieser Festlegung und der Situation, dass es sich ausschließlich um Innenbogenweichen

handelt, werden die vorhandenen Weichen mit der Grundform 54-760-1:14 durch Weichen der Grundform 54-500-1:12 ersetzt.

Im Rahmen der Variantenstudie wurden zwei Trassenvarianten/ Spurplankonzepte ausgearbeitet und bewertet.

Variante 1

Spurplan siehe nachfolgende Abbildung.

Hamburg Hbf

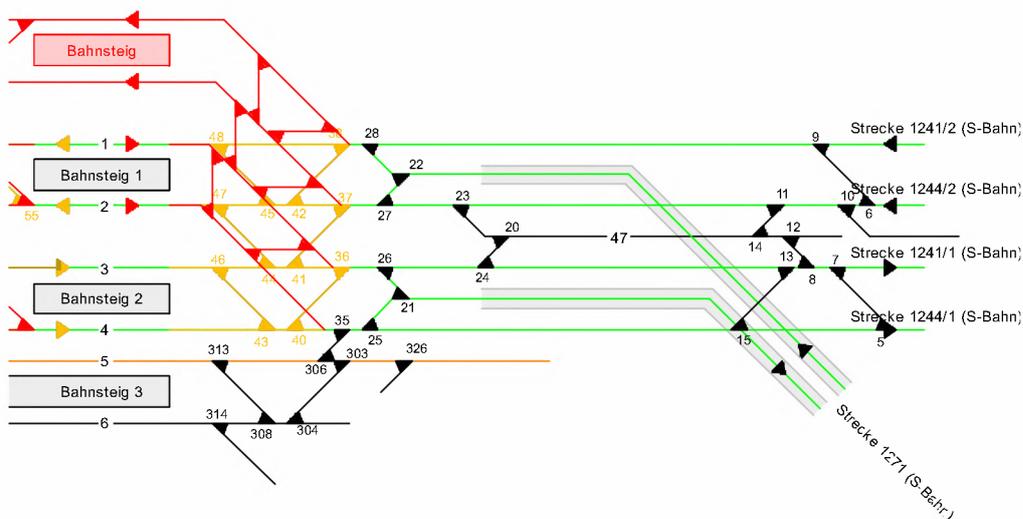


Abbildung 110: Spurplan Variante 1

Bei dieser Variante werden die Eingriffe in den Bestand außerhalb der Bahnanlagen minimiert. Dies betrifft insbesondere die *Repsoldstraße/Norderstraße*. Dort sind nur geringfügige Eingriffe im Gehwegbereich in der Kurve (als Parkfläche genutzt) vorhanden.

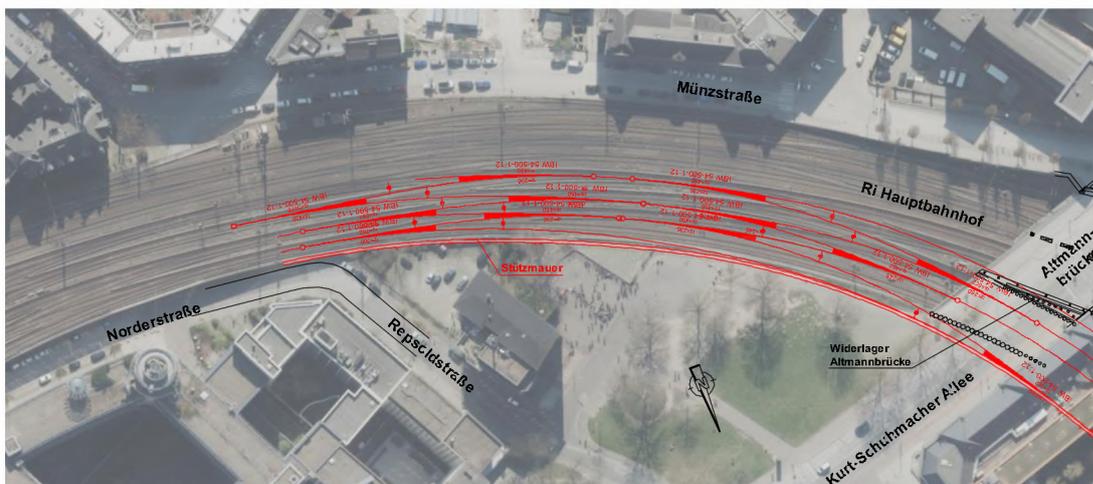


Abbildung 111 Lageplan (Luftbild) Variante 1

Bei der Straßenüberführung *Altmannbrücke* wird das vorhandene Widerlager der ursprünglichen Brücke zwischen den Gleisen 2 und 3 durchfahren. Dies betrifft das laufende Projekt zur Erneuerung der Brücke, das von einem Erhalt dieses Widerlagers ausgeht. Durch den Bau der City-S-Bahn wurde die *Altmannbrücke* für die Gleise 1 und 2 verlängert. Das östliche Widerlager dieser Verlängerung ist ebenfalls von der Maßnahme betroffen. Hier ist eine gesamthafte Betrachtung und Abstimmung beider Projekte erforderlich.

Der neue Bahnsteig wird parallel zum bestehenden Bahnsteig 1 in etwa gleicher Höhenlage geplant. Wegen der zahlreichen baulichen Zwangspunkte wie Zugänge zur U-Bahn und Bahnhofshalle sowie der angrenzenden Linienführung liegt der Bahnsteig fast komplett an Rechts- und Linksbögen mit einem Mindestradius von 300 m. Der Gleisabstand variiert dabei von 14,9 m am nördlichen Ende über 16,0 m in Bahnsteigmitte bis 13,4 m am südlichen Ende.

Variante 2

Hamburg Hbf

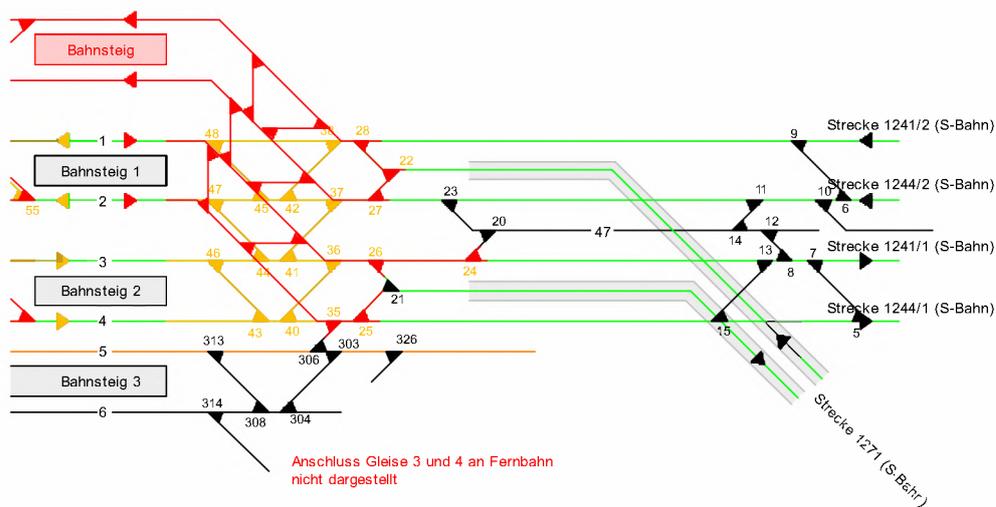


Abbildung 112 Spurplan Variante 2

Bei der Variante 2 liegt der Fokus auf der Straßenüberführung *Altmannbrücke*. Die Lage des Gleises 2 wird im Bereich des Widerlagers beibehalten, so dass dieses weiter genutzt werden kann. Das Widerlager der Brückenverlängerung auf der Ostseite ist auch bei der Variante 2 betroffen, siehe dazu folgende Abbildung.



Abbildung 113 Lageplan Variante 2 Bereich Widerlager Altmannbrücke

Durch die geänderte Gleislage mit Verschiebung der Gleise weiter in Richtung Osten vergrößert sich der Umfang der anzupassenden Gleise und Weichen im Gleisvorfeld deutlich.

Bei der *Repsoldstraße/Norderstraße* ergeben sich deutliche Eingriffe. Die Längsparker östlich der Eisenbahnüberführung *Neue Norderstraße* auf der Bahnseite entfallen teilweise und auch die Straße selbst muss angepasst werden. Zudem muss die Eisenbahnüberführung *Neue Norderstraße* verbreitert werden.

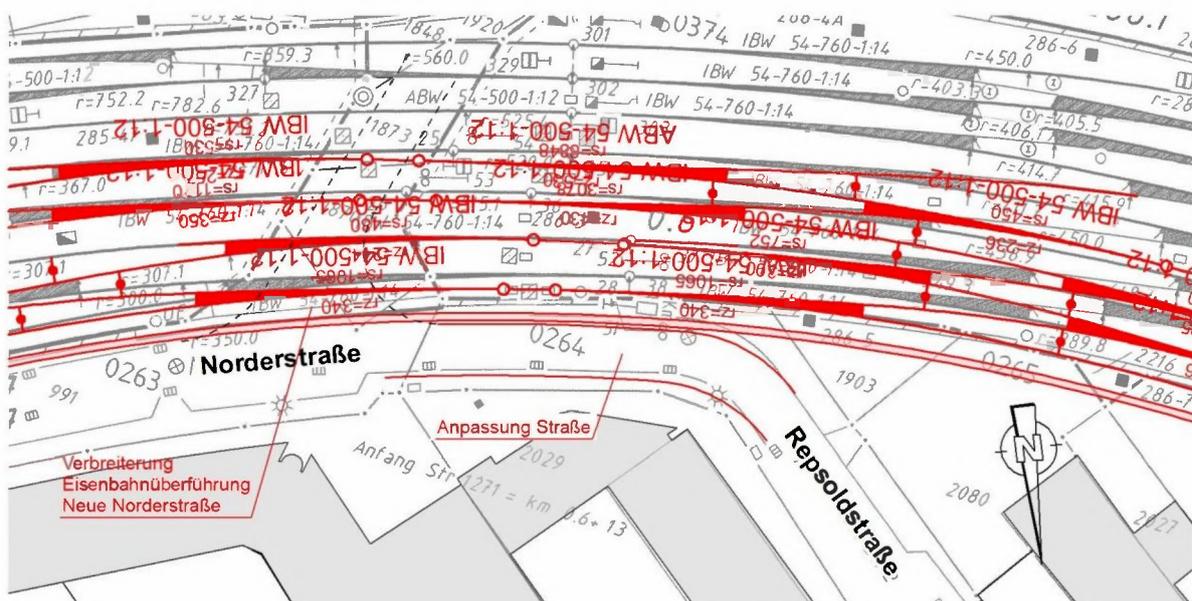


Abbildung 114 Lageplan Variante 2 Bereich Repsoldstraße/Norderstraße

Die Lage des Bahnsteigs entspricht der Variante 1.

Variantenentscheid

Aufgrund der geringeren Eingriffe wird die Variante 1 der weiteren Planung innerhalb der MBS zu Grunde gelegt. In Abstimmung mit der ReGe und dem Bezirksamt Mitte, wird die Variante 2 nicht verworfen, sondern ebenfalls in die weitere Planungsphase überführt.

4.6.1.2 Nordkopf

Die S-Bahn verkehrt künftig über die beiden Gleise 1 und 2 sowie zwei neue Gleise östlich des Bestands. Dadurch ist die Anbindung der Strecken 1240 und 1270 anzupassen, einschließlich der durch die Verschwenkung betroffenen Gleisverbindungen.

Die vorhandenen Fahrbeziehungen sind beizubehalten.

Als Entwurfsgeschwindigkeit wird für den umzubauenden Bereich 60 km/h angesetzt. Dies betrifft neben den durchgehenden Streckengleisen auch die Gleisverbindungen.

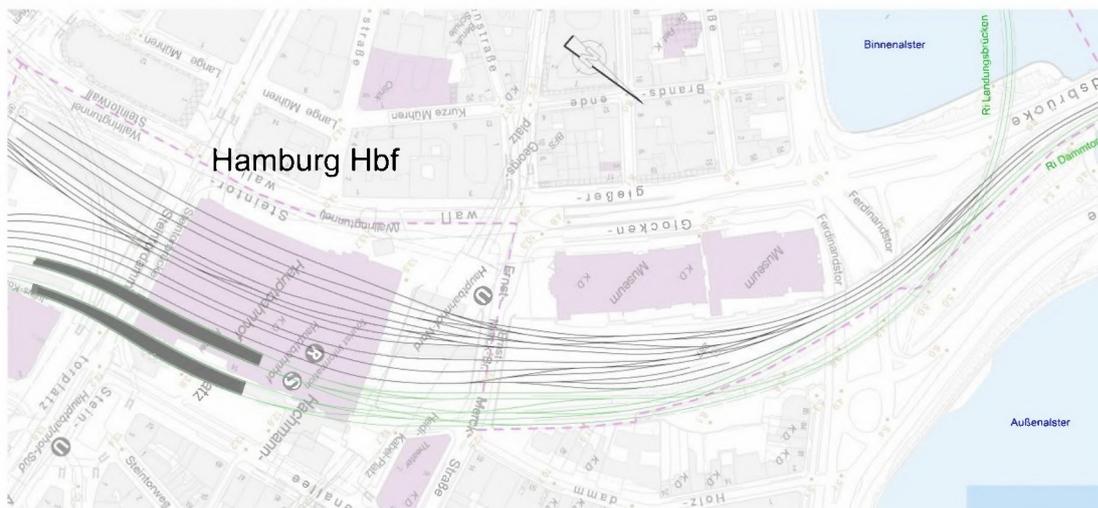


Abbildung 115 Übersichtsplan Hamburg Hbf Nordkopf

Bei der Planung für die Gleise und Weichen sind neben den betrieblichen Aspekten weitere Zwangspunkte zu beachten:

Bebauung östlich der Bahn (*Bieberhaus*, Gebäuderiegel an der Straße *Holzdam*, Gebäude *An der Alster 85*)

Unterquerung der Straße *An der Alster*

Anbindung an den bestehenden City-Tunnel (Strecke 1270)

Durch die unterschiedliche Gewichtung der verschiedenen Randbedingungen ergeben sich unterschiedliche Lösungen.

Variante 1

Die Variante 1 nimmt das Konzept einer vorliegenden, ersten Machbarkeitsstudie zum VET auf, mit zwei parallelaufenden Tunneln ohne Überführungsbauwerk und somit kreuzenden Fahrstraßen. Dabei tauchen alle Gleise in einem gemeinsamen Trog ab, so dass die Gleisabstände untereinander geringgehalten werden können. Dies ergibt ein relativ schmales Bauwerk. Nach dem mittig liegenden Weichenkreuz können beide Strecken unabhängig voneinander trassiert werden.

Hamburg Hbf

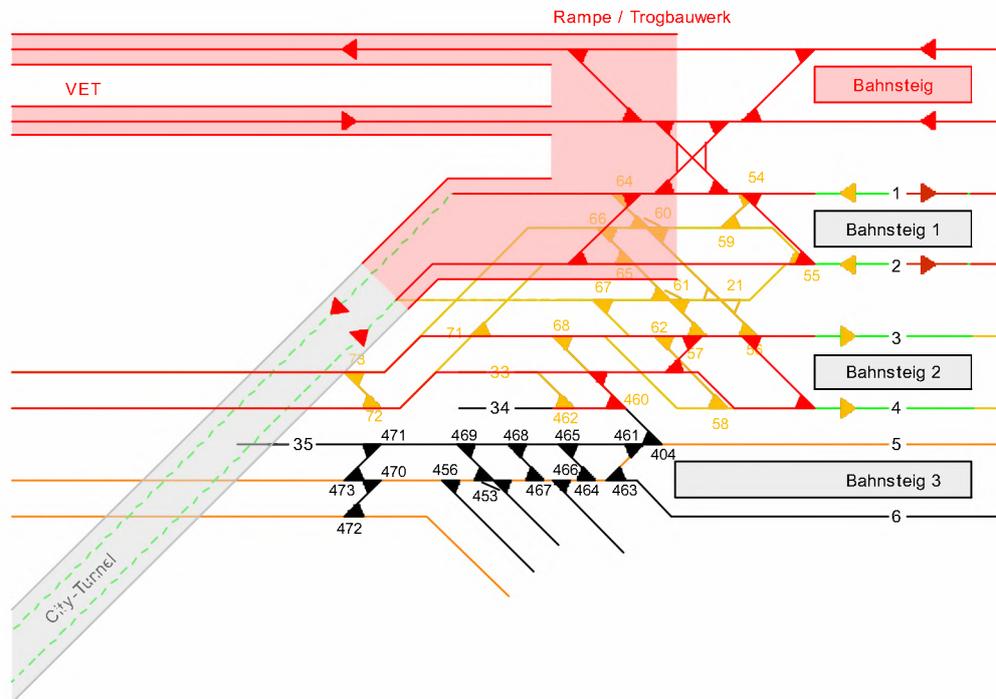


Abbildung 116 Spurplan Variante 1

Bei dieser Lösung muss im Nordkopf von Richtungsbetrieb auf Linienbetrieb umgestellt werden. Es sind zwar alle Fahrbeziehungen möglich, aber die Fahrstraßen kreuzen sich in vielen Situationen, so dass bei der sehr hohen Taktfolge der Betrieb äußerst störanfällig ist und daher eine schlechte Betriebsqualität aufweist. Die betrieblich erforderliche, gleichzeitige Einfahrt aus dem City-Tunnel in das Gleis 1 und vom VET in das Gleis 2 ist wegen der kreuzenden Fahrstraßen nicht möglich.

Durch die kompakte Anordnung der Gleise können die Eingriffe in die Bebauung minimiert werden. Der Gebäuderiegel an der Straße *Holzdam* ist von der Maßnahme nicht betroffen, lediglich das Bieberhaus und das Gebäude *An der Alster 85* müssen mit entsprechenden baulichen Maßnahmen unterfahren werden.

Die Eingriffe in den City-Tunnel sind relativ gering und beschränken sich auf den Bereich zwischen Portal und der Straße *An der Alster/Ferdinandstor*.

Variante 2

Bei der Variante 2 wird versucht, die Auswirkungen auf den City-Tunnel zu minimieren und dabei den vorhandenen Richtungsbetrieb bei der S-Bahn aufrecht zu erhalten. Dazu ist es notwendig, dass die Gleise der Strecke 1270 (City-Tunnel) lage- und insbesondere höhenmäßig weitestgehend unverändert bleiben. Daher tauchen die beiden Gleise des VET unmittelbar nach dem Bahnsteigbereich ab, um den City-Tunnel im Bereich des Gleisvorfeldes zu unterqueren. Dies hat jedoch zur Folge, dass ein Großteil der Gleisverbindungen für die flexible Betriebsführung nicht mehr realisiert werden kann.

Variante 3

Zur Verbesserung der Flexibilität bei der Betriebsführung werden bei der Variante 3 zusätzliche Gleisverbindungen berücksichtigt. Zudem werden die Höhenverhältnisse bei der Kreuzung der Strecke 1270 mit dem VET getauscht.

Hamburg Hbf

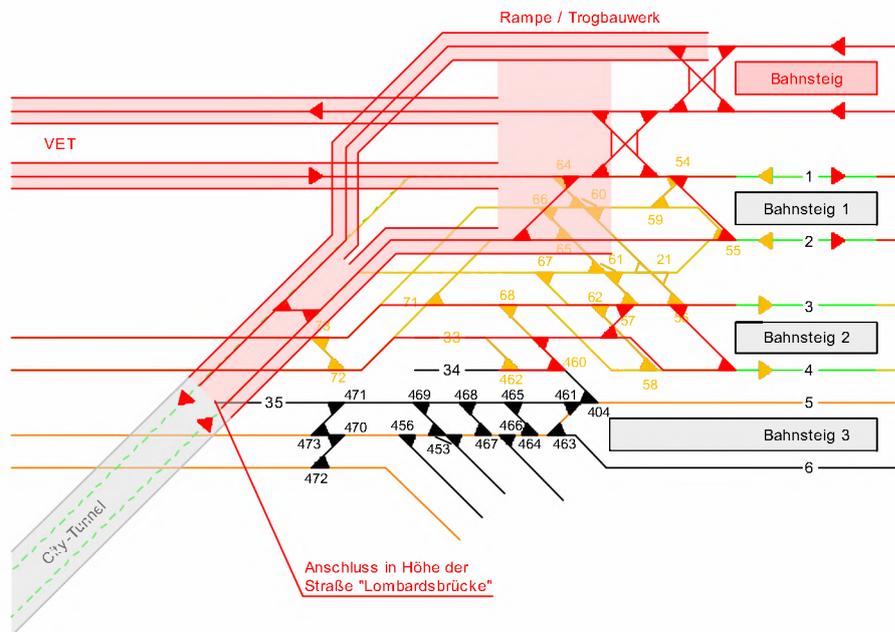


Abbildung 119 Spurplan Variante 3

Durch das frühere Abtauchen des City-Tunnels ergibt sich eine Verbesserung bei der teilweise erforderlichen Unterquerung von Gebäuden an der Straße *Holzdam*. Dagegen vergrößert sich durch die tiefere Lage der Bereich für die Anpassung des City-Tunnels bis zur Straße *Lombardsbrücke*, da für das Richtungsgleis nach Unterquerung des VET eine Gegensteigung von 25 ‰ erforderlich ist. Zudem muss wegen der vorgesehenen Gleisverbindung und der vorhandenen Überhöhung von 100 mm die Höhenlage des Richtungsgleises gegenüber dem Gegengleis um ca. 40 cm angehoben werden. Ohne diese Gleisverbindung verkürzt sich die Anpassung des City-Tunnels um ca. 100 m und endet damit etwa auf Höhe der bestehenden Verbindungsbahn.

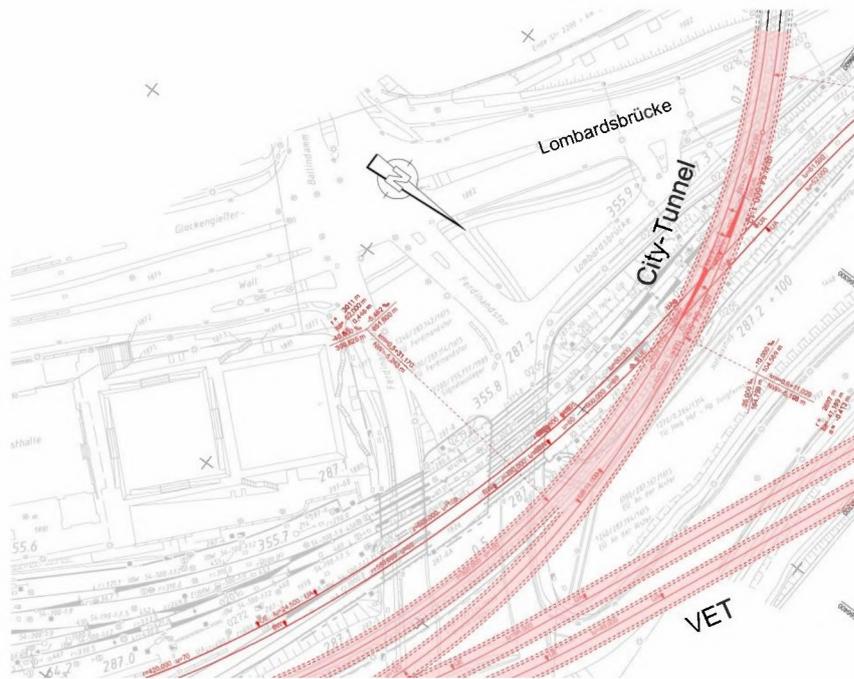


Abbildung 120 Lageplan Variante 3 – Anpassung City-Tunnel

Eine gleichzeitige Einfahrt aus dem City-Tunnel in das Gleis 1 und vom VET in das Gleis 2 ist bei dieser Variante nicht möglich.

Variante 4

Bei der Variante 4 wird der Richtungsbetrieb des Bestands beibehalten. Zudem werden Gleisverbindungen zwischen allen Gleisen angeordnet, so dass fast alle Fahrbeziehungen möglich sind mit Ausnahme derer zwischen den äußersten Gleisen. Ebenso ist eine parallele Einfahrt vom VET nach Gleis 2 und von der Strecke 1270 (City-Tunnel) nach Gleis 1 möglich. Die Betriebsführung mit flexibler Nutzung der beiden Bahnsteige entspricht damit weitestgehend der Bestandssituation.

Hamburg Hbf

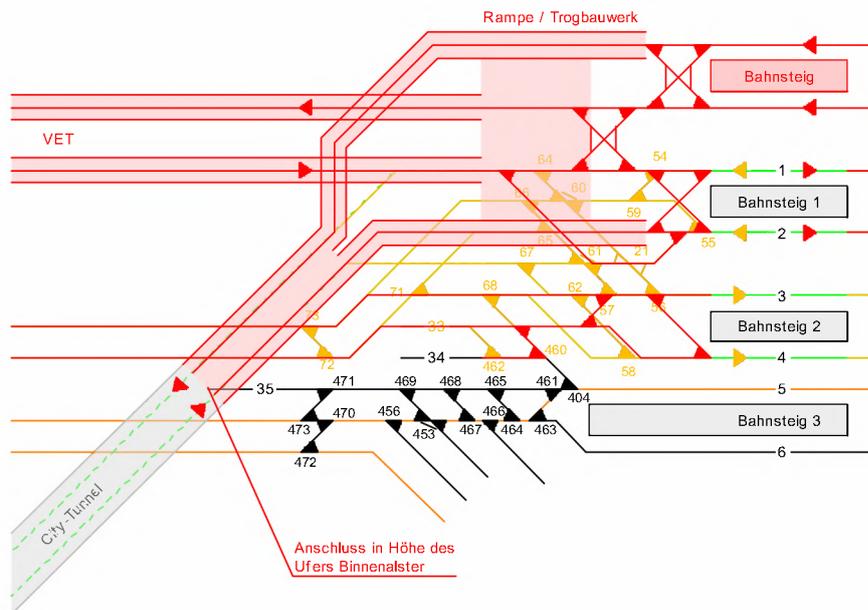


Abbildung 121 Spurplan Variante 4

Die beiden Gleise der Strecke 1270 (City-Tunnel) tauchen unmittelbar nach dem Bahnsteigbereich und Querung der U-Bahn U2/U4 ab, da ansonsten eine Querung der Gleise des später abtauchenden VET nicht möglich ist.

Im Bereich der zu unterquerenden Straße *An der Alster/Ferdinandstor* verläuft der VET in der Ebene -1 und der City-Tunnel in der Ebene -2. Durch die tiefere Lage des City-Tunnels gegenüber dem Bestand schließt dieser erst nach Querung der Bestandsstrecke auf Höhe des Ufers der Binnenalster an den bestehenden Tunnel an.



Abbildung 122 Lageplan Variante 4– Anpassung City-Tunnel

Um die Weichenkreuze zwischen der Strecke 1270 und dem VET anordnen zu können, verlaufen auch die Gleise des VET in diesem Bereich in der Neigung der Strecke 1270.

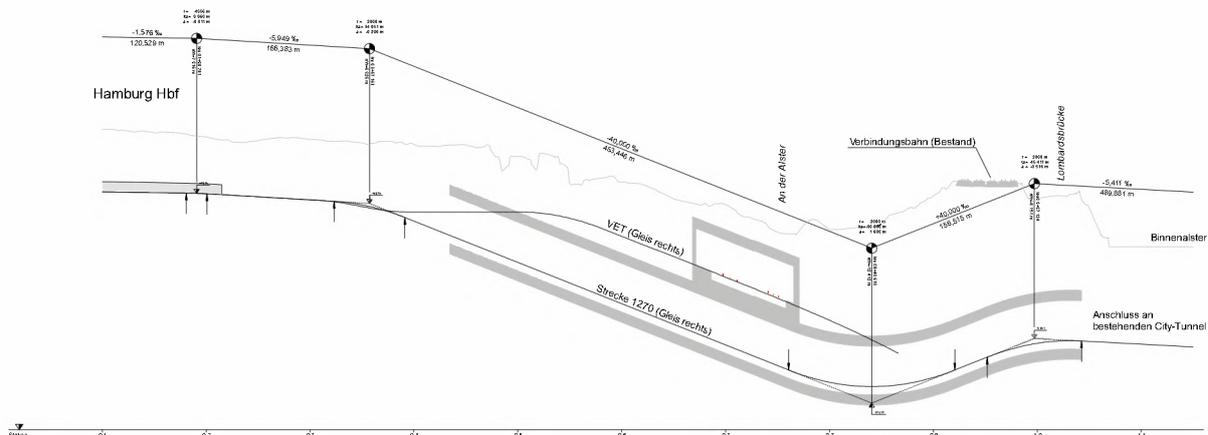


Abbildung 123 Längsschnitt City-Tunnel (Gleis rechts)

Prinzipiell ist auch ein Tausch der Höhenlagen zwischen VET und City-Tunnel im Bereich der Straße *An der Alster/Ferdinandstor* möglich. Der Vorteil dabei wäre, dass die Anbindung an den City-Tunnel deutlich einfacher und kürzer ist. Dies führt aber auf der anderen Seite zu noch gravierenderen Problemen bei der erforderlichen Unterführung von angrenzenden Gebäuden, da dort das außen liegende Richtungsgleis der Strecke 1270 dann ca. 6,5 m höher liegen würde.

Variante 5

Bei der Variante 5 wird der vorhandene Spurplan wieder hergestellt, angepasst nur an die geänderte Anbindung an die Bahnsteige und die Höhenlage des VET.

Hamburg Hbf

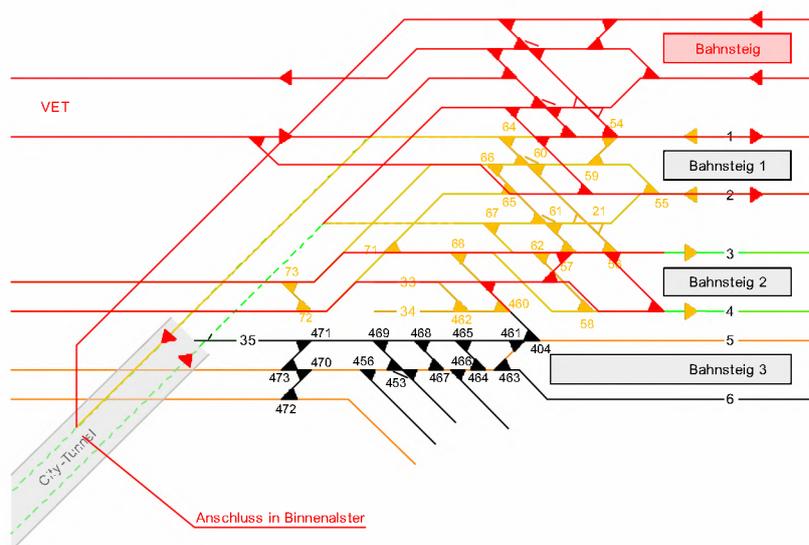


Abbildung 124 Spurplan Variante 5

Die Anordnung der Rampen entspricht vom Prinzip dem der Variante 4. Wegen der ungünstigeren Anordnung der Gleisverbindungen erstreckt sich der Bereich, in dem auch die Gleise des VET zusammen mit der Strecke 1270 abtauchen müssen, weiter ins Gleisvorfeld, so dass sich der Kreuzungspunkt weiter in Richtung Westen verschiebt.

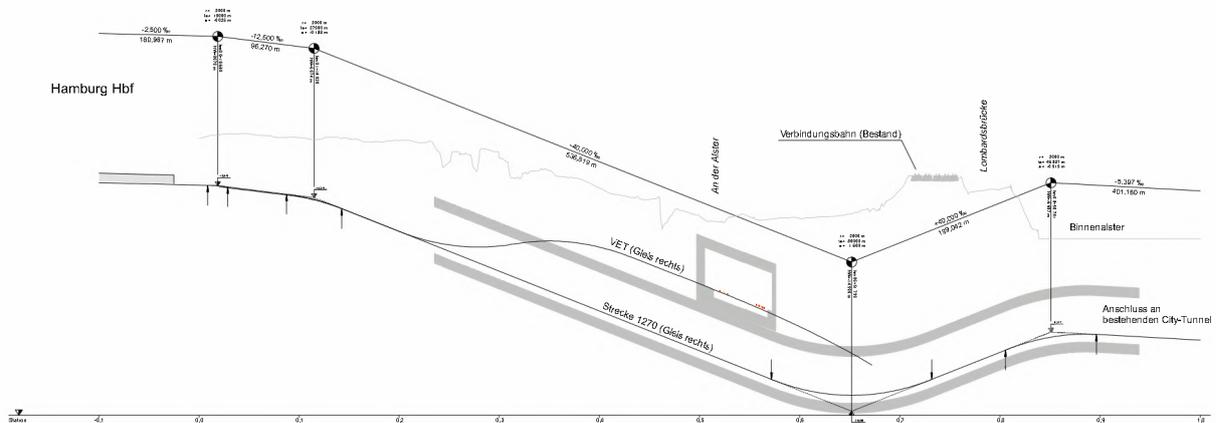


Abbildung 125 Längsschnitt City-Tunnel (Gleis rechts)

Dies hat zur Folge, dass der Anschluss an den bestehenden City-Tunnel erst im Bereich der Binnenalster erfolgen kann.



Abbildung 126 Lageplanausschnitt Anschluss City-Tunnel

Variantenentscheid

Die einzige Variante, die die Forderung nach Erhalt aller vorhandenen Fahrbeziehungen erfüllt, ist Variante 5, auch wenn diese einen stärkeren Eingriff in den City-Tunnel zur Folge hat. Daher wird sie bei der weiteren Betrachtung unterstellt. Auf die Anbindung der einzelnen Streckenvarianten hat dies keinen Einfluss, da für alle Varianten der Abschnitt Hamburg Hbf identisch ist.

4.6.2 Trasse Nord

Für die Lage der zu untersuchenden Lösungsmöglichkeiten der Variante 1 gilt als Korridor ein Streifen nördlich der vorhandenen Verbindungsbahn (Strecke 6100 Berlin-Spandau – Hamburg Altona und Strecke 1240 Hamburg Hbf – Hamburg Altona, W 751, S-Bahn).

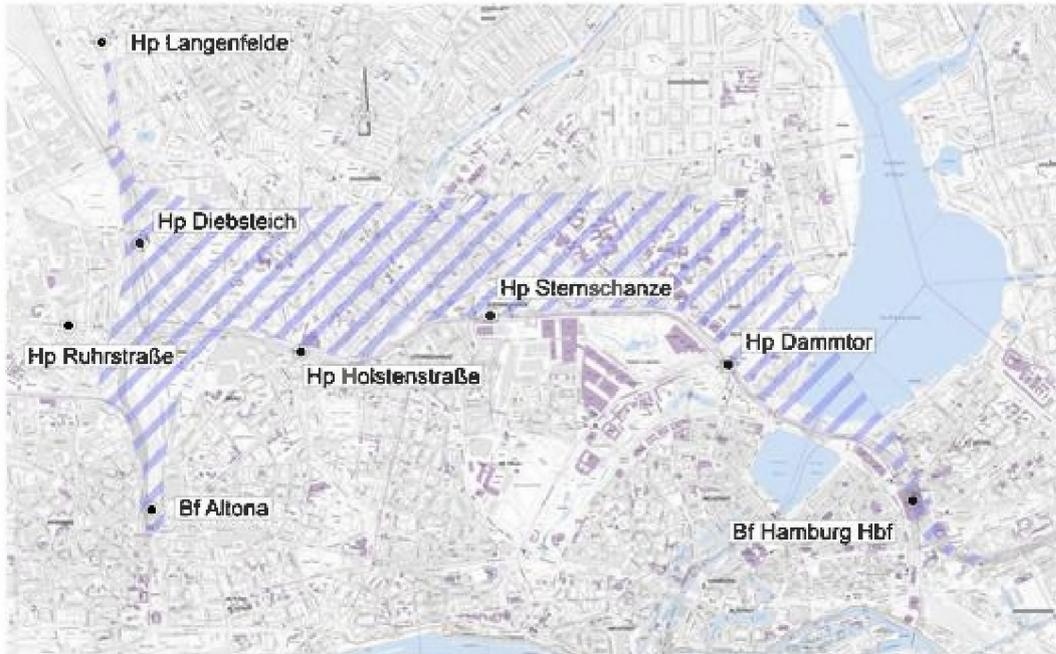


Abbildung 127 Übersichtplan Korridor Variante 1 (Trasse Nord)

Trassenvariante 1a

Die Linienführung der Variante 1a orientiert sich an der Konzeptstudie von Schüßler-Plan (siehe Kap. 1.3). Sie umfasst neben den Stationen Hamburg Hbf und Altona Diebsteich die Haltestellen Dammtor, Schlump (Knotenpunkt mit den U-Bahn-Linien U2 und U3) und Alsenplatz. Nach der Station Alsenplatz schließt die Variante 1a am Abzweig Alsenpark an die Variante 1 des Abschnittes Altona Diebsteich an.

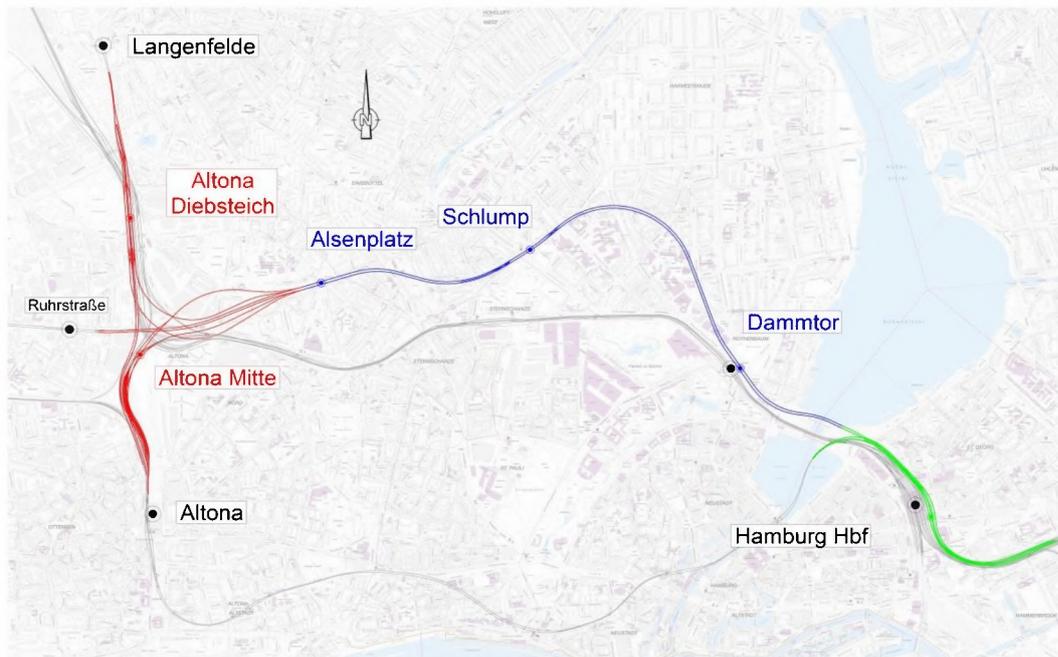


Abbildung 128 Übersicht Variante 1a

Der Gleisabstand in den Tunnelabschnitten beträgt 14,0 m, bei den Stationen Dammtor und Alsenplatz 17,5 m und bei der Station Schlump 13,5 m. Die Verzierungen zwischen den verschiedenen Gleisabständen erfolgen in den Bögen im Anschluss an die Stationen.

Das für den Betrieb erforderliche Kehrgleis mit integrierter doppelter Gleisverbindung wird westlich der Station Schlump angeordnet. Die zweite doppelte Gleisverbindung auf der Ostseite des Bahnsteigs wird als Weichenkreuz ausgeführt, um sie aus bautechnischen Gründen so kompakt wie möglich zu gestalten.

Für den gesamten Abschnitt wird eine Entwurfsgeschwindigkeit von 80 km/h zugrunde gelegt, für den Bereich zwischen Dammtor und Schlump 100 km/h.

Der Höhenverlauf ist geprägt von der Unterquerung der U1, U5 (in Planung) und U2/U3. Dies erfordert entsprechende Tiefen und Längsneigungen von bis zu 40 ‰.

Aufgrund der Trassenausrichtung und sehr nördlichen Lage kann das Abzweigbauwerk am Kaltenkircher Platz nicht angefahren werden, weshalb ein eigenes Abzweigbauwerk unmittelbar westlich der Station Alsenplatz I konzipiert wurde, s. Kap. 4.5. bzw. 4.6.5. In einer Variantenbetrachtung (s. Anlage A03) wurde die Station gegenüber einer weiter westlich gelegenen Lage (Alsenplatz II, beschrieben in Kap. 4.4.6) analysiert und als unvorteilhafter eingestuft, s. Kap. 4.4.11.4. Entsprechend wurde entschieden, die nördliche Trassenführung über die Station Alsenplatz I zugunsten der Anbindung an den Alsenplatz II und AZBW Kaltenkircher Platz nicht mehr weiter auszuplanen.

Im Rahmen einer Variantenuntersuchung zur Lage der Station Alsenplatz (siehe Kap. 4.4.6) wird die Variante II mit einer weiter westlich gelegenen Lage favorisiert und der weiteren Planung zugrunde gelegt. Damit ist die Trassenvariante 1a für die weitere Betrachtung ohne Bedeutung.

Trassenvariante 1b

Die Trassenvariante 1b ist eine Kombinationsvariante, die neben den Stationen Hamburg Hbf und Altona Diebsteich die Haltestellen Dammtor, Schlump und Holstenstraße umfasst. Im weiteren Verlauf der MBS wird die Trassenvariante als Alternativtrasse 1b bezeichnet. Eine detaillierte Streckenbeschreibung der Alternativtrasse 1b befindet sich in Kap. 5.1.4.1.

Trassenvariante 1c

Der Streckenverlauf der Trassenvariante 1c entspricht dem Streckenverlauf der Variante 1a mit dem Unterschied, dass der vierte Haltepunkt die Station Alsenplatz II ist. Im weiteren Verlauf der MBS wird die Trassenvariante als Basistrasse 1c bezeichnet. Eine detaillierte Streckenbeschreibung der Basistrasse 1c befindet sich in Kap. 5.1.3.1.

Trassenvariante 1d

Die Trassenvariante 1d entspricht der Trassenvariante 1c mit dem Unterschied, dass die südliche Stationsvariante Dammtor III angefahren wird. Dafür wurde eine Trassierung entwickelt, welche zwischen dem Congress Center CCH und Universitätsgebäuden die Tunnelröhren der U-Bahn-Linie U1 unterfährt. Dazu ist ein Bahnsteig auf der Südseite des Bhf. Dammtor mit einem Krümmungsradius von 500 m und einer Tiefenlage von ca. 33 m erforderlich (s. nachfolgende Abbildung).

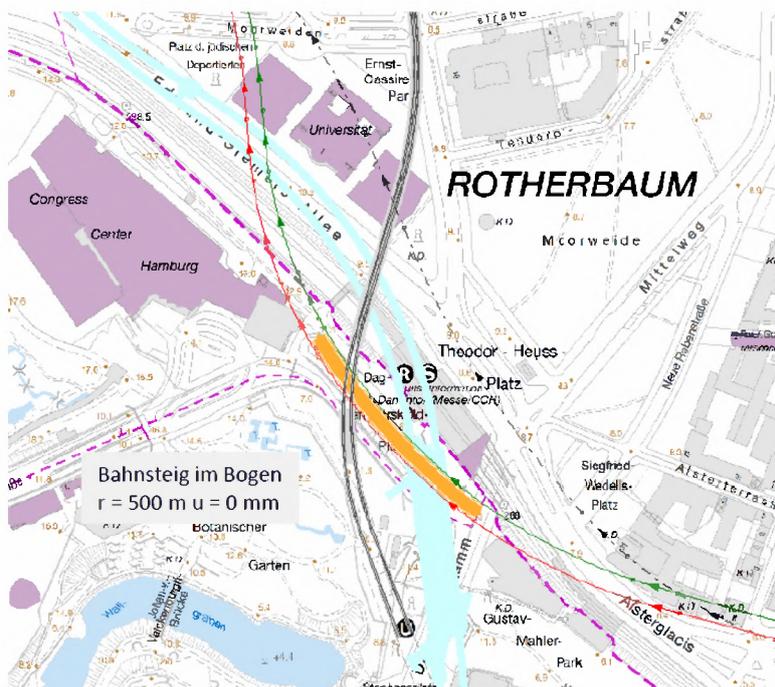


Abbildung 129: Bahnsteigform Dammtor III bei Anbindung der Trassenvariante 1d

Im Rahmen der Gegenüberstellung der Nord- bzw. Südlage der Station (s. Anlage A03) zur Anbindung der Nordtrasse ergab sich ein eindeutiges Bild zugunsten des nördlichen Standorts der Station. Folglich wurde die Trasse 1d nicht weiter ausgearbeitet.

4.6.3 Trasse Süd

Für die Lage der zu untersuchenden Lösungsmöglichkeiten der Variante 2 gilt als Korridor ein Streifen nördlich der vorhandenen Verbindungsbahn (Strecke 6100 Berlin-Spandau - Hamburg Altona und Strecke 1240 Hamburg Hbf – Hamburg Altona, W 751, S-Bahn).

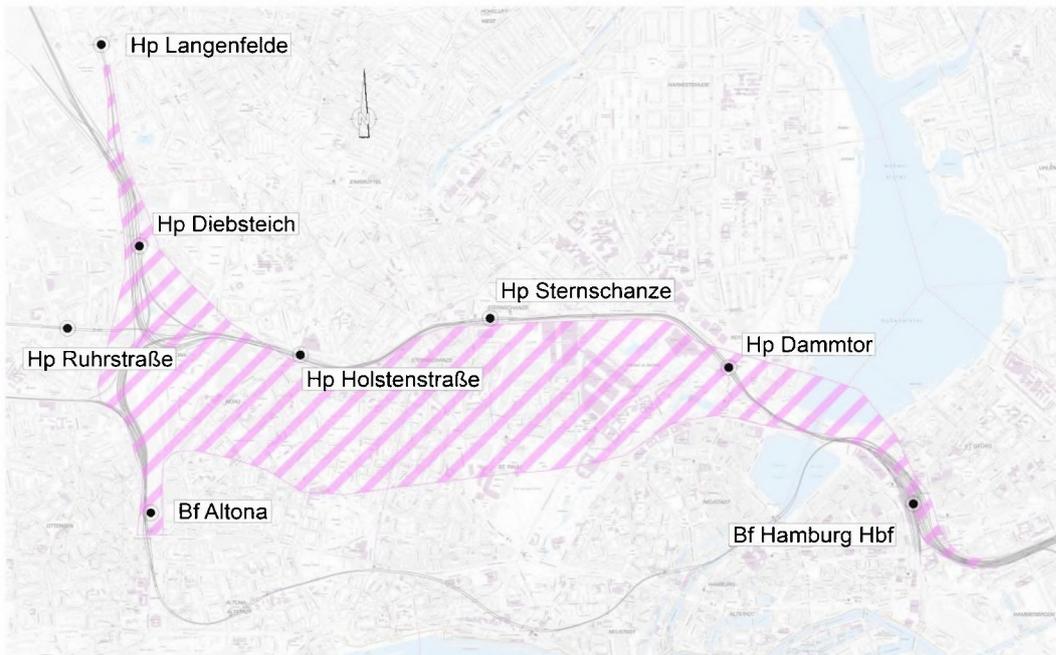


Abbildung 130 Übersichtplan Korridor Variante 2 (Trasse Süd)

Trassenvariante 2

Die Trassenvariante 2 umfasst die südlichen Stationen Dammtor III, Feldstraße und Max-Brauer-Allee. Im weiteren Verlauf der MBS wird die Trassenvariante als Basistrasse 2 bezeichnet. Eine detaillierte Streckenbeschreibung der Basistrasse 2 befindet sich in Kap. 5.1.5.1.

Trassenvariante 2b

Die Trassenvariante 2b ist eine Kombinationsvariante. Neben den Stationen Hamburg Hbf und Altona Diebsteich umfasst sie die Haltestellen Dammtor, Feldstraße und Holstenstraße. Im weiteren Verlauf der MBS wird die Trassenvariante als Alternativtrasse 2b bezeichnet. Eine detaillierte Streckenbeschreibung der Alternativtrasse 2b befindet sich in Kap. 5.1.6.1.

Trassenvariante 2c

Die Variante 2c ist bis zur Station Feldstraße identisch mit der Basistrasse 2. Danach schwenkt sie in Richtung Nordwest ab, um im weiteren Verlauf den *Wohlerts Park* (ehemaliger Friedhof Norderreihe) zu unterqueren. In diesem Bereich ist auch die Station Max-Brauer-Allee vorgesehen, wobei die Ausgänge außerhalb der Parkanlagen zu liegen kommen.

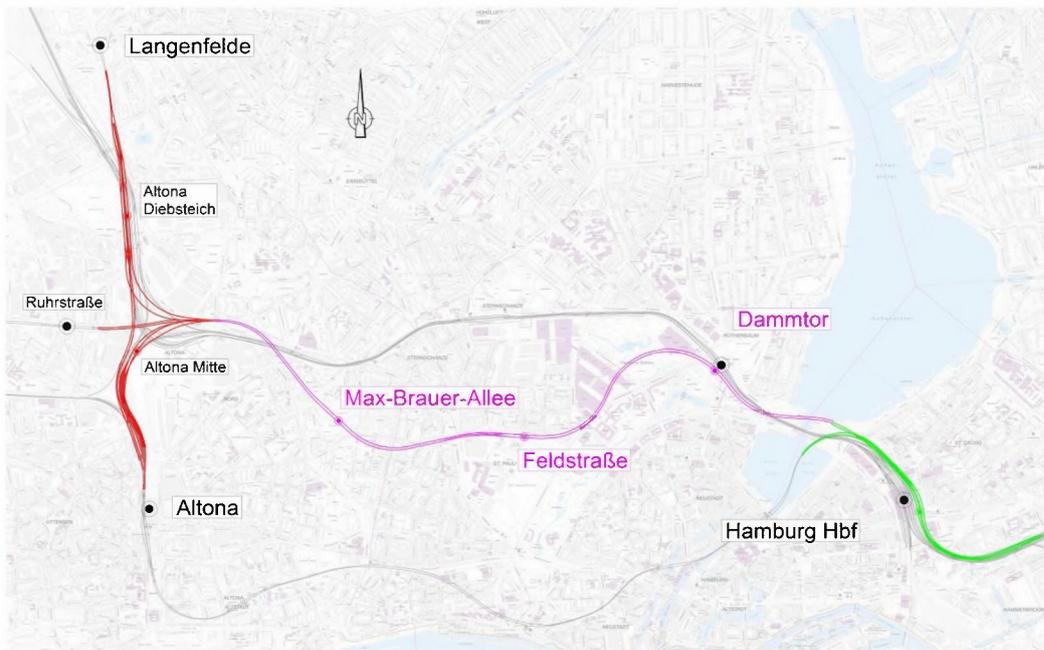


Abbildung 131 Übersichtplan Variante 2c

Nach der Station führt die Strecke weiter in Richtung Nordwest und schwenkt dann nach Westen zum Abzweig Kaltenkircher Platz. Ab ca. 300 m vor dem Abzweig haben die beiden Gleise einen höhenmäßig unterschiedlichen Verlauf, da im Abzweig mit zwei Ebenen die Gleise einen Höhenunterschied von 8 m aufweisen.

Gegenüber der Basistrasse 2 beträgt der Gleisabstand bei der Station Max-Brauer-Allee hier 17,5 m.

Die Trasse unterscheidet sich maßgeblich von der Basistrasse 2 im Bereich der Station Max-Brauer-Allee, die hier unterhalb des Wohlers Park zu liegen kommt, s. Kap. 4.4.8.2. Dies erfordert einen hohen Anteil an bergmännischer Bauweise im Stationsbereich.

Im Detail wurden als Lösung bergmännische Bahnsteige zwischen Zielschächten analysiert, für welche eine Aufweitung von zwei TBM-Tunnel mit Gefrierverfahren erforderlich ist. Dafür wurden zwei Optionen untersucht, eine mit Zwischenschacht im Park (Option B, s. Abb. 134) und eine nur mit Zugangsschächten an den Rändern des Parks (Option A, s. Abb. 133).

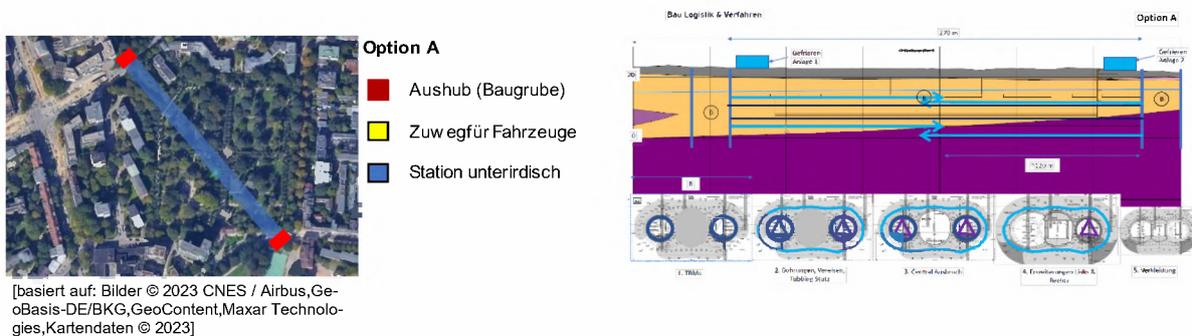


Abbildung 132 Bergmännische Station mit Zugangsschächten nur an den Rändern des Parks

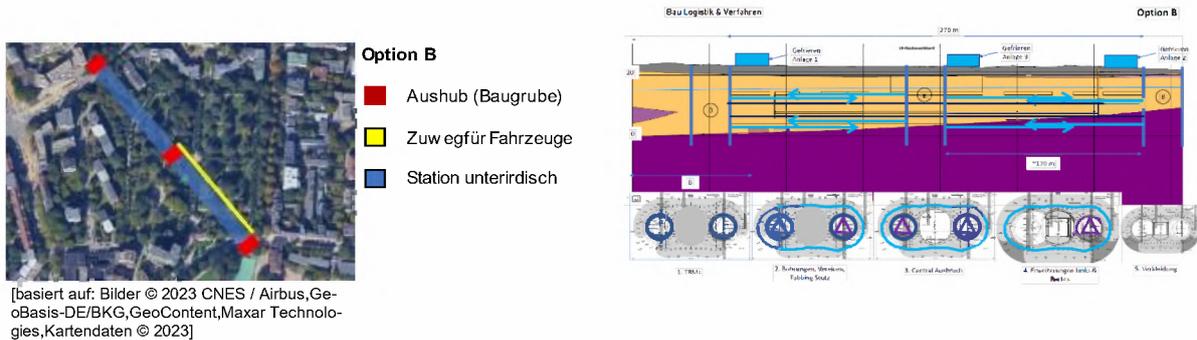


Abbildung 133 Bergmännische Station mit zusätzlichem Schacht in der Parkmitte

In beiden Fällen ist der Einsatz von Gefrierlanzen aus den Zugangsschächten nötig (70 m bzw. 150 m lang) und die Ausweitung der TBM-Tunnelröhren im Schutze eines Gefrierkörpers vorgesehen. Da die Station ca. 20 m unter GOK liegen wird, ist nicht mit einer Beeinträchtigung der Wurzeln durch das Gefrieren des Bodens zu rechnen, da diese voraussichtlich nur bis ca. 5-10 m unter GOK reichen.

Aus der Analyse wurden folgende Unterschiede im Vergleich zu einer Station in offener Bauweise identifiziert:

- Eine bergmännische Station mit Eingriff im Park (Schacht) setzt mindestens Mehrkosten von fast [REDACTED], eine Bauzeitverlängerung von 1 Jahr und eine Tieferlegung von 3 m voraus.
- Eine Station ohne Eingriff im Park setzt ähnliche Mehrkosten voraus wie diejenige mit zusätzlichem Schacht und führt zu einer 6 m tiefer liegenden Station und eine Bauzeitzunahme von 2 Jahren.
- Die bergmännische Station muss praktisch ohne Verteilerebene auskommen (Zugang nur in den Randschächten).

In einer Variantenuntersuchung (s. Anlage A03) wurde diese Station einer südwestlich gelegeneren Stationslage gegenübergestellt und aufgrund höheren Aufwands, Kosten und Zeit unvorteilhafter gewertet, s. Kap. 4.4.11.4. Entsprechend wurde entschieden, die nördlichere Trassenführung über die Station Max-Brauer-Allee II zugunsten der Anbindung an die Station Max-Brauer-Allee I nicht mehr weiter auszuplanen.

Trassenvariante 2d

Der Streckenverlauf der Kombinationsvariante 2d entspricht der Variante 2 mit dem Unterschied, dass die nördliche Station Dammtor I angefahren wird. Aufgrund der nördlichen Lage der Station Dammtor I ergibt sich für eine Anbindung der deutlich südlich gelegeneren Station Feldstraße ein Trassenverlauf, der sich weit in den Bereich unterhalb von *Planten und Blumen* erstreckt (s. nachfolgende Abbildung). Dabei sind sowohl die Tunnelröhren der U-Bahnlinie U1 wie auch das Congress Centrum CCH zu unterfahren, verbunden mit 2 Notausgängen entlang der freien Strecke und einer sehr tiefen Station Dammtor I (Nord). In einem Variantenvergleich der Stationsvarianten I und III (s. Anlage A03, Kap. 4.4.2, 4.4.11.4) stellte sich die Anbindung der Südtrasse an eine Stationslage südlich vom Bhf. Dammtor als

deutlich günstiger heraus als die Nordlage, weshalb die Trasse 2d nicht weiter ausgearbeitet wurde.

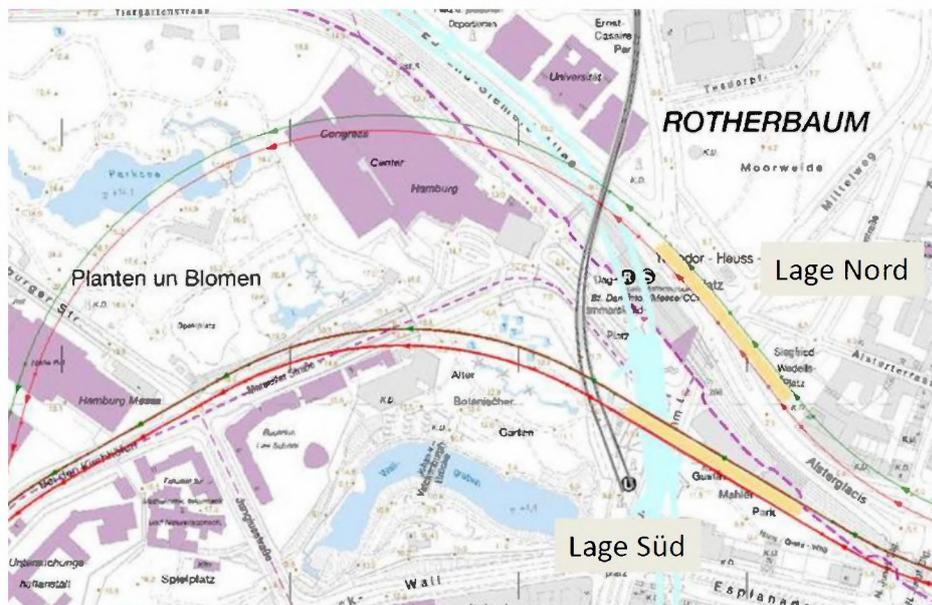


Abbildung 134: Südlicher Trassenverlauf bei Anbindung der Station Dammtor I im Vergleich zur Station Dammtor III

4.6.4 Trasse Mitte

Für die Lage der zu untersuchenden Lösungsmöglichkeiten der Variante 3 gilt als Korridor ein Streifen entlang der vorhandenen Verbindungsbahn (Strecke 6100 Berlin-Spandau – Hamburg Altona und Strecke 1240 Hamburg Hbf – Hamburg Altona, W 751, S-Bahn).

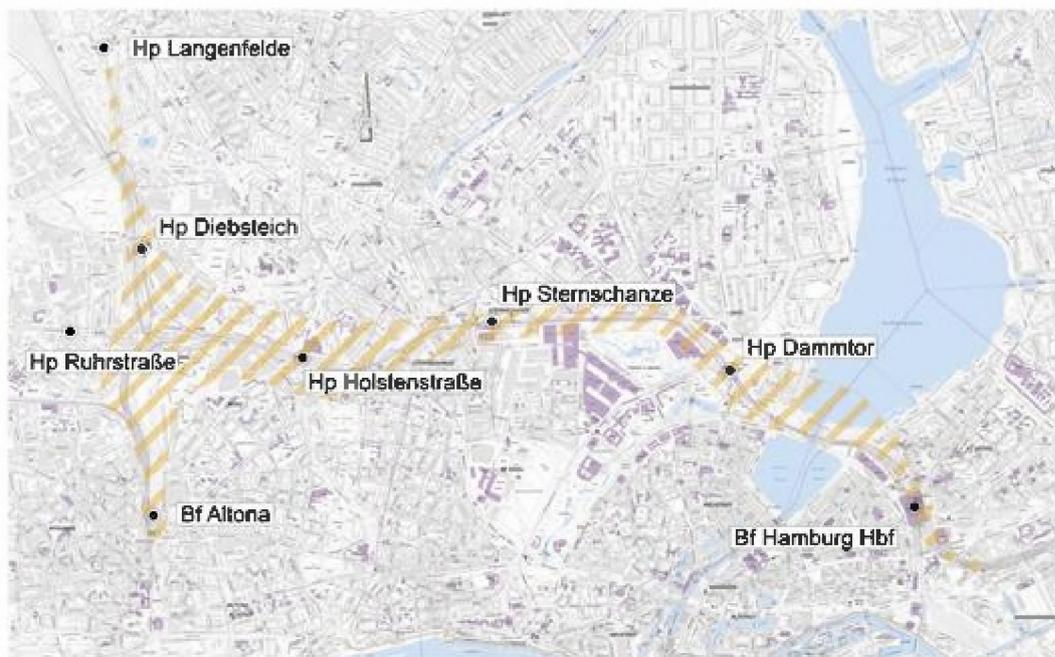


Abbildung 135: Übersichtsplan Korridor Variante 3 (Trasse Mitte)

Trassenvariante 3

Die Trassenvariante 3 wird im weiteren Verlauf der MBS als Basistrasse 3 bezeichnet. Die Basistrasse 3 wird in Kap. 5.1.7 näher beschrieben. Für die einzelnen Stationen Dammtor, Sternschanze und Holstenstraße wurde im Rahmen der Variantenuntersuchung (siehe Kap. 4.4.2, 4.4.4 und 4.4.7) die trassierungstechnische Realisierbarkeit der verschiedenen Varianten geprüft und sichergestellt.

Trassenvariante 3b

Die Kombinationsvariante 3b unterscheidet sich nur im Bereich Dammtor von der Basistrasse 3. Statt Dammtor I wird die südliche Station Dammtor III angefahren. Im Rahmen der Standortalternativen der Station Dammtor wurde aufgezeigt (s. Kap. 4.4.2.4, Abb. 81), dass eine Anbindung der südlichen Stationslage an die Stationen Sternschanze bzw. Schlump grundsätzlich trassierungstechnisch möglich ist. Allerdings ist dies mit einem gekrümmten und tiefen Bahnsteig verbunden und einem schleifenden Unterquerungsbereich der Tunnelröhren der U-Bahn-Linie U1. In einem Variantenvergleich der Stationsvarianten I und III (s. Anlage A03, Kap. 4.4.2, 4.4.11.4) stellte sich die Anbindung der mittleren Trasse an eine Stationslage nördlich vom Bhf. Dammtor als deutlich günstiger heraus als die Südlage, weshalb die Trasse 3b nicht weiter ausgearbeitet wurde.

4.6.5 Abschnitt Altona

Für die Anbindung der Streckenvarianten an den Abschnitt Altona bzw. Altona Diebsteich mit Auffächerung des VET zur Anbindung an die Station Altona, Station Altona Diebsteich und S32 sind zwei Varianten für den Abzweig untersucht worden. Für beide Varianten gilt dabei der Grundsatz, dass die Abzweigungen höhenfrei ohne Kreuzung anderer Gleise zu erfolgen hat, um eine möglichst hohe Betriebsqualität zu erzielen.

Abzweig Alsenpark

Im Abzweig erfolgt die Auffächerung des VET aus Richtung Hamburg Hbf in drei Äste, und zwar nach Altona Diebsteich, Altona und Ruhrstraße (S32). Die höhenfreie Querung der einzelnen Gleise erfolgt im anschließenden Bereich durch Unter- bzw. Überquerung der Tunnelröhren.



Abbildung 136 Abzweig Alsenpark

Als Weichen werden solche der Grundform 54-760-1:14 gewählt, so dass die in diesem Bereich geplante Entwurfsgeschwindigkeit von 80 km/h (für alle Gleise) ohne Einschränkungen beibehalten werden kann.

Dieser Abzweig funktioniert wegen seiner Lage nur in Verbindung mit der Station Alsenplatz im Bereich des gleichnamigen Platzes. Im Rahmen einer Variantenuntersuchung zur Lage der Station Alsenplatz (siehe Kap. 4.4.4) wird die Variante II mit einer weiter westlich gelegenen Lage favorisiert und der weiteren Planung zugrunde gelegt. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass für die Anbindung der Abstellanlage der S32 im Bf Altona ein zusätzliches Abzweigbauwerk erforderlich ist. Daher wurde in den weiteren Planungen der Abzweig Kaltenkircher Platz favorisiert.

Abzweig Kaltenkircher Platz

Als weitere Variante zur Anbindung der Streckenvarianten an den Abschnitt Altona bzw. Altona Diebsteich dient der Abzweig Kaltenkircher Platz. Wegen des nur beschränkt zur Verfügung stehenden Platzes und der kurzen Distanzen nach Altona Diebsteich und Altona wird der Abzweig mit zwei Ebenen ausgeführt.

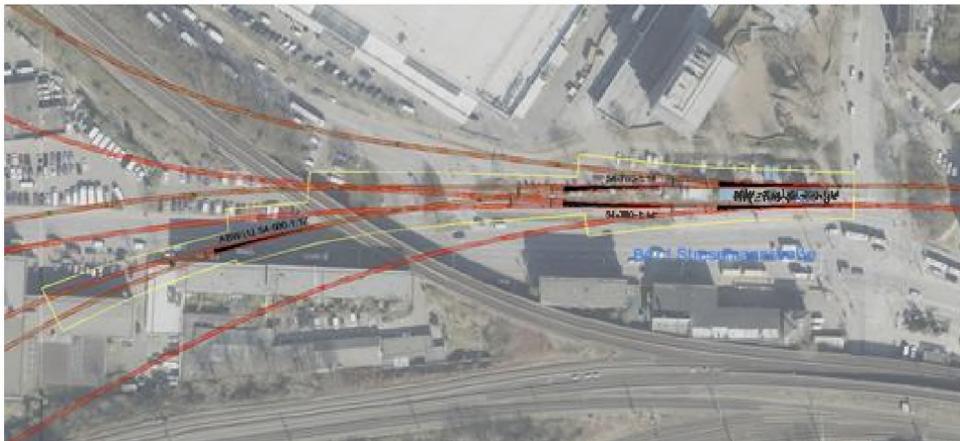


Abbildung 137 Abzweig Kaltenkircher Platz

Auf der oberen Ebene verlaufen die Gleise in Richtung Altona Diebsteich, Altona und Ruhrstraße, auf der unteren Ebene die Gleise aus Richtung Altona Diebsteich, Altona und Ruhrstraße. Dadurch werden die ansonsten notwendigen Über- und Unterquerungen der verschiedenen Tunneläste wie beim Abzweig Alsenpark vermieden, da diese im Abzweigbauwerk erfolgen.



Abbildung 138 Abzweig Kaltenkircher Platz - Schnitt

Als Weichen werden solche der Grundform 54-760-1:14 gewählt, so dass die in diesem Bereich geplante Entwurfsgeschwindigkeit von 80 km/h (für alle Gleise) ohne Einschränkungen beibehalten werden kann.

Anbindung Abstellanlage

Im Rahmen des Projektes zum Neubau der S32 wird auch eine neue Abstellanlage mit 5 Gleisen (siehe Kap. 4.1.3) realisiert. Die nördliche Anbindung an die Strecke 1240 muss dabei geändert werden.

Neben der in Kap. 5.2.3 beschriebenen Anbindung an das Richtungsgleis Hamburg Hbf – Hamburg Altona unmittelbar nach dem Abzweig Kaltenkircher Platz bestehen noch weitere Möglichkeiten des Anschlusses. Eine Betrachtung der Situation mit dem Abzweig Alsenpark erfolgt hier nicht, da diese Variante bei der weiteren Bearbeitung nicht berücksichtigt wird.

Anbindung an Spange Altona – Altona Diebsteich

Statt an die Strecke 1240 (Hamburg Hbf – Altona) ist auch eine Anbindung an die Spange von Altona nach Altona Diebsteich (Strecke 1270) möglich. Die Abzweigweiche im Gleis Altona–Altona Diebsteich liegt dabei auf Höhe der Querung der neuen S-Bahn S32 in der *Stremmannstraße*. Bedingt durch die Höhenlage beim Abzweig und der notwendigen Rampe zu den Abstellgleisen ergibt sich bei dieser Variante ein größerer Verlust an Nutzlänge. Dieser beträgt ca. 100 m je Gleis.

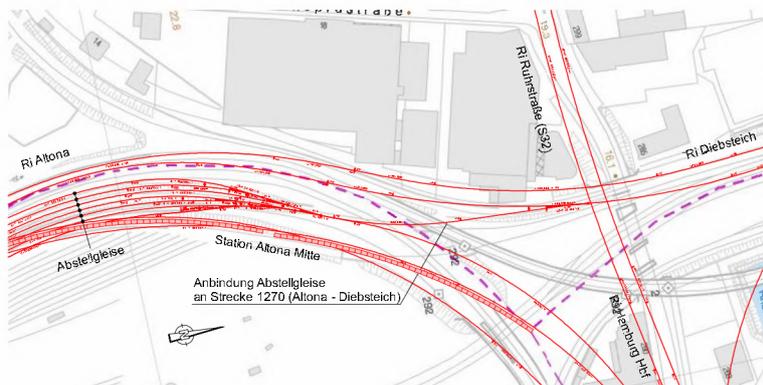


Abbildung 139 Lageplan Anbindung Abstellgleise an Spange

Ein Vorteil dieser Variante ist, dass durch die folgenden Weichen in Altona Diebsteich das Fahren auf dem Gegengleis über einen kürzeren Bereich erfolgen muss. Da sie aber deutliche Einbußen bei den Nutzlängen aufweist, wird sie nicht weiterverfolgt.

4.7 Variantenuntersuchung TBM-Tunnel

4.7.1 Eingleis- oder Zweigleisquerschnitt TBM

Um beim Vergleich der Trassenvarianten die geometrischen Randbedingungen so genau wie möglich mitzuberücksichtigen, wurde eine spezifische Gegenüberstellung der Lösungen von einspuriger und zweispuriger Gleisführung im Tunnel untersucht.

Dafür wurde eine Bewertungsmatrix (siehe Anlage A04) mit Indikatoren für folgende Kriterien verwendet:

- Einfluss geometrischer Parameter
- Rettungsstollen, Notausgänge
- Baulogistik, Ver- und Entsorgung
- Bauzeit
- Inanspruchnahme von Grund, einschließlich dringlicher Sicherung
- Ausbruchsquerschnitt (m²)
- Betriebsführung bei Sperrung eines Gleises
- Betriebsführung im Regelfall
- Realisierung Mittelbahnsteige
- Baukosten
- Beeinflussung Unterfahrung setzungsempfindlicher Bauten
- Verwendung der TBM auch für Abzweigstrecken (weniger konv. Tunnelvortrieb nötig)

Wesentliche Unterschiede in der Bewertung zwischen beiden Varianten gab es nur bei 7 Kriterien, wobei zwei die zweispurige Gleisführung und 5 die einspurige Gleisführung besser bewerten (siehe nachfolgende Tabelle).

Tabelle 13: Zusammenfassung der Gegenüberstellung einspuriger versus zweispuriger Tunnel

Vorteile einspurige Gleisführung im Tunnel / Nachteile zweispurige Gleisführung im Tunnel	Vorteile zweispurige Gleisführung im Tunnel / Nachteile einspurige Gleisführung im Tunnel
Zwei kleine Tunnel generieren weniger Ausbruchsvolumen	Ein Zweigleistunnel benötigt weniger Grundfläche bei den Startschächten
Der Betrieb kann bei Havarie in der parallelen Röhre weitergeführt werden	Die Flexibilität von Spurwechseln ist beim zweigleisigen Tunnel höher
Doppelspurtunnel brauchen bei jeder Station Aufweitungsstrecken	

Kleinere Tunnel benötigen weniger Überdeckung und generieren kleinere Setzungen	
Die ganzen Abzweigstrecken mit Überwerfungen benötigen eingleisige Tunnel (TBM für Einspur-tunnel wird benötigt)	

Wie in der Tabelle dargestellt überwiegen die Vorteile zweier eingleisiger Tunnel. Um das rein arithmetische Resultat zu prüfen und differenziert zu bestätigen, wurde eine Sensitivitätsanalyse der Gewichtung der verschiedenen Kriterien durchgeführt. Dabei wurden folgende Szenarien untersucht:

- Standard (aufbauend auf den Kriterien der MBS U5/S32)
- Höhere Gewichtung der betrieblichen Kriterien
- Höhere Gewichtung der baubeeinflussenden Kriterien

Das Endresultat der Bewertung ist:

Tabelle 14: Endresultat der Bewertung aus Anlage A04

Tunnellösung	Gesamtpunktzahl (Punkte x Gewichtung)		
	Standard	Betrieb	Beeinflussung Bau
Zweigleisiger Tunnel	0,33	0,36	0,36
Eingleisiger Tunnel	0,63	0,59	0,59

Bei jeder Gewichtung zeigt die Lösung von zwei eingleisigen Tunneln einen deutlichen Vorteil gegenüber einem zweigleisigen Tunnel. Die wesentlichen Gründe dafür sind:

- Die Abzweigungen Richtung Altona, S32 und Altona Diebsteich mit Überwerfungen verlangen den Bau eines eingleisigen Tunnels.
- Die Unterfahrung von dicht bebautem Gebiet und verschiedenen HOCHBAHN-Strecken beeinflussen die vertikale Linienführung stark. Unter diesen Bedingungen sind eingleisige Tunnel einfacher zu trassieren.
- Betriebliche Vorteile des zweigleisigen Tunnels (Spurwechsel im Regelquerschnitt möglich) sind durch Vorgaben für Kehrgleise nicht mehr maßgebend, da die Kehrgleise in einem Zweigleistunnel nicht Platz finden und eine Querschnittserweiterung benötigt, wie bei zwei eingleisigen Tunnel.

4.7.2 Vergleich TBM-Typ für Lockergestein

Bei der Verwendung einer Tunnelbohrmaschine (TBM) im Lockergestein ist die Wahl der geeigneten Ortsbruststützung maßgebend für den sicheren Vortrieb mit minimalen Setzungen und der Beherrschung des Wasseranfalls. Je nach Baugrundbedingungen kommen bentonitgestützte TBM, Erddruckschilde oder gemischte Lösungen beider Maschinentypen zum Einsatz.

Beim Projekt VET wird der Tunnel hauptsächlich in Schmelzwassersanden und der Grundmoräne der Sales-Eiszeit gebaut. Folgende Korngrößenverteilung des Baugrunds ist zu erwarten:

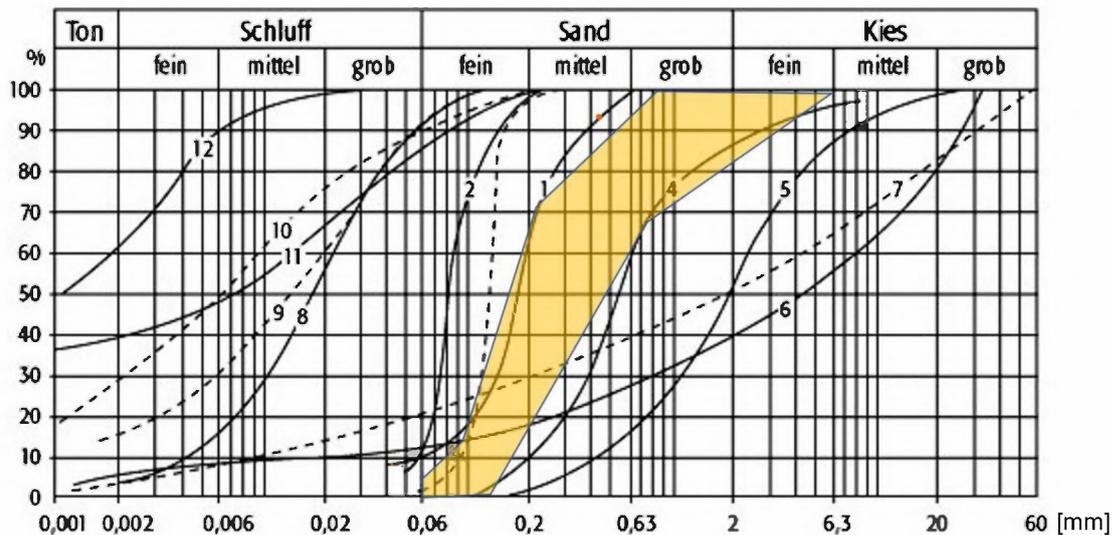


Abbildung 140 Korngrößenverteilung der Schmelzwassersande (gelb) im Vergleich mit den Siebkurven [U39]

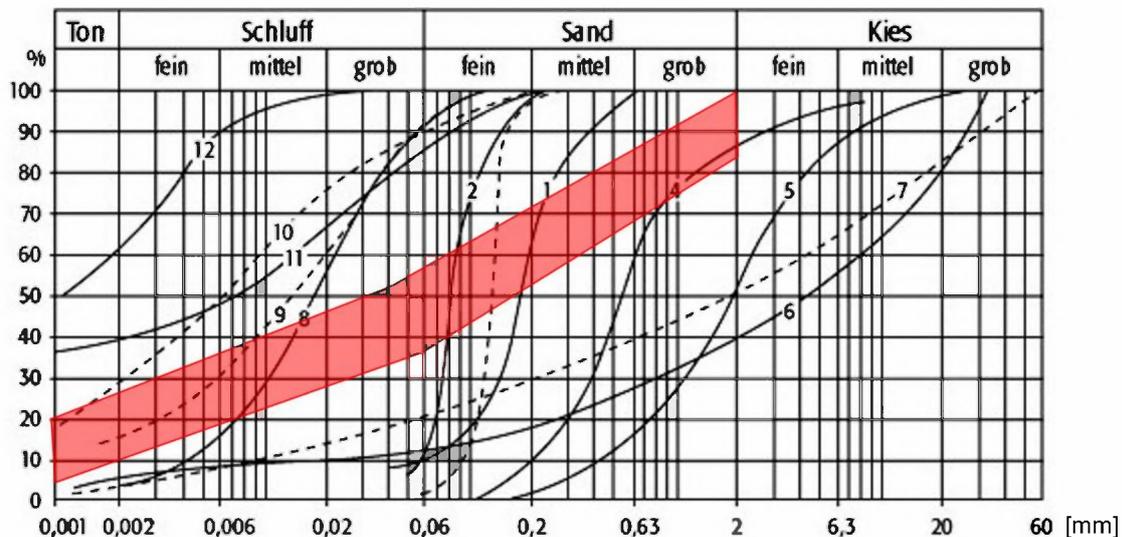


Abbildung 141 Korngrößenverteilung der Grundmoräne (rot) im Vergleich mit den Siebkurven [U39]

Wie in der anschließenden Darstellung (Abb. 141) ersichtlich, ist in den Schmelzwassersanden (gelbe Fläche in Abb. 141) eine bentonitgestützte TBM zu verwenden. Wiederum in der Grundmoräne (rote Fläche in Abb. 141) wäre für die Korngrößenverteilung ein Erddruckschild gleichermaßen geeignet wie eine Slurry-TBM.

Der Einsatz einer Dual-mode TBM (Slurry-TBM & EPB) ist deutlich teurer in der Anschaffung und verlangt im Betrieb Kompromisse, da Komponenten wie z.B. das Schneidrad oder das Getriebe für beide Vortriebsmethoden (Bentonitstützung und Erdruchstützung) verwendbar sein müssen. Beim Projekt VET ist der Einsatz einer Dual-mode TBM nicht vorteilhaft, da

mehr als die Hälfte der Strecke in gemischter Ortsbrust (Schmelzwassersande und Grundmoräne) aufgefahen wird. In diesen Verhältnissen hat diese Maschine keine Vorteile und die für ihren Einsatz hohen Kosten sind nicht begründbar.

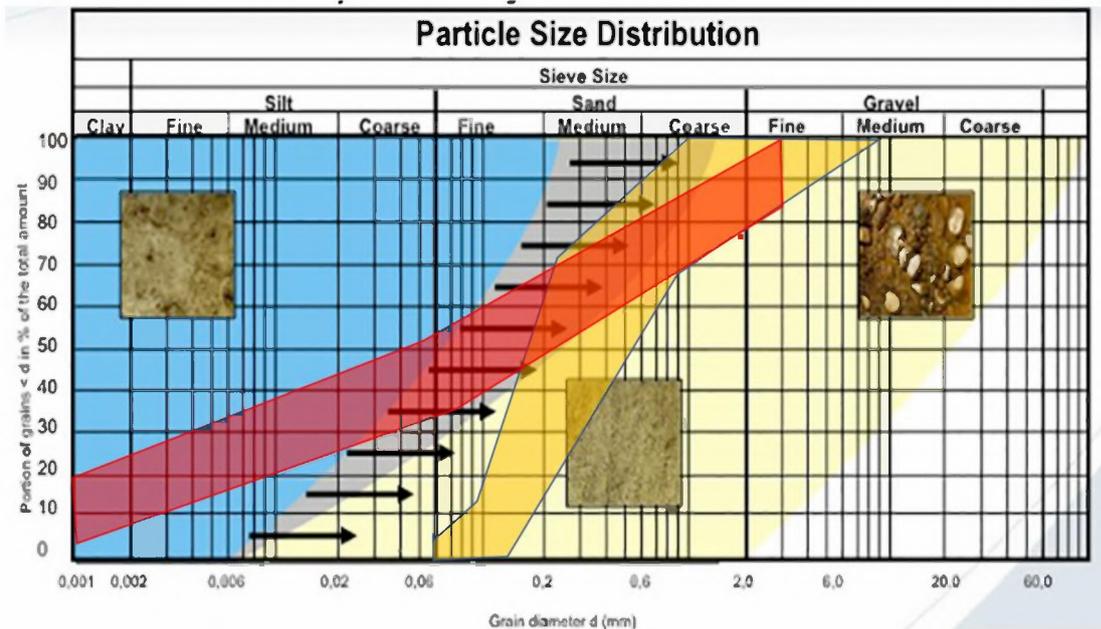


Abbildung 142 Eignung der Slurry-TBM und EPB je nach Korngrößenverteilung der Schmelzwassersande (gelb) und der Grundmoräne (rot) (www.tunneltalk.com; Slurry or EPB for conditions in Bangalore)

Um in der späteren Analyse abschätzen zu können, welche Bauhilfsmaßnahmen bei der Unterfahrung von Gebäuden und bestehender Infrastruktur notwendig sind, ist die Auswahl eines TBM-Typs notwendig. Zur Entscheidungsfindung wurden die beiden TBM-Typen EPB und Slurry-TBM verglichen.

Dafür wurden vortriebsrelevante, umweltrelevante und logistikrelevante Kriterien verwendet. Da die Dual-mode TBM schon ausgeschlossen wurde und die Anschaffungskosten für eine EPB oder eine Slurry-TBM in etwa gleich sind, wurden die Kosten im Vergleich nicht mitberücksichtigt.

In der Tabelle 14 befindet sich eine Übersicht, in welcher für die bewerteten Kriterien die Vorzugsvariante der verschiedenen TBMs dargestellt ist:

Tabelle 15: Einsatzbereiche der TBM-Typen

Kriterium	Parameter	Schmelzwassersande	Grundmoräne
Vortriebsrelevant	Durchlässigkeit	Slurry-TBM	EPB-TBM
	Granulometrie, Lithologie	Slurry-TBM	EPB – TBM/Slurry TBM
	Unsicherheit Porenwasserdrücke	Slurry-TBM	Slurry-TBM
	Verstopfung	Slurry-TBM	EPB-TBM

	Durchgangsöffnungen Schneidrad		
	Große Steine, Findlinge	Slurry-TBM	Slurry-TBM
	Kontrolle Abbaudruck	Slurry-TBM	Slurry-TBM
Umweltrelevant	Behandlung Abbaumaterial	Slurry-TBM	EPB-TBM
	Bentonitverschmut- zung	Slurry-TBM	EPB – TBM
Logistik	Baustelleneinrichtung	EPB-TBM	EPB-TBM

Für den Bau des VET wird der Einsatz einer Slurry-TBM empfohlen. Die Gründe dafür sind folgende:

- Die Slurry-TBM kann bei jedem Baugrund den Hohlraum stützen und somit die Setzungen limitieren. Damit ist das im städtischen Tunnelbau größte Risiko, nämlich Schäden durch Setzungen bei der Unterfahrung von Gebäuden kontrolliert.
- An der Slurry-TBM kann ein Steinbrecher installiert werden. Daher sind in der Grundmoräne befindliche Steine und Findlinge unproblematisch.
- Die für den Betrieb einer Slurry-TBM notwendigen Mehraufwände für die Separieranlage und Baustelleneinrichtungen sind unter Berücksichtigung der Risikoreduktion und problemloseren Bohrung gerechtfertigt.

5 Beschreibung der Streckenvarianten

5.1 Strecken- und Stationsbeschreibung

5.1.1 Übersicht

Die beiden Abschnitte Hamburg Hbf und Altona bzw. Altona Diebsteich sind für alle Streckenführungen in den Korridoren Nord, Süd und Mitte als konstante Bereiche zu betrachten. Daher werden sie gesondert geführt. Zur Abgrenzung der Abschnitte wurden eindeutige Schnittstellen definiert. Dies ist beim Abschnitt Hamburg Hbf der Streckenkilometer 0,650 des VET und beim Abschnitt Altona bzw. Altona Diebsteich der östliche Beginn des Abzweigungsbauwerks Kaltenkircher Platz.

Die folgende Übersicht zeigt die detailliert ausgearbeiteten Streckenvarianten Nord (blau), Süd (pink) und Mitte (gelb), sowie die beiden Abschnitte Hauptbahnhof (grün) und Altona bzw. Altona Diebsteich (rot), die für alle Varianten identisch sind.

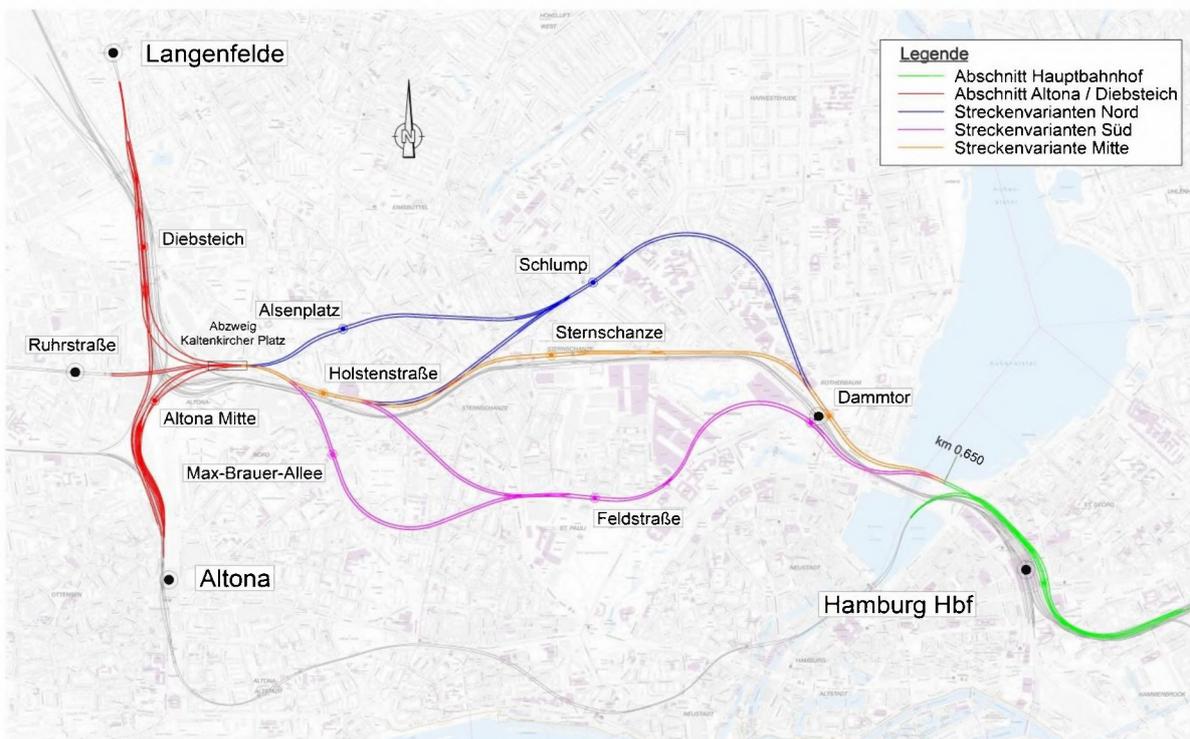


Abbildung 143 Abschnittsübersicht / Streckenvarianten

Schematisch stellen sich die Trassenvarianten wie folgt dar:

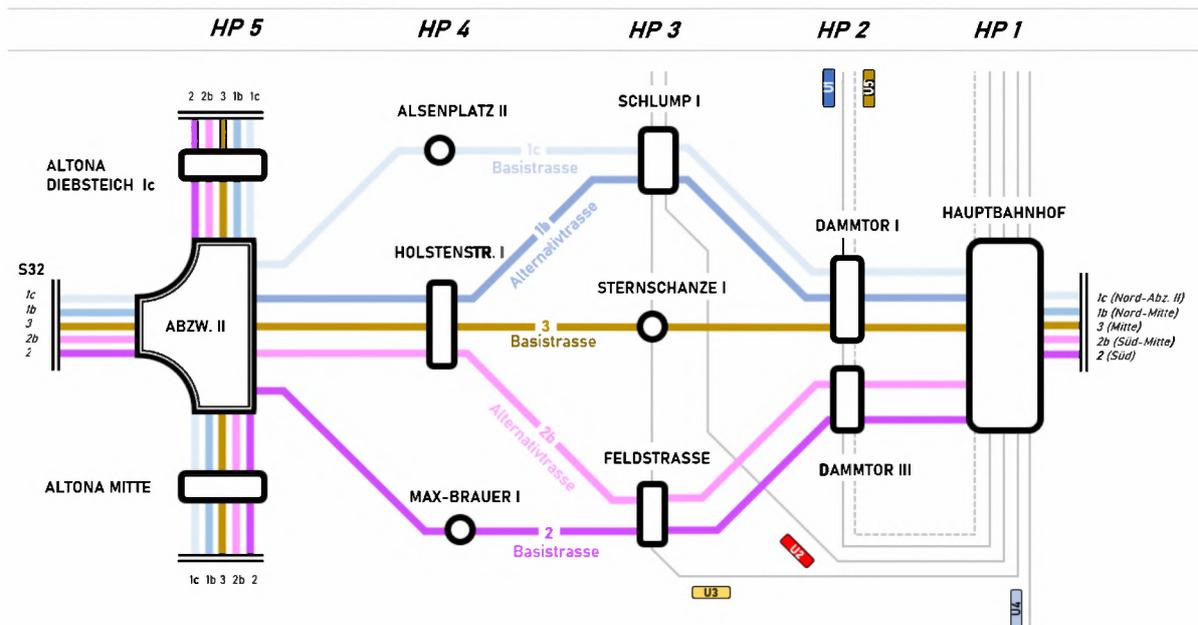


Abbildung 144 Ausgeplante VET-Streckenvarianten inkl. Haltepunkte

Die Streckenvarianten Nord werden mit 1b bzw. 1c bezeichnet, die Streckenvarianten Süd mit 2 bzw. 2b und die Streckenvariante Mitte mit 3. Die einzelnen Abschnitte und Trassen werden in den folgenden Kapiteln näher beschrieben.

5.1.2 Abschnitt Hamburg Hbf

Der Abschnitt Hamburg Hbf ist für alle Trassenvarianten gleich (siehe Kap. 5.1.2.1) und verläuft im Stadtteil St. Georg. In diesem unterquert die VET-Trasse zu Beginn die *Altmannbrücke*, das Museum für Kunst und Gewerbe und die SÜ Steintordamm. Anschließend werden das Bürogebäude am Hamburger Hbf (ugs.: Keksdose) und der *Hachmannplatz* unterfahren. Die VET-Station Hbf liegt am südlichen Rand des *Hachmannplatzes*. Nach dem *Hachmannplatz* unterquert der VET in geringer Tiefe das Bieberhaus mit dem Zuschauerraum und der Bühne des Ohnsorg-Theaters im Keller. Bevor der VET unter der *Außenalster* abtaucht, unterquert er das Versicherungsbäude (*Holzdam 42*), das Pazifikhaus, das Gebäude 'An der Alster 85' sowie die Straßen *An der Alster/Kennedybrücke* mit geringer Überdeckung.

Auf der Strecke zwischen Hbf und der Station Dammtor wird ein Notausgang vorgesehen. In den Varianten, in welchen die Station Dammtor I angefahren wird, liegt der Notausgang östlich der *Kennedybrücke* und nahe am Ufer der *Außenalster*. In den Varianten mit Dammtor III liegt der Notausgang westlich der *Kennedybrücke* im *Alsterpark*.

5.1.2.1 Strecke

Im Abschnitt Hamburg Hbf erfolgen Änderungen am Spurplan durch den Neubau eines Mittelbahnsteigs östlich des Bestands und der damit erforderlichen Anpassung der Gleiszuordnungen für die S-Bahn.

Im Rahmen von Variantenuntersuchungen für den Süd- und den Nordkopf (siehe Kap. 4.6) wurden jeweils Planungsvarianten erarbeitet.

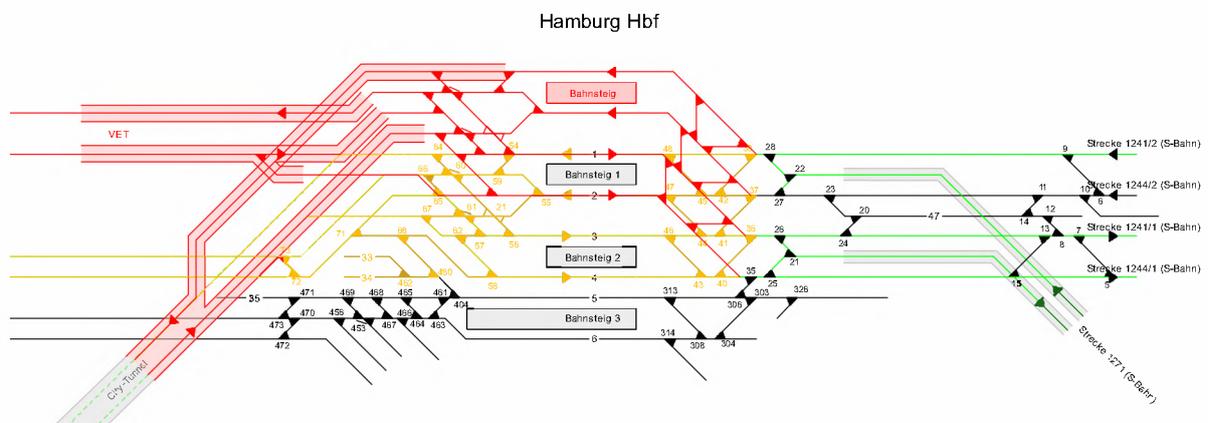


Abbildung 145 Spurplanskizze Hamburg Hbf

Danach entspricht der Spurplan (siehe obige Abbildung) dem des Bestands mit Erhalt aller Fahrbeziehungen und der Flexibilität bei der Nutzung der beiden Bahnsteige für die S-Bahn. Der Bahnsteigbereich ist jedoch um zwei Achsen verschoben.

Die Entwurfsgeschwindigkeit beträgt für alle Gleise 60 km/h, die reale Ein- und Ausfahrtgeschwindigkeit kann signalbedingt darunter liegen..

Die Anpassungen der Gleise für den Regional- und Fernverkehr zur Nutzung der frei gewordenen Gleise 3 und 4 werden in dieser Machbarkeitsstudie nicht betrachtet.

5.1.2.2 Station Hauptbahnhof

Die 2-gleisige Haltestelle liegt unmittelbar unterhalb des *Hachmannplatzes* und des Fahrbahnbereichs des *Steintordamms*. Die Tiefenlage des Mittelbahnsteigs bestimmt sich maßgebend über die Zwangspunkte bei der Überquerung der U-Bahn-Linien U1 und U3 unterhalb des Straßenbereichs und der Querung des Zugangsbauwerks U2/U4 nördlich des Stationsendes. Daraus ergibt sich ein Haltepunkt mit nur einer Bahnsteigebene und Direktausgängen ins Freie. Das Konzept sieht Deckenöffnungen (Oberlichter) und Schachtöffnungen mit Brandschutzklappen für die freie Entrauchung im Deckenbereich vor. Das Museum für Kunst und Gewerbe wird vom VET direkt unterfahren, dabei ist der Kellerbereich teilweise rückzubauen und zu unterfangen (siehe Kap. 5.3.1.1). Vorhandene Treppenzugänge der U1/U3 östlich und westlich des *Steintordamms* müssen umverlegt werden.

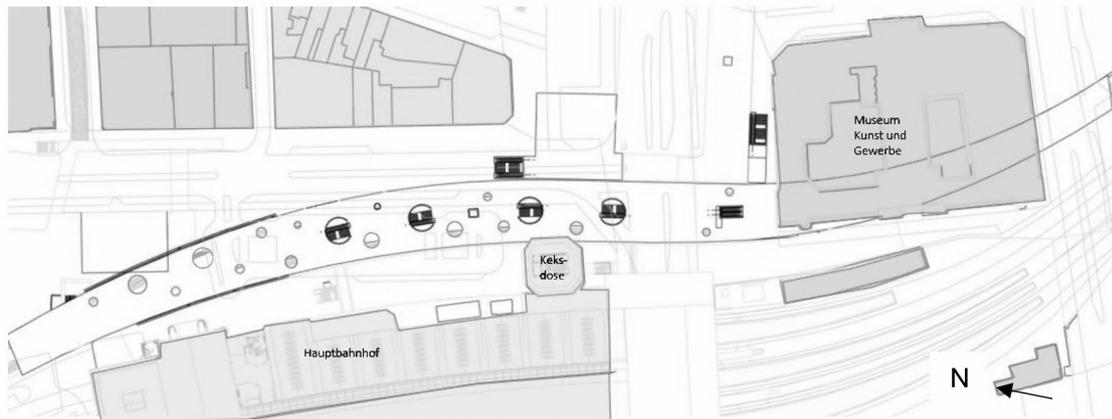


Abbildung 146: Hp Hauptbahnhof, Oberfläche

Der Bahnsteig liegt ca. 3,5 – 4,5 m unter GOK, hat eine Länge von 220 m und befindet sich wie der Bahnsteig der City-S-Bahn und die Verteilerebene der U-Bahn-Linien U1/U3 bzw. U2/U4 in Ebene -1. Die Breite variiert zwischen 9,5 – 12,5 m. Am nördlichen Bahnsteigende ermöglicht ein unterirdischer Verbindungsgang den Übergang zu einer Zwischenebene des Aufgangsbauwerks der U2/U4 bzw. zukünftigen U5 (in Ebene -2). Der Zugang erfolgt über eine Treppenanlage (siehe Kreis Pkt. 1 in nachfolgenden Abbildungen) am Bahnsteigende. Weitere Bahnsteigtreppenabgänge im Kreuzungsbereich U1/U3 (Kreise Pkt. 2 und 3) erlauben zudem direkte Linienwechsel zwischen S-Bahn und U-Bahn. Am südlichen Bahnsteigende können Technikräume angeordnet werden.

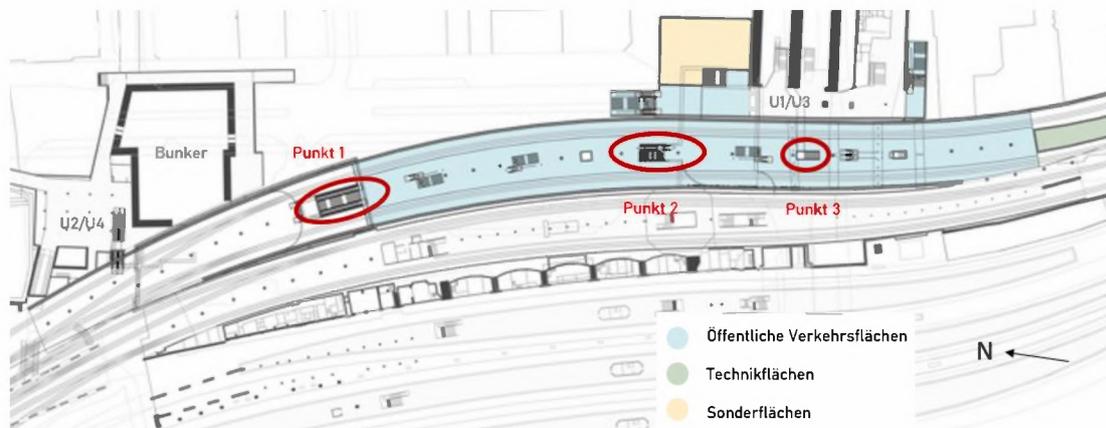


Abbildung 147: Hp Hauptbahnhof, Ebene E-1



Abbildung 148: Hp Hauptbahnhof, Visualisierung (Rendering: SSF Ingenieure AG)

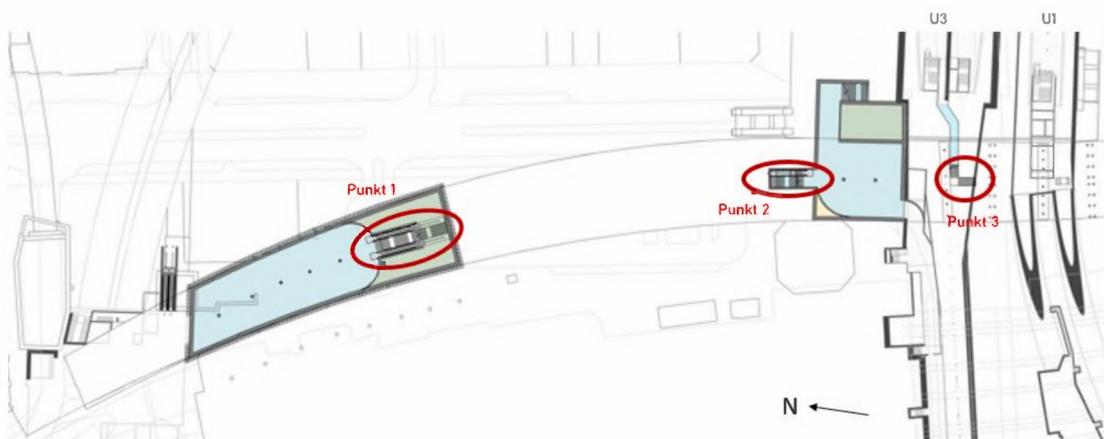


Abbildung 149: Hp Hauptbahnhof, Ebene E-2Z/ E-2

Das Gelände am Bahnhofsvorplatz ist in Richtung Norden abschüssig, entsprechend muss der Stationsdeckel in der weiteren Planungsphase dem Längsgefälle der Gleise folgend ausgebildet werden. Nördlich des Bahnsteiges kann zudem der Deckel im Bereich des Verbindungstunnels tiefer gesetzt werden. Die Überschüttung ist teilweise gering, daher sollte mit der Umsetzung der Station die Topographie der Platzoberfläche angepasst werden.

Aufgrund der teilweise bereits heute angespannten Bahnsteigdichte auf dem Bahnsteig der City-S-Bahn zu Stoßzeiten sieht das Konzept eine größere Bahnsteigbreite für die VET-Station vor. Allerdings ist diese durch die baulichen Randbedingungen im U-Bahnbestand begrenzt. Das zu unterfahrende Museum ist dabei nicht entscheidend, da die erforderlichen Abfangmaßnahmen gleichermaßen notwendig werden. Einen weiteren Zwangspunkt stellt das Bieberhaus am Nordkopf dar in Verlängerung der Station, das jedoch auch bei einer der City-S-Bahn entsprechenden Bahnsteigbreite (6,5 m – 9,5 m) unterfahren wird. Folglich wird im Rahmen der Machbarkeitsstudie von der maximal umsetzbaren VET-Bahnsteigbreite ausgegangen, die unter Erhalt einer sich kaum verengenden Verteilerebene der U1/U3 möglich ist. Die östliche Stationswand wird entsprechend entlang der östlichen Betriebsraumwände angeordnet. Alle Anlagen innerhalb des Stations-Korridors sind zu verlegen und vorhandene

Stützen in der Verteilerebene auszuwechseln. Damit ergibt sich mit max. 12,5 m eine um bis zu 3 m größere Bahnsteigbreite als bei der City-S-Bahn. In Richtung Bahnsteigenden verjüngt sich der VET-Bahnsteig auf bis zu 9,5 m. Der Bahnsteig liegt in einem Längsgefälle von 2,5 ‰. Unterhalb der Straße *Steintordamm* (Achse U1/ U3-Querung) befindet sich ein Hochpunkt der Trassierung.

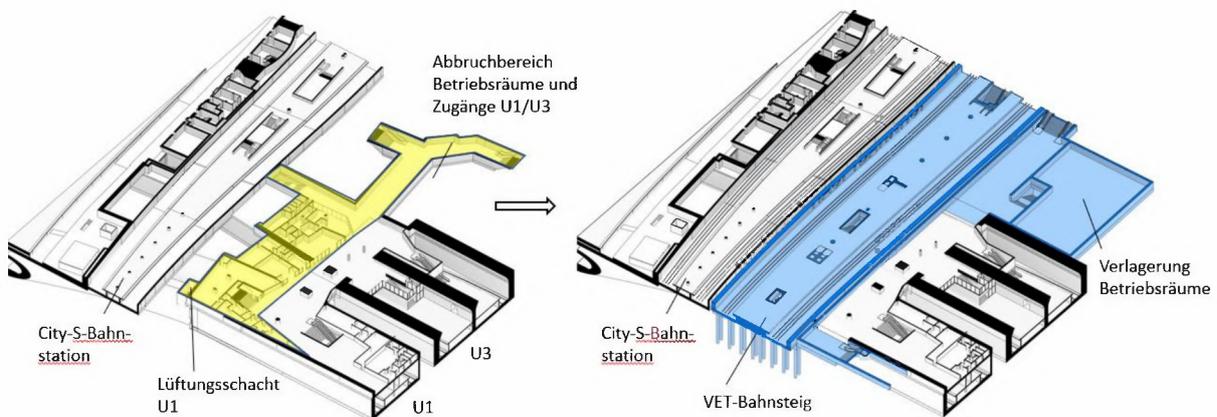


Abbildung 150: U-Bahn-Linien U1/ U3, Abbruchbereiche Verteilerebene E-1 [U8]

Mit min. 3,0 m (in Achse U1 / U3-Querung) ist die lichte Höhe des VET-Bahnsteigs gering. Die GOK liegt gemäß Geoportal im Straßenbereich mit ca. +14,6 m NHN höher als am *Hachmannplatz* mit ca. +12,8 – 13,6 m NHN. Entsprechend sind nach Norden in der weiteren Planungsphase Geländeanpassungen am Platz oberhalb der VET-Station vorzusehen. Die Stationsdecke ist im Längsgefälle analog zur Trassierung auszuführen und direkt zu befahren. Im Übergang zum Verbindungsgang zur U2/U4 am Nordende des Bahnsteigs sollte zudem eine Abstufung der Decke erfolgen.

Nachfolgend wird ein Querschnitt in Ost-West-Richtung in der Achse des U3-Gleises aufgezeigt, in dem der abzubrechende Bestand in gelb und die neue VET-Station in blau markiert sind. Die aus der vorliegenden Punktwolke erfasste Gleislage der U3 wird hierbei für die Festlegung der Unterkante der Bauwerkssohle in der Planung herangezogen. Mit einer Lichtraumhöhe von 3,5 m besteht kein Spielraum für eine starke Stationssohlplatte von 0,8 – 1,0 m. Sie ist mit 60 cm sehr kritisch, weshalb eine tragwerksplanerische Überprüfung des Neubaus in der weiteren Planungsphase zwingend erforderlich ist. Auch der Bestand ist in diesem Zuge gesondert nachzuweisen.



Abbildung 151: Hbf: QS (Achse U3) durch S-Bahnsteige/ Verteilerebene E-1 U1/U3 [U8]

Schnittstelle zur U1/U3:

Aufgrund der geringen Höhen ist die Überquerung der Linien U3 und U1 (siehe nachfolgende Abbildungen) nur mit einem schlanken Stationsbauwerk möglich. Mit Hilfe von seitlichen Tiefgründungen, Pfahlkopfplatten sowie ggf. hochfesten Fertigteilelementen (mit möglichen Anvoutungen) müssen die gusseisernen Stahlübbinge der U1 überbrückt und so eine zusätzliche Belastung der Tunnelröhren vermieden werden. Im Bereich der U3 müssen die vorhandenen Einzelstützen um weitere Stützen ergänzt werden, um die Stationslasten abzutragen. Die Decke des Rahmenbauwerks ist abzureißen und mit in die Stationssohlplatte zu integrieren.

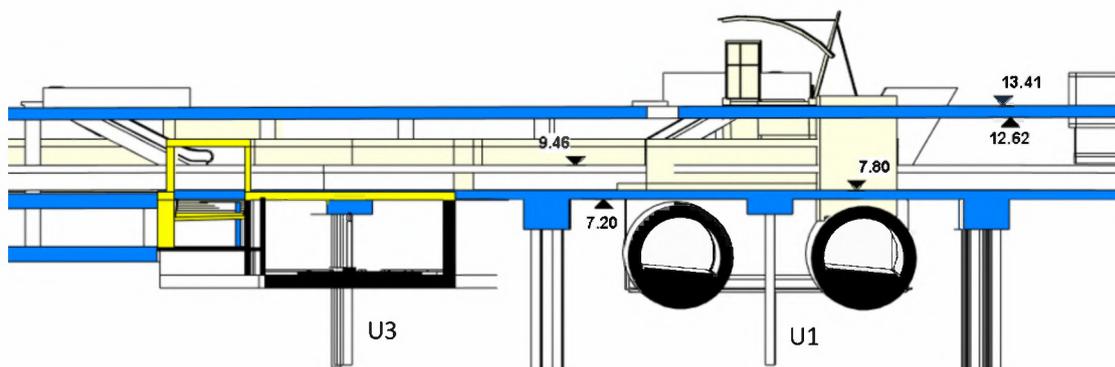


Abbildung 152: Hbf: Längsschnitt im Bereich U1/U3-Überquerung (Achse VET-Gleis West) [U8]

In der Achse des VET-Bahnsteigs gehen die U1-Tunnelröhren in einen Stahlbetonquerschnitt über, der einen Entlüftungsschacht ins Freie beinhaltet (s. nachfolgende Abbildung). Dieser ist bztl. außerhalb des Neubaus zu verlegen und im Endzustand in die VET-Station zu integrieren. Denkbar wäre eine schräge Anordnung des Schachtes in der Bahnsteigmitte, welcher bodengleich zum Bestand – südlich des Treppenzugangs abschließt. Der Abbruch des Bestands umfasst den gesamten gelben Bereich, die neue Stationssohlplatte bildet gleichzeitig die Abschlussdecke des U-Bahnbereichs.

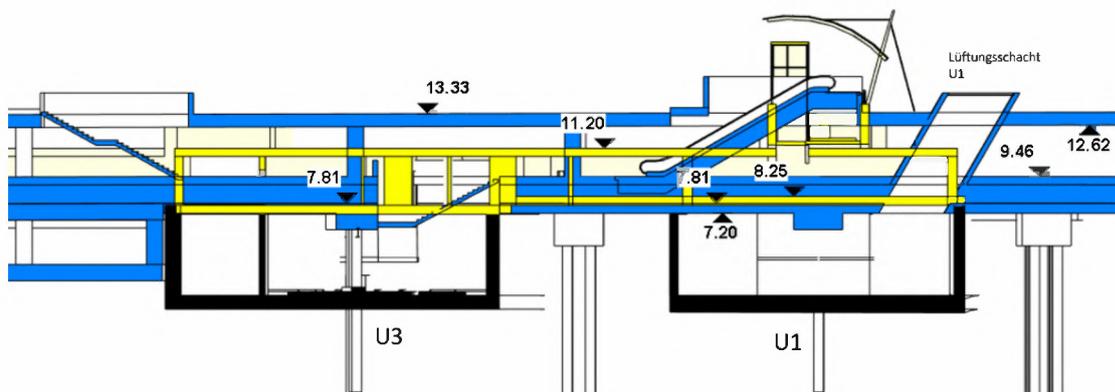


Abbildung 153: Hbf: Längsschnitt im Bereich U1/U3-Überquerung (Achse VET-Bahnsteig) [U8]

Derzeit ist ein Treppenübergang zwischen der Verteilerebene U1/U3 und der City-S-Bahn-Station über einen Verbindungsgang nördlich der Gleisanlagen der U3 in der Ebene -2 möglich (s. nachfolgende Abbildung).

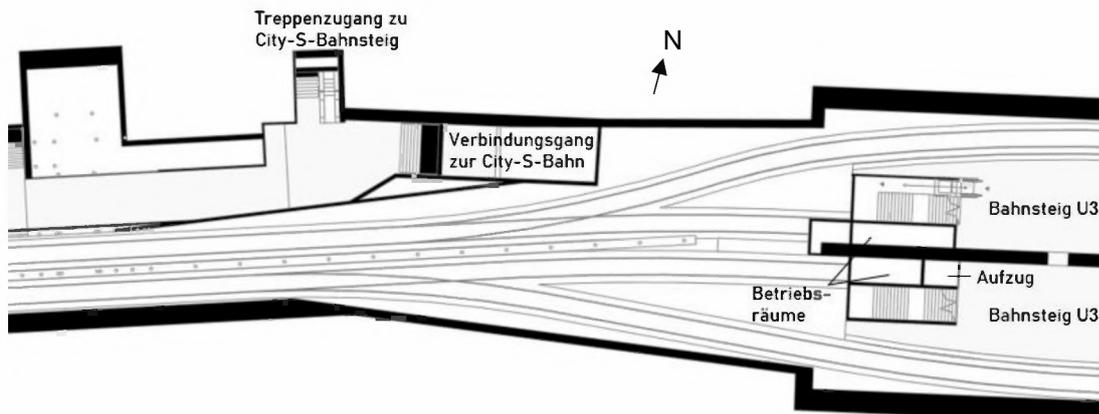


Abbildung 154: Hauptbahnhof, U3-Bestandsbauwerk Ebene E-2 [U8]

Der öffentliche Verbindungsgang wird durch die Anordnung der neuen VET-Station unterbrochen. Alternativ sieht das Konzept einen Ersatzverbindungsgang vor, der sich unterhalb des VET-Bahnsteigs nördlich des Bestandsbauwerks der U3 in Ebene -2Z (+4,06 m NHN) befindet. Der Bereich ist in der nachfolgenden Abbildung blau markiert. Dieser Gang schließt an den vom Rückbau nicht betroffenen Bestandsgang an, der weiterhin über eine Bestandstreppe auf den Bahnsteig der City-S-Bahn führt. Mit einer zusätzlichen Treppe auf den VET-Bahnsteig sind damit beide Direktumstiege zwischen S-Bahn und Verteilerebene U1/U3 realisierbar, allerdings mit zwei Wechseln der Ebenen.

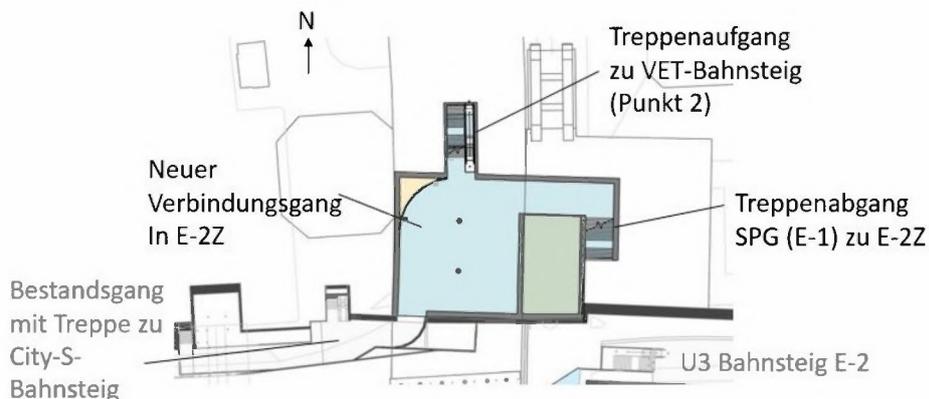


Abbildung 155: Hbf, Ebene E-2Z, neuer Verbindungsgang [U8]

Zusätzlich wäre in Verlängerung des westlichen Bahnsteigs der Linie U3 ein weiterer Treppenlauf gemäß nachfolgender Abbildung möglich, der allerdings in der Breite unter Einhaltung des Lichtraums der U-Bahn auf ca. 2,4 m begrenzt ist. Er erschließt den VET-Bahnsteig über unterbrochene Treppenläufe (Punkt 3). Zur Umsetzung sind Umbaumaßnahmen hinter dem Bahnsteig erforderlich, da die Flurbreite neben dem Treppenabgang auf den U3-Bahnsteig nicht ausreicht (siehe nachfolgende Abbildung).

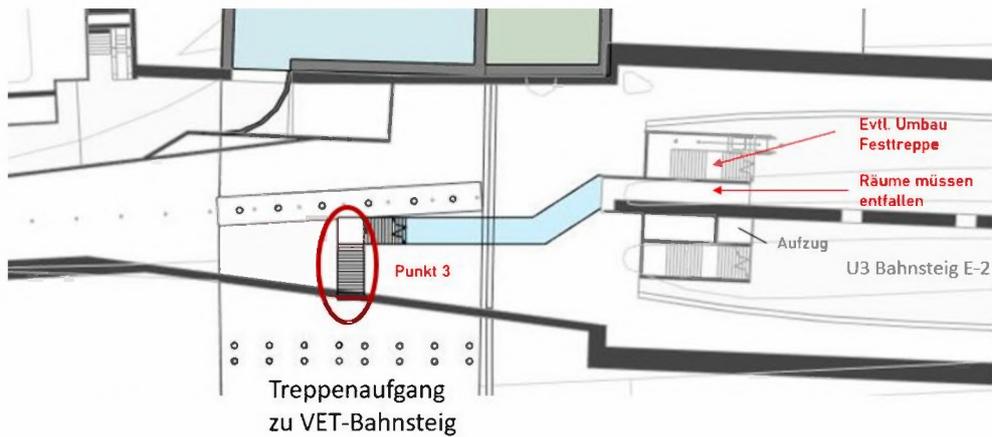


Abbildung 156: Hbf, Ebene E-2, opt. Treppenverbindung zwischen VET – U3 [U8]

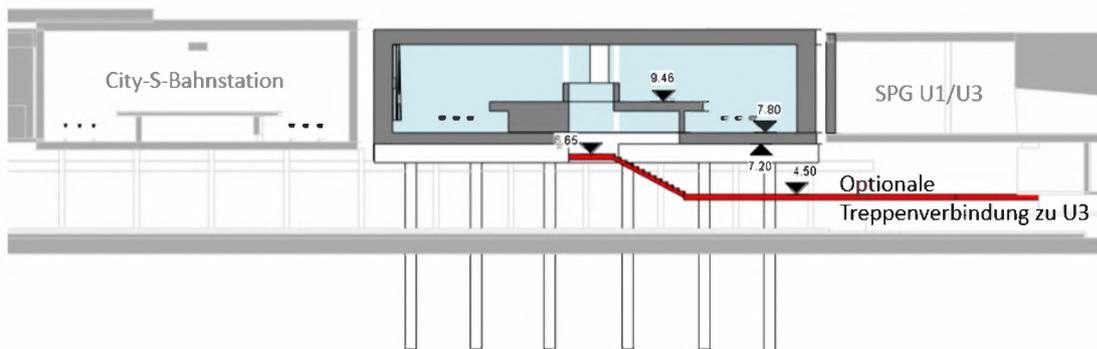


Abbildung 157: Hbf, Längsschnitt, opt. Treppenverbindung zwischen VET – U3 [U8]

Ein ähnlicher Anschluss an das westliche Bahnsteigende der Linie U1 ist nicht möglich, da aus Platzgründen u.a. wegen des Lüftungsschachts kein weiterer Treppenaufgang umsetzbar ist.

Schnittstelle zur U2/U4, zukünftig inkl. U5:

Im Zuge der Realisierung der neuen U-Bahn-Linie U5 werden die bestehenden Zugangsbauwerke der U2/U4 (West- und Osthalle) umgebaut und erweitert. Dazu liegt seitens der HOCHBAHN eine abgeschlossene 2D-Vorplanung vor. Der VET verläuft schräg oberhalb des U-Bahnzugangsbauwerks Osthalle in der Ebene -1 gemäß nachfolgenden Querschnittsabbildungen.

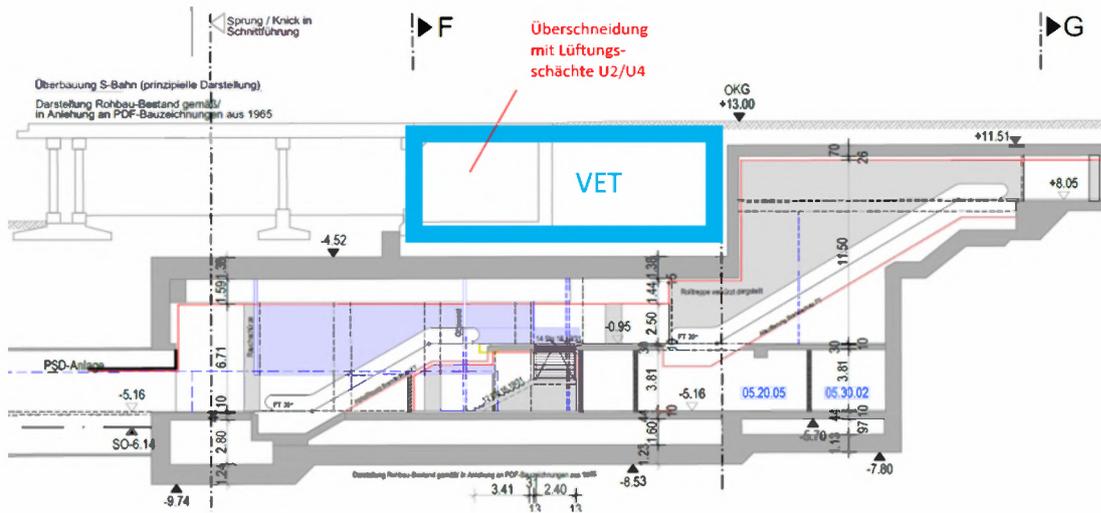


Abbildung 158: Hbf, Schnittstelle VET mit U5 Hbf, Halle Ost, Schnitt A-A [U9]

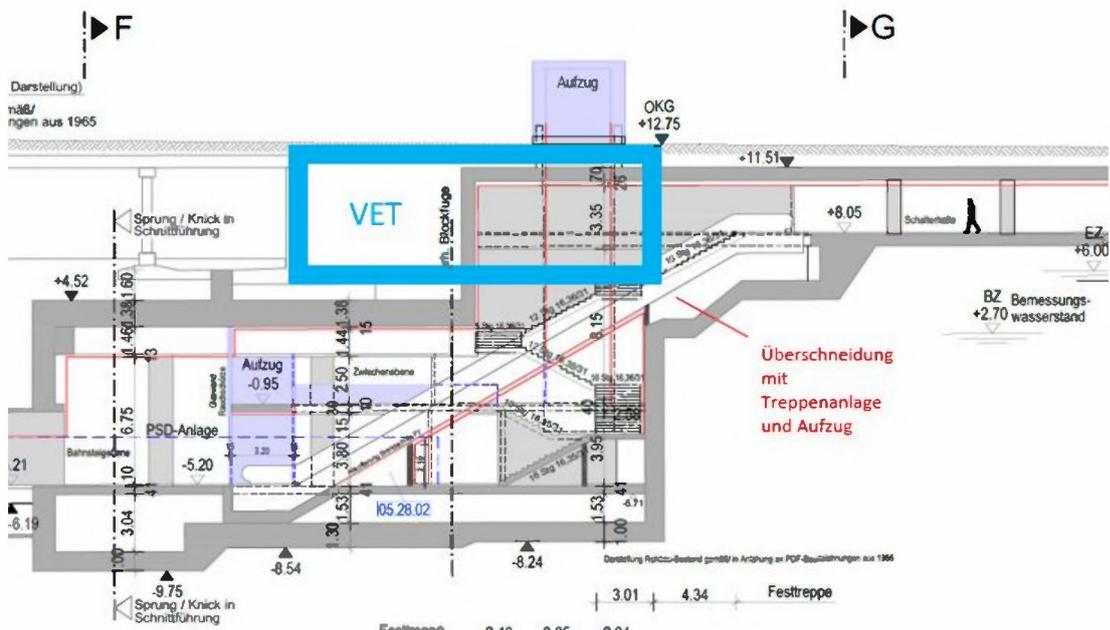


Abbildung 159: Hbf, Schnittstelle VET mit U5 Hbf, Halle Ost, Schnitt B-B [U9]

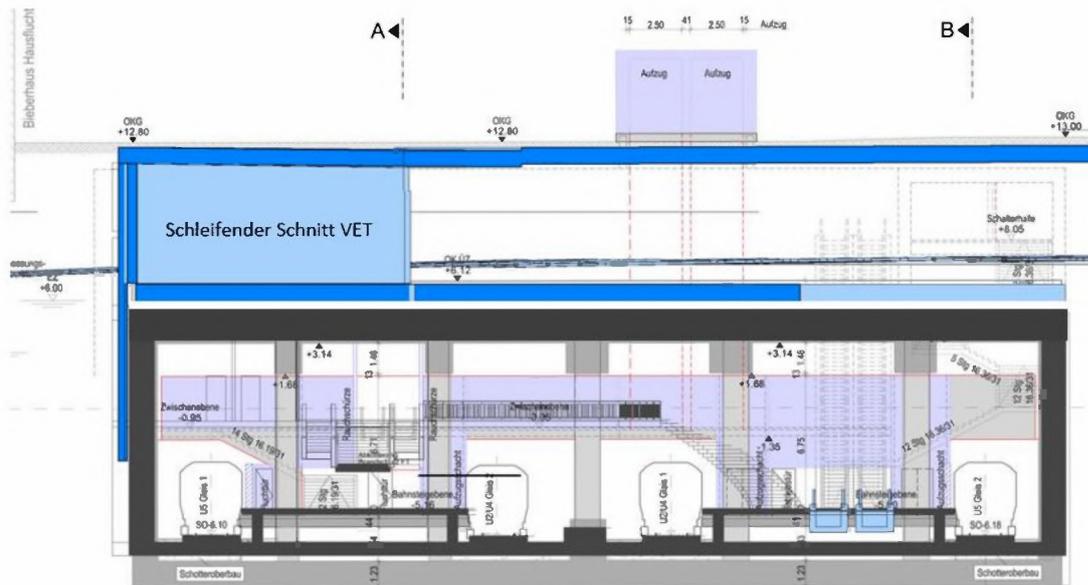


Abbildung 160: Hbf, Schnittstelle VET mit U5 Hbf, Halle Ost, Schnitt F-F [U9]

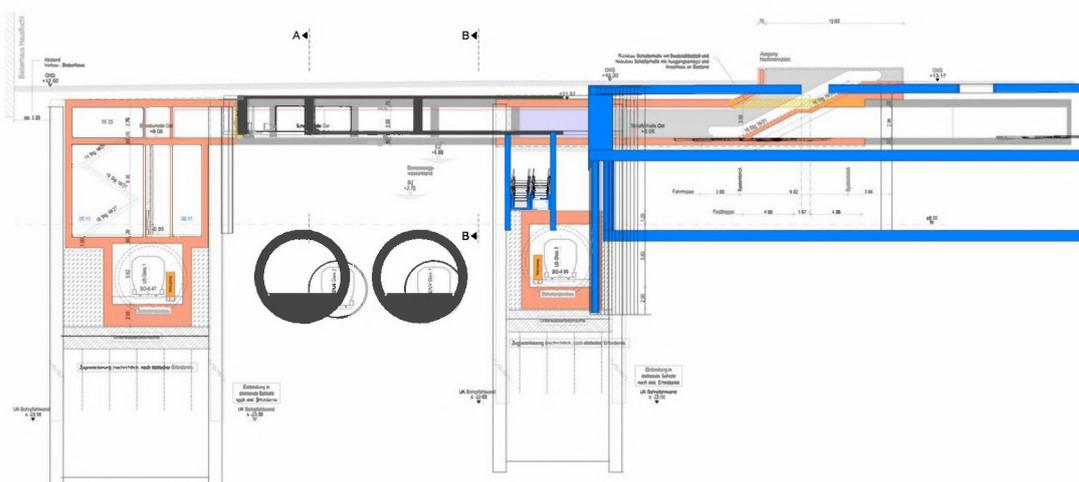


Abbildung 161: Hbf, Schnittstelle VET mit U5 Hbf, Halle Ost, Schnitt G-G [U9]

Bei Umsetzung des VET in diesem Überführungsbereich des U-Bahn-Bestands entstehen diverse bauliche Schnittstellen. Diese müssen auch in Hinblick auf die Neuplanung des U-Bahnkopfs für die U5 in der weiteren Planungsphase detailliert abgestimmt werden, da die Planungen VET und U5 derzeit noch nicht gelöste Konflikte aufzeigen. Bei der Überlagerung beider Planungen werden Überschneidungen in der Bahnsteig-, der Zwischengeschoss- und der Schalterhallenebene deutlich. Es ist daher ein planerisches und statisches Gesamtkonzept in enger Abstimmung mit der HOCHBAHN zu entwickeln, welches beide Maßnahmen gleichermaßen berücksichtigt. Das statische Konzept des Aufgangsbauwerks ist dahingehend neu zu überprüfen, ggf. sind weitere Verstärkungsmaßnahmen wie z.B. zusätzliche Überzüge, Stützen oder Wände vorzusehen, um die höheren Eisenbahnlasten abzutragen.

Um einen Direktumstieg zwischen der VET-Station und der U-Bahn-Station (U2, U4 und künftig U5) zu ermöglichen, ist ein Verbindungstunnel mit Treppenanlage geplant. Dieser

beginnt am Nordende des VET-Bahnsteigs und schließt höhengleich an der Zwischengeschossebene des Aufgangsbauwerkes der U-Bahn-Station (Ebene -2; -0,95 m NHN) an.

Dies führt u.a. zu folgendem Anpassungsbedarf im Aufgangskonzept der U5:

- Die in der Neuplanung U5 vorgesehene Treppenanlage zwischen Bahnsteigebene und Zwischenpodestebene muss verlagert und die bisher durchgehende Fahrtreppe in Verlängerung der südlichen Bahnsteige für einen Anschluss des Verbindungsgangs unterbrochen werden.
- Die Zwillingaufzüge, die ab der Zwischenebene ins Freie führen, sowie der Lüftungsschacht kollidieren derzeit mit dem überlagerten VET und müssen verlagert werden.
- Der aufgeweitete Treppenaufgang von der Ebene -1 nach Süden ins Freie parallel zur Bunkerwand West muss angepasst werden.

Nachfolgend werden die Hauptkonfliktpunkte in den Ebenen -3 (Bahnsteigebene) und -1 aufgezeigt.

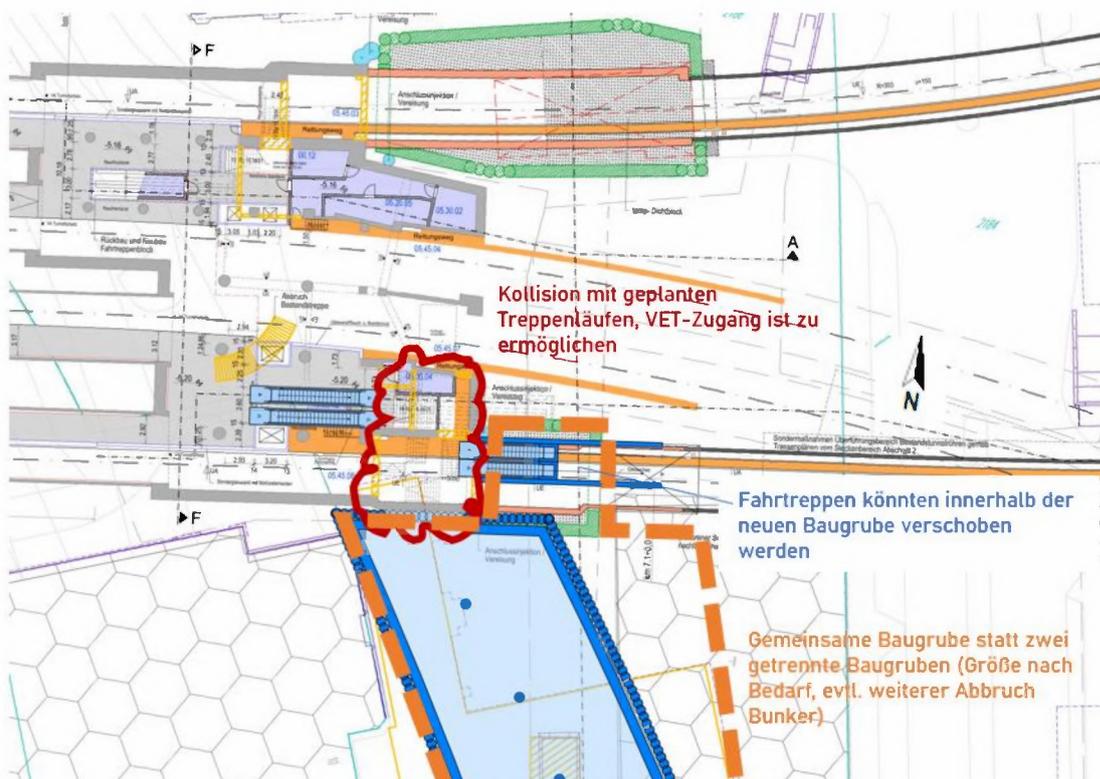


Abbildung 162: Hbf, Schnittstelle VET mit U5 HB, Halle Ost, Grundriss Bahnsteigebene [U9]

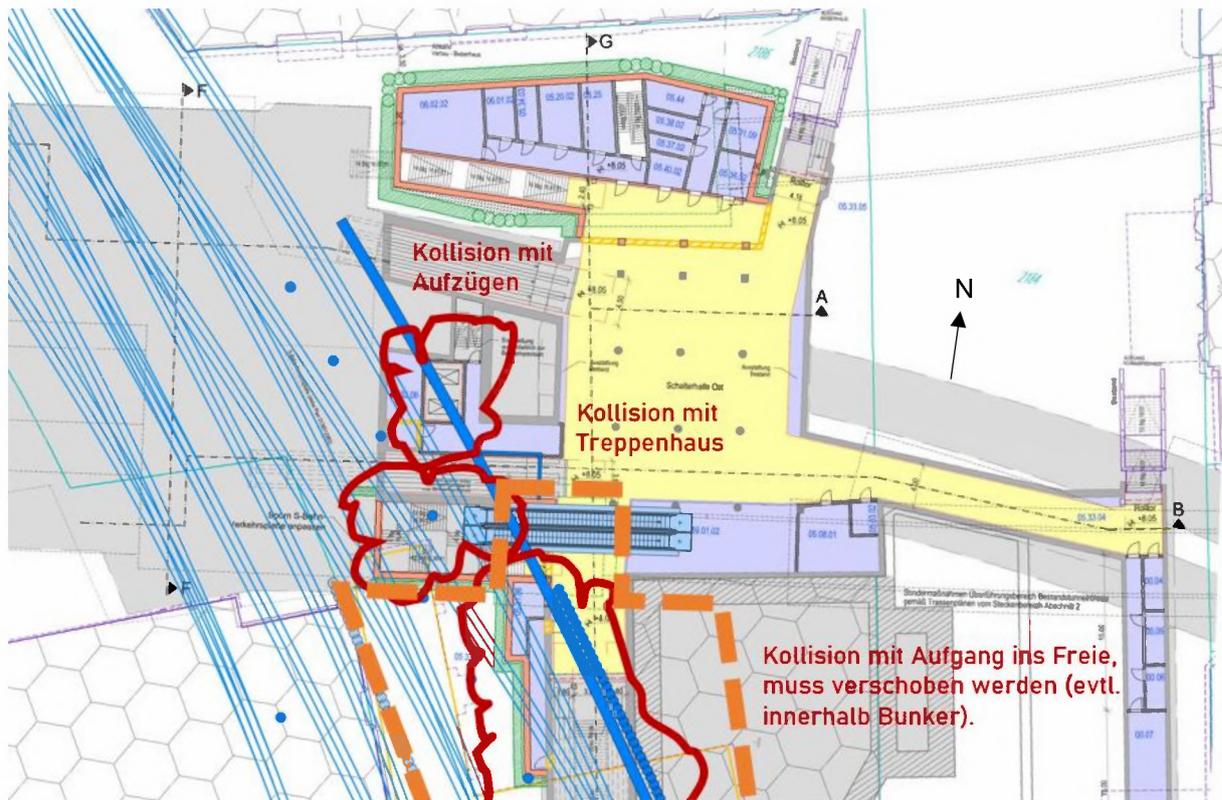


Abbildung 163: Hbf, Schnittstellen VET mit U5 Hbf Ostkopf, Grundriss Schalterhalle E-1 [U9]

In der weiteren Planungsphase sind daher weiterführende Abstimmungen zur Entwicklung eines ganzheitlichen Gesamtkonzepts für die Umsetzung U5 und VET im Bereich des U-Bahn-Aufgangs zwischen HOCHBAHN und DB Netz AG erforderlich.

5.1.3 Basistrasse 1c

5.1.3.1 Strecke

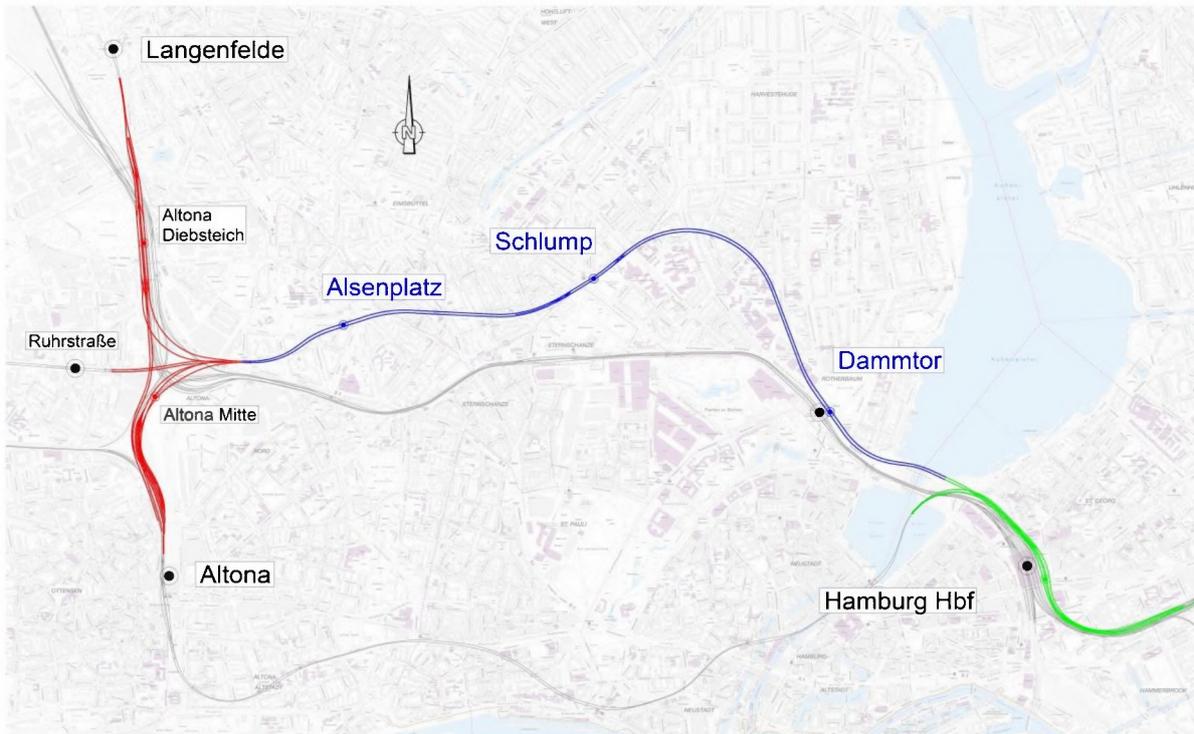


Abbildung 164 Übersichtslageplan Variante 1c

Die Basistrasse 1c (Hbf – Dammtor I – Schlump – Alsenplatz – Altona Diebsteich) verläuft im Anschluss an den Abschnitt Hamburg Hbf in einem s-förmigen Bogen mit Radien von min. 400 m ($u = 80$ mm) zur Station Dammtor. Dabei taucht sie mit bis zu 40 ‰ ab, um die *Alster* zu unterqueren. Die Station Dammtor liegt in einer Geraden. Höhenmäßig liegt sie auf einer Kuppe, um ein energieeffizientes Bremsen und Beschleunigen der Züge zu ermöglichen. Nach der Station Dammtor verläuft die Strecke unter den Gebäuden der Universität Hamburg und biegt mit einem Radius $r = 500$ m und $u = 110$ mm in Richtung Südwesten ab zur Station Schlump. Unmittelbar vor der Station wird ein Weichenkreuz als doppelte Gleisverbindung angeordnet. Die Station Schlump liegt teilweise in einem Bogen mit Radius 1000 m, jedoch ohne Überhöhung. Höhenmäßig liegt sie auf einer Kuppe. Wegen der anschließend erforderlichen Unterquerung von zwei Sielen mit einer Neigung von 25 ‰ muss das Kehrgleis in einem Abstand von ca. 320 m zur Station (Bahnsteigende bis Angang der ersten Weiche) vorgesehen werden.

Im Anschluss an die Station Schlump schwenkt die Trasse in Richtung Westen ab, um in einem flachen s-förmigen Linienvverlauf mit Radien von 600 m bzw. 700 m zur Station Alsenplatz zu führen. Das Kehrgleis wird dem Linienvverlauf entsprechend angepasst und liegt in einem Abstand von ca. 320 m zum Bahnsteig. Die Station Alsenplatz liegt weitgehend in einer Geraden. Auf den letzten ca. 50 m liegt der Bahnsteig in einem Übergangsbogen bzw. Bogen mit Radius 500 m und einer Überhöhung von 30 mm. Höhenmäßig fallen die Gleise in Richtung der Station Schlump, während sie in Richtung des Abzweigs steigen. Hier haben

die beiden Gleise des VET einen höhenmäßig unterschiedlichen Verlauf, da sie im Abzweig mit zwei Ebenen einen Höhenunterschied von 8 m aufweisen.

Der Gleisabstand in den Tunnelabschnitten beträgt 14,0 m, bei den Stationen Dammtor und Alsenplatz 17,5 m und bei der Station Schlump 13,5 m. Die Verzierungen zwischen den verschiedenen Gleisabständen erfolgen in den Bögen im Anschluss an die Stationen.

Die folgende Abbildung zeigt den Höhenverlauf der Variante 1c vom Hauptbahnhof bis Langenfelde. Dieser ist geprägt von Unterquerungen verschiedener U-Bahn-Linien und Siele. Eine detailliertere Darstellung kann der Anlage 12.4 (Höhenpläne) entnommen werden.

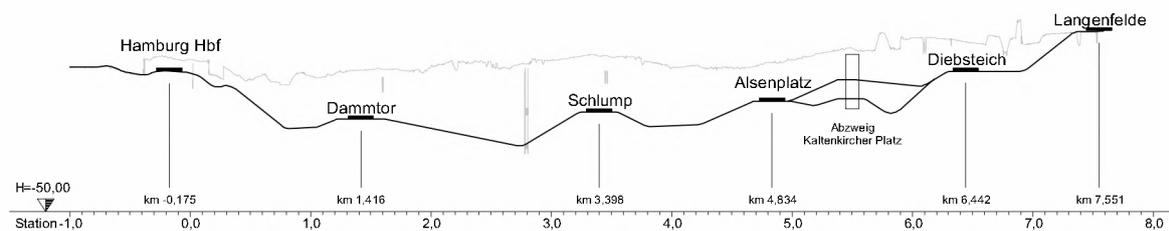


Abbildung 165 Übersichtslängsschnitt Variante 1c Hamburg Hbf – Langenfelde

Die Entwurfsgeschwindigkeit ist für den gesamten Abschnitt 100 km/h. In einzelnen Bereichen wird die Geschwindigkeit aus Gründen der Linienführung auf 80 km/h angepasst.

Die Länge des Abschnittes von Hamburg Hbf bis Langenfelde (jeweils Bahnsteigmitte) beträgt 7.726 m.

5.1.3.2 Station Dammtor I

Die Station Dammtor Variante I stellt den Haltepunkt 2 für die Nordtrassen 1b, 1c und die mittlere Trasse 3 dar. Sie liegt unmittelbar unterhalb des *Theodor-Heuss-Platzes* nördlich der Bestandsstation Dammtor. Der Platz ist ein hochbelasteter Verkehrsknotenpunkt, mit Umsteigemöglichkeiten zwischen Bus (Linien 4, 5, 114), Regional- und Fernverkehr sowie S-Bahn (S11, S21, S31). In der Mitte des Platzes befindet sich eine Bushaltestelle mit Inselhaltestellen und zwei Bushaltekanten. Hauptfahrradwege werden auf der Nordseite entlanggeführt. Dahinter grenzt der Park *Moorweide* an.



Abbildung 166: Edmund-Siemers-Allee am Dammtor – Blick nach Osten (Foto: SSF Ingenieure AG)

Die Station ist als 2-gleisige Haltestelle mit einem Mittelbahnsteig konzipiert und liegt in einer Tiefe von ca. 20,5 m (Schienenoberkante) unter GOK. Die Tiefenlage bestimmt sich aus der notwendigen Unterfahrung der U-Bahnröhren der U1 westlich der Station.

Die Station wird über 6 Treppenzugänge gemäß nachfolgender Abbildung von Straßenniveau aus erschlossen. Diese werden an den Straßenrändern, am Parkrand sowie vor dem Eingangsbereich des Stationsgebäudes angeordnet. Dies erlaubt neben dem Anschluss an den Fernbahnhof Dammtor u.a. einen schnellen Umstieg zu den derzeit vorhandenen Buslinien 4, 5, 19 und 114. Aufgrund der Treppenzugänge vor dem Dammtorgebäude sind im Zuge der weiteren Planung Anpassungen des vorhandenen Fahrbahnkonzepts im Kreuzungsbereich erforderlich.

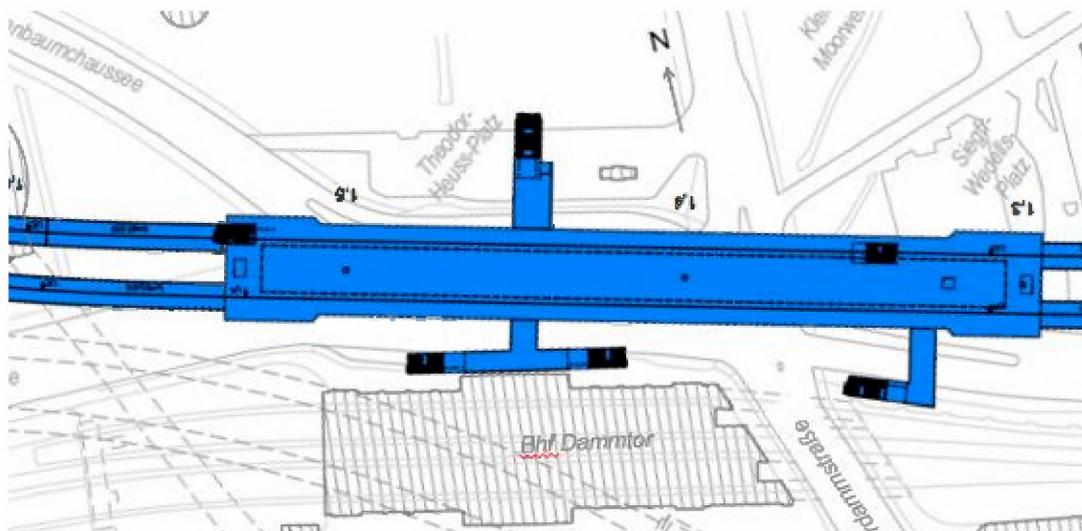


Abbildung 167: Hp Dammtor Var. I – Lageplan

Der Haltepunkt besteht aus der Bahnsteigebene (Ebene -3), einer Technischebene (Ebene -2) und einer Verteilerebene (Ebene -1) gemäß nachfolgender Abbildung.

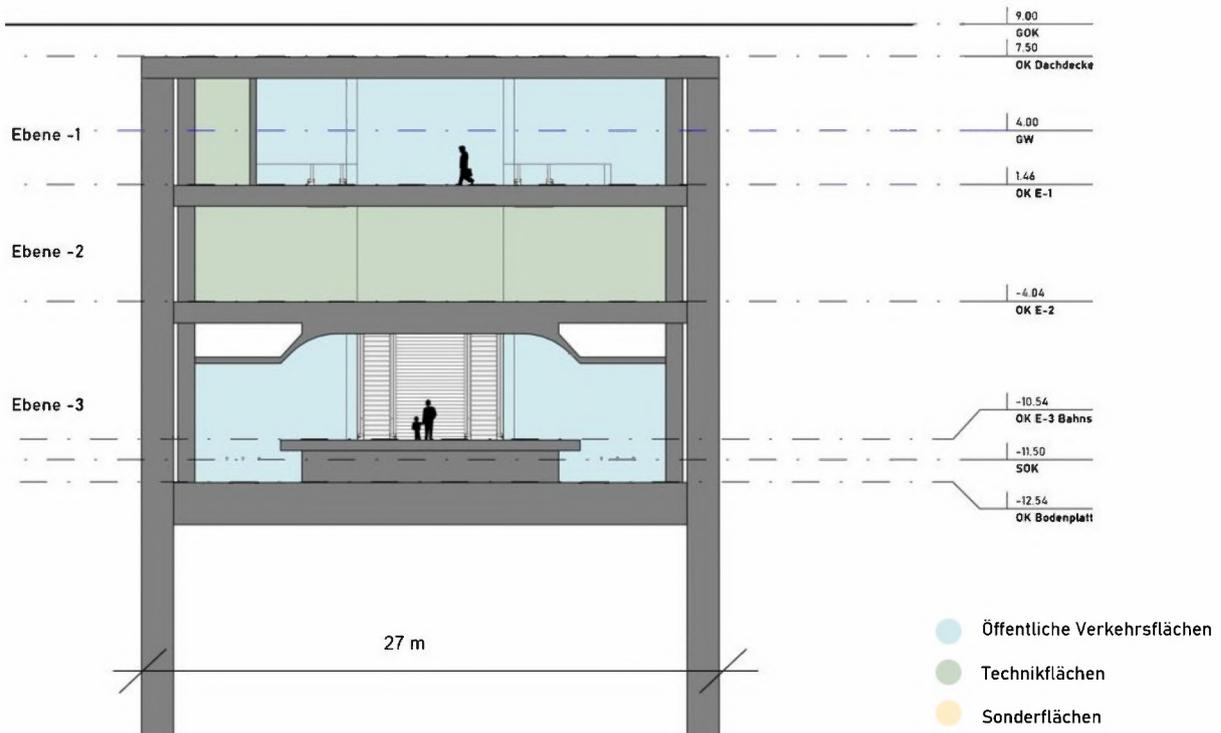


Abbildung 168: Hp Dammtor Var. I – Querschnitt

Innerhalb des Bauwerks werden die Treppenanlagen symmetrisch bis zur Bahnsteigebene geführt. Der im Bereich der Alsterterrassen liegende Bahnsteigaufzug lässt sich in der Station durchgängig anordnen. Ein zweiter Aufzug wird außerhalb des Straßenbereiches am Nordausgang vorgesehen. Steigschächte ins Freie sind innerhalb der Verteilerebene zu verziehen.

Der Bahnsteig liegt ca. 19,5 m unter GOK (-10,54 m NHN) in einer Geraden und weist eine Breite von 14 m ohne Längsneigung auf. Dies erlaubt die Anordnung von Standardtreppenkästen mit zwei Fahrtreppen und einer mittigen Festtreppe (max. Nutzbreite 3,2 m). An den Bahnsteigenden können geringfügig Technikräume vorgesehen werden.

In der nachfolgenden Abbildung werden die einzelnen Ebenen aufgezeigt:

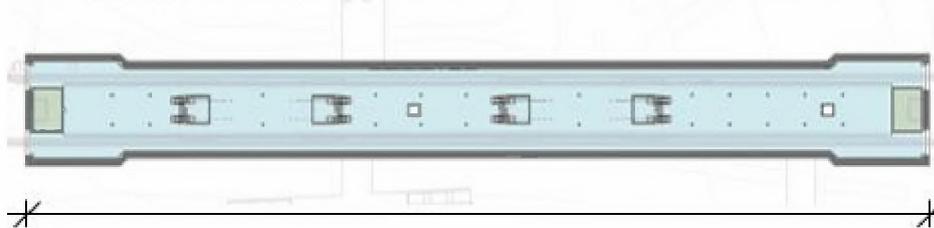
Ebene E-1, Verteilerebene



Ebene E-2, Technische Ebene



Ebene E-3, Bahnsteigebene



240 m

Abbildung 169: Hp Dammtor Var. I – Grundrisse

5.1.3.3 Station Schlump

Die Station Schlump stellt den Haltepunkt 3 für die Nordtrassen 1b und 1c dar. Die bestehende U-Bahn-Station Schlump der U2/U3 befindet sich an der Hauptverkehrsstraße *Beim Schlump*, eine für Buslinien (Nr. 4, 15, 181) bedeutende Verbindungsachse in der Innenstadt. Unterhalb der Straße *Beim Schlump/Kleiner Schäferkamp* ist die neue VET-Station Schlump geplant. Die Straße *Beim Schlump* hat eine vierspurige Fahrbahn mit einer Baumreihe entlang der nördlichen Straßenseite. Sie wird an der U-Bahn-Station von der *Schäferkampsallee/Schröderstiftsstraße* gekreuzt, die noch höhere Verkehrszahlen aufweist (s. nachfolgende Abbildungen).



Abbildung 170: Kreuzungsbereich Beim Schlump/ Schröderstiftstraße (Foto: SSF Ingenieure AG)



Abbildung 171: Straße Beim Schlump von der Kreuzung in Richtung Osten (Foto: SSF Ingenieure AG)



Abbildung 172: Straße Beim Schlump von Bundesstraße in Richtung Westen (Foto: SSF Ingenieure AG)

Die VET-Station Schlump ist als 2-gleisige Haltestelle mit einem Mittelbahnsteig konzipiert und liegt in einer Tiefe von ca. 23,5 m (Schienenoberkante) unter GOK. Die Station liegt unterhalb der vorhandenen U-Bahn-Linien U2/U3 und schließt mit Treppenanlagen an die U-

Bahnsteige an. Nördlich des VET-Bahnsteigs befindet sich ein Kehrgleis mit Weichenanlage, welche in Verlängerung der Stationsbaugrube erstellt wird. Daraus ergibt sich eine Baugrube mit ca. 390 m Gesamtlänge.

Der Zutritt in die VET-Station erfolgt über beidseitige Treppenanlagen an der Straße *Beim Schlump*, und über einfache Treppenanlagen am Empfangsgebäude des U-Bahnhofs sowie gegenüber der Kreuzung im Gehwegbereich der Straße *Kleiner Schäferkamp*. Dies erlaubt u.a. einen schnellen Umstieg zu den Buslinien 4, 15 und 181. Am östlichsten Ende der offenen Baugrube (Weichenbereich) wird ein Notausgang vorgesehen.

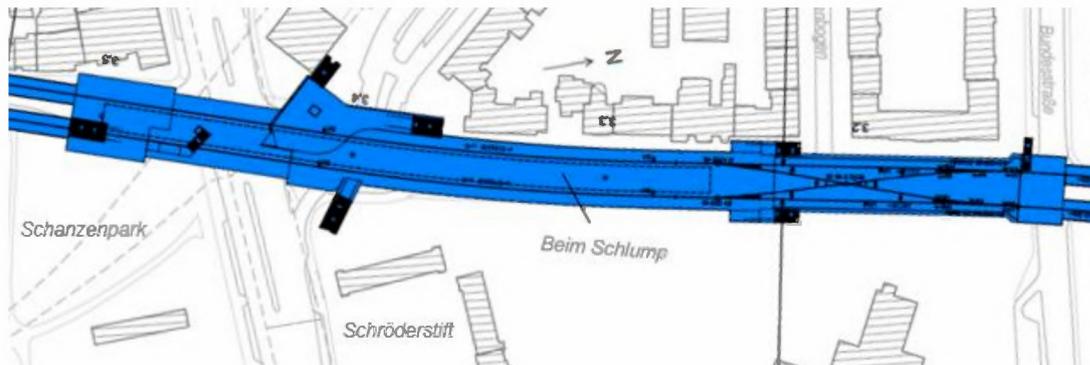


Abbildung 173: Hp Schlump Var. I – Lageplan

Der Haltepunkt besteht aus der Bahnsteigebene (E-4), einer Technischebene (E-3), einer Verteilerebene (E-2) sowie einer Bahnsteigverbreiterung des Seitenbahnsteigs der U3 in Ebene -1 gemäß nachfolgende Abbildung.

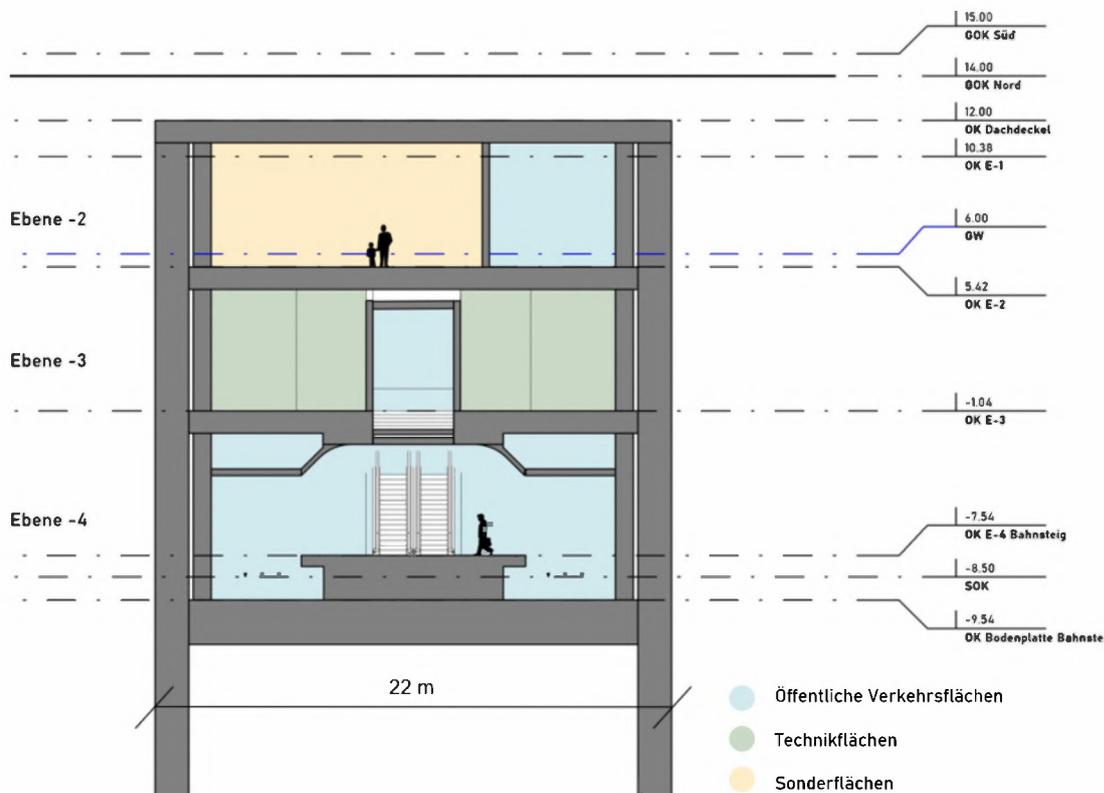


Abbildung 174: Hp Schlump, Var. I – Querschnitt 1

Im Bereich der Unterquerung des U-Bahnbauwerks beschränkt sich die Stationsausbildung auf den Bahnsteigbereich. Damit entsteht ein westliches Zugangsbauwerk, welches mit einem Treppenlauf aus der Ebene -3 heraus mit dem Mittelbahnsteig der U3 verbunden wird. Ein zusätzlicher Aufzug vom Mittelbahnsteig der U3 bis in die Bahnsteigebene gemäß nachfolgender Abbildung führt zu einer weiteren Direktverbindung. Der östliche Bahnsteigbereich wird an den erweiterten Seitenbahnsteig der U3 auf Ebene -1 über Treppenanlagen und Aufzüge angeschlossen. Damit entsteht eine Umstiegsmöglichkeit zur U2, die der bisherigen Zuwegung in die U2 von der Oberfläche aus ähnelt.

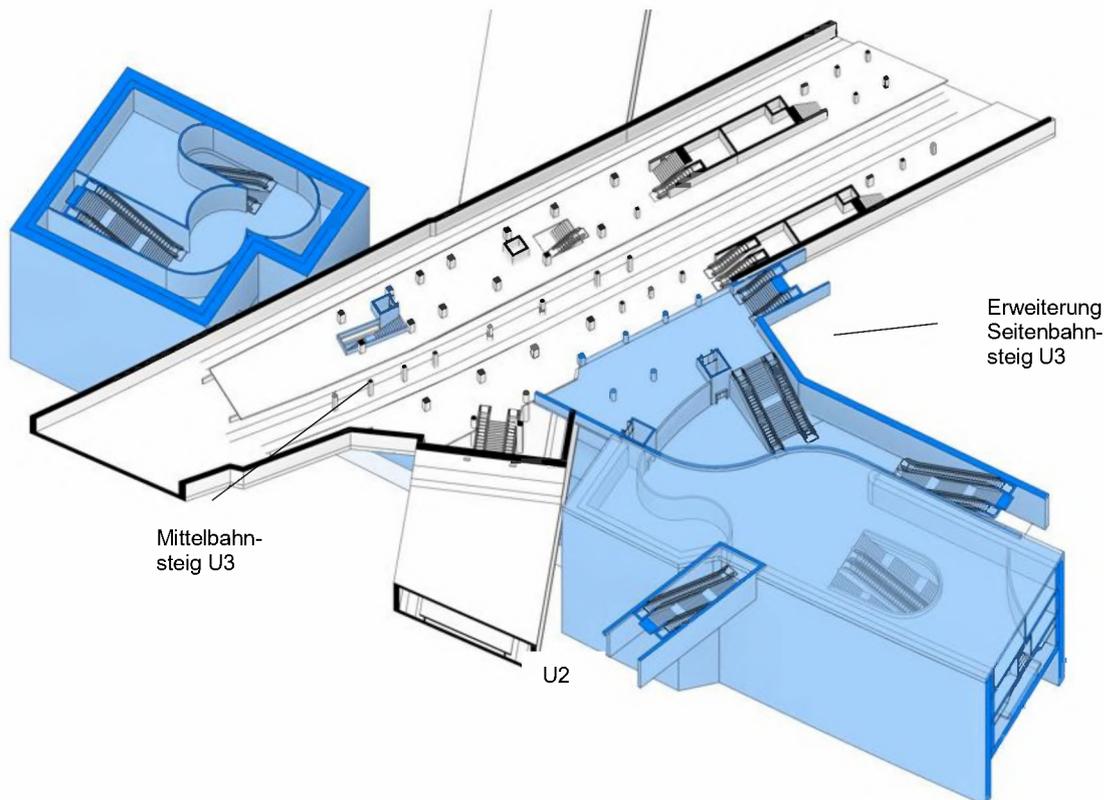
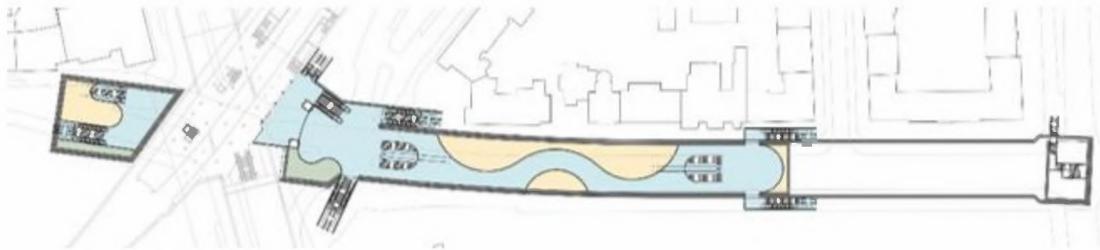


Abbildung 175: Hp Schlump, Var. I – Anschluss U3 an VET

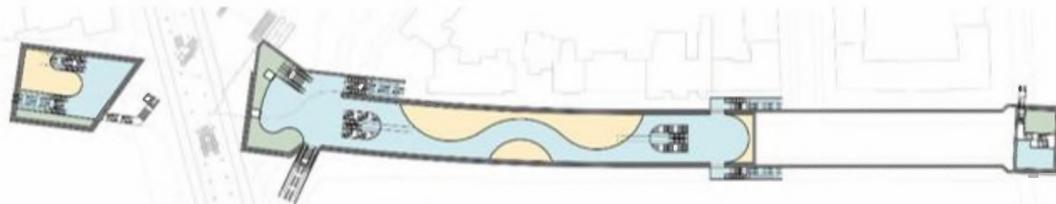
Der Bahnsteig liegt ca. 22,5 m unter GOK (-7,54 m NHN) in einem Bogen (R = 1000 m) und weist eine Breite von 10 m ohne Längsneigung auf. Dies erlaubt keine Anordnung von Standardtreppenpaketen (zwei Fahrtreppen und einer mittigen Festtreppe), sondern erfordert eine Aneinanderreihung von Doppelfahrtreppen oder einer breiten Festtreppe (max. mögliche Nutzbreite: 2,40 m bei mittlerem Längsverkehr) entlang des Bahnsteigs. Am östlichen Bahnsteigende können Technikräume angeordnet werden.

In der nachfolgenden Abbildung werden die einzelnen Ebenen aufgezeigt:

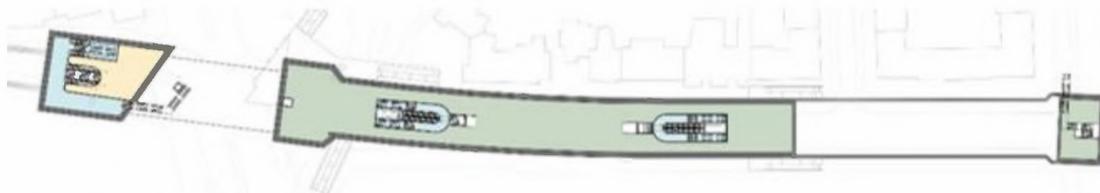
Ebene E-1, Ebene mit Anschluss an Bahnsteig U3



Ebene E-2, Verteilerebene



Ebene E-3, Technischebene



Ebene E-4, Bahnsteigebene

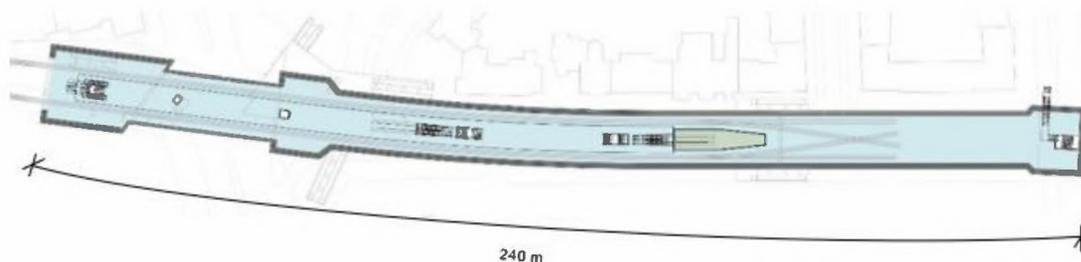


Abbildung 176: Hp Schlump, Var. I – Grundrisse

5.1.3.4 Station Alsenplatz

Die Station Alsenplatz stellt den Haltepunkt 4 für die Nordtrasse 1c dar. Sie befindet sich im Kreuzungsbereich *Alsenstraße* und unterhalb der *Augustenburgerstraße* sowie teilweise unterhalb des *Alsenplatzes*. Dieser liegt an der hochfrequentierten Hauptverkehrsachse, dem *Doormannsweg/Alsenstraße*. Zwei Buslinien (Nr. 20, 25) führen dort entlang. Die *Augustenburger Straße* ist eine zweispurige Nebenstraße mit denkmalgeschützten Wohngebäuden auf der südlichen Seite (s. nachfolgende Abbildungen). Der begrünte *Alsenplatz* wurde bisher als Parkfläche für PKWs genutzt, wird aber zeitnah mit einem Azubi-Wohnheim bebaut (s. Kap. 2.10.2). Nebenstraßen führen radial auf den Alsenplatz zu. Westlich erstreckt sich der *Alsenpark*, eine Grünanlage mit Freizeitcharakter und damit ein Erholungsgebiet für die Umgebung, in die teilweise die Station zum Liegen kommt.