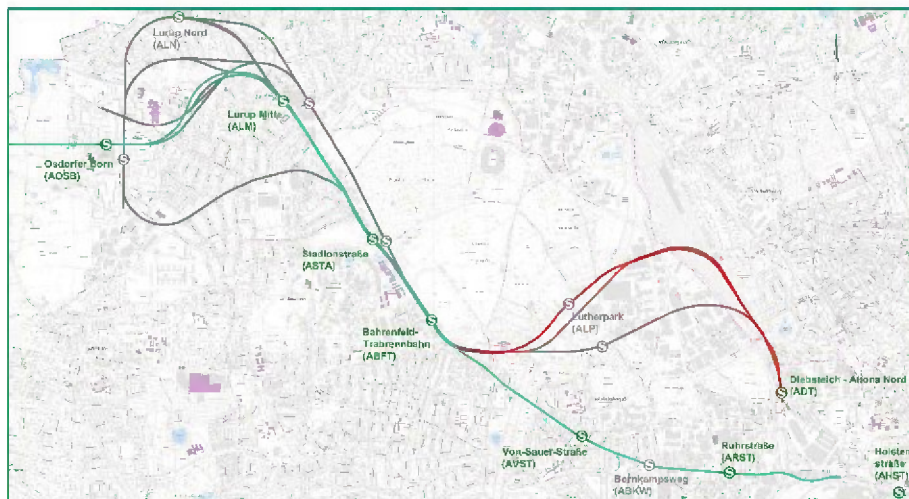
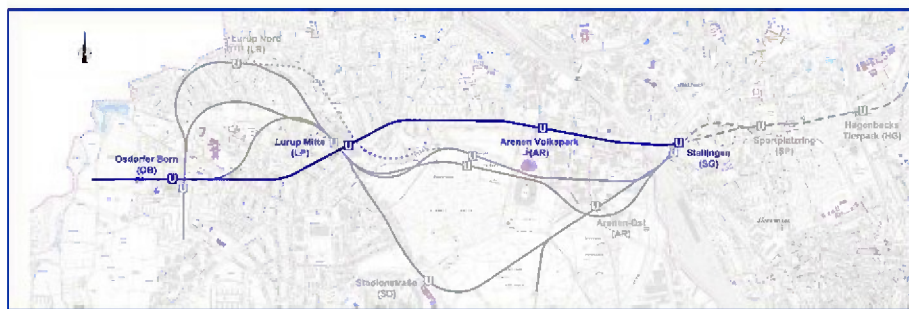


Erweiterung des Schnellbahnnetzes im Hamburger Westen U5/S32

Machbarkeitsuntersuchung



Unter Mitwirkung von:

Ingenieurgemeinschaft U5 Nord/S32 Süd

KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH • Sweco GmbH

Moorfuhrweg 15 | 22301 Hamburg

SWECO  **KREBS+KIEFER**
Ingenieurgemeinschaft U5 Nord / S32 Süd

Inhaltsverzeichnis

A.	Allgemeines.....	9
1	Einleitung.....	9
1.1	Ausgangslage	9
1.2	Vorhabenbeschreibung	10
1.3	Weitere Untersuchungen	11
1.3.1	HVV Variantenvergleich (2015).....	11
1.3.2	Planungen U5 Ost und U5 Mitte.....	12
1.4	Aufgabenstellung.....	12
1.5	Vorgehensweise.....	13
2	Einfluss von Projekten Dritter	14
2.1	Vorhandene Forschungseinrichtungen.....	14
2.1.1	Universität Hamburg.....	14
2.1.2	Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY)	14
2.1.3	HERA-Tunnel.....	14
2.1.4	XFEL-Tunnel.....	15
2.2	Science City Bahrenfeld	15
2.3	Verlegung Fern- und Regionalbahnhof Hamburg-Altona	17
2.4	Achtstreifiger Ausbau der A7.....	17
2.4.1	A7-Deckel Altona	17
2.4.2	Langenfelder Brücke	18
2.5	Zentrum für Ressourcen und Energie (ZRE)	18
B.	U-Bahn	20
3	Planungsgrundlagen.....	20
3.1	Betriebliche Randbedingungen	20
3.1.1	Betriebsführung.....	20
3.1.2	Betriebliches Rahmenkonzept	21
3.2	Richtlinien für U-Bahn-Anlagen	21
3.2.1	Übersicht	21
3.2.2	Brandschutzmaßnahmen.....	22
3.2.3	Notausgänge	22
3.3	Streckenbindung	23
3.4	Behördliche Genehmigungen und Denkmalschutz	23
3.4.1	Grundwasserabsenkung.....	23
3.4.2	Grunderwerb/Grunddienstbarkeiten	23
3.4.3	Nutzung Privatgrund.....	24
3.4.4	Denkmalschutz	24

3.5	Status Quo des Planungsgebiets	24
3.5.1	Vorhandene Bebauung	24
3.5.2	Vorhandene Straßen	25
3.5.3	Vorhandene Bahnanlagen	26
3.5.4	Vorhandene Leitungen	26
3.5.5	Schutzbereiche	27
3.5.6	Geologie, Hydrologie und Höhenverlauf	28
4	Trassenverlauf.....	30
4.1	Empfehlungsvariante	30
4.1.1	Abschnitt Haltestelle Stellingen –Haltestelle Arenen Volkspark.....	31
4.1.2	Haltestelle Arenen Volkspark	32
4.1.3	Abschnitt Haltestelle Arenen Volkspark – Haltestelle Lurup Mitte.....	34
4.1.4	Haltestelle Lurup Mitte.....	34
4.1.5	Abschnitt Haltestelle Lurup Mitte – Haltestelle Osdorfer Born	35
4.1.6	Haltestelle Osdorfer Born und Kehr- und Abstellanlage Osdorfer Born	36
4.1.7	Betriebliche Anlagen	38
4.2	Weitere Untersuchungsvarianten.....	41
5	Bauverfahren	43
5.1	Bauverfahren der geschlossenen Bauweise	43
5.2	Bauverfahren offene Bauweise für Haltestellen und Sonderbereiche	46
5.2.1	Allgemeine Konstruktion	46
5.2.2	Bauverfahren	47
5.3	Herstellung der Bauwerke	47
5.3.1	Haltestelle Arenen Volkspark	47
5.3.2	Haltestelle Osdorfer Born	48
5.3.3	Kehr- und Abstellanlagen	48
5.3.4	Notausgänge	49
5.4	Folgemaßnahmen	49
5.4.1	Baustelleneinrichtungsflächen	49
5.4.2	Leitungsverlegungen	49
5.4.3	Sielumlegungen	51
5.4.4	Straßenbau-Endzustand und bauzeitliche Verkehrsführung	57
5.5	Umweltauswirkungen.....	58
5.6	Risikobetrachtung	59
5.7	Optimierungspotential	60
5.7.1	Gestaltung der Haltestellen.....	60
5.7.2	Abstellanlage Arenen Volkspark	60
5.7.3	Haltestelle Arenen Volkspark	61
5.7.4	Haltestelle Osdorfer Born	61

C.	S-Bahn	62
6	Planungsgrundlagen.....	62
6.1	Betriebliche Randbedingungen	62
6.1.1	Betriebsführung.....	62
6.1.2	Betriebliches Rahmenkonzept	62
6.2	Richtlinien für S-Bahn-Anlagen	63
6.2.1	Übersicht	63
6.2.2	Brandschutzmaßnahmen.....	64
6.2.3	Notausstiege	65
6.3	Streckenbindung	65
6.4	Behördliche Genehmigungen und Denkmalschutz	66
6.4.1	Grundwasserabsenkung	66
6.4.2	Grunderwerb/Grunddienstbarkeiten	66
6.4.3	Nutzung Privatgrund.....	66
6.4.4	Denkmalschutz	67
6.5	Status Quo des Planungsgebiets	67
6.5.1	Vorhandene Bebauung.....	67
6.5.2	Vorhandene Straßen	69
6.5.3	Vorhandene Bahnanlagen	70
6.5.4	Vorhandene Leitungen	71
6.5.5	Höhenverlauf/Baugrundverhältnisse.....	72
7	Trassenverlauf.....	74
7.1	Systemempfehlung 1 (Holstenstraße – Osdorfer Born).....	75
7.1.1	Allgemeines	75
7.1.2	Abschnitt Station Holstenstraße – Station Ruhrstraße	76
7.1.3	Station Ruhrstraße	76
7.1.4	Abschnitt Station Ruhrstraße – Station Von-Sauer-Straße	77
7.1.5	Station Von-Sauer-Straße	78
7.1.6	Abschnitt Station Von-Sauer-Straße – Station Bahrenfeld Trabrennbahn....	79
7.1.7	Station Bahrenfeld Trabrennbahn	79
7.1.8	Abschnitt Station Bahrenfeld Trabrennbahn – Station Stadion-sraße	80
7.1.9	Station Stadionstraße	81
7.1.10	Abschnitt Station Stadionstraße – Station Lurup Mitte.....	82
7.1.11	Station Lurup Mitte	83
7.1.12	Abschnitt Station Lurup Mitte – Station Osdorfer Born.....	83
7.1.13	Station Osdorfer Born	84
7.1.14	Abstellanlage Osdorfer Born	84
7.2	Systemempfehlung 2 (Diebsteich – Osdorfer Born).....	85
7.2.1	Allgemeines	85
7.2.2	Abschnitt Ausfädelung Diebsteich – Station Bahrenfeld Trabrennbahn	86

7.3	Weitere Untersuchungsvarianten.....	88
8	Bauverfahren.....	90
8.1	Tunnel – Bauverfahren der geschlossenen Bauweise.....	90
8.2	Tunnel – Bauverfahren der offenen Bauweise.....	92
8.3	Stationen – Bauverfahren der offenen Bauweise.....	93
8.4	Herstellung der Bauwerke.....	94
8.4.1	Ausfädelung Holstenstraße – Systemempfehlung 1.....	94
8.4.2	Ausfädelung Diebsteich – Systemempfehlung 2.....	94
8.4.3	Station Ruhrstraße.....	95
8.4.4	Station Von-Sauer-Straße.....	95
8.4.5	Station Bahrenfeld Trabrennbahn.....	96
8.4.6	Station Stadionstraße.....	96
8.4.7	Station Lurup Mitte.....	96
8.4.8	Station Osdorfer Born.....	97
8.4.9	Abstellanlage Osdorfer Born.....	97
8.4.10	Notausstiege.....	98
8.5	Energiekonzept.....	98
8.6	Brandschutzmaßnahmen.....	99
8.7	Folgemaßnahmen.....	99
8.7.1	Baustelleneinrichtungsflächen.....	99
8.7.2	Leitungsverlegungen.....	100
8.7.3	Sielumlegungen Systemempfehlung 1.....	100
8.7.4	Sielumlegungen Systemempfehlung 2.....	115
8.7.5	Straßenbau-Endzustand und bauzeitliche Verkehrsführung.....	116
8.8	Umweltauswirkungen.....	119
8.9	Risikobewertung.....	120
8.10	Optimierungspotenzial.....	122
8.10.1	Bauverfahren/Bauzeit.....	122
8.10.2	Notausstiege.....	122
8.10.3	Abstellanlage und Station Osdorfer Born.....	122
8.10.4	Zusätzliche Überwerfung nach der Ausfädelung Holstenstraße.....	123
D.	Fazit.....	124
9	Zusammenfassung.....	124
9.1	U-Bahn.....	124
9.2	S-Bahn.....	125
9.3	Schlussbemerkung.....	126

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: System- und Streckenführungsvarianten gemäß HVV Variantenvergleich.....	11
Abbildung 2: Übersichtsplan Science City Bahrenfeld	16
Abbildung 3: Geplanter Umbau Gleisdreieck Bahnhof Altona	17
Abbildung 4: A7-Deckel Altona	18
Abbildung 5: Ehemaligen Müllverbrennungsanstalt Stellingen.....	19
Abbildung 6: Systemskizze U5 West (mit Haltestelle Lurup Nord)	21
Abbildung 7: Linienverlauf Anbindung der Varianten U5 West an den Abschnitt U5 Mitte	23
Abbildung 8: Linienverlauf Systemempfehlung U5 West mit Anschluss an die U5 Mitte.....	30
Abbildung 9: Trassenplan Abschnitt Stellingen.....	31
Abbildung 10: Haltestellenplan Stellingen	32
Abbildung 11: Haltestellenplan Arenen Volkspark	33
Abbildung 12: Haltestellenplan Lurup Mitte	35
Abbildung 13: Haltestellenplan Osdorfer Born.....	37
Abbildung 14: Plan der Abstellanlage Osdorfer Born	38
Abbildung 15: Linienplan der alternativ untersuchten Varianten.....	41
Abbildung 16: Trassenquerschnitt Zweigleisschild.....	45
Abbildung 17: Haltestellenquerschnitt mit Zweigleisschild und Seitenbahnsteigen.....	45
Abbildung 18: Maßnahmen zur Leitungssicherung.....	50
Abbildung 19: Beispiel Leitungsquerung DN 1200.....	50
Abbildung 20: Sietplan Baubereich Abstellanlage Arenen Volkspark	52
Abbildung 21: Sietplan Baubereich Abstellanlage Arenen Volkspark	52
Abbildung 22: Sietplan Baubereich Haltestelle Arenen Volkspark.....	53
Abbildung 23: Sietplan Baubereich Arenen Volkspark.....	54
Abbildung 24: Sietplan Baubereich Arenen Volkspark.....	55
Abbildung 25: Sietplan Baubereich Haltestelle Lurup Mitte.....	55
Abbildung 26: Plan des Hochspannungsmasts Baubereich Haltestelle Arenen Volkspark	56
Abbildung 27: Betroffener Hochspannungsmast im Bau Feld in der Örtlichkeit	57
Abbildung 28: Haltestellenplan Osdorfer Born.....	61
Abbildung 29: Gleisplan betriebliche Situation im Linksverkehr Systemempfehlung 1	63
Abbildung 30: Ausfädelung Holstenstraße	71

Abbildung 31: Linienplan S-Bahn.....	74
Abbildung 32: Linienverlauf Systemempfehlung 1 S-Bahn.....	76
Abbildung 33: Station Ruhrstraße der Systemempfehlung 1.....	77
Abbildung 34: Station Von-Sauer-Straße der Systemempfehlung 1.....	78
Abbildung 35: Station Bahrenfeld Trabrennbahn der Systemempfehlung 1	80
Abbildung 36: Station Stadionstraße der Systemempfehlung 1	81
Abbildung 37: Station Lurup Mitte der Systemempfehlung 1.....	83
Abbildung 38: Station Osdorfer Born der Systemempfehlung 1	84
Abbildung 39: Abschnitt Ausfädelung Diebsteich der Systemempfehlung 2.....	86
Abbildung 40: Linienplan mit Darstellung der untersuchten Varianten.....	88
Abbildung 41: Trassenquerschnitt geschlossene Bauweise.....	91
Abbildung 42: Linienverlauf Abschnitt Diebsteich – Bahrenfeld Trabrennbahn.....	95
Abbildung 43: Sietplan Baubereich Ausfädelung Holstenstraße.....	102
Abbildung 44: Sietplan Baubereich Station Ruhrstraße	102
Abbildung 45: Sietplan Baubereich Station Ruhrstraße und Weichentrapez.....	103
Abbildung 46: Sietplan Baubereich Weichentrapez	104
Abbildung 47: Sietplan Baubereich Station Von-Sauer-Straße (I)	105
Abbildung 48: Sietplan Baubereich Station Von-Sauer-Straße (II)	106
Abbildung 49: Sietplan Baubereich Station Bahrenfeld Trabrennbahn (I).....	106
Abbildung 50: Sietplan Baubereich Station Bahrenfeld Trabrennbahn (II).....	107
Abbildung 51: Sietplan Baubereich Station Bahrenfeld Trabrennbahn (III).....	108
Abbildung 52: Sietplan Baubereich Station Bahrenfeld Trabrennbahn (IV).....	108
Abbildung 53: Sietplan Baubereich Abschnitt Bahrenfeld Trabrennbahn/Stadionstraße	109
Abbildung 54: Sietplan Baubereich Station Stadionstraße	110
Abbildung 55: Sietplan Baubereich Station Lurup Mitte (I)	111
Abbildung 56: Sietplan Baubereich Station Lurup Mitte (II)	112
Abbildung 57: Sietplan Baubereich Station Osdorfer Born (I).....	113
Abbildung 58: Sietplan Baubereich Station Osdorfer Born (II).....	114
Abbildung 59: Sietplan Baubereich Abstellanlage Osdorfer Born.....	114
Abbildung 60: Sietplan Baubereich Station Bahrenfeld Trabrennbahn	115
Abbildung 61: Linienplan Empfehlungstrasse U-Bahn.....	124

Abbildung 62: Linienplan Empfehlungstrassen S-Bahn	126
--	-----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Notausgänge entlang der Trasse U5	40
Tabelle 2: Bauweise der einzelnen Abschnitte	94

A. Allgemeines

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Erklärtes Ziel der Freien und Hansestadt Hamburg ist es, den schienenengebundenen ÖPNV auszubauen.

Innerhalb des wachsenden und kontinuierlich nachverdichteten Stadtstaates Hamburg soll dies neben der zusätzlichen Einrichtung von Haltestellen bzw. Stationen an bestehenden Strecken insbesondere mit einer umfangreichen Netzerweiterung der U-Bahn und S-Bahn erreicht werden. Mehrere Großwohnsiedlungen, dicht besiedelte Altbauquartiere sowie weitere verkehrliche Aufkommensschwerpunkte sind hinsichtlich Kapazität, Reisegeschwindigkeit und Komfort bisher nicht in der Qualität durch den ÖPNV erschlossen, die ihrer Bedeutung angemessen wäre, und sollen daher eine Schienenanbindung erhalten. Die durch Umsteigemöglichkeiten zu bestehenden U- und S-Bahn-Linien entstehende Netzwirkung erhöht die Attraktivität des gesamten Schnellbahnnetzes und verbessert so die Mobilität der Bürgerinnen und Bürger erheblich. Nicht zuletzt können mit einer (unterirdisch geführten) Schnellbahn auch bei langfristig weiter wachsender Fahrgastnachfrage ausreichende Kapazitäten geschaffen werden, ohne dass es in den ohnehin schon begrenzten Straßenräumen zu einer zusätzlichen dauerhaften Flächeninanspruchnahme käme.

Ergänzend zu den S-Bahn Projekten S4 und S21 mit vorrangig regionalen Charakter hat die Hamburger Hochbahn AG (HOCHBAHN) im Dezember 2014 den Ergebnisbericht einer Konzeptstudie zur U-Bahn-Netzerweiterung vorgelegt, in der die grundsätzlichen Möglichkeiten einer langfristigen Weiterentwicklung des städtischen Netzes dargestellt wurden. Nach einer umfassenden Zieldefinition wurden zunächst die Potenzialgebiete für eine U-Bahn-Erschließung ermittelt. Die als Ergebnis der Konzeptstudie dargestellten neuen U-Bahn-Strecken sollen im Rahmen verschiedener Machbarkeitsuntersuchungen (MBU) vertieft betrachtet werden. Für die Projekte U4 Horner Geest, U5 Ost und U5 Mitte liegen diese Machbarkeitsuntersuchungen bereits vor (siehe auch Kapitel 1.3.2).

Die S-Bahn Hamburg GmbH (S-Bahn) hat im Jahre 2015 in einer eigenen Konzeptstudie Möglichkeiten aufgezeigt, den Hamburger Westen mit seinen bevölkerungsreichen Stadtteilen Lurup und Osdorfer Born alternativ mit einer S-Bahn-Trasse zu erschließen, die an unterschiedlichen Punkten aus dem Bestandsnetz ausfädeln könnte.

Aus sieben möglichen U-Bahn-, S-Bahn- bzw. Kombi-Varianten wurden im Rahmen eines ersten Vergleiches zwei Varianten identifiziert (U5 Nord und S32 Süd), die bezüglich ihrer Machbarkeit untersucht werden sollten (siehe auch Kapitel 1.3.1).

Vor diesem Hintergrund ist in der hier vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung der Hamburger Westen untersucht worden. Hier ist noch offen, ob der Anschluss von Lurup und Osdorfer Born über eine Verlängerung der U5 erfolgt oder mit der S32, die aus dem Bestandsnetz ausfädeln.

Während der Bearbeitung der nunmehr vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung bzw. im Zuge des hierzu zeitlich versetzt durchgeführten zweiten Variantenvergleichs wurden weitere Festlegungen und Anpassungen bezüglich dieser beiden Varianten getroffen.

1.2 Vorhabenbeschreibung

Ziel der hier vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung ist das Aufzeigen der grundsätzlichen verkehrlichen, betrieblichen, technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit sowie eine erste vorläufige Beurteilung der jeweiligen Auswirkungen auf Umwelt und Anlieger. Dies erfolgte durch HOCHBAHN und S-Bahn mit externer fachlicher Unterstützung und in einer interdisziplinären Projektstruktur.

Im Ergebnis zeigt diese Untersuchung für die Netzerweiterung im Wesentlichen eine technisch machbare Lösung je Systemvariante (U-Bahn bzw. S-Bahn) auf. Die vorliegende Untersuchung behandelt eine Trassenempfehlung für das System U-Bahn und zwei Trassenempfehlungen für das System S-Bahn sowie jeweils weitere, nicht vertieft betrachtete Varianten. (siehe auch Kapitel 9.1)

Für die U-Bahn (in der Konzeptstudie noch als U5 Nord bezeichnet – im Folgenden nur noch kurz: U5) wurde eine Trasse mit Varianten auf Grundlage der Vorzugsvariante gemäß Konzeptstudie der HOCHBAHN untersucht, welche die Anbindung der Arenen sowie die Erschließung von Lurup und Osdorfer Born vorsieht. Daneben wurde eine weitere großräumige Alternative untersucht, die eine zusätzliche Erschließung des Bereichs Stadionstraße/Science City Bahrenfeld vorsieht. Diese Alternative wurde bereits frühzeitig wieder verworfen.

Für die S-Bahn (in der Konzeptstudie noch als S32 Süd bezeichnet – im Folgenden nur noch kurz: S32) wurde zunächst eine Trasse mit Varianten im Korridor von Diebsteich über Bahrenfeld (Trabrennbahn/Stadionstraße) und Lurup bis zum Osdorfer Born untersucht. Zusätzlich wurde eine Trasse mit einer möglichen Ausfädelung westlich der S-Bahn-Station Holstenstraße im Bereich des Gleisdreiecks betrachtet. Diese Trasse soll im Verlauf der Stresemannstraße und weiter der Bahrenfelder Chaussee mit den möglichen Stationen Ruhrstraße und Von-Sauer-Straße (alternativ nur Bornkampsweg) untersucht werden.

Diese beiden Systemvarianten sind – neben betrieblichen und stadtentwicklungspolitischen Aspekten – wesentliche Grundlage für den erneuten Variantenvergleich, der unter Leitung des Hamburger Verkehrsverbundes (HVV) durchgeführt und Mitte 2019 abgeschlossen wurde. Dessen Ergebnisse werden gesondert dargestellt.

In den nachfolgenden Planungsphasen wird die ausgewählte Systemvariante detaillierter untersucht und bewertet werden müssen. Darüber hinaus finden im Rahmen der Vorplanung auch weitere ausführliche Variantenbetrachtungen statt.

Begleitend zur Vorplanung sollen die Ergebnisse der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung mit den Bürgerinnen und Bürgern vor Ort diskutiert werden sowie nach Möglichkeit das lokale Expertenwissen in die weiteren Planungen einfließen. Die HOCHBAHN und die S-Bahn beziehen damit die Bürgerinnen und Bürger bereits zu einem sehr frühen Stand der Planungen im Rahmen einer informellen Beteiligung mit ein. Somit startet die Beteiligung deutlich früher als gesetzlich vorgesehen (Planfeststellungsverfahren).

Die Variantenuntersuchung des HVV zeigte, dass aus verkehrlicher Perspektive eine nördlich verlaufende Variante der U5 über Arenen verfolgt werden sollte. Im Hinblick auf die Stadtentwicklung erwiesen sich dagegen die südlichen Varianten im Raum Bahrenfeld als vorzugswürdiger. Da keine der Varianten gemäß der Bewertung klar favorisiert werden konnte oder in der untersuchten Ausprägung Aussicht auf eine Förderung nach GVFG hatte, beschloss die HVV-Arbeitsgruppe, dem Facharbeitskreis zwei Varianten für Machbarkeitsstudien vorzuschlagen:

Dies war zum einen die nördliche U5 über Arenen. Aufgrund ihres vergleichsweise hohen Nutzens hätte sie die größte Chance, zumindest in Teilbereichen gefördert zu werden.

Als zweite Variante wurde die südliche S32 über Bahrenfeld vorgeschlagen. Sie hätte nach der Kombi-Variante S32 über Bahrenfeld/kurze nördliche U5 bis Arenen zusammen mit südlich verlaufenden U5 die höchsten Impulspotentiale für die städtebauliche Entwicklung und den höchsten Nutzen von den drei genannten Varianten. Aus der Kombination der beiden Machbarkeitsstudien lassen sich zudem Erkenntnisse zur städtebaulich am besten bewerteten Kombivariante südliche S32 über Bahrenfeld/kurze nördliche U5 bis Arenen gewinnen.

Die Bewertung erfolgte auf Fachebene im Konsens zwischen den beteiligten Behörden und Bezirken sowie der HOCHBAHN, der S-Bahn und dem HVV.

1.3.2 Planungen U5 Ost und U5 Mitte

Der erste Abschnitt der neuen U-Bahn-Linie U5 („U5 Ost“) schließt die Stadtteile Bramfeld, Steilshoop, Barmbek-Nord und City Nord an das S- und U-Bahn-Netz an. Auf der 5,8 Kilometer langen Neubaustrecke werden fünf Haltestellen entstehen: unter dem Bramfelder Dorfplatz, in der Gründgensstraße (Steilshoop), in der Nordheimstraße (Ecke Fuhlsbüttler Straße), oberirdisch an der bestehenden Haltestelle Sengemannstraße sowie unter dem Überseering (City Nord). Für diesen Abschnitt befindet sich das Projekt in der Genehmigungsplanung.

Für den Abschnitt „U5 Mitte“, der sich von der City Nord (Ende Abschnitt „U5 Ost“) über die Innenstadt bis zum Siemersplatz bzw. über den Siemersplatz bis nach Stellingen bzw. über Lokstedt nach Stellingen erstreckt, wurde im Auftrag der Hamburger Hochbahn AG eine Machbarkeitsuntersuchung durchgeführt. Aktuell wird für diesen Abschnitt die Vorplanung erstellt.

1.4 Aufgabenstellung

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung Hamburger Westen sollten die von der HOCHBAHN und der S-Bahn im Rahmen der Konzeptstudie angedachten Trassen aufgegriffen und weiterentwickelt sowie weitere Varianten – auch hinsichtlich Haltestellenlagen und Bauverfahren – untersucht werden.

Der Schwerpunkt liegt zunächst auf der Untersuchung der grundsätzlichen Machbarkeit unter den vorgenannten Aspekten einschließlich der Erläuterung der jeweiligen Auswirkungen. In der anschließenden Vorplanung können ggf. noch weitere technisch machbare Lösungen erarbeitet und untersucht werden.

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung sollen bei der Findung der Trassen- und Haltestellenlage für die U5 und die S32 u. a. folgende Aspekte vertieft betrachtet werden:

- Verkehrlich: Einwohner im Einzugsgebiet der Haltestellen, Nachfragewirkung, Wechselwirkungen mit anderen Schnellbahn- und Busangeboten, Kundenanforderungen, mögliche Anordnung der Zugänge zum Bahnsteig, städtebauliche Entwicklungsperspektiven entlang der möglichen Schnellbahntrasse und darüber hinaus (Zielkorridor)
- Betrieblich: Trassierung, notwendige Gleiswechsel, erforderliche Notausgänge, Fahrzeugabstellung
- Technisch-konstruktiv: Geologie, Bauverfahren, Auswirkungen auf Gebäude, bestehende Ver- und Entsorgungsleitungen
- Umwelt: Auswirkungen auf Schutzgüter wie Menschen, Tiere, Pflanzen, Wasser und Denkmäler, sowohl beim Bau als auch im späteren Betrieb

Darüber hinaus sind die in den Konzeptstudien ermittelten und sich im Verlauf der Machbarkeitsuntersuchungen ggf. ergebenden Untervarianten detailliert zu betrachten und zu analysieren. Solche Untervarianten bestehen beispielsweise aus einem Vergleich zweier denkbarer Bauverfahren oder verschiedener, alternativer Haltestellen- und Trassenlagen in Teilabschnitten des Linienverlaufs. Da die exakte Linienführung entlang der gesamten Trasse noch nicht feststeht, sind für die Trassierung im Rahmen dieser Machbarkeitsuntersuchung zunächst noch die vorgenannten Betrachtungen notwendig.

1.5 Vorgehensweise

Nach dem Beschluss zur Durchführung einer Machbarkeitsuntersuchung wurde mit vertiefenden Untersuchungen begonnen. Beauftragt wurde die Ingenieurgemeinschaft U5 Nord/S32 Süd der Unternehmen Sweco GmbH • KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH.

Die Bearbeitung dieser Studie erfolgte stufenweise und in enger Abstimmung mit HOCHBAHN und S-Bahn sowie in Begleitung durch einen Facharbeitskreis und einen Lenkungskreis. Ziel war, in einer gemeinsamen Studie die U-Bahn- und S-Bahn-Varianten anhand gleicher Kriterien auf ihre Machbarkeit zu prüfen, sodass ein anschließender Vergleich möglich ist.

Dieser Ergebnisbericht der Machbarkeitsuntersuchung gibt die Ergebnisse der U-Bahn- sowie die der S-Bahn-Systemempfehlung wieder. HOCHBAHN und S-Bahn übernehmen nur die Verantwortung für die Planungsergebnisse in ihrem jeweiligen Zuständigkeitsbereich. Für die HOCHBAHN ist dies die U5 und für die S-Bahn ist dies die S32.

Offenkundig nachteilige Varianten werden nicht weiter beschrieben.

2 Einfluss von Projekten Dritter

Im Planungsgebiet stehen bereits realisierte oder in der Planung befindliche Projekte Dritter fest, die den Bau und Betrieb einer Schnellbahn sowie deren verkehrliche Wirkung maßgeblich beeinflussen können.

2.1 Vorhandene Forschungseinrichtungen

Im Hamburger Stadtteil Bahrenfeld entwickelt sich rund um das Helmholtz-Zentrum Deutsches Elektronen Synchrotron (DESY) ein Forschungsstandort mit überörtlicher Bedeutung.

2.1.1 Universität Hamburg

Heute ist der „Forschungscampus Bahrenfeld“ einer der fünf Campi der Universität – zukünftig wird die Präsenz der Universität in Bahrenfeld intensiv ausgebaut. Derzeit sind in Bahrenfeld Teile der Physik der Universität angesiedelt. Zukünftig sollen die gesamte Physik, die Chemie sowie Teile der Biologie in der Science City angesiedelt werden. Für mehr als 5.000 Studierende sollen Lehrveranstaltungen für Chemie, Physik, Biologie oder Nanowissenschaften können in Zukunft an in Bahrenfeld angeboten werden.

2.1.2 Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY)

Gemeinsam mit der Universität Hamburg, der Röntgenlaser-Forschungsanlage XFEL und weiteren Forschungseinrichtungen bildet das DESY einen international bedeutenden Forschungsstandort, der mit der „Science City Bahrenfeld“ weiter ausgebaut werden soll. Die dazugehörigen Forschungseinrichtungen beeinflussen die Planungen einer Schnellbahn und stellen besondere Anforderungen an den späteren Betrieb.

Das DESY ist ein Forschungszentrum für naturwissenschaftliche Grundlagenforschung mit Sitz im Stadtteil Hamburg-Bahrenfeld. Die Forschungseinrichtungen sind besonders sensibel gegenüber Erschütterungen, Schall und elektromagnetischen Effekten.

2.1.3 HERA-Tunnel

Im Bereich des Altonaer Volksparkes verläuft der etwa 1990 errichtete Tunnel der Hadron-Elektron-Ring-Anlage (HERA) als Ringbeschleuniger mit einem Umfang von rund 6.300 Metern. Der Tunnel hat einen Innendurchmesser von 5,2 m, befindet sich 10-25 Meter unter Geländeoberkante und ist aktuell nicht in Betrieb (seit 2007).

Der rund 30 Jahre alte Tunnel wurde als Tübbingtunnel mit einer Tübbingstärke von 30 cm bis 40 cm errichtet. Das Tragverhalten des Tunnels hängt maßgebend mit der Interaktion des umliegenden Erdreichs, der sogenannten „Bettung“ zusammen. Der Tunnel verläuft in großen Teilen unterhalb des Grundwasserspiegels, jedoch auch in Teilen oberhalb.

Die Möglichkeit einer Querung des Tunnels wurde im Zuge der Machbarkeitsuntersuchung in mehreren Varianten sowie Trassenverläufen untersucht. In Vorabsprachen mit dem Betreiber wurde die prinzipielle Über- als auch Unterquerung als denkbare Möglichkeit bestätigt. Da die weitere Nutzungsart des HERA-Tunnels aktuell nicht fest steht, können die Wechselwirkungen mit dem Umfeld und die Möglichkeit von baulichen Eingriffen in den Tunnel zum aktuellen Zeitpunkt nicht abschließend geklärt werden.

2.1.4 XFEL-Tunnel

Im Bereich Osdorfer Born verläuft der Tunnel der internationalen Röntgenlaser-Forschungseinrichtung XFEL (X-Ray Free-Electron Laser, Freie-Elektronen-Laser mit Röntgenlicht). Die Anlage mit einem insgesamt etwa 3,5 km langen Tunnelbauwerk beginnt im Bereich des DESY-Geländes in Hamburg-Bahrenfeld und endet in der Stadt Schenefeld (Schleswig-Holstein, Kreis Pinneberg) mit einer Experimentierhalle.

Gemäß „Gesetz zum Staatsvertrag zwischen der Freien und Hansestadt Hamburg und dem Land Schleswig-Holstein über die Schaffung der planerischen Voraussetzungen für die Errichtung und den Betrieb eines Freie-Elektronen-Lasers im Röntgenlaserbereich vom 30. November 2004“ ist ein Schutzbereich einzuhalten. In § 2 ist festgehalten: „In einem Schutzbereich in einer beidseitig der Tunnelkante gemessenen Breite von bis zu 6 m und nach oben in einer von der Tunneloberkante gemessenen Höhe von bis zu 9 m dürfen über die vorhandene Bebauung hinaus keine Bauwerke errichtet werden. [...] Es sind alle Maßnahmen zu unterlassen, die den Bestand des Tunnels und den Betrieb beeinträchtigen oder gefährden könnten.“

2.2 Science City Bahrenfeld

Durch die Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen wird gemeinsam mit dem DESY die „Science City Bahrenfeld“ als Wissenschafts- und Wohnstandort geplant. Dazu gehört auch der Bau eines Innovationszentrums der Universität Hamburg auf der Trabrennbahn sowie der Technologiepark (Forschungs- und Innovationspark) an der Luruper Hauptstraße/Vorhornweg.



Abbildung 2: Übersichtsplan Science City Bahrenfeld. Quelle: Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen, ARGE Spengler • Wiescholak, Urban Catalyst, WES/ Bearbeitet S-Bahn Hamburg (Stand 04.2019)

2.3 Verlegung Fern- und Regionalbahnhof Hamburg-Altona

Im Juli 2014 hat die Deutsche Bahn die Verlegung des Fernbahnhofs Hamburg-Altona beschlossen. Das Konzept sieht vor, den Kopfbahnhof der Regional- und Fernbahn am jetzigen Standort aufzugeben und durch einen leistungsfähigen neuen Bahnhof im Bereich der heutigen S-Bahnstation Diebsteich zu ersetzen. Geplant ist ein Durchgangsbahnhof mit sechs Regional- und Fernbahngleisen sowie zwei S-Bahngleisen. Der unterirdische S-Bahnhof Hamburg-Altona mit 70.000 Reisenden bleibt am heutigen Standort erhalten.¹ Der Bereich der Ausfädelung aus dem Bestandsnetz ist in beiden Varianten der S32 von Umgestaltungen des Gleisfeldes für den neuen Bahnhof Altona Nord betroffen. Das Umfeld des neuen Fernbahnhofs am Diebsteich soll städtebaulich entwickelt werden.



Abbildung 3: Geplanter Umbau Gleisdreieck Bahnhof Altona (Stand 04.2019)

2.4 Achtstreifiger Ausbau der A7

2.4.1 A7-Deckel Altona

Im Planungsgebiet wird die Bundesautobahn A7 auf acht Streifen ausgebaut und in drei Bereichen mit einem Lärmschutzdeckel versehen. Der sogenannte „Hamburger Deckel“ soll im Abschnitt Altona die Lärmbelastung der anliegenden Anwohner reduzieren, die Verbindung der Stadtteile beidseits der Autobahn verbessern und zusätzliche Flächen für die Stadtentwicklung schaffen. Die Tiefgründung des Deckels erfolgt auf drei Reihen aus Bohrpfehlen mit einer Länge von bis zu 25 m.

¹ <https://www.hamburg.de/verlegung-fernbahnhof-altona/>



Abbildung 4: A7-Deckel Altona. Quelle: Wikipedia

2.4.2 Langenfelder Brücke

Die Langenfelder Brücke ist eine im Zuge des 6-spurigen Ausbaus der BAB 7 errichtete Mehrfeldbrücke im Stadtteil Stellingen. Die geplante U-Bahn-Trasse quert das Bauwerk unmittelbar hinter der Achse 20. Die Brücke ist in der genannten Achse tief gegründet.

2.5 Zentrum für Ressourcen und Energie (ZRE)

Auf dem Gelände der ehemaligen, im Jahr 2015 stillgelegten Müllverbrennungsanlage Stellingen (Stellinger Moor) bzw. auf dem Betriebsplatz der Stadtreinigung Hamburg an der Schnackenburgallee 100 ist seitens der Stadtreinigung Hamburg (SRH) geplant, bis Ende 2022 ein neues „Zentrum für Ressourcen und Energie (ZRE)“ zu errichten.

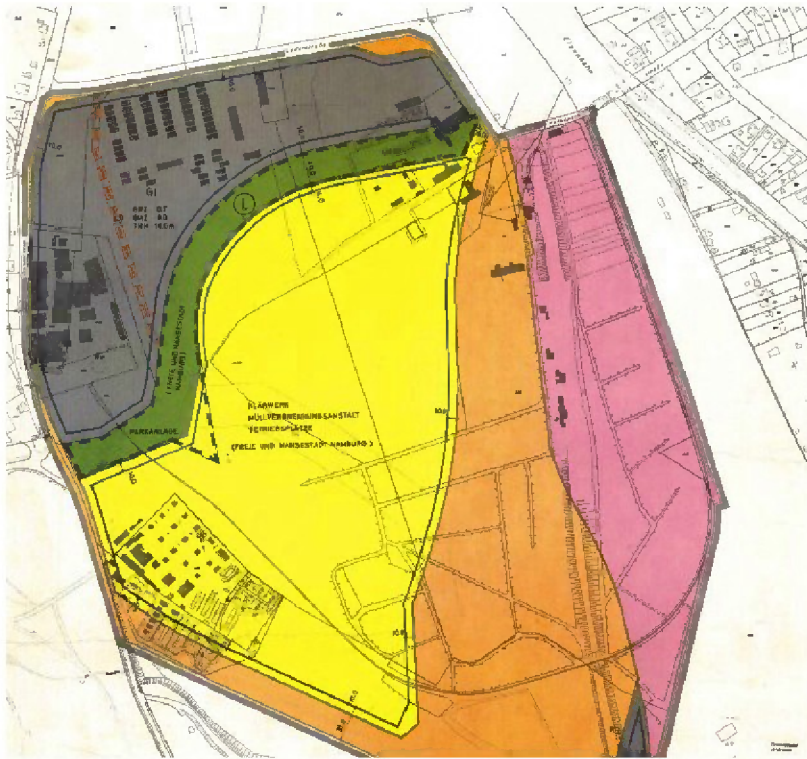


Abbildung 5: Ehemaligen Müllverbrennungsanstalt Stellingen im Bebauungsplan Bahrenfeld 4 (Stand 07.1968)

Dieses Zentrum mit Kombination unterschiedlicher Abfallverwertungs- und Recyclinganlagen soll eine zentrale Rolle bei der zukünftigen Versorgung von Hamburger Haushalten mit klimaneutral produzierter Fernwärme spielen. Die Planung sieht mehrere Teilanlagen vor, zu denen u. a. eine Sortieranlage, Biogasanlagen und ein Biomasseheizkraftwerk gehören. Ebenso ist beispielsweise unter dem Betriebsgebäude der Bau eines Löschwassertanks vorgesehen.

Derzeit befinden sich Klärbecken des ehemaligen Klärwerks in diesem Bereich. Die Gründung der vorhandenen bzw. geplanten Anlagen haben Einfluss auf die Trassierung einer möglichen U-Bahn-Strecke.

B. U-Bahn

3 Planungsgrundlagen

3.1 Betriebliche Randbedingungen

Für die Planung der U5 West sind vorab und ausgehend von Überlegungen zum Betrieb der gesamten Linie U5 Festlegungen zur Betriebsführung getroffen worden. Der Betrieb der U5 soll vollautomatisch und zusätzlich unabhängig von den Linien des bestehenden U-Bahn-Systems erfolgen. So sind zwar Umsteigehaltstellen zu anderen U-Bahn-Linien geplant, ein Übergang von Fahrgastzügen auf andere Linien ist aufgrund der engen Taktungen aller Linien aber nicht vorgesehen. Die Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit des bestehenden U-Bahn-Netzes soll dadurch nicht beeinträchtigt werden. Etwaige Störungen im bestehenden U-Bahn-Netz sollen nicht auf die U5 übertragen werden.

Die Planung einer neuen Linie U5 bietet mit diesen Vorgaben die Chance, sich von heutigen Randbedingungen zu lösen und auf moderne zukunftsichere Lösungen zu setzen. Hierdurch ergeben sich zudem weitere Möglichkeiten für die gewünschte flexible Betriebsführung.

3.1.1 Betriebsführung

Der Betrieb der U5 soll nach GoA4 (Grade of Automation 4) erfolgen. Dabei werden alle betriebsbezogenen Aufgaben rechnergesteuert durchgeführt. Dies geschieht weltweit seit einigen Jahren bei Neubauvorhaben in U-Bahn-Systemen, so z. B. in Barcelona, Kopenhagen, Paris, Dubai oder Singapur.

Für den vollautomatischen Betrieb werden alle Haltestellen mit Bahnsteigtüren ausgestattet. Diese fungieren als „Sicherheitsschleuse“ zwischen dem Fahrgastbereich und dem automatischen Zug. Die Bahnsteigtüren sind stets geschlossen, wenn sich kein Zug am Bahnsteig befindet. Erst nach Stillstand des eingefahrenen Zuges werden die Bahnsteigtüren für den Fahrgastwechsel zeitgleich mit den Zugtüren geöffnet und nach dem Ende des Fahrgastwechsels wieder geschlossen.

Die Bahnsteigtüren befinden sich direkt an der Bahnsteigkante. Für die erforderliche Wand- und Türkonstruktion wird in der Machbarkeitsuntersuchung von einem Platzbedarf von 0,50 m je Bahnsteigkante auf dem Bahnsteig ausgegangen. Die Mindestbreiten der Bahnsteige betragen bei Seitenbahnsteigen 4,50 m, bei Mittelbahnsteigen 7,00 m.

Für die Machbarkeitsuntersuchung wird die nächste Fahrzeuggeneration und somit der geplante, vierteilige Fahrzeugtyp DT6A (A steht für Automatischer Betrieb) zugrunde gelegt.

- Fahrzeuglänge (4 Wagen), $L = 40 \text{ m}$, max. Zuglänge $3 \times 40 \text{ m} = 120 \text{ m}$ Bahnsteiglänge
- Das Lichtraumprofil entspricht dem der vorhandenen Hamburger U-Bahn-Fahrzeuge

3.1.2 Betriebliches Rahmenkonzept

Die gesamte Linie U5 soll als eine durchgängig zweigleisige Strecke betrieben werden. Im Störfall sollen über Gleisverbindungen und Kehrgleise flexible Betriebsweisen möglich sein (z. B. Gleiswechselbetrieb).

Für die Machbarkeitsuntersuchung wurde für alle zu untersuchenden Streckenabschnitte ein betriebliches Rahmenkonzept zugrunde gelegt, welches im Verlauf der weiteren Planungen fortgeschrieben wird. Im Folgenden wird ein mögliches Gleisschema für die Trassenvariante von Stellingen bis zum Osdorfer Born, inklusive der Haltestelle Lurup Nord, beschrieben.

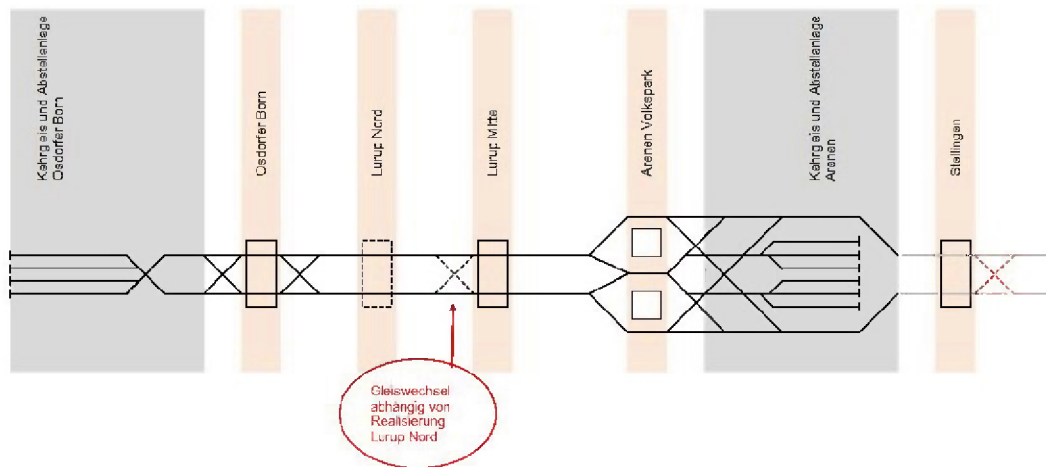


Abbildung 6: Systemskizze U5 West (mit Haltestelle Lurup Nord) (Stand 11.2017)

Zur Realisierung der Vorgaben sind im hier betrachteten Abschnitt von der Haltestelle Stellingen (Abschnitt U5 Mitte) bis zur Endhaltestelle Osdorfer Born jeweils ein Gleiswechsel zwischen den einzelnen Haltestellen und zwei Abstellanlagen für insgesamt 48 Fahrzeuge vorgesehen.

Eine große Abstellanlage ist im Zusammenhang mit der Haltestelle Arenen Volkspark vorgesehen, um das Ein- und Aussetzen von Fahrzeugen im Veranstaltungsverkehr zu ermöglichen. Westlich der Haltestelle Lurup Mitte ist ein Gleiswechsel geplant. Im Falle eines Verzichts auf die Haltestelle Lurup Nord kann dieser Gleiswechsel aufgrund der dann kürzeren Streckenlänge entfallen. Östlich der Endhaltestelle Osdorfer Born wird ein Gleiswechsel für das Kurzkehren am Linienende benötigt. Westlich der Haltestelle schließt sich eine weitere Kehr- und Abstellanlage an.

Eine gesonderte Betriebswerkstatt für den Streckenabschnitt der U5 West ist nicht erforderlich. Die Kapazitäten der geplanten Betriebswerkstatt im Gleisdreieck in Ohlsdorf sind ausreichend.

3.2 Richtlinien für U-Bahn-Anlagen

3.2.1 Übersicht

Grundlage der U-Bahn-Planung in Hamburg sind die „Richtlinien für Planung, Entwurf und Bau von U-Bahn-Anlagen in Hamburg (RU)“, sofern nicht durch besondere Vereinbarungen von den darin enthaltenden Vorgaben abgewichen werden darf.

Allgemein gelten:

- Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn- Bau- und Betriebsordnung – BOStrab, 12.1987, Fassung vom 16.12.2016)
- BOStrab-Tunnelbaurichtlinie 1991
- Technische Richtlinie: TR Strab Tunnelbau Entwurf 12.06.2015²
- Technische Richtlinie: TR Strab Brandschutz Stand 24.06.2014
- RU, Teil 1: Vorbemerkungen (RUV) Stand 04.2018
- RU, Teil 2: Trassierung (RUT) Stand 03.2010
- RU, Teil 3: Oberbau (RUO) Stand 10.2004
- RU, Teil 4: Regelquerschnitte (RUR) Stand 04.2005
- RU, Teil 5: Haltestellen (RUHst) Stand 05.2018
- RU, Teil 6: Elektrische Anlagen (RUEA) Stand 04.2018
- RU, Teil 7: Zugsicherungsanlagen (RUZ) Stand 01.2006
- RU, Teil 8: Nachrichtentechnik (RUNA)

3.2.2 Brandschutzmaßnahmen

Seitens der HOCHBAHN liegen Abstimmungen zum Brandschutz- und Entfluchtungskonzept der U5 vor. Dieses basiert u. a. auf der BOStrab und den technischen Regeln für Straßenbahnen Planung, Bau und Instandhaltung von unterirdischen Betriebsanlagen (TR Strab Tunnelbau), die entsprechend anzuwenden sind.

Maßnahmen der Selbstrettung aus unterirdischen Verkehrsanlagen sind bei der Planung der Haltestellen bei den Zugangsanlagen z. B. der Mindestbreiten für Treppen angesetzt, um die Entfluchtung der Haltestellen zu gewährleisten. So sind im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung die Treppenanlagen für eine Entfluchtung innerhalb einer Schleusungsdauer von sechs Minuten konzipiert.

3.2.3 Notausgänge

In unterirdischen U-Bahn-Anlagen sind gemäß TR-Strab-Brandschutz Ziffer 3 maximale Fluchtweglängen zur Selbstrettung von 300 m einzuhalten. Hieraus ergibt sich, dass mindestens alle 600 m ein sicherer Bereich (Bahnsteig, Notausgang, etc.) vorhanden sein muss. Weiterhin müssen die Notausgänge vom neben dem Gleis verlaufenden 80 cm breiten Rettungsweg direkt erreichbar sein.

Gemäß BOStrab §30 Abs. 5 müssen im Tunnel ins Freie führende Notausgänge vorhanden und so angelegt sein, dass der Rettungsweg bis zum nächsten Bahnsteig oder Notausgang jeweils nicht mehr als 300 m lang ist.

² Technischen Richtlinien (TR) werden periodisch überarbeitet, um neue Erkenntnisse aus der Praxis zu berücksichtigen. Inhaltlich und fachlich stellt jedoch ein vorliegender Entwurf immer eine "Weiterentwicklung" der geltenden TR dar.

Diese Vorgaben wurden bei der Machbarkeitsuntersuchung berücksichtigt. Planungen für weitergehende technische Maßnahmen zum Brandschutz (z. B. bzgl. der Entrauchung) sind nicht Bestandteil der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung und müssen in den weiteren Planungsphasen im Detail betrachtet werden.

3.3 Streckenanbindung

Die U5 West bindet an die geplante Haltestelle Stellingen aus dem Abschnitt U5 Mitte an. Für die Systemempfehlung ist aufgrund der gewählten Trassenführung eine Anpassung der Haltestellenlage Stellingen sowie der Strecke zwischen den Haltestellen Sportplatzring und Stellingen gegenüber der vorliegenden Planung der Machbarkeitsuntersuchung „U5 Mitte“ (Planungsstand Juni 2018) erforderlich. In der nachfolgenden Abbildung 7 ist der Abschnitt, der im Planungsabschnitt U5 Mitte anzupassen ist, in hellblau dargestellt. Die weiteren untersuchten Alternativtrassen und Varianten schließen an die Haltestelle Stellingen gemäß Machbarkeitsuntersuchung „U5 Mitte“ (Planungsstand Juni 2018) an.



Abbildung 7: Linienverlauf Anbindung der Varianten U5 West an den Abschnitt U5 Mitte mit Darstellung (hellblau) der erforderlichen Anpassung im Abschnitt U5 Mitte (Stand: 04.2019)

3.4 Behördliche Genehmigungen und Denkmalschutz

3.4.1 Grundwasserabsenkung

Aus genehmigungsrechtlichen Gründen und zum Schutz der umliegenden Grundstücke wird eine großflächige und zeitintensive Grundwasserabsenkung ausgeschlossen. Hieraus folgt, dass die in offener Bauweise zu erstellenden Bauwerke in technisch wasserdicht ausgebildeten Baugruben errichtet werden müssen.

3.4.2 Grunderwerb/Grunddienstbarkeiten

Die geplante Trasse der U5 verläuft, wo es möglich ist, im öffentlichen Straßenraum oder unter sonstigen öffentlichen Grundstücken. Bauzeitliche Eingriffe in Form von offenen Baugruben werden neben den Haltestellen auf betriebliche Anlagen (z. B. Gleiswechsel, Abstellanlagen, Notausgänge) beschränkt. Dauerhafte Eingriffe an der Oberfläche entstehen nur im Bereich der Zugänge zu den Haltestellen und Notausgängen. Haltestellenzugänge sollen sich, sofern möglich, im öffentlichen Straßenraum bzw. auf öffentlichem Grund befinden, sodass hierfür keine dauerhaften Inanspruchnahmen von privaten Grundstücksflächen erforderlich werden.

Allerdings lässt sich die Unterquerung von Gebäuden, gerade in dicht bebauten Gebieten, nicht vollständig ausschließen. Die Streckentunnel können sich teilweise unter privaten Grundstücksflächen befinden.

3.4.3 Nutzung Privatgrund

Die Inanspruchnahme öffentlicher Flächen ist zwischen der HOCHBAHN und der Freien und Hansestadt Hamburg grundsätzlich vertraglich geklärt. Die hier betrachtete Trasse der U-Bahn-Linie U5 kann teilweise auch unter nicht-öffentlichen Flächen verlaufen. Hierdurch können sich Inanspruchnahmen von Privatgrund, entweder bauzeitlich für Baustelleneinrichtungsflächen, Verkehrsprovisorien etc. oder aber dauerhaft durch Baukörper bzw. die Unterfahrung der Grundstücke ergeben.

Eingriffe in private Grundstücke und Konflikte mit der Bestandsbebauung wurden bei der Planung der Trassierung und der Lage der Haltestellen soweit wie möglich vermieden. Dennoch kann es – insbesondere im Bereich der Zugänge – vorkommen, dass Privatflächen unmittelbar durch diese oder durch verlegte Verkehrsflächen beansprucht werden müssen. Hierzu sind erst im Verlauf der weiteren Planungen genauere Aussagen möglich.

3.4.4 Denkmalschutz

Nach derzeitigem Stand werden folgende Denkmalschutzbelange aus der Denkmalschutzkartierung der Freien und Hansestadt Hamburg von der U5 West tangiert, jedoch nicht beeinträchtigt:

- Unterfahren/direkt angrenzend
 - Baudenkmal des Schulgebäudes der Stadtteilschule Lurup (zwischen Haltestelle Osdorfer Born und der gleichnamigen Abstellanlage)
 - Geschütztes Denkmalobjekt Luruper Hauptstraße (südl. von Nr. 136)
- Im weiteren Untersuchungsraum (100 m um Trassenachse)
 - Baudenkmal des Gemeindezentrums Osdorfer Born (Haltestelle Lurup Mitte)
 - Geschütztes Denkmalobjekt am Böttcherkamp
 - Geschütztes Denkmalobjekt am Lüdersring

3.5 Status Quo des Planungsgebiets

3.5.1 Vorhandene Bebauung

Im Stadtteil Stellingen schließt die Trasse innerhalb der dicht bebauten Infrastrukturwerke an die Trasse des Abschnitts U5 Mitte an. Die geplante U-Bahn-Trasse der U5 West unterquert das tiefgegründete Bauwerk der Langenfelder Brücke (Bundesautobahn BAB A7) sowie die Einfeldbrücke der Deutschen Bahn AG mit einer Spannweite von etwa 14,0 m und einer Bauwerkslänge von etwa 160 m, welche 15 Haupt- und Nebengleise über die Straße Binsbarg überführt.

Im Stadtteil Eidelstedt verläuft die Trasse zunächst durch das südliche Gewerbegebiet. Die Bebauung entlang der Strecke besteht hier aus flach gegründeten Lagerhallen sowie Geschäftsgebäuden. Besonderheit an dieser Stelle ist eine kreuzende 110-kV-Freileitung.

Im Stadtteil Lurup führt die Trasse durch eine verdichtete, flache Wohnbebauung. Nördlich des Altonaer Volksparkes entlang des Farnhornweges befindet sich aufgelockerte eingeschossige Wohnbebauung. In Richtung der geplanten Haltestelle Lurup Mitte bis zur Luruper Hauptstraße verdichtet sich die Bebauung, welche sich im weiteren Verlauf in Richtung Osdorf wieder nach und nach auflöst. In diesem Bereich ist nach Auswertung der Bezirksamtsdaten von Flachgründungen auszugehen, in Teilen mit einfachem Untergeschoss.

Im Abschnitt Lurup Mitte liegt das neu errichtete Lurup Center. Der Zugangsbereich ist mittels einer Pfosten-Riegel-Konstruktion, welche im Straßenbereich überhängend errichtet ist, erstellt. Der hintere Abschnitt, bestehend aus Lager-, Anliefer- sowie Parkhausbereich, ist in massiver Bauweise errichtet.

Im Stadtteil Osdorf führt die Trasse durch kleinere Grünflächen sowie durch aufgelockerte mehrgeschossige Wohnbebauung. Das Gebiet am Ende der Trasse ist wiederum gezeichnet durch vereinzelt hohe Wohnblöcke (bis zu neun Geschosse).

3.5.2 Vorhandene Straßen

Die Empfehlungsvariante folgt im Abschnitt von Stellingen bis zur Haltestelle Lurup Mitte weitgehend dem Verlauf des Straßenzuges Binsbarg, Farnhornstieg, Farnhornweg und Lüttkamp.

Bei der Hauptverkehrsstraße Binsbarg handelt es sich um die westliche Verlängerung der Volksparkstraße, die ihrerseits in die stark befahrene Kieler Straße (Bundesstraße B 4/5) einmündet und über diese mit der Bundesautobahn BAB A7 an der Anschlussstelle Hamburg-Stellingen verbunden ist. Der Binsbarg wird nach der Unterquerung der Langenfelder Brücke (BAB A7) in einem vierspurigen Tunnel (Eisenbahnüberführung) unter den Gleisanlagen der Deutschen Bahn hindurchgeführt und taucht anschließend wieder auf, wo er nachfolgend die Ottensener Straße kreuzt.

Der Binsbarg weist durchgängig vier Fahrstreifen auf, in den Kreuzungsbereichen mit der Ottensener Straße und der Schnackenburgallee jeweils ergänzt um eine Linksabbiegespur sowie in westlicher Richtung vor der Kreuzung Schnackenburgallee um eine Rechtsabbiegespur. Außerdem sind abschnittsweise seitlich Parkstreifen vorhanden sowie ein mittiger Grünstreifen.

An der Kreuzung mit der Hauptverkehrsstraße Schnackenburgallee geht der Binsbarg erst in den Farnhornstieg und im Kreuzungsbereich Hellgrundweg schließlich in den Farnhornweg über, weiterhin mit vier Fahrstreifen. Bis zur Kreuzung Langbargheide sind die Fahrbahnen baulich getrennt.

Vom Farnhornweg gehen im ersten Abschnitt ausschließlich in nördlicher Richtung Erschließungsstraßen (Rotkehlchenweg, Morgenröteweg, Ringeltaubenweg und Langbargheide), im zweiten Abschnitt zwei Einmündungen in südlicher Richtung (ringförmiger Elbkamp) ab.

Im Kreuzungsbereich mit der Hauptstraße Elbgaustraße, über die der Großteil des Verkehrs in bzw. aus Richtung Luruper Hauptstraße geführt wird, wird der Farnhornweg jeweils um einen Linksabbiegestreifen erweitert. Nachfolgend wird die Straße zusammengeführt und geht in die von Norden einmündende Straße Lüttkamp über.

Bei der Straße Lüttkamp handelt es sich um eine Nebenstraße, die durch ein Wohngebiet führt und in die weiteren Erschließungsstraßen (Sprützmoor, Nienhöfener Weg und Jevenstedter Straße) einmündet, bevor der Lüttkamp in die Luruper Hauptstraße einmündet.

An der Kreuzung Luruper Hauptstraße/Lüttkamp befindet sich der für Lurup zentrale Eckhoffplatz mit dem Einkaufszentrum Lurup Center.

Im weiteren Verlauf unterquert die geplante Trasse verschiedene Erschließungsstraßen und verläuft schließlich nach der Kreuzung mit der in Nord-Süd-Richtung geführten Straße Bornheide unter dem südlichen Abschnitt der ringförmig verlaufenden Erschließungsstraße Kroonhorst („Tempo-30-Zone“). In den teilweise eingeeengten Straßenverlauf mit angrenzenden Parkplätzen münden verschiedene Wohnstraßen aber auch Grundstückszufahrten sowie die Zufahrten zum Einkaufszentrum „Born Center“ ein.

3.5.3 Vorhandene Bahnanlagen

S-Bahn-Station Hamburg-Stellingen (Arenen)

Im Anschluss an die im Abschnitt U5 Mitte geplante U-Bahn-Haltestelle Stellingen (SG) unterquert die Trasse der U5 West die vorhandene S-Bahn-Station „Stellingen (Arenen)“. Die Station befindet sich an der auf einem Damm liegenden zweigleisigen S-Bahn-Strecke Richtung Pinneberg über Eidelstedt. Angefahren wird die Station derzeit von den S-Bahn-Linien S3 (Stade/Buxtehude/Neugraben – Pinneberg) und S21 (Aumühle/Bergedorf – Elbgaustraße).

Die S-Bahn-Station dient auch der Beförderung von Fahrgästen von und zu den Arenen. Von der Haltestelle erreichen diese die Arenen fußläufig über die ehemalige Volksparkstraße, die zu einem Fuß- und Radweg umgestaltet wurde, bzw. mittels Shuttle-Bussen.

Gleisanlagen Deutsche Bahn

Parallel zur S-Bahn-Strecke verlaufen die viergleisige Fernbahnstrecke Hamburg-Altona – Kiel der Deutschen Bahn sowie die umfangreichen Gleisanlagen des Betriebsbahnhofes Hamburg-Langenhöfen.

3.5.4 Vorhandene Leitungen

Der Straßenraum des Planungsbereiches ist mit diversen Leitungen zur Ver- und Entsorgung der berührten Stadtquartiere belegt.

Die Leitungsanfrage bei den Leitungsträgern ergab, dass innerhalb der Plangebiete der o. g. Trassenvarianten die ortsüblichen Ver- und Entsorgungsleitungen vorhanden sind. Diese umfassen u. a.:

- Abwasserleitungen (Regenwasser-, Schmutzwasser-, Mischwassersiele)
- Stromleitungen (inkl. 110-kV-Stromleitungen)
- Trinkwasserleitungen
- Telekommunikationsleitungen
- Gasleitungen
- Fernwärmeleitungen

Innerhalb der untersuchten Trassenbereiche liegen für die Abwasserentsorgung hauptsächlich Trennsysteme mit separaten Schmutz- und Regenwassersielen vor.

Bei diesen Erkenntnissen handelt es sich um übernommene Angaben aus vorhandenen Leitungsplänen der Versorgungsträger. Suchschachtungen etc. lagen zum Zeitpunkt der Bearbeitung der Machbarkeitsuntersuchung nicht vor. Bei den dargestellten Leitungen handelt es sich folglich um ungefähre Angaben.

Die Vielzahl der vorhandenen Leitungen befindet sich im Wesentlichen im öffentlichen Straßenraum. Da sich auch die entsprechenden Trassenvarianten hauptsächlich in diesem Verkehrsraum befinden werden, führen die Leitungen innerhalb der geplanten offenen Bauweisen zu Behinderungen während der Baudurchführung. Es sind daher entsprechende bauzeitliche Maßnahmen zur Leitungssicherung vorzusehen.

3.5.5 Schutzbereiche

Schutzgebiete

Im Untersuchungsraum sind nach jetzigem Kenntnisstand keine NATURA 2000-Gebiete (Flora-Fauna-Habitat (FFH)-Gebiete & Vogelschutzgebiete), Nationalparke, Biosphärenreservate, Naturschutzgebiete, Nationale Naturmonumente, Naturparke oder Naturdenkmäler betroffen bzw. vorhanden. Allerdings befinden sich im Untersuchungsraum zwei Landschaftsschutzgebiete:

- das Landschaftsschutzgebiet Bahrenfeld (Schutzgebietsnr. HH-2004) und
- das Landschaftsschutzgebiet Osdorf (Schutzgebietsnr. HH-2029).

Im Einzugsbereich der Trassen im Bereich Stellingen befindet sich außerdem das geplante Wasserschutzgebiet Stellingen-Süd.

Weitere Schutzgebiete sind nach aktuellem Kenntnisstand nicht betroffen.

In Bereichen offener Bauweise ist die Errichtung der U-Bahn-Trasse/Haltestelle mit Eingriffen in den dort vorhandenen Baumbestand verbunden. Bei Eingriffen in den Baumbestand ist die Eingriffsregelung gemäß des §§ 14 ff. BNatSchG zu beachten. Die Fällung von größeren Einzelbäumen (Stammdurchmesser > 0,25 m) unterliegt ggf. auch den Regularien der Hamburger Baumschutzverordnung. Bäume, Gehölze und Hecken stellen potenzielle Lebensräume für Brutvögel und Fledermäuse dar. Weitere Vorkommen geschützter Tier- und Pflanzenarten sind insbesondere in Bereichen geschützter und wertvoller Biotopie möglich. Daher sind die Belange des besonderen Artenschutzes gem. §§ 44 ff. BNatSchG zu berücksichtigen.

Geschützte/wertvolle Biotopie

Bei Eingriffen in Natur und Landschaft ist die Eingriffsregelung gemäß der §§ 14 ff. BNatSchG zu beachten. Eine erhebliche Beeinträchtigung von gesetzlich geschützten Biotopen ist zudem nur nach Erteilung einer Ausnahme (wenn Beeinträchtigung ausgeglichen werden kann) bzw. einer Befreiung nach dem BNatSchG zulässig.

Im Verlauf der Trasse befinden sich die nachfolgend aufgeführten, nennenswerten Einzelbiotopie, die teilweise nach § 30 BNatSchG bzw. § 14 HmbNatSchAG geschützt sind.

Zusätzlich befinden sich innerhalb des Untersuchungsgebietes in allen Abschnitten zahlreiche punkt- und linienförmige Biotopie, z. B. in Form von Alleen sowie wertvollen Einzelbäumen. Auch die schmalen Uferbereiche der Kanäle sind als linienförmige Biotopie mit häufig hoher Wertstufe erfasst. Insgesamt überwiegen entlang der Trasse die Biotopkomplexe der Siedlungsflächen.

Über das Hamburger Biotoptypenkataster (FHH, 2018a) konnte zu jedem Biotoptypen eine naturschutzfachliche Bewertung in Form einer Wertstufe abgefragt werden. Im Untersuchungsraum kommen Biotoptypen der Wertstufen 3 (stark verarmt), 4 (verarmt), 5 (noch wertvoll), 6 (wertvoll) und 7 (besonders wertvoll) vor. Folgende Einzelbiotope, die teilweise gesetzlich geschützt sind (nach §30 BNatSchG bzw. §14 HmbBNatSchAG), sind mit Angaben der Wertstufen wie folgt aufzuführen.

Bereich Haltestelle Stellingen:

- Noch wertvolle (Wertstufe 5) Baumreihen, Alleen sowie Strauch-Baumhecken
- Verarmter (Wertstufe 4) gepflanzter Gehölzbestand aus vorwiegend heimischen Arten

Bereich Haltestelle Arenen Volkspark:

- Wertvoller (Wertstufe 6) Laubforst aus heimischen Arten und ein gesetzlich geschütztes wertvolles, naturnahes, nährstoffreiches Regenrückhaltebecken
- Noch wertvolle (Wertstufe 5) Baumreihen, Alleen
- Verarmte (Wertstufe 4) Baumreihen, Alleen sowie gepflanzte Gehölzbestände aus vorwiegend heimischen Arten, ein naturfernes Rückhaltebecken und eine Kleingartenanlage

Bereich Haltestelle Lurup Mitte:

- Noch wertvolle (Wertstufe 5) Baumreihe, Allee und ein Spielplatz
- Verarmter (Wertstufe 4) Park/Grünanlage/Freizeitpark

Bereich Haltestelle Osdorfer Born:

- Besonders wertvoller (Wertstufe 7) gesetzlich geschützter Strauch-Baum-Knick
- Wertvolle (Wertstufe 6) teilweise gesetzlich geschützte durchgewachsene Knicks und gesetzlich geschützte seggen-, binsen- und/oder hochstaudenreiche Nasswiesen nährstoffreicher Standorte
- Noch wertvoller (Wertstufe 5) durchgewachsener Knick
- Verarmtes (Wertstufe 4) artenarmes, gemähtes Grünland mittlerer Standorte und Spielplatz
- Stark verarmter (Wertstufe 3) gepflanzter Gehölzbestand

Darüber hinaus befindet sich im Untersuchungsgebiet das Fläßbargmoor. Derzeit wird eine Ausweisung dieses Gebiets als Naturdenkmal geprüft.

3.5.6 Geologie, Hydrologie und Höhenverlauf

Zur Vorerkundung der Baugrundverhältnisse im Trassenbereich wurden zahlreiche Ergebnisse von Baugrundaufschlüssen aus dem Archiv des Geologischen Landesamtes Hamburg sowie von den Mitarbeitern der Dr. Spang GmbH recherchiert und verwendet. Ergänzend wurden neue, tiefere Baugrundaufschlüsse durch die Firma W. Soltau GmbH ausgeführt und anschließend zu Grundwassermessstellen ausgebaut.

Um Informationen über die Grundwassersituation zu erhalten, wurden Grundwassergleichenpläne des Geologischen Landesamtes Hamburg recherchiert und verwendet.

Zudem wurden die errichteten Grundwassermessstellen mit elektronischen Pegelschreibern ausgerüstet, um genauere Grundwasserstände ermitteln zu können.

3.5.6.1 Höhenverlauf

Am Beginn der Trasse im Bereich Stellingen liegt das Gelände bei ca. 21 m NHN³ und fällt im Bereich der Gleisanlagen der Deutschen Bahn, die ihrerseits auf einem Damm liegen, auf eine Höhe von ca. 16 m NHN ab.

Im Bereich der geplanten Abstellanlage Arenen Volkspark steigt das Gelände wieder auf eine Höhe von ca. 24,5 m NHN an. Entsprechend dem Straßenverlauf (Binsbarg, Farnhornstieg, Farnhornweg) schwankt das Gelände in einem Höhenbereich von ca. 19,0 m bis 21,0 m NHN, um dann nachfolgend wieder leicht anzusteigen.

Im Bereich der geplanten Haltestelle Lurup Mitte liegt das Gelände ansteigend zwischen 26,0 m und 29,0 m NHN und erreicht im Bereich „Kleinworts Höh“ die maximale Geländehöhe von ca. 33,0 m NHN. Danach fällt das Gelände wieder auf ca. 24,5 m NHN ab und liegt am Ende der Trasse bei ca. 20,0 m NHN.

3.5.6.2 Baugrundverhältnisse

Gemäß dem Bodengutachten der Ingenieurgesellschaft Dr. Spang verläuft die vorgesehene U-Bahn-Trasse vorwiegend innerhalb pleistozäner Sande sowie bindiger Geschiebeböden. Aufgrund der geringen Anzahl an Aufschlüssen (insbesondere wenige tiefe Aufschlüsse) entlang der Strecke kann jedoch derzeit nicht ausgeschlossen werden, dass tiefer liegende Schichten wie Glimmertone, Glimmerfeinsande oder pleistozäne Schluffe abschnittsweise hoch anstehen und somit im Bereich der Trasse vorhanden sind.

Nach dem vorliegenden Bodengutachten ergibt sich folgender Schichtenaufbau:

Auffüllungen

Quartäre Ablagerungen aus dem Pleistozän

- Pleistozäne Sande (saalezeitliche Geschiebedecksande und Schmelzwasserablagerungen)
- Geschiebelehm/-mergel (saalezeitlich, Drenthe-Till)
- Pleistozäne Schluffe (saalezeitliche Beckenablagerungen)

Tertiäre Ablagerungen aus dem Pliozän

- Pliozäne Sande
- Pliozäne Schluffe

Tertiäre Ablagerungen aus dem Miozän

- Glimmerton

³ Das Normalhöhennull (NHN) ist in Deutschland die aktuelle Bezeichnung der Bezugsfläche für das Nullniveau bei Angabe von Höhen über dem Meeresspiegel.

- Glimmerfeinsand

4 Trassenverlauf

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurden verschiedene Haltestellenlagen bzw. Trassenverläufe untersucht, um eine machbare Variante zu identifizieren. Davon wurde im Rahmen dieser Machbarkeitsuntersuchung nur eine Variante vertieft betrachtet. Dies bedeutet jedoch keine endgültige Vorentscheidung. Eine weitere Untersuchung – ggf. auch mit Varianten, die im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung noch nicht näher betrachtet wurden – erfolgt in der nächsten Planungsphase. Das Ergebnis der Machbarkeitsuntersuchung ist also demzufolge nicht als abgeschlossene Planung mit einer finalisierten Vorzugstrasse zu verstehen. Begleitend zur jetzt anstehenden Vorplanung sollen die Ergebnisse – bei Entscheidung für das System U-Bahn – der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung mit den Bürgerinnen und Bürgern vor Ort diskutiert sowie nach Möglichkeit das lokale Expertenwissen in die weiteren Planungen integriert werden.

Im Folgenden wird grundsätzlich zuerst eine als machbar identifizierte und vertieft betrachtete Variante beschrieben, im Anschluss daran die alternativen Trassenverläufe und Haltestellenlagen sowie weitere Untersuchungen, die erfolgt sind.

4.1 Empfehlungsvariante

Das Ergebnis der Variantenuntersuchung ist die in Abbildung 8 gezeigte Empfehlungsvariante. Diese Trasse ermöglicht eine direkte Verbindung von Stellingen zum Osdorfer Born – ohne einen zusätzlichen Schwenk über Lurup Nord – mit einem weitgehend geradlinigen Verlauf in Ost-West-Richtung. Im Unterschied zu den weiteren untersuchten Trassen, welche in grau dargestellt sind, werden Querungen mit dem HERA-Tunnel (DESY) wie auch eine Durchquerung des Altonaer Volksparkes komplett vermieden. Dadurch können Umwelt-, Bau- und Kostenrisiken verringert werden.

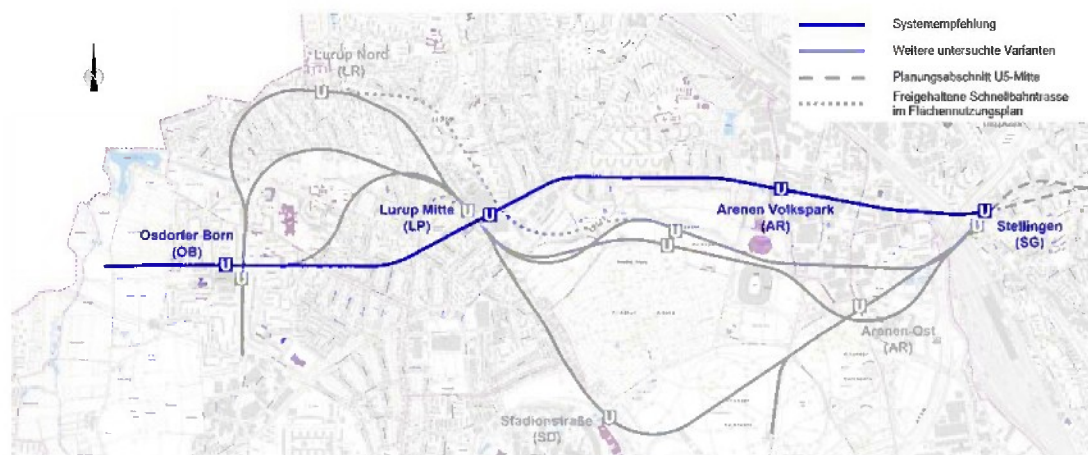


Abbildung 8: Linienvverlauf Systemempfehlung U5 West mit Anschluss an die U5 Mitte (Stand: 04.2019)

Die Strecke U5 West beginnt mit km 0,0 unmittelbar am Bahnsteigende der zum Abschnitt U5 Mitte gehörenden Haltestelle Stellingen, in jedoch abweichender Lage.

Die Kilometrierung erfolgt in Richtung Endhaltestelle Osdorfer Born. Als Gleis 1 wird das in Kilometrierungsrichtung bahnrechte Gleis, als Gleis 2 das bahnlinke Gleis bezeichnet.

Aufgrund der weiteren Trassenführung ist im Bereich der Haltestelle Stellingen eine Änderung gegenüber der bisherigen Planung des Abschnittes U5 Mitte erforderlich. Dieser geänderte Abschnitt wurde negativ kilometriert.

Die Gesamtlänge der U-Bahn-Trasse beträgt 5,293 km, bis zum Bahnsteigende der Haltestelle Osdorfer Born 4,672 km, wovon 2,393 km in offener Bauweise (45,2 %) und 2,900 km (54,8 %) in geschlossener Bauweise realisiert werden könnten.

4.1.1 Abschnitt Haltestelle Stellingen – Haltestelle Arenen Volkspark

Die Trasse, welche im Schildvortrieb erstellt wird, verläuft entsprechend der Planung U5 Mitte ohne Längsgefälle gerade unterhalb des Straßenzuges Sportplatzring. Ab km -0,700, im Bereich der Kreuzung mit der Kieler Straße (B 4), folgt die Trasse nicht mehr dem Verlauf der Planung U5 Mitte, sondern schwenkt in den Verlauf der Volksparkstraße ein. Hierbei werden 12 Gebäude sowie 4 Nebengebäude unterfahren.

Aufgrund der örtlichen Zwangspunkte, wie insbesondere die im unmittelbar weiterführenden Trassenverlauf zu querende Langenfelder Brücke (BAB A7) mit der vorhandenen Stützenstellung, die anschließende Unterquerung der DB Gleise im direkten Straßenverlauf der Eisenbahnüberführung Binsbarg und der vorhandenen engen Bebauung, ist es notwendig, die Seitenbahnsteige der Haltestelle Stellingen auf ihrer gesamten Länge mit einem Radius von $R = 1000$ m zu krümmen. Der westliche Zugang der Haltestelle befindet sich in Höhe der Kreuzung Binsbarg/ Rohlfsweg/ Randstraße, wodurch über die Randstraße eine direkte Zuwegung zur S-Bahn-Station Stellingen möglich ist.

Die topografischen Verhältnisse (vorhandener Straßenverlauf) ergeben für die Tiefenlage der Haltestelle (ohne Längsgefälle) bezogen auf die Schienenoberkante (SO) am östlichen Bahnsteigende ca. 23 m und am westlichen Bahnsteigende ca. 19,50 m unter Geländeoberkante.



Abbildung 9: Trassenplan Abschnitt Stellingen (Stand: 04.2019)

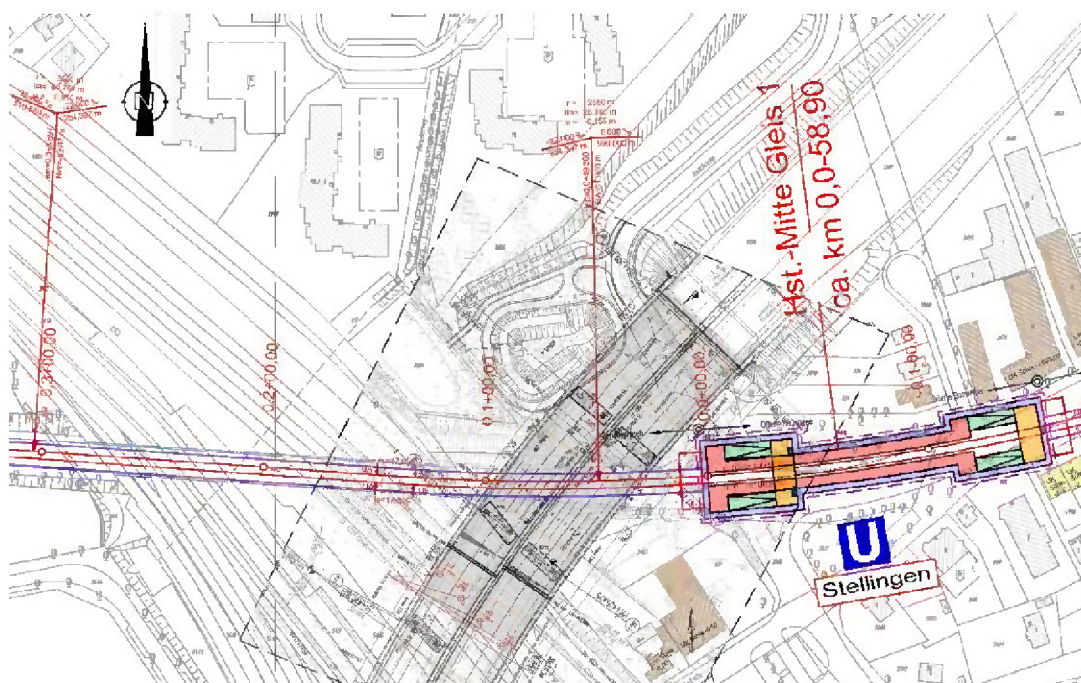


Abbildung 10: Haltestellenplan Stellingen und Unterquerung BAB A7 und DB-Gleisanlagen (Stand: 04.2019)

Im Anschluss an die Haltestelle Stellingen schließt die 6-gleisige Abstellanlage Arenen an, welche in Abschnitt 4.1.7.2 näher erläutert wird. Sie wird in offener Bauweise hergestellt, damit die beiden Streckengleise nach außen verzogen werden können, so dass sie einen maßgeblichen Abstand von 33,60 m aufweisen, welcher sich aus der nachfolgenden 3-gleisigen Haltestelle Arenen Volkspark ergibt.

Die Streckengleise liegen entsprechend dem Straßenverlauf Binsbarg bzw. Farnhornstieg in nordwestlicher Richtung und sind unter Berücksichtigung der vorhandenen Bebauung trassiert.

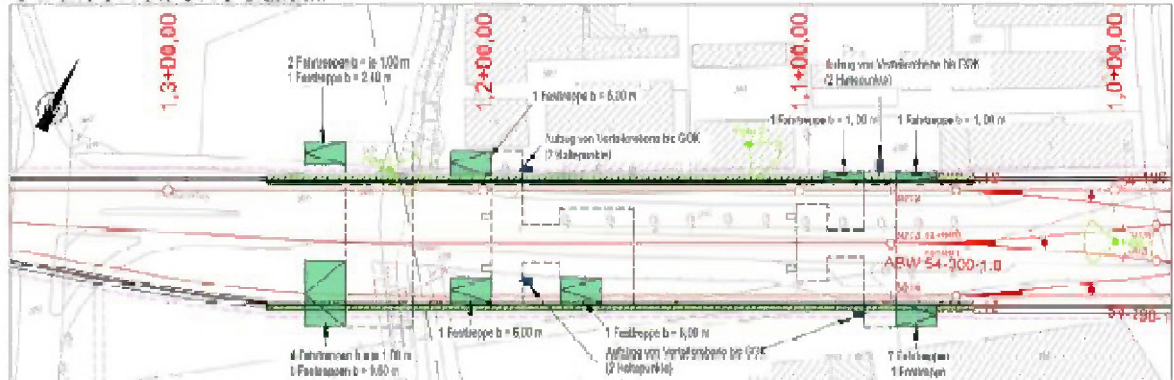
4.1.2 Haltestelle Arenen Volkspark

Die Haltestelle Arenen Volkspark liegt unterhalb des Farnhornstiegs zwischen der Kreuzung Schnackenburgallee und dem Bachlauf Mühlenau in einer Tiefenlage von knapp 19,00 m (SO) unter der Geländeoberkante. Aufgrund der Ausbildung als „Eventhaltestelle“ ist die Haltestelle mit zwei Mittelbahnsteigen (4 Bahnsteigkanten), die über drei Gleise mit entsprechenden Weichenverbindungen flexibel angefahren werden können, geplant. Der Gleisabstand zwischen dem jeweils äußeren und dem mittigen Gleis beträgt 16,80 m, die Breite der dazwischen befindlichen Mittelbahnsteige beträgt rund 13,10 m. Im Bahnsteigbereich sind die Gleise ohne Längsneigung gerade trassiert.

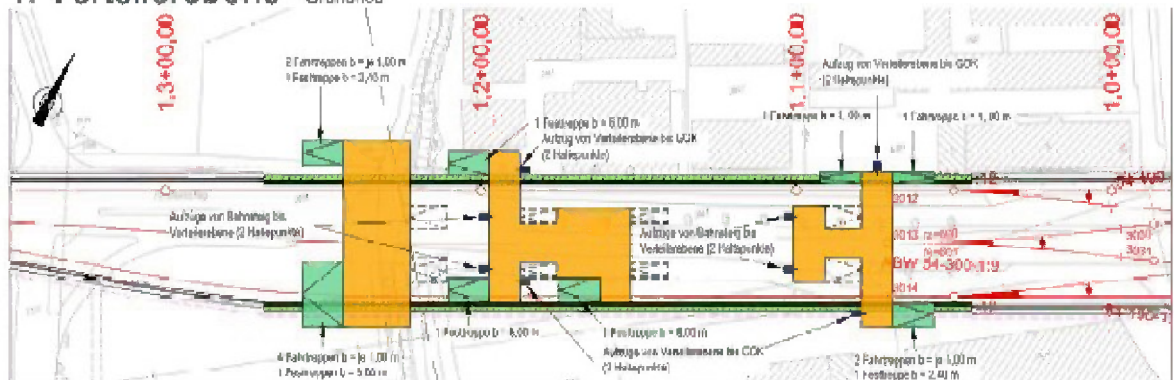
Aufgrund des bei Veranstaltungen erhöhten Fahrgastaufkommens speziell aus Richtung Hellgrundweg, welcher westlich der Haltestelle Arenen Volkspark liegt, sind die Zugänge entsprechend dimensioniert und ausgerichtet. Abbildung 11 zeigt die verschiedenen Ebenen der Haltestelle. Da die Schienenoberkante bei +10,00 m NHN liegt, was einen Höhenunterschied von etwa - 8,80 m gegenüber der Geländeoberkante bedeutet, und ein direkter Ausgang an die Geländeoberkante mit der querenden Straße kollidieren würde, sind Verteilerebenen unterhalb der Fahrbahndecke vorgesehen. Über insgesamt drei Verteilerebenen und acht Zugänge ist die Eventhaltestelle erschlossen, wobei je Straßenseite und Bahnsteig zwei Aufzüge gestaffelt auf die

Bahnsteigebene führen. Der größte Zugang ist in Richtung der beiden Arenen (Südwest) mit insgesamt vier Fahrtreppen und einer Festtreppe angeordnet. Hierbei ist zu prüfen, ob ggf. signalisierte Straßenquerungen bzw. größere Aufenthaltsbereiche im Straßenraum errichtet werden müssten. Die weiteren Zugänge sind entsprechend der geringen zu erwartenden Nutzung kleiner ausgelegt.

Straßenebene Draufsicht



1. Verteilerebene Grundriss



Bahnsteigebene

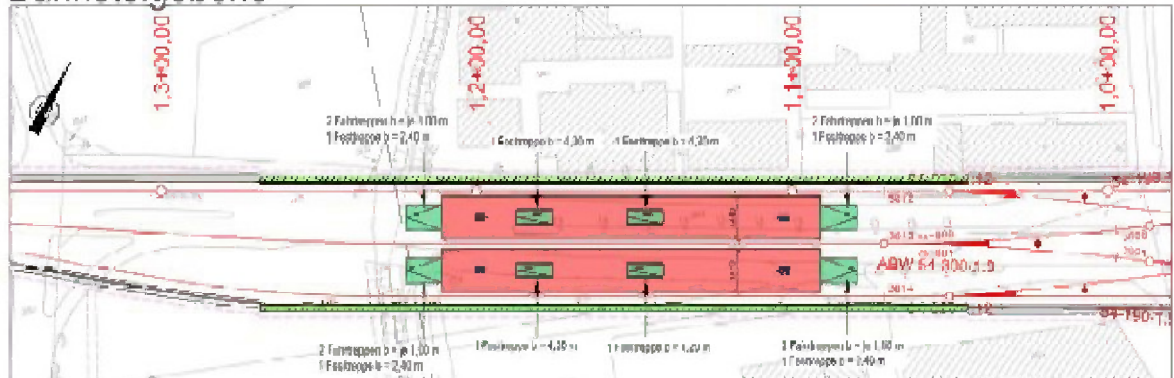


Abbildung 11: Haltestellenplan Arenen Volkspark (Stand: 04.2019)

4.1.3 Abschnitt Haltestelle Arenen Volkspark – Haltestelle Lurup Mitte

Im Anschluss an die Haltestelle schwenken die drei Gleise entlang des Straßenverlaufs in westliche Richtung und werden hierbei über Weichenverbindungen wieder auf zwei Gleise zusammengeführt.

Die Strecke folgt mit einer ca. 740 m langen Geraden dem Straßenverlauf (Farnhornweg) und fällt auf einer Länge von über 230 m mit einer Längsneigung von 40 ‰ auf einen Tiefpunkt von rund 20,40 m (SO) unter Geländeoberkante (entspricht 1,31 m ü. NHN) ab. An dem Tiefpunkt (Neigungswechsel) bei km 1,855 beginnt der Schildvortrieb. Mit dem Tunnelbauwerk werden in diesem Abschnitt keine Gebäude unterfahren.

Im Bereich der offenen Bauweise, vor der einmündenden Straße Langbargheide, befindet sich der Notausgang 3 („Langbargheide“), vor der Kreuzung Elbgaustraße in Höhe der Einmündung Elbkamp befindet sich der Notausgang 4 („Elbkamp“).

Nach dem Notausgang 4 schwenkt die Trasse südwestlich in Richtung Lüttkamp. Mit einem Neigungswechsel wird eine Höhe, von 4,40 m ü. NHN (SO) erreicht. In dieser Höhe wird die Trasse über eine Länge von ca. 1.189 m ohne Längsneigung weitergeführt und unterquert acht Gebäude am Lüttkamp.

4.1.4 Haltestelle Lurup Mitte

Die Haltestelle Lurup Mitte ist im Nahbereich des Lurup Centers in der Straße Lüttkamp geplant. Die Haltestelle verläuft in Ost-West-Richtung. Die Schienenoberkante liegt bei +4,40 m NHN, was in etwa 24,40 m unter Geländeoberkante bedeutet.

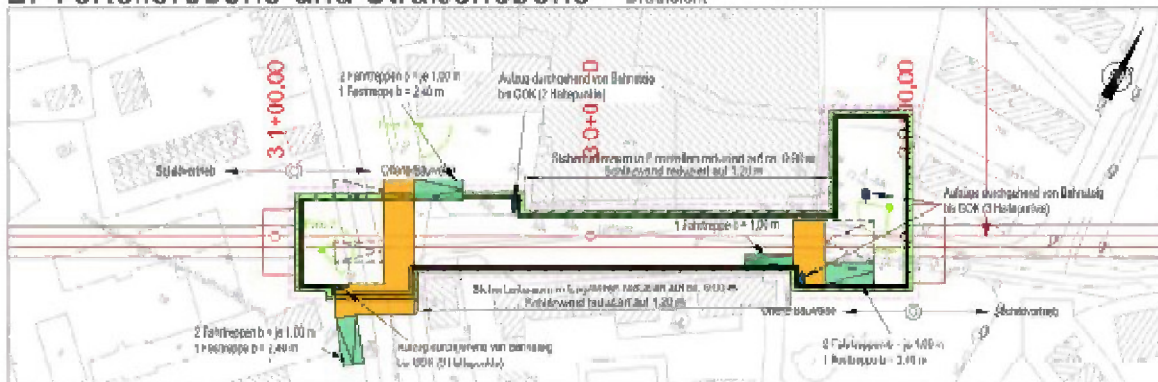
Die Lage der Haltestelle Lurup Mitte wurde im Bereich einer ca. 875 m langen Geraden unter Berücksichtigung der vorhandenen Bebauung optimiert. Dies ergibt sich insbesondere aus dem Lurup Center, aber auch aus den gegenüberliegenden Gebäuden, zu denen auch ein denkmalgeschütztes Gebäude an der Kreuzung Luruper Hauptstraße/Lüttkamp gehört. Aus diesem Grund weist auch der südliche Außenbahnsteig (Gleis 2 Richtung Stellingen) eine Länge von 140 m (statt 120 m) auf, damit die Haltestelle einschließlich Zugangsbereich in die örtliche Situation eingepasst werden kann.

Am östlichen Ende der Haltestelle sind zwei Zugänge vorgesehen, von Osten kommend mit zwei Fahrtreppen und einer Festtreppe, von Westen kommend mit einer Fahrtreppe.

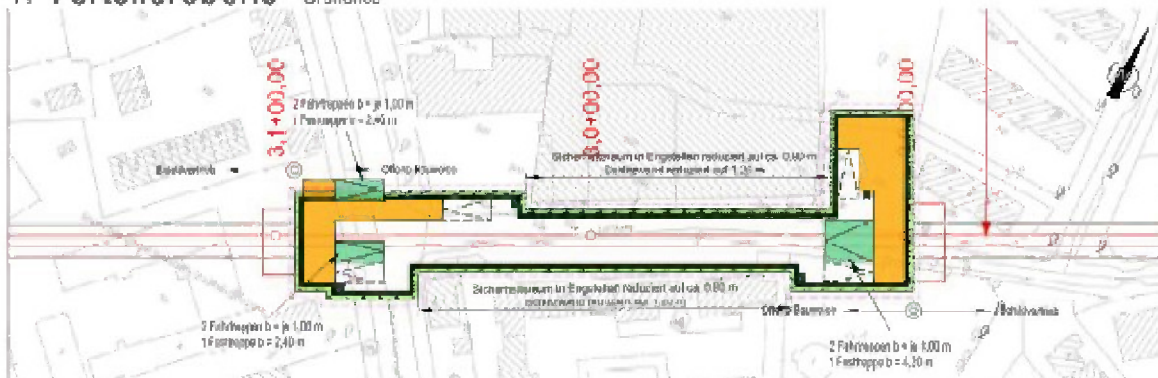
Am westlichen Ende der Haltestelle sind ebenfalls zwei Zugänge vorgesehen, einer davon nordöstlich der Haltestelle am Vorplatz zum Lurup Center mit zwei Fahrtreppen und einer Festtreppe. Der zweite Zugang ist von Süden aus der Luruper Hauptstraße kommend mit zwei Fahrtreppen und einer Festtreppe vorgesehen.

Die Haltestelle verfügt über zwei Seitenbahnsteige, von welchen mittels Fahr- und Festtreppen je Bahnsteigseite die erste Zwischenebene erreicht wird. Innerhalb dieser Zwischenebene sind weitere Fahr- und Festtreppen angeordnet, die zu jeweils einer zweiten Zwischenebene führen. Ausgehend von der jeweils zweiten Zwischenebene führen die Zugangsanlagen an die Geländeoberkante. Der Bahnsteigwechsel ist von den Zwischenebenen (= Verteilerebene) aus vorgesehen. Je Bahnsteig sind darüber hinaus zwei Aufzüge an der Geländeoberkante vorgesehen.

2. Verteilerebene und Straßenebene Draufsicht



1. Verteilerebene Grundriss



Bahnsteigebene Grundriss

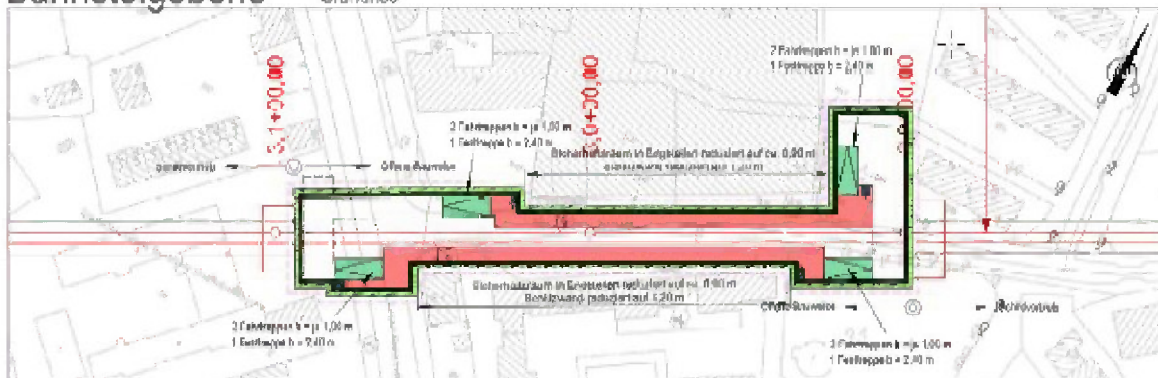


Abbildung 12: Haltestellenplan Lurup Mitte (Stand: 04.2019)

4.1.5 Abschnitt Haltestelle Lurup Mitte – Haltestelle Osdorfer Born

Im Anschluss an die Haltestelle Lurup Mitte und die Kreuzung Luruper Hauptstraße/Lüttkamp wird eine Schule in Lurup im Schildvortrieb unterfahren. Im Bereich Böttcherkamp wird der Notausgang 5 („Böttcherkamp“) angeordnet, bevor die Trasse in westliche Richtung geschwenkt wird. Ein weiterer Notausgang befindet sich im Kreuzungsbereich Glückstädter Weg/Karl-Heinz-Krahn-Weg (Notausgang 6 „Glückstädter Weg“).

Die Trasse wird aufgrund der nachfolgenden Bebauung am Immenbusch ab der Unterquerung Glückstädter Weg über eine Länge von 160 m mit einer Längsneigung von 15,0 ‰ abgesenkt und erreicht eine Tiefenlage von 2,00 m ü. NHN. Hierdurch ergibt sich eine Schienenoberkante von ca. 22 m unter Geländeoberkante.

Auf dem Abschnitt bis zur Haltestelle Osdorfer Born werden mehrere Straßen und teilweise auch Gebäude unterfahren.

Im Anschluss an die Unterquerung einer Sporthalle in der Nähe des Bürgerhauses Bornheide erfolgt der Übergang von der geschlossenen in die offene Bauweise (km 4,342), so dass die Gleisverziehung für den nun folgenden Gleiswechsel vor der sich anschließenden Haltestelle Osdorfer Born hergestellt werden kann.

4.1.6 Haltestelle Osdorfer Born und Kehr- und Abstellanlage Osdorfer Born

Vor der Haltestelle Osdorfer Born wird ein doppelter Gleiswechsel angeordnet. Hierfür sind die Streckengleise auf einen maßgebenden Gleisabstand von 15,12 m verzogen worden. Die Haltestelle Osdorfer Born ist mittig im südlichen Abschnitt der Straße Kroonhorst angeordnet und befindet sich somit im Nahbereich des „Born Centers“. Die Haltestelle verläuft in Ost-West Richtung. Die Schienenoberkante liegt bei +2,00 m NHN, was in etwa 22,80 m unter Geländeoberkante entspricht.

Der östliche Zugangsbereich befindet sich auf der Freifläche östlich der Straße Bornheide mit je zwei Fahrtreppen und einer Festtreppe, während der Bahnsteiganfang unterhalb der Kreuzung Bornheide/Kroonhorst liegt. Der westliche Zugang mit einer Fahrtreppe befindet sich am westlichen Ende des Parkplatzes am „Born Center“.

Im Bereich der Aufgabelung der Straße Kroonhorst, die in nördlicher Richtung weitergeführt wird und in westlicher Richtung als Zufahrt zur Schule Kroonhorst dient, erfolgt erneut ein Übergang von offener in geschlossener Bauweise, damit nachfolgend ein vorhandener Häuserblock sowie die verschiedenen Gebäude der Schule Kroonhorst unterfahren werden. Am Ende der offenen Bauweise befindet sich auch der Notausgang 7 („Kroonhorst“).

Die Streckengleise fungieren als Zuführung zur Abstellanlage Osdorfer Born. Am Ende der Zuführungsgleise befindet sich ein weiterer doppelter Gleiswechsel. Der Abstand zwischen den beiden Gleiswechseln ermöglicht mit einer Länge von ca. 169 m grundsätzlich die Abstellung bzw. das Kehren von drei Fahrzeugen DT6A, was betrieblich einem 120 m langen Zug entspricht.

Straßenebene Draufsicht



Verteilerebene Grundriss



Bahnsteigebene Grundriss



Abbildung 13: Haltestellenplan Osdorfer Born(Stand: 04.2019)

Am Ende des unterquerten Weges Katerwohrd befindet sich der nochmalige Übergang vom Schildvortrieb zur offenen Bauweise. Hier schließt sich die mit vier Gleisen und einer jeweiligen Nutzlänge von 197,50 m geplante Abstellanlage Osdorfer Born an. Diese ist somit auf eine Kapazität von 16 Fahrzeugen ausgelegt. Grundsätzlich ist eine weitere Vergrößerung der Abstellanlage, die sich außerhalb der Bebauung im Landschaftsschutzgebiet Osdorf befindet, baulich möglich.

Am Ende der Abstellanlage befindet sich der Notausgang 8 („Am Osdorfer Born“), der über einen rund 30 m langen unterirdischen Zugang mit dem Weg Am Osdorfer Born verbunden ist.

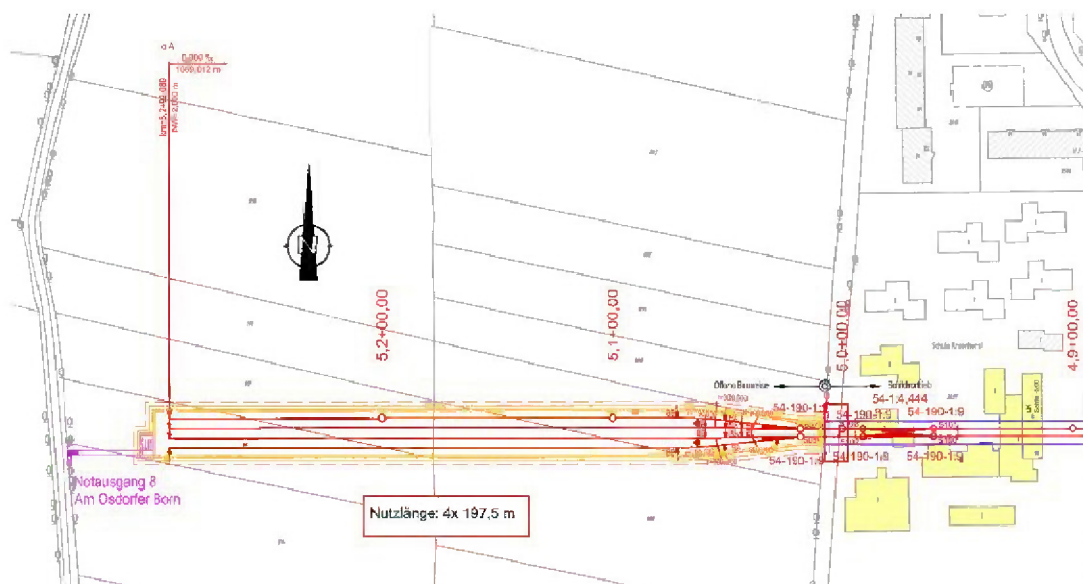


Abbildung 14: Plan der Abstellanlage Osdorfer Born(Stand: 04.2019)

4.1.7 Betriebliche Anlagen

4.1.7.1 Gleiswechsel

Entlang der Trasse sind gemäß dem der Machbarkeitsuntersuchung zugrunde gelegtem betrieblichem Rahmenkonzept mindestens zwei Gleiswechsel vorgesehen (vgl. Abbildung 6: Systemskizze U5 West (mit Haltestelle Lurup Nord)).

- Doppelter Gleiswechsel hinter der Haltestelle Osdorfer Born
- Doppelter Gleiswechsel vor der Haltestelle Osdorfer Born

Ein dritter doppelter Gleiswechsel zwischen der Haltestelle Lurup Mitte und Lurup Nord wird vorgesehen, falls die Haltestelle Lurup Nord aufgrund der Wahl einer anderen untersuchten Trasse realisiert wird.

4.1.7.2 Kehr- und Abstellanlage Arenen Volkspark

Die erste Kehr- und Abstellanlage befindet sich östlich der Haltestelle Arenen Volkspark und ist unter anderem für das Abstellen zusätzlicher Fahrzeuge im Veranstaltungsfall in den Arenen bzw. im Volksparkstadion gedacht.

Ausgelegt ist die Kehr- und Abstellanlage für eine Kapazität von 30 Fahrzeugen, aufgeteilt auf sechs Gleise mit einer jeweiligen Nutzlänge von 245 m, die unter Berücksichtigung der erforderlichen Abstände der Fahrzeuge untereinander im Automatikbetrieb jeweils eine Abstellung von fünf Fahrzeugen DT6A ermöglicht.

Die Abstellanlage liegt komplett unterhalb des Straßenraumes Binsbarg einschließlich der Kreuzungsbereiche Ottensener Straße und Schnackenburgallee und wird in offener Bauweise erstellt.

Unter Berücksichtigung sämtlicher Weichenverbindungen des nachfolgenden doppelten Gleiswechsels, über den die sechs Abstellgleise an die Streckengleise und die Bahnsteiggleise angebunden sind, beträgt die Länge knapp 650 m. Die Breite der 6-gleisigen Abstellanlage beträgt knapp 30 m, die Breite des gesamten Bauwerks einschließlich der seitlichen Streckengleise 40,30 m.

Die Schienenoberkante der Abstellanlage liegt bei +12,0 m NHN und somit knapp 7 m unter der Geländeoberkante. Unter der Abstellanlage werden die beiden Streckengleise, die anfänglich ca. 14 m unter den Abstellgleisen liegen, auseinander geführt und tauchen schließlich seitlich von den Abstellgleisen auf.

In den weiteren Planungsphasen können bei dieser Kehr- und Abstellanlage Optimierungen in Lage, Höhe und Ausbildung vorgenommen werden.

4.1.7.3 Kehr- und Abstellanlage Osdorfer Born

Die zweite Kehr- und Abstellanlage befindet sich am Ende der Strecke im Anschluss an die Haltestelle Osdorfer Born. Die Planungen sehen hierbei eine viergleisige Anlage mit einer Nutzlänge von jeweils 197,50 m vor, die somit ausgelegt ist auf eine Kapazität von 16 Fahrzeugen DT6A (vier Fahrzeuge je Gleis) unter Berücksichtigung der erforderlichen Abstände der Fahrzeuge untereinander im Automatikbetrieb.

Drei weitere Fahrzeuge DT6A, die betrieblich einem Zug entsprechen, können jeweils in den beiden Zuführungsgleisen zwischen der Haltestelle Osdorfer Born und der Abstellanlage abgestellt werden. Die Zuführung ist aufgrund der Unterfahung von Gebäuden erforderlich. Die Gleise sind auf einer Länge von ca. 169 m zwischen den beidseitigen doppelten Gleiswechseln ohne Längsneigung trassiert, woraus sich eine Nutzlänge von 150 m ergibt.

Unter dem Ansatz, dass ein Zuführungsgleis für die Anbindung der Abstellanlage frei bleibt und das zweite Gleis für eine Abstellung genutzt werden kann, können im Bereich Osdorfer Born somit 19 Fahrzeuge abgestellt werden. Hieraus ergibt sich eine Gesamtkapazität für die U-Bahn-Anbindung des Hamburger Westens von 49 Fahrzeugen, so dass die betriebliche Vorgabe (48 Fahrzeuge) erfüllt wird.

4.1.7.4 Notausgänge

Generell sind Notausgänge, über die Fahrgäste aus einem liegengebliebenen Fahrzeug den Tunnel verlassen können, so anzuordnen, dass der Weg bis zum nächsten Notausgang oder bis zum nächsten Bahnsteig nicht länger als 300 m ist. Gemäß den Regeln für Planung, Entwurf und Bau von U-Bahn-Betriebsanlagen der Hamburger Hochbahn AG, Teil 2: Trassierung (RUT) ist bei beidseitigen Notausgängen somit ein maximaler Abstand von 600 m zwischen zwei aufeinanderfolgenden Notausgängen einzuhalten. Außerdem ist am Ende des Tunnels ein Notausgang vorzusehen, wenn die Gleisanlagen in einem Tunnelstumpf enden.

Diese Vorgaben liegen den vorgeschlagenen Notausgängen zu Grunde. Berücksichtigt wurde bei der Lage außerdem die Bebauung und Zuwegung an der Oberfläche, damit die Notausgänge über öffentliche Verkehrswege erreichbar sind und sich das Baufeld möglichst nicht auf privaten Grundstücken befindet.

Weiterhin wurden die Notausgänge so angeordnet, dass jeweils 25 m vor und 25 m hinter dem Notausgang eine gerade Streckentrassierung liegt. Diese Anforderung ergibt sich aus der Durchfahrt der Schildvortriebsmaschine.

Für den Abschnitt U5 West ergeben sich daraus insgesamt acht Notausgänge. Zwei von ihnen sind erforderlich, da am Ende von Abstellanlagen jeweils ein Notausgang angeordnet werden muss.

Nummer	Bezeichnung	Lage der Notausgänge
1	Binsbarg	[km] 0,428
2	Schnackenburgallee	[km] 0,954
3	Langbargheide	[km] 1,809
4	Elbkamp	[km] 2,328
5	Böttcherkamp	[km] 3,463
6	Glückstädter Weg	[km] 4,062
7	Kroonhorst	[km] 4,809
8	Am Osdorfer Born	[km] 5,292

Tabelle 1: Notausgänge entlang der Trasse U5

Der Notausgang 1 („Binsbarg“) liegt bei km 0,428 und somit am Ende der 6-gleisigen Abstellanlage Arenen Volkspark bzw. am Beginn der offenen Bauweise südlich der Straße Binsbarg.

Der Notausgang 2 („Schnackenburgallee“) im Streckenabschnitt zwischen der Haltestelle Stellingen und der Abstellanlage Arenen befindet sich im Kreuzungsbereich der Straßen Binsbarg, Farnhornstieg und Schnackenburgallee bei km 0,954. Der Ausgang ist hierbei auf der nordöstlichen Kreuzungsseite am Gehwegrand geplant.

Der Zugang zum Notausgang 3 („Langbargheide“) im Streckenabschnitt zwischen den Haltestellen Arenen Volkspark und Lurup Mitte bei km 1,809 befindet sich südlich der Straße Farnhornweg in den Nebenflächen.

Unter Berücksichtigung der bautechnischen Anforderungen zur Durchfahrt der Schildvortriebsmaschine wurde der Notausgang 4 („Elbkamp“) so angeordnet, dass dessen Baufeld für die Treppenläufe sich teilweise auf privaten Grundstücken befinden kann. Der Ausgang selbst liegt im öffentlichen Verkehrsraum in den Nebenflächen zum Farnhornweg. In den weiteren Planungsphasen ist gegebenenfalls eine Optimierung zu prüfen.

Der Notausgang 5 („Böttcherkamp“) bei km 3,463 liegt in der Nähe der Kreuzung Böttcherkamp/Flurstraße unterhalb der Straße Böttcherkamp, wobei der Ausgang südlich des Gehweges positioniert wurde.

Bei dem Notausgang 6 („Glückstädter Weg“) sind die Treppenläufe zur Berücksichtigung der Bebauung etwas versetzt mit einem Ausgang auf der nördlichen Seite der Straße im Bereich der seitlichen Stellplatz-Flächen angeordnet.

Vor dem Tunnelabschnitt zur Anbindung der Abstellanlage Osdorfer Born liegt der Notausgang 7 („Kroonhorst“) bei km 4,809 unterhalb des Straßenraumes Kroonhorst. Der Ausgang liegt im westlichen Gehwegbereich.

Am Ende der Abstellanlage Osdorfer Born liegt der Notausgang 8 („Am Osdorfer Born“) bei km 5,292, dessen Ausgang mit dem Weg „Am Osdorfer Born“ über einen unterirdischen Gang angebunden wird.

4.1.7.5 Betriebsräume/Unterwerke

In den Regeln für Planung, Entwurf und Bau von U-Bahn-Betriebsanlagen der Hamburger Hochbahn AG, Teil 5: Haltestellen (RUHst) ist vorgegeben, welche Betriebsräume in den Haltestellen je nach Funktion erforderlich sind.

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurde bei der Planung der Haltestellen generell berücksichtigt, dass unter den Treppen der Zugangsbauwerke Betriebsräume eingerichtet werden können, die über Betriebsgänge erreichbar sind. Es erfolgte jedoch keine gesonderte Planung der Betriebsräume.

Für den Abschnitt U5 West ist keine gesonderte Planung der Unterwerke, die für die Fahrstromversorgung erforderlich sind, erfolgt. Grundsätzlich stehen in den Haltestellen Flächen für Unterwerke zur Verfügung.

4.1.7.6 Pumpwerke

Gemäß den Regeln für Planung, Entwurf und Bau von U-Bahn-Anlagen in Hamburg, Teil 5: Haltestellen (RUHst) dienen Pumpenräume mit entsprechenden Pumpwerken bzw. Hebeanlagen in den Haltestellen zur Sammlung und Ableitung von Regen-, Schmutz oder Drainagewasser, das ggfs. anfällt (z. B. durch die Reinigung der Bahnsteiganlagen, mitgeführte Feuchtigkeit der Fahrzeuge, bei Löscharbeiten oder einer eventuellen Leckage).

Außerdem werden an den Tiefpunkten der Tunnelstrecke Pumpwerke erforderlich, wovon insbesondere im Bereich der Unterfahrung der Eisenbahnüberführung Binsbarg/Volksparkstraße auszugehen ist.

Die Pumpwerke sind in den nächsten Planungsphasen zu planen.

4.2 Weitere Untersuchungsvarianten

In der folgenden Abbildung sind Trassen dargestellt, welche im Zuge der Machbarkeitsuntersuchung weiterhin betrachtet wurden.

Durch eine Kombination der Trassenabschnitte zwischen den Haltestellen Stellingen und Lurup Mitte mit denjenigen zwischen den Haltestellen Lurup Mitte und Osdorfer Born sind weitere Trassenvarianten möglich. Im Sinne der Übersichtlichkeit wird auf Kombinationstrassen nicht weiter eingegangen. Ebenso werden weitere, offensichtlich nachteilige Varianten nicht weiter beschrieben.

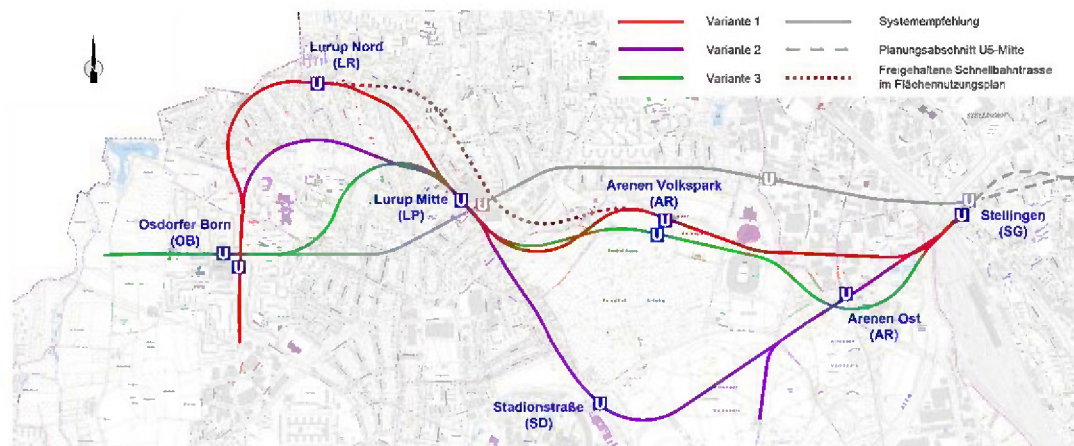


Abbildung 15: Linienplan der alternativ untersuchten Varianten (Stand: 04.2019)

Variante 1:

Die Variante 1 unterquert von Stellingen kommend zunächst das geplante Zentrum für Ressourcen und Energie und anschließend den HERA-Tunnel. Es wird eine Haltestellenlage Arenen Volkspark auf dem Parkplatz westlich der Arenen erreicht. Aufgrund der für die Unterquerung tiefen Streckenführung ist für die vor der Haltestelle liegende

Abstellanlage eine Baugrubentiefe von 40 m erforderlich. Die Haltestelle Arenen liegt 18,20 m unter der Geländeoberkante.

Im weiteren Verlauf wird der HERA-Tunnel ein zweites Mal unterquert und kommt mit einer Haltestellenlage Lurup Mitte unterhalb der Luruper Hauptstraße zu liegen. Die weitere Trasse berücksichtigt eine Haltestelle Lurup Nord und erreicht den Osdorfer Born nach einem Bogen mit einer Haltestelle im Verlauf der Straße Bornheide.

Vorteile:

- Zusätzliche Haltestelle Lurup Nord
- Zentrale Erschließung der Arenen
- Ausreichende Platzverhältnisse für den Bau der Haltestelle Osdorfer Born

Nachteile:

- Sehr hohes bauliches Risiko bei Erstellung der tiefen Abstellanlage Arenen
- Sehr tiefe Lage der Event-Haltestelle Arenen Volkspark
- Geringes Erschließungspotential an Haltestelle Lurup Nord
- Umwegige Streckenführung (hohe Baukosten, lange Fahrtzeit)

Variante 2:

Ziel der dargestellten Variante 2 war eine zentrale Erschließung der „Science City Bahrenfeld“. Da sich die hieraus ergebende Trassenführung als verkehrlich und baulich eindeutig nachteilig gegenüber einer Erschließung des genannten Bereichs mit einer S-Bahn herausstellt, wurde diese Variante frühzeitig wieder verworfen und nicht abschließend ausgearbeitet.

In Variante 2 wird eine Haltestellenlage Arenen Ost im Bereich der August-Kirch-Straße und des Fußwegs zu den Arenen vorgesehen. Aufgrund der vorhergehenden Unterquerung des Zentrums für Ressourcen und Energie liegen die Haltestelle und der Weichenbereich der für den Eventverkehr notwendigen Kehr- und Abstellanlage in einer Tiefe von bis zu 32 m unter der Geländeoberkante. Der direkt im Anschluss an die Haltestelle verlaufende HERA-Tunnel muss daher unterquert werden. Der Weichenbereich kann nur in offener Bauweise unter dem HERA-Tunnel errichtet werden. Hierfür wäre ein sehr aufwendiges Bauverfahren oder ein Teilabriss und Neubau des HERA-Tunnels erforderlich. Zur Minimierung der baulichen Eingriffe in den Altonaer Volkspark ist die Abstellanlage selbst im Bereich der August-Kirch-Straße geplant.

Die Streckengleise verlaufen im Tunnelvortrieb unter dem Volkspark, um nach einem Rechtsbogen die Haltestelle Stadionstraße unterhalb der Luruper Hauptstraße zu erreichen. Die Trasse folgt weiter der Luruper Hauptstraße bis zu einer Haltestelle Lurup Mitte, um dann unter Verzicht auf die Haltestelle Lurup Nord direkt die Endhaltestelle Osdorfer Born unterhalb der Bornheide zu erreichen.

Vorteile:

- Erschließung des Forschungsstandorts Bahrenfeld
- Im Bereich Lurup direktere Streckenführung durch Verzicht auf Lurup Nord

Nachteile:

- Verzicht auf eine direkte Erschließung von Lurup Nord
- Sehr tiefe Lage der Event-Haltestelle Arenen Volkspark
- Hohes bauliches Risiko durch tiefe Baugrube
- Starke bauliche Beeinflussung des HERA-Tunnels
- Umwegige Streckenführung (hohe Baukosten, lange Fahrtzeit)

Variante 3:

Die Variante 3 schwenkt von Stellingen kommend zunächst weiter Richtung Süden, um nach der Unterquerung des geplanten Zentrums für Ressourcen und Energie zusätzliche Streckenlänge für den Anstieg der Trasse zu nutzen, damit der HERA-Tunnel überquert werden kann. In Folge dessen liegen die Abstellanlage und die Haltestelle Arenen Volkspark lediglich 6,95 m unter der Oberfläche. Im Anschluss an die Haltestelle fällt die Trasse wieder steil ab, damit der HERA-Tunnel westlich der Arenen unterquert werden kann.

Die Haltestellenlage Lurup Mitte befindet sich ebenfalls im Verlauf der Luruper Hauptstraße vor dem Lurup Center. Anschließend geht die Trasse jedoch direkt in einen Bogen über, um unter Verzicht auf eine Haltestelle Lurup Nord direkt den Osdorfer Born mit einer Haltestellenlage unterhalb der Straße Kroonhorst zu erreichen.

Vorteile:

- Im Bereich Lurup direktere Streckenführung durch Verzicht auf Lurup Nord (geringere Baukosten, kürzere Fahrtzeit)
- Zentrale Erschließung der Arenen
- Vergleichsweise oberflächennahe Lage der Haltestelle Arenen Volkspark

Nachteile:

- Verzicht auf eine direkte Erschließung von Lurup Nord
- Höhere Umwelteinflüsse durch Abstellanlage Osdorfer Born außerhalb des Straßenraumes
- Mögliche Beeinflussung des HERA-Tunnels durch Überquerung
- Zusätzliche Streckenlänge für Bogen zur HERA-Überquerung

Die im Flächennutzungsplan bisher freigehaltene Schnellbahntrasse – resultierend aus Planungen/Überlegungen aus den späten 60er Jahren – mit einer Haltestelle Lurup Mitte östlich des Einkaufszentrums Lurup Center wurde im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung geprüft, aufgrund einer geringeren Erschließungswirkung jedoch zurückgestellt und nicht tiefergehend betrachtet.

5 Bauverfahren

5.1 Bauverfahren der geschlossenen Bauweise

Bei der Bearbeitung der Machbarkeitsuntersuchung wurden zunächst die grundsätzlichen bautechnischen Möglichkeiten für die Realisierung einer innerstädtischen U-Bahn unter Beachtung der Vorgaben (oberflächenschonendes Bauverfahren) ermittelt.

Bei der Auswahl möglicher Verfahren wurden neben der bautechnischen Realisierbarkeit und den betrieblichen Anforderungen zunächst insbesondere folgende Randbedingungen berücksichtigt:

- Unterirdische Trassenführung
- Oberflächenschonendes Bauen (z. B. durch Anwendung des Schildvortriebsverfahrens)
- Vermeidung bzw. Minimierung von Oberflächeneingriffen beim Bau von Haltestellen und Sonderbauwerken (z. B. Notausgänge, Gleiswechsel)
- Vortrieb mittels eines Zweigleisschildes (Abbildung 16)
- Herstellung der Haltestellen mit Seitenbahnsteigen in großen offenen Baugruben (Abbildung 17)

Grundsätzlich besteht die Möglichkeiten, die Strecke in geschlossener Bauweise mit zwei kleinen Tunnelröhren für je ein Gleis („Eingleisschild“) oder mit einer großen Tunnelröhre, die Platz für zwei Gleise bietet („Zweigleisschild“) aufzufahren. Für die Strecke der U5 zwischen Stellingen und Osdorfer Born wurde für die Machbarkeitsstudie auf den freien Strecken in geschlossener Bauweise ein Zweigleisschild angesetzt. Mit einem Zweigleisschild muss die Trasse nur einmalig aufgefahren werden, wodurch Kostenvorteile entstehen. Außerdem hat das Zweigleisschild den Vorteil, dass Gleisübergänge ohne zusätzlichen baulichen Aufwand innerhalb der Tunnelröhre hergestellt werden können. Dem gegenüber steht eine größere Tiefenlage. Diese ist notwendig, da durch den größeren Tunnelquerschnitt eine Überdeckung in ca. der Höhe des Tunnelquerschnitts gegeben sein muss.

Ebenfalls wurde in der Machbarkeit eine Variante mit zwei Eingleisschilden untersucht. Der Bau zweier eingleisiger Tunnelröhren ist jedoch im Anschluss an die Haltestelle Stellingen bei der Unterquerung der neu erstellten Langenfelder Brücke (BAB A7) geometrisch bzw. trassierungstechnisch nicht möglich. Durch die gegebene Lage der Haltestelle Stellingen ist ein „Durchfädeln“ von zwei Röhren durch die Achsen der Brücke nicht realisierbar. Darüber hinaus gilt ein möglicher Gleiswechsel an der Haltestelle Lurup Mitte als weiterer Zwangspunkt. Bei Ansatz zweier eingleisiger Tunnelröhren wäre ein Gleiswechsel baulich nur durch ein vorgelagertes Gleiswechselbauwerk in offener Bauweise umsetzbar, was den Rückbau der dortigen Wohnbebauung zur Folge hätte. Aus diesen genannten Gründen wird der betrachtete Abschnitt mit einem zweigleisigen Tunnelquerschnitt aufgefahren.

Die Haltestellen müssen grundsätzlich in offener Bauweise errichtet werden. Sollte eine offene Baugrube auf kompletter Länge nicht herstellbar sein, kann in Ausnahmefällen auch eine unterirdische, bergmännische Herstellung des Bahnsteiges erfolgen. Dies ist aber mit hohen baulichen Herausforderungen und erheblich höheren Kosten verbunden.

Unter den Gleisen können im Bedarfsfall Unterschottermatten eingebaut werden. Im Tunnel ist neben jedem Gleis ein Kabelkanal mit darüber befindlichem Rettungsweg samt durchgängigem Handlauf vorgesehen. Die Querschnitte des Schildtunnels wurden so gewählt, dass – soweit erforderlich – auch erweiterte Erschütterungsschutzmaßnahmen (beispielsweise schwere Masse-Feder-Systeme) eingebaut werden können.

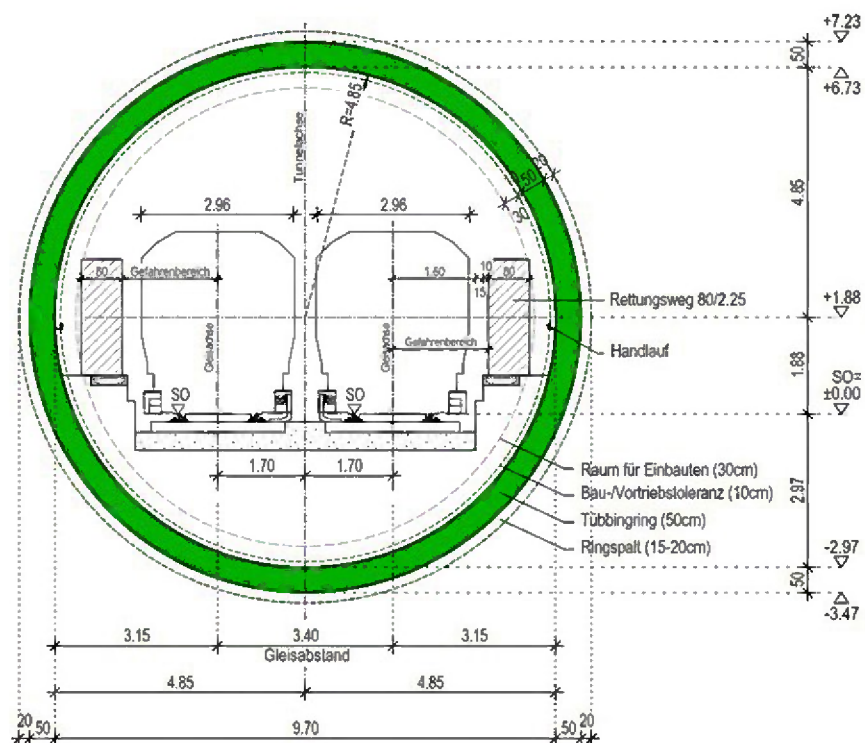


Abbildung 16: Trassenquerschnitt Zweigleisschild (Stand: 04.2019)

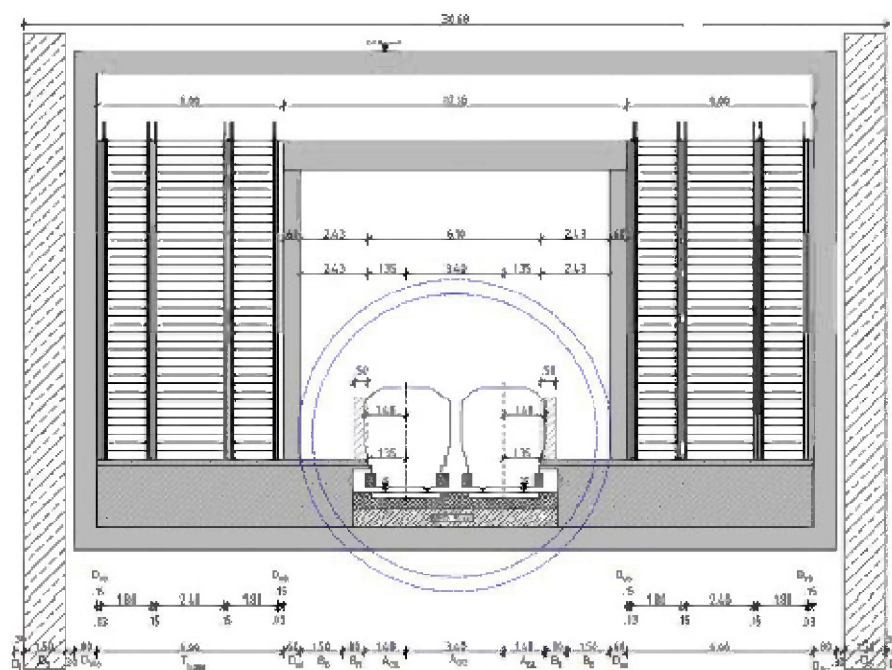


Abbildung 17: Haltestellenquerschnitt mit Zweigleisschild und Seitenbahnsteigen (Stand: 04.2019)

Konstruktion des Streckentunnels in geschlossener Bauweise

Die Tunnelröhre besteht aus einer ringförmigen, einschaligen Tübbingkonstruktion mit einem Innenradius von $R = 4,85 \text{ m}$. Dieser ergibt sich aus Anordnung der beiden Lichträume mit einem Gleisabstand von $3,40 \text{ m}$ sowie beidseitigen Rettungswegen mit lichten Abmessungen von $b = 0,80 \text{ m}$ und $h = 2,25 \text{ m}$. Darüber hinaus werden außerhalb des Rettungsweges ein baulicher Freiraum von 30 cm und ein Toleranzmaß von 10 cm vorgesehen. Mit einer angesetzten Tübbingstärke von 50 cm hat der Tunnel einen Außenradius von $R = 5,35 \text{ m}$ bzw. einen Durchmesser von $D = 10,7 \text{ m}$.

Der Tunnelquerschnitt wird im Sohlbereich mit geeignetem Material bis zum Oberbau der Gleise verfüllt. Der Oberbau ist noch festzulegen und kann entweder in Form eines Schotterbettes oder als feste Fahrbahn mit einem erschütterungsarmen Masse-Feder-System bzw. Unterschottermatte realisiert werden. Die genaue Festlegung des Oberbaus ist im weiteren Planungsprozess abzuwägen und festzulegen.

Beim maschinellen Tunnelvortrieb erfolgt der Querschnittsausbruch verfahrensbedingt als Kreisquerschnitt. Hiervon abweichende Profilformen wie z. B. Querschnittsaufweitungen, Querschläge, unterirdische Betriebsräume werden beim maschinellen Auffahren eines Tunnelbauwerkes verfahrensbedingt mittels Sonderbauweise hergestellt. Hierzu sind aufgrund des hoch anstehenden Grundwassers aufwändige Vereisungsmaßnahmen notwendig.

Durch das sehr begrenzte Platzangebot entlang der Strecke wird empfohlen, den maschinellen Vortrieb vom Endpunkt am Osdorfer Born zu starten. Die dort vorhandene Freifläche ist ausreichend groß für eine zentrale Baustellenrichtung zur Versorgung des Vortriebes. Eine Teilversorgung (Frischlufft, Wasser, Strom, etc.) kann in späteren Phasen von den erstellten Zwischenangriffspunkten (Haltestellen, Notausgänge) erfolgen.

Der Vortrieb erfolgt jeweils von einer Baugrube für eine Haltestelle bzw. Notausgang bis zur nächsten Baugrube für eine Haltestelle bzw. Notausgang. Innerhalb der Haltestellenbaugrube wird die Schildmaschine auf einer Schienenkonstruktion durchgezogen. Für das zu erstellende Sicherheitskonzept des Tunnelbaus wird empfohlen, vor Anfahrt eines Streckenabschnittes die jeweilige Zielbaugrube bereits fertiggestellt und auf Dichtigkeit geprüft zu haben.

5.2 Bauverfahren offene Bauweise für Haltestellen und Sonderbereiche

5.2.1 Allgemeine Konstruktion

Für die Haltestellen werden flach gegründete Rahmenbauwerke in Massivbauweise angesetzt. Dies gilt es im Zuge späterer Planungsphasen zu bestätigen, sobald die Baugrundkennwerte hierfür näher bekannt sind. Die Konstruktionsart ist aufgrund der Lage des Bauteils sowie der Anforderung an eine wasserundurchlässige Bauweise auch im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit alternativlos. Die Bahnsteige werden mit einer oder zwei Zwischenebenen durch eine ausreichende Anzahl an Fest- und Fahrtreppen erschlossen. Die Zugänge der Haltestellen sind jeweils den örtlichen Straßenräumen angepasst und liegen in der Regel seitlich der Haltestellen. Die Zugänge sind ebenfalls in Massivbauweise als Trogbauwerk geplant. Je nach Lage der Zugänge sind diese durch ein zusätzliches Rahmenbauwerk mit der Haltestellen zu verbinden, beispielsweise bei Unterqueren von Straßenräumen.

Die Erstellung der Haltestellen erfolgt jeweils im Schutze eines Verbaus, bestehend aus mehrfach rückverankerten bzw. ausgesteiften, verformungsarmen Schlitz- oder Bohrpfahlwänden. Die Trograugruben werden an Stellen, wo die Baugrubensohle unterhalb des Grundwassers zum Liegen kommt, durch eine rückverankerte Unterwasserbetonsohle abgedichtet. Je nach geologischer Randbedingung kann alternativ ein natürlich anstehender dichter Bodenhorizont zur Abdichtung der Baugruben angesetzt werden. Unter Beachtung des Bodengutachtens ist dies grundsätzlich denkbar, jedoch in Abhängigkeit von der jeweiligen Haltestelle und genauen Geologie in der weiteren Planung zu untersuchen. Der vertikale Verbau ist dabei ausreichend in diese Bodenschichten einzubinden.

Die Erstellung der Zugänge erfolgt im Nachgang des eigentlichen Haltestellenbaus und ist ebenfalls im Schutze einer Baugrube zu erstellen. Je nach Grundwassersituation ist hierfür ebenfalls eine wasserundurchlässige Bauweise vorzusehen. Bei der Ausgestaltung der Zugänge kann die Höhenlage noch optimiert werden, sodass möglichst wenige Bauteile im Grundwasser liegen.

5.2.2 Bauverfahren

Die entwickelten Musterbauabläufe gelten übergeordnet für die drei Haltestellen. Sie beinhalten die äußersten Randbedingungen für die einzelnen Haltestellen, die in der Systemempfehlung anzutreffen sind. Je nach vorliegendem Baugrund ist immer eine Variante zur Herstellung umsetzbar. Die Deckelbauweise setzt voraus, dass ein Arbeiten unter dem Deckel möglich ist. Dadurch bestehen Abhängigkeiten zum Grundwasserstand und zu dem auszuhebenden Baugrund. In den vorliegenden Fällen liegt der Bauwasserstand für die Haltestelle zwischen +17,90 m und +20,60 m über NHN und damit sehr oberflächennah. Aufgrund des geringen Abstandes zwischen dem Bauwasserstand und der Unterkante des Deckels kann die Deckelbauweise nur erfolgen, wenn sich der Baugrund absaugen lässt oder aufgrund eines natürlichen Grundwasserstauers als Dichtsohle ein Nassaushub ausgeschlossen werden kann. Bindige Geschiebeböden müssen im Nassaushub mittels Greifer ausgehoben werden, in diesem Fall ist eine Deckelbauweise nicht umsetzbar.

Als Alternative zur Deckelbauweise kommt nur ein konventioneller Aushub in offener Bauweise in Frage. Um die Einflüsse auf den Verkehr möglichst zu reduzieren, kann hierfür eine Stegkonstruktion ausgebildet werden. Diese kann beliebig ausgelegt werden. Die hohe Flexibilität ermöglicht bauzeitliche Verlegungen des Verkehrs von der einen auf die andere Seite. Ebenso kann ein Ausbaggern/Greifen des Bodens von oben erfolgen. Bei steifen Baugrundsichten kann das Raster der Stegkonstruktion bauzeitlich verlegt werden, um alle Stellen von oben zu erreichen. Um größere Öffnungen in der Stegkonstruktion zu ermöglichen und die Ausbildung der Stege über die enormen Spannweiten zu realisieren, sind Primärstützen erforderlich.

5.3 Herstellung der Bauwerke

5.3.1 Haltestelle Arenen Volkspark

Da sich die Haltestelle im Bereich der angebauten Straße Farnhornstieg befindet, bestimmen die verkehrlichen und örtlichen Randbedingungen das Herstellverfahren.

Zudem beinhaltet das Bauwerk eine ausreichende Anzahl an Fest- und Fahrtreppen. Gegenüber den anderen Haltestellen ergibt sich ein deutlich breiterer Querschnitt, da drei Gleise mit zwei Mittelbahnsteigen angebunden werden. Deshalb stellt die Baugrubenbreite von 42,80 m bei der Herstellung der Haltestelle eine Besonderheit dar, die

in der Herstellung besonders komplex und anspruchsvoll ist. Diese kann in weiteren Planungsphasen noch optimiert werden. Beide zuvor genannten Bauverfahren lassen sich für die Haltestelle Arenen Volkspark umsetzen. Alternativ bleibt noch die Möglichkeit, die Baugrube komplett in offener Bauweise zu erstellen. Dies führt jedoch zu einer langfristigen Vollsperrung der Straße Farnhornstieg.

Empfohlen wird daher die Deckelbauweise für die Haltestelle Lurup Mitte.

Die geplante Trassenführung der Systemempfehlung führt unmittelbar am Lurup Center vorbei. Aufgrund der schrägen, vorragenden Fassade bestehen hier bauliche Herausforderungen. Insbesondere bei der Erstellung der Verbauwände ist ein hohes Augenmerk auf den Bestand zu richten. Im Zuge weiterer Planungsphasen sind diese durch Optimierungen des Bauwerks möglichst auszudehnen. Reserven ergeben sich durch mögliche Lageänderungen der Trasse (geringfügige Anpassungen), Reduzierung der Bahnsteigbreite und ggf. eine Reduzierung der Schlitzwandbreite. Mit Hilfe der benannten Optimierungen gilt das Bauwerk als machbar, ohne dass in die Fassade des Lurup Centers eingegriffen werden müsste.

Die Ausführung der Haltestelle mittels Deckelbauweise hätte aufgrund der Lage unter der Straße Lüttkamp und der Luruper Hauptstraße Vorteile, ist allerdings aufgrund der bisher ermittelten Verhältnisse im Baugrund nicht möglich. Aus diesem Grund wird für die Haltestelle eine Herstellung mit Hilfe der Stegkonstruktion festgehalten.

5.3.2 Haltestelle Osdorfer Born

Auch hier hätte die Ausführung der Haltestelle mittels Deckelbauweise aufgrund der Lage Vorteile, ist allerdings aufgrund der bisher ermittelten Verhältnisse im Baugrund nicht möglich.

Aus diesem Grund wird für die Haltestelle eine Herstellung mit Hilfe der Stegkonstruktion festgehalten. Im Zuge der folgenden Leistungsphasen sollte der Baugrund im Bereich der Haltestelle nochmals tiefergründiger untersucht werden um hierzu genauere Aussagen treffen zu können.

5.3.3 Kehr- und Abstellanlagen

Die Abstellanlage Arenen wird als Fortsetzung des Haltestellenbauwerks Arenen Volkspark geplant.

In Analogie zur Herstellung der Haltestelle und Abstellanlage Arenen ist die Abstellanlage am Osdorfer Born als Rahmenbauwerk geplant. Aufgrund des Erfordernisses sechs Abstellgleise bereitzustellen, ergibt sich eine lichte Bauwerksbreite von etwa 20,0 m und eine lichte Höhe von ca. 4,45 m. Durch die hohe Spannweite sind zusätzliche Stützenreihen innerhalb des Bauwerkes erforderlich. Der Querschnitt ist dabei statisch für Erddruck- als auch anstehende Wasserdrucklasten auszulegen.

Die Abstellanlage ist in Massivbauweise als wasserundurchlässige Konstruktion geplant. Der Massivbau erfolgt innerhalb von Trogbaugruben. Aufgrund der freien Platzverhältnisse kann die Baugrube ggf. durchgängig rückverankert erstellt werden. Als vertikale Abdichtung der Baugrube ist an dieser Stelle eine rückverankerte Unterwasserbetonsohle vorgesehen.

5.3.4 Notausgänge

Die Notausgänge werden als wasserundurchlässige Schachtbauwerke in Massivbauweise ausgeführt. Es wird neben jedem Streckengleis jeweils ein Fluchttreppenhaus angeordnet, welches in eine Verbindungsebene oberhalb des Tunnels führt. Von hier aus wird der Fluchtweg innerhalb des Schachtbauwerkes bis an die Oberfläche weitergeführt. In dem durchgehenden Treppenhaus wird eine Angriffsöffnung für die Feuerwehr berücksichtigt. Die Ausbildung der Baugruben erfolgt analog der Haltestellenbaugruben als ausgesteifte Schlitzwandbaugruben mit rückverankerter Unterwasserbetonsole. In dem Schacht führt ein Fluchttreppenhaus an die Oberfläche an eine gut erreichbare Stelle im Straßenraum.

5.4 Folgemaßnahmen

5.4.1 Baustelleneinrichtungsflächen

Anhand von Luftbilddauswertungen wurden erste potentielle Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) entlang der Strecke ausgewertet. Für die derzeitige Planungstiefe wurde anhand verschiedener Bauwerke ein Bedarf an zusätzlichen Baustelleneinrichtungsflächen ermittelt. Im Anschluss ist eine Kontrolle über potentiell ausreichende Platzverhältnisse je Bauwerk durchgeführt worden. Es stehen entlang der Trasse ausreichend Flächen zur Verfügung.

An der Haltestelle Stellingen sind u. a. die BE-Flächen für den Ausbau der BAB A7 für die Baustelleneinrichtung der Zielbaugrube der Tunnelvortriebsmaschine ermittelt worden. Um die Haltestelle Arenen Volkspark sowie die Abstellanlage lassen sich verschiedene Flächen auf Parkplätzen identifizieren. Hierzu müssen geeignete Konzepte in Absprache mit den Betreibern der Arenen entwickelt werden. Östlich der Haltestelle Lurup Mitte befinden sich ebenfalls geeignete Flächen für die Baustelleneinrichtung. Östlich der Haltestelle Osdorfer Born können verschiedene Flächen für die Baustelleneinrichtung für den Gleiswechselabschnitt sowie den Bau der Haltestelle in Anspruch genommen werden. Westlich der Hochhäuser im Anschluss an die Haltestelle befinden sich mögliche Flächen für die Andienung des Tunnelvortriebs.

5.4.2 Leitungsverlegungen

Vor Baubeginn sind entsprechende Maßnahmen zur Leitungssicherung vorzunehmen. Bestenfalls sind die vorhandenen Ver- und Entsorgungsleitungen aus dem Bauzeitfeld bauzeitlich zu verlegen (siehe Abbildung 18, Variante 2). Ist ein Konflikt mit dem geplanten Bauwerk absehbar, sind dauerhafte Verlegungen der entsprechenden Leitungen erforderlich. Liegen in der Örtlichkeit enge Platzverhältnisse vor und ist dadurch eine bauzeitliche Leitungsverlegung neben das Bauzeitfeld ausgeschlossen, sind Maßnahmen zu treffen, um eine Sicherung innerhalb der Baugrube herzustellen. Dafür eignet sich die Herstellung von Leitungsbrücken oder Konsolkonstruktionen entlang der Verbauwand. Die Leitungen werden an den entsprechenden Konstruktionen festmontiert (siehe Abbildung 18, Variante 3) und im Anschluss an die Baumaßnahme nach Möglichkeit wieder in ihre ursprüngliche Trasse zurückverlegt.

Für das Bauzeitfeld querende Leitungen kommen ebenfalls bauzeitliche Brücken- bzw. Stützkonstruktionen als Sicherungsmaßnahmen zum Einsatz (siehe Abbildung 19).

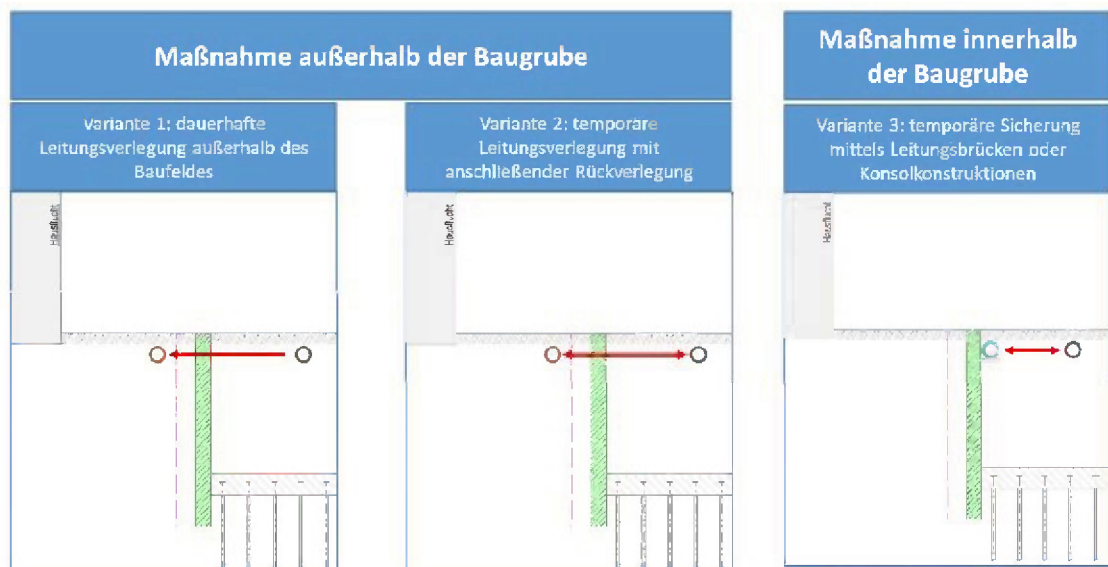


Abbildung 18: Maßnahmen zur Leitungssicherung (Stand: 04.2019)



Abbildung 19: Beispiel Leitungsquerung DN 1200, Sicherung mittels Brückenkonstruktion (Stand: 04.2019)

Im Rahmen der folgenden Kapitel werden nur Siele hinsichtlich erforderlicher Leitungs-umlegungen betrachtet, da für diesen Leitungstyp eine erhebliche Beeinflussung auf die Machbarkeit ausgeht. Da im Bau Feld der Systemempfehlung zudem eine markante Freileitung vorhanden ist, wird diese ebenfalls hinsichtlich einer möglichen Umlegung beschrieben.

5.4.3 Sielumlegungen

Für die Bereiche der Systemempfehlung, in denen die Herstellung der Bauwerke in offener Bauweise geplant ist, wurden Bauabschnitte definiert. Die Betrachtung der erforderlichen Leitungsumlegungen während der Bauzeit erfolgt innerhalb dieser Bauabschnitte.

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass vorhandene, in Längsrichtung verlaufende Siele bauzeitlich aus dem Baubereich neben die Baugrube verlegt bzw. dass Baufeld querende Siele nach Möglichkeit bauzeitlich gesichert werden können. Die vorhandenen Siele, die mit dem geplanten Bauwerk kollidieren sind voraussichtlich dauerhaft zu verlegen oder hydraulisch neu zu bemessen, um diese in einer geänderten Höhenlage wieder in ihre ursprüngliche Trasse einzubauen.

In der Machbarkeitsuntersuchung wurden hauptsächlich Siele im Baufeld mit einem Durchmesser ab DN 500 anhand der erhaltenen Bestandsdaten genauer verifiziert und auf eine mögliche Kollision mit dem geplanten Bauwerk überprüft. Die Siele kleiner DN 500 werden hinsichtlich möglicher Umlegungen dennoch im Folgenden überschlägig berücksichtigt und beschrieben.

Die in den folgenden Beschreibungen und Abbildungen dargestellten Leitungsumlegungen stellen erste machbare Überlegungen dar. Es sind in den weiteren Planungsphasen enge Abstimmungen mit Hamburg Wasser erforderlich, um die Umlegungskonzepte weiter zu vertiefen. Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung fanden keine Abstimmungen mit Hamburg Wasser zu Leitungsumlegungen im Bereich U5 West statt.

5.4.3.1 Baubereich Haltestelle und Abstellanlage Arenen Volkspark

Bauabschnitt 1

Die Regenwassersiele sind bauzeitlich in den Außenbereich der Baugrube zu verlegen. Für den bauzeitlichen Regenwasserabfluss ist ein geeigneter einheitlicher Durchmesser der Siele zu wählen. Da keine Kollisionen der Regenwassersiele mit dem geplanten Bauwerk zu erwarten sind, können die Regenwassersiele nach Abschluss der Baumaßnahme voraussichtlich wieder in die heutige Trasse zurückverlegt werden. Zudem quert ein Regenwassersiel DN 300 die Baugrube entlang der Ottensener Straße. Das Regenwassersiel ist bauzeitlich innerhalb der Baugrube mittels geeigneter Maßnahmen zu sichern.

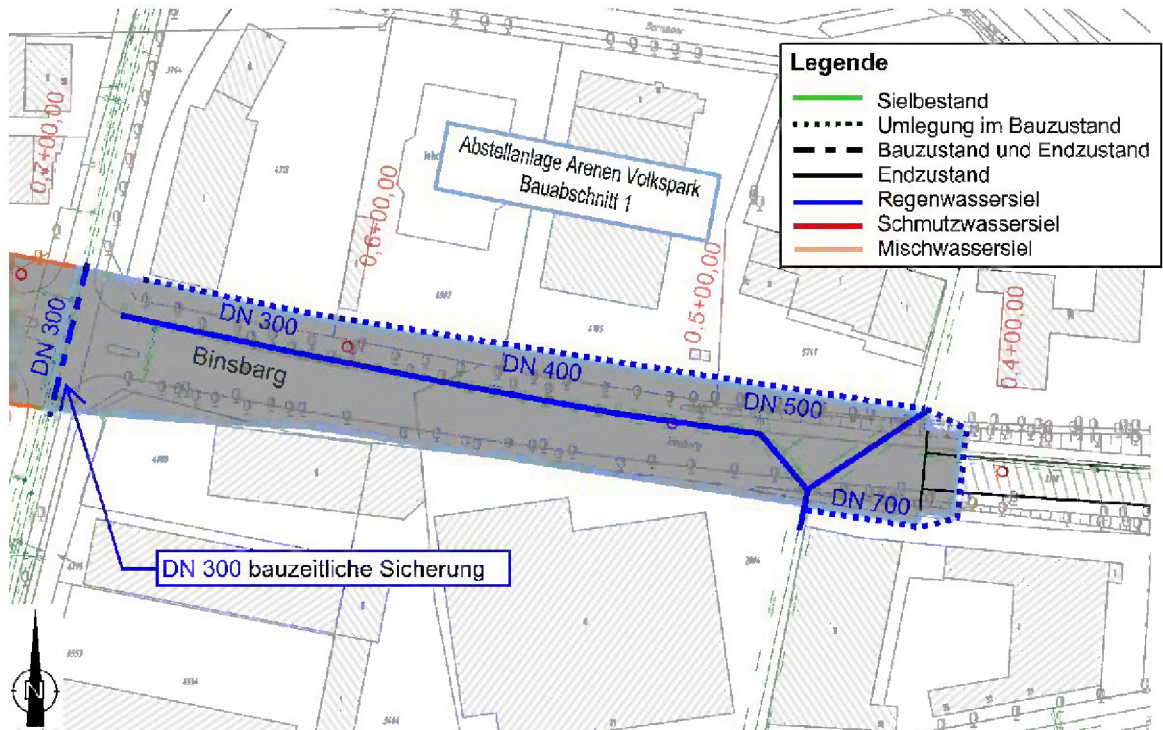


Abbildung 20: Sielplan Baubereich Abstellanlage Arenen Volkspark, Bauabschnitt 1 (Stand: 04.2019)

Bauabschnitt 2

Das Schmutzwassersiel ist bauzeitlich in den Außenbereich der Baugrube zu verlegen. Es muss nach Abschluss der Baumaßnahme teilweise verlegt werden, da ein höhenmäßiger Konflikt mit dem geplanten Bauwerk der Abstellanlage Arenen Volkspark zu erwarten ist.

Die Regenwassersiele sind ebenfalls bauzeitlich in den Außenbereich der Baugrube zu verlegen. Es ist kein höhenmäßiger Konflikt mit dem geplanten Bauwerk der Abstellanlage Arenen Volkspark zu erwarten, daher können die Regenwassersiele nach Abschluss der Baumaßnahme voraussichtlich wieder in die heutige Trasse zurückverlegt werden.

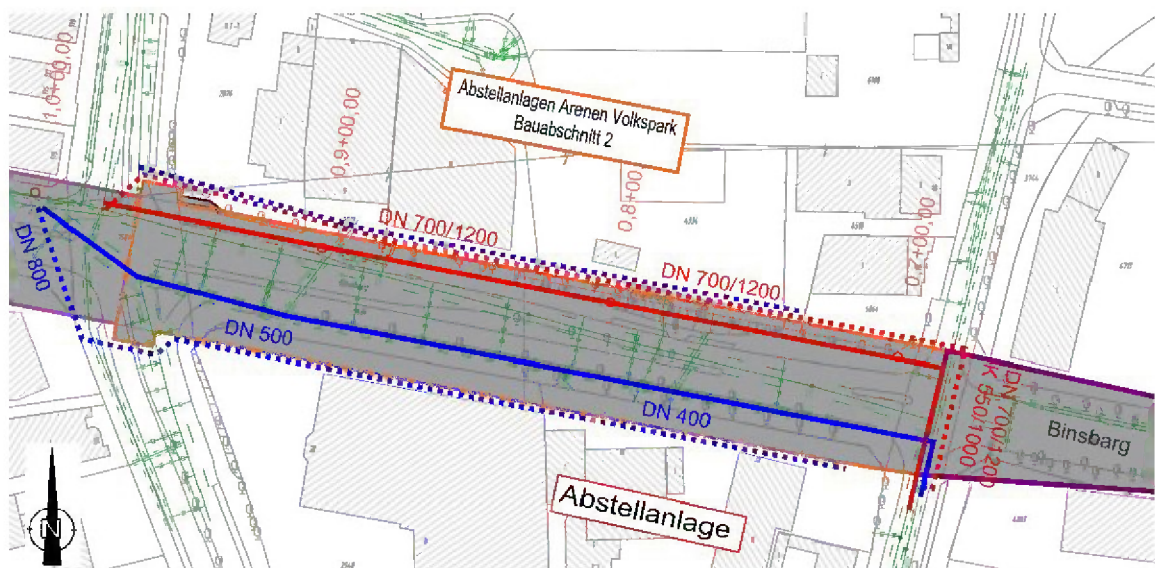


Abbildung 21: Sielplan Baubereich Abstellanlage Arenen Volkspark, Bauabschnitt 2 (Stand: 04.2019)

Bauabschnitt 3

Das vorhandene durchgehende Schmutzwassersiel sowie die Regenwassersiele sind bauzeitlich in den Außenbereich der Baugrube zu verlegen. Die engen Platzverhältnisse lassen voraussichtlich nur südlich neben der Baugrube die Herstellung des Trennsystems zur Schmutz- und Regenwasserentsorgung zu.

Es ist ein höhenmäßiger Konflikt mit dem geplanten Bauwerk (Zwischenebenen) der Haltestelle Arenen Volkspark zu erwarten, daher können die Schmutz- und Regenwassersiele nach Abschluss der Baumaßnahme voraussichtlich nur abschnittsweise (östlich der geplanten Haltestelle) wieder in die heutige Trasse zurückverlegt werden.

Für die westlich des Bauabschnitts 3 querenden Schmutz- und Regenwassersiele ist die Querung neben den Bauabschnitt zu verlegen. Nach Abschluss der Baumaßnahme kann die Sielquerung voraussichtlich wieder in ihre heutige Trasse zurückverlegt werden oder in ihrer bauzeitlichen Trasse verbleiben.

Die Schmutzwassersiel-Querung östlich des Bauabschnitts 3 beinhaltet mehrere Schachtverbindungen. Für den bauzeitlichen Erhalt der Querung ist eine Begradigung/Optimierung ohne Schächte erforderlich. Nach Abschluss der Baumaßnahme kann die Schmutzwassersiel-Querung voraussichtlich wieder in ihre heutige Trasse zurückverlegt werden oder bei Bedarf wie im Bauzustand bestehen bleiben.

Der querende Bach „Mühlenau“ wird im Bestand verrohrt unter der Straße hindurchgeführt. Bauzeitlich ist dieser ebenfalls verrohrt umzulegen. Im Anschluss an die Baumaßnahme kann die Querung voraussichtlich an die heutige Stelle zurückverlegt werden.

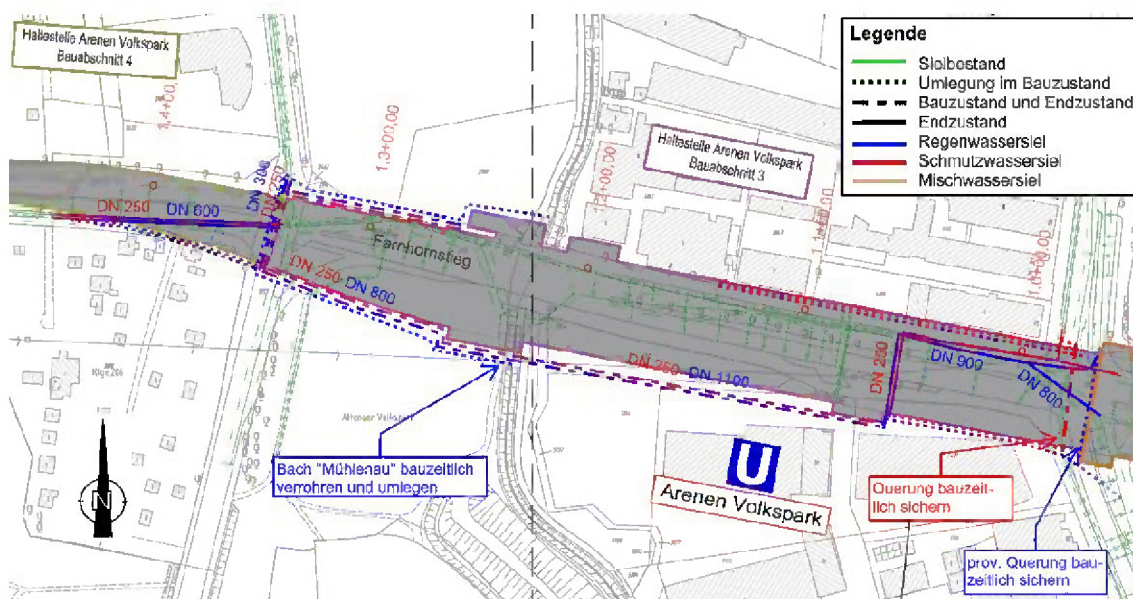


Abbildung 22: Sielplan Baubereich Haltestelle Arenen Volkspark, Bauabschnitt 3 (Stand: 04.2019)

Bauabschnitt 4 + 5

Die östlich des Bauabschnitts 4 vorhandenen Regenwasser- und Schmutzwassersiele werden aus dem Baubereich neben die Baugrube verlegt und können nach Abschluss der Baumaßnahme voraussichtlich wieder in den heutigen Trassenverlauf zurückgelegt werden. Im westlichen Bereich des Bauabschnitts 4 queren ein Regenwasser- und Schmutzwassersiel die geplante Systemempfehlungstrasse. Es ist in den weiteren

Planungsphasen zu prüfen, ob die Querungen in der heutigen Form bestehen bleiben können oder ob diese ggf. rechtwinklig zum Baubereich verlegt werden müssen.

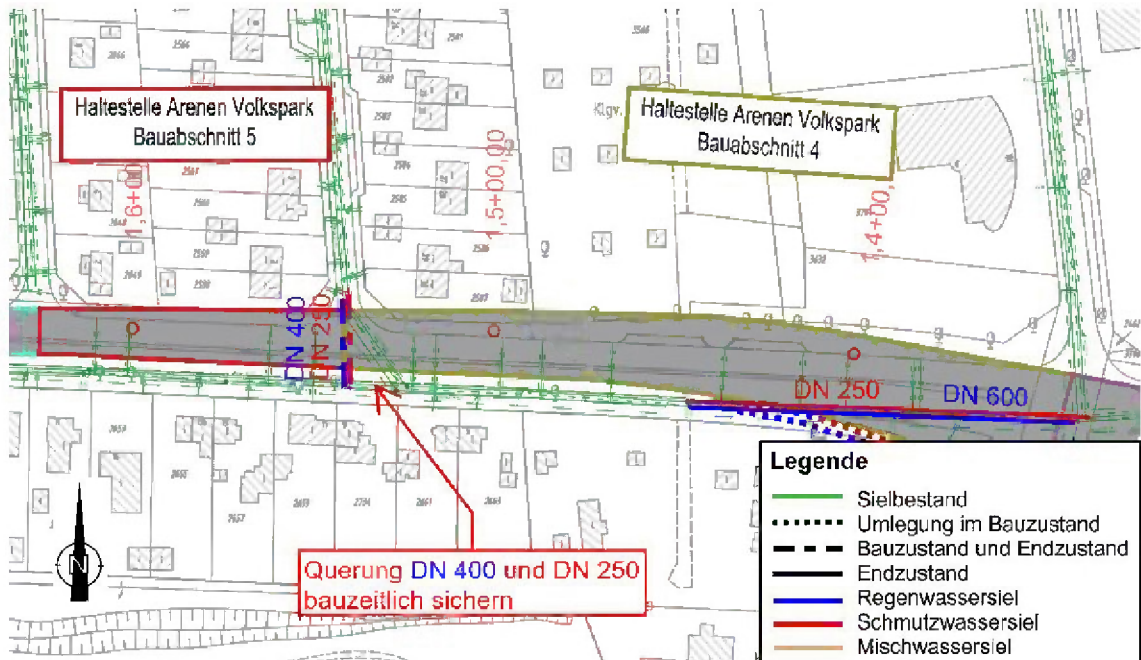


Abbildung 23: Sielplan Baubereich Arenen Volkspark, Bauabschnitt 4+5 (Stand: 04.2019)

Bauabschnitt 6 + 7

Die durchgehenden Regenwasser- und Schmutzwassersiele müssen aus dem Baubereich neben die Baugrube verlegt werden. Da mutmaßlich sowohl die nördlich als auch die südlich des Farnhornwegs befindlichen Gebäude an die Siele angeschlossen sind, wird jeweils nördlich und südlich der Baugrube ein provisorisches Trennsystem während der Bauzeit benötigt. Im südlichen Bereich ist die abschnittsweise Querung des Baubereichs der bauzeitlichen Hausanschlusssammelleitungen voraussichtlich aufgrund der engen Platzverhältnisse unumgänglich.

Im Anschluss an die Baumaßnahme können die Siele voraussichtlich wieder in ihre heutige Trasse zurückverlegt werden.

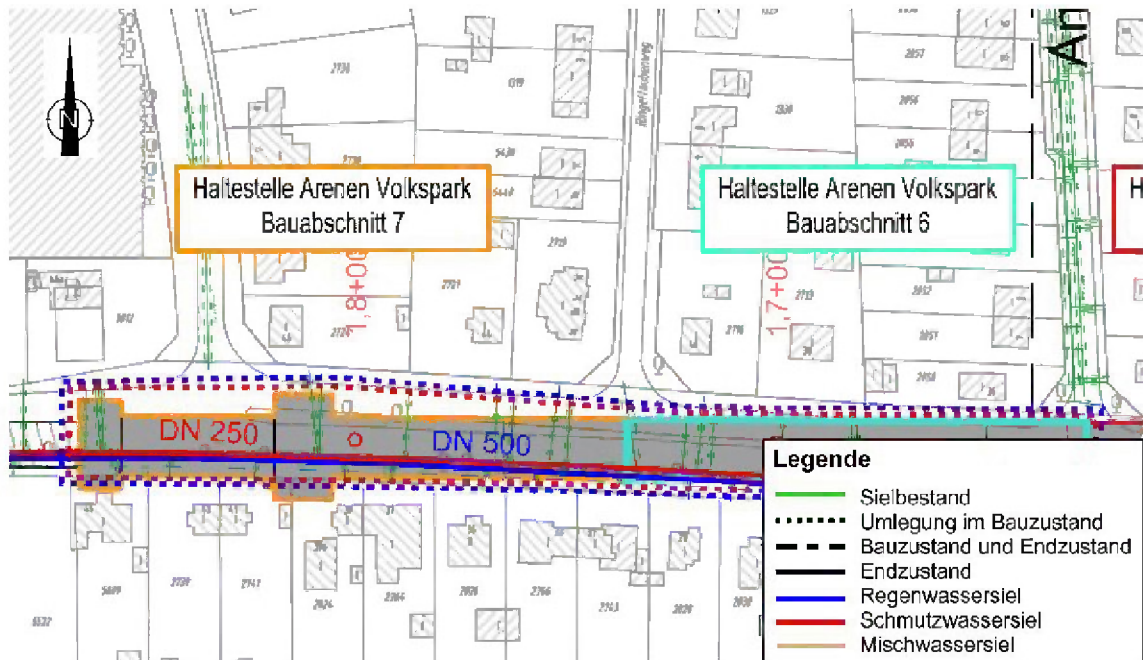


Abbildung 24: Sielplan Baubereich Arenen Volkspark, Bauabschnitt 6+7 (Stand: 04.2019)

5.4.3.2 Baubereich Haltestelle Lurup Mitte

Aufgrund der engen Platzverhältnisse ist es nach aktuellen Erkenntnissen erforderlich, ein provisorisches Trennsystem bauzeitlich innerhalb der Baugrube seitlich mittels Konsolkonstruktionen entlang der Schlitzwand herzustellen. Im Anschluss an die Baumaßnahme können die Siele voraussichtlich wieder in ihre heutige Trasse zurückverlegt werden.

Das Regenwassersiel und die Schmutzwassersiele müssen jeweils aus dem Baubereich neben die Baugrube verlegt werden. Dafür ist ein provisorisches Trennsystem vorzusehen. Im Anschluss an die Baumaßnahme können die Siele voraussichtlich wieder in ihrer heutigen Trasse hergestellt werden.

5.4.3.3 Baubereich Haltestelle Osdorfer Born

Die durchgehenden Regenwasser- und Schmutzwassersiele müssen aus dem Baubereich neben die Baugrube verlegt werden. Da mutmaßlich sowohl die nördlich als auch die südlich der Straße Kroonhorst gelegenen Gebäude an die Siele angeschlossen sind, werden jeweils nördlich und südlich der Baugrube Hausanschlusssammlerleitungen in geeigneter Größe während der Bauzeit benötigt. Im Anschluss an die Baumaßnahme können die Siele voraussichtlich wieder in ihre heutige Trasse zurückverlegt werden.



Abbildung 25: Sielplan Baubereich Haltestelle Lurup Mitte, (Stand: 04.2019)

Das östlich querende Regenwassersiel sowie das parallel verlaufende Schmutzwassersiel sind bauzeitlich innerhalb der Baugrube mittels geeigneter Maßnahmen zu sichern.

Die durchgehenden Regenwasser- und Schmutzwassersiele müssen aus dem Baubereich neben die Baugrube verlegt werden. Da vermutlich sowohl die nördlich als auch südlich der Straße Kroonhorst gelegenen Gebäude an die Siele angeschlossen sind, werden jeweils nördlich und südlich der Baugrube Hausanschlusssammelleitungen in geeigneter Größe während der Bauzeit benötigt. Im Anschluss an die Baumaßnahme können die Siele voraussichtlich wieder in ihre heutige Trasse zurückverlegt werden.

Das westlich querende Regenwassersiel und das Schmutzwassersiel befinden sich im Bereich des erforderlichen Dichtblocks und müssen seitlich neben die Baugrube bauzeitlich verlegt werden. Im Anschluss an die Baumaßnahme können die Siele voraussichtlich wieder in ihre heutige Trasse zurückverlegt werden.

5.4.3.4 Baubereich Abstellanlage Osdorfer Born

Es sind keine Bestandssiele im Baubereich der Abstellanlage Osdorfer Born vorhanden.

5.4.3.5 Verlegung 110-kV-Freileitung

Baubereich Haltestelle Arenen Volkspark

Im Bereich der geplanten Haltestelle Arenen Volkspark kreuzt eine 110-kV-Freileitung oberirdisch das Baufeld. Am südlichen Rand der Haltestelle befindet sich zudem der dazugehörige Hochspannungsmast innerhalb des Baufeldes. Eine Verlegung der Leitung, wenn auch nur temporär, ist an dieser Stelle erforderlich. Nach erster baulicher Einschätzung ist ein lokales Versetzen des Mastes eine machbare Lösung. An dieser Stelle könnte im Weiteren aufgrund vorgegebener Trassenkorridore, einzuhaltender Knickwinkel (Biegeradien) der Leitungen oder aus der Vorgabe, anliegende Wohnbebauung nicht zu überqueren, ein deutlich höherer Aufwand entstehen. Darüber hinaus sind die Arbeiten unterhalb der Leitung in der Höhe begrenzt (max. Arbeitshöhe ca. 23 m). Hierdurch sind ggf. lokal abweichende Bauverfahren mit geeigneten Geräten anzuwenden.

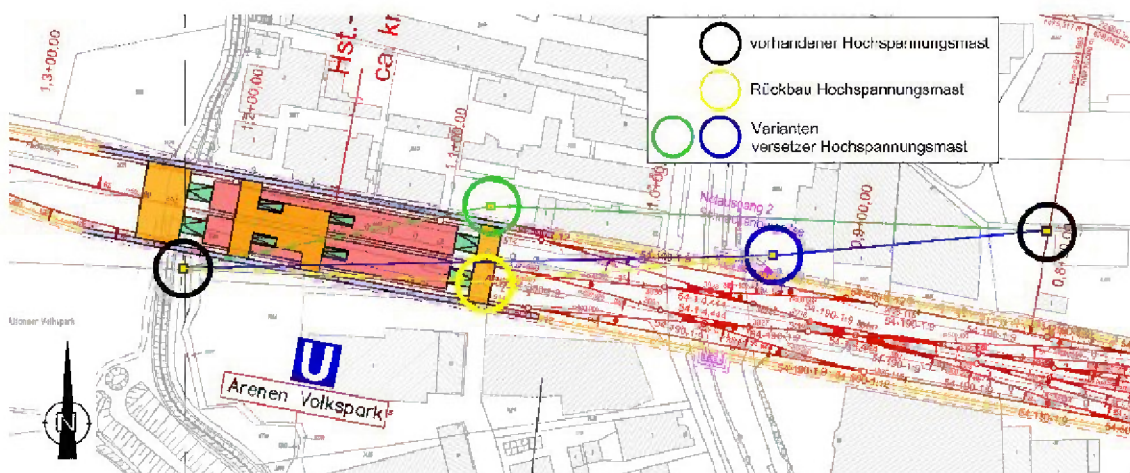


Abbildung 26: Plan des Hochspannungsmasts Baubereich Haltestelle Arenen Volkspark, (Stand: 04.2019)



Abbildung 27: Betroffener Hochspannungsmast im Baufeld in der Örtlichkeit (Stand: 04.2019)

5.4.4 Straßenbau-Endzustand und bauzeitliche Verkehrsführung

Für die Herstellung der Streckenabschnitte in offener Bauweise, wie der Haltestellen und der Abstellanlage Arenen Volkspark, erfolgen umfangreiche Eingriffe in den bestehenden Straßenraum. Zudem sind mit Erstellung der geplanten Zugangsanlagen zu den Haltestellen in Form von Treppen und Aufzügen dauerhafte Veränderungen an der Oberfläche erforderlich. Grundsätzlich gilt es, die betroffenen Straßenabschnitte inklusive Nebenflächen im Endzustand nach den aktuellen gültigen Vorschriften wiederherzustellen. Die vorhandenen Straßenquerschnitte müssen zum Teil neugestaltet werden. Dabei sind grundsätzlich die Anforderungen sowohl für den motorisierten Individualverkehr, als auch für den Fuß- und Radverkehr zu berücksichtigen. Während der Herstellung der Bauwerke im innerstädtischen Bereich kommt es zwangsläufig zu Beeinträchtigungen des Straßenverkehrs. Neben den Beeinträchtigungen durch die Baustellenandienung und die Baustelleneinrichtungsflächen stellen insbesondere die Baugruben Hindernisse im Straßenraum dar.

Für die Baubereiche in offener Bauweise wurden erste Überlegungen zur Einteilung der Bauabschnitte vorgenommen. Die Bauabschnitte verlaufen soweit möglich von einer Straßenkreuzung zu einer weiteren Straßenkreuzung. Der Kreuzungsbereich wird dabei nur zur Hälfte in Anspruch genommen, sodass möglichst eine Richtungsfahrbahn der abzweigenden Straßen weitestgehend bestehend bleiben kann. Je nach Platzverhältnissen können dann die Richtungsverkehre auf einer Richtungsfahrbahn bauzeitlich zusammengelegt werden.

Für die Herstellung der Baugrube innerhalb des jeweiligen Bauabschnitts ist eine Vollsperrung des Straßenabschnitts dennoch kurzzeitig erforderlich. Die Zugänge zu den in diesem Bereich vorhandenen Gebäuden und die erforderlichen Sicherheitswege für den Notfall werden jederzeit sichergestellt. Unter der Maßgabe einer oberflächenschonenden Bauweise und der möglichst geringen Beeinflussung der Verkehre ist das schnellstmögliche Verschließen der Baugrube mittels eines Deckels vorgesehen. Dadurch kann die Befahrbarkeit, wenn auch eingeschränkt, für den Verkehr gewährleistet werden.

Die bauzeitliche Verkehrsführung ist in den nächsten Planungsphasen intensiver zu betrachten. Dabei ist ein Konzept unter Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Randbedingungen zu erarbeiten.

5.5 Umweltauswirkungen

Für eine erste vorläufige Beurteilung der Machbarkeit des Vorhabens aus umweltfachlicher Sicht wurde eine Untersuchung im Sinne einer „vereinfachten Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)“ schutzgutbezogen durchgeführt. Diese dient der Entscheidungsvorbereitung für die weitere, vertiefende Planung und ersetzt keinen UVP-Bericht im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens.

Grundlage hierfür bildet eine Darstellung des Ist-Zustandes der Schutzgüter, der anhand vorhandener Planungsunterlagen und Daten ermittelt wurde. Weitere umweltrelevante Informationen wurden dabei ergänzt, beispielsweise durch Ortsbegehungen entlang der geplanten Trasse.

Ziel dieser Untersuchung war eine grobe Einschätzung, ob insbesondere erheblich nachteilige Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter erkennbar sind und ob diese durch geeignete Maßnahmen vermieden, vermindert oder kompensiert werden können.

Zudem sollen mögliche, auch nicht erheblich nachteilige Umweltauswirkungen frühzeitig identifiziert werden, um diese in der weiteren Planung berücksichtigen zu können und sie ggf. durch Anpassung der Planung zu vermeiden oder zu vermindern.

Hinsichtlich der nach jetzigem Kenntnisstand erkennbaren Auswirkungen des Vorhabens werden diese schutzgut- und wirkphasenbezogen vergleichend bewertet.

Demnach erfolgen die wesentlichen und erheblich nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter nach dem Gesetz für Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) während der Bauphase und in Bereichen mit Eingriffen in die Oberfläche (Start-/Zielschacht, Baustellenbereiche Haltestellen/Notausgänge, Baustelleneinrichtungsflächen).

Im Ergebnis ist festzustellen, dass hinsichtlich der grundsätzlichen Machbarkeit der U5 West die baubedingten Umweltauswirkungen ausschlaggebend sind. Betriebs- und anlagenbedingte Auswirkungen sind im weiteren Planungsverlauf weniger entscheidend.

Im Folgenden werden die nach jetzigem Kenntnisstand relevantesten Auswirkungen dargestellt:

- **Schutzgut Mensch:** Erheblich nachteilige Auswirkungen durch Baulärm, Erschütterungen, Verkehrsbeeinträchtigungen sowie Einschränkungen von Naherholungsbereichen.
- **Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt:** Erhebliche Eingriffe in den Baumbestand. Betrachtung besonderer Artenschutz und spezielle artenschutzrechtliche Prüfung ist erforderlich. Biotop nach § 30 BNatSchG und zwei Landschaftsschutzgebiete sind vom Vorhaben betroffen.
- **Schutzgut Boden/Fläche:** Die Variante führt zu baubedingten nachteiligen Auswirkungen, neben erheblichen Eingriffen in Böden und Flächeninanspruchnahme müssen u. a. Altlastenverdachtsflächen in der weiteren Planung berücksichtigt werden. Anlagenbedingt führt das Vorhaben zur kleinräumigen, dauerhaften Flächeninanspruchnahmen durch z. B. Haltestellen.

- **Schutzgut Luft:** Bauzeitlich nachteilige Auswirkungen, insbesondere durch den Einsatz von Baumaschinen, sind nicht auszuschließen.
- **Schutzgut Landschaft:** Es sind bauzeitlich nachteilige Auswirkungen zu erwarten, insbesondere durch Baustelleneinrichtungen sowie durch Landschaftsbild beeinträchtigende Baumverluste.
- **Schutzgut Wasser:** Im Bereich der offenen Bauweise im Abschnitt Arenen Volkspark kommt es baubedingt zu potenziellen Betroffenheiten von drei Oberflächengewässern (Mühlenau, Teich im Waldstück/Regenrückhaltbecken) südlich des Farnhornstiegs. Durch den Bau der Tunnelröhren werden Grundwasserleiter angeschnitten. Das geplante Wasserschutzgebiet (Zone III) „Stellingen-Süd“ ist vom Vorhaben betroffen.
- **Schutzgut kulturelles Erbe/Sachgüter:** Keine Gebäudeabbrüche o. ä. und dadurch keine erheblichen Eingriffe in Ensemble und andere Denkmäler erwartet, Leitungsverlegungen und deren potenzielle Folgewirkungen sind zu berücksichtigen.

Das geplante Naturdenkmal Fläsbargmoor ist von der Empfehlungsvariante nicht betroffen.

5.6 Risikobetrachtung

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurden verschiedene Varianten unter betrieblichen, baulichen und umwelttechnischen Aspekten untersucht. Das Ziel, die bauliche Machbarkeit sicherzustellen, erfolgte dabei insbesondere durch Herausarbeiten der Randbedingungen und Vergleich mit bereits durchgeführten Maßnahmen dieser Größenordnung. Die nachfolgend aufgeführten Risiken stellen die Machbarkeit grundsätzlich nicht infrage, zeigen aber dennoch die wesentlichen Herausforderungen der folgenden Bearbeitungsphasen. Die Risiken sind im Verlauf der weiteren Planungen vertieft zu bearbeiten:

Da sich nach dem Beginn der Machbarkeitsuntersuchung und dem Start der geologischen Untersuchung die Trasse der Systemempfehlung stark weiterentwickelt hat, mussten die entlang der zunächst angedachten Trassenvariante erstellten Baugrundaufschlüsse auf die neue Trasse projiziert werden. Es wird vorausgesetzt, dass die Projektion ausreichend Informationen liefert und sich der Baugrund nur im gewissen Rahmen von der ursprünglichen Aufschlussstrecke unterscheidet. In der weiteren Planung ist durch eine verdichtete Baugrunderkundung eine detaillierte Planungsgrundlage zu schaffen. Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wird an dieser Stelle bereits auf die technische Herausforderung des Schildvortriebes in den unterschiedlich gelagerten Bodenschichten hingewiesen.

Das Auffahren der Tunnelstrecke im maschinellen Schildvortrieb ist in Hamburg ein erprobtes Verfahren, welches u. a. zur Herstellung der U4 in die HafenCity angewendet wurde. Der Streckenvortrieb erfolgt im vorliegenden Fall für die Varianten grundsätzlich im Einflussbereich des Grundwassers.

Das Auffahren des etwa 10,70 m großen Schildtunnels in den Geschiebeböden birgt grundsätzlich aufgrund der darin möglicherweise vorkommenden Findlinge sowie ggf. gespannten Grundwasserverhältnissen besondere technische Anforderungen. Neben der Baugrunderkundung wird daher empfohlen eine tunnelbautechnische Einschätzung einzuholen. Gem. ZTV-Ing Teil 5 gehören hierzu im Wesentlichen Angaben zu mögli-

chen Vortriebsverfahren, die Definition von Vortriebsklassen und mechanischen Gebirgsmodellen mit Bezug auf die Homogenbereiche, Hinweise auf zweckmäßige Berechnungsmodelle einschließlich entsprechender charakteristischer Baugrundkennwerte und Angaben zu den hydrologischen Verhältnissen beim Vortrieb.

Vor dem Hintergrund der Tiefenlage der Haltestellen wird zudem empfohlen, die möglichen Verbauarten (Schlitzwand o. ä.) detailliert zu untersuchen, da in Hamburg bisher keine Schlitzwandtiefen > 45 m baulich ausgeführt worden sind. Auch sollten entsprechend erfahrene Gutachter diesbezüglich mit eingebunden werden.

Die Systemempfehlung wurde so gewählt, dass keine direkte Querung des HERA-Tunnels (siehe Kapitel 3.4.7) erforderlich ist. Die U-Bahn verläuft jedoch in Nähe der Versuchsaufbauten des DESY. Aus diesem Grund ist in den weiteren Planungsphasen zur Betrachtung möglicher Risiken der Einfluss der U-Bahn auf die Versuchsausbauten des DESY durch Gutachten zu untersuchen. Hieraus sind gegebenenfalls Maßnahmen zur Minderung der Erschütterungen und der elektromagnetischen Strahlung zu entwickeln.

Zusammenfassend ist die bauliche Machbarkeit der Systemempfehlung unter Betrachtung der aufgeführten Risiken gegeben.

5.7 Optimierungspotential

In den folgenden Planungsphasen ist zu prüfen, inwieweit die vorliegende Planung auf Basis vertiefender Untersuchungen weiter optimiert werden kann. Diese Optimierungen können sich beispielsweise hinsichtlich des Baugrunds mit Auswirkungen auf die baulichen Maßnahmen oder aufgrund fortgeschriebener bzw. konkretisierender betrieblicher und verkehrlicher Anforderungen ergeben.

5.7.1 Gestaltung der Haltestellen

Bei den Haltestellen ist im Zuge der weiteren Planungsphasen generell zu prüfen, ob die geplanten Zugangsanlagen, die derzeit komplett aufgrund der Planungsvorgaben angesetzt wurden, erforderlich sind oder teilweise unter Berücksichtigung der tatsächlich zu erwartenden Fahrgastströme reduziert werden bzw. teilweise entfallen können.

5.7.2 Abstellanlage Arenen Volkspark

Die Abstellanlage Arenen Volkspark weist aufgrund der Vorgaben hinsichtlich der Abstellkapazitäten große Dimensionen auf, die sich auf die gesamte Ausbildung dieser Anlage wie auch auf die bauliche Gestaltung der Streckengleise auswirkt.

In den weiteren Planungsphasen ist zu prüfen, ob die Anforderungen hinsichtlich der Abstellkapazitäten im Bereich der U5 West generell reduziert werden können oder eine Verlagerung der Abstellkapazitäten zur Abstellanlage Osdorfer Born möglich ist.

Hierdurch lässt sich eine deutliche Reduzierung der Abmessungen der Abstellanlage Arenen Volkspark erzielen. Dadurch vereinfachen sich die bauliche Umsetzung und die Auswirkungen auf den Verkehrsraum während der Bauzeit. Zusätzlich können im Optimalfall auch die Kosten reduziert werden. Darüber hinaus wirkt sich die reduzierte Breite deutlich positiv auf die große Anzahl der notwendigen Leitungsverlegungen in diesem Bauabschnitt aus.

Für die Baustelleneinrichtungsflächen muss bereits während der Bauzeit an der Abstellanlage Osdorfer Born eine größere Fläche in Anspruch genommen. Dieser zusätzliche Flächenbedarf könnte nachfolgend für den Bau einer vergrößerten unterirdischen Abstellanlage genutzt werden.

5.7.3 Haltestelle Arenen Volkspark

Es ist davon auszugehen, dass die Haltestelle Arenen Volkspark durch die besondere Funktion als Eventhaltestelle und der damit verbundenen Notwendigkeit, zusätzliche Fahrzeuge für Veranstaltungsverkehre beginnen und enden zu lassen, wie derzeit geplant mit drei Gleisen und zwei Mittelbahnsteigen gestaltet werden sollte.

Bei einem Verzicht auf das dritte Gleis lässt sich insbesondere in Kombination mit einer reduzierten Abstellanlage die Gesamtanlage deutlich verkürzen, wodurch sich die baulichen Maßnahmen und Kosten erheblich reduzieren lassen. Hierbei wäre auch ein Versetzen des Hochspannungsmastes nicht erforderlich.

Ob dies betrieblich im Veranstaltungsfall mit ausreichender Verkehrsqualität sichergestellt werden kann, ist weiter im Detail zu untersuchen.

5.7.4 Haltestelle Osdorfer Born

Für die Haltestellenlage in Ost-West-Richtung wurde die Möglichkeit geprüft, einen der beiden östlichen Zugänge am südwestlichen Straßenrand enden zu lassen, damit der Fußgängerverkehr von dem Einkaufszentrum kommend einen direkten Zugang zur Haltestelle erhält. Entsprechend Abbildung 28 wäre dies über eine zusätzliche Verteilerebene (Ebene 2) etwa mittig im Straßenraum umzusetzen, von der aus jeweils ein Ausgang nach Osten bzw. Westen anschließt. Aufgrund der Kollision mit einer DN1300-Abwasserleitung in der Straße Bornheide sowie der zusätzlich erforderlichen Fahr- und Festtreppen wurde diese Variante im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht weiterverfolgt, sollte jedoch in den nächsten Planungsphasen nochmals betrachtet werden.

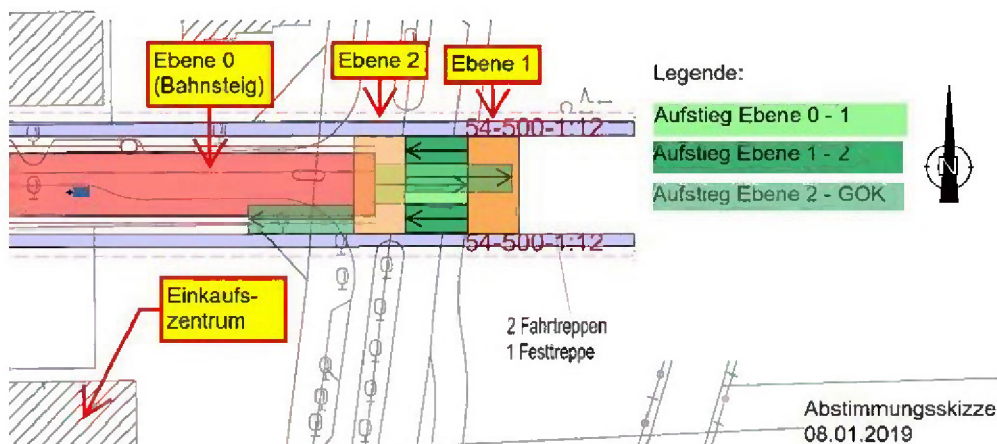


Abbildung 28: Haltestellenplan Osdorfer Born, Skizze mit südwestlichem Ausgang zum Born Center (Stand: 04.2019)

C. S-Bahn

6 Planungsgrundlagen

6.1 Betriebliche Randbedingungen

Hinsichtlich der Betriebsführung der S32 wurden bereits bestehende Festlegungen zu den konzeptionellen Planungen der Linie S32 weiterentwickelt. So soll die zukünftig von Harburg-Rathaus über Hauptbahnhof und Dammtor nach Elbgaustraße verkehrende Verstärkerlinie S32 mit Bau einer neuen S-Bahn-Strecke zum Osdorfer Born geführt werden. Die Ergebnisse der Machbarkeitsuntersuchung zeigen eine mögliche Ausfädelung der S32 aus dem Bestandsnetz der S-Bahn am neuen Fernbahnhof Hamburg-Altona bzw. im Anschluss an die S-Bahn-Station Holstenstraße auf.

Die S32 fügt sich in das Linienkonzept der S-Bahn Hamburg mit der Linienführung aller S-Bahnen über den Hamburger Hauptbahnhof ein.

6.1.1 Betriebsführung

Der Fahrbetrieb erfolgt mit Zugsicherung über digitale Stellwerkstechnik (DSTW), punktförmige Zugbeeinflussung (PZB) oder über das künftige, europaweit standardisierte Zugbeeinflussungssystem European Train Control System (ETCS). Unabhängig hiervon wird durch die vollständige technische Ausrüstung für das Fahren im Gegengleis ein durchgängiger Gleiswechselbetrieb im 20-Minuten-Takt ermöglicht. Die Mindestzugfolgezeit darf hierbei 180 Sekunden nicht überschreiten (Auslegungsgrenze der Zugsicherung).

Die S32 wird i. d. R. mit folgenden Personenfahrzeugen bedient:

- Einzelfahrzeug BR 474 oder 490 („Fahrzeugeinheit“)
- Länge BR 474/490: L = 66 m
- Fahrgäste BR 474/490: 500 Fahrgäste (bei Stehplatzdichte von 4 Pers./m²)
- Maximale Zuglängen: 3 Fahrzeuge
- Maximale Zugbesetzung an einem 210 m langen Bahnsteig:
3 x 500 = 1.500 Fahrgäste (davon: 570 Sitz- und 930 Stehplätze)
- Die Stromzuführung erfolgt mit einer Nennspannung von Gleichstrom 1.200 V, die aus einer seitlich angeordneten Stromschiene entnommen wird.

Die alternative Möglichkeit, diese Strecke mit Wechselstrom 15 kV, 16 2/3 Hz mit Oberleitung zu befahren unter Nutzung der entsprechenden Zweisystemfahrzeuge, die im Hamburger S-Bahn-Netz verkehren, wird aufgrund der dann erforderlichen größeren und damit baulich und wirtschaftlich aufwendigeren Tunnelquerschnitte nicht weiter betrachtet.

6.1.2 Betriebliches Rahmenkonzept

Die Weiterführung der Linie S32 ab den beiden möglichen Ausfädelungspunkten erfolgt durchgängig als zweigleisige Strecke bis zum Osdorfer Born. Die aktuellen Planungen im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchungen sehen für den Störfall mehrere Gleiswechsel auf dem Abschnitt Holstenstraße – Osdorfer Born vor.

Bei der beschriebenen Systemempfehlung 1 mit einer Ausfädelung Holstenstraße ergibt sich nach derzeitigem Planungsstand eine betriebliche Besonderheit:

Die S-Bahn-Gleise zwischen Holstenstraße und Altona (bzw. zukünftig Altona-Mitte) werden von der S-Bahn-Linie S31 (in der NVZ auch Linie S11) im Linksverkehr befahren, um in Altona einen bahnsteiggleichen und fahrtrichtungsbezogenen Umstieg zwischen S31 und S1 zu ermöglichen. Die S32 bindet westlich der Station Holstenstraße an diese Gleise an, so dass die Züge von der Ausfädelung Holstenstraße bis zur Endstation Osdorfer Born ebenfalls im Linksverkehr fahren.

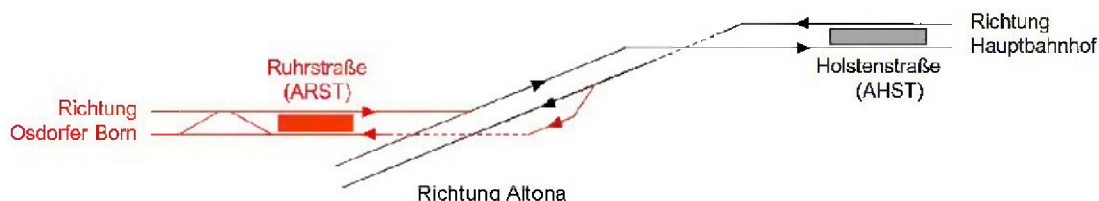


Abbildung 29: Gleisplan betriebliche Situation im Linksverkehr Systemempfehlung 1, (Stand: 04.2019)

In den weiteren Planungsphasen ist im Anschluss an die Ausfädelung eine unterirdische Überwerfung anzustreben, um einen durchgängigen Rechtsverkehr auf der gesamten Strecke betreiben zu können und damit den Betrieb effektiver und sicherer durchzuführen.

Da die geplante Station Stadionstraße auch für Veranstaltungsverkehre der Arenen im Volkspark dienen wird, befindet sich ein Gleiswechsel zwischen den Stationen Bahrenfeld Trabrennbahn und Stadionstraße. Dieser ermöglicht das Beginnen und Enden zusätzlicher Züge an der Station Stadionstraße und somit die Anpassung der Kapazitäten in entsprechenden Veranstaltungszeiträumen.

Im Anschluss an die Endhaltstelle Osdorfer Born erstreckt sich die Zugbildungsanlage Osdorf, in der außerhalb der Betriebszeiten der S32 Fahrzeuge abgestellt werden.

Eine gesonderte Betriebswerkstatt für den Streckenabschnitt der S32 ist nicht erforderlich. Die Kapazitäten der vorhandenen Betriebswerkstätten sind ausreichend.

6.2 Richtlinien für S-Bahn-Anlagen

6.2.1 Übersicht

Die Erstellung der Machbarkeitsstudie erfolgt auf Grundlage der folgenden Vorschriften und Richtlinien unter Berücksichtigung gesetzlicher Grundlagen und anzuwendender Regelwerke:

- EBA-Richtlinie für Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln
- Ril 123 Notfallmanagement, Brandschutz
- Ril 138 Organisation
- Ril 413 Infrastruktur gestalten
- Ril 457.0101 Gestaltungsregeln für die Geschwindigkeitskonzeption (Geko)
- Ril 464 Gleichstrom- und Fahrleitungsschaltanlagen, Fahrleitungs- und Rückleitungsanlagen
- Ril 800.0110 Linienführung
- Ril 800.0113 Bahnanlagen entwerfen; Gleisabschlüsse planen

- Ril 800.0120 Auswahl der Weichen, Kreuzungen und Hemmschuhauswurfvorrichtungen
- Ril 800.0130 Netzinfrasturktur Technik entwerfen; Streckenquerschnitte auf Erdkörpern
- Ril 809 – „Infrastruktur- und elektrotechnische Maßnahmen realisieren (planen, durchführen, abnehmen, dokumentieren und abschließen“)
- Ril 813 Personenbahnhöfe mit allen Teilen
 - Ril 81301 Planungsgrundlagen
 - Ril 81302 Bahnsteige und ihre Zugänge planen
 - Ril 81303 Personenbahnhöfe planen; Wegeleit- und Informationssystem
 - Ril 81304 Planungshandbuch Anlagentechnik
 - Ril 81305 Personenbahnhöfe planen – Beleuchtungsanlagen
- Ril 819.20 Planungsrichtlinie für die Signalanlagen der gleichstrombetriebenen S-Bahnen
- Ril 820 Grundlagen des Oberbaus
- Ril 836 Erdbauwerke und sonstige geotechnischen Bauwerke planen, bauen und instandhalten
- Ril 853 Eisenbahntunnel planen, bauen und instandhalten
- Ril 853.1003 Entwurfsgrundlagen: S-Bahn-Tunnel
- Ril 954 Elektrische Energieanlagen
- Vorläufige Planungshinweise zur PZB 90-Streckenausrüstung
- Planungsvorgaben für die brandschutztechnische Ausstattung unterirdischer Personenverkehrsanlagen (uPva), DB Station&Service AG

EBA/Gesetze und Verordnungen/Verwaltungsvorschriften:

- VV BAU
- VV BAU-STE
- VV EA
- VV EA-STE
- VV IST
- VV Überwachung
- VV NTZ
- EBO (Eisenbahn Betriebsordnung)
- AEG (Allgemeines Eisenbahngesetz)
- ESO (Eisenbahn Signalordnung)
- ELTB (Eisenbahnspezifische Liste Technischer Baubestimmungen)
- EBRL (Eisenbahnspezifische Bauregellisten)

6.2.2 Brandschutzmaßnahmen

Grundlage für das Brandschutz- und Rettungskonzept für die Tunnelabschnitte ist die Richtlinie des Eisenbahn-Bundesamt (EBA) „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“. Sie wurde gemeinsam von Fachleuten der Berufsfeuerwehren, der Bundesländer, der Deutschen Bahn AG und des EBA erarbeitet.

- **Präventivmaßnahmen:**
Sie sollen die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses soweit wie möglich reduzieren. Fahrzeuge und Tunnel sind so konstruiert und verwenden solche Materialien, dass ein Brand unwahrscheinlich ist.
- **Ereignismindernde Maßnahmen:**
Kommt es trotz Präventivmaßnahmen z. B. zu einem Brand in einem Zug, sollen die Brandfolgen minimiert werden. Feuerlöscher in den Fahrzeugen und an den Bahnhöfen sorgen dafür, dass Brände schnell und wirkungsvoll bekämpft werden können. Eine Notbremsüberbrückung ermöglicht es dem Lokführer, den Zug bis zur nächsten Station weiter zu fahren. Dort können die Fahrgäste schneller und leichter in Sicherheit gebracht werden.
- **Fluchtwege:**
Während die Rettungskräfte schon anrücken, soll den Fahrgästen die Möglichkeit gegeben werden, sich rasch selbst in Sicherheit zu bringen. Über Sicherheits- und Rettungseinrichtungen an den unterirdischen Stationen hinaus (Fluchttreppenhäuser, Entrauchungsanlagen, Brandschutztüren etc.) baut die Bahn auch im Fahrtunnel zahlreiche Einrichtungen zur Selbstrettung. Im Tunnel zwischen den unterirdischen Stationen und den Tunnelportalen sind im Abstand von rund 600 m Notausstiege geplant. Die Fahrgäste werden über Rettungstollen und -schächte an die Oberfläche geführt. Mit Brandschutztüren ausgestattete Schleusen-kammern sorgen dafür, dass diese Rettungsschächte rauchfrei bleiben. Um die Notausstiege zu erreichen, gibt es neben den Gleisen befestigte Fluchtwege mit Handläufen, Fluchtwegkennzeichnung, Notbeleuchtung und Notruffernsprechern.
- **Einrichtungen für Rettungskräfte:**
Zur Unterstützung der Rettungskräfte bei der Brandbekämpfung und der Bergung von Fahrgästen sind in den Tunneln unter anderem Löschwasserleitungen, Stromversorgung, Erdungsstangen, Behördenfunk und Rollpaletten an den Tunnelportalen und Notausstiegen vorzusehen.

6.2.3 Notausstiege

Bei der Planung der Notausstiege wurde die maximal zulässige Fluchtweglänge von 500 m gemäß der Richtlinie des Eisenbahn-Bundesamtes „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunneln“ sowie die Vorgaben der Richtlinien der Deutschen Bahn eingehalten.

Berücksichtigt wurde bei der Lage der Notausstiege außerdem die Oberfläche, damit diese über öffentliche Verkehrswege erreichbar sind und sich das Baufeld für den Notausstieg möglichst nicht auf privaten Grundstücken befindet.

Außerdem wird am Ende des Tunnels ein Notausstieg vorgesehen, wenn die Gleisanlagen in einem Tunnelstumpf enden.

Sofern unter den vorstehend genannten Bedingungen möglich, wurde im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung für die S32 als kritischer Abstand zwischen den Notausstiegen bzw. als Weg bis zum nächsten Bahnsteig ein Wert von 300 m angesetzt.

6.3 Streckenanbindung

Im Rahmen der untersuchten Trassen wurden verschiedene Streckenanbindungen betrachtet. Sämtliche Streckenanbindungen basieren hierbei auf den künftigen Gleis-

anlagen, die im Zusammenhang mit der Verlegung des Fernbahnhofes Hamburg-Altona nach Diebsteich bzw. bei Maßnahmen zum Ausbau des S-Bahn-Netzes realisiert werden.

Eine mögliche Streckenanbindung erfolgt westlich der S-Bahn-Station Holstenstraße im Bereich der Eisenbahnüberführung (EÜ) Harkortstraße. Die S32 wird in diesem Fall an die vorhandenen S-Bahn-Gleise der sog. Verbindungsbahn angebunden, die geringfügig angepasst werden.

Eine weitere mögliche Streckenanbindung berücksichtigt eine unmittelbar nördlich der künftigen Station Diebsteich (Hamburg-Altona) geplante Systemwechselstelle. In Verlängerung der geplanten S4 (Ost), die künftig von Hamburg-Altona über Ahrensburg nach Bad Oldesloe verkehren soll, ist vorgesehen, diese Linie von Hamburg-Altona über Pinneberg nach Elmshorn und von dort aus weiter bis nach Kellinghusen bzw. Itzehoe fortzuführen. Diese Strecke soll mit Zweisystemfahrzeugen bedient werden, die im Innenstadtbereich mit 1.200 V Gleichstrom über die seitlich angeordnete Stromschiene verkehren, im Außenbereich jedoch mit Oberleitung Wechselstrom 15 kV, 16 2/3 Hz. Aus diesem Grund ist nördlich der künftigen Station Diebsteich (Hamburg-Altona) eine Systemwechselstelle erforderlich. Im Bereich vor dieser Systemwechselstelle erfolgt die Anbindung der S32.

6.4 Behördliche Genehmigungen und Denkmalschutz

6.4.1 Grundwasserabsenkung

Aus genehmigungsrechtlichen Gründen und zum Schutz der umliegenden Grundstücke wird eine großflächige und zeitintensive Grundwasserabsenkung ausgeschlossen. Hieraus folgt, dass die in offener Bauweise zu erstellenden Bauwerke in technisch wasserdicht ausgebildeten Baugruben errichtet werden müssen.

6.4.2 Grunderwerb/Grunddienstbarkeiten

Die geplanten Trassen verlaufen, wo es möglich ist, in öffentlichem Straßenraum oder unter sonstigen öffentlichen Grundstücken. Bauzeitliche Eingriffe in Form von offenen Baugruben werden neben den Stationen auf betriebliche Anlagen (z. B. Gleiswechsel, Abstellanlagen, Notausgänge) beschränkt. Dauerhafte Eingriffe an der Oberfläche entstehen nur im Bereich der Zugänge zu den Stationen und Notausgängen. Stationszugänge sollen sich, sofern möglich, im öffentlichen Straßenraum bzw. auf öffentlichem Grund befinden, sodass hierfür keine dauerhaften Inanspruchnahmen von privaten Grundstücksflächen erforderlich werden.

Allerdings lässt sich die Unterquerung von Gebäuden, gerade in dicht bebauten Gebieten, nicht vollständig verhindern. Die Streckentunnel befinden sich teilweise unter privaten Grundstücksflächen. Es ist vorgesehen, die hierbei erforderlichen Regelungen im Wesentlichen über Dienstbarkeitsvereinbarungen mit dem Eintrag von Grunddienstbarkeiten in die Grundbücher zu treffen.

6.4.3 Nutzung Privatgrund

Die Inanspruchnahme öffentlicher Flächen für die beabsichtigte Verkehrslösung ist grundsätzlich geklärt. Die hier vorgestellten Trassen verlaufen in sehr geringen Teilen auf bzw. unter nicht-öffentlichen Flächen. Hierdurch ergeben sich Inanspruchnahmen von Privatgrund, entweder bauzeitlich für Baustelleneinrichtungsflächen, Verkehrsprovisorien etc. oder aber dauerhaft durch Baukörper bzw. die Unterfahrung der Grundstücke.

Eingriffe in private Grundstücke und Konflikte mit der Bestandsbebauung wurden bei der Planung der Trassierung und der Lage der Stationen soweit wie möglich vermieden. Dennoch kann es – insbesondere im Bereich der Zugänge – vorkommen, dass Privatflächen unmittelbar durch diese oder durch verlegte Verkehrsflächen beansprucht werden müssen. Hierzu sind erst im Verlauf der weiteren Planungen genauere Aussagen möglich.

6.4.4 Denkmalschutz

Nach derzeitigem Stand werden folgende Denkmalschutzbelange aus der Denkmalschutzkartierung der Freien und Hansestadt Hamburg von den hier beschriebenen Systemempfehlungen tangiert:

- Unmittelbar durch die Baumaßnahme betroffen
Flurstraße Ecke Luruper Hauptstraße, Kriegerdenkmal Lurup
(Kriegerdenkmal (Kriegerdenkmal 1914/ 18) (Denkmalanlage aus verklinkerter Stele mit Erinnerungstafeln und umfassenden Mäuerchen)/1935/Entwurf: Imbek)
- Ohne direkte Beeinträchtigung unterfahren/direkt angrenzend
Luruper Hauptstraße am Spielplatz, auf Höhe von Nr. 52, Gedenkstein für Willi Hagen (Denkmal/20. Jh., 3. Viertel)
- Liegt im Untersuchungsraum
Luruper Hauptstraße o. Nr., südlich von Nr. 136, Lüttkamp o. Nr.,
Bronzeplastik "Reifenspieler" (Freiplastik/1966/Entwurf: Böhlig, Henrik)

6.5 Status Quo des Planungsgebiets

6.5.1 Vorhandene Bebauung

Holstenstraße/Altona-Nord (Systemempfehlung 1)

Im Stadtteil Altona-Nord im Bezirk Altona schließt die Systemempfehlung 1 innerhalb des Gleisdreieckes südlich der Stresemannstraße an das Bestandsnetz an. Neben einigen Bauwerken innerhalb des Gleisdreiecks (Brücken, Dämme, Unterführungen, etc.) sind umliegende dichte Wohnbebauungen vorhanden.

Im Zusammenhang mit der Verlegung des Fern- und Regionalbahnhofs Hamburg-Altona werden umfangreiche Umbauarbeiten im Gleisdreieck Bahnhof Altona, insbesondere durch Wegfall einiger Gleise vorgenommen. Der Bahnhofsumbau steht aktuell kurz vor der Ausführung und wird voraussichtlich bis zum Beginn der Arbeiten an der S32 fertiggestellt sein. Die nachfolgende Abbildung zeigt die freiwerdenden Flächen, welche im Anschluss durch Wohnungsneubauten gefüllt werden.

Bahrenfeld (Systemempfehlung 1)

Im weiteren Verlauf unterquert die Trasse die Stresemannstraße innerhalb dichter mehrgeschossiger Wohnbebauung. Die Häuserfronten stehen bis hinein in die Bahrenfelder Chaussee nahezu bündig an den Flurstücksgrenzen. Freiflächen zwischen den Bebauungen sind nur selten vorhanden.

Nordwestlich der BAB A7, welche derzeit von sechs auf acht Fahrstreifen ausgebaut und dabei unter der Bezeichnung „Deckel Altona“ in diesem Abschnitt lärmschutztechnisch eingehaust wird, verläuft die Trasse im Bereich der Luruper Chaussee bis zur

Querstraße Ebertallee, im Vergleich zum zuvor beschriebenen Abschnitt, entlang weniger dichter Wohnbebauung. Die beiden Richtungsfahrbahnen der Straße verlaufen getrennt durch einen Grünstreifen. Insgesamt ist der Straßenquerschnitt großzügig ausgelegt. Die dortige Bebauung ist vorwiegend durch Wohnungsbau geprägt; vereinzelt sind Geschäften und Restaurants entlang der Straße angesiedelt.

Diebsteich (Systemempfehlung 2)

Die zweite mögliche Ausfädelungsstelle liegt nordöstlich der Station Diebsteich. Parallel der Bestandsgleise verläuft die Trasse an dieser Stelle entlang eines Gewerbegebietes sowie im weiteren Verlauf bis zur Querung des Gleisfeldes Langenfelde durch die Kleingartenanlage Sandkuhle.

Bahrenfeld (Systemempfehlung 2)

Nach Ausfädelung nordöstlich der Station Diebsteich unterquert die Trasse das Gleisfeld „Langenfelde“ sowie östlich hiervon das Gewerbegebiet „Winsberg“. Das Gewerbegebiet ist im betrachteten Korridor durch flache Bürogebäude, sowie Lagerhallen gezeichnet.

Im weiteren Verlauf quert die Trasse die Bundesautobahn A7, welche derzeit als „Deckel Altona“ in diesem Abschnitt lärmschutztechnisch eingehaust wird.

Westlich der Bundesautobahn A7 verläuft die S-Bahn-Trasse weiter parallel hierzu und unterquert einige Kleingartenanlagen bis sie am Ende der Straße „Kielkamp“ schließlich den Verlauf der Systemempfehlung 1 in der Luruper Chaussee annimmt.

Bahrenfeld/Lurup (Systemempfehlung 1 und 2)

Im weiteren Verlauf der Luruper Chaussee bis zur Querstraße Elbgaustraße liegt die Trasse weiterhin innerhalb des Straßenraums. Südwestlich liegen im ersten Abschnitt mehrgeschossige Wohnungsbauten. Im Weiteren lockert sich die Bebauung weiter auf. Entlang des nordöstlich angrenzenden Volksparkes sowie dem südwestlichen Forschungscampus sind beidseitig breite Grünstreifen neben der Straße vorhanden. Anschließend werden beide Fahrstreifen wieder zusammengeführt und die Trasse führt an dieser Stelle bis zum Stadtteil Lurup entlang einzelner Gewerbeflächen sowie flacher Wohnbebauungen.

Die Bebauung in diesem Bereich ist nach Auswertung der Bezirksamtsdaten rein flach gegründet, in Teilen mit einfachem Untergeschoss.

Im Stadtteil Lurup führt die Trasse entlang der Luruper Hauptstraße durch eine dicht bebaute, flache Wohnbebauung. In Richtung Lurup-Mitte (am Lurup Center) verdichtet sich die Bebauung weiter, woraufhin sie sich im weiteren Verlauf Richtung Osdorf wieder auflöst. In den weiter westlich gelegenen Abschnitt unterquert die Trasse zudem mehrere Kleingartenanlagen sowie vereinzelt mehrgeschossige Wohnblocks. Die Bebauung in diesem Bereich ist nach Auswertung der Bezirksamtsdaten rein flach gegründet, in Teilen mit einfachem Untergeschoss.

Osdorf (Systemempfehlung 1 und 2)

Im Stadtteil Osdorf führt die Trasse teilweise durch kleinere Grünflächen sowie durch aufgelockerte mehrgeschossige Wohnbebauung. Das Gebiet am Ende der Trasse ist gezeichnet durch vereinzelt hohe Wohnblöcke (bis zu 9-geschossige Gebäude). Die Bebauung in diesem Bereich ist nach Auswertung der Bezirksamtsdaten rein flach gegründet, in Teilen mit einfachem Untergeschoss.

6.5.2 Vorhandene Straßen

Holstenstraße – Osdorfer Born (Systemempfehlung 1)

Die Systemempfehlung 1 (Holstenstraße – Osdorfer Born) folgt vorrangig dem durchgehenden Straßenverlauf der Hauptstraßen Stresemannstraße, Bahrenfelder Chaussee, Luruper Chaussee und Luruper Hauptstraße.

Die Stresemannstraße, welche östlich die verschiedenen Bahngleise Richtung Hamburg-Altona, Holstenstraße/Hauptbahnhof und Diebsteich unterquert, und die Bahrenfelder Chaussee sind hierbei bis zur einmündenden Von-Sauer-Straße Bestandteil der Bundesstraße B431, die über die Von-Sauer-Straße an die BAB A7 (Anschlussstelle Bahrenfeld) angebunden ist und im Osten ab der Kieler Straße an die Bundesstraße B4 anschließt.

Die Stresemannstraße verfügt im Anschluss an die Eisenbahnüberführungen über mindestens vier Fahrstreifen, an die sich Radfahrstreifen, Gehwege und Parkstreifen in unterschiedlicher Ausbildung anschließen. In die Stresemannstraße münden zahlreiche Straßen ein: Tasköprüstraße (südlich), Bessemerweg (nördlich), Schützenstraße (beidseitig), Ruhrstraße (beidseitig), Stahlwiete (südlich), Beerenweg (nördlich), Bahrenfelder Steindamm (südlich) und Bornkampsweg (nördlich). Nach der größeren Kreuzung mit dem Bahrenfelder Steindamm und dem Bornkampsweg trägt die Straße den Namen Bahrenfelder Chaussee.

In die Bahrenfelder Chaussee, von der Straßengestaltung vergleichbar mit der Stresemannstraße, münden die Straßen Reichardtstraße (nördlich), Mendelssohnstraße (südlich), Valparaisostraße (nördlich), Von-Sauer-Straße (süd-westlich), Norburger Stieg (nord-östlich), Straußstraße (süd-westlich), Regerstraße (beidseitig), Silcherstraße (südlich) und Lutherhöhe (nördlich).

Zu einigen nördlich und südlich angrenzenden Wohnstraßen und Wegen besteht keine direkte straßenseitige Anbindung.

Im Anschluss an die Kreuzung mit der Von-Sauer-Straße verjüngt sich die Bahrenfelder Chaussee auf zwei Fahrstreifen. Erst ab der Kreuzung mit der Silcherstraße und der Lutherhöhe wird die Fahrbahn wieder breiter und weist in jede Richtung wieder zwei Fahrstreifen auf, die baulich voneinander getrennt sind. In dieser Gestaltung wird die Straße mit einem Brückenbauwerk über die Bundesautobahn A7 geführt.

Ab der nachfolgenden Kreuzung mit der südlich einmündenden Theodorstraße und der nördlich einmündenden August-Kirch-Straße wird die weiter in nord-westliche Richtung verlaufende Straße als Luruper Chaussee bezeichnet. Diese weist in jede Richtung durchgängig mindestens zwei Fahrstreifen auf, die baulich voneinander getrennt sind, wobei der Mittelstreifen mit Bäumen bepflanzt ist.

In die Luruper Chaussee mündet aus östlicher Richtung die Straße Kielkamp ein, die im weiteren Verlauf mit einer Brücke die Bundesautobahn A7 überquert.

Südwestlich befindet sich der Ebertplatz mit der einmündenden Ebertallee. Dieser Platz, wie auch die Luruper Chaussee in diesem Bereich, wurde großräumig umgebaut, wodurch gleichzeitig eine Aufwertung des vorhandenen Busbahnhofes als ÖPNV-Umsteige-Knoten erzielt werden soll.

In der Luruper Chaussee liegt auf der Ostseite die Trabrennbahn Bahrenfeld, die derzeit auch für andere Veranstaltungen genutzt wird und auf deren Gelände künftig Wohnungen gebaut werden sollen. In diesem Bereich mündet der Albert-Einstein-Ring (westlich) ein.

Ab der von der Ostseite einmündenden Stadionstraße, über die eine Zufahrt zum Volksparkstadion möglich ist, wird die Straße als Luruper Hauptstraße bezeichnet, die ebenfalls mindestens zwei Fahrstreifen in jede Richtung, jedoch ohne bauliche Trennung, aufweist. In diese münden westlich die Straßen Achtern Styg und Tannenberg ein.

Eine größere Kreuzung mit jeweils zusätzlichen Fahrstreifen für Rechts- und Linksabbieger ergibt sich mit der nord-östlich einmündenden Elbgaustraße und der süd-westlich einmündenden Straße Rugenbarg

Nachfolgend mündet aus östlicher Richtung die Nebenstraße Lüttkamp ein. An dieser Kreuzung befindet sich auch der für Lurup zentrale Eckhoffplatz mit dem Einkaufszentrum Lurup Center.

Im weiteren Verlauf unterquert die geplante Trasse verschiedene Straßen, vielfach Erschließungsstraßen und verläuft schließlich nach der Kreuzung mit der in Nord-Süd-Richtung geführten Straße Bornheide unter dem südlichen Abschnitt der ringförmig verlaufenden Erschließungsstraße Kroonhorst („Tempo-30-Zone“). In den teilweise eingeeengten Straßenverlauf mit angrenzenden Parkplätzen münden verschiedene Wohnstraßen aber auch Grundstückszufahrten sowie die Zufahrten zum Einkaufszentrum Born-Center ein.

Diebsteich – Osdorfer Born (Systemempfehlung 2)

In dem von der Systemempfehlung 1 abweichenden Streckenabschnitt der Systemempfehlung 2 befindet sich in erster Linie die Bundesautobahn A7, an deren Verlauf die Trasse teilweise parallel entlanggeführt wird. Vor der Unterquerung der A7 wird im Bereich des Gewerbegebietes Winsberg noch die Hauptverkehrsstraße Schnackenburgallee unterquert. Auf der Westseite der BAB A7 enden verschiedene Wirtschaftswege sowie die Nansenstraße und der Schulgartenweg.

6.5.3 Vorhandene Bahnanlagen

Bereich Ausfädelung Holstenstraße

Im „Gleisdreieck“, gelegen im Stadtteil Altona-Nord, befinden sich derzeit noch zahlreiche Gleisanlagen mit verschiedenen Strecken, die im Zusammenhang mit der Verlegung des Fern- und Regionalbahnhofes Hamburg-Altona wesentlich umgebaut werden. Die Gleise kreuzen sich teilweise auf verschiedenen Ebenen.

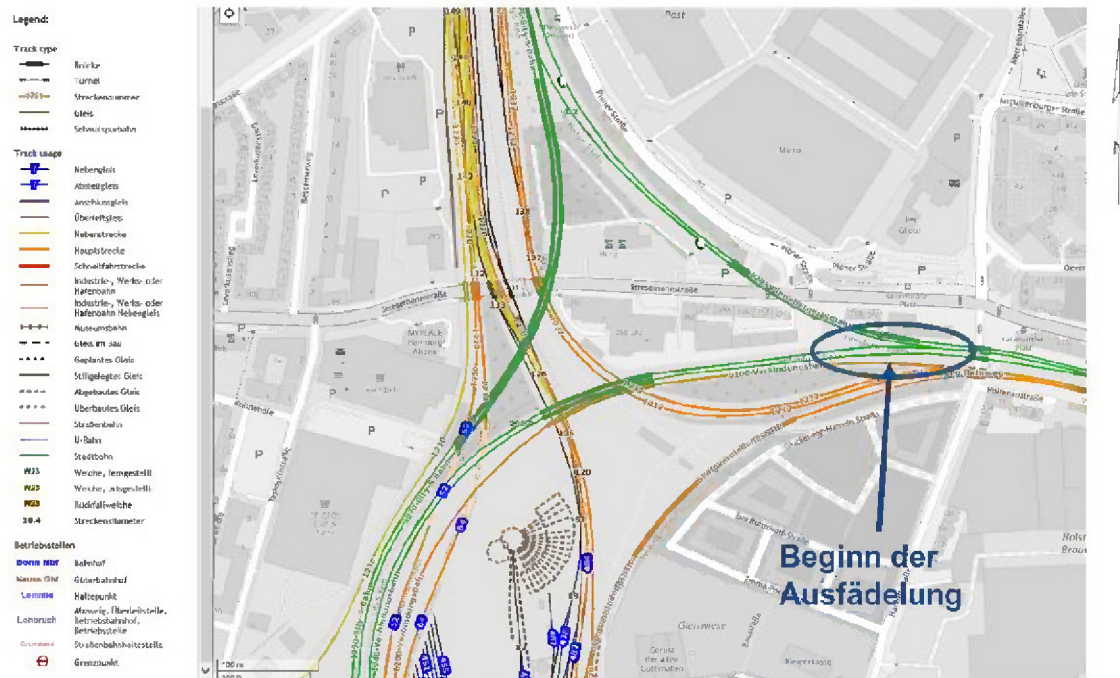


Abbildung 30: Ausfädelung Holstenstraße. Quelle: Openrailwaymaps

Am Beginn der geplanten Ausfädelung westlich der Eisenbahnüberführung Harkortstraße verlaufen in Ost-West-Richtung drei Gleise, die in einem Linksbogen nach Süden weitergeführt werden, zum derzeitigen Fernbahnhof Hamburg-Altona: Auf der Nordseite liegt das Gegenrichtungsgleis der Strecke 1240, in der Mitte das Richtungsgleis der Strecke 1240 (die Strecke 1240 wird in diesem Abschnitt im Linksverkehr befahren) und auf der Südseite das Richtungsgleis der Strecke 6100. Bei der Strecke 1240 handelt es sich um die zweigleisige S-Bahn-Strecke der sog. „Verbindungsbahn“ zwischen Hamburg-Altona und Hamburg Hauptbahnhof und bei der Strecke 6100 um die Fernbahnstrecke der „Verbindungsbahn“.

Bereich Ausfädelung Diebsteich

Im Bereich der geplanten Ausfädelung Diebsteich verlaufen in Nord-Süd-Richtung die Gleise der Fernbahnstrecke 1220 Hamburg-Altona – Kiel, der S-Bahn-Strecke 1225 von Hamburg-Hauptbahnhof nach Pinneberg, der Nebenstrecke 1231 Hamburg-Altona – Langenfelde Betriebsbahnhof und der Nebenstrecke 1232 Abzweigung Hamburg-Rainweg – Eidelstedt sowie mehrere Bahnhofsgleise des Betriebsbahnhofes Hamburg-Langenfelde. Sämtliche Gleise unterqueren die Straßenüberführung Holstenkamp.

6.5.4 Vorhandene Leitungen

Die Leitungsanfrage bei den Leitungsträgern ergab, dass innerhalb der Plangebiete der o. g. Trassenvarianten die ortsüblichen Ver- und Entsorgungsleitungen vorhanden sind. Diese umfassen u.a.:

- Abwasserleitungen (Regenwasser-, Schmutzwasser-, Mischwassersiege)
- Stromleitungen (inkl. 110-kV-Stromleitungen)
- Trinkwasserleitungen
- Telekommunikationsleitungen
- Gasleitungen

- Fernwärmeleitungen

6.5.5 Höhenverlauf/Baugrundverhältnisse

Höhenverlauf

Im Verlauf der Systemempfehlung 1 (Holstenstraße – Osdorfer Born) steigt das Gelände, beginnend nach der Eisenbahnüberführung (EÜ) Stresemannstraße entsprechend dem Straßenverlauf an. Im Bereich unmittelbar nach der EÜ liegt das Gelände bei ca. 19,4 m NHN, um dann innerhalb der ersten 300 m auf ca. 21,7 m NHN anzusteigen. Die Stresemannstraße bzw. Bahrenfelder Chaussee steigt weiter langsam an. Erst in dem Abschnitt vor der Querung der BAB A7 ist das Ansteigen etwas stärker (auf einer Distanz von 700 m von 25,9 m NHN auf 34,2 m NHN). Den höchsten Punkt erreicht das Gelände im Bereich der geplanten Station Bahrenfeld Trabrennbahn mit einer Höhe um 41,2 m NHN. Danach fällt das Gelände bzw. der Straßenverlauf bis zum Anfang der geplanten Station Stadionstraße wieder ab auf eine Höhe von ca. 31,5 m NHN, um innerhalb des geplanten Stationsbereiches auf 35,2 m NHN anzusteigen, bevor das Gelände wieder abfällt. Nachfolgend schwankt das Gelände zwischen 21,0 m NHN und 29,0 m NHN. Am Streckenende liegt das Gelände bei ca. 20,0 m NHN.

Das Gelände im abweichenden Streckenverlauf der Systemempfehlung 2 ist geprägt durch die umfangreichen Gleisanlagen auf einer Höhe von ca. 21,3 m NHN, das dann im Bereich des Gewerbegebietes Winsberg auf ca. 25,0 bis 26,5 m NHN springt. Die zu unterquerende BAB A7 liegt auf einer Höhe von ca. 34,7 m NHN. Danach springt das Gelände deutlich an auf eine Höhe von 44,50 m bis knapp 50,0 m NHN und pendelt sich dann auf eine Höhe von 40,0/41,0 m NHN ein bis zur geplanten Station Bahrenfeld Trabrennbahn.

Baugrundverhältnisse

Gemäß dem Bodengutachten der Ingenieurgesellschaft Dr. Spang verlaufen die beiden Systemempfehlungen vorwiegend innerhalb pleistozäner Sande sowie bindiger Geschiebeböden. Am Beginn der Systemempfehlung 2 kann jedoch derzeit nicht ausgeschlossen werden, dass bedingt durch die Salzstockhochlage im Bereich der Station Diebsteich ggf. zusätzlich miozäner Glimmerton im Trassenkorridor liegt.

Nach dem vorliegenden Bodengutachten ergibt sich folgender Schichtenaufbau:

Auffüllungen

Quartäre Ablagerungen aus dem Pleistozän

- Pleistozäne Sande (saalezeitliche Geschiebedecksande und Schmelzwasserablagerungen)
- Geschiebelehm/-mergel (saalezeitlich, Drenthe-Till)
- Pleistozäne Schluffe (saalezeitliche Beckenablagerungen)

Tertiäre Ablagerungen aus dem Pliozän

- Pliozäne Sande
- Pliozäne Schluffe

Tertiäre Ablagerungen aus dem Miozän

- Glimmerton
- Glimmerfeinsand

7 Trassenverlauf

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurden verschiedene Stationslagen bzw. Trassenverläufe untersucht, um eine machbare Variante zu identifizieren. In dieser Machbarkeitsuntersuchung wurde eine Variante technisch planerisch bis zu einer Detaillierung bearbeitet, die aufzeigt, dass das Projekt grundsätzlich realisierbar ist. Dies bedeutet jedoch keine Entscheidung zur Umsetzung dieser Planung. Eine weitere Variantenuntersuchung – ggf. auch mit Varianten, die im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung noch nicht näher betrachtet wurden – erfolgt in der nächsten Planungsphase. Das Ergebnis der Machbarkeitsuntersuchung ist also demzufolge nicht als abgeschlossene Planung mit einer finalisierten Empfehlungsvariante zu verstehen. Begleitend zur jetzt anstehenden Vorplanung sollen die Ergebnisse der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung mit den Bürgerinnen und Bürgern vor Ort diskutiert sowie nach Möglichkeit das lokale Expertenwissen in die weiteren Planungen integriert werden.

Im Folgenden wird grundsätzlich zuerst eine als machbar identifizierte und vertieft betrachtete Variante beschrieben, im Anschluss daran die alternativen Trassenverläufe und Stationslagen sowie weitere Untersuchungen, die im jeweiligen Trassenabschnitt erfolgt sind.

Die vormals als Basistrasse 2B bezeichnete Planungsvariante mit der Ausfädelung westlich der Station Holstenstraße wird als Systemempfehlung 1 (Holstenstraße – Osdorfer Born) vertiefend geplant. Hierbei flossen u. a. die Erkenntnisse der Betrachtung der Streckenvariante U5 Süd im Rahmen des ersten Variantenvergleichs Hamburger Westen mit ein, in deren Verlauf im Bereich Bahrenfeld zur Neuerschließung der Quartiersräume zwei Stationen vorgesehen waren. Diese Basistrasse 2B bietet im Verlauf der dicht bebauten Stresemannstraße und Bahrenfelder Chaussee über die beiden zusätzlichen Stationen Ruhrstraße und Von-Sauer-Straße zusätzliche Erschließungsmöglichkeiten direkt an die Verbindungsbahn an.

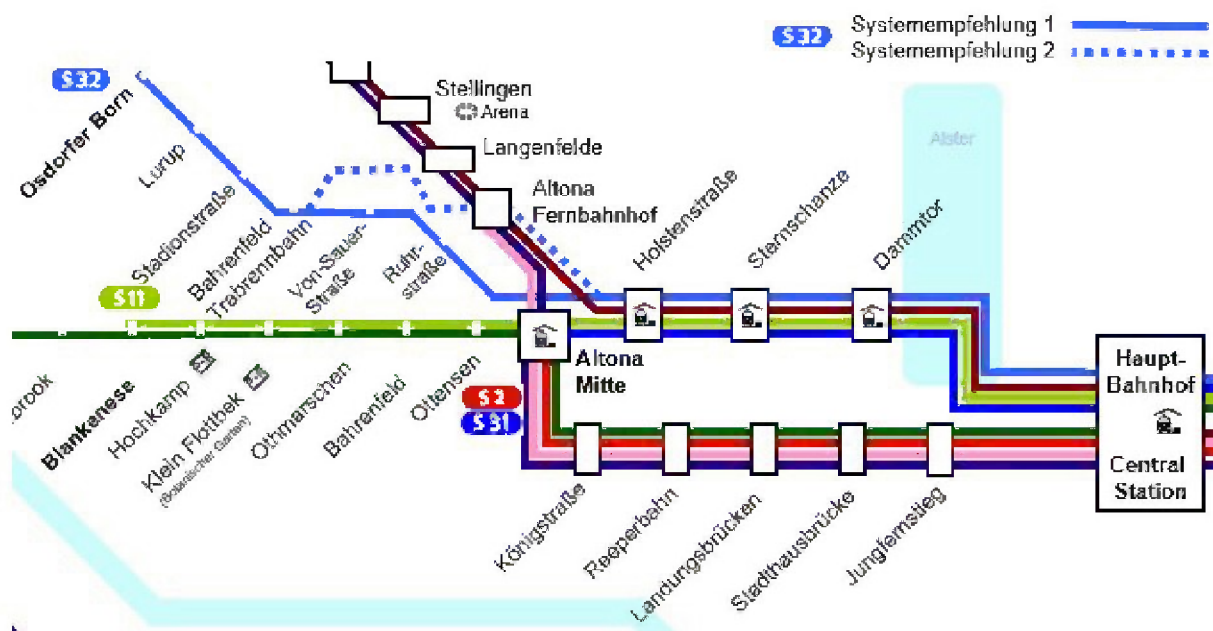


Abbildung 31: Linienplan S-Bahn (Stand 04.2019)

Im Ergebnis der vorstehend beschriebenen Variantenuntersuchung wurde darüber hinaus die Alternativtrasse 7 als Systemempfehlung 2 (Diebsteich – Osdorfer Born) betrachtet. Diese Trasse bindet an den künftigen Fernbahnhof Hamburg-Altona an.

Beide Systemempfehlungen verlaufen ab der Station Bahrenfeld Trabrennbahn über die Station Stadionstraße und die Station Lurup Mitte bis zur Station Osdorfer Born.

Den Systemempfehlungen liegen dabei folgende Annahmen zu Grunde:

- Keine Station Lutherpark
- Keine Station Lurup Nord
- Zweite Verteilerebene bei der Station Stadionstraße
- (optionaler Zugang für Veranstaltungen)
- Empfehlung für zwei Eingleistunnel
- Berücksichtigung der Planungen seitens der DEGES mit Unterquerung der BAB A7 unterhalb der Bahrenfelder Chaussee durch zwei Eingleistunnel im Gleisabstand von 15,40 m
- Überquerung des HERA-Tunnels (DESY) im Bereich Bahrenfeld Trabrennbahn in offener Bauweise
- Unterquerung des HERA-Tunnels (DESY) Nähe Elbgaustraße im Schildvortrieb

7.1 Systemempfehlung 1 (Holstenstraße – Osdorfer Born)

7.1.1 Allgemeines

Die Strecke beginnt im Bereich der Eisenbahnüberführung (EÜ) Harkortstraße westlich der S-Bahn-Station Holstenstraße. In diesem Bereich müssen die vorhandenen S-Bahn-Gleise der sog. Verbindungsbahn angepasst werden. Als km 0,0 wurde im bahnrechten Streckengleis der Bogenanfang der erforderlichen Gleisanpassung festgelegt. Die erforderlichen Änderungen für die Anbindung des bahnlinken Gleises beginnen ca. 42 m vorher unmittelbar am Anfang der EÜ Harkortstraße.

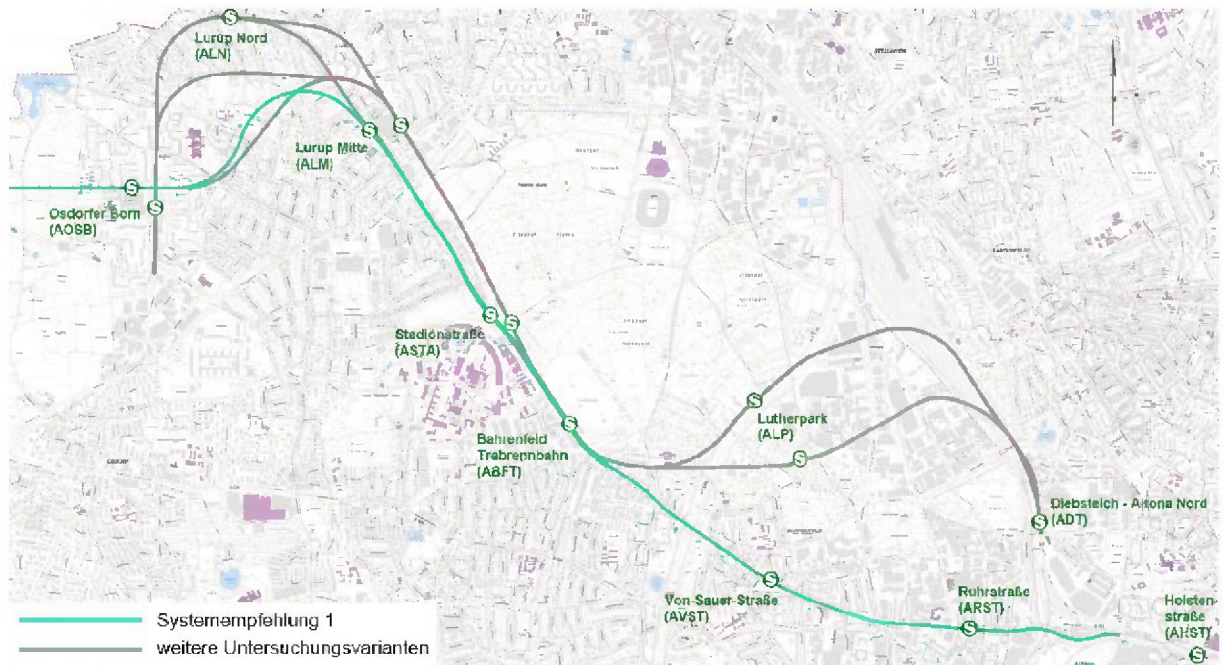


Abbildung 32: Linienvverlauf Systemempfehlung 1 S-Bahn (Stand 04.2019)

7.1.2 Abschnitt Station Holstenstraße – Station Ruhrstraße

Das bahnrechte Gleis wird über eine Innenbogenweiche an das vorhandene überhöhte Streckengleis der Verbindungsbahn angebunden. Nachfolgend ist ein S-förmiger Trassenverlauf erforderlich, wobei das Gleis zuerst mit einem Rechtsbogen mit Übergangsbogen und dann mit einem Linksbogen einschließlich Übergangsbogen in Richtung der Stresemannstraße geschwenkt wird, die schließlich nach einem weiteren Rechtsbogen erreicht wird.

Das bahnlinke Gleis wird ebenfalls mit einer Innenbogenweiche an das vorhandene Streckengleis angebunden. Nachfolgend ist gleichfalls ein S-förmiger Trassenverlauf erforderlich, wobei das Gleis zuerst mit einem Rechtsbogen mit Übergangsbogen und dann mit einem Linksbogen einschließlich Übergangsbogen in Richtung der Stresemannstraße geschwenkt wird, die schließlich nach einem weiteren Rechtsbogen erreicht wird. Mit diesem Gleisbogen unmittelbar vor der Station Ruhrstraße wird auch die Parallellage zum rechten Streckengleis mit dem Regelgleisabstand von 12,40 m erreicht.

Die Gleise werden ab diesem Punkt im Regelabstand über eine Länge von ca. 615 m gerade im Verlauf der Stresemannallee weitergeführt (siehe Abbildung 29).

Zwangspunkte bei der Trassierung für beide Gleise stellen hierbei die vorhandenen Brückenbauwerke dar.

Nach der Weichenanbindung wird die Trasse auf einer Länge von 450 m mit 40 ‰ abgesenkt und geht ab Erreichen der Stresemannstraße in eine Längsneigung von 2,5 ‰ über, mit einer Länge rund 2.180 m.

7.1.3 Station Ruhrstraße

Die Station Ruhrstraße (ARST) schließt sich unmittelbar an die Ausfädelung der Streckengleise an. Der 220 m lange Mittelbahnsteig liegt in einer Geraden mit einer Längsneigung von 2,5 ‰.

Nach der Station ist ein doppelter Gleiswechsel mit vier einfachen Weichen angeordnet, die mit 60 km/h befahrbar sind. Der Bau der Station und dieses Gleiswechsels erfolgt in offener Bauweise. Danach wird im Schildvortrieb Richtung Station Von-Sauer-Straße fortgesetzt.

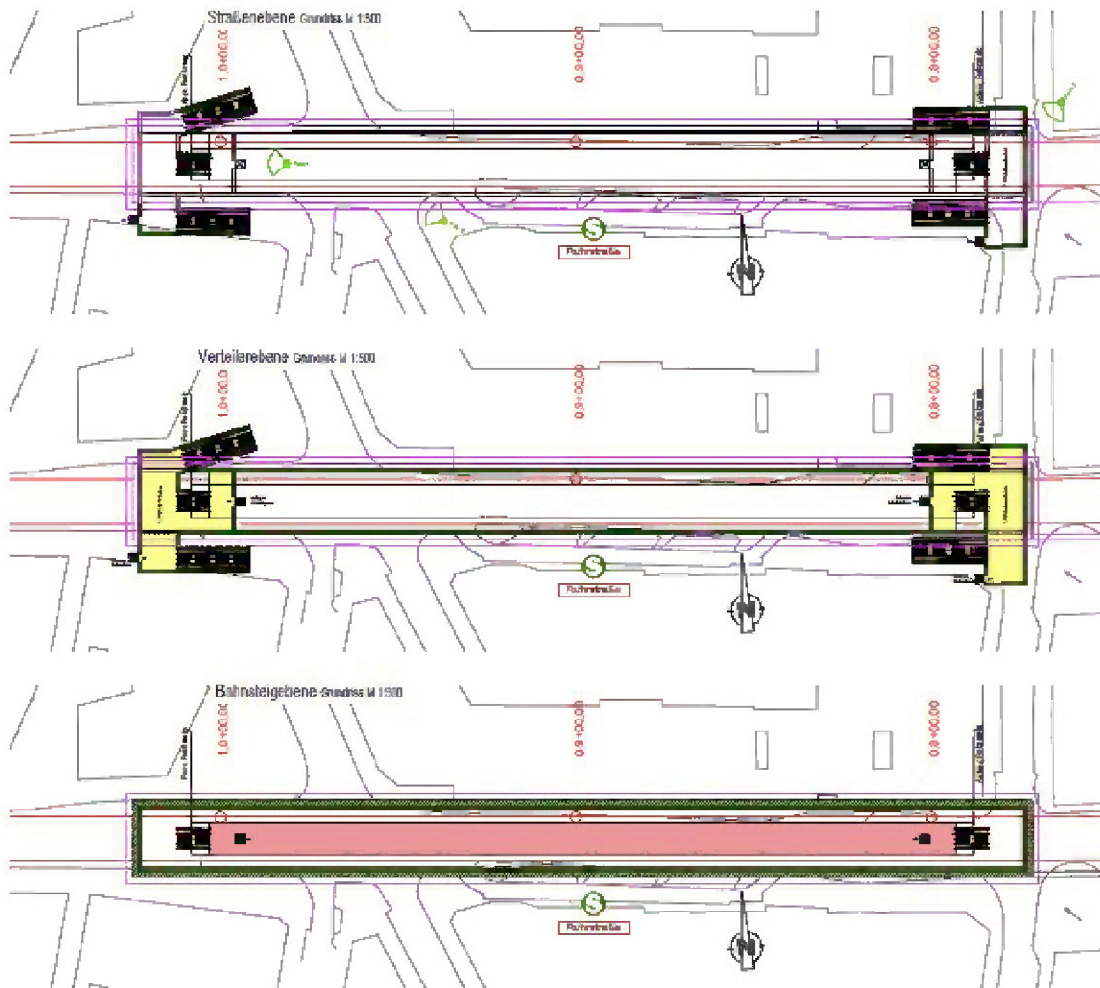


Abbildung 33: Station Ruhrstraße der Systemempfehlung 1 (Stand 04.2019)

Die Station Ruhrstraße (ARST) liegt in der Stresemannstraße zwischen den Querstraßen Ruhrstraße und Schützenstraße. Die Station ist in Ost-West-Lage ausgerichtet. Die Schienenoberkante liegt bei +7,10 bis +7,80 m Normalhöhennull (NHN), was gegenüber dem Gelände einem Höhenunterschied von etwa 13,5 m entspricht.

An den beiden Enden der Station ist jeweils ein Zugangsbauwerk (Verteilerebene) vorgesehen, welches von jeder Straßenseite einen Zugang besitzt. Das östliche Zugangsbauwerk befindet sich in Höhe der Schützenstraße, das westliche nach der Kreuzung Stresemannstraße/Ruhrstraße/Stahlvierte. Die vier Zugänge verfügen über je zwei Fahrtreppen und eine Festtreppe. Zusätzlich sind für den Mittelbahnsteig zwei durchgängige Aufzüge bis zur Straßenebene vorgesehen. Diese befinden sich in unmittelbarer Nähe der Zugangsbauwerke.

7.1.4 Abschnitt Station Ruhrstraße – Station Von-Sauer-Straße

Um mit der Trasse dem Straßenverlauf zu folgen, ist unterhalb der Kreuzung Bahrenfelder Chaussee/Bornkampsweg ein Rechtsbogen mit jeweils 60 m langen Übergangsbögen erforderlich.

In Höhe der Mendelssohnstraße wird der Notausstieg 1 Mendelssohnstraße angeordnet mit südlich gelegenem Ausstieg. Er endet auf einer Freifläche, die von der Mendelssohnstraße umschlossen wird.

Nach einer rund 206 m langen Geraden geht die Trasse nochmals in einen Rechtsbogen mit 20 m langem Übergangsbogen über, damit der Tunnel weiterhin genau dem Straßenverlauf folgen kann.

7.1.5 Station Von-Sauer-Straße

In dem o. g. Gleisbogen ($r = 2.000 \text{ m}$) liegt die Station Von-Sauer-Straße (AVST), die sich zwischen der südlich in die Bahrenfelder Chaussee einmündenden Von-Sauer-Straße und der kreuzenden Regerstraße befindet. Die Längsneigung beträgt 2,5 ‰.

Das rechte Streckengleis geht im Bereich des Bahnsteiges in einen Bogen mit einem Radius von 650 m über und anschließend in eine rund 600 m lange Gerade, während im linken Streckengleis der Rechtsbogen mit $r = 2012,40 \text{ m}$ noch rund 125 m weiter geführt wird, bevor dieser ebenfalls in eine Gerade mit einer Länge von ca. 517 m übergeht. Durch die unterschiedliche Trassierung in den beiden Gleisen wird der Gleisabstand von 12,40 m auf 15,40 m verbreitert.

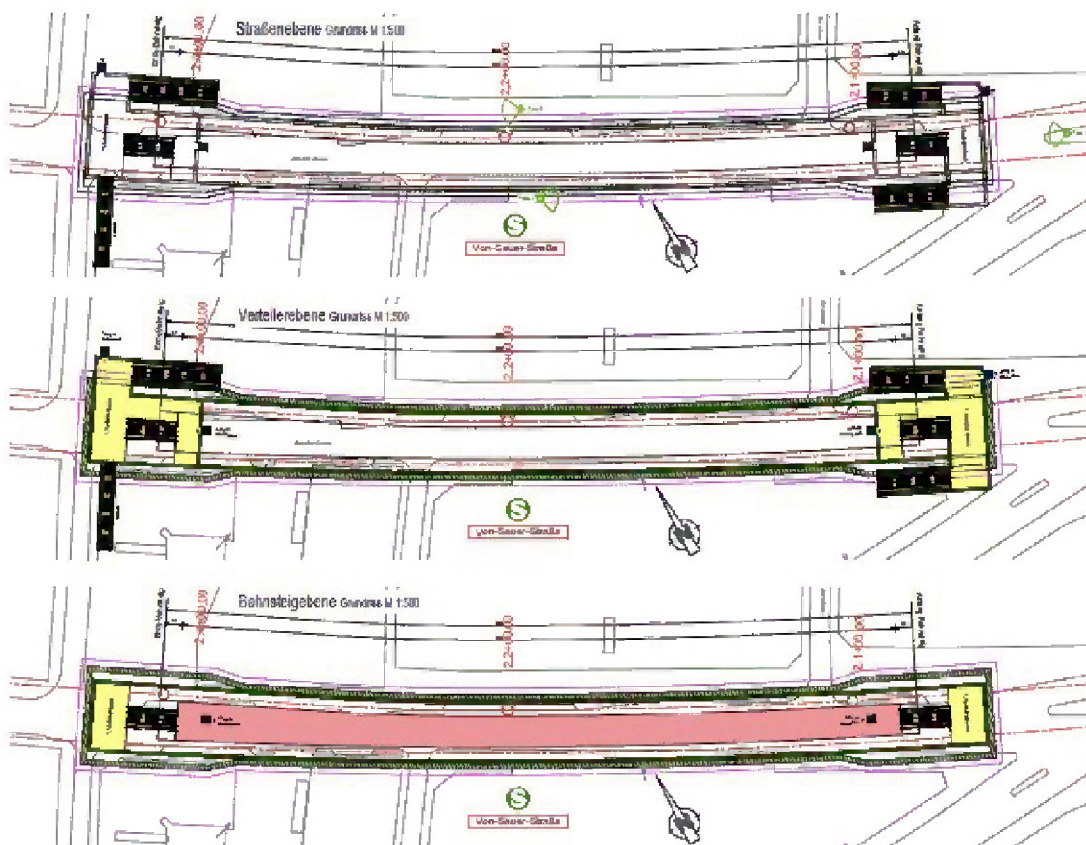


Abbildung 34: Station Von-Sauer-Straße der Systemempfehlung 1 (Stand 04.2019)

Die Station Von-Sauer-Straße (AVST) befindet sich in der Bahrenfelder Chaussee zwischen der Norburger Stieg und der Regerstraße. Die Station ist in Ost-West-Lage ausgerichtet. Die Schienenoberkante liegt bei +10,30 bis +11,00 m NHN, was gegenüber dem Gelände einem Höhenunterschied von etwa 15,00 m entspricht.

An den beiden Enden der Station ist jeweils ein Zugangsbauwerk (Vertellerebene) vorgesehen, welches von jeder Straßenseite einen Zugang besitzt. Das östliche Zugangs-

bauwerk befindet sich in Höhe des Norburger Stiegs, das westliche an der Regerstraße. Die vier Zugänge verfügen über je zwei Fahrtreppen und eine Festtreppe. Dabei führen vom mittigen Bahnsteig Fahr- und Festtreppen über eine Zwischenebene an die Geländeoberkante (GOK). Zusätzlich sind für den Mittelbahnsteig zwei durchgängige Aufzüge bis zur Straßenebene vorgesehen. Diese befinden sich in unmittelbarer Nähe der Zugangsbauwerke.

7.1.6 Abschnitt Station Von-Sauer-Straße – Station Bahrenfeld Trabrennbahn

Im weiteren Verlauf der Trasse erfolgt eine Aufweitung des Gleisabstandes um 3,00 m, da dies für die nachfolgende Unterquerung der BAB A7 erforderlich ist. Dieses Maß basiert auf den Planungen der DEGES (Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH) zum Neubau eines Lärmschutztunnels mit Abbruch und Neubau der Straßenbrücke Bahrenfelder Chaussee im Zusammenhang mit der Erweiterung der BAB A7. Dieser sogenannte Deckel Altona ist in Blöcke von i. d. R. 20,00 m untergliedert. Dieser Lärmschutztunnel wird mit zwei eingleisigen Tunneln im Gleisabstand von 15,40 m unterquert. Die südliche Tunnelröhre quert den Lärmschutztunnel im Block 43, die nördliche Tunnelröhre im Block 42.

Noch vor der Querung der BAB A7 befindet sich in der Nähe der einmündenden Straße Lutherhöhe der Notausstieg 2 Bahrenfelder Chaussee. Er führt auf die Freifläche vor dem Wohngebäude.

Im Bereich der Autobahnnunterquerung wechselt die über knapp 2,20 km konstante Längsneigung von 2,5 ‰ auf 25,75 ‰ und steigt über eine Länge von 725 m an.

Im Abstand von ca. 63 m nach dem westlichen Rand des künftigen Lärmschutztunnels werden die beiden Streckengleise wieder auf den Regelgleisabstand von 12,40 m zusammengeführt. Die Änderung des Gleisabstandes erfolgt mit einer S-förmigen Trassierung aus Rechtsbogen und Linksbogen, die sich aus dem Straßenverlauf ergibt. Die Trassierungselemente sind leicht zueinander versetzt.

Nach der Kreuzung der Bahrenfelder Chaussee mit der August-Kirch-Straße wird der Notausstieg 3 Luruper Chaussee positioniert mit Zugang zur Freifläche in dem Dreieck zwischen Luruper Chaussee und August-Kirch-Straße.

Ungefähr mittig zwischen den auf der nördlichen Seite in die Luruper Chaussee einmündenden Straßen August-Kirch-Straße und Kielkamp erfolgt der Übergang von der geschlossenen in die offene Bauweise.

Die Trasse wird nach einer rund 170 m (rechtes Streckengleis) bzw. 160 m (linkes Streckengleis) langen Gerade mit einem Rechtsbogen und Übergangsbögen etwas seitlich zur Luruper Chaussee geführt.

Zuvor wird in Höhe des Ebertplatzes bei km 3,5+28 der HERA-Tunnel (DESY) in offener Bauweise mit einer Längsneigung von 2,5 ‰ überquert.

7.1.7 Station Bahrenfeld Trabrennbahn

Die Station Bahrenfeld Trabrennbahn (ABFT) liegt in der Luruper Chaussee zwischen den Querstraßen Notkestraße und Albert-Einstein-Ring (Nord). Durch das seitliche Verschwenken der Trasse liegt die Baugrube für die Station Bahrenfeld Trabrennbahn (ABFT) teilweise im Straßenraum, größtenteils jedoch unter dem heutigen Parkplatz.

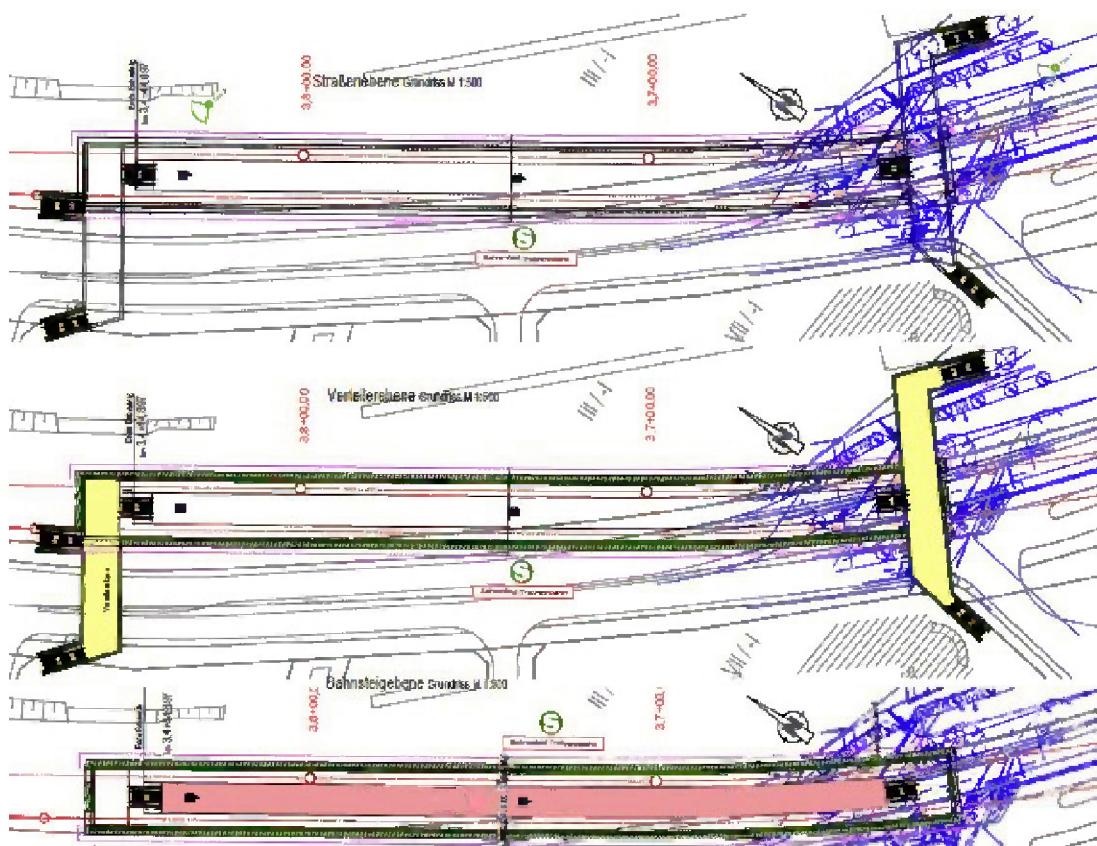


Abbildung 35: Station Bahrenfeld Trambahn der Systemempfehlung 1 (Blau: Planung Busbeschleunigung Ebertplatz) (Stand 04.2019)

Von der Bahnsteignutzlänge (210 m) liegen ca. 95 m im Bereich des Rechtsbogens bzw. des 44 m langen Übergangsbogens, ca. 115 m liegen in der Geraden. Die Längsneigung beträgt durchgängig 2,5 %.

Die Station ist in ungefährender Nord-Süd-Lage ausgerichtet. Bei einer untersuchten Variante liegt die Schienenoberkante bei ca. +30,30 m NHN bis +30,80 m NHN, was gegenüber dem Gelände ein Höhenunterschied von etwa 9,50 m bis 10,00 m entspricht.

Am jeweiligen Ende der Station ist ein Zugangsbauwerk (Verteilerebene) vorgesehen, welches von jeder Straßenseite einen Zugang besitzt. Das südliche Zugangsbauwerk befindet sich in Höhe Notkestraße, das nördliche am Albert-Einstein-Ring (Nord). Die Zugänge verfügen über je zwei Fahrtreppen und eine Festtreppe. Vom mittigen Bahnsteig führen Fahr- und Festtreppen über eine Zwischenebene an die Geländeoberkante (GOK). Zusätzlich sind für den Mittelbahnsteig zwei durchgängige Aufzüge bis zur Straßenebene vorgesehen. Davon befindet sich der eine in unmittelbarer Nähe des Ausganges Albert-Einstein-Ring (Nord). Der andere ist in der Mitte des Bahnsteiges angeordnet.

7.1.8 Abschnitt Station Bahrenfeld Trambahn – Station Stadionstraße

Der Abschnitt von Stationsmitte zu Stationsmitte der aufeinanderfolgenden Stationen Bahrenfeld Trambahn (ABFT) und Stadionstraße (ASTA) beträgt ca. 845 m. In diesem Abschnitt befindet sich ein weiterer Gleiswechsel mit vier einfachen Weichen, der

sich unmittelbar an den Bahnsteig anschließt und mit 80 km/h Abzweiggeschwindigkeit befahrbar ist. Auf Grund des Gleiswechsels wird dieser Abschnitt in offener Bauweise realisiert.

Ca. 95 m nach dem Bahnsteigende wechselt die Längsneigung von 2,5 ‰ auf 24,5 ‰, mit der die Trasse über eine Länge von rund 452 m weiter abtaucht.

Im Bereich der zweiten Weichenverbindung befindet sich der Notausstieg 4 Luruper Chaussee mit Zugang auf der nordöstlichen Seite.

Nach einem rund 560 m langen, geraden Streckenverlauf folgt die Trasse der Straße mit einem Linksbogen einschließlich eines rund 36 m langen Übergangsbogens.

7.1.9 Station Stadionstraße

Im Anschluss an die Einmündung der Stadionstraße liegt die Station Stadionstraße (ASTA). Der 220 m lange Mittelbahnsteig liegt im ersten Abschnitt über eine Länge von ca. 66 m in der Geraden, dann folgt ein 20 m langer Übergangsbogen und schließlich ein rund 126 m langer Rechtsbogen, an den sich noch im letzten Bahnsteigbereich ein weiterer Rechtsbogen anschließt. Die Überhöhung beträgt 25 mm, die Längsneigung 0 ‰.

In der Station Stadionstraße (ASTA) sind außerdem gemäß dem Grobkonzept zur Energieversorgung entsprechende Einrichtungen vorgesehen.

Bei vorzeitiger Realisierung einer S-Bahnanbindung der Science City Bahrenfeld enden die beiden Streckengleise stumpf mittels zweier Gleisabschlüsse an der Station Stadionstraße (ASTA). Bei einer Verlängerung der Trasse wird ggf. ein Kehrgleis an der Stadionstraße notwendig werden. Dies wurde im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht untersucht und muss in den nächsten Planungsstufen betrachtet werden.

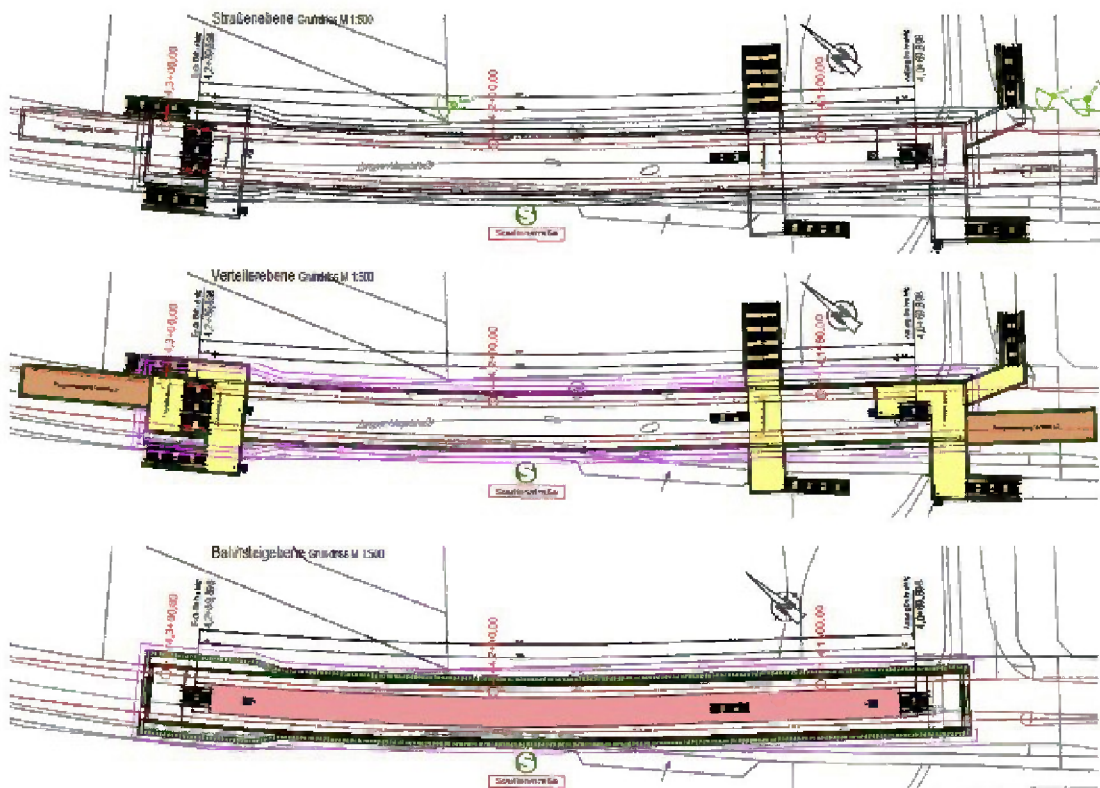


Abbildung 36: Station Stadionstraße der Systemempfehlung 1 (Stand 04.2019)

Die Station Stadionstraße (ASTA) liegt in der Luruper Hauptstraße nördlich der Querstraße Stadionstraße. Die Station ist ungefährer Nord-Süd-Lage ausgerichtet. Die Schienenoberkante liegt bei +18,85 m NHN, was gegenüber dem Gelände ein Höhenunterschied von etwa 12,00 m bis 16,00 m entspricht. Für den Bedarfsfall bei Veranstaltungen wurde bei dieser Station abweichend von den sonstigen Stationen ein dritter Zugang geplant.

7.1.10 Abschnitt Station Stadionstraße – Station Lurup Mitte

Ab der Station Stadionstraße erfolgt der Bau der Trasse wieder mit zwei Eingeleistungen im Schildvortrieb, wobei die Tunnel rund 55 m nach dem Bahnsteigende mit 40 ‰ über eine Länge von 639 m abfallen. Die Linienführung orientiert sich an dem geschwungenen Straßenverlauf. Dies bietet zusätzlich die Option, ggfs. in diesem Abschnitt bei weiteren Optimierungen den Tunnel in offener Bauweise zu erstellen. Voraussetzung für diese Option ist jedoch, wie nachfolgend beschrieben, in Abweichung von der vorgesehenen Planung eine Überquerung des HERA-Tunnels (DESY).

Nach dem Rechtsbogen mit 20 m langen Übergangsbögen folgt eine 95 m lange Gerade, an die sich nach einem 36 m langen Übergangsbogen ein Linksbogen anschließt. Dieser geht nach jeweils rund 36 m langen Übergangsbögen in einen Rechtsbogen über, gefolgt von einer ca. 219 m langen Geraden, einem Linksbogen ohne Überhöhung und nochmals einer rund 129 m langen Geraden.

Bei km 5,3+78 wird zuvor der HERA-Tunnel (DESY) nochmals gekreuzt, dieses Mal als Unterquerung, wobei die S-Bahn-Trasse unmittelbar nach der Unterquerung ihren tiefsten Punkt mit -4,655 m NHN (SO) erreicht und dann wieder mit 40 ‰ über eine Länge von rund 418 m ansteigt. Rund 95 m vor dem HERA-Tunnel (DESY) liegt der Notausstieg 5 Luruper Hauptstraße.

Die Unterquerung des HERA-Tunnels ist erforderlich, damit die S-Bahn-Trasse wie vorstehend beschrieben in geschlossener Bauweise erstellt werden kann. Bei einer alternativen Überquerung des HERA-Tunnels muss aufgrund der Höhenlage des HERA-Tunnels die S-Bahn-Trasse in jedem Fall in offener Bauweise erstellt werden, da die entsprechende Überdeckung für einen Schildvortrieb nicht gegeben ist.

Mit einem Linksbogen ohne Überhöhung und einer kurzen Geraden schwenkt die Trasse in die unter Berücksichtigung der Bebauung optimierte Lage der anschließenden Station Lurup Mitte ein.

7.1.11 Station Lurup Mitte

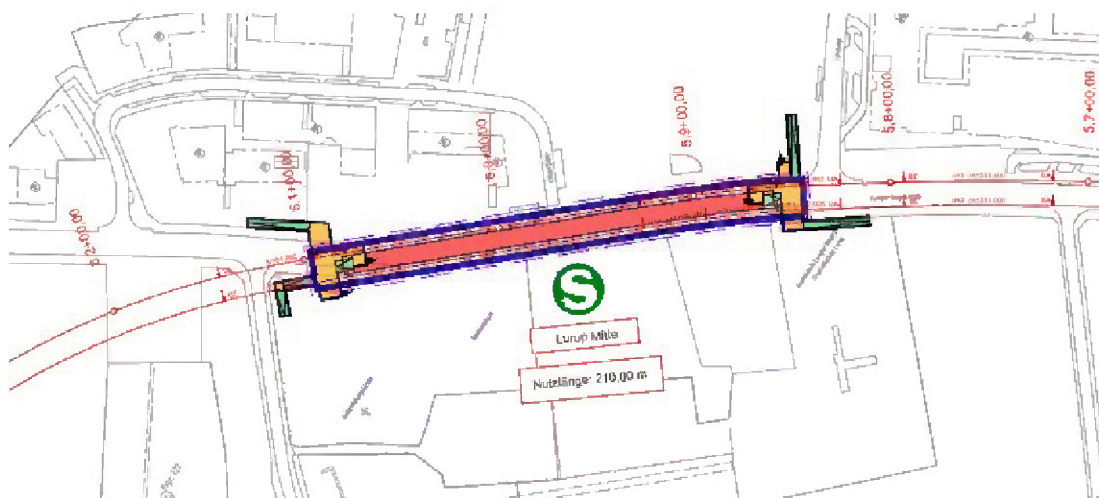


Abbildung 37: Station Lurup Mitte der Systemempfehlung 1 (Stand 04.2019)

Die Station Lurup Mitte (ALM) ist im Nahbereich des Lurup Centers innerhalb der Luruper Hauptstraße verortet

Im Kreuzungsbereich Luruper Hauptstraße/Lüttkamp folgt die Trasse mit rund 32 m langen Übergangsbögen und einem Linksbogen dem Verlauf der Luruper Hauptstraße. Im Bereich des Linksbogens beginnt der 220 m lange Mittelbahnsteig der Station Lurup Mitte (ALM), der ansonsten in der Geraden (ca. 147 m) liegt ohne Längsneigung. Die Schienenoberkante befindet sich in einer Höhe von +10,00 m NHN, was gegenüber dem Gelände ein Höhenunterschied von etwa 18,00 m entspricht.

7.1.12 Abschnitt Station Lurup Mitte – Station Osdorfer Born

Am Bahnsteigende der Station Lurup Mitte (ALM) geht die Trasse in einen Linksbogen mit Übergangsbogen über. An diesen Gleisbogen schließt sich nach Unterquerung der Straße Böttcherkamp ein Rechtsbogen an, bevor die Strecke in Richtung der Straße Kroonhorst in eine Gerade in Ost-West-Richtung übergeht.

Nach der Station Lurup Mitte (ALM) fällt der Tunnel aufgrund des Geländeverlaufs mit einer Neigung von 12‰ über eine Länge von ca. 665 m weiter ab, um dann nach dem tiefsten Punkt in der Nähe der Straße Böttcherkamp wieder mit 10‰ über eine Länge von ca. 547 m anzusteigen. Vor dem Ende des Rechtsbogens und dem Übergang vom Schildvortrieb in die offene Bauweise wechselt die Längsneigung auf 0 ‰ und wird in einer Höhe von 7,50 m NHN (SO) bis zum Streckenende in der Horizontalen fortgeführt.

Der Beginn der offenen Bauweise befindet sich auf dem unbebauten Gelände, das zum Bürgerhaus Bornheide gehört und zurzeit von einem Zirkusbetrieb genutzt wird.

Im Bereich zwischen den Straßen Fläßbarg und Binsenort wird der Notausstieg 6 Fläßbarg angeordnet. Ein weiterer, der Notausstieg 7 Glückstädter Weg, befindet sich in der Nähe der Straße Glückstädter Weg.

7.1.13 Station Osdorfer Born

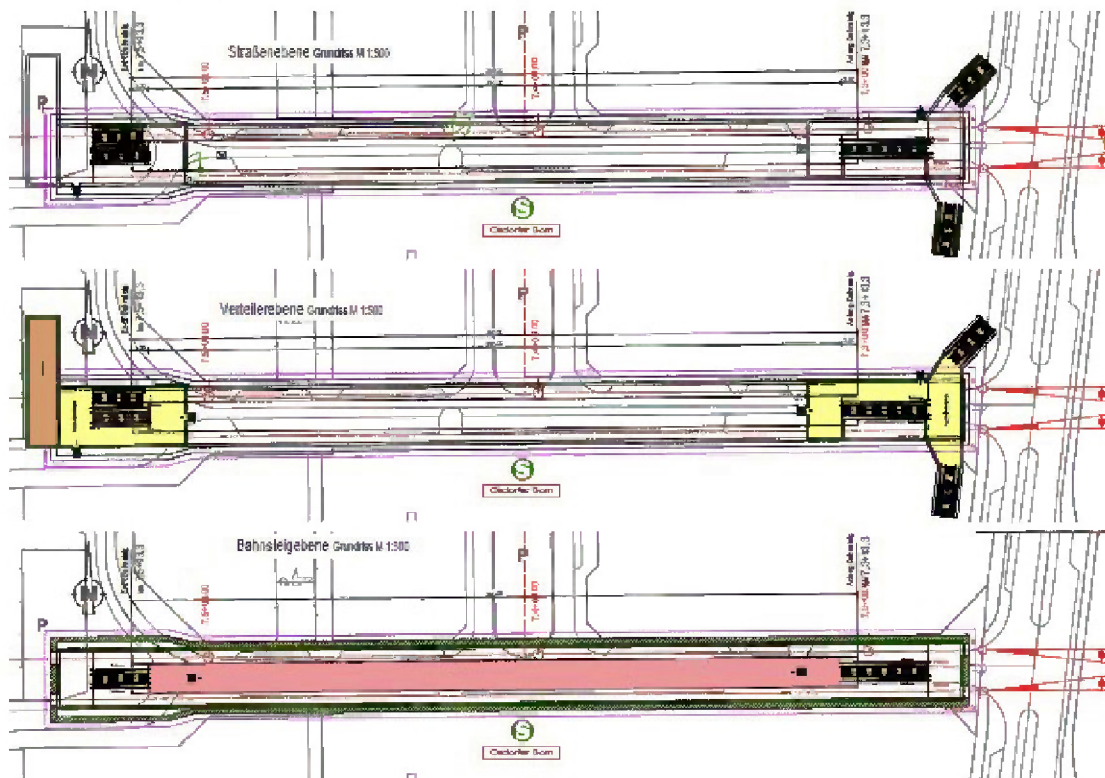


Abbildung 38: Station Osdorfer Born der Systemempfehlung 1 (Stand 04.2019)

Direkt nach dem Übergang der Streckenführung vom Linksbogen einschließlich eines 64 m langen Übergangsbogens in den geraden Streckenverlauf ist ein doppelter Gleiswechsel angeordnet. Dieser besteht aus vier einfachen Weichen, die mit einer Abzweiggeschwindigkeit von 50 km/h befahrbar sind und einer Kreuzung. An den Gleiswechsel, der zum Teil unterhalb der in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Straße Bornheide liegt, schließt sich die Station Osdorfer Born (AOSB) an.

Der 220 m lange Bahnsteig liegt in der Geraden ohne Längsneigung mit einer Höhe von +7,50 m NHN bezogen auf die Schienenoberkante. Die Station folgt direkt dem Verlauf der Straße Kroonhorst exakt in Ost-West-Ausrichtung.

Am Stationsende, nach den Zugangsanlagen, werden die unterirdischen Anlagen für die Energieversorgung vorgesehen.

Die Station Osdorfer Born (AOSB) ist im Nahbereich des Born-Centers geplant. In der hier untersuchten Lösung ist die Station in Ost-West-Richtung vorgesehen. Theoretisch ist eine Ausrichtung in Nord-Süd-Richtung möglich, die hier nicht weiter untersucht wurde. Die Ost-West-Variante ist in der Querstraße Kroonhorst verortet. Die Schienenoberkante liegt bei +7,50 m NHN, was gegenüber dem Gelände ein Höhenunterschied von etwa 14,50 m entspricht.

Durch die Ost-West-Ausrichtung der Trasse im Bereich Osdorfer Born besteht grundsätzlich die Option, die Strecke nach Schenefeld zu verlängern.

7.1.14 Abstellanlage Osdorfer Born

Westlich der Station befindet sich zum einen ein Wohnblock, zum anderen die Schule Kroonhorst mit mehreren Gebäuden. Aus diesem Grund kann die in offener Bauweise

zu erstellende Abstellanlage Osdorfer Born sich nicht unmittelbar an den Bahnsteigbereich anschließen, sondern liegt weiter westlich in dem unbebauten Gelände, das zum Landschaftsschutzgebiet Osdorf gehört.

Die Anbindung der Abstellanlage erfolgt somit über zwei knapp 165 m lange Zuführungsgleise, die im Schildvortrieb unter der vorhandenen Bebauung erstellt werden.

Im Bereich des in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Weges Katerwohrd ist der Beginn einer Baugrube möglich. Hier werden zuerst die beiden Streckengleise über eine symmetrische Außenbogenweiche zusammengeführt und anschließend über zwei einfache Weichen auf drei Abstellgleise aufgeteilt. Die Ausfahrt aus den Abstellgleisen kann somit aufgrund der zulässigen Abzweiggeschwindigkeit mit 40 km/h erfolgen.

Die anschließende Abstellanlage ist geplant mit drei horizontal liegenden Abstellgleisen mit einer Nutzlänge von jeweils 280 m, was eine Abstellung von 12 Fahrzeugen ermöglicht.

Am Beginn der offenen Bauweise ist der Notausstieg 8 Osdorfer Born geplant, der an den Weg Katerwohrd angebunden wird.

Am Ende der Abstellanlage ist der Notausstieg 9 Baumschule geplant, der an einen vorhandenen Wirtschaftsweg angebunden wird.

7.2 Systemempfehlung 2 (Diebsteich – Osdorfer Born)

7.2.1 Allgemeines

Die Systemempfehlung 2 unterscheidet sich von der Systemempfehlung 1 ausschließlich im Abschnitt von der Ausfädelung Diebsteich bis zur Station Bahrenfeld Trabrennbahn (ABFT), weshalb auch nur dieser Abschnitt nachfolgend beschrieben wird (Lageplan siehe Abbildung 32).

Bei der Systemempfehlung 2 wurden die Planungen im Zusammenhang mit der Verlegung des Fernbahnhofes Hamburg-Altona einschließlich Anpassung der S-Bahngleise im Bereich Diebsteich sowie die Konzeption für eine Systemwechselstelle der geplanten S4 (West) berücksichtigt. Für die Anbindung der S32 sind auch Änderungen bei den genannten Planungen erforderlich, die bei einer weiteren Planung der Systemempfehlung 2 abgestimmt werden müssen.

Zwischen der Station Hamburg-Altona (Diebsteich) (ADT) und der Station Bahrenfeld Trabrennbahn mit einem Stationsabstand von 4,035 km ist keine weitere Station vorgesehen, so dass sich zwischen den Stationen ein 3,815 km langer Streckenabschnitt ohne Halt von Zügen ergibt. Um den hieraus resultierenden Fahrzeitgewinn weiter zu erhöhen, wurde außerdem dieser Abschnitt von der Ausfädelung Diebsteich (Systemwechselstelle) bis vor die Station Bahrenfeld Trabrennbahn mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von 100 km/h (sonst: 80 km/h) geplant.

Die Streckenkilometrierung beginnt im Weichenanfang der Abzweigung für die S32 Süd.

7.2.2 Abschnitt Ausfädelung Diebsteich – Station Bahrenfeld Trabrennbahn

Südlich der Straßenüberführung Holstenkamp zweigen die neu geplanten S-Bahn-Gleise der künftigen S4 (West) aus den in Lage und Gradiente anzupassenden Gleisen der Strecke 1225 (S-Bahn Richtung Pinneberg) über einfache Weichen ab.

Im Abstand von rund 240 m erfolgt die eigentliche Ausfädelung der S32 aus den geplanten Gleisen der S4 (West), jeweils mit einer einfachen Weiche. Nach der Weichenanbindung tauchen die im parallelen Abstand von 12,40 m geführten Streckengleise mit 23 ‰ ab, um bei km 0,4+10 in eine Längsneigung von 40 ‰ (Länge: 430 m) überzugehen. Ca. 22 m nach dem Neigungswechsel geht die offene Bauweise in Schildvortrieb über. Zum Tunnelanfang ist die Schaffung einer Zuwegung für Rettungsfahrzeuge mit Andienung über die vorhandenen Wirtschaftswege der Kleingartenanlage möglich. Die Wirtschaftswege sind ihrerseits angebunden an die Straße Försterweg.

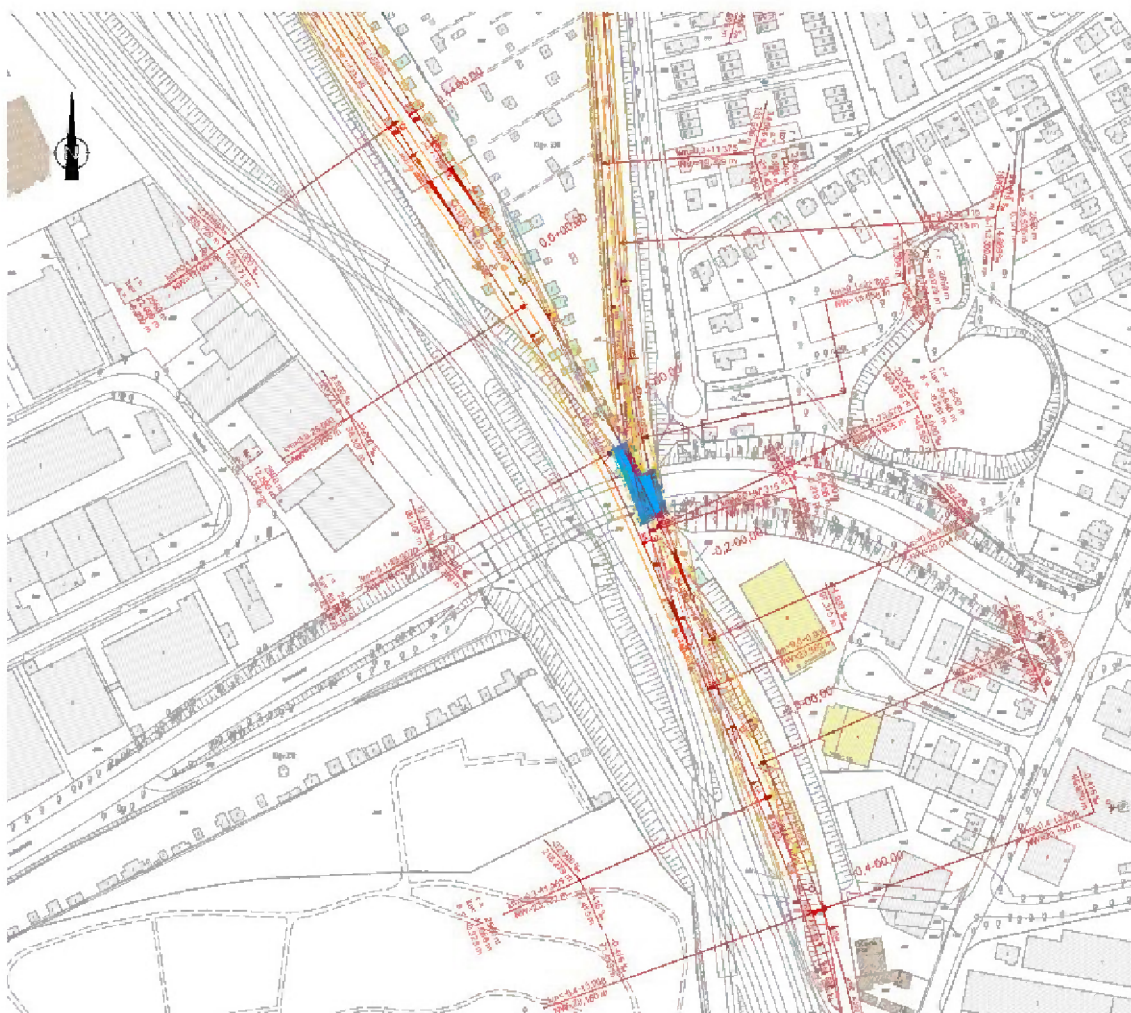


Abbildung 39: Abschnitt Ausfädelung Diebsteich der Systemempfehlung 2 (Stand 04.2019)

Die Trasse geht nach einem 120 m langen Übergangsbogen in einen Linksbogen über, mit dem die Gleisanlagen der Strecke 1220 (Hamburg-Altona – Kiel) sowie die verschiedenen Nebengleise, die im Bereich Hamburg-Langenhofen liegen und auch zum Betriebswerk Hamburg-Eidelstedt führen, unterquert werden.

Im letzten Abschnitt der Gleisunterquerung befindet sich der tiefste Punkt des Tunnels bei ca. -4,0 m NHN (SO), bevor dieser wieder mit 35 ‰ über eine Länge von ca. 820 m ansteigt.

Nach der Unterquerung der Bahnanlagen verläuft die Trasse im Anschluss an den 120 m langen Übergangsbogen über eine Länge von knapp 260 m gerade in südwestliche Richtung.

An der Schnackenburgallee wird der Notausstieg 1 Schnackenburgallee vorgesehen.

Am westlichen Ende des Gewerbegebietes wird die BAB A7 mit einem Linksbogen einschließlich Übergangsbögen unterfahren. In diesem Abschnitt wird die Autobahn auch nach Fertigstellung der Baumaßnahmen offen verbleiben (ohne Lärmschutztunnel).

Danach verläuft die Trasse in ungefährer Parallellage zur BAB A7 (unter Berücksichtigung der geplanten Erweiterung) mit gerader Streckenführung und ohne Längsneigung (SO-Höhe ca. 22,00 m NHN), wobei die horizontale Lage über rund 970 m beibehalten wird. In Höhe des aus nördlicher Richtung bis zur Autobahn führenden Wirtschaftsweges in Verlängerung der Ottensener Straße wird der Notausstieg 2 Ottensener Straße geplant.

Aufgrund der ungefähren Parallelität zur BAB A7 geht die Strecke nach einer ca. 260 m langen Gerade zuerst in einen Linksbogen mit 68 m langen Übergangsbögen über und dann direkt nach einem knapp 93 m langen Übergangsbogen in einen Rechtsbogen.

Ebenso wird hier der Notausstieg 3 Schulgartenweg erstellt, der über den Schulgartenweg angedient wird.

Bevor der Schildvortriebs-Tunnel die Straße Kielkamp erreicht werden zahlreiche Kleingartenanlagen unterfahren, aber auch sechs Gebäude sowie Nebengebäude in der Straße Kielkamp. Ab Erreichen der Straße Kielkamp steigt der Tunnel über rund 244 m mit 5 ‰, dann über 197 m mit 40 ‰ an, bis eine Höhe von ca. 30,5 m NHN (SO) erreicht wird.

Im Bereich der Straße Kielkamp verläuft der Tunnel zum Teil am Rand der Bebauung. In Höhe der Kreuzung mit der August-Kirch-Straße befindet sich der Notausstieg 4 Kielkamp.

Vor dem Einschwenken in die Luruper Chaussee mit einem Rechtsbogen einschließlich Übergangsbogen geht die geschlossene Bauweise in die offene Bauweise noch im Bereich der Straße Kielkamp über.

Nachfolgend wird der HERA-Tunnel (DESY) ohne Längsneigung überquert, bevor die Station Bahrenfeld Trabrennbahn (ABFT) erreicht wird.

Die Station Bahrenfeld Trabrennbahn unterscheidet sich lediglich bzgl. der Trassierung im ersten Abschnitt von der Systemempfehlung 1. Bei der Systemempfehlung 1 liegt der 220 m lange Mittelbahnsteig anfangs in einem Linksbogen und einem 44 m langen Übergangsbogen, bevor die Strecke und somit der Bahnsteig in eine Gerade übergehen. Bei der Systemempfehlung 2 liegt der Mittelbahnsteig in der Hälfte eines 104 m langen Übergangsbogens, bevor die Strecke und somit der Bahnsteig ebenfalls in eine Gerade übergehen.

Somit unterscheidet sich auch die Gestaltung des südlichen Zugangs im Anschluss an den Ebertplatz nur unwesentlich, der nördliche Zugang in Höhe des in die Luruper Chaussee einmündenden Albert-Einstein-Ringes (Nord) ist komplett identisch.

7.3 Weitere Untersuchungsvarianten

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurden mehrere Trassenverläufe untersucht, in deren Ergebnis eine Systemempfehlung erarbeitet werden sollte.

Ausgangspunkt war die Empfehlungsvariante gemäß erstem Variantenvergleich Hamburger Westen mit einer Ausfädelung nördlich von Diebsteich und einer Trassenführung über den Bereich Lutherpark mit einer dortigen Station und nachfolgend den Stationen Bahrenfeld Trabrennbahn, Stadionstraße, Lurup Mitte, Lurup Nord und Osdorfer Born. Diese wurde weiterentwickelt.

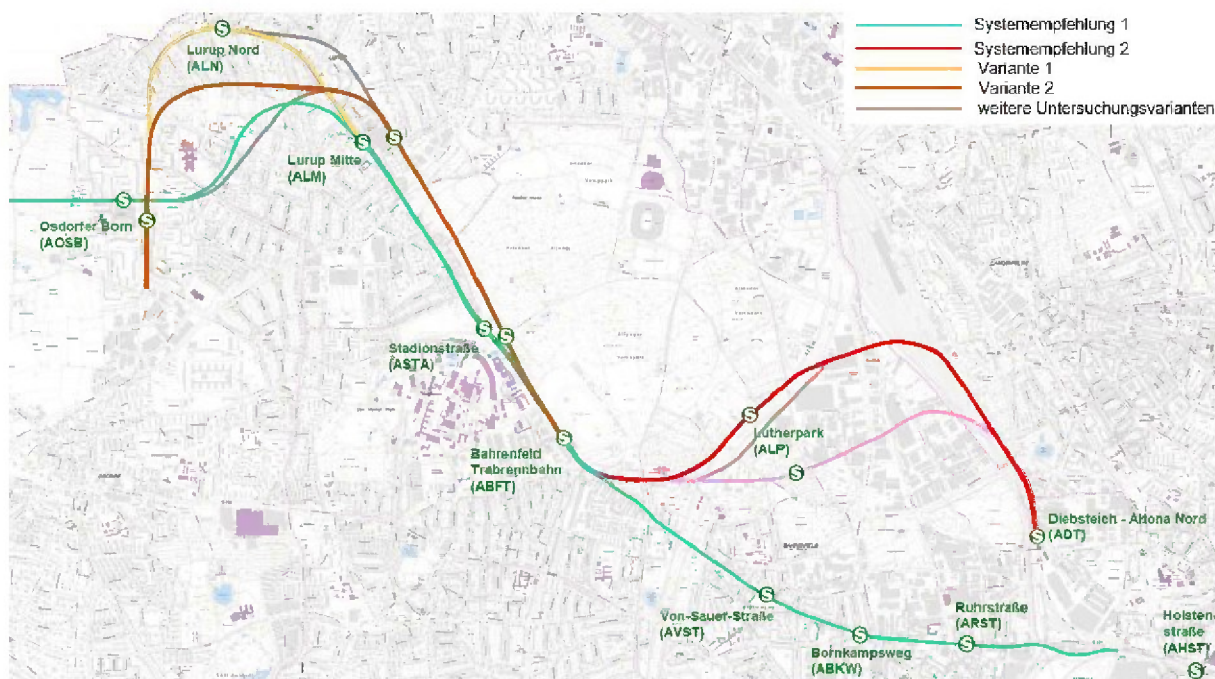


Abbildung 40: Linienplan mit Darstellung der untersuchten Varianten (Stand 04.2019)

Abschnitt Bestandsnetz – Bahrenfeld Trabrennbahn

Im Rahmen der Variantenuntersuchung wurde diese Trassenführung (Abbildung 40: rosa Linie) jedoch nicht als Basistrasse, sondern als Alternativtrasse betrachtet, während die nunmehr als Basistrasse 1 bezeichnete Streckenführung (Abbildung 40: rote Linie) im Abschnitt zwischen Diebsteich und Bahrenfeld Trabrennbahn eine weiter nördlich gelegene Trassierung vorsieht. Hintergrund dieser Entscheidung war die komplexe Ausfädelungssituation der Alternativtrasse sowie die technisch sehr aufwändige Querung der BAB 7 im Bereich des Deckels Altona. Zusätzlich konnten mit dieser Entscheidung auch die Planungen der künftigen S-Bahn-Linie S4 (West) berücksichtigt werden. Für die S4 (West) sind nördlich der Station Diebsteich zuerst die Ausfädelung aus der vorhandenen S-Bahn-Strecke und dann eine Systemwechselstelle für den Übergang von Gleichstrom auf Wechselstrom vorgesehen. Die S32 soll zusammen mit der S4 (West) aus der vorhandenen S-Bahn-Strecke ausfädeln. Die Ausfädelung der auf Gleichstrom ausgelegten S32 aus der Strecke der S4 (West) muss dann jedoch noch vor der Systemwechselstelle der S4 (West) erfolgen.

Zusätzlich wurde eine Basistrasse 2 (Abbildung 40: grüne Linie) untersucht, die westlich der S-Bahn-Station Holstenstraße ausfädeln und bis zur Station Bahrenfeld Trabrennbahn entlang der Bahrenfelder Chaussee verlaufen soll. Hierbei waren zwei Vari-

anten zu betrachten, die zwischen den Stationen Holstenstraße und Bahrenfeld Trabrennbahn entweder eine (Bornkampsweg) oder zwei Stationen (Ruhrstraße und Von-Sauer-Straße) berücksichtigen sollte.

Innerhalb aller Untersuchungen und Studien wurden mehrere Trassen mit abweichenden Verläufen untersucht.

Für die zu bewertenden Varianten wurde ein Verfahren festgelegt, welches aus vier Bewertungsschritten bestand. Aus dem Verfahren gingen die Systemempfehlung 1 und 2 als bestbewertete hervor. Auf die Darlegung des Verfahrens wird an dieser Stelle verzichtet.

Abschnitt Bahrenfeld Trabrennbahn – Osdorfer Born

Hinsichtlich der Erschließung in diesem Abschnitt sind die folgenden Varianten zu unterscheiden (ggf. mit verschiedener Trassierung zwischen den Stationen):

Variante 1

Stationen (vgl. Abbildung 40, grün-dunkelgelb):

- Bahrenfeld Trabrennbahn (ABFT)
- Stadionstraße (ATSA)
- Lurup Mitte (ALM)
- Lurup Nord (ALN)
- Osdorfer Born (AOSB)

Aus folgenden Überlegungen wurde diese Variante nicht vertiefend planerisch bearbeitet: Die Realisierung der Station Lurup Nord (ALN) führt zwangsläufig zu einer Nord-Süd-Ausrichtung der Station Osdorfer Born. Damit entfällt die Erweiterungsmöglichkeit in Richtung Schenefeld.

Variante 2

Stationen (vgl. Abbildung 40, braun):

- Bahrenfeld Trabrennbahn (ABFT)
- Stadionstraße (ATSA)
- Lurup Mitte (ALM)
- Osdorfer Born (AOSB)

Aus folgenden Überlegungen wurde diese Variante nicht vertiefend planerisch bearbeitet: Die Realisierung der Station Lurup Nord (ALN) führt zwangsläufig zu einer Nord-Süd-Ausrichtung der Station Osdorfer Born. Damit entfällt die Erweiterungsmöglichkeit in Richtung Schenefeld. Außerdem führen bei dieser die Unterquerung von Moorbereichen und des Friedhofes zu technischen Problemen und führen zu extrem hohen Kosten. Die entstehende Erschließungsqualität rechtfertigt dies nicht.

Weitere Varianten

Weitere Varianten (Abbildung 40: grau) wurden nach Bewertung der verkehrlichen Aspekte nicht weiterverfolgt und nicht vertiefend betrachtet.

8 Bauverfahren

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurde der Einsatz verschiedener Bauverfahren geprüft. Für die Systemempfehlungen werden nach jetzigem Planungsstand folgende Bauwerke errichtet:

- Tunnel in geschlossener Bauweise (Schildvortrieb)
- Tunnel in offener Bauweise
- sechs Stationen (ARST, AVST, ABFT, ASTA, ALM, AOSB)
- eine Abstellanlage (Osdorfer Born)
- 9 Notausstiege, davon 6 Notausstiege im Bereich des Schildvortriebes und 3 Notausstiege im Bereich der offenen Bauweise

Die Bauwerke sind in den geo- und hydrologischen Verhältnissen entsprechend des Gutachtens zu errichten. Demnach verläuft die Trasse vorwiegend innerhalb pleistozäner Sande sowie bindiger Geschiebeböden.

Der Grundwasserstand liegt nach entlang der Strecke zwischen +16,50 und +20,60 m NHN. Gegenüber dem Gelände schwankt der Flurabstand dabei von ca. 20,0 m in Bahrenfeld bis auf nahezu 0,0 m am Osdorfer Born.

8.1 Tunnel – Bauverfahren der geschlossenen Bauweise

Für beide Systemempfehlungen kommen auf den freien Strecken in geschlossener Bauweise zwei Eingleisschilde zum Einsatz. Alternative Bauverfahren sind unabhängig partiell möglich.

Die Tunnelröhre besteht aus einer ringförmigen, einschaligen Tübbingkonstruktion mit einem Innenradius von $R = 3,10$ m. Dieser ergibt sich aus der Anordnung der beiden Lichträume, einem einseitigen Rettungsweg mit lichten Abmessungen von $b = 0,80$ m und $h = 2,25$ m. Darüber hinaus wird außerhalb des Rettungsweges ein baulicher Freiraum von 10 cm vorgesehen. Mit einer angesetzten Tübbingstärke von 35 cm hat der Tunnel einen Außenradius von $R = 3,45$ m bzw. einen Durchmesser von $D = 6,90$ m.

Der Tunnelquerschnitt wird im Sohlbereich mit geeignetem Material bis zum Oberbau der Gleise verfüllt. Als Oberbau ist ein Schotterbett mit entsprechenden Unterschottermatten zur Lärmreduzierung vorgesehen.

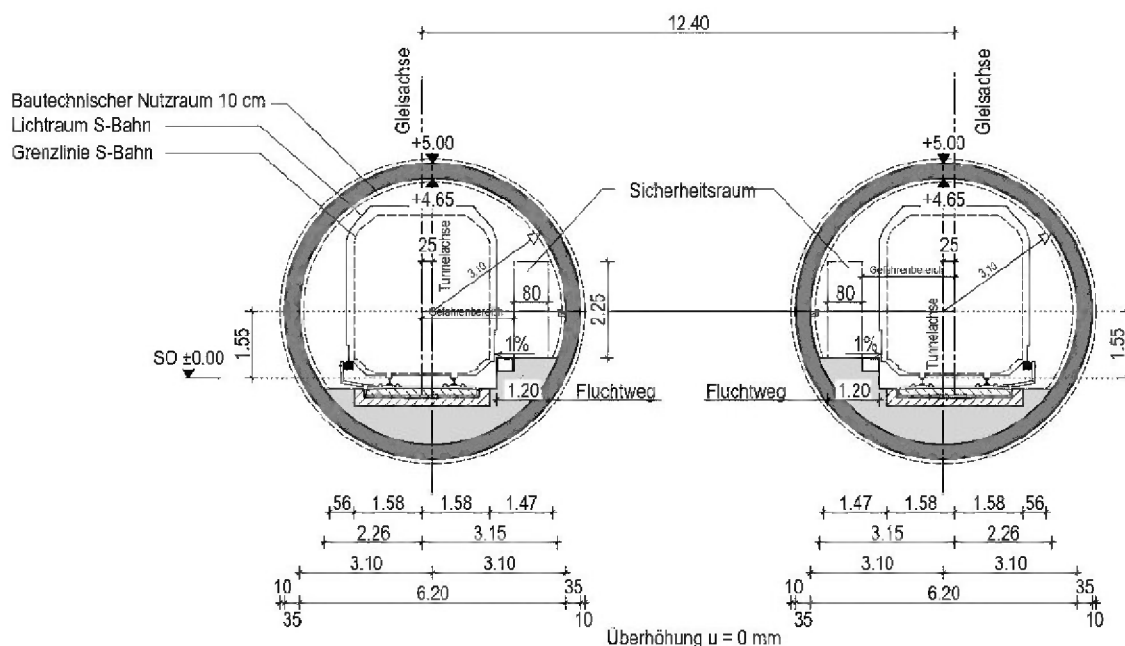


Abbildung 41: Trassenquerschnitt geschlossene Bauweise, Auszug aus VA.QP.005 (Stand 04.2019)

Die Machbarkeit einer Variante mit einem Zweigleisschild wurde untersucht. Diese Variante würde im Bereich der Querung der BAB A7 zu einer Änderung der bereits vorliegenden Planung der DEGES für die Tiefgründung des A7-Deckels Altona führen. Ein Zweigleisschild ist jedoch grundsätzlich nicht ausgeschlossen, würde jedoch zu einer wesentlich tieferen Lage im Bereich der Querung des A7-Deckels Altona und den angrenzenden Stationen sowie zu Stationen mit Außenbahnsteigen führen.

Herstellung

Für die Durchführung des maschinellen Tunnelvortriebes steht, in Abhängigkeit der vorliegenden Randbedingungen, eine Vielzahl unterschiedlicher Tunnelvortriebsmaschinen zur Auswahl. Die Festlegung des effizientesten Tunnelvortriebsverfahrens wird hierbei infolge unterschiedlichster Parameter bestimmt. Diese sind insbesondere:

- Ausbruchklassifizierung mit den dazugehörigen Sicherungsmaßnahmen
- Tunnelquerschnitt
- Länge und Gefälle des Tunnels
- Vorhandene Geologie
- Vorhandene hydrologische Verhältnisse
- Weitere Randbedingungen wie z. B. die angestrebte Bauzeit mit der dazu erforderlichen Vortriebsgeschwindigkeit

Die Entscheidungsfindung zur Auswahl der Tunnelvortriebsmaschine stellt einen dynamischen Prozess dar, welcher im Verlauf der Planungsphasen stufenweise Entscheidungen und daraus resultierende Anforderungen erfordert. Diese sind mit zunehmender Planungstiefe stetig zu detaillieren und optimieren.

Herstellung vom Regelquerschnitt abweichender Querschnittsformen:

Beim maschinellen Tunnelvortrieb erfolgt der Querschnittsausbruch verfahrensbedingt als Kreisquerschnitt. Hiervon abweichende Profilformen wie z. B. Querschnittsaufweitungen, Querschläge und unterirdische Betriebsräume werden beim maschinellen Auffahren eines Tunnelbauwerkes verfahrensbedingt mittels Sonderbauweise hergestellt. Hierzu sind aufgrund des hoch anstehenden Grundwassers aufwändige Vereisungsmaßnahmen notwendig.

Durch das sehr begrenzte Platzangebot entlang der Strecke wird empfohlen, den maschinellen Vortrieb vom Endpunkt am Osdorfer Born zu starten. Die dort vorhandene Freifläche ist ausreichend groß für eine zentrale Baustellenrichtung zur Versorgung des Vortriebes. Eine Teilversorgung (Frischlufte, Wasser, Strom, etc.) kann in späteren Phasen von den erstellten Zwischenangriffspunkten (Stationen, Notausstiege) erfolgen.

Der Vortrieb erfolgt jeweils von Station zu Station. Innerhalb der Stationsbaugrube wird die Schildmaschine auf einer Schienenkonstruktion durchgezogen. Als Zwangspunkt für die Anfahrt eines Streckenabschnittes wird empfohlen, die jeweilige Zielbaugrube bereits vorher fertig zu stellen und auf Dichtigkeit zu prüfen.

Vortriebskonzept Systemempfehlung 1

Der Vortrieb wird von Osdorfer Born bis zur Station Ruhrstraße vorgesehen. Die Startbaugrube ist innerhalb der Baugrube für die Abstellanlage am Osdorfer Born angeordnet. An dieser Stelle kann auch eine ausreichend große Baustelleneinrichtungsfläche erschlossen werden. An den Zwischenbaugruben (Stationen) wird die Schildmaschine im Trockenen durchgezogen. Die Baugruben der Notausstiege sind im gefüllten sowie gefluteten Zustand zu durchfahren. Die Zielbaugrube ist im Bereich der Gleiswechselstelle vor der Station Ruhrstraße (ca. km 1,340). Hier kann die Baugrube der offenen Bauweise zunächst für die Schildausfahrt und zur Bergung des Schildes genutzt werden. Der Bereich östlich der Ruhrstraße wird in offener Bauweise hergestellt.

Das Vortriebskonzept sieht die Nutzung zweier Schildmaschinen vor. Mit entsprechend längerer Bauzeit ist der Vortrieb auch mit nur einer Schildmaschine denkbar.

In Teilbereichen im Abschnitt Lurup bis Bahrenfeld ist auch der Einsatz anderer Bauverfahren möglich.

Vortriebskonzept Systemempfehlung 2

Der Vortrieb ist von Osdorfer Born bis Diebsteich vorgesehen. Die Durchführung entspricht weitestgehend der Systemempfehlung 1.

8.2 Tunnel – Bauverfahren der offenen Bauweise

Die Herstellung von Tunnelbauwerken in offener Bauweise erfolgt im Schutze einer Baugrubensicherung. In Abhängigkeit des Grundwasserspiegels wird hierbei die Baugrubensohle mittels einer Unterwasserbetonsohle mit Rückverankerung gesichert.

Aufgrund der exponierten Lage im Bereich des Straßenkörpers, mit dem damit verbundenen Erfordernis der Deckelbauweise zur Aufrechterhaltung der Infrastruktur der Straße, sowie aufgrund der Nähe der angrenzenden Bebauung mit der Anforderung eines verformungsarmen Herstellungsverfahrens, wird die Ausführung der Baugrubensicherung als Schlitzwand geplant. Hierdurch wird eine hohe Dichtigkeit des Verbaus erzielt.

In Bereichen unmittelbar angrenzender Bebauung, in denen die Gründungskörper im Nahbereich der Verbauwand liegen, wird empfohlen, eine verrohrt hergestellte Bohrpfehlwand einzusetzen, um Setzungen benachbarter Bebauung zu minimieren. Ebenfalls sind Bohrpfehlwände an Stellen sinnvoll, an denen Hindernisse im Untergrund zu erwarten sind. Der Einsatz von verschiedenen Werkzeugen innerhalb des Bohrloches eignet sich besonders zur Zerkleinerung von Gesteinskörpern, Bestandsanker und Bestandsbauwerke (z. B. Fundamente). Eine detaillierte Betrachtung sowie die Festlegung der Art der Baugrubensicherung für die jeweiligen Bereiche der offenen Bauweise sind im Zuge des Weiteren Planungsprozesses durchzuführen.

8.3 Stationen – Bauverfahren der offenen Bauweise

Für sämtliche Stationen sind flach gegründete Rahmenbauwerke in Massivbauweise vorgesehen. Die Konstruktionsart ist aufgrund der Lage des Bauteils sowie der Anforderung an eine wasserundurchlässige Bauweise auch im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit alternativlos. Die Bahnsteige werden mit ein oder zwei Zwischenebenen durch eine ausreichende Anzahl an Fest- und Fahrtreppen erschlossen. Die Zugänge zu den Stationen sind jeweils den örtlichen Straßenräumen angepasst und liegen in der Regel seitlich der Stationen. Sie sind ebenfalls in Massivbauweise als Trogbauwerk geplant. Je nach Lage der Zugänge sind diese durch ein zusätzliches Rahmenbauwerk mit der Station zu verbinden, beispielsweise bei Unterqueren von Straßenräumen.

Die Erstellung der Stationen erfolgt jeweils im Schutze eines Verbaus, bestehend aus mehrfach rückverankerten bzw. ausgesteiften, verformungsarmen Schlitz- oder Bohrpfehlwänden. Die Trogbaugruben werden an Stellen, wo die Baugrubensohle unterhalb des Grundwassers zum Liegen kommt, durch eine rückverankerte Unterwasserbetonsohle abdichtet. Je nach geologischer Randbedingung kann alternativ ein natürlich anstehender dichter Bodenhorizont zur Abdichtung der Baugruben angesetzt werden.

Die Erstellung der Zugänge erfolgt im Nachgang des eigentlichen Stationsbaus und ist ebenfalls im Schutze einer Baugrube zu erstellen. Je nach Grundwassersituation ist hierfür ebenfalls eine wasserundurchlässige Bauweise vorzusehen. Bei der Ausgestaltung der Zugänge kann die Höhenlage noch entsprechend optimiert werden, sodass möglichst wenige Bauteile im Grundwasser zum Liegen kommen.

Bis auf die Station Bahrenfeld Trabrennbahn (ABFT) liegen alle Bauwerke mit ihrer Unterkante innerhalb des anstehenden Grundwassers, weshalb für die in offener Bauweise zu errichtenden Bauwerke ein wasserundurchlässiger Verbau in Verbindung mit einer Auftriebssicherung erforderlich wird.

Folgende Bauweisen sind für die einzelnen Abschnitte vorgesehen:

Bauweise der einzelnen Abschnitte		
Offene Bauweise		Geschlossene Bauweise
mit Unterwasserbeton- sohle (UWBS)	ohne Unterwasserbeton- sohle (UWBS)	
<ul style="list-style-type: none"> • Streckenabschnitt Ausfädelung Holstenstraße – Station Ruhrstraße • Station Ruhrstraße • Gleiswechselabschnitt km 1,025 – km 1,340 • Station Von-Sauer-Straße • Station Stadionstraße • Station Lurup Mitte • Station Osdorfer Born • Abstellanlage Osdorfer Born 	<ul style="list-style-type: none"> • Rampe Ausfädelung Holstenstraße • Streckenabschnitt km 3,280 – Station Bahrenfeld Trabrennbahn • Station Bahrenfeld Trabrennbahn • Streckenabschnitt Station Bahrenfeld Trabrennbahn – Station Stadionstraße 	<ul style="list-style-type: none"> • Streckenabschnitt km 1,340 – Station Von-Sauer-Straße • Streckenabschnitt Station Von-Sauer-Straße – km 3,280 • Streckenabschnitt Station Stadionstraße – Station Lurup Mitte • Streckenabschnitt Station Lurup Mitte – km 7,500 • Streckenabschnitt Station Osdorfer Born – Abstellanlage Osdorfer Born (ca. km 7,950 – km 8,115)
		<ul style="list-style-type: none"> • Systemempfehlung 2: Streckenabschnitt Ausfädelung Diebsteich – Station Bahrenfeld Trabrennbahn

Tabelle 2: Bauweise der einzelnen Abschnitte

8.4 Herstellung der Bauwerke

8.4.1 Ausfädelung Holstenstraße – Systemempfehlung 1

Anfangspunkt der Systemempfehlung 1 für die Verlängerung der S32 in Richtung Osdorfer Born ist das Gleisdreieck westlich der Station Holstenstraße. Zusätzlich zum derzeitigen Bauwerksbestand innerhalb des Gleisdreiecks ist die grundlegende Umgestaltung des Fernbahnhofes Hamburg-Altona in der Machbarkeitsuntersuchung berücksichtigt worden (siehe Abbildung 29).

8.4.2 Ausfädelung Diebsteich – Systemempfehlung 2

Anfangspunkt der Systemempfehlung 2 für die Verlängerung der S32 in Richtung Osdorfer Born ist der Nordkopf der S-Bahngleise des künftigen Fern- und Regionalbahnhofs Hamburg-Altona im Bereich der heutigen Station Diebsteich. Dessen östliche Randlage neben den bestehenden Streckengleisen bedingt in Verbindung mit dem weiteren Verlauf der geplanten Trasse in Richtung Osdorfer Born die höhenfreie Kreuzung mehrerer bestehender Gleise. Im Hinblick auf die sich anschließende Durchquerung der Gewerbeflächen ist eine durchgehende Tunnellage zwischen Diebsteich und dem weiteren Trassenverlauf zu befürworten.

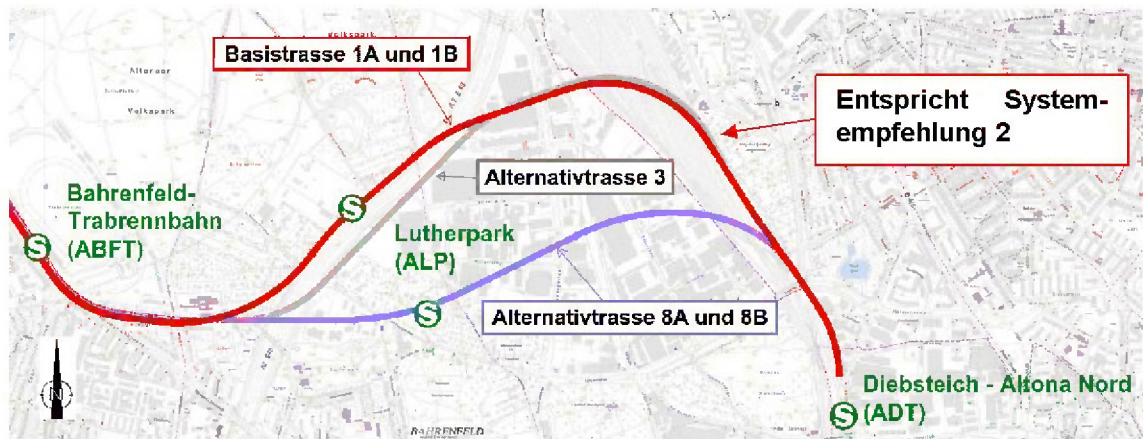


Abbildung 42: Linienvorlauf Abschnitt Diebsteich – Bahrenfeld Trabrennbahn (Stand 04.2019)

8.4.3 Station Ruhrstraße

Konstruktion

Die Station Ruhrstraße ist als flach gegründetes Rahmenbauwerk in Massivbauweise als wasserundurchlässige Konstruktion (WU) vorgesehen. Die erforderliche Trogbau-grube bindet in das Grundwasser ein und ist daher wasserundurchlässig auszuführen. Als horizontale Abdichtung ist ein umlaufender Schlitzwandverbau vorgesehen. Aufgrund der erforderlichen Baugrubentiefen sind Rückverankerungen bzw. innenliegende Aussteifungslagen erforderlich. Oberhalb des Grundwasserstandes wird empfohlen, sofern die örtlichen Gegebenheiten es zulassen, Rückverankerungen einzusetzen. Nach ersten Aussagen des Bodengutachters stehen keine durchgängigen bindigen Bodenschichten unterhalb der Bauwerkssohle an, sodass an dieser Stelle als vertikale Baugrubenabdichtung der Einsatz einer rückverankerten Unterwasserbeton-sole weiterverfolgt werden sollte.

Herstellung

Die Herstellung der Station sollte aufgrund der in diesem Abschnitt hoch anstehenden Mergelschichten vorzugsweise mit der beschriebenen Stegkonstruktion erfolgen.

8.4.4 Station Von-Sauer-Straße

Konstruktion

Die Station Von-Sauer-Straße ist als flach gegründetes Rahmenbauwerk in Massivbauweise als WU-Konstruktion vorgesehen. Die erforderliche Trogbau-grube bindet in das Grundwasser ein und ist daher wasserundurchlässig auszuführen. Als horizontale Abdichtung ist ein umlaufender Schlitzwandverbau vorgesehen. Aufgrund der erforderlichen Baugrubentiefen sind Rückverankerungen bzw. innenliegende Aussteifungslagen erforderlich. Oberhalb des Grundwasserstandes wird empfohlen, sofern die örtlichen Gegebenheiten es zulassen, Rückverankerungen einzusetzen. Nach ersten Aussagen des Bodengutachters sind unterhalb der Bauwerkssohle nur Schmelzwassersande angetroffen worden. Durch tiefere Erkundungen können an dieser Stelle ggf. abdichtende Bodenschichten angetroffen werden. Sollte dies nicht der Fall sein, läuft das Bauverfahren auf eine offene Bauweise, oder die Ausbildung der Stegkonstruktion mit rückverankerter Unterwasserbetonsole hinaus.

Herstellung

Die Herstellung der Station sollte aufgrund der in diesem Abschnitt hoch anstehenden Mergelschichten vorzugsweise mit der unter 5.2.2 beschriebenen Stegkonstruktion erfolgen.

8.4.5 Station Bahrenfeld Trabrennbahn

Konstruktion

Die Station Bahrenfeld Trabrennbahn ist als flach gegründetes Rahmenbauwerk in Massivbauweise vorgesehen. Die erforderliche Trogbaugrube liegt vollständig oberhalb des bauzeitigen Grundwassers und kann somit ohne vertikale Abdichtung erstellt werden.

Herstellung

Die Herstellung der Station kann aufgrund des vorgesehenen Trockenaushubes in Deckelbauweise erfolgen. Alternativ kann eine temporäre Stegkonstruktion ohne Bedenken angewendet werden.

Die Lage und der Anschluss an den vorhergehenden Abschnitt der Station Bahrenfeld Trabrennbahn unterscheidet sich in den Systemempfehlungen 1 und 2.

8.4.6 Station Stadionstraße

Konstruktion

Die Station Stadionstraße ist als flach gegründetes Rahmenbauwerk in Massivbauweise als WU-Konstruktion vorgesehen. Die erforderliche Trogbaugrube bindet nur wenige Meter in das Grundwasser ein und ist daher wasserundurchlässig auszuführen. Als horizontale Abdichtung ist ein umlaufender Schlitzwandverbau vorgesehen. Aufgrund der erforderlichen Baugrubentiefen sind Rückverankerungen bzw. innenliegende Aussteifungslagen erforderlich. Oberhalb des Grundwasserstandes wird empfohlen, sofern die örtlichen Gegebenheiten es zulassen, Rückverankerungen einzusetzen. Nach ersten Aussagen des Bodengutachters ist der Mergelhorizont rund 20,0 m unterhalb der Schienenoberkante anzutreffen. Durch Einsatz von rund 40,0 m langen Verbauwänden kann der Mergelhorizont, sofern er durchgängig ansteht, zur vertikalen Abdichtung verwendet werden. Alternativ ist der Einsatz einer rückverankerten Unterwasserbetonsohle an dieser Stelle grundsätzlich möglich.

Herstellung

Aufgrund der guten Platzverhältnisse im Umfeld der Station kann eine rein offene Bauweise mit entsprechender Verkehrsverschwenkung realisiert werden. Bei geschlossener Herstellung kann aufgrund der durchgängig ausgewiesenen Schmelzwassersande in diesem Abschnitt die Deckelbauweise angewendet werden.

8.4.7 Station Lurup Mitte

Konstruktion

Die Station Lurup Mitte ist als flach gegründetes Rahmenbauwerk in Massivbauweise als WU-Konstruktion vorgesehen. Die erforderliche Trogbaugrube bindet in das Grundwasser ein und ist daher wasserundurchlässig auszuführen. Als horizontale Abdichtung ist ein umlaufender Schlitzwandverbau vorgesehen. Aufgrund der erforderlichen Baugrubentiefen sind Rückverankerungen bzw. innenliegende Aussteifungsla-

gen erforderlich. Oberhalb des Grundwasserstandes wird empfohlen, sofern die örtlichen Gegebenheiten es zulassen, Rückverankerungen einzusetzen. Nach ersten Aussagen des Bodengutachters stehen keine durchgängigen bindigen Bodenschichten unterhalb der Bauwerkssohle an, sodass an dieser Stelle der Einsatz einer rückverankerten Unterwasserbetonsohle als vertikale Baugrubenabdichtung weiterverfolgt werden sollte.

Herstellung

Die Herstellung der Station sollte aufgrund des in diesem Abschnitt anstehenden Mergelhorizontes vorzugsweise mit der unter 5.2.2 beschriebenen Stegkonstruktion erfolgen.

8.4.8 Station Osdorfer Born

Konstruktion

Die Station Osdorfer Born ist als flach gegründetes Rahmenbauwerk in Massivbauweise als WU-Konstruktion vorgesehen. Die erforderliche Trogbaugrube bindet an dieser Stelle am tiefsten in das Grundwasser ein und ist daher wasserundurchlässig auszuführen. Als horizontale Abdichtung ist ein umlaufender Schlitzwandverbau vorgesehen. Aufgrund der erforderlichen Baugrubentiefen sind Rückverankerungen bzw. innenliegende Aussteifungslagen erforderlich. Oberhalb des Grundwasserstandes wird empfohlen, sofern die örtlichen Gegebenheiten es zulassen, Rückverankerungen einzusetzen. Nach ersten Aussagen des Bodengutachters werden in den oberen rund 10 m Schmelzwassersande angetroffen, welche in tieferen Lagen durch Mergelhorizonte unterbrochen werden. Zur vertikalen Abdichtung stehen keine durchgängigen bindigen Bodenschichten unterhalb der Bauwerkssohle an, sodass an dieser Stelle der Einsatz einer rückverankerten Unterwasserbetonsohle weiterverfolgt werden sollte.

Herstellung

Die Herstellung der Station sollte aufgrund der in diesem Abschnitt anstehenden Mergelhorizonte vorzugsweise mit der unter 5.2.2 beschriebenen Stegkonstruktion erfolgen.

8.4.9 Abstellanlage Osdorfer Born

Konstruktion

Die Abstellanlage am Osdorfer Born ist als Rahmenbauwerke geplant. Aufgrund des Erfordernisses, drei Abstellgleise bereitzustellen, ergibt sich eine lichte Bauwerksbreite von etwa 15,0 m und eine lichte Höhe von ca. 5,60 m. Durch die hohe Spannweite sind zusätzliche Stützenreihen innerhalb des Bauwerkes erforderlich. Der Querschnitt ist dabei statisch für Erddruck- als auch anstehenden Wasserdrucklasten auszulegen.

Die Abstellanlage bindet ebenso wie die Station recht hoch in das nahezu ebenerdig anstehende Grundwasser ein. Entsprechend ist eine wasserundurchlässige Trogbaugrube erforderlich. Als horizontale Abdichtung ist ein umlaufender Schlitzwandverbau vorgesehen. Aufgrund der erforderlichen Baugrubentiefen sind Rückverankerungen bzw. innenliegende Aussteifungslagen erforderlich. Oberhalb des Grundwasserstandes wird empfohlen, sofern die örtlichen Gegebenheiten es zulassen, Rückverankerungen einzusetzen. Nach ersten Aussagen des Bodengutachters sind am Osdorfer Born (Abstellanlage) reine Schmelzwassersande anzufinden. Dies ist im Weiteren

durch zusätzliche Erkundungen näher zu untersuchen. Sollte in den weiteren Erkundungen keine dichtenden, durchgängigen Bodenschichten angetroffen werden, ist eine rückverankerte Unterwasserbetonsohle vorzusehen.

Herstellung

Die Abstellanlage ist in Massivbauweise als WU-Konstruktion geplant. Der Massivbau erfolgt innerhalb von Trogbaugruben. Aufgrund der freien Platzverhältnisse kann die Baugrube ggf. durchgängig rückverankert erstellt werden. Als vertikale Abdichtung der Baugrube ist an dieser Stelle eine rückverankerte Unterwasserbetonsohle (UWBS) vorgesehen.

8.4.10 Notausstiege

Konstruktion

Für die Notausstiege wurde eine Rahmenkonstruktion in Massivbauweise als WU-Konstruktion gewählt. Es wurden zwei Varianten näher untersucht, einmal die Erstellung einer Baugrube mittel Schlitzwand-Verbau und rückverankerter Dichtsohle zum Durchfahren der TVM und einmal eine Variante, die unabhängig vom Vortrieb mittels zwei kleinerer Baugruben realisiert werden kann und nach Herstellung des Tunnels ein Anschluss der Baugrube an den bereits verkleideten Tunnel mittels Vereisung erfolgen kann. Die zweite Variante ergibt zwar für den Bauablauf Vorteile aufgrund einer geringeren Anzahl von Schnittstellen, wird jedoch zurückgestellt, da der Aufwand für die Erstellung einer zweiten Baugrube und den zusätzlich erforderlichen Vereisungsarbeiten deutlich höher ist.

Herstellung

Die Herstellung der Notausstiege erfolgt im Schutze einer Trogbaugrube. Aufgrund derzeitiger Erkenntnisse aus den Baugrunduntersuchungen kann entlang der Strecke nicht von einem durchgängigen natürlichen Grundwasserstauer ausgegangen werden. Als vertikale Baugrubenabdichtung wird daher zunächst eine rückverankerte Unterwasserbetonsohle angesetzt. Als horizontale Abdichtung ist ein umlaufender Schlitzwandverbau vorgesehen. Aufgrund der erforderlichen Baugrubentiefen sind Rückverankerungen bzw. innenliegende Aussteifungslagen erforderlich. Oberhalb des Grundwasserstandes wird empfohlen sofern die örtlichen Gegebenheiten es zulassen, Rückverankerungen einsetzen.

8.5 Energiekonzept

Für die Planung der Energieversorgung wurde seitens DB Energie GmbH, Technisches Büro Nord Hamburg, ein erstes Grobkonzept erstellt und Grundlagen definiert.

Die Grundlagen der Betrachtung waren:

- neue Streckenlänge: ca. 8 – 9 km
- am Streckenende eine Abstellanlage für 12 Kurzzüge
- in Spitzenzeiten Einsatz von Langzügen im 200-Sekunden-Takt je Richtung (entspricht drei Zügen pro zehn Minuten)

Als voraussichtliche Mindestausstattung mit Energieanlagen wurde angesetzt:

- bei km 0,0: Gleichstrom-Kuppelstelle
- bei km 4,0: Gleichrichterwerk I
- bei km 8,0 bzw. 9,0: Gleichrichterwerk II
- über die gesamte Streckenlänge: zwei Kabelsysteme 25 kV
- ggf. Anpassungsmaßnahmen an benachbarten Gleichrichterwerken

Eine genaue Berechnung der notwendigen Anlagen und Positionierungen kann erst im Rahmen einer Netzberechnung erfolgen. Hierfür sind genaue Angaben zu Streckenverlauf, Steigungen, Anzahl der Stationen, Fahrzeugpark, Taktdichte usw. notwendig.

Anlagen für die 50-Hz-Versorgung der Stationen, Streckenausrüstung usw. werden hier nicht betrachtet.

8.6 Brandschutzmaßnahmen

Für die Planung der Brandschutzmaßnahmen zur S32 innerhalb dieser Untersuchung kein gesondertes Brandschutz- bzw. Rettungskonzept vor. Ebenso wurde der Ansatz zur Evakuierungsberechnung im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht verwendet. Der Themenkomplex Evakuierung muss in einem später zu erstellenden Brandschutzkonzept ganzheitlich betrachtet werden.

Bei der Planung der Notausstiege wurde die maximal zulässige Fluchtweglänge von 500 m gemäß der Richtlinie des Eisenbahn-Bundesamtes Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunneln sowie die Vorgaben der Richtlinien der Deutschen Bahn eingehalten.

Sofern unter Berücksichtigung der örtlichen Bedingungen (Oberfläche, Zugänglichkeit) möglich, wurde im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung für die S32 als kritischer Abstand zwischen den Notausstiegen bzw. als Weg bis zum nächsten Bahnsteig ein Wert von 300 m angesetzt.

Planungen für weitergehende technische Maßnahmen zum Brandschutz (z. B. bzgl. der Entrauchung oder Entfluchtung über die zweite Röhre) sind nicht Bestandteil der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung und müssen in den weiteren Planungsphasen im Detail betrachtet werden.

8.7 Folgemaßnahmen

8.7.1 Baustelleneinrichtungsflächen

Entlang der Strecke sind neben den eigentlichen Baufeldern zusätzliche Baustelleneinrichtungsflächen erforderlich. Anhand von Luftbilddauswertungen wurden erste potentielle BE-Flächen entlang der Strecke ausgewertet und in Lageplänen identifiziert. Für die derzeitige Planungstiefe wurde anhand verschiedener Bauwerke ein Bedarf an Baustelleneinrichtungsflächen ermittelt. Diese ergeben sich wie folgt.

8.7.2 Leitungsverlegungen

Im Bereich der Trassenkorridore der Systemempfehlungen wurden die folgenden Leitungstypen bei den Leitungsträgern abgefragt:

- Abwasserleitungen (Regenwasser-, Schmutzwasser-, Mischwassersiele)
- Trinkwasserleitungen
- Stromleitungen (inkl. 110-kV-Stromleitungen)
- Telekommunikationsleitungen
- Gasleitungen
- Fernwärmeleitungen

Die im Baufeld der geplanten Systemempfehlungs-Trassen inkl. Stationen und Abstellanlage vorhandenen Leitungen sind erfasst und in der Untersuchung berücksichtigt.

Um während der Bauzeit Baufreiheit zu gewährleisten, sind entsprechende Maßnahmen zur Leitungssicherung vorzunehmen. Bestenfalls sind die vorhandenen Ver- und Entsorgungsleitungen aus dem Baufeld temporär zu verlegen. Bei Konflikten mit den geplanten Bauwerken, sind dauerhafte Verlegungen der entsprechenden Leitungen erforderlich. Liegen in der Örtlichkeit enge Platzverhältnisse vor und ist dadurch eine bauzeitliche Leitungsverlegung neben das Baufeld ausgeschlossen, sind Maßnahmen zu treffen, um eine Sicherung innerhalb der Baugrube herzustellen. Dafür eignet sich die Herstellung von Leitungsbrücken oder Konsolkonstruktionen entlang der Schlitzwand. Die Leitungen werden an den entsprechenden Konstruktionen festmontiert und im Anschluss an die Baumaßnahme nach Möglichkeit wieder in ihre ursprüngliche Trasse zurückverlegt.

Für das Baufeld querende Leitungen kommen ebenfalls bauzeitliche Brücken- bzw. Stützkonstruktionen als Sicherungsmaßnahmen zum Einsatz.

8.7.3 Sielumlegungen Systemempfehlung 1

Für die Bereiche, in denen die Herstellung des Bauwerks in offener Bauweise geplant ist, wurden Bauabschnitte definiert. Die Betrachtung der erforderlichen Leitungsumlegungen während der Bauzeit erfolgt innerhalb dieser Bauabschnitte.

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass vorhandene, in Längsrichtung verlaufende Siele bauzeitlich aus dem Baubereich neben die Baugrube verlegt bzw. das Baufeld querende Siele nach Möglichkeit bauzeitlich gesichert werden können. Die vorhandenen Siele, die mit dem geplanten Bauwerk kollidieren sind voraussichtlich dauerhaft zu verlegen oder hydraulisch neu zu bemessen, um diese in einer geänderten Höhenlage wieder in ihre ursprüngliche Trasse einzubauen.

In der Machbarkeitsuntersuchung wurden hauptsächlich Siele im Baufeld ab DN 500 anhand der erhaltenen Bestandsdaten genauer verifiziert und auf eine mögliche Kollision mit dem geplanten Bauwerk überprüft. Die Siele kleiner DN 500 werden hinsichtlich möglicher Umlegungen dennoch im Folgenden überschlägig berücksichtigt und beschrieben.

Die in den folgenden Beschreibungen und Abbildungen dargestellten Leitungsumlegungen stellen erste Überlegungen dar. Es sind in den weiteren Planungsphasen enge Abstimmungen mit Hamburg Wasser erforderlich, um die Umlegungskonzepte weiter zu vertiefen.

8.7.3.1 Baubereich Ausfädelung Holstenstraße und Station Ruhrstraße

Bauabschnitt 1 bis 3

Es sind keine bekannten Bestandssiele in den Bauabschnitten 1 bis 3 im Bereich der geplanten Ausfädelung Holstenstraße vorhanden.

Bauabschnitt 4 und 5

Entlang der Stresemannstraße, unmittelbar im Baubereich der geplanten S-Bahn-Trasse (Systemempfehlung 1), befinden sich verschiedene Mischwassersiele.

Die Mischwassersiele sind bauzeitlich in den Außenbereich jeweils nördlich und südlich der Baugrube zu verlegen, um die Abwasserentsorgung der angeschlossenen Häuser während der Bauzeit sicherzustellen. Im Anschluss an die Baumaßnahme können die Mischwassersiele voraussichtlich wieder in ihre heutige Trasse zurückverlegt werden.

Das Mischwassersiel K DN 2000 (Speichersiel) ist ebenfalls bauzeitlich zu verlegen. Dazu hat eine Abstimmung mit Hamburg Wasser stattgefunden. Demgemäß ist aus hydraulischer Sicht eine Verlegung des Speichersiels DN 2000 in die skizzierte bauzeitliche Trasse voraussichtlich möglich. Es muss jedoch ein ausreichender Bauraum zwischen Baugrubenverbau und der Grundstücksgrenzen/Bebauung von ca. 4 m zur Verfügung stehen. Nach aktuellen Planungen ist dieser Raum vorhanden, ist aber in der weiteren Planung detaillierter zu überprüfen. Zudem müssen die Anschlüsse an das Bestandsnetz Ober- und Unterstrom hydraulisch günstig ausgebildet werden. Grundsätzlich ist sicherzustellen, dass die Kontrollschächte des Siels zu Reinigungs- und Inspektionszwecken mit großen Betriebsfahrzeugen der HSE (sog. Spülsauger) angefahren werden können. Das Speichersiel muss in der Höhenlage so verlegt werden, dass bei Einstau des Speichersiels ein Rückstau in die lokalen Haltungen erst erfolgt, wenn die Speicherkapazität des Speichersiels nahezu vollständig erschöpft ist.

Damit das Mischwassersiel wieder in seine heutige Lage zurückverlegt werden kann, sind voraussichtlich gegenüber der heutigen Lage hydraulische Anpassungen erforderlich, um eine Kollision mit dem geplanten Bauwerk zu vermeiden. Die oben genannten Aspekte sind dafür gleichermaßen zu berücksichtigen.

Auch sind weitere Höhenoptimierungen innerhalb der Gradienten der S-Bahn-Trasse bei Weiterverfolgung der Systemempfehlung 1 denkbar, um die hydraulischen Anpassungen am Speichersiel so gering wie möglich zu halten.

Für diese Thematik sind vertiefende Abstimmungen in den weiteren Planungsphasen mit Hamburg Wasser erforderlich.

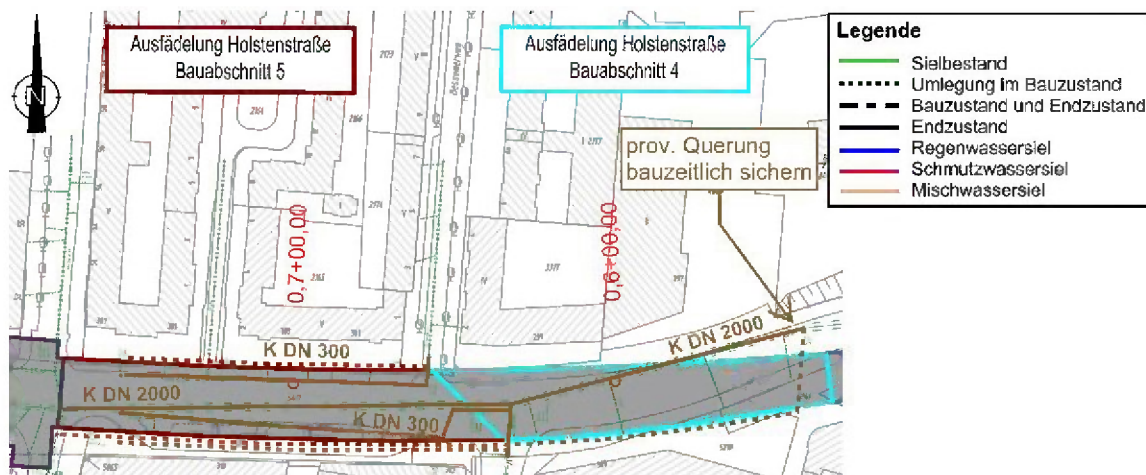


Abbildung 43: Sielplan Baubereich Ausfädelung Holstenstraße, Bauabschnitte 4 und 5 (Stand 04.2019)

Bauabschnitt 6

Entlang der Straße Stresemannstraße, unmittelbar im Baubereich der geplanten Station Ruhrstraße der S-Bahn-Trasse (Systemempfehlung 1), befinden sich Mischwassersiele.

Die Mischwassersiele sind bauzeitlich in den Außenbereich jeweils nördlich und südlich der Baugrube zu verlegen, um die Abwasserentsorgung der angeschlossenen Häuser während der Bauzeit sicherzustellen. Im Anschluss an die Baumaßnahme können die Mischwassersiele voraussichtlich wieder in ihre heutige Trasse zurückverlegt werden.

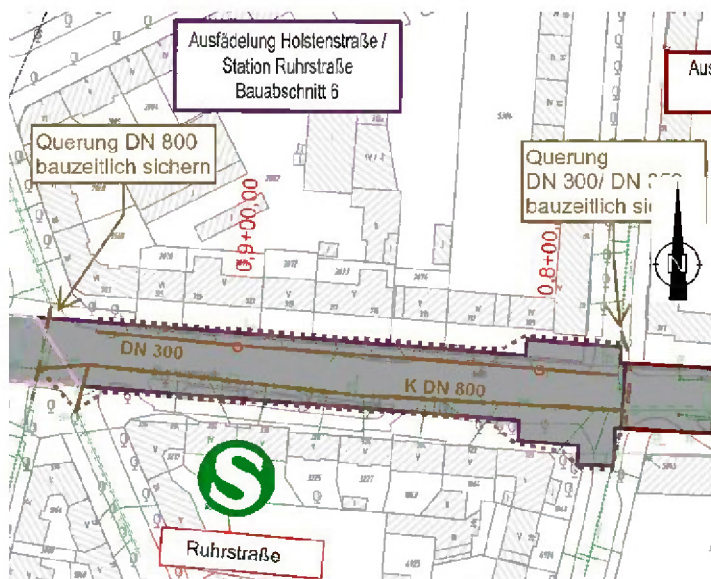


Abbildung 44: Sielplan Baubereich Station Ruhrstraße, Bauabschnitt 6 (Stand 04.2019)

Im westlichen und östlichen Bereich des Bauabschnitts 6 queren jeweils Mischwassersiele die geplante Systemempfehlungs-Trasse im Bereich der geplanten Station Ruhrstraße. Es ist zu prüfen, ob die östlichen Querungen in der heutigen Form bestehen bleiben können, oder, ob diese ggf. geringfügig weiter nach Osten verschoben werden muss, um einen möglichen Konflikt zu vermeiden. In jedem Fall sind die beiden Querungen bauzeitlich mittels geeigneter Maßnahmen im Baubereich zu sichern.

Bauabschnitt 7

In Längs- und Querrichtung des Baubereichs der geplanten Systemempfehlungs-Trasse in der Stresemannstraße verlaufen Mischwassersiele.

Die Mischwassersiele sind bauzeitlich in den Außenbereich der jeweils nördlich und südlich der Baugrube zu verlegen, damit während der Bauzeit u.a. die Abwasserentsorgung der daran angeschlossenen Häuser sichergestellt werden kann.

Für das Mischwassersiel DN 700/1250 ist ca. bei km 1,080 eine provisorische Querung herzustellen. Im Baubereich ist diese mit Hilfe geeigneter Maßnahmen zu sichern. Gleiches gilt für die provisorisch zu erstellende westliche Querung mit einem Siel DN 300 und für die östliche Bestandsquerung DN 800.

Nach Abschluss der Baumaßnahmen für die Systemempfehlung 1 können die Siele voraussichtlich wieder in ihre bestehende Trasse zurückverlegt werden.

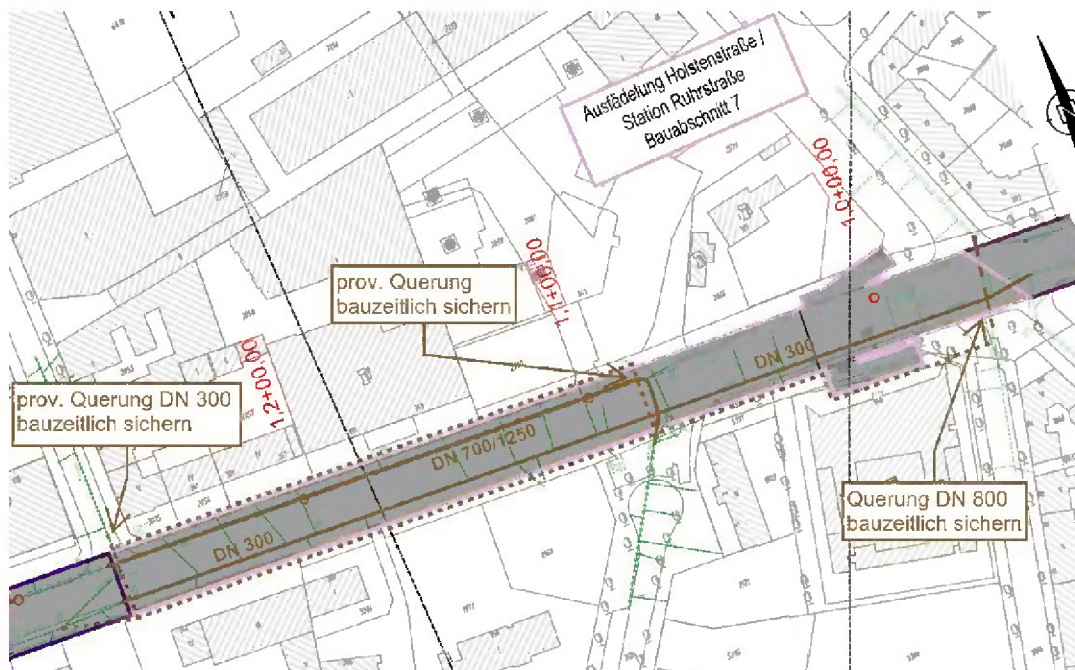


Abbildung 45: Sielplan Baubereich Station Ruhrstraße und Weichentrapez, Bauabschnitte 7 (Stand 04.2019)

Bauabschnitt 8

Innerhalb des Bauabschnitts 8 in der Stresemannstraße verlaufenden Mischwassersiele. Diese sind bauzeitlich in den Außenbereich der jeweils nördlich und südlich der Baugrube zu verlegen. Die Siele können voraussichtlich nach Abschluss der Baumaßnahmen wieder in ihre bestehende Trasse zurückverlegt werden.



Abbildung 46: Sielplan Baubereich Weichentrapez, Bauabschnitte 8 (Stand 04.2019)

8.7.3.2 Baubereich Station Von-Sauer-Straße

Bauabschnitt 1 und 2

Entlang der Stresemannstraße, unmittelbar im Baubereich der geplanten Station Von-Sauer-Straße, befinden sich Mischwassersiele.

Die Mischwassersiele sind bauzeitlich in den Außenbereich jeweils nördlich und südlich der Baugrube zu verlegen, um die Abwasserentsorgung der angeschlossenen Häuser während der Bauzeit sicherzustellen. Im Anschluss an die Baumaßnahme können die Mischwassersiele voraussichtlich wieder in ihre heutige Trasse verlegt werden.

Das Mischwassersiel, welches im östlichen Bereich das Baufeld quert, muss ebenfalls bauzeitlich umgelegt werden. Die Verlegung des Siels, zurück in die heutige Trasse, ist nach Abschluss der Baumaßnahme möglich.

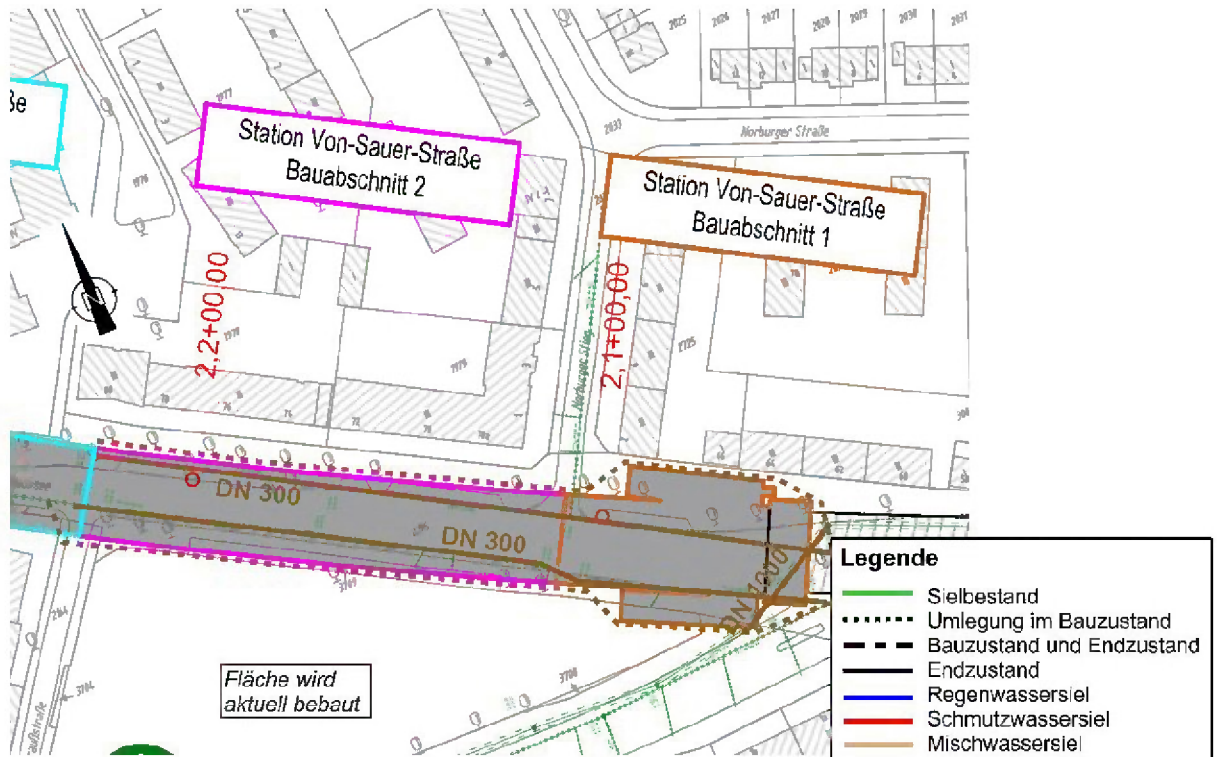


Abbildung 47: Sielplan Baubereich Station Von-Sauer-Straße (I), Bauabschnitte 1 und 2 (Stand 04.2019)

Bauabschnitt 3

In Längs- und Querrichtung des Baubereichs der geplanten Station Von-Sauer-Straße verlaufen Mischwassersiele.

Die Mischwassersiele sind bauzeitlich in den südlichen Außenbereich der Baugrube zu verlegen. Damit während der Bauzeit die Abwasserentsorgung der nördlichen Gebäude auch gewährleistet werden kann, ist eine Hausanschlusssammelleitung auch abschnittsweise nördlich der Baugrube zu verlegen.

Für das westlich querende Mischwassersiel ist eine provisorische Quering außerhalb der Baugrube herzustellen, da sich diese im Bereich des Dichtblocks befindet.

Nach Abschluss der Baumaßnahmen für die Systemempfehlung 1 in diesem Bauabschnitt können die Siele voraussichtlich wieder in ihre heutige Trasse zurückverlegt werden.

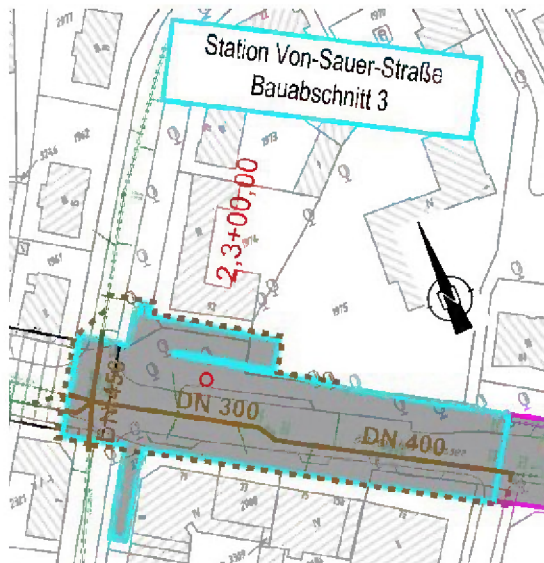


Abbildung 48: Sielplan Baubereich Station Von-Sauer-Straße (II), Bauabschnitt 3 (Stand 04.2019)

8.7.3.3 Baubereich Station Bahrenfeld Trabrennbahn und Stadionstraße

Bauabschnitt 1

Innerhalb des Bauabschnitts 1 im Bereich der geplanten Zufahrt zu der Station Bahrenfeld Trabrennbahn innerhalb der Luruper Chaussee, verlaufenden Mischwassersiele. Diese sind in den Außenbereich nördlich der Baugrube zu verlegen. Die Siele können voraussichtlich nach Abschluss der Baumaßnahmen wieder in ihre bestehende Trasse zurückverlegt werden. Alternativ ist ein Verbleib der Siele in der bauzeitlichen Trasse auch im Endzustand denkbar.

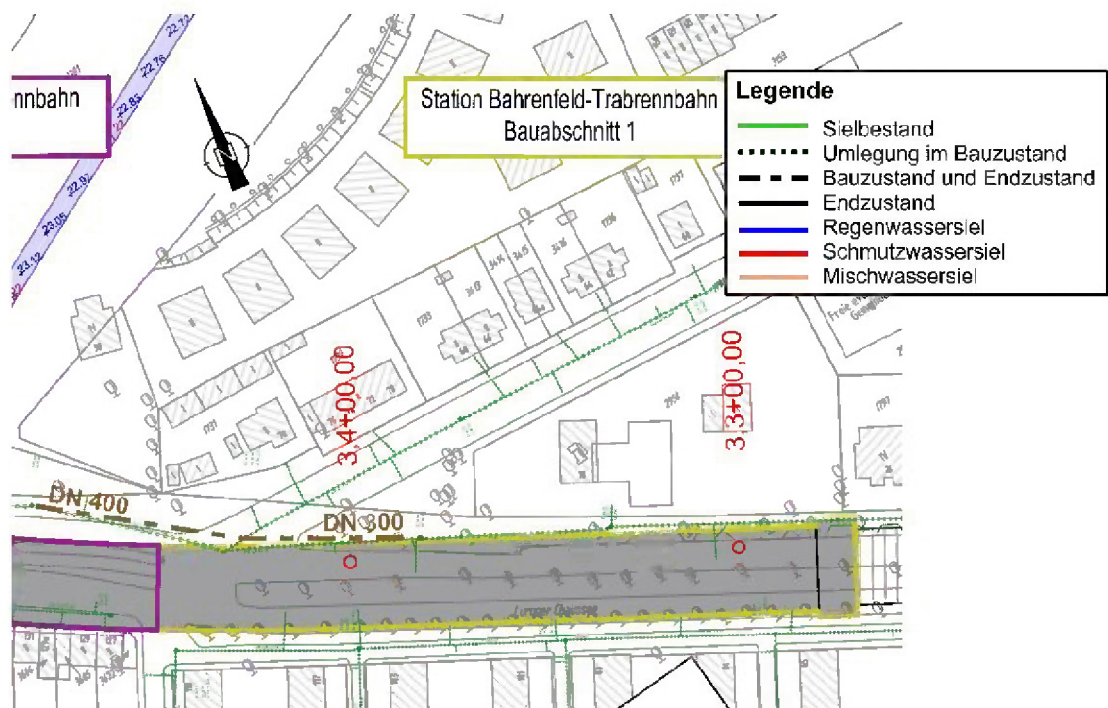


Abbildung 49: Sielplan Baubereich Station Bahrenfeld Trabrennbahn (I), Bauabschnitt 1 (Stand 04.2019)

Bauabschnitt 2 und 3

Im Baubereich unmittelbar vor der geplanten Station Bahrenfeld Trabrennbahn befindet sich südöstlich ein Mischwassersiel, über den augenscheinlich die Abwasserentsorgung der südlich an die Baugrube angrenzenden Häuser geregelt wird. Aufgrund der engen Platzverhältnisse ist vermutlich die bauzeitliche Verlegung neben die Baugrube nicht möglich. Daher ist das Mischwassersiel an der Schlitzwand innerhalb der Baugrube mittels einer geeigneten Maßnahme zu fixieren. Zudem kollidiert das Mischwassersiel nach aktuellen Planungsstand mit dem geplanten Bauwerk und muss daher für den Endzustand hydraulisch neu bemessen werden, um es wieder in die heutige Trasse zu verlegen. Eine Änderung der Gradiente der geplanten S-Bahn-Trasse ist voraussichtlich in diesem Abschnitt nicht möglich, da die Überquerung des HERA Tunnels die geplante Gradientenhöhe erfordert.

Das nördliche verlaufende Mischwassersiel muss voraussichtlich dauerhaft verlegt werden. Es führt im weiteren Verlauf durch das Baufeld der geplanten Station Bahrenfeld Trabrennbahn (Bauabschnitt 3) und schließt an ein Schmutzwassersiel an. Die Station ist sehr knapp unter der Oberfläche geplant, daher ist für die Siele in Endlage keine ausreichende Tiefenlage mehr möglich, um sie in die heutige Lage zurück zu verlegen. Es ist eine Querung des Baufelds erforderlich. Diese ist bauzeitlich mittels geeigneter Maßnahmen zu sichern. Im Anschluss an die Querung ist das Schmutzwassersiel neben die Baugrube im Straßenraum zu verlegen und an den Bestand bei ca. km 3,780 wieder anzuschließen. Auch das bestehende Regenwassersiel ist in den Außenbereich der Baugrube aufgrund der oben genannten Thematik dauerhaft zu verlegen. Für die westlichen und östlichen Querungen der Siele mit den jeweiligen Zwischenebenen der geplanten Station, ist die Höhe der Siele zu prüfen und möglicherweise anzupassen. Eine entsprechende bauzeitliche Sicherung ist vorzusehen.

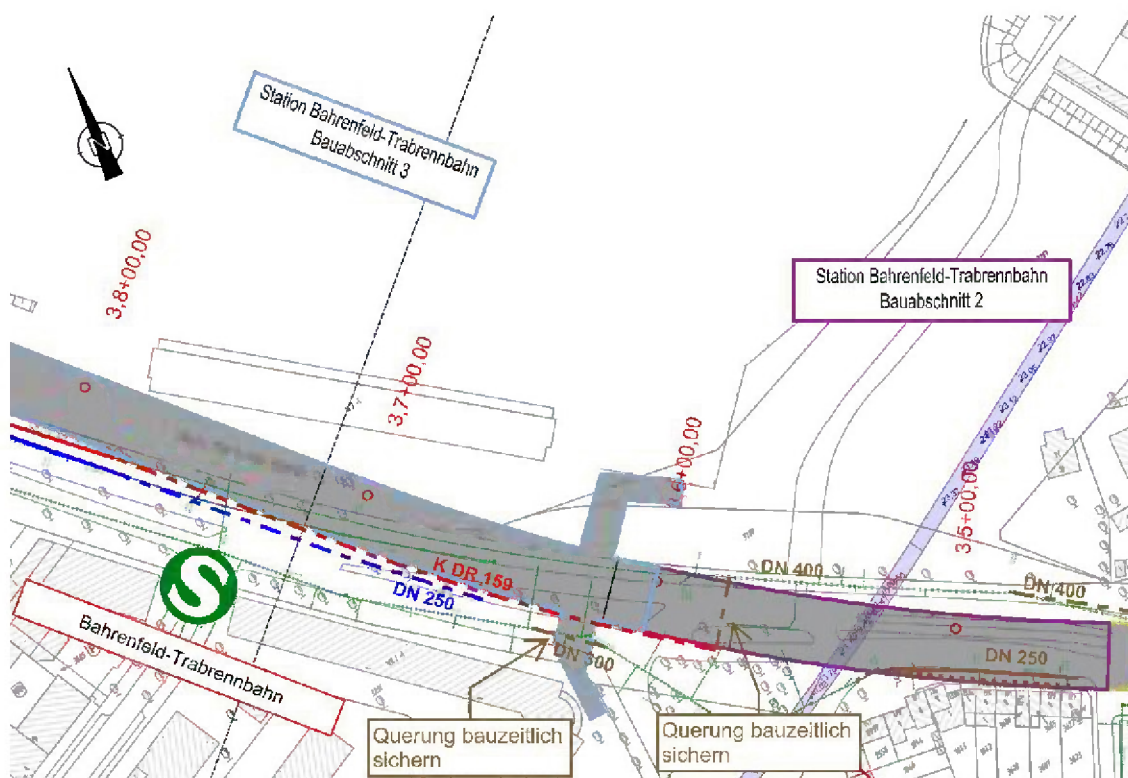


Abbildung 50: Sielplan Baubereich Station Bahrenfeld Trabrennbahn (II), Bauabschnitt 2 (Stand 04.2019)

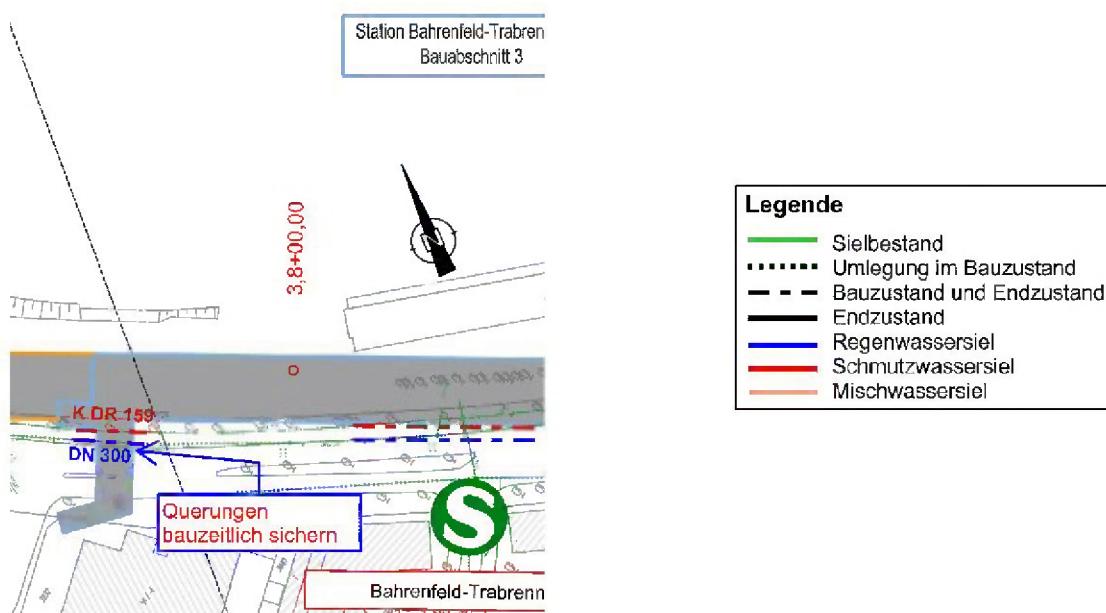


Abbildung 51: Sielplan Baubereich Station Bahrenfeld Trabrennbahn (III), Bauabschnitt 3 (Stand 04.2019)

Bauabschnitt 4

Entlang der Luruper Chaussee, unmittelbar im Baubereich der geplanten S-Bahn-Trasse, befinden sich ein Regen- und ein Schmutzwassersiel.

Die Siele sind bauzeitlich in den Außenbereich der Baugrube zu verlegen. Sie können voraussichtlich im Anschluss an die Baumaßnahme wieder in ihre heutige Trasse verlegt werden.

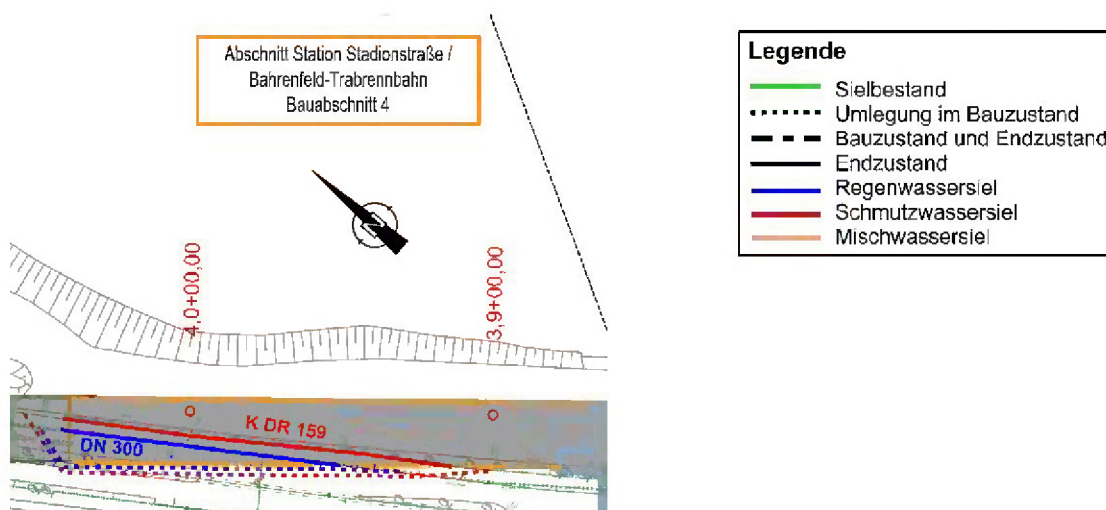


Abbildung 52: Sielplan Baubereich Station Bahrenfeld Trabrennbahn (IV), Bauabschnitt 4 (Stand 04.2019)

Bauabschnitt 5 und 6

Im Baubereich des Abschnitts in offener Bauweise zwischen den geplanten Stationen Bahrenfeld Trabrennbahn und Stadionstraße befinden sich Regenwassersiele sowie Schmutzwassersiele.

Die Regenwasser- und Schmutzwassersiele sind bauzeitlich in den Außenbereich beidseitig der Baugrube bzw. in den Seitenbereich der Straße zu verlegen. Nach Abschluss der Baumaßnahme können die Siele voraussichtlich wieder in ihre heutige Trasse verlegt werden.

Die Querung mit dem Schmutzwassersiel ist bauzeitlich mittels geeigneter Maßnahmen zu sichern.

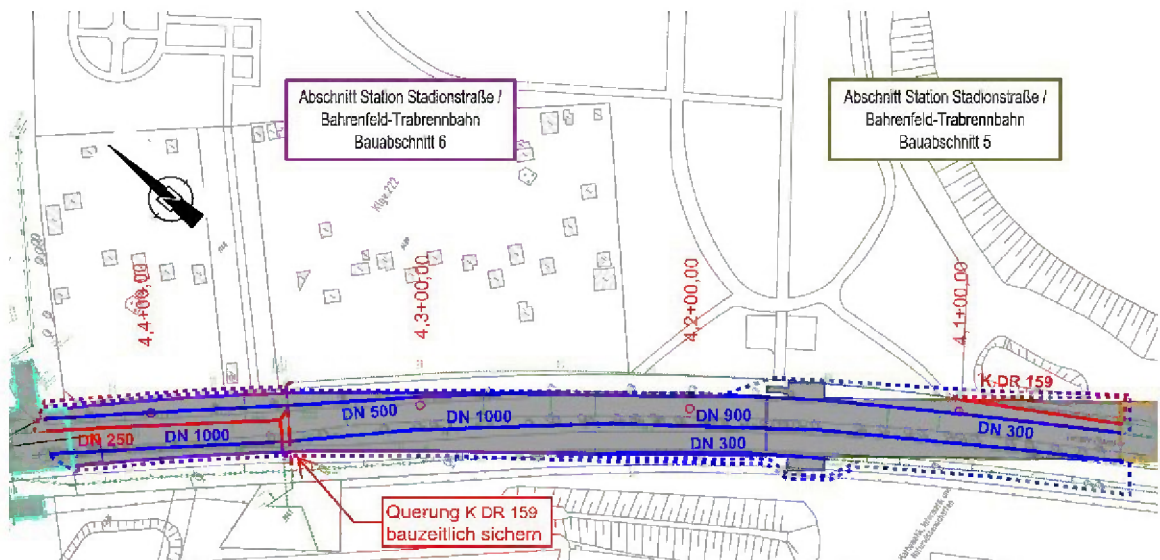


Abbildung 53: Sielplan Baubereich Abschnitt Bahrenfeld Trabrennbahn/Stadionstraße, Bauabschnitt 5 und 6 (Stand 04.2019)

8.7.3.4 Baubereich Station Stadionstraße

Bauabschnitt 7

In Längs- und Querrichtung des Baubereichs der geplanten Systemempfehlungs-Trasse in der Luruper Chaussee verlaufen Regenwassersiele sowie Schmutzwassersiele.

Die in Längsrichtung verlaufenden Regenwassersiele sind bauzeitlich in die Außenbereiche der Baugrube zu verlegen. Nach Abschluss der Baumaßnahmen für die Systemempfehlung 1 können die Siele voraussichtlich wieder in ihre bestehende Trasse zurückverlegt werden.

Die Schmutzwassersiele sind gleichermaßen in den Außenbereich zu verlegen, damit während der Bauzeit die Abwasserentsorgung der daran angeschlossenen Häuser sichergestellt werden kann. Das Schmutzwassersiel kann ggf. die Baugrube im Bereich des geplanten Zugangs bauzeitlich queren. Das Verlegen nach der Baumaßnahme in ihre aktuellen Positionen ist voraussichtlich wieder möglich.

Für die Querung mit dem Schmutzwassersiel und dem Regenwassersiel sind geeignete Maßnahmen zur Sicherung innerhalb der Baugrube erforderlich. Die Haltungen dieser Siele müssen zudem etwas verkürzt werden, da sie aktuell mit dem geplanten südöstlichen Zugangsbauwerk kollidieren.

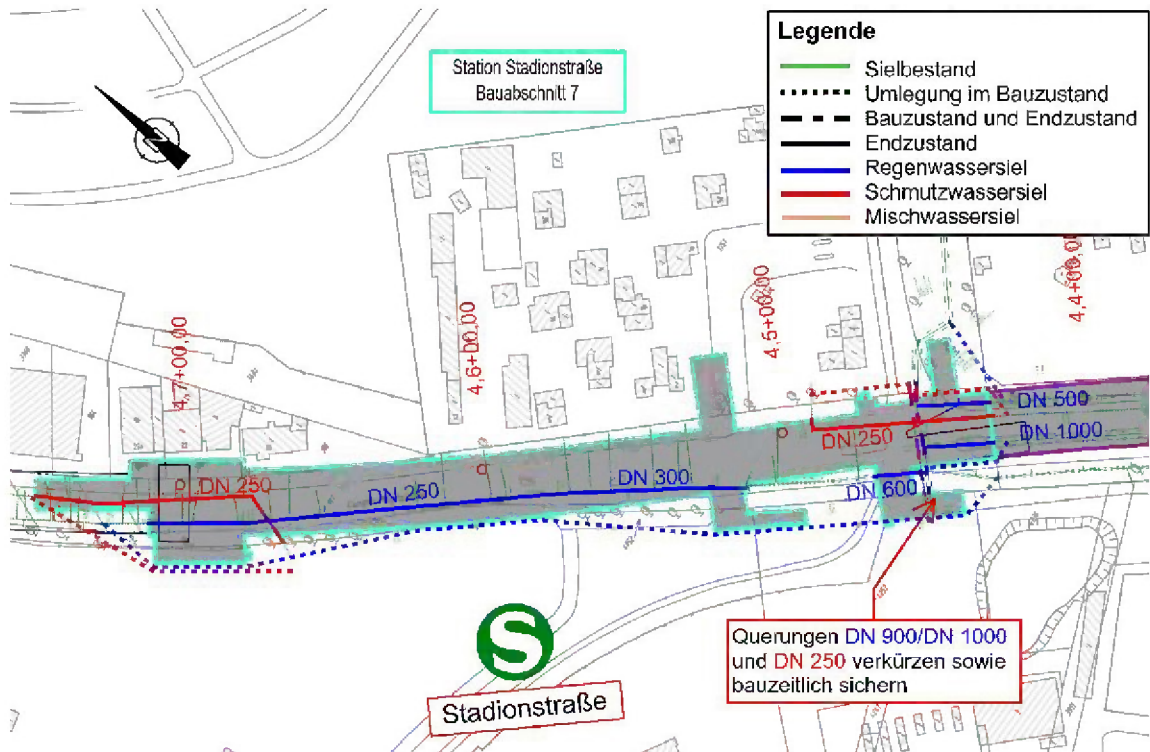


Abbildung 54: Sielplan Baubereich Station Stadionstraße, Bauabschnitt 7 (Stand 04.2019)

8.7.3.5 Baubereich Station Lurup Mitte

Bauabschnitt 1

Im Bereich der geplanten Station Lurup Mitte liegt ein Trennsystem vor. Dieses besteht aus Regenwassersielen und Schmutzwassersielen.

Die Siele sind während der Bauzeit aus dem Baufeld in den Außenbereich der Baugrube zu verlegen. Es ist beidseitig der Baugrube die Verlegung von sowohl Regen- als auch Schmutzwassersielen (Hausanschlusssammelleitungen) erforderlich, um entsprechend die Schmutz- und Regenwasserentsorgung der angeschlossenen Häuser sicherzustellen. Aufgrund der engen Platzverhältnisse südlich des Bauabschnitts 1 ist es ggf. notwendig, die Siele innerhalb der Baugrube an den Schlitzwänden verlaufen zu lassen und dort mit entsprechenden Maßnahmen zu befestigen. Die Siele können voraussichtlich im Anschluss an die Baumaßnahme wieder in ihre heutige Trasse zurückverlegt werden.

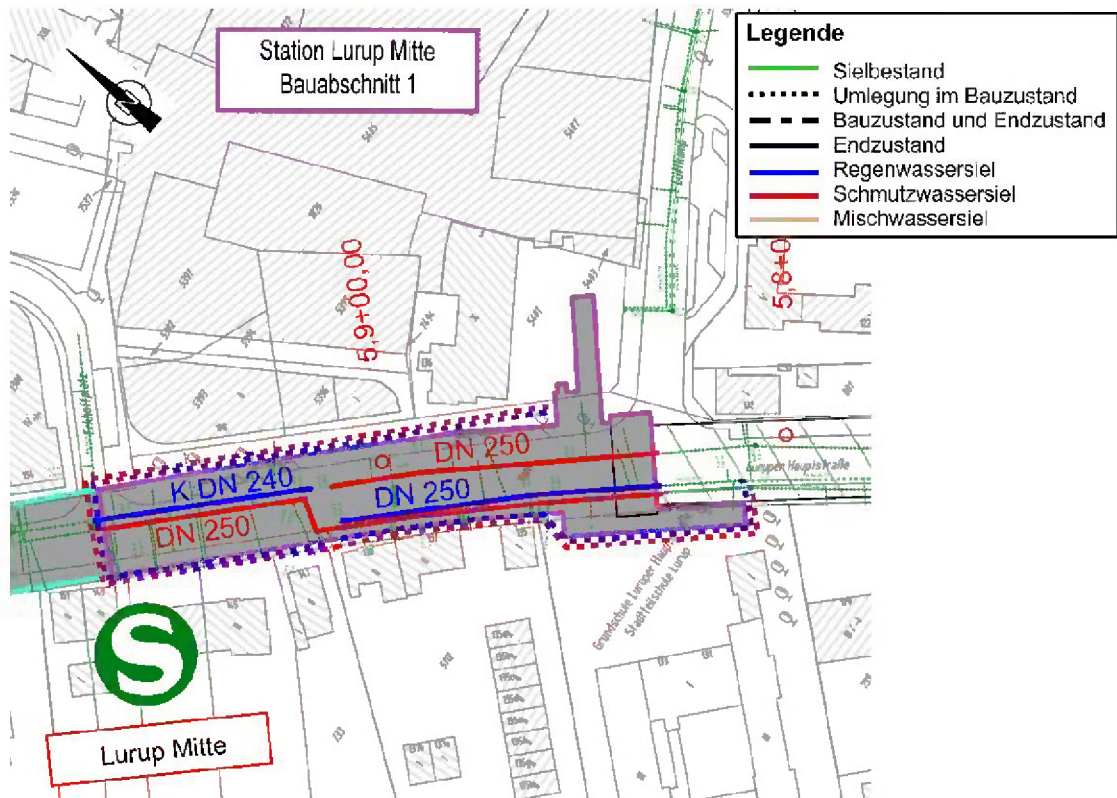


Abbildung 55: Sielplan Baubereich Station Lurup Mitte (I), Bauabschnitt 1 (Stand 04.2019)

Bauabschnitt 2

Im Bauabschnitt 2 liegen Regenwassersiele und Schmutzwassersiele.

Analog zum Bauabschnitt 1 sind die Siele während der Bauzeit aus dem Baufeld in den Außenbereich beidseitig der Baugrube zu verlegen, um die Schmutz- und Regenwasserentsorgung der angeschlossenen Häuser sicherzustellen.

Auch in diesem Bauabschnitt liegen partiell beeinträchtigte Verhältnisse vor und es besteht möglicherweise die Notwendigkeit die Siele innerhalb der Baugrube an den Schlitzwänden mittels geeigneter Maßnahmen zu befestigen. Im Anschluss an die Baumaßnahme können die Siele voraussichtlich wieder in ihre heutige Trasse zurückverlegt werden.

Im Bereich der geplanten Zwischenebene quert ein Regenwassersiel den Baubereich. Es kann vermutlich während der Bauzeit in seiner heutigen Lage bestehend bleiben, muss jedoch mittels geeigneter Maßnahmen gesichert werden. Im Bereich dieser Querrung bietet sich die bauzeitliche Verlegung des Schmutzwassersiels an. Die Sicherung kann dann entsprechend gemeinsam in einem Abschnitt erfolgen.

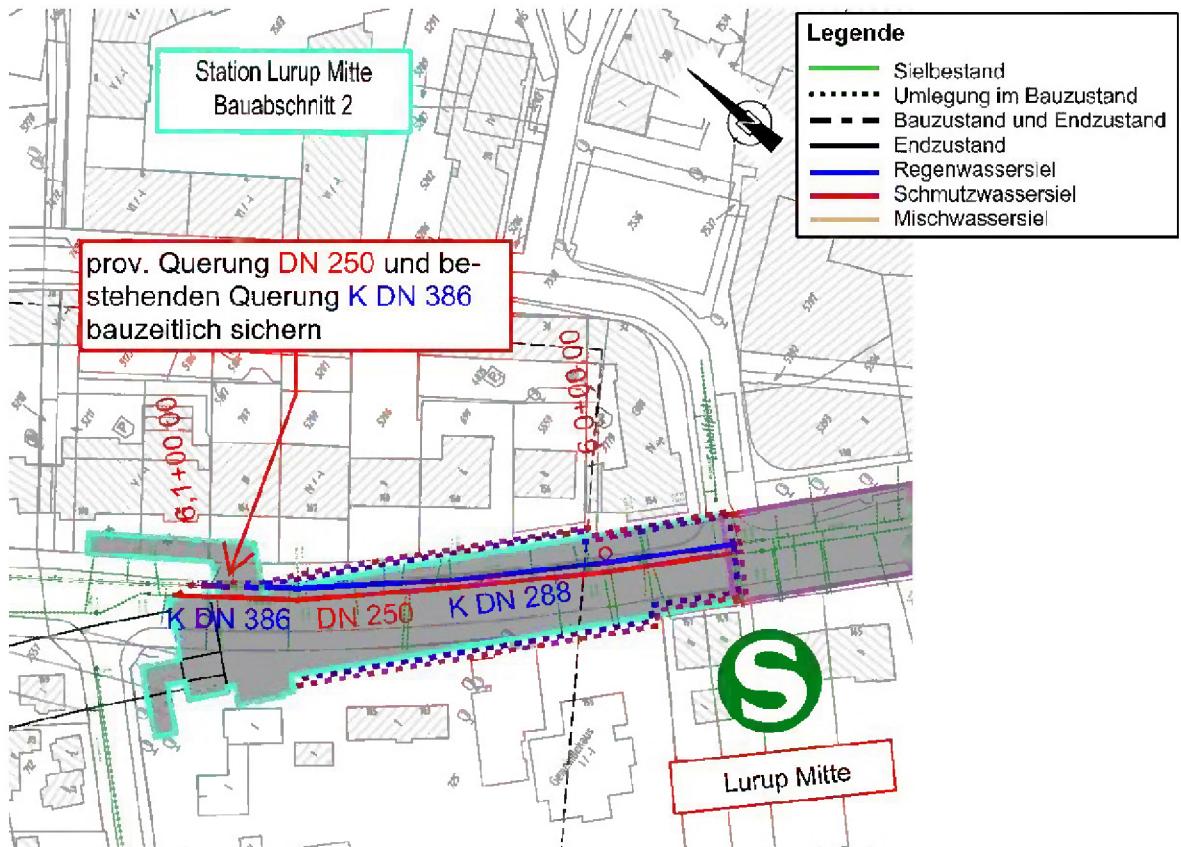


Abbildung 56: Sielplan Baubereich Station Lurup Mitte (II), Bauabschnitt 2 (Stand 04.2019)

8.7.3.6 Baubereich Station Osdorfer Born

Bauabschnitt 1

Es sind keine Bestandssiele im Bauabschnitt 1 vorhanden.

Bauabschnitt 2

Entlang der Straße Kroonhorst, unmittelbar im Baubereich der Station Osdorfer Born, befinden sich Regenwasser- und Schmutzwassersiele (Trennsystem).

Die durchgehenden Regenwasser- und Schmutzwassersiele müssen aus dem Baubereich neben die Baugrube verlegt werden. Da mutmaßlich sowohl die nördlich als auch südlich Straße Kroonhorst gelegenen Gebäude an die Siele angeschlossen sind, werden jeweils nördlich und südlich der Baugrube Hausanschlusssammeleleitungen in geeigneter Größe während der Bauzeit benötigt. Da ein Konflikt zwischen dem geplanten Bauwerk (Zwischenebene) zu vermuten ist kann nur ein Teil der Siele im Anschluss an die Baumaßnahme wieder in ihre heutige Trasse zurückverlegt werden. Der andere Teil verbleibt dann in der bauzeitlichen Trasse.

Das östlich querende Regenwassersiel ist bauzeitlich innerhalb der Baugrube mittels geeigneter Maßnahmen zu sichern. Gleiches gilt für das parallel zum querenden Regenwassersiel verlaufende Schmutzwassersiel.

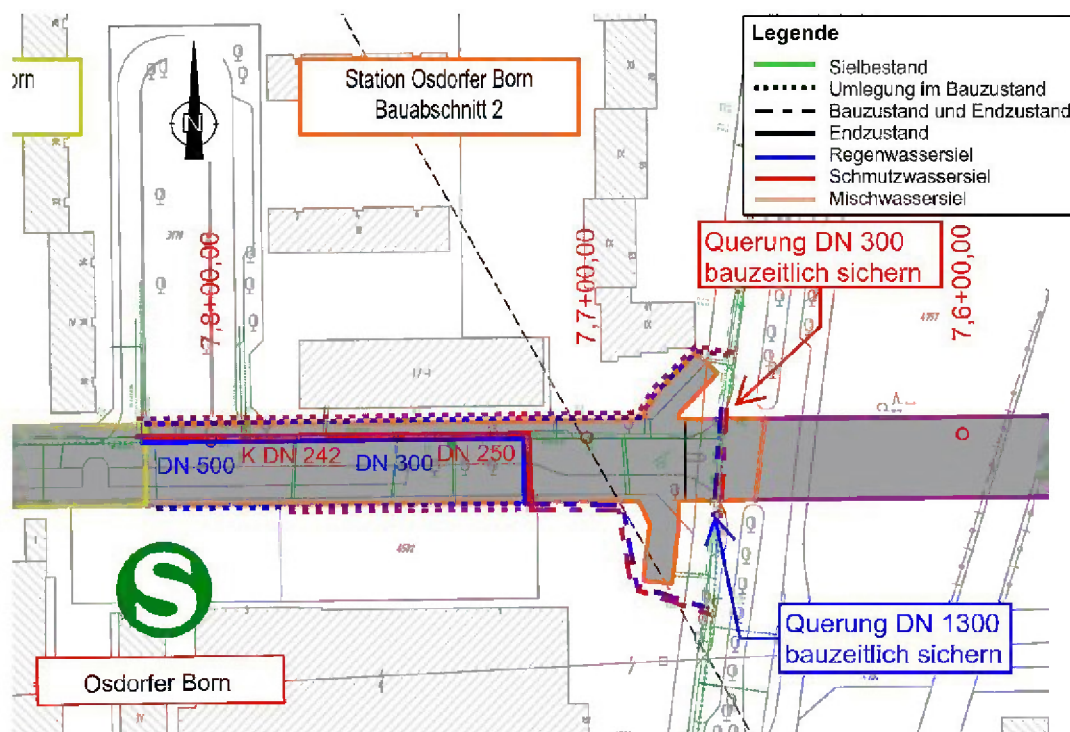


Abbildung 57: Sielplan Baubereich Station Osdorfer Born (I), Bauabschnitt 2 (Stand 04.2019)

Bauabschnitt 3

Entlang der Straße Kroonhorst, unmittelbar im Anschluss an den Baubereich der geplanten Station Osdorfer Born, befinden sich Regenwasser- und Schmutzwassersiele (Trennsystem).

Die durchgehenden Regenwassersiele und Schmutzwassersiele müssen aus dem Baubereich neben die Baugrube verlegt werden. Im Anschluss an die Baumaßnahme können das Regenwassersiel und das Schmutzwassersiele abschnittsweise (bis ca. 7,900) wieder in ihre heutige Trasse zurückverlegt werden. Der danach folgende Leitungsabschnitt befindet sich im geplanten Bauwerk und muss dauerhaft verlegt werden.

Das aktuell westlich querende Regenwassersiel und das Schmutzwassersiel befinden sich ebenfalls im geplanten Zugangsbereich der Station und müssen seitlich neben die Baugrube dauerhaft verlegt werden. Es ist eine neue Querung im Baubereich herzustellen und während der Bauzeit mittels geeigneter Maßnahmen zu sichern.

Auch im südlichen geplanten Bauwerksbereich sind das Regenwassersiel und das Schmutzwassersiel dauerhaft seitlich zu verlegen.

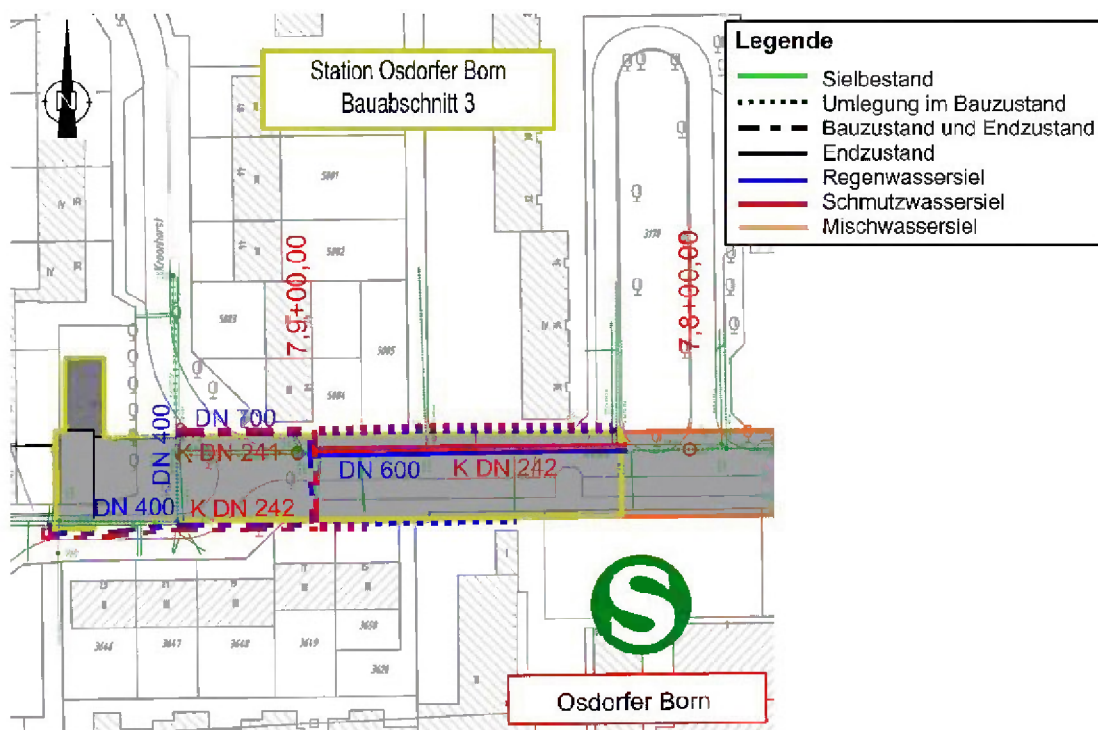


Abbildung 58: Sielplan Baubereich Station Osdorfer Born (II), Bauabschnitt 3 (Stand 04.2019)

8.7.3.7 Baubereich Abstellanlage Osdorfer Born

Bauabschnitt 1

Der Baubereich der geplanten Abstellanlage Osdorfer Born wird von einem Schmutzwassersiel gequert. Das Schmutzwassersiel ist mit Hilfe geeigneter Maßnahmen zu sichern.



Abbildung 59: Sielplan Baubereich Abstellanlage Osdorfer Born (Stand 04.2019)

8.7.4 Sielumlegungen Systemempfehlung 2

Die Systemempfehlung 2 unterscheidet sich zur Systemempfehlung 1 hinsichtlich der Bauabschnittsbildung und der damit verbundenen Sielumlegungen nur in den Baubereichen bis zur Station Bahrenfeld Trabrennbahn. Alle darauffolgenden Baubereiche sind identisch und werden daher nicht erneut betrachtet.

Bauabschnitt 1

Unmittelbar im Baubereich vor der geplanten Station Bahrenfeld Trabrennbahn (entlang der Straßen Kielkamp und Luruper Chaussee), befinden sich Mischwassersiele.

Das vorhandene Mischwassersiel DN 250 regelt augenscheinlich die Abwasserentsorgung der südlich an die Baugrube angrenzenden Häuser. Aufgrund der engen Platzverhältnisse ist vermutlich die bauzeitliche Verlegung neben die Baugrube nicht möglich. Daher ist das Mischwassersiel an der Schlitzwand innerhalb der Baugrube mittels einer geeigneten Maßnahme zu fixieren. Die weiteren Mischwassersiele sind in den Außenbereich der Baugrube zu verlegen und eine erforderliche provisorische Querung bauzeitlich mittels geeigneter Maßnahmen zu sichern.

Die Mischwassersiele kollidieren nach aktuellem Planungsstand voraussichtlich teilweise mit dem geplanten Bauwerk und müssen daher für den Endzustand hydraulisch neu bemessen werden, um wieder in die heutige Trasse verlegt werden zu können. Unter Umständen ist der Verbleib der Siele in der bauzeitlichen Trasse auch im Endzustand möglich.

Eine Änderung der Gradienten der geplanten S-Bahn-Trasse ist voraussichtlich in diesem Abschnitt nicht möglich, da die Überquerung des HERA Tunnels die geplante Gradientenhöhe erfordert.

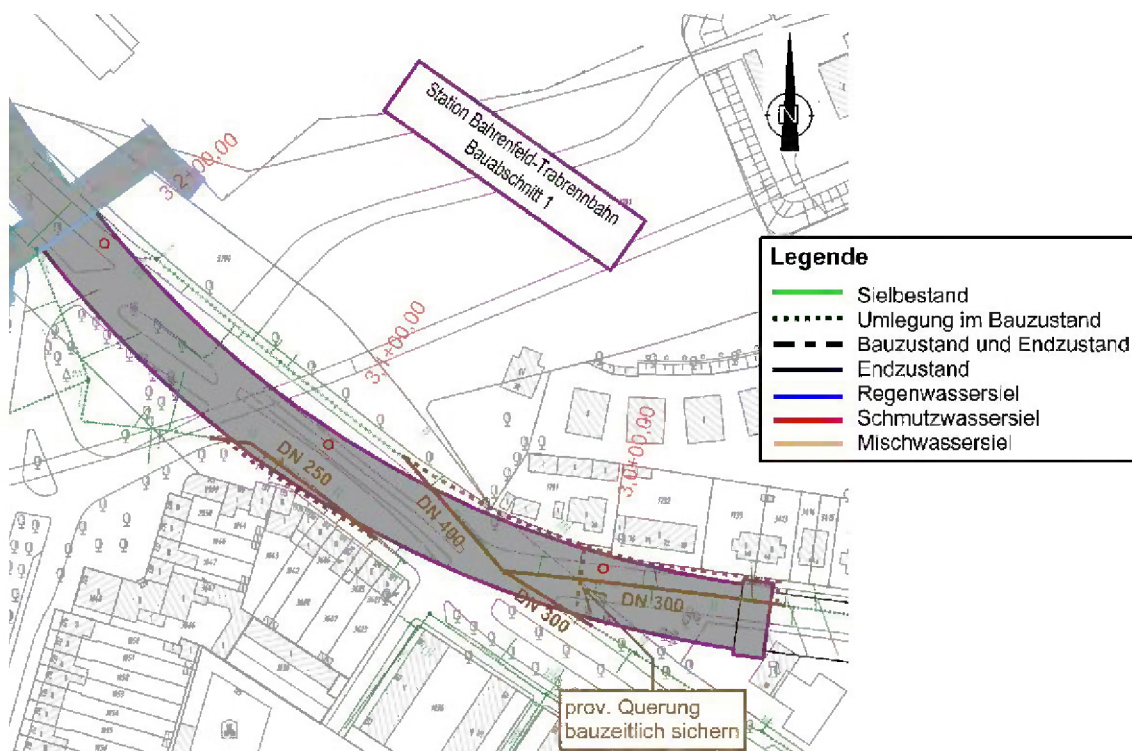


Abbildung 60: Sielplan Baubereich Station Bahrenfeld Trabrennbahn, Bauabschnitt 1 (Stand 04.2019)

8.7.5 Straßenbau-Endzustand und bauzeitliche Verkehrsführung

Für die Baubereiche in offener Bauweise wurden Überlegungen zur Einteilung der Bauabschnitte vorgenommen. Die Bauabschnitte verlaufen soweit möglich von einer Straßenkreuzung zu einer weiteren Straßenkreuzung. Der Kreuzungsbereich wird dabei nur zur Hälfte in Anspruch genommen, sodass möglichst eine Richtungsfahrbahn der abzweigenden Straßen bestehend bleiben kann. Je nach Platzverhältnissen können dann die Richtungsverkehre auf eine Richtungsfahrbahn bauzeitlich zusammengelegt werden. Für die Herstellung der Baugrube innerhalb des jeweiligen Bauabschnitts ist eine Vollsperrung des Straßenabschnitts erforderlich. Die Zugänge zu den in diesem Bereich vorhandenen Gebäuden und die erforderlichen Sicherheitswege für den Notfall werden jederzeit sichergestellt. Unter der Maßgabe einer oberflächenschonenden Bauweise und der möglichst geringen Beeinflussung der Oberflächenverkehre ist das schnellstmögliche Verschließen der Baugrube mittels eines Deckels vorgesehen. Dadurch kann die Befahrbarkeit, wenn auch eingeschränkt, für den Verkehr gewährleistet werden.

In den weiteren Planungsphasen ist eine tiefgehende Betrachtung der Verkehrsführung während der Bauzeit durchzuführen.

Straßenanpassungen Endzustand

Für die Herstellung der Stationen und die weiteren Streckenabschnitte in offener Bauweise erfolgen Eingriffe in den bestehenden Straßenraum. Zudem sind mit Erstellung der geplanten Zugangsanlagen zu den Stationen in Form von Treppen und Aufzügen dauerhafte Veränderungen an der Oberfläche erforderlich. Grundsätzlich gilt es, die betroffenen Straßenabschnitte inklusive Nebenflächen grundlegend im Endzustand nach den aktuellen gültigen Vorschriften wiederherzustellen. Die vorhandenen Straßenquerschnitte müssen zum Teil neugestaltet werden. Dabei sind die Anforderungen sowohl für den Kfz-Verkehr als auch für den Fuß- und Radverkehr zu berücksichtigen und die jeweiligen Nutzungsansprüche entsprechend in Einklang zu bringen. Ggf. können auch die Anpassung hinausgehende Planungsentscheidungen des Straßenbaulastträgers berücksichtigt werden.

Für die geplanten Zugangsanlagen wurden bei allen Stationen die maximalen Anforderungen zu Grunde gelegt, die in den Planungsrandbedingungen der Machbarkeitsuntersuchung definiert wurden. Die gesamte Treppenbreite bei einem Mittelbahnsteig beträgt gemäß der Planungsrandbedingungen 6,20 m. Nur in den Örtlichkeiten, in denen auch unter Inanspruchnahme von Privatgrund dieses Maß durch beengte Verhältnisse nicht möglich war, wurde ein reduziertes Maß angesetzt.

Grundlegend sind für die Planungen der wiederherzustellenden Straßenquerschnitte die Hamburger Regelwerke für Planung und Entwurf von Stadtstraßen (ReStra) anzusetzen. Daraus gehen die folgenden wesentlichen Grundsätze hervor:

- Regelbreite Fahrstreifen bei einstreifigen Richtungsfahrbahnen 3,25 m
- Regelbreite Fahrstreifen bei einer zweistreifigen Richtungsfahrbahn, mindestens einer von zwei Fahrstreifen 3,25 m
- Regelbreite zweistreifige Richtungsfahrbahn 6,50 m, um eine gute Befahrbarkeit für Pkw und Lkw zu gewährleisten, bei beengten Platzverhältnissen 6,25 m
- Regelbreite beträgt für Anlagen für den Fußverkehr 2,50 m, empfohlene Breite 3,30 m
- für den Radverkehr kommen die folgenden Führungsformen, je nach Stärke und der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugverkehrs bzw. Schwerlastverkehrs im entsprechenden Straßenabschnitt, in Betracht:

- separater Radweg, Regelbreite 2,00 m
- Radfahrstreifen (abgetrennter Sonderfahrstreifen auf der Fahrbahn mit durchgezogener Markierung), Regelbreite 2,00 m
- Schutzstreifen (auf der Fahrbahn mit gestrichelter Markierung, Überfahrbarkeit möglich), Regelbreite 1,50 m
- gemeinsamer Geh- und Radweg, Breite $\geq 3,00$ m

Station Ruhrstraße

Im Bereich der geplanten Station Ruhrstraße ist eine vierstreifige Fahrbahn vorhanden (jeweils zweistreifige Richtungsfahrbahnen). Im östlichen Stationsbereich befinden sich abschnittsweise beidseitige Busspuren sowie im westlichen Bereich ein zusätzlicher Linkabbiegestreifen. Der Fuß- und Radverkehr verläuft getrennt voneinander abschnittsweise auf einem separaten Geh- und Radweg bzw. auf einem Radfahrstreifen.

Nach Möglichkeit ist der vorhandene Querschnitt nach Herstellung der Station wiederherzustellen. Durch die geplanten Zugangsanlagen ist jedoch voraussichtlich eine partielle Verschmälerung einzelner Fahrstreifen erforderlich, um für den Fuß- und Radverkehr weiterhin einen ausreichenden Verkehrsraum sicherzustellen. Ob eine Fahrspur ggf. entfallen muss, ist in den weiteren Planungsphasen zu prüfen. Auch kann die Busspur möglicherweise durch die neue S-Bahn-Trasse entfallen. Dies ist in weiteren Planungsphasen zu prüfen. Bereichsweise muss für die Zugangsanlagen Privatgrund in Anspruch genommen werden. Es ist daher zu prüfen, ob ggf. die Zugangsanlagen reduziert werden können.

Station Von-Sauer-Straße

Im nördlichen Stationsbereich ist eine zweistreifige Fahrbahn mit jeweils einem Fahrstreifen je Richtung vorhanden. Die Fahrbahn weitet sich nach Süden zu einer vierstreifigen Fahrbahn auf (Fahrbahn Richtung Norden einstreifig, Fahrbahn Richtung Süden zweistreifig zzgl. separater Busspur). Der Fuß- und Radverkehr verläuft getrennt voneinander abschnittsweise auf einem separaten Geh- und Radweg bzw. einem Schutzstreifen.

Im Anschluss an die Baumaßnahme ist der vorhandene Querschnitt nach Möglichkeit wiederherzustellen. Durch die geplanten Breiten der Zugangsanlage ist jedoch voraussichtlich eine partielle Verschmälerung einzelner Fahrstreifen erforderlich, um für den Fuß- und Radverkehr weiterhin einen ausreichenden Verkehrsraum sicherzustellen. Der Wegfall eines Fahrstreifens ist in den weiteren Planungsphasen zu prüfen. Hier bietet sich möglicherweise der Wegfall der Busspur an, da sich der Motorisierte Individualverkehr (MIV) durch die neue S-Bahn-Trasse reduziert und eine separate Busspur ggf. nicht weiter erforderlich ist. Bereichsweise muss für die Zugangsanlagen Privatgrund in Anspruch genommen werden. Es ist daher zu prüfen, ob ggf. die Zugangsanlagen reduziert werden können.

Station Bahrenfeld Trabrennbahn

In diesem Abschnitt der Luruper Chaussee ist im Bereich der geplanten Station Bahrenfeld Trabrennbahn eine vierstreifige Fahrbahn mit Mittelstreifen vorhanden (jeweils zweistreifige Richtungsfahrbahnen). Im südlichen Stationsbereich liegt ein separater Rechtsabbieger vor. Der Fuß- und Radverkehr verläuft getrennt voneinander abschnittsweise auf einem separaten Geh- und Radweg bzw. Schutzstreifen/ Radfahrstreifen.

Nach Möglichkeit ist der vorhandene Querschnitt wiederherzustellen. Durch die Lage der geplanten Zugangsbereiche ist dies voraussichtlich ausführbar und es sind keine erheblichen Anpassungen des Straßenquerschnitts erforderlich. Die geplanten Zugangsbereiche befinden sich partiell auf privatem Grund. Durch die Reduzierung der Zugangsbreiten kann dies ggf. umgangen werden. In den weiteren Planungsphasen ist daher zu prüfen, ob alle Treppenblöcke in der maximalen Breite erforderlich sind.

Station Stadionstraße

Im nördlichen Stationsbereich liegt eine vierstreifige Fahrbahn mit jeweils zweistreifigen Richtungsfahrbahnen vor. Die gesamte Fahrbahn weitet sich im Stationsbereich partiell auf sechs Fahrstreifen (zweistreifige Richtungsfahrbahnen zzgl. separaten Linksabbiegern) auf. Im südlichen Stationsbereich ist wieder die vierstreifige Fahrbahn mit jeweils zweistreifigen Richtungsfahrbahn vorhanden. Der Fuß- und Radverkehr verläuft getrennt voneinander auf jeweils separaten Geh- und Radwegen.

Es ist zu prüfen, ob der Verkehrsraum für den Fuß- und Radverkehr weiterhin in ausreichender Breite sichergestellt werden kann. Nach aktuellen Planungen befinden sich die Zugangsanlagen vorwiegend auf weitestgehend freien Nebenflächen, wodurch vermutlich keine Reduzierung des Straßenquerschnitts erforderlich wird. Partiiell wird für die Zugangsanlagen jedoch Privatgrund in Anspruch genommen. Es ist daher zu prüfen, ob ggf. die Zugangsanlagen reduziert werden können.

Station Lurup Mitte

Im nördlichen Stationsbereich liegt eine vierstreifige Fahrbahn mit jeweils zweistreifigen Richtungsfahrbahnen vor. Der jeweils zweite Fahrstreifen der Richtungsfahrbahnen wird als Parkfläche genutzt. Das Parken auf diesen Flächen ist tagzeitenabhängig verboten, wird jedoch dennoch abschnittsweise durchgehend praktiziert. Im südlichen Stationsbereich ist eine fünfstreifige Fahrbahn mit jeweils zweistreifigen Richtungsfahrbahnen zzgl. eines separaten Linksabbiegers für die Richtungsfahrbahn Richtung Süden vorhanden. Der Fuß- und Radverkehr wird getrennt voneinander auf jeweils separaten Geh- und Radwegen geführt.

Durch die Nutzung von Privatgrund für einen Großteil der geplanten Zugangsbereiche ist keine Einschränkung des Verkehrsraums für den Fuß- und Radverkehr erforderlich. Der Fahrbahnquerschnitt kann dadurch entsprechend bestehen bleiben. Damit die Eingriffe in den Privatgrund möglichst geringgehalten werden können, ist zu prüfen, ob die Zugangsanlagen in ihrer maximalen Breite erforderlich sind.

Station Osdorfer Born

Die geplante Station Osdorfer Born befindet sich in einer Nebenstraße (Tempo-30-Zone) mit einer in beide Richtungen befahrbaren Fahrbahn ohne Markierung. In den Seitenflächen sind abschnittsweise Parkflächen vorhanden. Der westliche Stationsbereich befindet sich in einem abknickenden Straßenverlauf. Es liegen eigenständige Fußgängeranlagen vor. Der Radverkehr wird auf der Fahrbahn geführt.

Durch die geplante westliche Zugangsanlage muss die Fahrbahn und daraus resultierend auch die dort vorhandene Fußgängerverkehrsanlage angepasst werden. Aufgrund der geringen Verkehrsstärken ist es voraussichtlich möglich, die Fahrbahn hier für einen abschnittweisen Einrichtungverkehr zu verschmälern. An der Oberfläche sind zudem für die Zugangssituation entsprechende Anpassungen erforderlich, da sich diese auf einer aktuell begrünten Nebenfläche befindet. Im westlichen Stationsbereich wird nach aktuellem Planungsstand kein Privatgrund in Anspruch genommen. Im öst-

lichen Stationsbereich befinden sich jedoch die Zugänge auf nicht öffentlichen Flächen, da die vorhandenen öffentlichen Verkehrsflächen nicht für die Erstellung dieser Anlagen ausreichen. Ob die Zugangsanlagen in ihrer maximalen Breite erforderlich sind, ist in den weiteren Planungsphasen zu prüfen.

8.8 Umweltauswirkungen

Zur Beurteilung der Machbarkeit des Vorhabens aus umweltfachlicher Sicht wurde eine Untersuchung im Sinne eines vereinfachten Umweltverträglichkeitsberichts (UVP-Bericht) bezogen auf die UVP-G-Schutzgüter durchgeführt. Dieser UVP-Bericht soll der Entscheidungsvorbereitung für die weitere vertiefende Planung dienen und kann nicht einen UVP-Bericht im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens ersetzen.

Es ist nicht erkennbar, dass die bereits jetzt identifizierten, erheblichen Beeinträchtigungen von Schutzgütern das Vorhaben in seiner Umsetzung gefährden. Allerdings sind diese erheblichen Beeinträchtigungen durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden oder zu vermindern. Kompensationsmaßnahmen, ggf. auch dem Vorhaben vorgezogen, werden verbindlich umzusetzen sein.

Mögliche, zum jetzigen Zeitpunkt nicht erheblich nachteilige Umweltauswirkungen wurden ebenso identifiziert und beschrieben. Diese gilt es auch unter der Umsetzung von Maßnahmen im Vorhaben zu berücksichtigen, um die weitere Planung im Sinne einer Eingriffsminimierung optimieren zu können.

Bereits jetzt ist bestimmbar, dass die wesentlichen nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter nach UVP-G während der Bauphase und in Bereichen mit Eingriffen in die Oberfläche (Start-/Zielschacht, offene Bauweise, Stationen, Notausgänge, Baustelleneinrichtungsflächen, Baustraßen, etc.) erfolgen.

Eine detailliertere Quantifizierung der erkennbaren Umweltauswirkungen ist im Rahmen der MBU nicht möglich. Dennoch ist dieser Bericht als Grundlage für die im weiteren Verlauf des Planverfahrens durchzuführende Umweltverträglichkeitsstudie zu verstehen und zu erweitern.

Im Folgenden werden die relevanten Auswirkungen für beide Systemempfehlungen zusammengefasst dargestellt:

- **Schutzgut Mensch:** erheblich nachteilige Auswirkungen durch Baulärm, Erschütterungen, Verkehrsbeeinträchtigungen sowie Einschränkungen von Naherholungsbereichen,
- **Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt:** erhebliche Eingriffe in den Baumbestand mit möglichen Fällungen
Prüfung des besonderen Artenschutzes und spezielle Artenschutzrechtliche Prüfungen sind in weiteren Betrachtungen erforderlich. Betroffenheit von Biotopen und vier Landschaftsschutzgebieten.,
- **Schutzgut Boden/Fläche:** die Variante führt zu baubedingten nachteiligen Auswirkungen für schützenswerte Böden, u. a. müssen Altlastenverdachtsflächen in der weiteren Planung berücksichtigt werden, anlagenbedingt führt das Vorhaben zur kleinräumigen oberirdischen Flächeninanspruchnahmen. Das Fläsbargmoor ist von beiden Systemempfehlungen nicht betroffen.
- **Schutzgut Luft:** bauzeitlich nachteilige Auswirkungen, insbesondere durch den Einsatz von Baumaschinen, sind nicht auszuschließen,

- **Schutzgut Landschaft:** es sind bauzeitlich nachteilige Auswirkungen zu erwarten, insbesondere durch Baustelleneinrichtungen sowie durch Landschaftsbild beeinträchtigende Baumverluste,
- **Schutzgut Wasser:** Direkte Eingriffe in Oberflächengewässer sind nicht vorhanden. Besonderes Augenmerk liegt auf der Aue der Düpenau. Durch den Bau der Tunnelröhren werden Grundwasserleiter angeschnitten, was einen erheblichen Eingriff darstellt,
- **Schutzgut kulturelles Erbe/Sachgüter:** erhebliche Eingriffe bei einigen wenigen Denkmälern werden erwartet, Leitungsverlegungen und deren potenzielle Folgewirkungen sind zu berücksichtigen.
- **Schutzgut Klima:** durch Eingriffe in den Baumbestand sind Auswirkungen auf das lokale Klima nicht auszuschließen

8.9 Risikobewertung

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung (MBU) wurden verschiedene Varianten unter betrieblichen, baulichen und umwelttechnischen Aspekten untersucht. Das Ziel, die bauliche Machbarkeit sicherzustellen, erfolgte dabei insbesondere durch herausarbeiten der Randbedingungen und Vergleich mit bereits durchgeführten Maßnahmen dieser Größenordnung. Aufgrund der nicht tiefgehenden baulichen Betrachtung sind einige Punkte in der Bearbeitung offengeblieben, welche im Weiteren näher zu beleuchten sind. Die nachfolgend beschriebenen Risiken stellen die Machbarkeit grundsätzlich nicht infrage und zeigen dennoch die wesentlichen Herausforderungen der folgenden Bearbeitungsphasen.

Beide Systemempfehlungen wurden im Zuge der MBU zu einem recht späten Zeitpunkt festgelegt. Da die Baugrunduntersuchung durch den Bodengutachter zu diesem Zeitpunkt bereits durchgeführt wurde, mussten die gewonnenen Erkenntnisse in großen Teilen auf die beiden Systemempfehlungen projiziert werden. Im Rahmen der MBU wird vorausgesetzt, dass die durchgeführten Projektionen der Untersuchungsbohrungen auf die jeweilige Trasse ausreichend Informationen liefern und sich der Baugrund nur in gewissen Rahmen von der ursprünglichen Aufschlussstrecke unterscheidet.

In der weiteren Planung ist durch eine verdichtete Baugrunderkundung eine detaillierte Planungsgrundlage zu schaffen.

Im Rahmen der MBU wird an dieser Stelle bereits an die technische Herausforderung des Schildvortriebes in den unterschiedlich gelagerten Bodenschichten hingewiesen. Insbesondere das Auffahren des etwa 6,90 m großen Schildtunnels in den Geschiebeböden birgt aufgrund der darin vorkommenden Findlinge sowie ggf. gespannten Grundwasserverhältnissen besondere technische Anforderungen. Neben der Baugrunderkundung ist daher eine tunnelbautechnische Einschätzung einzuholen.

Die der MBU zugrunde gelegten Bauverfahren beinhalten verfahrensbedingte Risiken, welche in der weiteren Planung durch entsprechende Maßnahmen zu minimieren sind.

Insbesondere ist der Schildvortrieb detailliert zu planen und während der Bauzeit ständig zu überwachen.

Bei den Baugruben für die Stationen ist den Wechselwirkungen mit vorhandener Bebauung und der Wasserhaltung größte Aufmerksamkeit zu widmen.

Höchste Ansprüche sind an die Erarbeitung der Baulogistik zu stellen.

Im Rahmend der MBU wurden bei beiden Systemempfehlungen risikobehaftete Bereiche mit Sonderbauweisen ermittelt und nachfolgend aufgeführt:

Ausfädelung Holstenstraße (Systemempfehlung 1)

Auf die unmittelbar angrenzende Bestandsbebauung im Gleisdreieck (Bahnhof Altona) ergeben sich Risiken in Bezug auf Bauwerkssetzungen während der Baumaßnahme als auch in Bezug auf bahnbetriebliche Einschränkungen während den Arbeiten. Zur Minimierung der Setzungsrisiken wird empfohlen durch entsprechende Berechnungen das Risiko genau abzuschätzen und geeignete Kompensationsmaßnahmen vorzusehen.

HERA-Querung (Systemempfehlung 1)

Die beiden HERA-Querungen erfordern im Weiteren einen hohen Abstimmungsbedarf mit dem Eigentümer bzgl. der Sicherungs- bzw. Umbauarbeiten am Tunnel sowie der Umsetzung eines geeigneten Strahlenschutzes. Die erforderlichen Genehmigungen erfordern zunächst weitere Untersuchungen am Bestandstunnel sowie am Baugrund im näheren Umfeld der Querung. An dieser Stelle bestehen ggf. Risiken von Sonderbaumaßnahmen zur Einhaltung der Anforderungen aus dem Strahlenschutz sowie der Sicherung des Bestandstunnels.

SÜ Holstenkamp - Ausfädelung Diebsteich (Systemempfehlung 2)

Gleisachsen liegen unterhalb der Widerlagersohle. Zudem ist in diesem Abschnitt der Systemwechselstelle ein Kreuzungsbauwerk der beiden S-Bahn-Strecken umzusetzen. Das Risiko einer hohen Einwirkung auf die Bestandsbrücke besteht. Ggf. sind vorab aufwändige Sicherungsmaßnahmen notwendig.

Gleisfeld Langenfelde - Ausfädelung Diebsteich (Systemempfehlung 2)

Die Querung des Gleisfeldes Langenfelde mit teilweise geringen Überdeckungen erfordert ggf. zusätzliche Sicherungsmaßnahmen an den Bestandsgleisen. Das Risiko von Setzungen an dieser Stelle hätte betriebliche Auswirkungen auf den Bahnverkehr. Eine tunnelbautechnische Einschätzung ist an dieser Stelle einzuholen und die Risiken im Zuge der Unterquerung weiter zu untersuchen.

BAB A7 („Deckel Altona“)

Die Unterquerung des neu errichteten Tunnels der BAB A7 in Höhe der Bahrenfelder Chaussee birgt aufgrund der dort eingesetzten Tiefgründung gewisse Risiken bei der Durchführung des Schildvortriebes. Der Einfluss aus dem Schildvortrieb ist im Weiteren zu untersuchen und ggf. Sicherungsmaßnahmen festzulegen.

Übergeordnet der baulichen Risiken gilt es zu beachten, dass im Weiteren die Maßnahme durch Abstimmungs- und Genehmigungsverfahren rechtlich gesichert werden muss. Je früher man in der weiteren Planung die genehmigungsrechtlichen Themen beleuchtet und entsprechende Abstimmungen trifft, desto geringer das Risiko späterer kostentreibender Maßnahmen und zeitlicher Verzögerungen.

Als Fazit der Machbarkeitsuntersuchung gelten beide vorgestellten Systemempfehlungen in baulicher Hinsicht als umsetzbar. Neben der baulichen Untersuchung im Zuge der Planung wurden vorausblickend potentiell vorhandene Risiken herausgearbeitet und im vorangegangenen Kapitel aufgeführt. Dabei wurden insbesondere die risikobehafteten Sonderbereiche betrachtet. Nach derzeitigem Kenntnisstand sind auch die dort aufgeführten Bereiche unter Beachtung der noch zu untersuchenden Themen mit einem vertretbaren Restrisiko zu realisieren. Insgesamt sind daher nach jetzigem

Kenntnisstand keine derart hohen Risiken vorhanden, die eine grundsätzliche Machbarkeit infrage stellen. Die aufgeführten Risiken werden aus jetziger Sicht dem Projektumfang entsprechend als vertretbar eingeschätzt.

8.10 Optimierungspotenzial

8.10.1 Bauverfahren/Bauzeit

Bauverfahren Baugruben

Wie bereits beschrieben kann ggf. in Teilen eine Herstellung der wasserundurchlässigen Baugruben durch Ansatz dichtender Bodenschichten anstatt der vorgesehenen Unterwasserbetonsohle umgesetzt werden. Hierdurch können die bauzeitliche Einflussnahme auf die Oberfläche (z. B. Verkehrsführung), die Gesamtbauzeit und die Kosten voraussichtlich reduziert werden.

Bauzeit/Bauablauf

In der weiteren Planung sind folgende Optimierungen zu untersuchen:

- Entfall der Unterwasserbetonsohlen durch Ansatz dichtender Bodenschichten
- Schilddurchfahrt durch gefüllte und geflutete Stationsbaugruben
- Vorgezogener Rohbau. Nach Durchfahrt der Schildmaschine kann der Stationsbau ausschließlich des Querschnittskorridors zur Andienung der Schildmaschine bereits ausgebaut werden.

8.10.2 Notausstiege

In den weiteren Planungsphasen ist zu prüfen, ob auf den bisher gewählten Ansatz, den kritischen Fluchtwegabstand von 300 m, sofern grundsätzlich möglich, verzichtet werden kann und stattdessen der Abstand von 500 m gemäß EBA-Richtlinie gewählt wird. Mit einem vergrößerten Abstand lässt sich die Zahl der bisher vorgesehenen Notausstiege um voraussichtlich vier reduzieren.

Ebenfalls ist an dieser Stelle je nach Vorgabe aus dem Rettungskonzept zu prüfen, ob Notausstiege in Teilen durch Querschläge ersetzt werden könnten. Sollte das Rettungskonzept eine Entfluchtung in die benachbarte Tunnelröhre zulassen, können an dieser Stelle die in offener Bauweise geplanten Notausstiege sowie deren bauzeitliche Abhängigkeit mit dem Schildvortrieb vermieden werden.

8.10.3 Abstellanlage und Station Osdorfer Born

Im Rahmen der MBU wurde die Trasse mit der Maßgabe geplant, unter Bestandsbauten eine Mindestüberdeckung von einem Tunneldurchmesser (1,0 D) sowie in Sonderbereichen eine Mindestüberdeckung des 0,8-fachen Tunneldurchmessers (0,8 D) zu gewährleisten. Am Osdorfer Born führt dies dazu, dass das rund 5,0 m unter GOK gegründete Schulgebäude am Kroonhorst 25 maßgeblich für die Tiefenlage der Abstellanlage sowie der Stationslage wird.

In der weiteren Planungsphase wird an dieser Stelle ein Potential gesehen, die gesamte Strecke ab dem Ende des Schildvortriebes in der Höhenlage anzupassen. Hierzu wäre es erforderlich, im Vorfeld Kompensationsmaßnahmen an dem Schulgebäude festzulegen, damit eine Unterquerung auch mit geringerer Überdeckung möglich wird. In diesem Falle wird empfohlen, das Schulgebäude durch entsprechende

Bodenverbesserungsmaßnahmen, z. B. Injektionen gegen Differenzsetzungen, zu schützen.

Mit dem Ziel, durch entsprechende Kompensationsmaßnahmen eine Überdeckung von nur 0,5 D zuzulassen, könnte eine Höhenanpassung von ca. 1,25 m erzielt werden.

8.10.4 Zusätzliche Überwerfung nach der Ausfädelung Holstenstraße

Bei der Systemempfehlung 1 müssen aufgrund der Lage der vorhandenen S-Bahn-Gleise, an die westlich der Station Holstenstraße angebunden wird, die Züge von der Ausfädelung Holstenstraße bis zur Endstation Osdorfer Born im Linksverkehr fahren.

In den weiteren Planungsphasen ist im Anschluss an die Ausfädelung eine unterirdische Überwerfung anzustreben um einen durchgängigen Rechtsverkehr auf der gesamten Strecke betreiben zu können und damit den Betrieb effektiver und sicherer durchzuführen.

D. Fazit

9 Zusammenfassung

9.1 U-Bahn

Im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung wurde nach einer umfangreichen Variantenuntersuchung eine Empfehlungstrasse für eine Schnellbahnanbindung des Hamburger Westens mit einer U-Bahn untersucht. Dabei wurden verkehrliche, bauliche, anlagenbedingte, betriebliche und umweltrelevante Auswirkungen untersucht.

Im Ergebnis dieser Bewertung wurde eine Systemempfehlung vertiefend untersucht und als technisch grundsätzlich machbar identifiziert.

Hierbei ist eine Trassenvariante für die U5 West gewählt worden, mit der eine möglichst direkte Anbindung der wesentlichen Bereiche durch die drei Haltestellen Arenen Volkspark, Lurup Mitte und Osdorfer Born erreicht wird. Zu diesen Bereichen zählen insbesondere die Arenen, das Stadtteilzentrum von Lurup mit dem Lurup Center sowie die Großwohnsiedlung Osdorfer Born.

Durch den Verzicht auf eine Haltestelle Lurup Nord wird die gesamte Trassenführung und somit die spätere Reisezeit verkürzt. Darüber hinaus wird eine Ost-West-Lage der Haltestelle Osdorfer Born ermöglicht. Dies lässt wiederum perspektivisch eine Verlängerung nach Schenefeld zu.

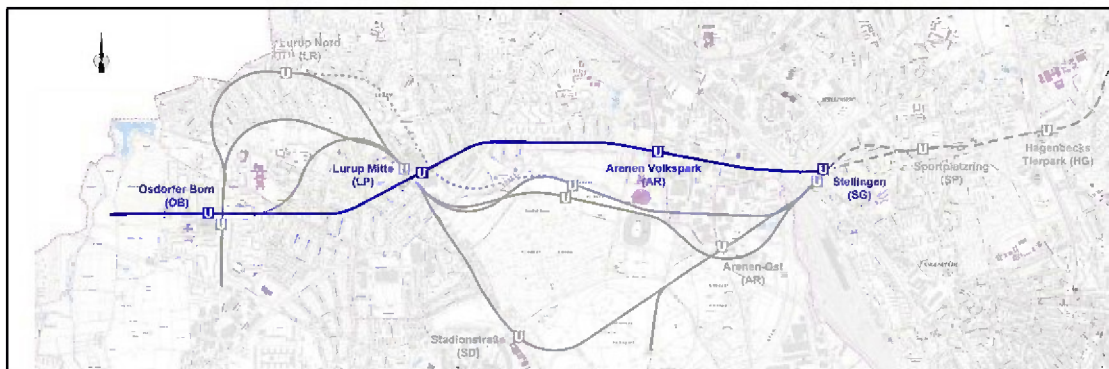


Abbildung 61: Linienplan Empfehlungstrasse U-Bahn

(Stand: 04.2019)

Dem übergeordneten Ziel einer oberflächenschonenden Bauweise folgend wird die Strecke im Schildvortrieb erstellt. Die Trassierung wurde dennoch so gewählt, dass eine Unterfahrung von Gebäuden möglichst vermieden wird.

Mit der Systemempfehlung wurde eine baulich machbare Lösung erarbeitet, die unter Berücksichtigung vielfältiger Kriterien optimiert wurde. In den weiteren Planungsphasen sind dennoch vertiefende Untersuchungen speziell zum Baugrund erforderlich, um die technischen Belange weiter zu detaillieren. Auch sollte geprüft werden, ob bei einem Ende der U5 an den Arenen die derzeit gewählte Haltestellenlage beibehalten werden muss oder ob andere Lagen nicht vor dem Hintergrund eines Endpunktes günstigere Voraussetzungen liefern können.

9.2 S-Bahn

In einer umfangreichen Variantenuntersuchung wurden zwei Basistrassen mit Untervarianten sowie neun Alternativtrassen, zum Teil ebenfalls mit Untervarianten, untersucht. Die Bewertung der Varianten erfolgte unter den Aspekten der verkehrlichen, baulichen, anlagenbedingten, betrieblichen und umweltrelevanten Auswirkungen.

Im Ergebnis dieser Bewertung wurden zwei Systemempfehlungen vertiefend untersucht und als technisch grundsätzlich machbar identifiziert.

Mit der Systemempfehlung 1 wurde eine Trassenvariante für die S32 gewählt, die westlich der Station Holstenstraße ausfädelt, im Bereich des dortigen Gleisdreiecks abtaucht und dann unterirdisch weitgehend dem Verlauf der Hauptstraßen über Bahrenfeld und Lurup nach Osdorf folgt. Mit den insgesamt sechs Stationen Ruhrstraße, Von-Sauer-Straße, Bahrenfeld Trabrennbahn, Stadionstraße, Lurup Mitte und Osdorfer Born werden sämtliche wesentlichen Bereiche, die im Hamburger Westen durch eine Schnellbahn erschlossen werden sollen, erreicht. Zu diesen zählen insbesondere die geplante Wissenschaftsstadt „Science City Bahrenfeld“, das Stadtteilzentrum von Lurup mit dem Lurup Center sowie die Großwohnsiedlung Osdorfer Born. Zudem wird der hochverdichtete südliche Teil von Bahrenfeld mit einer weiteren Schnellbahn erschlossen.

Durch den Verzicht auf eine Station Lurup Nord wird die gesamte Trassenführung und somit die spätere Reisezeit verkürzt. Darüber hinaus wird eine Ost-West-Lage der Station Osdorfer Born ermöglicht. Dies lässt wiederum perspektivisch eine Verlängerung nach Schenefeld zu.

Hier sollten etwas zu Querung des Hera-Tunnels und der BAB A7 aufgeführt werden. Das sind m.E. baulich anspruchsvolle Zwangspunkte, die im weiteren Verlauf einer Planung detailliert betrachtet werden müssen.

Die Systemempfehlung 2 mit einer Ausfädelung nördlich von Diebsteich setzt auf die parallel laufenden Planungen zur Verlegung des Fern- und Regionalbahnhofs Hamburg-Altona und der Weiterentwicklung der S4 auf. Die grundsätzlichen städtebaulichen Ziele und die vorstehend genannten Erschließungsziele werden identisch zur Systemempfehlung 1 mit den gleichen Stationen angebunden. Lediglich die zusätzliche feinträumliche Erschließung entlang der Hauptverkehrsstraßen Stresemannstraße und Bahrenfelder Chaussee mit zwei weiteren Stationen entfällt zugunsten der Integration des neuen Fern- und Regionalbahnhofs Hamburg-Altona.

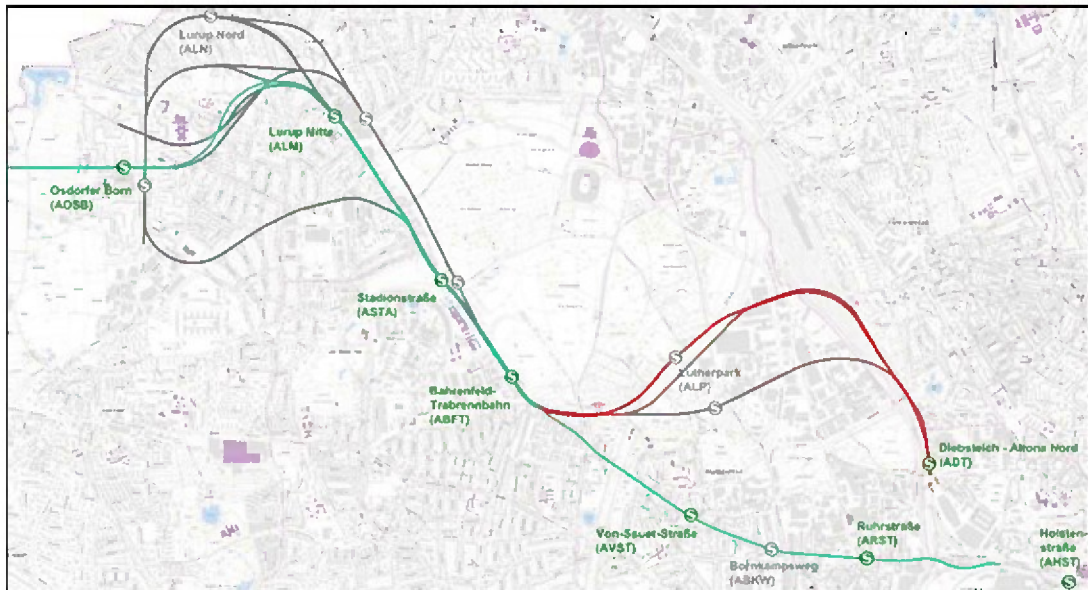


Abbildung 62: Linienplan Empfehlungstrassen S-Bahn (Stand: 04.2019)

Dem übergeordneten Ziel einer oberflächenschonenden Bauweise folgend wird die Strecke im Schildvortrieb erstellt. Richtlinienkonform wurde hier mit zwei Eingleisungen geplant. Weitere Bauverfahren wurden im Rahmen der MBU ebenso untersucht. Die Trassierung wurde dabei so gewählt, dass eine Unterfahrung von Gebäuden möglichst vermieden wird. Die Detaillierung und ggfs. Anpassung der Bauverfahren in den weiteren Planungsphasen wird empfohlen.

Mit beiden Systemempfehlungen wurden baulich machbare Lösungen erarbeitet, die unter Berücksichtigung der vielfältigen Kriterien optimiert wurden. In den weiteren Planungsphasen sind weitere vertiefende Untersuchungen speziell zum Baugrund erforderlich, um die Planung und die technischen Belange weiter vertiefen zu können.

9.3 Schlussbemerkung

Dieser Bericht umfasst die Ergebnisse einer Untersuchung zur baulichen Machbarkeit sowohl einer U-Bahn- als auch einer S-Bahn-Variante zur Erschließung des Hamburger Westens. Eine Abwägung der Vor- und Nachteile der Systemvarianten sowie eine vergleichende Gegenüberstellung einschließlich einer abschließenden Bewertung und Empfehlung einer Vorzugsvariante ist nicht Bestandteil dieser Untersuchung. Diese Abwägung und der Vergleich wird durch eine Arbeitsgruppe unter Leitung des HVV auf Basis dieser Untersuchung durchgeführt