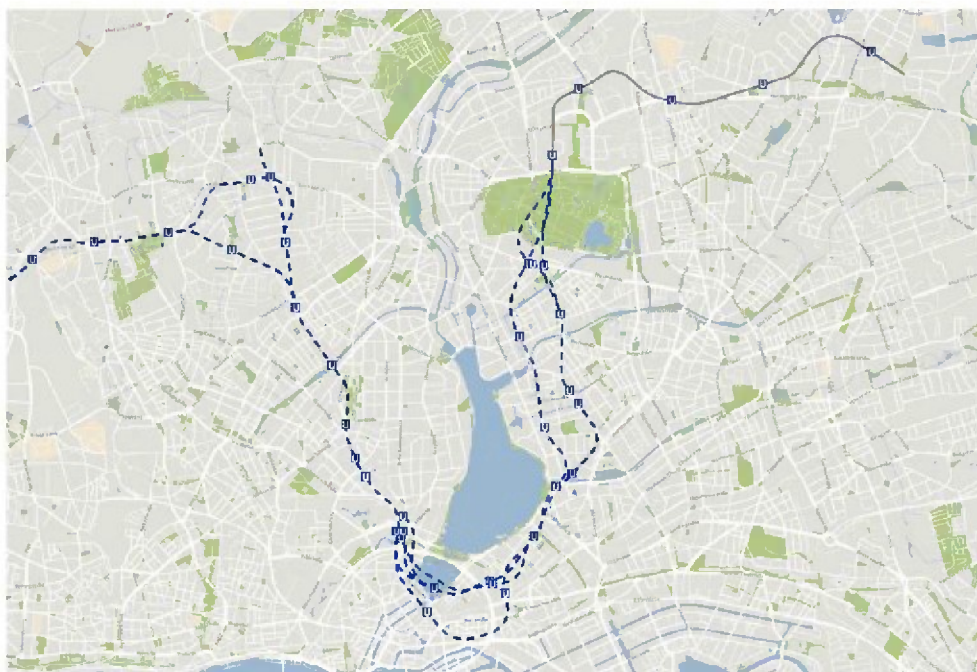




HOCHBAHN

U-Bahn Netzerweiterung Abschnitt U5 Mitte

Machbarkeitsuntersuchung



Unter Mitwirkung von:



WTM Engineers GmbH
Johannisbollwerk 6-8
20459 Hamburg



Schüßler-Plan
Ingenieurgesellschaft mbH
Caffamacherreihe 5
20355 Hamburg



ISP Ziviltechniker GmbH
Blindengasse 26
A – 1080 Wien



BFUB Gesellschaft für Umweltbera-
tung und Projektmanagement mbH
Norderstraße 99
20097 Hamburg

Informationen und Beteiligungsmöglichkeiten zum
Projekt U5 bzw. dem Teilabschnitt U5 Mitte bietet die
Website der HOCHBAHN zum U-Bahn-Netzausbau:

www.schneller-durch-hamburg.de

Vorbemerkung.....	9
1 Allgemeines	10
1.1 Vorhabenbeschreibung und Ausgangslage	10
1.2 Aufgabenstellung.....	14
1.3 Vorgehensweise.....	15
2 Planungsgrundlagen.....	15
2.1 Betriebliche Randbedingungen	15
2.1.1 Betriebsführung	15
2.1.2 Betriebliches Rahmenkonzept	16
2.2 Richtlinien für U-Bahn-Anlagen	21
2.3 Vermessungsgrundlagen	22
2.4 Leitungsbestand	23
2.5 Behördliche Genehmigungen und Denkmalschutz	23
2.5.1 Grundwasserabsenkung.....	23
2.5.2 Grunderwerb/ Grunddienstbarkeiten.....	23
2.5.1 Nutzung Privatgrund.....	24
2.5.2 Denkmalschutz.....	24
2.6 Schutzbereiche.....	24
2.7 Geologie, Hydrologie und Höhenverlauf.....	25
2.8 Status Quo des Planungsgebiets	25
2.8.1 Abschnitt 1	25
2.8.2 Abschnitt 2	29
2.8.3 Abschnitt 3 / 3.1 / 3.2.....	34
3 Bauverfahren	38
3.1 Übersicht der Bauverfahren.....	38
3.2 Herstellung der Bauwerke.....	41
3.3 Musterhaltestelle.....	43
3.3.1 Musterhaltestelle Mittelbahnsteig	43
3.3.2 Musterhaltestelle Seitenbahnsteige	45
3.4 Untersuchung einer Viaduktstrecke.....	46
3.5 Leitungsverlegungen	47
3.6 Straßenbau-Endzustand und bauzeitliche Verkehrsführung	48
3.7 Umweltauswirkungen	48
3.8 Risikobewertung	49
3.8.1 Strecke	50
3.8.2 Sonderbereiche	50
4 Abschnitt 1 – Trassenverlauf und Bauwerke	51
4.1 Möglicher Trassenverlauf Abschnitt 1	52

4.1.1	Trasse Ost.....	53
4.1.2	Trasse West.....	62
4.2	Weitere Untersuchungen Abschnitt 1	66
4.2.1	Trasse Ost.....	66
4.2.2	Trasse West.....	71
4.2.3	Viaduktstrecke Abschnitt 1	73
4.3	Herstellung der Bauwerke Abschnitt 1	74
4.3.1	Geschlossene Bauweise	74
4.3.2	Offene Bauweise	74
4.4	Folgemaßnahmen Abschnitt 1.....	75
4.4.1	Baustelleneinrichtungsflächen	75
4.4.2	Bauwerksabbrüche.....	75
4.4.3	Leitungsverlegungen	75
4.5	Umweltauswirkungen Abschnitt 1.....	79
4.6	Risikobewertung Abschnitt 1.....	80
4.7	Gleiswechsel sowie Kehr- und Abstellanlagen	81
5	Abschnitt 2 – Trassenverlauf und Bauwerke	81
5.1	Möglicher Trassenverlauf Abschnitt 2	82
5.1.1	Trasse Nord I (mit Haltestelle Jungfernstieg)	83
5.1.2	Trasse Nord II (ohne Haltestelle Jungfernstieg).....	92
5.1.3	Trasse Süd.....	101
5.2	Weitere Untersuchungen Abschnitt 2	105
5.2.1	Haltestelle St. Georg	105
5.2.2	Haltestelle Hauptbahnhof Nord.....	107
5.2.3	Haltestelle Stephansplatz	114
5.2.4	Haltestelle Universität.....	119
5.2.5	Haltestelle Rathaus	120
5.3	Herstellung der Bauwerke Abschnitt 2	123
5.3.1	Geschlossene Bauweise	123
5.3.2	Offene Bauweise	124
5.4	Folgemaßnahmen Abschnitt 2.....	128
5.4.1	Baustelleneinrichtungsflächen	128
5.4.2	Bauwerksabbrüche.....	129
5.4.3	Leitungsverlegung	129
5.5	Umweltauswirkungen Abschnitt 2.....	135
5.6	Risikobewertung Abschnitt 2.....	137
5.7	Gleiswechsel sowie Kehr- und Abstellanlagen	138
6	Abschnitt 3 – Trassenverlauf und Bauwerke	138
6.1	Möglicher Trassenverlauf Abschnitt 3	140
6.1.1	Trasse Abschnitt 3 (bis Haltestelle Siemersplatz)	141
6.1.2	Trasse Abschnitt 3.1 (über Behrmannplatz bis Stellingen).....	149
6.1.3	Trasse Abschnitt 3.2 (über Lohkoppelweg bis Stellingen).....	160
6.2	Weitere Untersuchungen Abschnitt 3	166

6.2.1	Trasse ohne Haltestelle Grindelberg	166
6.2.2	Haltestelle Hoheluftbrücke	167
6.3	Abschnitt 3.1 – Weitere Untersuchungen	167
6.3.1	Haltestelle Behrmannplatz	167
6.3.2	Abstellanlage Behrmannplatz	168
6.3.3	Haltestelle Hagenbecks Tierpark	170
6.3.4	Haltestelle Stellingen	171
6.4	Abschnitt 3.2 – Weitere Untersuchungen	172
6.4.1	Haltestelle Lohkoppelweg	172
6.4.2	Zwei Bahnhofsschilde	172
6.4.3	Viaduktstrecke Abschnitt 3	174
6.5	Herstellung der Bauwerke Abschnitt 3	176
6.5.1	Geschlossene Bauweise	176
6.5.2	Offene Bauweise	177
6.5.3	Viaduktstrecke	178
6.6	Folgendermaßnahmen Abschnitt 3	179
6.6.1	Baustelleneinrichtungsflächen	179
6.6.2	Bauwerksabbrüche	179
6.6.3	Leitungsverlegung	179
6.7	Umweltauswirkungen Abschnitt 3	192
6.8	Risikobewertung Abschnitt 3	193
6.9	Kehr- und Abstellanlagen	193
7	Zusammenfassung	194
7.1	Abschnitt 1	194
7.2	Abschnitt 2	196
7.3	Abschnitt 3	197
8	Empfehlung zum weiteren Vorgehen	198
8.1	Umbau Straßenraum	198
8.2	Auswirkungen auf den Verkehrsablauf in der Bauzeit	199
8.3	Unterpflasterbahn	199

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Geplante Erweiterung der bestehenden Schnellbahnnetze in Hamburg (aktueller Planungsstand der Schnellbahnprojekte in Hamburg).....	9
Abbildung 2: Einbindung der Bürger in die weiteren Planungs- und Bauphasen	10
Abbildung 3: Abschnitt 1 der Linie U5 Mitte mit Trassenvarianten und Haltestellen von Borgweg bis Uhlenhorst	12
Abbildung 4: Abschnitt 2 der Linie U5 Mitte mit Trassenvarianten und Haltestellen von St. Georg bis Universität.....	13
Abbildung 5: Abschnitt 3 der Linie U5 Mitte mit Trassenvarianten und Haltestellen von Grindelberg bis Stellingen.....	14
Abbildung 6: Gleisschema U5 Mitte	17
Abbildung 7: Gleisschema U5 Mitte, Abschnitt 1, Trasse West.....	18
Abbildung 8: Gleisschema U5 Mitte, Abschnitt 2, Trasse Süd.....	19
Abbildung 9: Gleisschema U5 Mitte: Abschnitt 3, Trasse 3.1	20
Abbildung 10: Gleisschema U5 Mitte: Abschnitt 3, Trasse 3.2	21
Abbildung 11: Ausschnitt Flächennutzungsplan Stand 01.03.2017	26
Abbildung 12: Ausschnitt Flächennutzungsplan Stand 10.09.2018	30
Abbildung 13: Gleisanlage am Hauptbahnhof, nördlich des Bahnhofgebäudes.....	32
Abbildung 14: Ausschnitt Flächennutzungsplan.....	34
Abbildung 15: Trassenquerschnitt Eingleisschild.....	39
Abbildung 16: Bau einer Haltestelle mit Bahnhofsschild	39
Abbildung 17: Trassenquerschnitt Zweigleisschild.....	40
Abbildung 18: Bau einer Haltestelle mit Zweigleisschild	41
Abbildung 19: beispielhafter Querschnitt einer/s Haltestelle/Treppenbereich	42
Abbildung 20: Musterhaltestelle Mittelbahnsteig	44
Abbildung 21: Musterhaltestelle Mittelbahnsteig mit Turboaufzügen.....	45
Abbildung 22: Musterhaltestelle Seitenbahnsteige	45
Abbildung 23: Trassenübersicht.....	51
Abbildung 24: Übersicht Abschnitt 1	52
Abbildung 26: Lageplan Haltestelle Borgweg I.....	55
Abbildung 27: Lageplan Haltestelle Borgweg II.....	56
Abbildung 28: Lageplan Haltestelle Jarrestraße II	58
Abbildung 29: Lageplan Haltestelle Beethovenstraße	59
Abbildung 30: Lageplan Haltestelle Uhlenhorst I	61
Abbildung 34: Betrachtete Varianten der Haltestelle Borgweg	68
Abbildung 35: Haltestelle Jarrestraße I mit geradem Bahnsteig	69
Abbildung 36: Untersuchte Varianten der Haltestelle Uhlenhorst.....	70
Abbildung 37: Mögliche Gestaltung der Ausgangsanlagen der Variante Uhlenhorst III	70
Abbildung 38: Reduzierung der Haltestellenanzahl bei der Trasse West.....	72
Abbildung 39: Mögliche Lage des Gleiswechsels nördlich der Haltestelle St. Georg II.....	73
Abbildung 40: Varianten zum Umgang mit dem Speichersiel an der Haltestelle Borgweg I	76
Abbildung 41: Sielverlegung an der Haltestelle Jarrestraße	77
Abbildung 42: Varianten zum Umgang mit Geeststamm- und Transportsiel an der Haltestelle/ Kehr- und Abstellanlage Beethovenstraße	78
Abbildung 43: Sielverlegung an der Haltestelle Uhlenhorst I	79
Abbildung 44: Trassenübersicht.....	82

Abbildung 45: Übersicht Abschnitt 2	82
Abbildung 47: Lageplan Haltestelle St. Georg II	85
Abbildung 48: Ungenutzte Röhre am Hauptbahnhof Nord (HX)	86
Abbildung 49: Lageplan Haltestelle Jungfernstieg	87
Abbildung 50: Lageplan Haltestelle Stephansplatz I	89
Abbildung 51: Lageplan Haltestelle Universität I	90
Abbildung 54: Lageplan Haltestelle Stephansplatz IV	94
Abbildung 57: Lageplan Haltestelle Dammtor IV	99
Abbildung 58: Lageplan Haltestelle Hauptbahnhof Kirchenallee	103
Abbildung 59: Längsschnitt Haltestellenlayout Hauptbahnhof Kirchenallee	103
Abbildung 60: Lageplan Haltestelle Rathaus I	104
Abbildung 61: Betrachtete Varianten I, II und III der Haltestelle St. Georg	106
Abbildung 62: Variante St. Georg IV - Bauweise mit 2 Bahnhofsschilden in Abschnitt 1	106
Abbildung 64: Lageplan bestehende Haltestelle Hauptbahnhof Nord (HX)	108
Abbildung 65: Querschnitt bestehende Tunnelröhren Hauptbahnhof Nord (HX)	108
Abbildung 66: Aufweitung der bestehenden Röhren 1 und 4 für die Variante HX Ia	109
Abbildung 67: Verbindung der bestehenden Röhren 1 und 2, bzw. 3 und 4 in Variante HX Ib	110
Abbildung 68: Zusätzliche Querschnitte für die Variante HX Ic	111
Abbildung 69: Variante HX Ia im Grundriss	111
Abbildung 70: Variante HX Ib im Grundriss	112
Abbildung 72: Lageplan Variante Stephansplatz II	115
Abbildung 73: Lageplan Variante Stephansplatz III	116
Abbildung 74: Lageplan Variante Dammtor I	117
Abbildung 75: Konzept für eine Trassenführung mit Haltestelle Johnsallee	118
Abbildung 76: Lageplan der Varianten Universität I und II/III	120
Abbildung 77: Lage der Haltestelle Rathaus in Rathausstraße	121
Abbildung 78: Lageplan Haltestelle Rathaus II	121
Abbildung 79: Lageplan Haltestelle Rathaus III	122
Abbildung 80: Lageplan Haltestelle Rathaus IV	122
Abbildung 81: „spanische Lösung“ – Haltestelle mit durchgängigem Bahnsteig in Querrichtung	125
Abbildung 82: Variante 1 im Grundriss	125
Abbildung 83: Variante 2 im Grundriss	126
Abbildung 84: Sielverlegung an der Haltestelle St. Georg II	130
Abbildung 85: Sielverlegung an der Haltestelle Hauptbahnhof Nord (HX Ib)	131
Abbildung 86: Sielverlegung an der Haltestelle Jungfernstieg	132
Abbildung 87: Sielverlegung an der Haltestelle Stephansplatz I	132
Abbildung 88: Sielverlegung an der Haltestelle Stephansplatz IV	133
Abbildung 89: Mögliche Varianten zur Sielverlegung an der Haltestelle Stephansplatz IV	134
Abbildung 90: Sielverlegung an der Haltestelle Dammtor IV	134
Abbildung 91: Sielverlegung an der Haltestelle Universität I	135
Abbildung 92: Trassenübersicht	139
Abbildung 93: Übersicht Abschnitt 3	140
Abbildung 95: Lageplan Haltestelle Grindelberg	143
Abbildung 96: Lageplan Haltestelle Hoheluftbrücke I	144
Abbildung 97: Lageplan Haltestelle Gärtnerstraße I	145
Abbildung 98: Lageplan Haltestelle Lokstedter Steindamm I	146
Abbildung 99: Lageplan Haltestelle Siemensplatz	147

Abbildung 102: Lageplan Haltestelle Lokstedter Steindamm II im Vergleich zur Lage Lokstedter Steindamm I.....	151
Abbildung 103: Lageplan Haltestelle Behrmannplatz I	152
Abbildung 104: Lageplan Haltestelle Hagenbecks Tierpark I	154
Abbildung 105: Lageplan Haltestelle Sportplatzring	155
Abbildung 106: Lageplan Haltestelle Stellingen I.....	157
Abbildung 109: Lageplan Haltestelle Gärtnerstraße II	163
Abbildung 110: Lageplan Haltestelle Lohkoppelweg I	164
Abbildung 112: Untersuchte Lagen der Haltestelle Behrmannplatz.....	168
Abbildung 113: Abstellanlage westlich der Haltestelle Behrmannplatz I in geschlossener Bauweise (oben) und in offener Bauweise.....	169
Abbildung 114: Untersuchte Lagen der Haltestelle Hagenbecks Tierpark	170
Abbildung 115: Mögliche Lagen der Haltestelle Stellingen (II und III) nördlich des Vorplatzes der S-Bahn Haltestelle	171
Abbildung 116: Lage der Haltestelle Lohkoppelweg II	172
Abbildung 117: Bauweisen U5, Abschnitt 3.2.	173
Abbildung 118: Sielbauersatzmaßnahmen und Wiederherstellung nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Grindelberg.....	180
Abbildung 119: Sielbauersatzmaßnahmen nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Hoheluftbrücke I	181
Abbildung 120: Sielbauersatzmaßnahmen bauzeitlich und nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Gärtnerstraße I	182
Abbildung 121: Sielbauersatzmaßnahmen bauzeitlich und nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Lokstedter Steindamm I.....	183
Abbildung 122: Sielbauersatzmaßnahmen bauzeitlich und nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Siemersplatz.....	184
Abbildung 123: Sielanlagen nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Behrmannplatz	185
Abbildung 124: Bauzeitliche Vorflutsicherung im Baubereich der Abstellanlage Behrmannplatz	186
Abbildung 125: Sielanlagen nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Hagenbecks Tierpark I	187
Abbildung 126: Bauzeitliche Vorflutsicherung im Baubereich der Abstellanlage Hagenbecks Tierpark der U5	188
Abbildung 127: Sielanlagen nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Sportplatzring	188
Abbildung 128: Sielanlagen nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Stellingen I	189
Abbildung 129: Sielbauersatzmaßnahmen bauzeitlich und nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Gärtnerstraße II	190
Abbildung 130: Sielbauersatzmaßnahmen im Bereich der Abstellanlage Gärtnerstraße.....	191
Abbildung 131: Sielanlagen nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Lohkoppelweg I	192

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Haltestellenübersicht Abschnitt 1 Trasse Ost.....	53
Tabelle 2: Notausgänge Abschnitt 1 Trasse Ost.....	62
Tabelle 3: Haltestellenübersicht Abschnitt 1 Trasse West	63
Tabelle 4: Notausgänge Abschnitt 1 Trasse West.....	66
Tabelle 5: Haltestellenübersicht Abschnitt 2 Trasse Nord I	84
Tabelle 6: Notausgänge Abschnitt 2 Trasse Nord I.....	92
Tabelle 7: Haltestellenübersicht Abschnitt 2 Trasse Nord II	93
Tabelle 8: Notausgänge Abschnitt 2 Trasse Nord II.....	95
Tabelle 9: Haltestellenübersicht Abschnitt 2 Trasse Nord II mit 4-gleisiger Haltestelle Dammtor IV....	97
Tabelle 10: Übersicht der untersuchten Varianten am Hauptbahnhof Nord (HX).....	107
Tabelle 11: Übersicht der untersuchten Varianten am Stephansplatz.....	114
Tabelle 12: Haltestellenübersicht Trasse Abschnitt 3	142
Tabelle 13: Notausgänge Trasse Abschnitt 3	149
Tabelle 14: Haltestellenübersicht Trasse Abschnitt 3.1	150
Tabelle 15: Notausgänge Trasse Abschnitt 3.1	160
Tabelle 16: Haltestellenübersicht Trasse Abschnitt 3.2	161
Tabelle 17: Notausgänge Trasse Abschnitt 3.2	166

Der östliche Abschnitt („U5 Ost“) von Bramfeld zur City Nord wurde bereits im Jahr 2015 im Rahmen einer Machbarkeitsuntersuchung untersucht. Hier ist mittlerweile die Vorplanung vollständig und die Entwurfsplanung weitgehend abgeschlossen. Im westlichen Abschnitt ist noch offen, ob der Anschluss von Lurup und Osdorfer Born über eine Verlängerung der U5 erfolgt oder mit einer S32, die aus dem Bestandsnetz ausfädelt. Die Entscheidung über System und Trasse wird Mitte 2019 auf Grundlage einer separaten Machbarkeitsuntersuchung getroffen werden.

Im Ergebnis zeigt diese Untersuchung für die Netzerweiterung U5 Mitte im Wesentlichen eine technisch machbare Lösung auf. In den nachfolgenden Planungsphasen (Vorentwurfs-, Entwurfs- und Genehmigungsplanung) wird diese detaillierter untersucht und bewertet werden müssen. Darüber hinaus finden im Rahmen der Vorplanung auch weitere ausführliche Variantenbetrachtungen statt. Das Ergebnis der Machbarkeitsuntersuchung ist also demzufolge nicht als abgeschlossene Planung zu verstehen. 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 bezieht damit die Bürgerinnen und Bürger bereits zu einem sehr frühen Stand der Planungen mit ein, nämlich im Rahmen der informellen Beteiligung mit Abschluss der Machbarkeitsuntersuchung. Somit startet die Beteiligung deutlich früher als gesetzlich vorgesehen (Planfeststellungsverfahren).

Die folgende Abbildung stellt den Ablauf der verschiedenen Planungs- bzw. Bauphasen unter Einbeziehung der Bürgerinnen und Bürger dar.

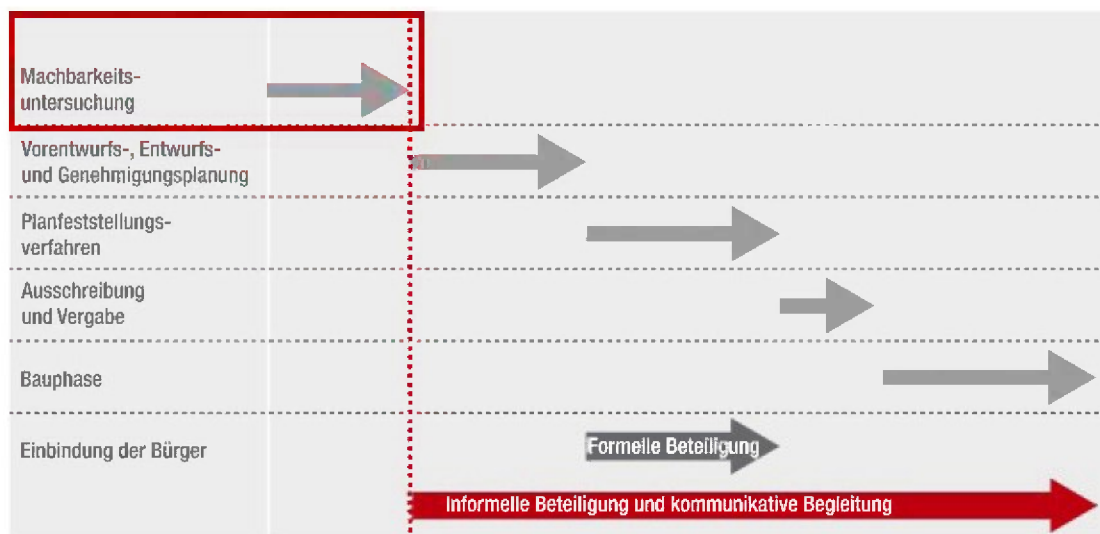


Abbildung 2: Einbindung der Bürger in die weiteren Planungs- und Bauphasen

1 Allgemeines

1.1 Vorhabenbeschreibung und Ausgangslage

Der Abschnitt U5 Mitte soll von der City Nord über Borgweg (Verknüpfung mit der U3), Winterhude, Uhlenhorst und St. Georg zum Hauptbahnhof (Verknüpfung mit allen Schnellbahnlinien, insbesondere der U2/U4, sowie dem Regional- und Fernverkehr) geführt werden. Am Hauptbahnhof ist eine Innenstadtquerung bis zum Stephansplatz (Verknüpfung mit der U1) und von dort eine Weiterführung über Universität und Hoheluftbrücke (Verknüpfung mit der U3) zur Gärtnerstraße vorgesehen. Ab Gärtnerstraße sind – auch in Abhängigkeit von noch zu treffenden Entscheidungen bezüglich der Anbindung des Hamburger Westens – alternative Linienführungen

entweder mit Endhaltestelle am Siemersplatz, mit einer Weiterführung über Siemersplatz nach Stellingen oder über Lokstedt / Lohkoppelweg nach Stellingen denkbar. Mit diesen Linienführungen können die Potenzialgebiete Winterhude, Uhlenhorst, St. Georg, Universität, Hoheluft und Lokstedt dann erstmalig und deutlich verbessert an das Schnellbahnnetz angebunden werden. Insgesamt erhalten bis zu 90.000 Einwohner erstmalig einen direkten, fußläufigen Schnellbahnanschluss. Darüber hinaus wird die Erschließung u.a. der Universität, des UKE und der Innenstadt mit ihren verdichteten Ausbildungs-, Arbeitsplatz- und Einzelhandelsstandorten deutlich attraktiver.

Ein wesentlicher Grundsatz bei der Planung des U-Bahn-Netzes ist die Wahl eines oberflächenschonenden Bauverfahrens. Ziel ist es, innerhalb des bestehenden Stadt- und Straßenraums sowohl bauzeitliche Beeinträchtigungen als auch eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme so gering wie möglich zu halten. Aus diesem Grund verläuft der Abschnitt U5 Mitte ausschließlich unterirdisch. Mit dem Tunnelvortriebsverfahren (unterirdischer Bau mit einer Tunnelbohrmaschine) wurde zudem ein möglichst oberflächenschonendes Bauverfahren zu Grunde gelegt.

In den folgenden Abbildungen sind die Trassenentwürfe des Abschnittes U5 Mitte dargestellt, welche im Zuge der Konzeptstudie erarbeitet wurden. Aufgrund der großen Länge des Abschnitts U5 Mitte erfolgt eine Unterteilung in die Teilabschnitte 1 bis 3 (östlich der Alster, Innenstadt und westlich der Alster). Es wird darauf hingewiesen, dass diese Gliederung keine Wertung im Hinblick auf die Realisierungsreihenfolge besitzt.



Abbildung 3: Abschnitt 1 der Linie U5 Mitte mit Trassenvarianten und Haltestellen von Borgweg bis Uhlenhorst

Abschnitt 1: City Nord bis Uhlenhorst

Trasse West: Westlicher Verlauf der Trasse im Abschnitt 1 entlang der Straßen Mühlenkamp und Hofweg

Trasse Ost: Östlicher Verlauf der Trasse im Abschnitt 1 entlang der Straßen Barmbeker Straße und Winterhuder Weg

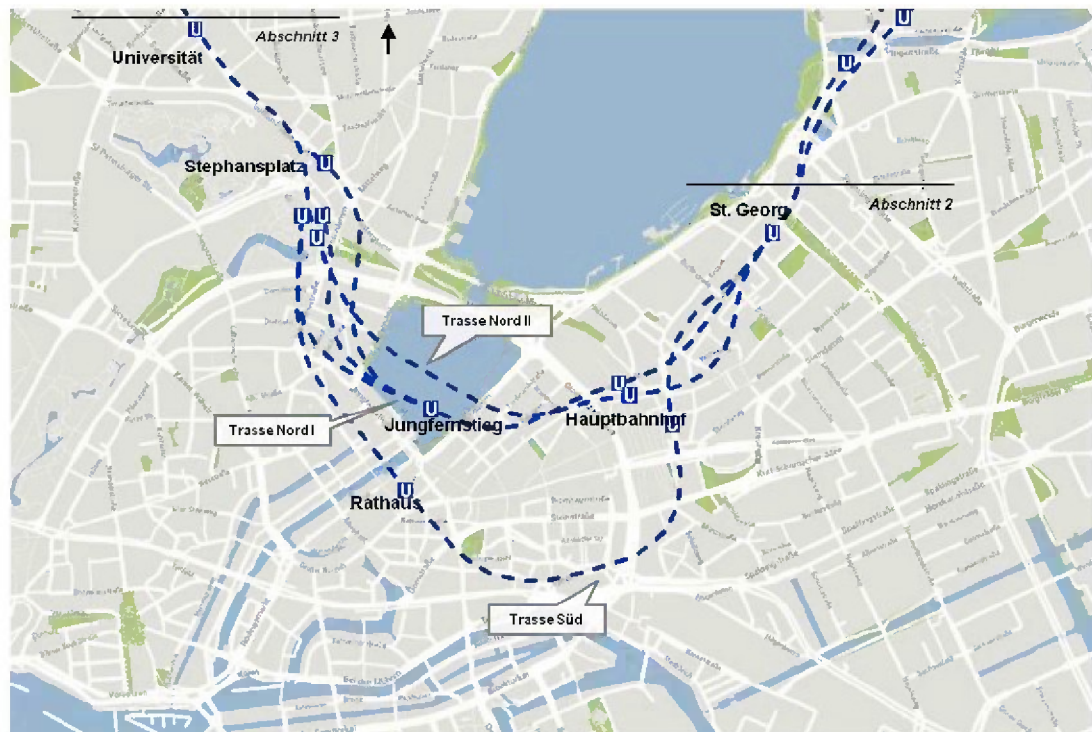


Abbildung 4: Abschnitt 2 der Linie U5 Mitte mit Trassenvarianten und Haltestellen von St. Georg bis Universität

Abschnitt 2: St. Georg bis Universität

Trasse Nord I: Abschnitt 2 mit Anbindung Jungfernstieg

Trasse Nord II: Abschnitt 2 ohne Anbindung Jungfernstieg

Trasse Süd: Abschnitt 2, südliche Trasse über Rathaus

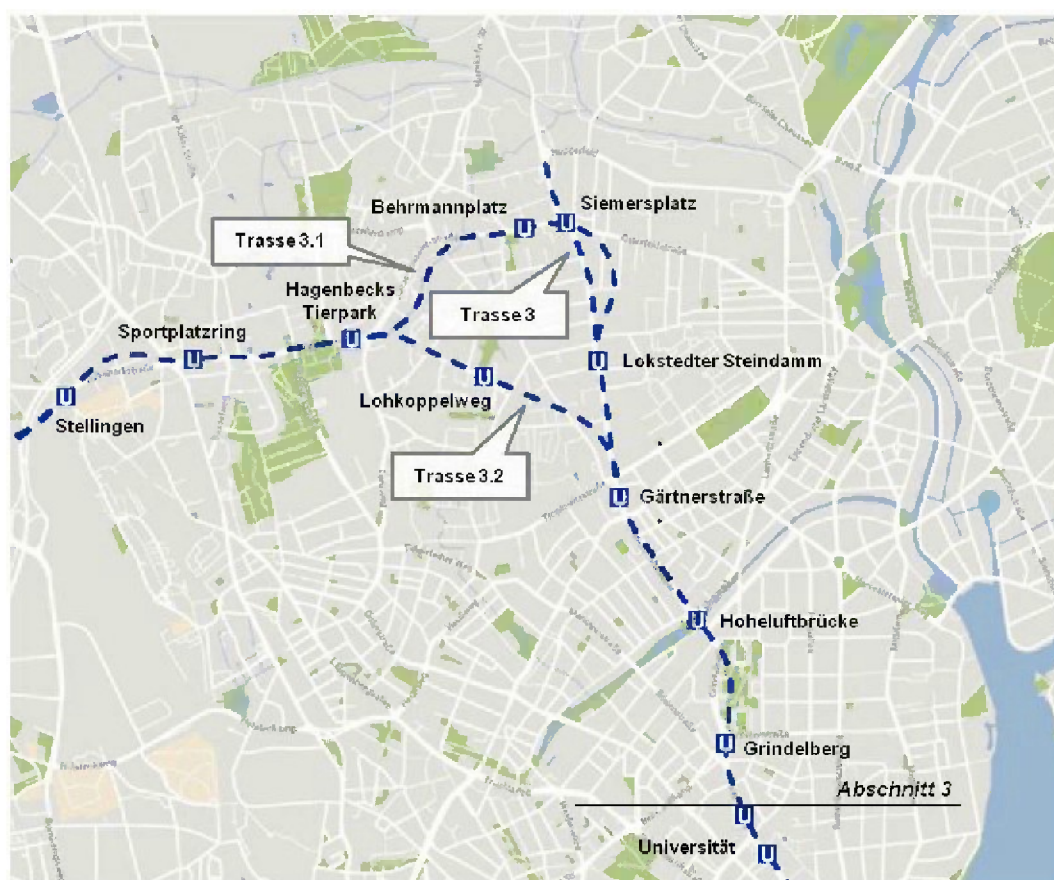


Abbildung 5: Abschnitt 3 der Linie U5 Mitte mit Trassenvarianten und Haltestellen von Grindelberg bis Stellingen

Abschnitt 3: Universität bis Siemersplatz bzw. Stellingen

Trassenvariante Abschnitt 3: von Universität bis Siemersplatz

Trassenvariante Abschnitt 3.1: von Universität bis Stellingen über Behrmannplatz

Trassenvariante Abschnitt 3.2: von Universität bis Stellingen über Lohkoppelweg

1.2 Aufgabenstellung

Gemäß Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft vom 29.09.2015 (Drucksache 21/1736) ist im Rahmen einer Machbarkeitsuntersuchung die U5 von der City Nord über die Innenstadt bis zum Siemersplatz – im Folgenden U5 Mitte genannt – zu untersuchen. Im Rahmen dieser Machbarkeitsuntersuchung wurden darüber hinaus im Zusammenhang mit einer möglichen Schnellbahnanbindung des Hamburger Westens ein verlängerter Linienverlauf über Hagenbecks Tierpark bis Stellingen mitbetrachtet.

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung U5 Mitte sollten die von der HOCHBAHN im Rahmen der Konzeptstudie angedachten Trassen aufgegriffen und weiterentwickelt sowie weitere Varianten – auch hinsichtlich Haltestellenlagen und Bauverfahren – untersucht werden.

Der Schwerpunkt für die Machbarkeitsuntersuchung liegt zunächst auf der Untersuchung der grundsätzlichen Machbarkeit unter den vorgenannten Aspekten einschließlich der Erläuterung der jeweiligen Auswirkungen. Daneben ist es aber auch nicht auszuschließen, dass es noch andere technisch machbare Lösungen gibt. Diese sind dann in der anschließenden Vorplanung weiter zu untersuchen.

1.3 Vorgehensweise

Nach dem Beschluss zur Durchführung einer Machbarkeitsuntersuchung wurde mit vertiefenden Untersuchungen begonnen. Beauftragt wurde das Planungsbüro WTM Engineers (Hamburg) in Zusammenarbeit mit Schüßler-Plan (Düsseldorf), ISP (Wien) und BFUB (Berlin) eine bauliche Machbarkeitsuntersuchung durchzuführen.

Die Bearbeitung dieser Studie erfolgte stufenweise und in enger Abstimmung mit der HOCHBAHN sowie in Begleitung von Facharbeits- und Lenkungsreisen.

Offenkundig nachteilige Varianten werden nicht weiter beschrieben.

2 Planungsgrundlagen

2.1 Betriebliche Randbedingungen

Für die Planung der U5 Mitte (und somit auch der U5 Mitte) sind vorab Festlegungen zur Betriebsführung getroffen worden. Der Betrieb der U5 soll unabhängig von den Linien des bestehenden U-Bahn-Systems erfolgen. So sind zwar Umsteigehaltestellen zu anderen U-Bahn-Linien geplant, ein Übergang von Fahrgastzügen auf andere Linien ist aufgrund der engen Taktungen aller Linien aber nicht gewünscht. Die Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit des bestehenden U-Bahn-Netzes soll nicht beeinträchtigt bzw. 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 zurückzugreifen. Hierdurch ergeben sich zudem weitere Möglichkeiten für die gewünschte flexible Betriebsführung.

2.1.1 Betriebsführung

Der Betrieb der U5 soll nach *GoA4 (Grade of Automation 4)* erfolgen. Dabei werden alle betriebsbezogenen Aufgaben rechnergesteuert durchgeführt. Diese werden weltweit seit einigen Jahren bei Neubauvorhaben in U-Bahn-Systemen, so z.B. in Barcelona, Kopenhagen, Paris oder zahlreichen asiatischen Städten, schon heute eingesetzt.

Für den vollautomatischen Betrieb werden alle Haltestellen mit Bahnsteigtüren ausgestattet werden. Diese fungieren als „Sicherheitsschleuse“ zwischen dem Fahrgastbereich und dem automatisch 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 der Abfertigung des Zuges 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 Bahnsteigbreite ausgegangen. Die Mindestbreiten der Bahnsteige betragen: Seitenbahnsteig: 4,50 m, Mittelbahnsteig: 7,00 m.

Für die Machbarkeitsuntersuchung wird der geplante, vierteilige Fahrzeugtyp DT6A zugrunde gelegt.

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

2.1.2 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 und somit noch Veränderungen unterliegen kann.

Im Folgenden werden die Gleisschemata für die Grundvariante City Nord – Hauptbahnhof – Siemersplatz sowie die weiteren Untersuchungen

- Abschnitt 1, Trasse West
- Abschnitt 2, Trasse Süd
- Abschnitt 3, Trasse 3.1 über Behrmannplatz und
- Abschnitt 3, Trasse 3.2 über Lohkoppelweg

erläutert.

Die Mindest-Nutzlänge der Abstellgleise wurde auf 140 m festgelegt, um den Zug im Automatikbetrieb in drei Einzelfahrzeugen getrennt abstellen und kuppeln zu können. Wo ohne Konsequenzen für das Bauwerk möglich (z.B. im Bereich von Gleisverbiegungen in der offenen Bauweise), sollten die Gleise mit einem Vielfachen von 45 m (40 m Fahrzeugeinheit plus 5 m Kupplungsbereich) zzgl. 5 Meter Gleisabschlussabstand auch länger ausgeführt werden.

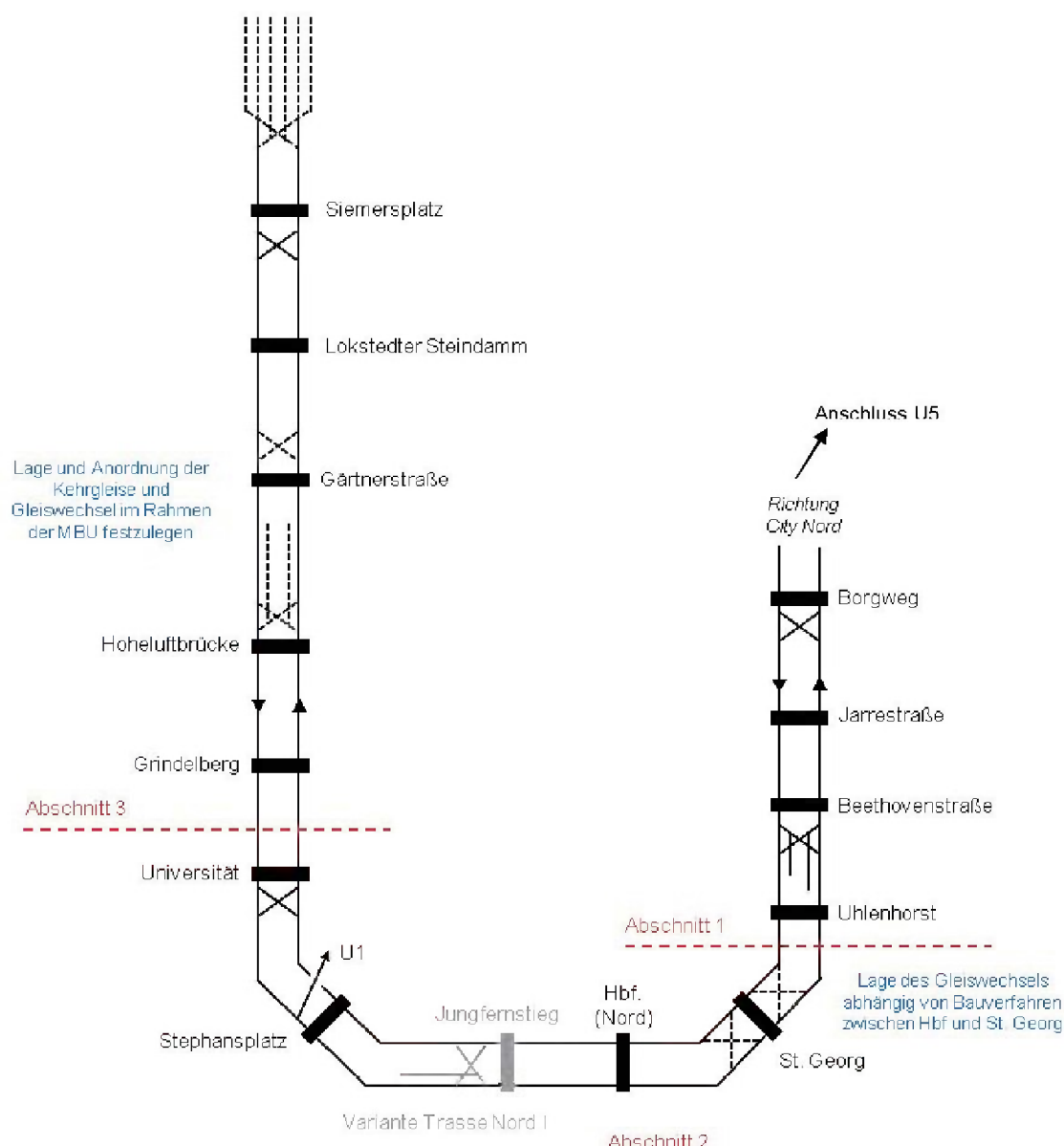


Abbildung 6: Gleisschema U5 Mitte

In Abbildung 6 sind Gleisbildvarianten der drei Abschnitte der U5 Mitte dargestellt.

Der Abschnitt 1 umfasst die Trasse Ost (siehe Kapitel 4). In diesem Abschnitt wird zunächst ein doppelter Gleiswechsel und eine mit einem doppelten Gleiswechsel kombinierte Kehr- und Abstellanlage eingeplant. Ein doppelter Gleiswechsel soll südlich der Haltestelle Borgweg liegen, die Kehr- und Abstellanlage mit doppeltem Gleiswechsel südlich der Haltestelle Beethovenstraße.

Der Abschnitt 2 umfasst die Trassen Nord I und II. Für beide Varianten sind zwei doppelte Gleiswechsel einzuplanen. Ein doppelter Gleiswechsel soll südlich der Haltestelle Universität liegen und ein weiterer bei der Haltestelle St. Georg.

In der Trasse Nord I ist zusätzlich eine mit einem doppelten Gleiswechsel kombinierte Kehr- und Abstellanlage westlich der Haltestelle Jungfernstieg einzuplanen.

In der Trasse Nord II entfällt die Haltestelle Jungfernstieg. Hintergrund für diese Überlegung ist eine möglichst sinnvolle Verknüpfung der Linie U5 mit dem bestehenden U-Bahn-Netz mit anderen U-Bahn-Linien mit bahnsteiggleichen Übergängen. Sollten am Stephansplatz und am Hauptbahnhof Nord bahnsteiggleiche Umsteigemöglichkeiten –wie z.B. derzeit zwischen U1 und U3 an der Kellinghusenstraße –

geschaffen werden können, könnten Fahrgäste der U5 mit einem bequemen, schnellen Umstieg nicht nur den Jungfernstieg erreichen (am Stephansplatz über die U1 und am Hauptbahnhof Nord über die U2/U4), sondern auch noch weitere Ziele in der City, wie z.B. die HafenCity, den Gänsemarkt oder Messberg. Umgekehrt ermöglicht die U5 dann den Fahrgästen der anderen Linien die City zügig zu umfahren, um z.B. schneller an die Universität oder ins Komponistenviertel zu gelangen. Zusätzlich würde das Gesamtnetz etwas „robuster“, da mit der U-Bahn-Linie U5 bei Störungen am Jungfernstieg auf eine weitere Schnellbahnverbindung ausgewichen werden kann. Der ohnehin schon etwas unübersichtliche Knoten Jungfernstieg würde zudem nicht mit einer weiteren Haltestelle versehen, die in der Binnenalster liegt und lange Fußwege erfordert.

Die Variante Nord II generiert den höchsten verkehrlichen Nutzen. Es wurde festgelegt, dass die Kehr- und Abstellanlage mit doppeltem Gleiswechsel in dieser Variante entfallen kann.

Für die Trassenvariante Universität bis Siemersplatz im Abschnitt 3 (siehe Kapitel 6) ist eine Kehr- und Abstellanlage in Verbindung mit einem doppelten Gleiswechsel nördlich der Haltestelle Hoheluftbrücke vorgesehen. Ein weiterer doppelter Gleiswechsel ist südlich der Haltestelle Siemersplatz einzuplanen.

Darüber hinaus soll eine möglichst komfortable Umsteigebeziehung an der Haltestelle Hoheluftbrücke zwischen U3 und U5 hergestellt werden.

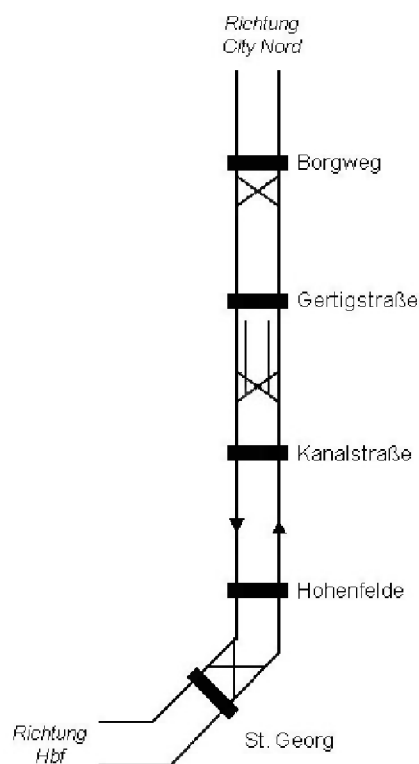


Abbildung 7: Gleisschema U5 Mitte, Abschnitt 1, Trasse West

Für die Trasse West im Abschnitt 1 (siehe Abbildung 7) sind ebenfalls südlich der Haltestelle Borgweg und nördlich der Haltestelle St. Georg doppelte Gleiswechsel einzuplanen. Südlich der Haltestelle Gertigstraße soll eine Kehr- und Abstellanlage liegen, welche von der Südseite (stadteinwärts) anzubinden ist.

Darüber hinaus soll sowohl für die Trassenvariante Trasse West als auch für die Trasse Ost an der Haltestelle Borgweg eine möglichst komfortable Umsteigebeziehung zwischen U3 und U5 hergestellt werden.

Für die Trasse Süd im Abschnitt 2 (siehe Abbildung 8) ist ebenfalls südlich der Haltestelle Universität ein doppelter Gleiswechsel einzuplanen. Zwischen den Haltestellen Hauptbahnhof Kirchenallee und Rathaus soll eine Kehr- und Abstellanlage mit doppeltem Gleiswechsel liegen. Die Lage des doppelten Gleiswechsels soll im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung ermittelt werden.

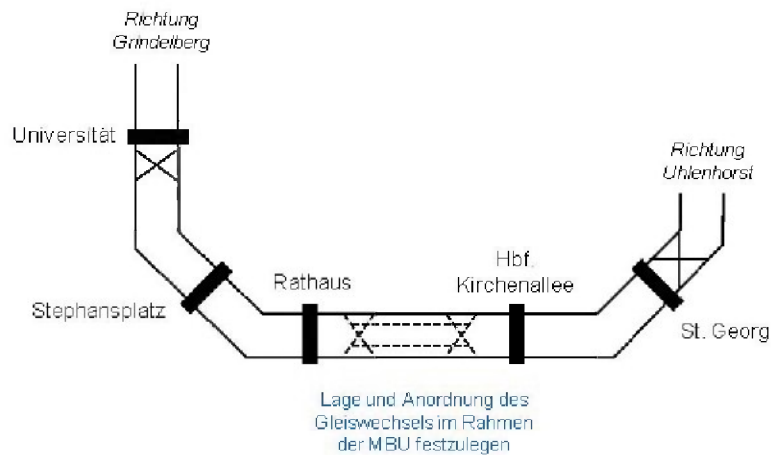


Abbildung 8: Gleisschema U5 Mitte, Abschnitt 2, Trasse Süd

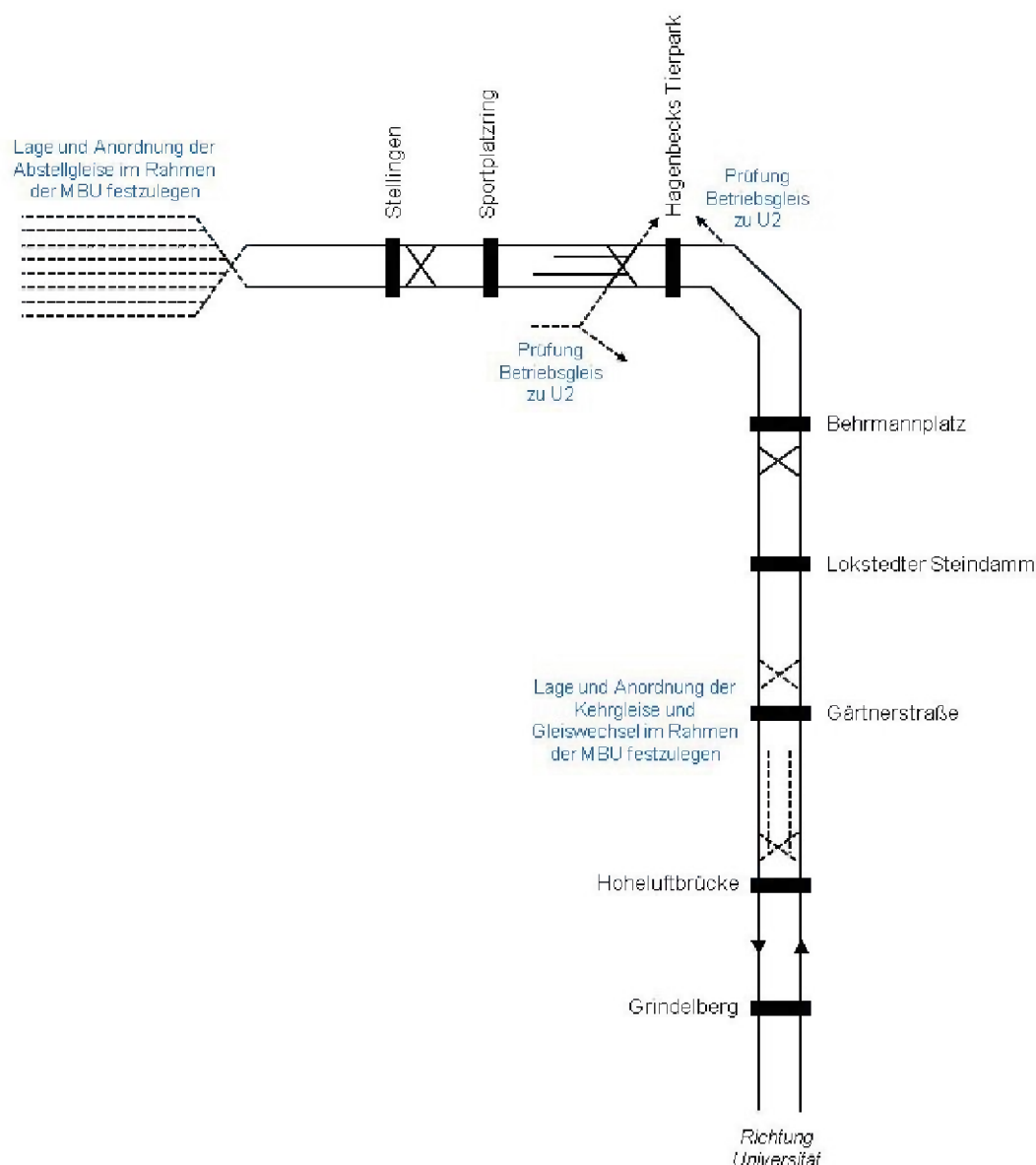


Abbildung 9: Gleisschema U5 Mitte: Abschnitt 3, Trasse 3.1

Die Trassenvariante Abschnitt 3.1 von Universität bis Stellingen über Behrmannplatz (siehe Abbildung 9) hat bis zur Haltestelle Behrmannplatz das identische Gleisschema wie Trasse Abschnitt 3 vorgegeben. Darüber hinaus ist eine weitere Kehr- und Abstellanlage westlich der Haltestelle Hagenbecks Tierpark vorgesehen. Östlich der Haltestelle Stellingen soll zudem ein doppelter Gleiswechsel geprüft werden.

Neben der Umsteigebeziehung an der Haltestelle Hoheluftbrücke zur U3 sollen in dieser Variante komfortable Umsteigebeziehungen an den Haltestellen Hagenbecks Tierpark zur U2 und an der Haltestelle Stellingen zur S-Bahn geschaffen werden.

Bei der Haltestelle Hagenbecks Tierpark ist eine Gleisverbindung für Betriebsfahrten von den Gleisen der Linie U5 auf die Gleise der Linie U2 inklusive eines betrieblich erforderlichen Übergabegleises zu prüfen.

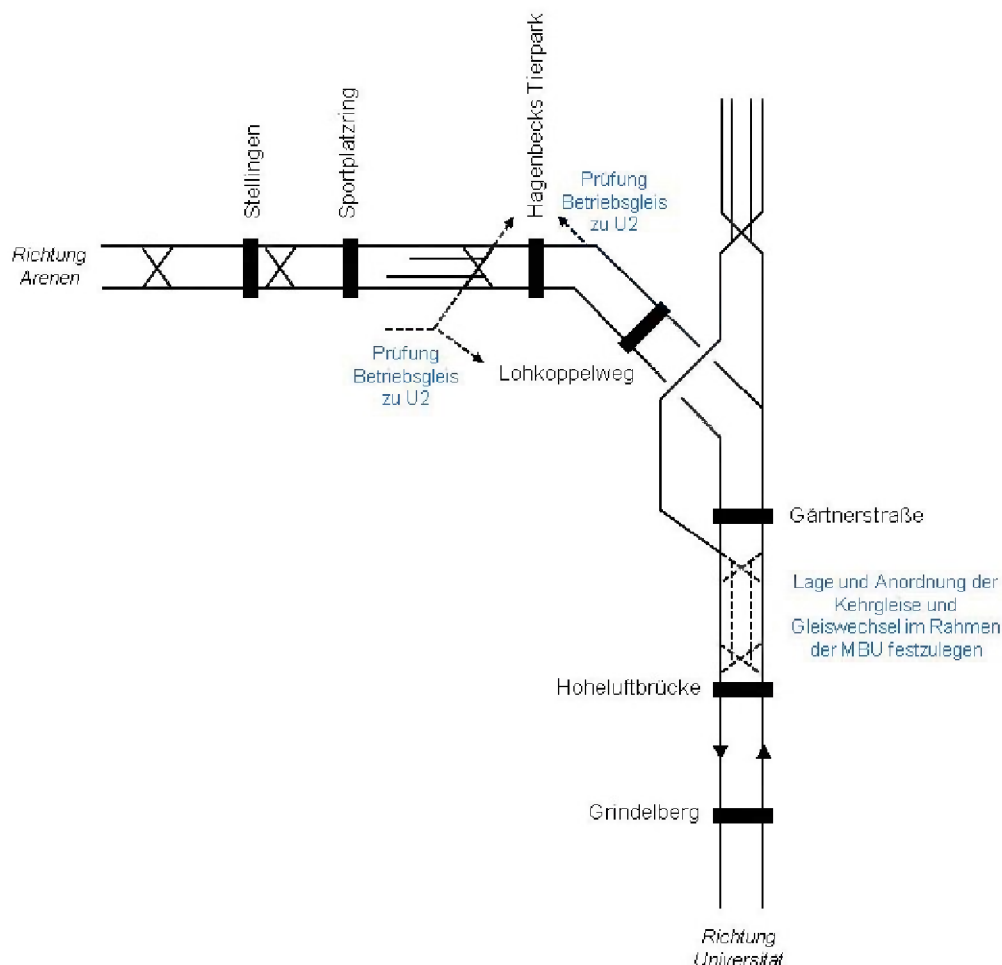


Abbildung 10: Gleisschema U5 Mitte: Abschnitt 3, Trasse 3.2

Das Gleisschema der Trassenvariante Abschnitt 3.2 von Universität bis Stellingen über Lohkoppelweg (siehe Abbildung 10) entspricht im Wesentlichen dem des Abschnitts 3.1. Darüber hinaus soll im Bereich der Haltestelle Gärtnerstraße eine Ausfädelung aus der Trasse in Richtung Siemersplatz geprüft werden.

Weiterhin wurden anhand denkbarer künftiger Betriebsprogramme notwendige Gesamt-Abstellkapazitäten für den Streckenabschnitt ermittelt. Diese stellen sich wie folgt dar (in 120 m-Zugseinheiten):

- Trasse Abschnitt 3: 13 Züge (alle hinter Siemersplatz)
- Trasse Abschnitt 3.1: 16 Züge (8 hinter Behrmannplatz, 8 hinter Stellingen)
- Trasse Abschnitt 3.2: 14 Züge (6 hinter Gärtnerstraße, 8 hinter Stellingen)

2.2 Richtlinien für U-Bahn-Anlagen

2.2.1.1 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 12.06.2015¹
- Technische Richtlinie: TR Strab Brandschutz Stand 24.06.2014
- RU, Teil 1: Vorbemerkungen (RUV) Stand 04.2005
- RU, Teil 2: Trassierung (RUT) Stand 05.2010
- RU, Teil 3: Oberbau (RUO) Stand 10.2004
- RU, Teil 4: Regelquerschnitte (RUR) Stand 04.2005
- RU, Teil 5: Haltestellen (RUHst) Stand 12.2005
- RU, Teil 6: Elektrische Anlagen (RUEA) Stand 07.2004
- RU, Teil 7: Zugsicherungsanlagen (RUZ) Stand 01.2006

2.2.1.2 Brandschutzmaßnahmen

Für die unterirdische Verkehrsanlage sind Maßnahmen zur Selbstrettung vorzusehen. So sind im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung die Treppenanlagen für eine Entfluchtung innerhalb einer Schleusungsdauer von 6 Minuten konzipiert.

Ein Sonderfall zum Thema Entrauchung bildet die Bestandshaltestelle Hauptbahnhof Nord.

In den weiteren Planungsphasen ist das Thema Brandschutz im Detail zu betrachten.

2.2.1.3 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.

2.3 Vermessungsgrundlagen

Für die Machbarkeitsuntersuchung lagen folgende Karten und Pläne vor:

- Deutsche Grundkarte 1:5000 der Stadt Hamburg (DGK5)
- Auszüge aus Liegenschaftskarte Hamburg (ALKIS)
- Bestandsunterlagen der Haltestelle Borgweg
- Bestandsunterlagen der Haltestelle Stephansplatz
- Bestandsunterlagen der Haltestelle Hauptbahnhof Nord
- Bestandsunterlagen der Haltestelle Hagenbecks Tierpark

¹ 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.

- Bestandsunterlagen verschiedener Bebauungen im Trassenbereich

Die in dieser Studie erstellten Lagepläne für die Trasse und Haltestellen basieren auf der Deutschen Grundkarte (DGK 5).

2.4 Leitungsbestand

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

Es sind folgende Systeme im Straßenraum vorhanden:

- Wasser
- Strom
- Gas
- Fernwärme
- Siele
- Telekommunikation

In Teilbereichen besteht bei der Kanalisation ein Mischsystem mit Mischwassersielen (M-Siele) für Regen- und Schmutzwasser. In anderen Bereichen liegt ein Trennsystem vor, bei dem für Regenwasser R-Siele und für Schmutzwasser S-Siele verlegt sind.

Die maßgebenden Leitungen (Gas, Frisch- und Abwasser, 110 kV Leitungen und Fernwärme) sind in koordinierten Leitungsplänen zusammengefasst.

Dabei 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 nur um ungefähre Angaben.

2.5 Behördliche Genehmigungen und Denkmalschutz

2.5.1 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.

2.5.2 Grunderwerb/ Grunddienstbarkeiten

Die geplante Trasse der U5 verläuft, wo es möglich ist, in öffentlichem 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 der Notausgängen. Haltestellenzugänge sollen sich, sofern möglich, im öffentlichen Straßenraum bzw. auf öffentlichem Grund befinden, sodass hierfür keine dauerhaften Inanspruchnahmen von privaten Grundstücksflächen erforderlich werden.

Gerade im Innenstadtbereich ist es nicht zu verhindern, vorhandene Bebauung zu unterqueren. Die Streckentunnel befinden sich, vor allem im Abschnitt 2, teilweise unter privaten Grundstücksflächen. Es ist vorgesehen, die hierbei erforderlichen Re-

gelungen im Wesentlichen über Dienstbarkeitsvereinbarungen mit dem Eintrag von Grunddienstbarkeiten in die Grundbücher zu treffen.

2.5.1 Nutzung Privatgrund

Die Inanspruchnahme öffentlicher Flächen ist zwischen der HOCHBAHN und der Freien und Hansestadt Hamburg grundsätzlich vertraglich geklärt. Die Trasse der U-Bahn-Linie U5 verläuft teilweise auch unter nicht-öffentlichen Flächen. Hierdurch ergeben sich unvermeidlich 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 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.

2.5.2 Denkmalschutz

Nach derzeitigem Stand werden folgende Denkmalschutzbelange von der U5 Mitgetangiert:

- Abschnitt 1: Gartendenkmal Stadtpark (beide Varianten), alleearartige Baumreihen am Borgweg als Teil des Ensembles Stadtpark (BO III), denkmalgeschützte Gebäude (Trasse West)
- Abschnitt 2: Ensembles und Denkmäler, u.a. der Alte Botanische Garten als Gartendenkmal (Haltestelle Stephansplatz), geschütztes Gewässer Binnenälster (Trasse Nord I), Baudenkmäler im Eingangsbereich Pflanzen und Blumen (Haltestelle Stephansplatz), Rundbunker auf der Moorweide (Haltestelle Dammtor), Vorgarteneinfriedungen im Bereich Moorweidenstraße/ Schlüterstraße/ Rothenbaumchaussee (Haltestelle Dammtor)
- Abschnitt 3: denkmalgeschütztes Ensemble von zwölf Hochhäusern – Grindelhochhäuser (alle Varianten), Viadukt Isestraße (alle Varianten)

2.6 Schutzbereiche

Schutzgebiete

Nationale Schutzgebiete (Landschaftsschutzgebiete, Naturschutzgebiete, Wasserschutzgebiete etc.) sind nach jetzigem Kenntnisstand in den Abschnitten 1, 2 und 3 im Bereich der geplanten U-Bahn-Trasse sowie im weiteren Umfeld nicht vorhanden. Das gleiche gilt für Schutzgebiete gemeinschaftlicher Bedeutung (Fauna-Flora-Habitat-Gebiete, EU-Vogelschutzgebiete).

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 Biotope möglich. Daher sind die Belange des Artenschutzes gem. §§ 44 ff. BNatSchG zu berücksichtigen.

Im Einzugsbereich der Trassen im Abschnitt 3.1 und 3.2 befindet sich ein geplantes Grundwasserschutzgebiet. Zudem liegen im erweiterten Umfeld das Landschafts-

schutzgebiet Altona-Südwest, Ottensen, Othmarschen, Klein Flottbek, Nienstedten, Dockenhuden, Blankenese, Rissen.

Geschützte/wertvolle Biotope

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

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

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 bzw. einer Befreiung nach dem BNatSchG zulässig.

2.7 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 Baugrundingenieuren Steinfeld und Partner recherchiert und bei entsprechender Eignung 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 bei entsprechender Eignung verwendet. Zudem wurden die errichteten Grundwassermessstellen mit elektronischen Pegelschreibern ausgerüstet, damit genauere Grundwasserstände ermittelt werden konnten.

2.8 Status Quo des Planungsgebiets

2.8.1 Abschnitt 1

2.8.1.1 Vorhandene Bebauung Abschnitt 1

Beide Varianten des Trassenverlaufes in Abschnitt 1, Ost und West, führen von der City Nord nach Süden durch die Stadtteile Winterhude, Uhlenhorst, Hohenfelde und St. Georg. In Abbildung 11 sind die beiden Varianten im Flächennutzungsplan dargestellt.

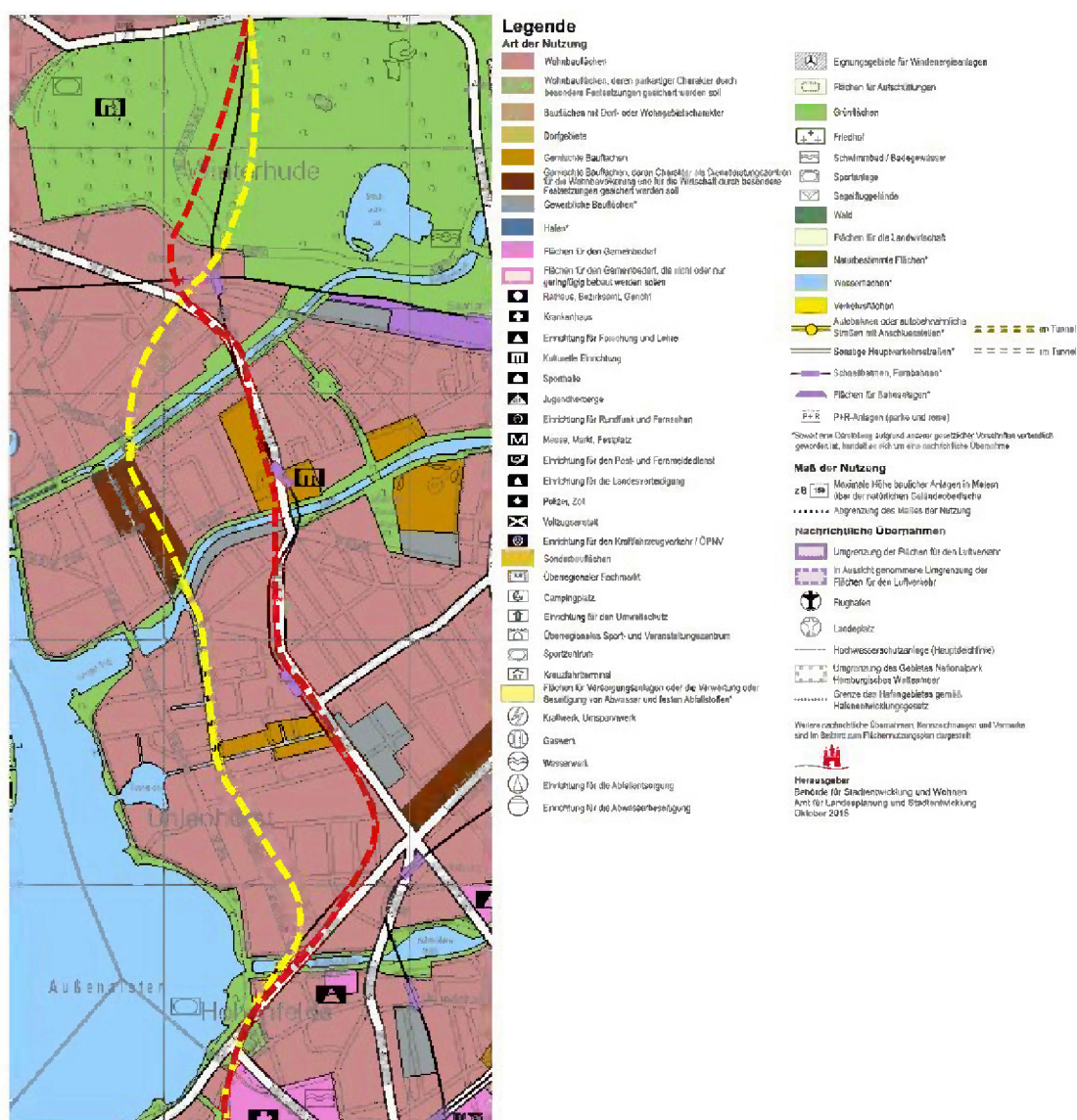


Abbildung 11: Ausschnitt Flächennutzungsplan Stand 01.03.2017 - Trasse Ost: rot; Trasse West: gelb (Quelle: www.geoportal-hamburg.de)

Bebauung Trasse Ost

Im Stadtteil Winterhude läuft die Trasse Ost unter Grünflächen, wie dem Stadtpark und kleineren Grünflächen im Bereich der Kanäle, ohne Bebauung. Südlich des Stadtparks unterquert die Trasse ein Schulgelände sowie den Goldbekkanal östlich der Barmbeker Straßenbrücke. Entlang der Barmbeker Straße befindet sich aufgelockerter Geschosswohnungsbau.

In den Stadtteilen Barmbek-Süd und Uhlenhorst verdichtet sich die mehrgeschossige Wohnbebauung. Die Trasse tangiert vereinzelt auch gewerbliche und gemischte Bebauung. Den Osterbekkanal unterquert die Trasse direkt westlich der Bachstraßenbrücke. An der Kreuzung des Winterhuder Wegs und des Mundsburger Damms verläuft die Trasse westlich des Mundsburg Centers. Im weiteren Verlauf folgt die Mundsburger Brücke und weiter südlich die Hohenfelder Bucht. Anschließend lockert sich die Bebauung auf.

Im Stadtteil St. Georg südlich der Hohenfelder Bucht verläuft die Trasse westlich angrenzend zur Asklepios Klinik.

Die Trasse entspricht den Grundaussagen des Flächennutzungsplanes.

Bebauung Trasse West

Im Stadtteil Winterhude unterquert die Trasse West, wie auch die Trasse Ost, den Stadtpark und das Schulgelände.

Im weiteren Verlauf durchquert die Trasse die Stadtteile Winterhude und Uhlenhorst, jeweils geprägt von dichter bis sehr dichter mehrgeschossigen Wohn- und Mischbebauung. Den Goldbekkanal kreuzt die Trasse unterhalb der Moorfuhrbrücke, den Osterbekkanal unterhalb der Mühlenkampbrücke, den Uhlenhorster Kanal unterhalb der Hofwegbrücke und den Mundsburger Kanal direkt westlich der Mundsburger Brücke. Ein Teil der Trasse verläuft halbseitig unterhalb des Hofwegkanals.

Erst in Hohenfelde nimmt die Dichte der Wohnbebauung ab. Dort entspricht die Trasse West im Wesentlichen der Trasse Ost und verläuft ebenfalls direkt westlich angrenzend zur Asklepios Klinik.

2.8.1.2 Vorhandene Straßen Abschnitt 1

Die **Trasse Ost** im Abschnitt 1 liegt zu großen Teilen in der Achse der Bundesstraße 5 (B5). Diese setzt sich in dem betreffenden Abschnitt aus der Barmbeker Straße, der Herderstraße und dem Winterhuder Weg zusammen. Es handelt sich hierbei um eine der wichtigsten Nord-Süd Verbindungen östlich der Alster. In Ost-West-Richtung liegen im Bereich der Trasse folgende größere Straßen: Wiesendamm, Jarrestraße, Gertigstraße, Weidestraße, Beethovenstraße, Zimmerstraße.

Bei den übrigen Straßen in Ost-West-Richtung handelt es sich im Wesentlichen um kleinere Zubringer zur B5 bzw. Erschließungsstraßen der umliegenden Stadtquartiere. Weiter südlich verläuft die Trasse in der Achse des Mundsburger Damms und der Barcastraße. Gekreuzt wird die Trasse dabei von der Papenhuder Straße und der Sechslingspforte. Die Straßenraumbreiten der B5 und des Mundsburger Damms sind entsprechend ihrer verkehrlichen Bedeutung vergleichsweise groß (in der Regel >30 m).

Die **Trasse West** im Abschnitt 1 wurde, soweit möglich, in die Straßenachse des Mühlenkamps bzw. des Hofwegs gelegt. Weiter südlich verläuft die Trasse in Achse der Barcastraße. In Ost-West-Richtung liegen im Bereich der Trasse folgende größere Straßen: Gertigstraße, Winterhuder Weg, Zimmerstraße, Mundsburger Damm, Sechslingspforte.

Die übrigen Straßen sind von untergeordneter Bedeutung und erschließen die umliegenden Stadtquartiere.

Die Straßenraumbreiten liegen im Hofweg bei ca. 19 bis 22 m, im Mühlenkamp bei ca. 17 m. Unter Einbeziehung der Privatgrundstücke ergeben sich zwischen den Häuserfassaden im Hofweg Breiten von ca. 26 bis 32 m und im Mühlenkamp ca. 19 bis 22 m.

2.8.1.3 Vorhandene Bahnanlagen Abschnitt 1

Im Abschnitt 1 ergibt sich ein Kreuzungspunkt der geplanten U5 mit der U3 im Bereich der Haltestelle Borgweg, südlich des Stadtparks. Die Haltestelle besitzt zurzeit nur einen Zugang mit fester Treppe und Aufzug zum Borgweg.

Die U5 unterquert die Gleise der U3 je nach Trassen- bzw. Haltestellenvariante entweder direkt östlich oder westlich des bestehenden Bahnsteigs.

2.8.1.4 Schutzbereiche Abschnitt 1

Hinweis: Eine allgemeine Beschreibung befindet sich in Kapitel 2.6.

- *Röhricht-Gürtel* am Alsterufer (Wertstufe 7)
- feuchter *Stauden-Saum* und *Röhricht-Gürtel* am südlichen Ufer des Goldbeckkanals (Wertstufe 6)
- *waldartige Parkanlage* mit Altbaumbestand (Wertstufe 6)
- teilweise *naturnaher Wald* (Wertstufe 7) westlich der Otto-Wels-Straße im Stadtpark
- Außenalster als *aufgestauter Bachabschnitt* (Wertstufe 5)
- *Naturnahes Gehölz mittlerer Standorte* (Wertstufe 6) nordöstlich angrenzend an die Hohenfelder Bucht
- *Freizeit-, Erholungs- und Grünanlagen* in den Uferbereichen der Kanäle (Wertstufe 5)
- aufgestaute Bachabschnitte (Wertstufe 5) im Bereich der Außenalster und des Langen Zuges
- linienförmiger Abschnitt am südlichen Ufer des Goldbekkanals (Wertstufe 6)

2.8.1.5 Geologie, Hydrologie und Höhenverlauf Abschnitt 1

Hinweis: Eine allgemeine Beschreibung befindet sich in Kapitel 2.7.

Die angedachte Trasse des Abschnitts 1 verläuft östlich der Alster zwischen dem Stadtpark und dem Hauptbahnhof. Im Bereich des Stadtparks verläuft das Gelände leicht erhöht auf ca. NHN +20 m und fällt auf ein Niveau entlang der Alster zwischen NHN +5 m und +6 m ab. Die betrachtete Trasse liegt durchgehend im Grundwasser und verläuft durch einen heterogen geschichteten Baugrund.

Die wesentlichen Folgerungen für den Bau der U-Bahn-Trasse, abgeleitet aus bisherigen Erkenntnissen und Bohrungen, sind:

- Die vorgesehene U-Bahn-Trasse verläuft überwiegend in gut tragfähigen Böden aus pleistozänen Sanden, Geschiebemergel und Beckenschluff mit wechselhaftem Schichtaufbau. Im Bereich der Goldbekniederung werden kleinräumig gering tragfähige holozäne und eemzeitliche organische Böden aus Torf, Mudde und Kalkmudde angeschnitten.
- Die in offener Bauweise herzustellenden Haltestellenbauwerke, die Kehr- und Abstellanlagen sowie die Notausgänge müssen in technisch wasserdicht ausgebildeten Baugruben errichtet werden, da eine großflächige Grundwasserabsenkung nicht zulässig ist.
- Nach dem derzeitigen Erkenntnisstand zum Baugrundaufbau erscheint es möglich, dass in den Bereichen unterhalb der Haltestellen Uhlenhorst und St. Georg sowie der vor St. Georg offenen Baugrube für die Einfahrt des Zweigleisschildes ab Tiefen zwischen ca. 50 m und 65 m unter Geländeoberkante eine natürliche Sohlabdichtung aus Lauenburger Ton in ausreichender Schichtdicke vorhanden ist.
- Im Bereich der Haltestellen Jarrestraße und Borgweg ist eine durchgehende Verbreitung von Geschiebemergel im Untergrund als natürliche Sohlabdichtung in der erforderlichen Tiefenlage grundsätzlich denkbar, aber aufgrund der hier noch sehr lückenhaften Baugrundaufschlüsse noch als sehr ungewiss einzustufen. Aus dem Nahbereich wenig nördlich der Haltestelle Jarrestraße liegt zudem das Ergebnis der Spülbohrung vor, nachdem in einiger Tiefe nur Sande erbohrt wurden. Sofern eine flächenhafte Verbreitung des Geschiebemergels in ausreichen-

der Mächtigkeit und erreichbarer Tiefenlage nicht bestätigt werden kann, müssen hier technisch wasserdichte Baugruben mit Schlitzwandverbau, Unterwasseraushub und Unterwasserbetonsohlen mit Auftriebssicherung durch Zugpfähle ausgeführt werden.

- Im Bereich der Haltestelle Beethovenstraße und der südlich anschließenden Kehr- und Abstellanlage reichen Verbreitung und Schichtdicke des Geschiebemergels nach den vorliegenden Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse nicht für eine Nutzung als natürliche Sohlabdichtung der Baugruben aus. Unterhalb des Geschiebemergels wurden in ausreichend aufbruchsicherer Tiefenlage gering wasserdurchlässige Schichten aus Beckenschluff mit einem unterlagerndem Lauenburger Ton angetroffen, die ggf. bei flächenhafter Verbreitung eine natürliche Sohldichtung bilden könnten. Die Wahrscheinlichkeit einer Eignung ist allerdings nicht sehr groß, sodass für die Haltestelle Beethovenstraße und die anschließende Kehr- und Abstellanlage zunächst von der Erfordernis von Unterwasseraushub und Unterwasserbetonsohlen ausgegangen werden muss.
- Im Bereich der in offener Bauweise vorgesehenen Unterquerung der Straße Jahnring und des geplanten Startschachtes im Anschluss an den Bauabschnitt „U5 Ost“ ist nach den Ergebnissen der vorhandenen Altaufschlüsse zunächst davon auszugehen, dass hier flächenhaft in ausreichender Schichtdicke gering wasserdurchlässige Böden aus Geschiebemergel und darunter Lauenburger Ton anstehen.

2.8.2 Abschnitt 2

2.8.2.1 Vorhandene Bebauung Abschnitt 2

Die Trassen Abschnitt 2 Nord I, Nord II sowie Süd führen von Osten nach Westen durch die Stadtteile St. Georg, Hamburg-Altstadt, Neustadt, St. Pauli und Rotherbaum.

Abbildung 12 zeigt die Trassenvarianten im Flächennutzungsplan.

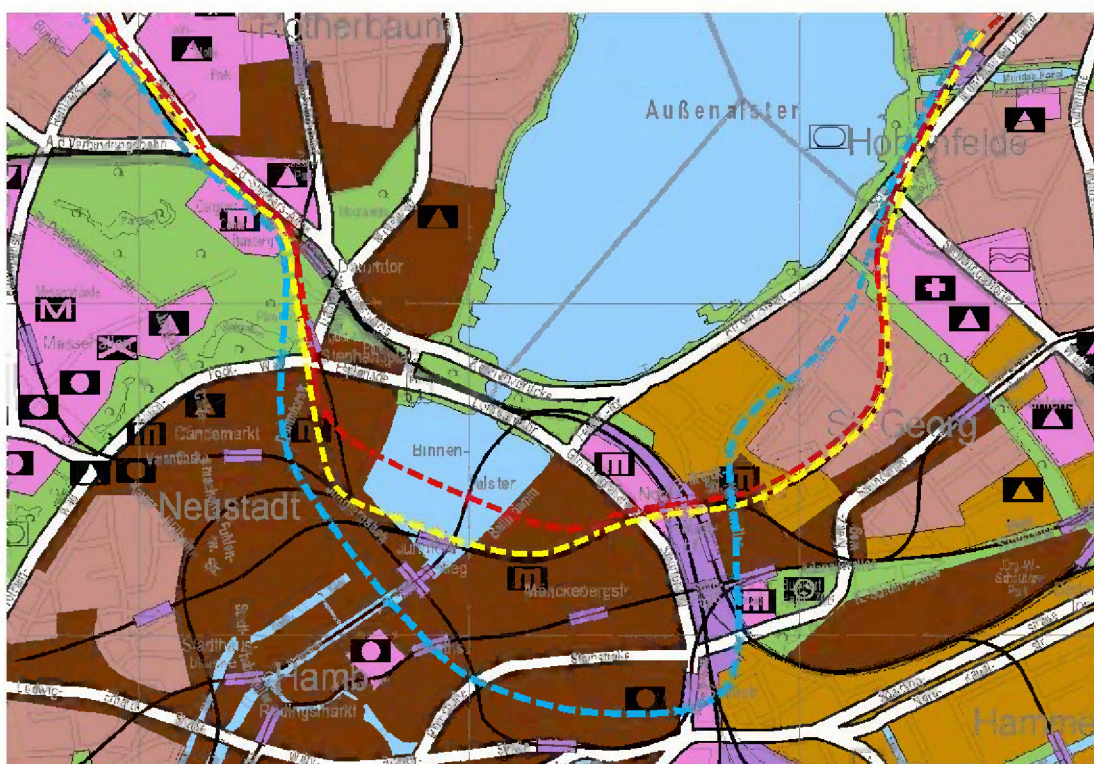


Abbildung 12: Ausschnitt Flächennutzungsplan Stand 10.09.2018 - Trasse Nord I: gelb; Trasse Nord II: rot; Trasse Süd: blau (Quelle: www.geoportal-hamburg.de)

Von Ost nach West laufen die Trassen Nord I und Nord II in St. Georg unter dichter bis sehr dichter mehrgeschossiger Wohnbebauung. Nordöstlich des Hauptbahnhofs unterqueren die Trassen mehrgeschossige Mischbebauung verschiedenster Nutzung (Parkhaus, Theater, Autoverleih, etc.). Nördlich des Hauptbahnhofs verläuft die Trasse unter den Gleisen der DB und unterhalb des Wallringtunnels hindurch. Im östlich der Binnenalster gelegenen Stadtteil Hamburg-Altstadt ist im Trassenverlauf eine sehr dichte mehrgeschossige Mischbebauung aufzufinden. Beide Trassen unterqueren die Binnenalster. Auf der Westseite der Binnenalster im Stadtteil Neustadt setzt sich die dichte Mischbebauung fort. Erst am Stephansplatz nimmt die Dichte der Bebauung ab. Im weiteren Verlauf folgen in Richtung Norden die Grünflächen der Parkanlage Planten und Blomen, das Congress Centrum Hamburg, das Hotel und der Bahnhof Hamburg-Dammtor. Weiter nördlich erschließt die U5 die Gebäude der Universität Hamburg und weitere mehrgeschossige Mischbebauung.

Die Trassen Nord I und Nord II entsprechen den Grundaussagen des Flächennutzungsplanes.

Die Trasse Süd befindet sich in St. Georg ebenfalls unter dichter mehrgeschossiger Wohnbebauung. Nach der Querung der Anlagen der Deutschen Bahn AG (südliche Gleisanlagen des Hamburger Hauptbahnhofes) verläuft die Trasse unter den Geschäftshäusern des Kontorhausviertels hindurch und trifft im Anschluss auf sehr dichte Mischbebauung bis zum Rathausmarkt. Nach der Unterquerung weiterer, vor allem durch Geschäftshäuser geprägter dichter Mischbebauung in der Neustadt, schwenkt die Trasse auf Höhe des Dammtordamms in die Trassenführung der Nord-Varianten ein.

2.8.2.2 Vorhandene Straßen Abschnitt 2

Die beiden Trassen Nord I und Nord II liegen im Stadtteil St. Georg z.T. in der Achse der Barcastraße/Lange Reihe. Im Bereich der Haltestelle St. Georg besitzt die Straße eine Breite von ca. 35 m. Die südliche Röhre (Gleis 2) liegt östlich des Hauptbahnhofs in der Achse der Ellmenreichstraße, die 14 m breit ist. Die nördliche Röhre unterquert das Schauspielhaus. Als kreuzende Straßenzüge in diesem Stadtteil sind neben der Kirchenallee, einer vierspurigen Straße neben dem Hauptbahnhof, noch weitere kleinere Erschließungsstraßen der umliegenden Stadtquartiere zu nennen.

Im Stadtteil Hamburg-Altstadt unterqueren die Trassen den Glockengießerwall parallel zur Ernst-Merck-Straße. Die vierspurige Straße Glockengießerwall ist in ihrem gesamten Verlauf Teil der Ringstraße „Ring 1“, die den historischen Kern Hamburgs umschließt.

Beide Trassen kreuzen die Straße Ballindamm in Ost-West-Richtung. Der Ballindamm liegt direkt an der Binnenalster und stellt die Verbindung zwischen Jungfernstieg und Glockengießerwall dar.

Am Westufer der Binnenalster unterqueren beide Trassen die Straße Neuer Jungfernstieg und mehrere kleine Erschließungsstraßen der Neustadt.

Im Bereich des Stephansplatzes treffen die Trassen auf die Dammtorstraße und den Gorch-Fock-Wall (ebenfalls Teil des „Ring 1“).

Nördlich des Bahnhofs Hamburg-Dammtor biegen die Trassen in die Achse der Edmund-Siemers-Allee ein. Dabei handelt es sich um eine stark frequentierte sechsspurige Straße.

Anschließend biegen die Trassen nach Norden in die Grindelallee ab. Diese Straße verbindet die Innenstadt mit den Stadtvierteln im Nordwesten Hamburgs und besitzt eine Breite von ca. 34 m.

Die Trasse Süd liegt im Stadtteil St. Georg ebenfalls z.T. in der Achse der Barcastraße/Lange Reihe bzw. nördlich davon. Sie biegt im weiteren Verlauf in die Kirchenallee ein. Südlich der Haltestelle Hauptbahnhof liegt der Steintorplatz mit den querenden Straßen Adenauerallee und Steintordamm. Im weiteren Verlauf unterquert die Trasse die Kurt-Schumacher-Allee sowie den Arno-Schmidt-Platz.

Im Stadtteil Hamburg-Altstadt unterquert die Trasse den Klosterwall und den Johanniswall und verläuft ungefähr unterhalb der Straßen Pumpen, Klingberg, Hopfensack und Kleine Reichenstraße bevor sie wieder in Richtung Norden abbiegt. Dort quert sie die Brandstwierte, die Domstraße und die Rathausstraße bis sie auf den Rathausmarkt trifft.

Im weiteren Verlauf durch die Neustadt bis zum Stephansplatz verläuft sie südwestlich der Binnenalster und unterquert dabei kleinere Erschließungsstraßen. Anschließend verläuft die Trasse über den Gänsemarkt und Stephansplatz. Von dort aus hat die Trasse den gleichen Verlauf wie die Trassen Nord I bzw. Nord II.

2.8.2.3 Vorhandene Bahnanlagen Abschnitt 2

Die bestehende U-Bahn-Haltestelle Hauptbahnhof Nord (U2/U4) liegt nördlich des Hauptbahnhofgebäudes unter den Gleisanlagen der Deutschen Bahn. Diese umfasst 14 Gleise und die nördlichen Enden der Bahnsteige 3 bis 6 des Hauptbahnhofs. Der Bahnsteig 4 ist überdacht. Zusätzlich beginnen die Gleise abzuzweigen, sodass sowohl Weichen als auch umfassende Signaltechnik der DB im Bereich über der U-Bahn-Haltestelle Hauptbahnhof Nord liegen.

Die bestehende Trasse der Linie U2/U4 östlich und westlich des Hauptbahnhofs besteht aus zwei Tübbingröhren. Diese werden bei beiden Trassenvarianten (Nord I und Nord II) von der geplanten südlichen U5 Röhre (Gleis 2) unterquert. Die Tübbingröhren bestehen aus Gussstahl und besitzen einen Innendurchmesser von ca. 7 m.

Sowohl für die Trasse Nord I als auch für die Trasse Nord II ist ein Anschluss der neuen U-Bahn-Linie U5 an das bestehende U-Bahn-Bauwerk Hauptbahnhof Nord favorisiert.



Abbildung 13: Gleisanlage am Hauptbahnhof, nördlich des Bahnhofgebäudes

Im Bereich der Binnenalster unterqueren die beiden Trassenvarianten Nord I und Nord II den vorhandenen City-Tunnel (Tunnel der S-Bahn). Der Tunnel besteht aus einer Stahlbetonrahmenkonstruktion mit Mittelstützen, hergestellt Anfang der 70er Jahre. Die Herstellung erfolgte in offener Bauweise mittels Spundwandverbau.

Der bestehende U-Bahn-Tunnel der U1 zwischen den Bestandshaltestellen Jungfernstieg und Stephansplatz wird von den geplanten Trassen Nord I und Nord II unterquert. Es handelt sich bei dem Streckentunnel um ein 1928 errichtetes Tunnelbauwerk mit ca. 7 m Breite, welches in offener Bauweise hergestellt wurde.

Die bestehende U-Bahn-Haltestelle Stephansplatz der Linie U1 liegt südlich der Bahnhofgebäudes Hamburg-Dammthor. Die Gleise der DB liegen hier in Hochlage. Der Bahnhof Dammthor mit seiner markanten Bahnhofshalle wurde 1903 errichtet und steht unter Denkmalschutz. Die U1 unterquert den Bahndamm westlich des Bahnhofgebäudes mit einem Gewölbetunnel. Insgesamt verlaufen vier Streckengleise der Deutschen Bahn AG über den Bahndamm, der sowohl von der Trasse Nord I als auch von der Trasse Nord II unterquert wird. Für die Trasse Nord II schließt die neue U-Bahn-Linie U5 an die Bestandslinie U1 an und es ist für einen bahnsteiggleichen Umstieg ein Neubau der Haltestelle Stephansplatz der U1 erforderlich.

Die in Abbildung 8 dargestellte südliche Führung der Trasse über die Haltestellen Kirchenallee / Rathaus unterfährt in ihrem Verlauf zahlreiche bestehende Gebäude und Anlagen.

Zu nennen sind hier bei den Bahnanlagen insbesondere die Haltestellen der U1 / U3 im Bereich Hauptbahnhof Süd, die Tunnelanlagen der U3 im Bereich Rathausmarkt sowie die Haltestellenbauwerke der S-Bahn im Bereich Rathausmarkt / Alsterfleet. Die Trasse der U5 unterfährt dabei alle genannten Anlagen, die sich überwiegend in geringer bzw. mittlerer Tiefenlage befinden. Die Anlagen der U3 bzw. der U1 stammen dabei z.T. aus dem Beginn des 20. Jh., die unter dem Alsterfleet liegende S-Bahnstrecke wurde um 1970 errichtet.

Diese Unterführungen in den Kreuzungspunkten mit den vorhandenen Anlage und Bahnstrecken stellen besondere Anforderungen an die bautechnischen Planungen dar. Sie sind in den weiteren Planungsphasen im Detail durchzuführen.

2.8.2.4 Schutzbereiche Abschnitt 2

Hinweis: Eine allgemeine Beschreibung befindet sich in Kapitel 2.6.

- *Gehölzriegel mit weitgehend heimischen Laubholzbestand* (Wertstufe 6) im Randbereich des Botanischen Gartens
- *Röhrichtstreifen* (Wertstufe 6) am nördlichen Ufer des Wallgrabens
- *Sonstige Park- oder Grünanlage* (Wertstufe 5) im Bereich des Alsterparks
- *Botanischer Garten und Wallgraben* (Wertstufe 4)
- *Binnenalster* (Wertstufe 3)
- *weitere naturnahe Gehölze mittlerer Standorte, Baumreihen, Alleen und Strauch-Baumhecken, gepflanzter Gehölzbestand etc.* im Trassenbereich

2.8.2.5 Geologie, Hydrologie und Höhenverlauf Abschnitt 2

Hinweis: Eine allgemeine Beschreibung befindet sich in Kapitel 2.7.

Die angedachten Trassen Nord I und Nord II des Abschnitts 2 verlaufen im südlichen Bereich der Binnenalster zwischen St. Georg und der Universität. Das Gelände verläuft zwischen den Haltestellen St. Georg und Universität leicht wellenförmig zwischen ca. NHN +6 m und ca. NHN +12 m. Der Hochpunkt liegt im Bereich des Hauptbahnhofes um bis zum Jungfernstieg zu einem Tiefpunkt im Bereich der Binnenalster abzusinken. Westlich des Jungfernstieges steigt das Gelände dann wieder leicht an. Die betrachtete Trasse liegt durchgehend im Grundwasser und verläuft durch einen heterogen geschichteten Baugrund.

Die wesentlichen Folgerungen für den Bau der U-Bahn-Trassen Nord I und Nord II sind:

- Die vorgesehene U-Bahn-Trasse verläuft in gut tragfähigen Böden aus pleistozänen Sanden, Geschiebemergel und Beckenschluff mit wechselhaftem Schichtaufbau.
- Die in offener Bauweise herzustellenden Haltestellenbauwerke, die Abstellanlage sowie die Notausgänge müssen in technisch wasserdicht ausgebildeten Baugruben errichtet werden, da eine großflächige Grundwasserabsenkung nicht zulässig ist.
- Nach dem derzeitigen Erkenntnisstand zum Baugrundaufbau erscheint es möglich, dass in den Bereichen unterhalb der Haltestellen St. Georg, Stephansplatz, Dammtor und Universität sowie der in der Edmund-Siemers-Allee vorgesehene offenen Baugrube für die Einfahrt des Zweigleisschildes eine natürliche Sohlabdichtung aus Lauenburger Ton bzw. Glimmerton in ausreichender Schichtdicke vorhanden ist.
- Bei der Planung der Herstellung von zwei größeren Tunnelquerschnitten im Bereich der Haltestelle Hauptbahnhof Nord mit einer Vereisungsmaßnahme ist nach den vorliegenden Ergebnissen von Altbohrungen davon auszugehen, dass die Vereisungskörper im oberen Bereich teilweise in den aufgefüllten Böden des alten Stadtgrabens, bestehend aus Geschiebelehm, Geschiebemergel und Sanden sowie örtlichen Faulschlammllinsen und darunter in den gewachsenen Böden aus Sanden und Geschiebemergel, liegen werden.
- Da in einem Teilbereich der Haltestelle in den Geschiebemergelkörper unterhalb der derzeitigen Tunnelsohlen Sandlagen in einer Tiefenlage eingeschaltet sind, die bei einer Erweiterung der vorhandenen vier Tunnelröhren keine hydraulische

Aufbruchssicherheit aufweisen, müssen die Vereisungskörper auch unter die geplanten Tunnelsohlen geführt werden und einen Ringschluss um die geplanten größeren Querschnitte bilden.

2.8.3 Abschnitt 3 / 3.1 / 3.2

2.8.3.1 Vorhandene Bebauung Abschnitt 3 / 3.1 / 3.2

Die Trasse im Abschnitt 3 führt von der Innenstadt durch die Stadtteile Rotherbaum, Harvestehude, Hoheluft Ost, Hoheluft West und Lokstedt bis zum Siemersplatz. Die Trassen der Abschnitte 3.1 und 3.2 biegen im Stadtteil Lokstedt nach Westen ab und führen durch den Stadtteil Stellingen bis zur S-Bahn Haltestelle Stellingen.

Die Abbildung 14 zeigt die drei verschiedenen Trassenvarianten im Flächennutzungsplan.

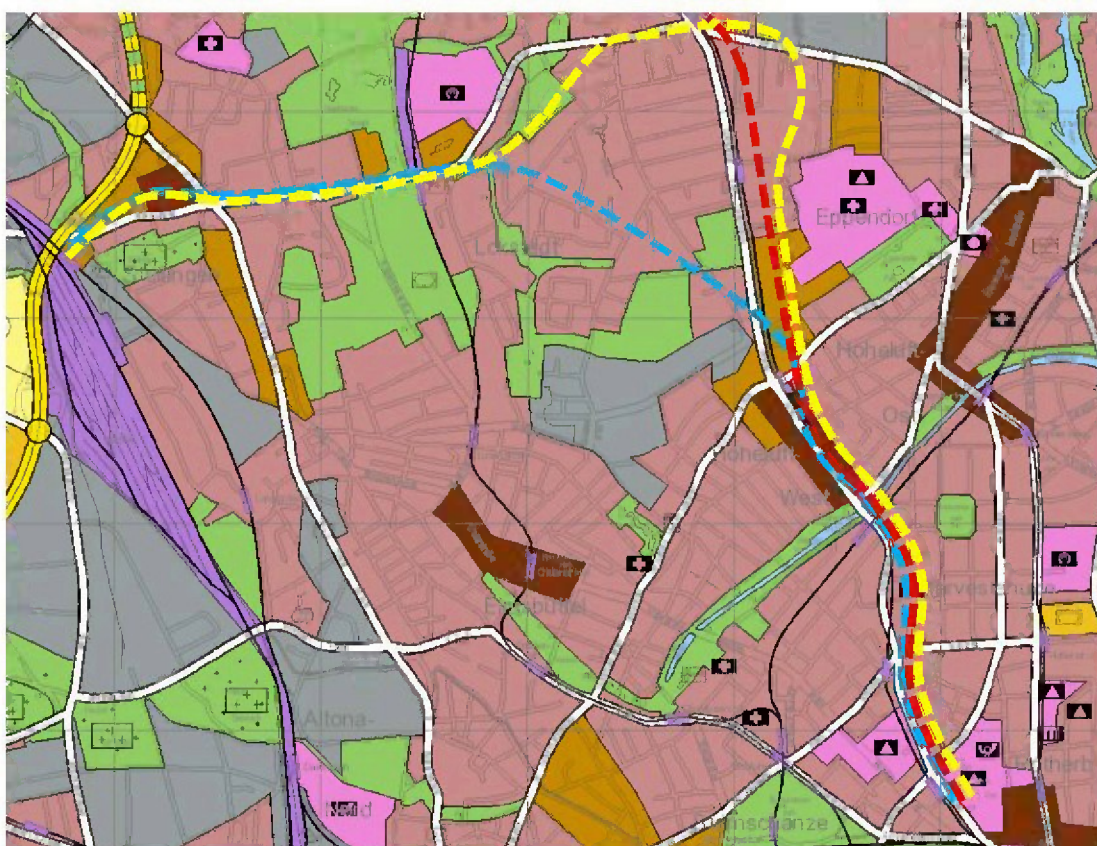


Abbildung 14: Ausschnitt Flächennutzungsplan Stand 26.10.2017 – Abschnitt 3: rot; Abschnitt 3.1: gelb; Abschnitt 3.2: blau (Quelle FNP: www.geoportal-hamburg.de)

Bebauung Abschnitt 3 (bis Siemersplatz)

Im Stadtteil Rotherbaum führt die Trasse im Zuge der Grindelallee durch ein Gebiet mit dichter mehrgeschossiger Wohnbebauung mit publikumsbezogenen Erdgeschossnutzungen sowie mit Gebäuden der Universität Hamburg.

Weiter nördlich – im Stadtteil Harvestehude – lockert sich die Bebauung östlich der Trasse (östlich der Straße Grindelberg) auf, dort befinden sich die Grindelhochhäuser. Dabei handelt es sich um ein denkmalgeschütztes Ensemble von zwölf Hochhäusern aus den Jahren 1946 bis 1956. Die flach gegründeten Hochhäuser bestehen aus 8 bis 15 Geschossen. Im Norden von Harvestehude kreuzt die Trasse das Viadukt der U-Bahn-Linie U3.

Den Isebekkanal unterquert die Trasse unterhalb der Straßenbrücke (Hoheluftbrücke; Baujahr 2008). Weiter nördlich in den Stadtteilen Hoheluft-Ost und -West folgt eine dichte mehrgeschossige Mischbebauung mit diversen Geschäften und Dienstleistern.

Hinter der ehemaligen Stadtgrenze, an der Martinistraße im Stadtteil Lokstedt, lockert sich die Bebauung deutlich auf. Die Trasse verläuft unter der Straße Lokstedter Steindamm. Entlang der Straße befinden sich Sportplätze, Grünflächen und ein- bis zweigeschossige Wohnbebauung. Am Siemersplatz folgt erneut dichtere mehrgeschossige Wohnbebauung.

Die Trasse entspricht den Grundaussagen des Flächennutzungsplanes.

Bebauung Abschnitt 3.1 (über Behrmannplatz bis Stellingen)

Die Trasse im Abschnitt 3.1 entspricht größtenteils der Trasse im Abschnitt 3, biegt im Stadtteil Lokstedt am Siemersplatz jedoch Richtung Westen ab und unterquert anschließend locker bebaute, gemischt genutzte Flächen zwischen den Haltestellen Lokstedter Steindamm und Siemersplatz. Beidseits der Vogt-Wells-Straße befindet sich eine ein- bis mehrgeschossige aufgelockerte Wohnbebauung. Im weiteren Verlauf folgen in Richtung Westen Grünflächen und Kleingartenanlagen.

Im Stadtteil Stellingen kreuzt die Trasse die U2 Haltestelle Hagenbecks Tierpark. Der Stadtteil ist geprägt von aufgelockerter mehrgeschossiger Mischbebauung, Grünflächen (wie der Tierpark Hagenbeck) und Kleingartenanlagen. Weiter westlich erschließt die U5 eine ein- bis zweigeschossige Wohnbebauung sowie ein in Kürze in Realisierung befindliches neues Wohnungsareal am Sportplatzring. Südlich der Autobahnauffahrt HH-Stellingen auf die Bundesautobahn 7 (A7) unterquert die Trasse ein Gebiet mit mehrstöckiger Mischbebauung und endet an der S-Bahn-Haltestelle Stellingen.

Die Tunnelröhre setzt sich zur Unterbringung einer Kehr- und Abstellanlage noch ca. 500 m nach Südwesten fort und unterquert dabei das südwestliche Widerlager der Langenfelder Brücke der A7 und ein stillgelegtes Klärwerk. Das Widerlager ist flach gegründet, während die neuen Brückenpfeiler tiefgegründet sind.

Bebauung Abschnitt 3.2 (über Lohkoppelweg bis Stellingen)

Die Trasse im Abschnitt 3.2 entspricht in großen Teilen der Trasse im Abschnitt 3, biegt hingegen bereits an der Kreuzung Troplowitzstraße/ Hoheluftchaussee im Stadtteil Lokstedt Richtung Westen ab. Dort folgen Gebiete mit aufgelockerter mehrgeschossiger Wohnbebauung, für die eine Verdichtung geplant ist. Ab der U2 Haltestelle Hagenbecks Tierpark ist sie mit der Trasse Abschnitt 3.1 identisch.

2.8.3.2 Vorhandene Straßen Abschnitt 3 / 3.1 / 3.2

Die Trasse in **Abschnitt 3** liegt nahezu vollständig in einem Straßenzug von Süden nach Norden bestehend aus den Straßen Grindelallee, Grindelberg, Hoheluftchaussee, Lokstedter Steindamm und Kollaustraße. Der Lokstedter Steindamm und die Kollaustraße sind Teil der Bundesstraße 447 (B447). Die B447 verbindet die B5 im Stadtteil Hoheluft mit der A7 in Hamburg-Schnelsen.

Der gesamte Straßenzug besitzt auf ganzer Länge mindestens vier Fahrspuren, z.T. mit zusätzlichen Busspuren, und stellt die Hauptverbindung des Hamburger Nordwestens an die Innenstadt dar. Die Straßenraumbreiten sind entsprechend der verkehrlichen Bedeutung vergleichsweise groß (in der Regel >36 m).

In Querrichtung liegen im Bereich der Trasse folgende größere Straßen (in Kilometrierungsrichtung von Süden nach Norden): Rentzelstraße, Beim Schlump/ Hallerstraße, Lehmweg/ Bismarkstraße, Eppendorfer Weg, B5 (Breitenfel-

der Straße/ Gärtnerstraße), Troplowitzstraße/ Martinistraße, Vogt-Wells-Straße/ Osterfeldstraße.

Bei den übrigen Straßen in Querrichtung handelt es sich im Wesentlichen um kleinere Erschließungsstraßen der umliegenden Stadtquartiere.

Im **Abschnitt 3.1** im Stadtteil Lokstedt liegt die Trasse zu großen Teilen in einem Straßenzug von Ost nach West bestehend aus den Straßen Vogt-Wells-Straße, Julius-Vosseler-Straße und Koppelstraße. Im Stadtteil Stellingen folgt die Trasse weiter diesem Straßenzug (Koppelstraße, Sportplatzring und Volksparkstraße). Die Straßen sind in der Regel vierspurig und besitzen z.T. Mittelinseln (Straßenraumbreite >36 m).

Größere Straßen quer zur Trasse sind: Grelckstraße/ Grandweg, Oddernskamp, Julius-Vosseler-Straße (Abzweig Richtung Süden), Lokstedter Grenzstraße, Hagenbeckstraße, Basselweg, B4 (Kieler Straße), A7 (Bereich Langenfelder Brücke).

Bei den übrigen querenden Straßen handelt es sich im Wesentlichen um kleinere Erschließungsstraßen der umliegenden Stadtquartiere.

Die Trasse des **Abschnitts 3.2** entspricht westlich der Haltestelle Hagenbecks Tierpark der Trasse Abschnitt 3.1. Im Stadtteil Lokstedt zwischen den Haltestellen Gärtnerstraße und Hagenbecks Tierpark folgt die Trasse überwiegend keinem Straßenzug sondern unterquert im Wesentlichen Wohngebiete mit entsprechend kleinen Erschließungsstraßen. Die einzige Straße, der die Trasse ein Stück weit folgt, ist der Lohkoppelweg, eine zweispurige Erschließungsstraße.

2.8.3.3 Vorhandene Bahnanlagen Abschnitt 3 / 3.1 / 3.2

Die bestehende U-Bahn-Haltestelle Hoheluftbrücke liegt westlich der Straße Grindelberg auf einem Bahndamm. Östlich der Haltestelle werden die beiden U-Bahn-Gleise zusammengezogen und auf einer trapezförmigen, stadtbildprägenden stählernen Fachwerkbrücke über die Straße Grindelberg geführt. Weiter Richtung Osten wird die U-Bahn über das unter Denkmalschutz stehende Viadukt Isestraße geführt. Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wird davon ausgegangen, dass die Fachwerkbrücke und das Viadukt für den Bau der U5 nicht angefasst werden sollen.

Die bestehende U-Bahn-Haltestelle Hagenbecks Tierpark der Linie U2 liegt quer direkt unterhalb der Koppelstraße. Da die Linie U2 im Bereich der Haltestelle in einem ca. 6 m tiefen Geländeeinschnitt verläuft, wurde zur Unterquerung ein Tunnelbauwerk errichtet. Die Haltestelle verfügt über einen Mittelbahnsteig. Die Verbindung zur Straßenebene erfolgt über je ein Zugangsbauwerk mit Treppe und Fahrtreppe südlich und nördlich der Koppelstraße. Nördlich der Haltestelle und der Koppelstraße schließt eine sechsgleisige offene Kehr- und Abstellanlage an. An den Seiten der Kehr- und Abstellanlage befinden sich die Tunnelmünder für die beiden Hauptgleise aus/ in Richtung Niendorf.

Das Tunnelbauwerk unterhalb der Koppelstraße besteht aus einer dreizelligen Rahmenkonstruktion in Massivbauweise aus dem Jahr 1965.

Die S-Bahn Haltestelle Stellingen (S3/S21) liegt zweigleisig mit Mittelbahnsteig auf einem Bahndamm. Auf der Ostseite liegt ein drittes Gleis (Gütergleis, zukünftig Betriebsgleis für das S-Bahn Betriebswerk Stellingen am Kronsaaßweg). Der Bahnsteig und die mittig liegenden Treppenanlagen wurden wegen des hohen Fahrgastaufkommens bei Veranstaltungen in den Arenen recht großzügig angelegt. In Straßenebene wurde vor dem Eingang zu den Treppenanlagen ein mehrere Meter hohes Vordach errichtet. Auf dem Bahnhofsvorplatz liegt eine Buskehre mit Parkplätzen.

Nordwestlich des Eingangs befindet sich unter den Gleisen die Straßenunterführung der Volksparkstraße, die für Kfz-Verkehr gesperrt wurde und eine fußläufige Verbindung zu den Arenen herstellt.

Südwestlich der S-Bahn Haltestelle Stellingen unterquert die geplante U-Bahn-Trasse die hier viergleisige DB-Strecke 1220 Hamburg-Altona – Kiel Hbf (Mittelgleise: Strecke 1232) sowie das Gleis 39 auf einem Bahndamm. Auf einem separaten Bahndamm unterquert sie den Betriebsbahnhof Hamburg-Langenhof mit 19 Gleisen.

2.8.3.4 Schutzbereiche Abschnitt 3 / 3.1 / 3.2

Hinweis: Eine allgemeine Beschreibung befindet sich in Kapitel 2.6.

- *Naturnahes Gehölz mittlerer Standorte* (Wertstufe 6) am Isebekkanal
- *Ufergehölzsaum* (Wertstufe 6) entlang des Isebekkanals
- *Bach, naturnah mit Beeinträchtigungen/Verbauungen (Schillingsbek)* (Wertstufe 6) nördlich Siemersplatz
- *Sonstiges Feucht- und Nassgrünland* (Wertstufe 6) nördlich Siemersplatz
- *Weidengebüsch der Auen und Ufer* (Wertstufe 7) nördlich Siemersplatz
- *Sonstiger Pionierwald* (Wertstufe 6) nördlich Siemersplatz
- *Naturnahes Gehölz mittlerer Standorte* (Wertstufe 6) westlich Behrmannplatz
- *Naturnahes, nährstoffreiches Regenrückhaltebecken* (Wertstufe 6) östlich Hagenbecks Tierpark
- *Halbruderaler Gras- und Staudenflur feuchter Standorte* (Wertstufe 6) östlich Sportplatzring
- *Laubforst aus heimischen Arten* (Wertstufe 6) im Bereich der Haltestelle Stellingen
- *Halbruderaler Gras- und Staudenflur feuchter Standorte* (Wertstufe 5) im Bereich der Haltestelle Stellingen

2.8.3.5 Geologie, Hydrologie und Höhenverlauf Abschnitt 3 / 3.1 / 3.2

Hinweis: Eine allgemeine Beschreibung befindet sich in Kapitel 2.7.

Die angedachten Trassen der Abschnitte 3, 3.1 und 3.2 verlaufen westlich der Alster zwischen der Universität und dem Siemersplatz bzw. der S-Bahn Haltestelle Stellingen. Zwischen den Haltestellen Universität und Hoheluftbrücke fällt das Gelände leicht ab, von ca. +12,5 m NHN auf ca. +6 m NHN, um danach in Richtung Norden wieder anzusteigen. Im Bereich Lokstedter Steindamm erreicht das Gelände ca. +21 m NHN. Der Siemersplatz liegt wieder in Höhe ca. +12 m NHN. Weiter in Richtung Stellingen steigt das Gelände kontinuierlich auf ca. +23 m NHN an. Die betrachtete Trasse liegt durchgehend im Grundwasser und verläuft durch einen heterogen geschichteten Baugrund.

Die wesentlichen Folgerungen für den Bau der U-Bahn-Trasse sind:

- Die vorgesehene U-Bahn-Trasse verläuft überwiegend in gut tragfähigen Böden aus pleistozänen Sanden, Geschiebemergel und Glimmertone (Abschnitt 3.2) mit wechselhaftem Schichtenaufbau. Im Bereich zwischen der Haltestelle Grindelberg und der Haltestelle Hoheluftbrücke werden kleinräumig gering trag-

fähige holozäne bis weichselzeitliche und eemzeitliche organische Böden aus Torf und Mudde angeschnitten.

- Die in offener Bauweise herzustellenden Haltestellenbauwerke, die Abstellanlage sowie die Notausgänge müssen in technisch wasserdicht ausgebildeten Baugruben errichtet werden, da eine großflächige Grundwasserabsenkung nicht zulässig ist.
- Nach den vorliegenden Baugrundaufschlussergebnissen erscheint es möglich, dass in den Bereichen unterhalb der Haltestellen Universität, Grindelberg, Hohe-luftbrücke, Gärtnerstraße und Lokstedter Steindamm im Abschnitt 3 sowie in den Bereichen unter den Haltestellen Lohkoppelweg und Hagenbecks Tierpark im Abschnitt 3.2 eine natürliche Sohlabdichtung aus in ausreichender Schichtdicke anstehendem Glimmerton oder Geschiebemergel vorhanden ist.
- Unterhalb der Haltestelle Hagenbecks Tierpark steht der nahezu wasserundurchlässige Glimmerton bereits ab einer Tiefe von ca. 13 m unter Geländeoberkante an.
- In den Bereichen unter der Haltestelle Siemersplatz (Abschnitt 3), der Haltestelle Sportplatzring und der Haltestelle Stellingen wurde eine wassersperrende Schicht aus Glimmerton oder Geschiebemergel bis zur Bohrendtiefe nicht oder in nicht ausreichender Mächtigkeit erkundet.

3 Bauverfahren

3.1 Übersicht der Bauverfahren

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)

Im Wesentlichen bieten sich drei grundsätzliche Varianten für den Bau der U-Bahn-Linie an:

1. Vortrieb mittels zweier Eingleisschilde (siehe Abbildung 15)
Herstellung der Haltestellen mit Mittelbahnsteig in offenen Baugruben oder ggf. in bergmännischer Bauweise

Beim Errichten der Trasse mit dem Eingleisschild (siehe Abbildung 15) muss die Trasse zweimal aufgefahren werden, denn der Querschnitt des Schildvortriebs bietet nur Platz für ein Gleis. Da die beiden zu errichtenden Röhren aus bautechnischen Gründen einen gewissen Abstand zueinander aufweisen müssen, sind hier für den Bau der Haltestellen ausschließlich Mittelbahnsteige denkbar, die nur in offener Bauweise hergestellt werden können. Für die Errichtung von Sonderbaubereichen – wie beispielsweise Gleiswechsel – sind hierbei bautechnisch sehr aufwändige Quer-

schläge zwischen den beiden Streckentunneln notwendig (wie z.B. bei der U4 Jungfernstieg – Überseequartier – HafenCity Universität).

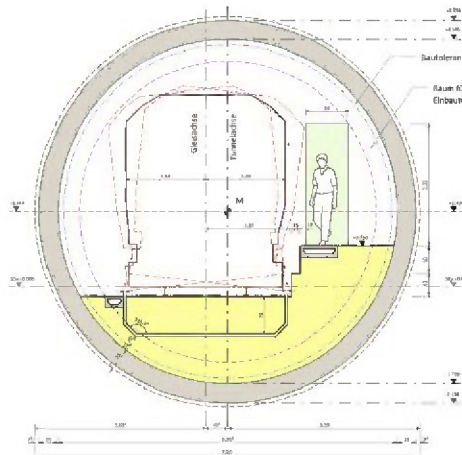


Abbildung 15: Trassenquerschnitt Eingleisschild

2. Vortrieb mittels zweier Bahnhofsschilde (siehe Abbildung 16).
Herstellung der Haltestellen als verkappte Mittelbahnsteige (wie z.B. Haltestellen Gänsemarkt oder Messehallen) und Herstellung der Haltestellenzugänge über Treppenschächte und Verbindungstunnel in bergmännischer Bauweise

Wird die Trasse mit einem Bahnhofsschild errichtet (Abbildung 16) ist ebenfalls ein zweimaliges Auffahren der Trasse notwendig. Das Bauverfahren ähnelt dem Errichten der Trasse im Eingleisschild, allerdings ist der Tunnelquerschnitt so dimensioniert, dass im Bereich der Haltestellen genug Platz für jeweils ein Gleis und einen Bahnsteig und im Trassenbereich genug Platz für Rettungsräume oder Abstellgleise vorhanden ist. So müssen im Haltestellenbereich nur die Zugänge jeweils in offener Bauweise hergestellt werden – es entsteht ein verkappter Mittelbahnsteig. Die Sonderbaubereiche auf der Trasse sind dabei analog zu der Bauweise mit Eingleisschild sehr aufwändig.

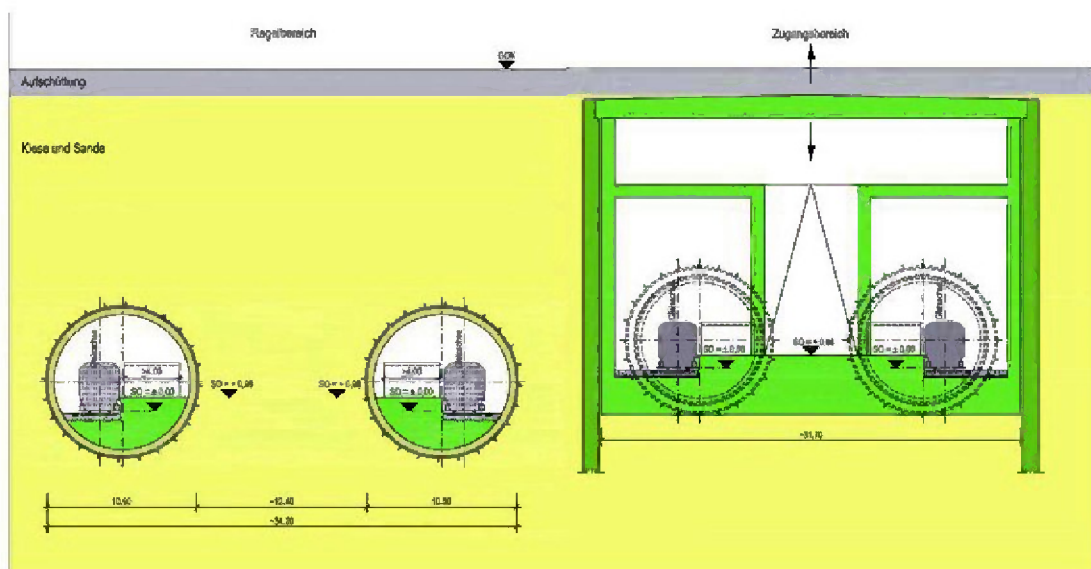


Abbildung 16: Bau einer Haltestelle mit Bahnhofsschild

3. Vortrieb mittels eines Zweigleisschildes (Abbildung 17) und Herstellung der Haltestellen mit Seitenbahnsteigen in großen offenen Baugruben (Abbildung 18)

Außerdem besteht die Möglichkeit, die Trasse mit einem Zweigleisschild (Abbildung 17) zu bauen. Hierbei muss die Trasse nur einmalig aufgefahen werden, da der Tunnelquerschnitt genug Platz für zwei Gleise bietet. Dies führt auch dazu, dass Gleisübergänge ohne zusätzlichen baulichen Aufwand hergestellt werden können. Die Haltestellen müssen grundsätzlich in offener Bauweise errichtet werden (Abbildung 18). 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.

Wechsel der Bauweisen sind nur in begrenztem Maße sinnvoll bzw. möglich, da in der Regel zusätzliche Baugruben zur Gleisaufweitung bzw. -zusammenführung notwendig sind und verschieden große Tunnelvortriebsmaschinen benötigt werden.

Unter den Gleisen können Unterschottermatten eingebaut werden. Im Tunnel sind 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.

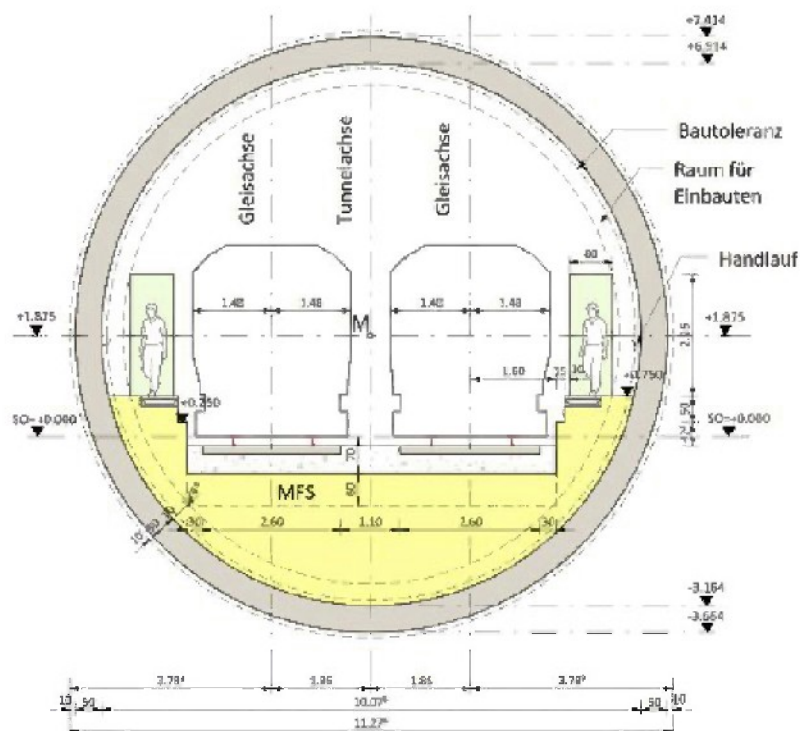


Abbildung 17: Trassenquerschnitt Zweigleisschild

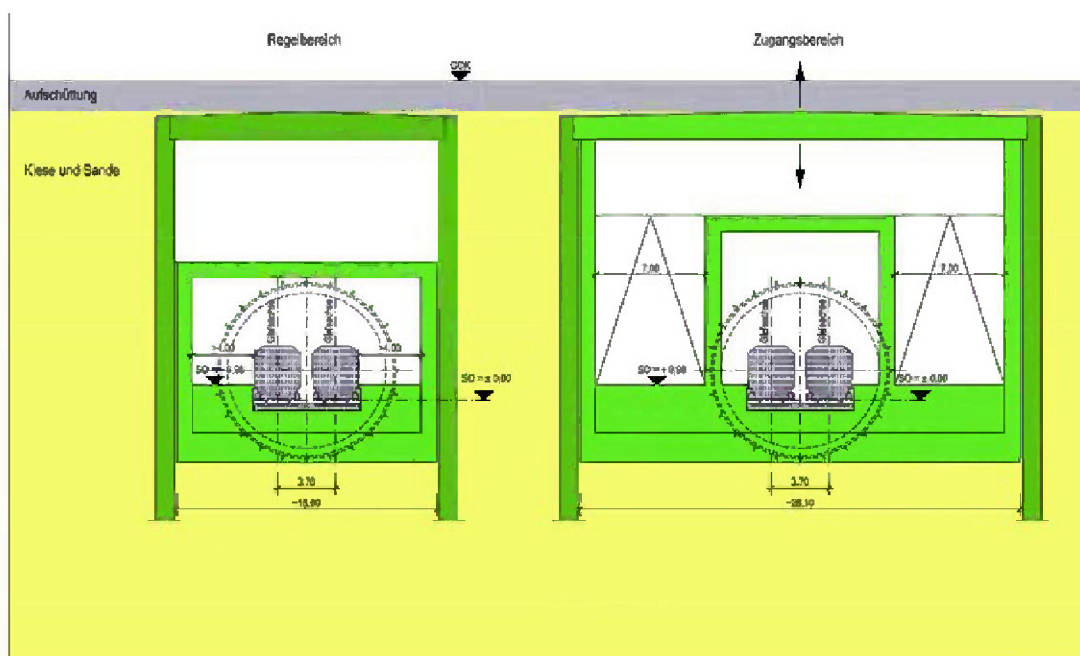


Abbildung 18. Bau einer Haltestelle mit Zweigleisschild

3.2 Herstellung der Bauwerke

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wird davon ausgegangen, dass die Haltestellen sowie Kehr- und Abstellanlagen als rechteckige Rahmenkonstruktionen ohne Mittelabstützungen im Bahnsteigbereich in wasserundurchlässiger Massivbauweise in offenen Trogbaugruben hergestellt werden.

Die erforderlichen Baugruben werden als ausgesteifte und soweit erforderlich rückverankerte Schlitzwandbaugruben mit rückverankerter Unterwasserbetonsohle ausgeführt. In Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten werden die Baugruben teilweise mit Hilfskonstruktionen für die Verkehrsführung überbaut. Zwischen der Außenkante der Schlitzwände und den Häuserfassaden liegen in der Regel $\geq 1,8$ m, von denen nur in Ausnahmefällen abgewichen wird.

Die Zugänge zu den Haltestellen werden größtenteils in eigenen Baugruben erstellt, die je nach Grundwassersituation mit oder ohne Unterwasserbetonsohle gebaut werden.

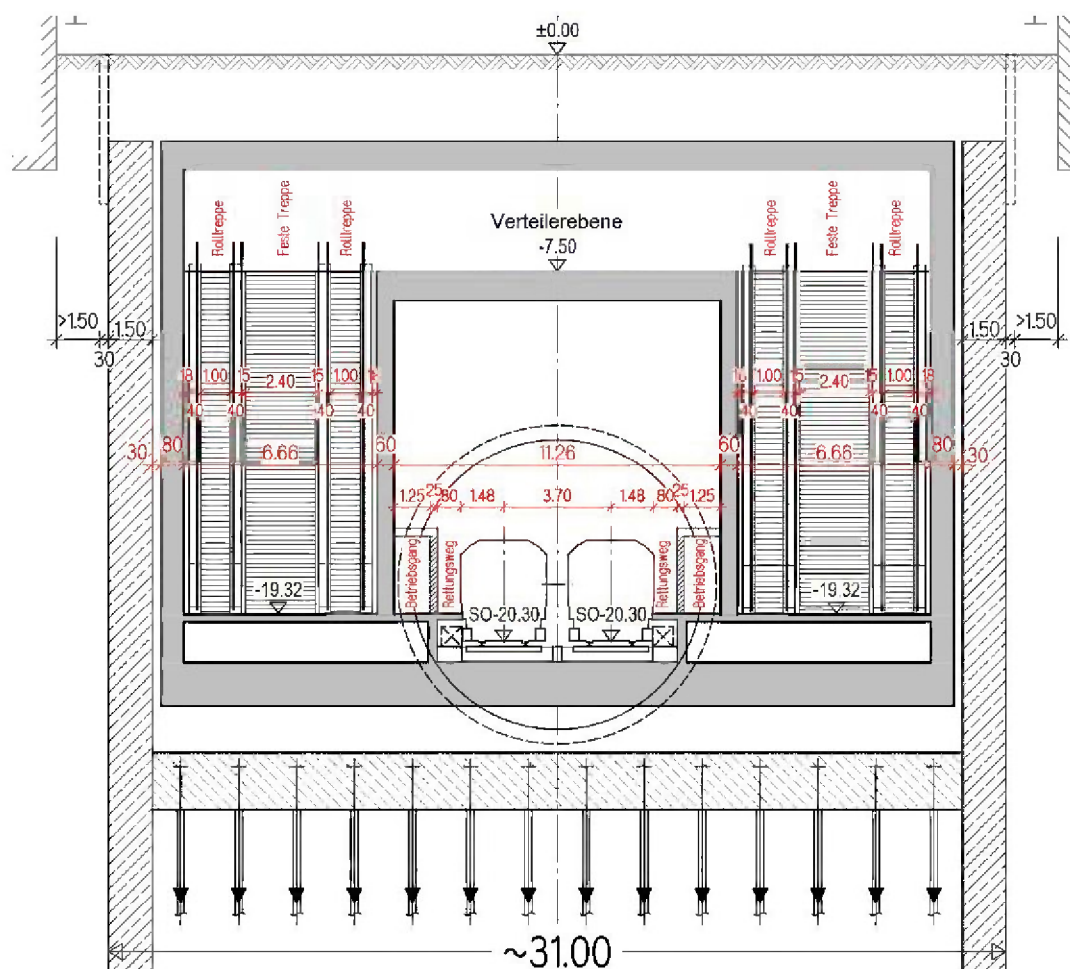


Abbildung 19: beispielhafter Querschnitt einer/s Haltestelle/Treppenbereich aus dem Abschnitt 1 Trasse Ost

Aufgrund der vorhandenen geologischen Situation mit Mergel- bzw. Lehmschichten und anstehendem Grundwasser ist eine vertikale Bodenförderung für den Baugrubenaushub notwendig. Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass eine Aufrechterhaltung des Verkehrsflusses während der Bauzeit zu gewährleisten ist, so dass die tiefen Baugruben in dem innerstädtischen Gebiet durch die beengten Platzverhältnisse nicht in einem Zuge erstellt werden können. Aufgrund der hier vorgesehenen Bauweise „Nassausgrabung mit rückverankerter Unterwasserbetonsohle“ sind die Baugruben durch Mittelschlitzwände in Längsrichtung zu teilen. Hierdurch entsteht die Möglichkeit die Verkehrsführung temporär halbseitig aufrecht zu erhalten. Nach Erstellung der ersten Hälfte einer Baugrube kann der Verkehr auf eine Hilfskonstruktion verlegt werden. Im Zuge des jeweils halbseitigen Aushubs werden Baugrubensteifen unter Wasser eingebaut, die im späteren Bauablauf während des Rückbaus der Mittelschlitzwand miteinander verbunden werden, um eine vollständige Aussteifung der somit entstehenden Gesamtbaugrube zu erhalten. Die rückverankerten Unterwasserbetonsohlen werden jeweils in den Teilaushubs separat errichtet. Die Haltestellenbauwerke werden im Anschluss in mehreren Phasen in der offenen Baugrube hergestellt.

Bauzeitlich muss jederzeit die Erreichbarkeit der angrenzenden Bebauung durch Rettungskräfte und die Zugänglichkeiten/Zufahrten zu den angrenzenden Gebäuden sichergestellt werden. Alternativ kann temporär ein zweiter Rettungsweg erstellt werden. Außerdem sind der Lieferverkehr, der Buslinienverkehr und der Fuß- und Radverkehr zu berücksichtigen.

Sollte sich im weiteren Planungsverlauf herausstellen, dass der Aushub der Baugruben aufgrund der Fußeinbindung der Schlitzwände in dichtende Bodenschichten trocken erfolgen kann, wäre eine Deckelbauweise möglich. Hierbei könnte der Verkehr bereits nach kürzerer Bauzeit auf einem Deckel über die Baugrube geführt werden und die Andienung der Baugrube kann über vergleichsweise kleine Öffnungen erfolgen. Eine konventionelle Deckelbauweise, bei der der Deckel gleichzeitig die Decke des späteren Tunnelrohbaus darstellt, ist ebenfalls denkbar. Dabei ist jedoch zu beachten, dass der Deckel (die spätere Decke der Zugangsbauwerke) zum Teil vergleichsweise tief liegen muss, damit im Endzustand die vorhandenen Siele wieder darüber verlegt werden können.

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wird davon ausgegangen, dass die Herstellung mittels einer Unterwasserbetonsohle erforderlich ist.

Grundsätzlich sollte in den Planungsphasen untersucht werden, ob eine Bauweise durch Schildvortrieb durch ausgehobene Baugruben vorteilhafter sein könnte. Diese Möglichkeit kann bei Baugruben ohne Unterwasserbetonsohle angewendet werden. Hierdurch können sich positive Effekte auf die Gesamtbauzeit ergeben.

Der Schildtunnel erhält unter den Gleisen eine Unterschottermatte sowie neben jedem Gleis einen Kabelkanal mit darüber befindlichem Rettungsweg. Die Querschnitte des Schildtunnels wurden so gewählt, dass auch erweiterte Erschütterungsschutzmaßnahmen wie Masse-Feder-Systeme eingebaut werden können: Die weiteren Planungsphasen ergeben dann, ob und wo Unterschottermatten oder Masse-Feder-Systeme notwendig werden.

Notausgänge

Die Notausgänge werden als wasserundurchlässige Schachtbauwerke in Massivbauweise ausgeführt. Die Schächte haben eine Länge von ca. 12,6 m und eine Breite von ca. 18,7 m. 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 Unterwasserbetonsohle. In den Bereichen zweier paralleler Röhren werden die Schächte für die Notausgänge zwischen den beiden Röhren angeordnet und mittels Querschlägen in bergmännischer Bauweise an die Röhren angeschlossen. In dem Schacht führt ein Fluchttreppenhaus an die Oberfläche an eine gut erreichbare Stelle im Straßenraum.

Die Ausbildung der Baugruben erfolgt analog der Haltestellenbaugruben als ausgesteifte Schlitzwandbaugruben. Da im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung für die einzelnen Notausgänge keine Baugrundaufschlüsse vorlagen, wurde die Annahme getroffen, dass für die vertikale Abdichtung der Baugruben eine rückverankerte Unterwasserbetonsohle erforderlich ist.

3.3 Musterhaltestelle

Für die Haltestellen sind grundsätzlich Seitenbahnsteige oder Mittelbahnsteige denkbar. Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurden Musterhaltestellen hierfür entworfen. Diese müssen auf die individuellen Randbedingungen der einzelnen konkreten Haltestellen angepasst werden.

3.3.1 Musterhaltestelle Mittelbahnsteig

Die Musterhaltestelle mit Mittelbahnsteig für den Tunnelvortrieb mit zwei Bahnhofschilden oder zwei Eingleisschilden ist in Abbildung 20 dargestellt.

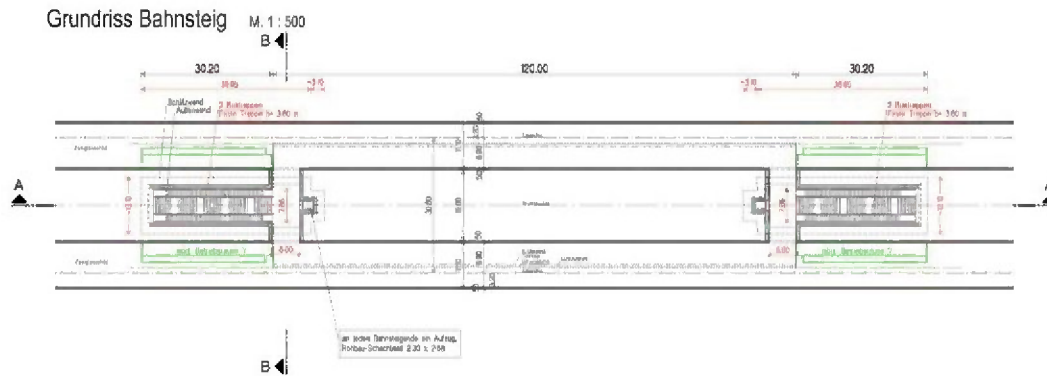


Abbildung 20: Musterhaltestelle Mittelbahnsteig

An den Bahnsteigköpfen führt jeweils ein Querschlag, der im Schutze einer Baugrundvereisung erstellt wird, zu einer gemeinsamen Treppenanlage, die gerade und trassenparallel zur Verteilerebene führt. Sie setzt sich aus zwei Fahrtreppen mit einer nutzbaren Breite von 1,0 m und einer Festtreppe mit einer nutzbaren Breite von 3,6 m zusammen. Die Treppenanlage besitzt eine ausreichende Leistungsfähigkeit, um eine gewisse Schleusungsdauer im Entfluchtungsfall zu gewährleisten. Im Grundriss besitzen die Treppen eine Länge von ca. 30 m. Der Bahnsteig ist ca. 120 m lang.

Der Haltestellenquerschnitt besitzt eine Breite von ca. 38,2 m.

Da für die Geometrie des Bahnhofsschild die Geometrie des Zweigleisschildes angesetzt wurde, ergibt sich die Tiefenlage analog zur Musterhaltestelle mit Seitenbahnsteigen. Die Schienenoberkante liegt 20,3 m unter Geländeoberkante, die Oberkante des Bahnsteigs liegt ca. 19,3 m unter der Geländeoberkante.

Beide Bahnsteige sind durch Querschläge in Bahnsteigebene miteinander verbunden, sodass ein Aufzug je Haltestellenkopf zur Gewährleistung der Barrierefreiheit ausreichend ist (je Bahnsteig können zwei Aufzüge erreicht werden). Sie befinden sich jeweils ca. 6,0 m vor den Treppen am Ende der Bahnsteige. Da die Aufzüge in Trassenachse und damit in der Regel auch in der Straßenachse liegen, sind bis zur Geländeoberkante durchgehende Aufzüge nur in Ausnahmefällen möglich. In der Regel ist ein Umsteigen in der Verteilerebene notwendig, um den Aufzug an der Oberfläche außerhalb der Fahrbahn platzieren zu können.

Da die Haltestellen bei dem Bauverfahren mit einem Bahnhofsschild relativ tief liegen würden, wurde sich im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung dafür entschieden für einen Haltestellenkopf „Turboaufzüge“ zu untersuchen, die von der Bahnsteigebene direkt an die Oberfläche führen. Durch diese Turboaufzüge, mit hoher Fahrgastkapazität und einer hohen Geschwindigkeit, soll der Fahrgastkomfort bei den teils großen Tiefenlagen der Haltestellen verbessert werden.

Die Betriebsräume liegen auf der Bahnsteigebene innerhalb der Zweigleisröhren neben den Treppenanlagen.

Grundriss Bahnsteigsgeschoss - 1:750

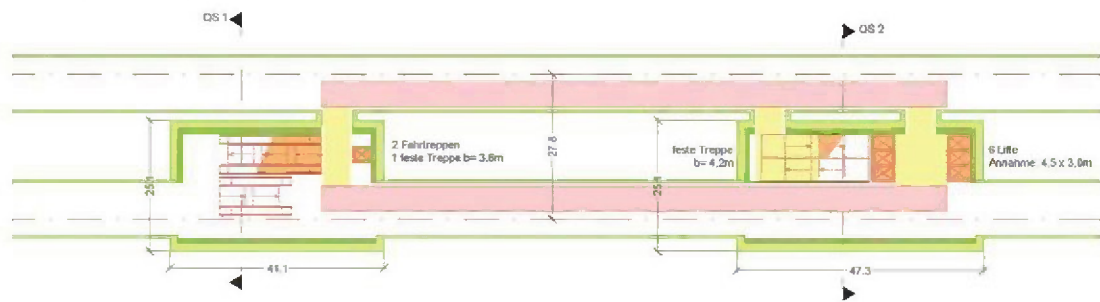
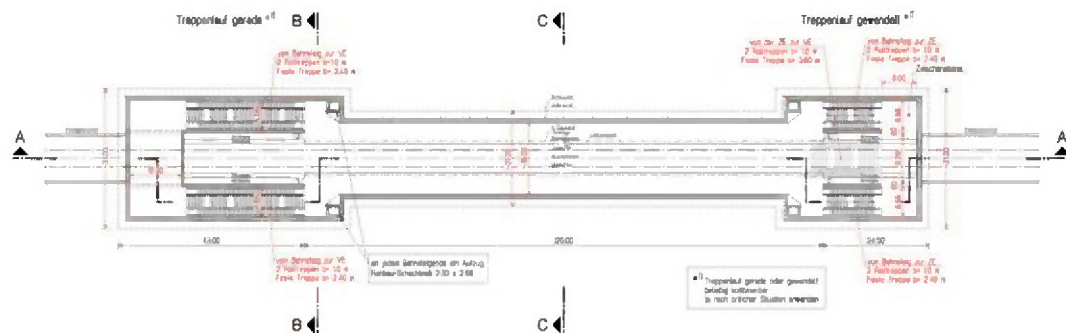


Abbildung 21: Musterhaltestelle Mittelbahnsteig mit Turboaufzügen

3.3.2 Musterhaltestelle Seitenbahnsteige

Für das Bauverfahren Zweigleisschild sind in der Regel Seitenbahnsteige vorgesehen. Die Musterhaltestelle mit Seitenbahnsteigen ist in Abbildung 22 dargestellt.

Grundriss Bahnsteig M 1: 500



Längsschnitt A-A M 1: 500

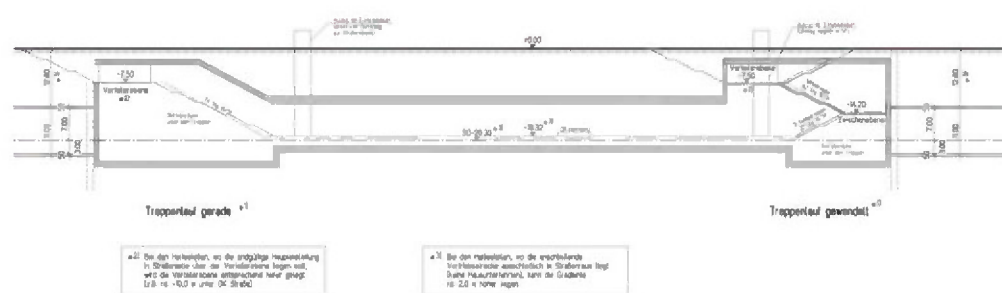


Abbildung 22: Musterhaltestelle Seitenbahnsteige

Die Musterhaltestelle zeigt zwei verschiedene Möglichkeiten der Treppenführung in den Zugangsbauwerken. Ein gerader, trassenparalleler Treppenlauf von den Bahnsteigen zur Verteilerebene bietet hohen Komfort für die Fahrgäste erfordert jedoch auch eine längere Baugrube. Falls im Straßenraum diese Länge nicht realisierbar ist, können die Treppen zwischen Bahnsteig und Verteilerebene gegenläufig („gewandelt“) jedoch ebenfalls trassenparallel mit einer Zwischenebene zur Verteilerebene führen. Ein Zugangsbauwerk mit geraden Treppenläufen besitzt eine Länge von ca. 43 m (inkl. Schlitzwand), ein Zugangsbauwerk mit gewendelten Treppenläu-

fen besitzt eine Länge von nur ca. 24,5 m (inkl. Schlitzwand). Beide Varianten besitzen eine Breite von ca. 31 m (inkl. Schlitzwände).

Der Bahnsteig ist 120 m lang. Der Haltestellenquerschnitt besitzt im Bereich des Bahnsteigs eine Breite von ca. 21,2 m (inkl. Schlitzwände).

Für die Tiefenlage der Musterhaltestelle wurde die Annahme getroffen, dass die meisten Leitungen, Siele, Keller und Flachgründungen nicht tiefer als 4,0 m unter Geländeoberkante reichen. Hinzu kommt ein Sicherheitsabstand zwischen Tunnelröhre und Unterkante der Fundamente von mindestens $0,8 D$ (bei einem Tunnelaußendurchmesser D von ca. 11,28 m). Das Maß von der Oberkante der Tunnelröhre bis zur Schienenoberkante beträgt ca. 7,41 m. Somit ergibt sich eine Tiefenlage der Schienenoberkante von ca. $4,0 + 0,8 \times 11,28 + 7,41 = 20,4$ m unter Geländeoberkante.

Die Oberkante des Bahnsteigs liegt 1,0 m höher als die Schienenoberkante bei ca. 19,4 m unter der Geländeoberkante.

Je Bahnsteig sind im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung zwei Aufzüge vorgesehen, um eine ausreichende Redundanz für die Barrierefreiheit zu gewährleisten. Sie befinden sich jeweils ca. 5 m vor den Treppen im Aufweitungsbereich der Bahnsteige und führen direkt an die Oberfläche.

Pro Bahnsteig und Richtung führen zwei Fahrtreppen mit einer nutzbaren Breite von 1,0 m und eine Festtreppe mit einer nutzbaren Breite von 2,40 m zur Verteilerebene. Im Fall der trassenparallel gewendelten Anordnung der Treppen führen je Bahnsteig zwei Fahrtreppen mit einer nutzbaren Breite von 1,0 m und eine Festtreppe mit einer nutzbaren Breite von 2,40 m zur Zwischenebene, von dort führen nur eine gemeinsame Festtreppe mit einer nutzbaren Breite von 3,60 m und zwei Fahrtreppen mit einer nutzbaren Breite von 1,0 m weiter zur Verteilerebene. Die Treppenbreiten und -anzahl gewährleisten eine Schleusungsdauer im Entfluchtungsfall von ≤ 6 Minuten.

Die Betriebsräume liegen auf der Bahnsteigebene unterhalb der Treppen. Sie werden vom Bahnsteig aus durch Betriebsgänge erschlossen, die parallel zu den Rettungswegen liegen und baulich mittels einer Wand zu den Rettungswegen abgegrenzt sind.

Aufgrund des Automatikbetriebes befinden sich entlang der Bahnsteigkanten Glaswände mit sich automatisch öffnenden Türen, die den Gleisbereich von den Bahnsteigen trennen.

Da die Gestaltung der Verteilerebene und der Oberflächentreppen bei jeder Haltestelle individuell geplant werden muss, wurden sie bei der Musterhaltestelle nicht detailliert berücksichtigt. Es wurde jedoch festgelegt, dass die Leistungsfähigkeit der Treppen für die Entfluchtung zwischen Verteilerebene und Oberfläche mindestens so groß sein soll, wie die Leistungsfähigkeit der Treppen zwischen Bahnsteig und Verteilerebene und dass die Verteilerebene im Grundriss eine Mindestbreite von 12 m aufweisen soll.

3.4 Untersuchung einer Viaduktstrecke

Für eine unterirdisch verlaufende U-Bahn-Strecke der U5 sind aufgrund der Herstellung der Haltestellen, Notausgänge sowie Kehr- und Abstellanlagen in offener Bauweise umfangreiche bauzeitliche Eingriffe in den Straßenraum zu erwarten. Aus diesem Grund wurde die Frage gestellt, ob im Gegensatz zur angedachten unterirdischen Streckenführung auch grundsätzlich die Führung der U5 auf einem Viadukt denkbar wäre. Wie auch bei einer unterirdischen Führung kann die U-Bahn auf einem Viadukt unabhängig vom weiteren Verkehr fahren. Weitere Vorteile einer

Viaduktstrecke könnten neben einer möglicherweise kürzeren Bauzeit auch evtl. geringere Baukosten sein.

Um zu prüfen, ob eine Viaduktstrecke grundsätzlich machbar ist und im Rahmen der nächsten Planungsschritte weiterverfolgt werden sollte, wurde in einer Konzeptstudie die Führung der U5 auf einer Viaduktstrecke unter u.a. folgenden Planungsprämissen betrachtet:

- Ausreichend breiter Straßenraum
- Nutzung von vorhandenen Busspuren
- Kein Entfall von Fahrspuren für MIV

Beeinträchtigungen

Über die erheblichen bauzeitlichen Eingriffe hinaus sind die dauerhaften Belastungen durch die oberirdisch geführte Strecke zu benennen. So ist aufgrund der Lage der Trasse in Wohngebieten das Thema Lärm näher zu betrachten. Es werden mindestens Lärmschutzeinhausungen auf der gesamten Strecke und im Bereich der Haltestellen erforderlich. Darüber hinaus können zusätzliche passive Lärmschutzmaßnahmen wie Lärmschutzfenster erforderlich werden. Diese Belange wurden im Rahmen der Untersuchung nicht intensiv betrachtet.

Ebenfalls sind städtebauliche Aspekte zu beachten. Die Trasse greift im Gegensatz zu einer unterirdischen Variante dauerhaft erheblich in das städtebauliche Umfeld ein. Gerade im Bereich einer möglichen Viaduktrassierung in Abschnitt 3 der Haltestelle Hoheluftbrücke müsste ein Viadukt der U5 über das schon vorhandene Viadukt der U3 herüber geführt werden. Daraus würden erhebliche Sicht- und Lärmbeträchtigungen resultieren. In den Bereichen der Trogstrecken und Rampenbauwerke ist darüber hinaus dauerhaft ein gravierender Eingriff in den Straßenraum vorhanden und damit dauerhaft kein Queren der Fahrbahn in diesen Bereichen möglich. Von einer früheren Inbetriebnahme kann nicht ausgegangen werden, da die sich anschließenden Tunnelbauwerke die Gesamtbauzeit vorgeben.

3.5 Leitungsverlegungen

Im Bereich der offenen Bauweise sind Leitungsumverlegungen durchzuführen, um die notwendige Baufreiheit zu erlangen. Vorzugsweise sind alle vorhandenen Ver- und Entsorgungsleitungen aus den Baugrubenbereichen heraus umzuverlegen.

Bei den oberflächennahen Leitungen Gas, Wasser, Elektro, Fernwärme und Telekommunikation werden vorlaufende oder baubegleitende Aktivitäten üblichen Ausmaßes erforderlich, auf die im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht näher eingegangen wird. Bei einzelnen Leitungstypen wird es sich voraussichtlich punktuell nicht umgehen lassen, die Baugrube zu queren. In diesem Fall sind Leitungsbrücken und dergleichen erforderlich. Notwendige Unterschlitzungen sind auf ein Minimum zu reduzieren.

Die tiefer liegenden Sielanlagen im Bereich der offenen Baugruben sind temporär bzw. im Bereich der Haltestellenköpfe auch teilweise endgültig an die Peripherie der offenen Baugruben zu verlegen. Mittig im Straßenraum verlaufende Siele sind durch zwei neue Stränge (Abfangung der Hausanschlüsse) beiderseits der Baugrube zu ersetzen. Einzelne Baugrubenquerungen werden zusätzlich erforderlich. Die Erstellung neuer, an der Baugrubenaußenwand verlaufende Siele, findet im Zusammenhang mit der Schlitzwanderstellung statt.

Die tieferreichenden Sielanlagen wurden im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung weitergehend betrachtet. In regelmäßigen Besprechungen mit Hamburg Wasser

wurden die jeweiligen Verlegekonzepte der einzelnen Haltestellen diskutiert, mit dem Ziel zu einem frühen Zeitpunkt machbare Varianten zu entwickeln.

Die detaillierte Abstimmung der erforderlichen Sielumlegungen im Bereich der Haltestellenzugänge und Treppenauf- und -abgänge aus diesem Teil des Berichtes war nicht Gegenstand dieser Machbarkeitsuntersuchung. Die prinzipielle Machbarkeit der Aufrechterhaltung der Vorflut der Sielleitungen ist gegeben. Auf Basis der jetzt vorliegenden Grundrisszeichnungen steht allerdings zu vermuten, dass an einzelnen Stellen der zur Verfügung stehende Platz für Leitungsumlegungen zwischen Außenkante des Verbaus der U-Bahn-Baugrube und der vorhandenen Bebauung nicht ausreichen könnte, so dass dann beispielsweise Rohrbrücken über die U-Bahn-Baugruben erforderlich werden. Diese Punkte sollen in den weiteren Planungsschritten genauer untersucht werden.

Insgesamt bilden die nachfolgenden Darstellungen den aktuellen Stand ab, die weiteren Planungen müssen Optimierungen in diesen Fragestellungen als Aufgabe haben.

3.6 Straßenbau-Endzustand und bauzeitliche Verkehrsführung

Im Anschluss an die sich an der Oberfläche auswirkenden einzelnen Baumaßnahmen sind die Straßen- und Geländeoberflächen wieder herzurichten. Aufgrund der neu errichteten Zugänge zu den Haltestellen wird in Teilbereichen eine Anpassung an die neuen Gegebenheiten und damit eine neue Führung von Fahrstreifen sowie der Radfahrer und Fußgänger erforderlich. Der Buslinienverkehr und der ruhende Verkehr sind ebenfalls zu berücksichtigen.

Während der Herstellung der Bauwerke im innerstädtischen Bereich kommt es zwangsläufig zu Behinderungen des Straßenverkehrs. Neben den Beeinträchtigungen durch die Baustellenandienung und die Baustelleneinrichtungsflächen stellen insbesondere die Baugruben große Hindernisse im Straßenraum dar.

Je nach örtlichen Platzverhältnissen kann die Anzahl an Fahrspuren, die während der Bauphase aufrechterhalten bleiben können, variieren.

Alternativ würde eine Vollsperrung der Straßen mit den dadurch entstehenden verkehrlichen Nachteilen große Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der Kosten und Bauzeit bieten. Diese Variante wurde jedoch im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht weiterverfolgt.

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

3.7 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.

Die Beschreibung der relevanten Auswirkungen erfolgt anhand der UVP-G-Schutzgüter

- Mensch,
- Boden/Fläche,
- Wasser,

- Luft,
- Klima,
- Tiere und Pflanzen, biologische Vielfalt,
- Landschaftsbild und
- Kulturelles Erbe/Sachgüter

einschließlich ihrer Wechselwirkungen. 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 auf die jeweilige Trassenvariante werden diese schutzgut- und wirkphasenbezogen vergleichend bewertet.

Demnach erfolgen die wesentlichen und erheblich nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter nach 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 einer Erweiterung des Schnellbahnnetzes durch die U5 Mitte die baubedingten Umweltauswirkungen ausschlaggebend sind. Betriebs- und anlagenbedingte Auswirkungen sind im weiteren Planungsverlauf weniger entscheidend.

Im Folgenden werden die nach jetzigem Kenntnisstand relevantesten Auswirkungen der drei Abschnitte dargestellt.

3.8 Risikobewertung

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurde eine Bewertung möglicher Risiken, insbesondere bautechnischer Natur, vorgenommen und variantenbezogen verglichen. Die bautechnischen Risiken können durch nicht umfänglich erprobte bzw. unter den gegebenen Randbedingungen bisher noch nicht ausgeführte Bauverfahren oder durch die gestaffelte Ausführung von komplexen Spezialtiefbau- und Tunnelbauverfahren auftreten.

Wesentliche Randbedingungen für die Festlegung der Bauverfahren sind:

- Großflächige, offene Wasserhaltungen in der Bauphase sind nicht genehmigungsfähig.
- Beeinträchtigungen an der Oberfläche sind zu minimieren (oberflächenschonende Bauweise).

Unter diesen Randbedingungen kommen nur Bauverfahren mit dichter Baugrube oder bergmännische Bauweisen zur Anwendung. Für die bergmännischen Verfahren

sind jedoch vorab die aufzufahrenden Hohlräume zu sichern und gegen Wasserzutritt abzudichten.

3.8.1 Strecke

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. In den wassergesättigten Bodenformationen wird der Vortrieb nach derzeitigem Stand mit flüssigkeitsgestützter Ortsbrust vorgesehen.

Die Kurvenfahrt wird im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung für das Zweigleisschild auf einen minimalen Radius von 350 m begrenzt. Für Unterfahrungen wird in der Regel ein minimaler Abstand von $0,8 D$ ($0,8 \times$ Schilddurchmesser der Tunnelvortriebsmaschine) festgelegt. In einzelnen Bereichen wird dieser in Absprache mit dem Baugrundgutachter auf $0,6 D$ reduziert. In den Unterfahrungsbereichen ist mit erforderlichen Kompensationsmaßnahmen zu rechnen. Diese sind in den folgenden Planungsphasen näher zu betrachten.

Bei Schildvortrieben generell besteht immer das Risiko von Maschinendefekten, und dass künstliche oder natürliche Hindernisse angefahren werden. Für den Fall, dass die Tunnelvortriebsmaschine ein Hindernis nicht durchörtern kann, muss unter Druckluft aus der Tunnelvortriebsmaschine heraus das Hindernis beseitigt werden. Sollte das Hindernis aus der Tunnelvortriebsmaschine heraus auch mit Zuhilfenahme verschiedenster zusätzlicher Maßnahmen nicht beseitigt werden, würde als allerletzte Möglichkeit ein Eingriff von der Oberfläche erforderlich. In den weiteren Planungsphasen sind deshalb auch genauere Untersuchungen im Hinblick auf Störfälle und/oder planmäßige „Parkpositionen“ und Einstiegsmöglichkeiten unter Stützdruckabsenkung für mögliche Maschinenrevisionierung zweckmäßig.

3.8.2 Sonderbereiche

Als Sonderbereiche werden die Streckenabschnitte bezeichnet, in denen ein Vortrieb nur mit Sondermaßnahmen bzw. mit Sonderbauweisen durchgeführt werden kann. Diese Sonderbereiche sind die erforderlichen Gleiswechsel.

4 Abschnitt 1 – Trassenverlauf und Bauwerke

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurden verschiedene Haltestellenlagen bzw. Trassenverläufe untersucht, um eine machbare Variante zu identifizieren. Davon wurde im Rahmen dieser Machbarkeitsuntersuchung jedoch nur eine Variante vertieft betrachtet. Dies bedeutet jedoch keine Vorentscheidung für die vertiefte Variante. 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 Vorzugstrasse 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 Haltestellenlagen sowie weitere Untersuchungen, die im jeweiligen Trassenabschnitt erfolgt sind.

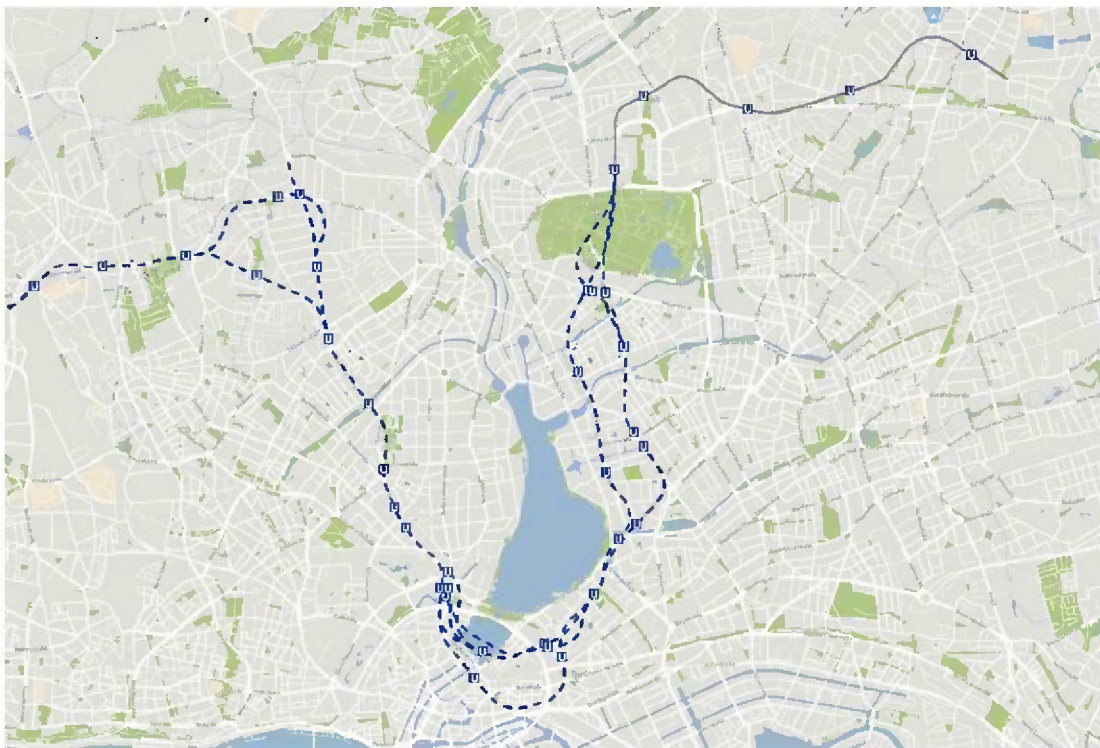


Abbildung 23: Trassenübersicht

4.1 Möglicher Trassenverlauf Abschnitt 1



Abbildung 24: Übersicht Abschnitt 1

Im Abschnitt 1 (Südlich der Haltestelle City Nord bis nördlich der Haltestelle St. Georg) werden zunächst auf der Basis der Konzeptstudie zwei Hauptvarianten miteinander verglichen:

- Variante Trasse Ost in der Bauweise mit Zweigleisschild und offen hergestellten Haltestellenbauwerken
- Variante Trasse West in der Bauweise mit zwei Bahnhofsschilden und überwiegend geschlossen hergestellten Haltestellenbauwerken, die über Treppenschächte erreicht werden

Für die U5 Mitte im Abschnitt 1 werden zwei verschiedene Trassen mit zwei grundsätzlich verschiedenen Bauweisen betrachtet. In der Trasse Ost ist ein Vortrieb mittels eines Zweigleisschildes und Herstellung der Haltestellen mit Seitenbahnsteigen in großen offenen Baugruben vorgesehen. In der Trasse West ist der Vortrieb mittels zweier Bahnhofsschilden und Herstellung der Haltestellenzugänge über kleinere Baugruben und Verbindungstunnel in bergmännischer Bauweise geplant. Diese Bauweise stellt in der Trasse West aufgrund der geringen Straßenraumbreiten bezüglich der Herstellung der Haltestellen die mit vertretbarem Aufwand und vertretbarem Eingriff in die angrenzende Bebauung einzig machbare Lösung dar.

4.1.1 Trasse Ost

Die Kilometrierung der U5 Mitte beginnt südlich der Haltestelle City Nord des Abschnitts U5 Ost mit km 0,0 und wird in Richtung Süden steigend fortgesetzt. In diesem Sinne liegt das Gleis 1 in steigender Kilometrierungsrichtung gesehen rechts (westlich), das Gleis 2 links (östlich).

Die offene Baugrube südlich der Haltestelle City Nord reicht bis zur bestehenden Sportanlage (ca. km 0+100) und bildet den Startschacht für den Schildvortrieb der Zweigleisröhre Richtung Süden. Die Zweigleisröhre unterquert nach einem Rechtsbogen südlich der Haltestelle City Nord geradlinig den Stadtpark und schwenkt dann mit einem Linksbogen in Richtung Haltestelle Borgweg I. Anschließend folgt mit einem Notausgang der Tiefpunkt der Gradienten in diesem Abschnitt. Danach unterquert die Trasse in einem engen Linksbogen die bestehende U3 und schwenkt in die Barmbeker Straße ein, bis zur Haltestelle Borgweg I.

Südlich der Haltestelle Borgweg I weicht die Trasse den tiefgegründeten Fundamenten der Brücke über den Goldbekkanal aus und schwenkt in einer S-Linie wieder in die Barmbeker Straße ein. Die Gradienten erreicht bei ca. km 1+750 ihren Tiefpunkt, um ausreichenden Abstand zu den Gründungen der Gebäude in der Barmbeker Straße zu gewährleisten. Nachfolgend liegt die Haltestelle Jarrestraße II.

Südlich der Haltestelle Jarrestraße II unterquert die Trasse die flach gegründeten Gebäude in der Barmbeker Straße und die Uferwände des Osterbekkanals in einem leichten Rechtsbogen. Danach verläuft die Trasse mittig unter der Herderstraße und schwenkt mit einem engen Linksbogen in den Winterhuder Weg ein, bis sie die Haltestelle Beethovenstraße erreicht.

Die südlich anschließende Kehr- und Abstellanlage liegt mittig im Winterhuder und wird gemeinsam mit der Haltestelle Beethovenstraße in offener Baugrube errichtet (Bauwerk mit einer Länge von insgesamt ca. 450 m). Ab ca. km 3+620 liegen die Gleise wieder in der Zweigleisröhre. Nachfolgend schwenkt die Trasse in einem engen Rechtsbogen in den Mundsburger Damm ein, wobei sie einige flachgegründete Gebäude unterfährt. Die Gradienten verläuft ausgehend von der Haltestelle Beethovenstraße bis zum Ende der Kehr- und Abstellanlage horizontal. Danach fällt sie bis zum Notausgang in der Averhoffstraße ab und verläuft dann bis zur Haltestelle Uhlenhorst I in einer Tiefe von ca. 20 m wieder horizontal.

Südlich der Haltestelle Uhlenhorst I unterfährt die Trasse die flachgegründete Brücke über den Mundsburger Kanal und liegt weiterhin mittig unter der Straße Mundsburger Damm. Anschließend unterquert sie in einem leichten Linksbogen die Hohenfelder Bucht und schwenkt in einem engen Rechtsbogen in die Lange Reihe ein. Die Gradienten fällt bis zum nachfolgenden Notausgang leicht ab und steigt dann bis zur Haltestelle St. Georg II wieder um ca. 2,5 m an.

Haltestelle	km Gleis 1	km Gleis 2	Haltestellenabstand Gleis 1 (km)
Borgweg I	1,358	1,356	0,739
Jarrestraße II	2,097	2,096	0,987
Beethovenstraße	3,084	3,082	1,228
Uhlenhorst I	4,312	4,315	0,936

Tabelle 1: Haltestellenübersicht Abschnitt 1 Trasse Ost

4.1.1.1 Haltestelle Borgweg I

Für die Haltestelle Borgweg der Linie U5 sind zwei Varianten näher untersucht worden, die im Folgenden beschrieben werden.

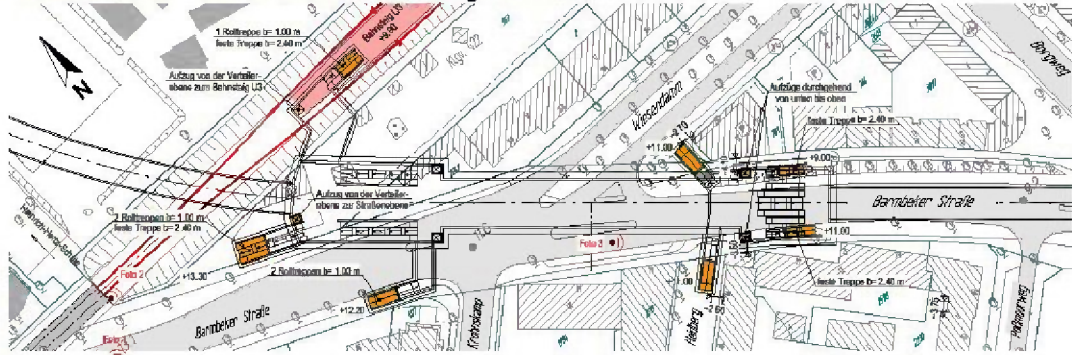
Die Variante Borgweg I liegt südwestlich des Bahnsteigs der Haltestelle der U3 unterhalb der Barmbeker Straße. Die Bahnsteighöhe liegt auf ca. -18 m unter Geländeoberkante.

Am nördlichen Haltestellenaufgang führen gerade Treppen von den Bahnsteigen zur Verteilerebene. Für die barrierefreie Anbindung der Bahnsteige führt je ein Aufzug zunächst bis in die Verteilerebene. Ein durchgehender Aufzug vom Bahnsteig bis an die Oberfläche ist nicht möglich, da die Aufzüge unter der Fahrbahn bzw. privaten Flächen liegen. Von der Verteilerebene führt ein separater Aufzug an die Oberfläche. Treppenanlagen von der Verteilerebene zur Oberfläche sind im Bereich Barmbeker Straße Nordseite/Heinrich-Hertz-Schule und Barmbeker Straße Südseite/Krohnskamp vorgesehen. Der nördliche Haltestellenaufgang bildet den Verknüpfungspunkt zur bestehenden Linie U3. Aus der Verteilerebene der U5 führen ein Aufzug, eine Fahrtreppe und eine Festtreppe zum westlichen Bahnsteigende der U3. Um diese auf dem bestehenden Bahnsteig der U3 unterbringen zu können, muss der Bahnsteig der U3 am westlichen Haltestellenende auf ca. 8,5 m verbreitert und gleichzeitig um ca. 24 m auf 120 m verlängert werden. Die bestehenden U3-Gleise müssen auf einer Länge von ca. 270 m umtrassiert werden. Eine bauliche Anpassung der Tunnelbauwerke östlich und westlich der Haltestelle ist dafür nicht erforderlich. Für die Herstellung des nördlichen Zugangsbauwerks wäre eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme des Geländes einer Tankstelle sowie die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme von Garagen erforderlich.

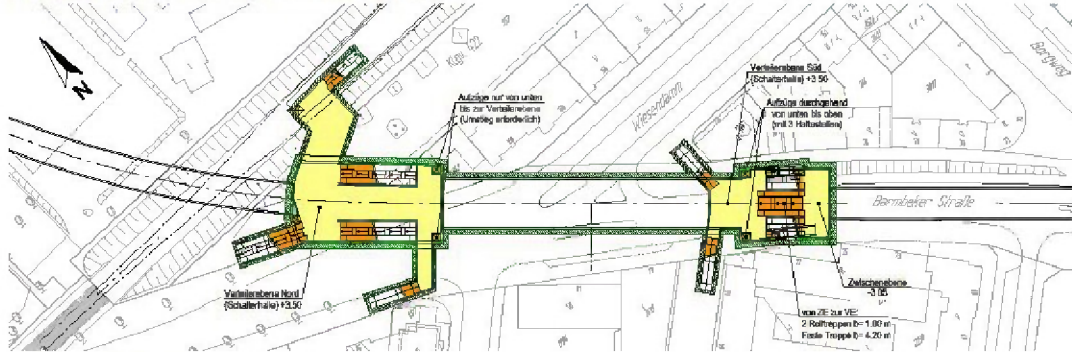
Im südlichen Zugangsbauwerk führen gewendelte Treppen von den Bahnsteigen über eine Zwischenebene zur Verteilerebene. Die Aufzüge liegen in den Straßenseitenräumen (Gehwege) der Barmbeker Straße und verbinden die Bahnsteigebene mit der Verteilerebene und direkt mit der Oberfläche. Die vier Treppenanlagen von der Verteilerebene zur Oberfläche liegen im Bereich der Barmbeker Straße Nordseite, Wiesendamm, Barmbeker Straße Südseite und Heidberg. Aufgrund der relativ geringen Straßenraumbreite im Bereich des südlichen Zugangsbauwerks können die Betriebsräume nicht wie in der Musterhaltestelle über separate Betriebsgänge vom Bahnsteig aus erreicht werden. Für ihre Erschließung sind interne Treppenhäuser im Zugangsbauwerk notwendig.

Die Haltestellengestaltung entspricht im Wesentlichen der Musterhaltestelle.

Straßenebene / oberirdischer Bahnsteig U3 Draufsicht



Zwischen- und Verteilerebene Grundriss



Bahnsteigebene U5 Grundriss

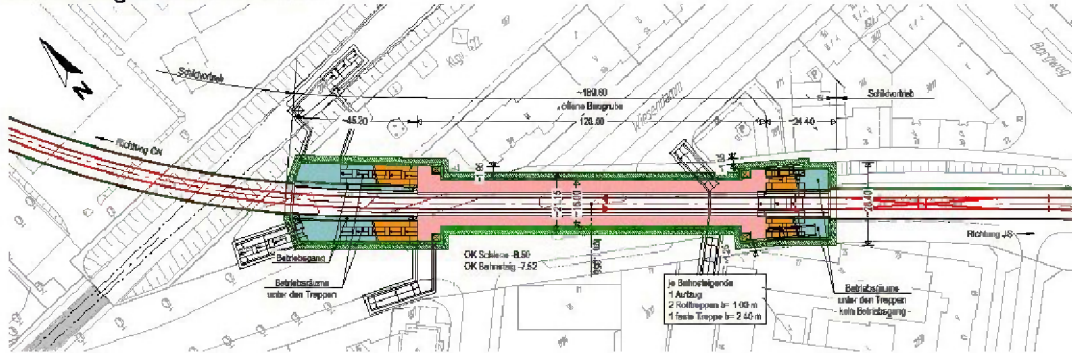


Abbildung 25: Lageplan Haltestelle Borgweg I

4.1.1.2 Haltestelle Borgweg II

Die Variante Borgweg II liegt südöstlich des Bahnsteigs der Haltestelle der U3 unterhalb des Borgwegs. Die Oberkante des Bahnsteigs liegt mit auf ca. -19 m unter Geländeoberkante.

Im nördlichen Zugangsbauwerk führen gerade Treppen von den Bahnsteigen zur Verteilerebene. Zur barrierefreien Anbindung der Bahnsteige führen durchgehende Aufzüge bis zum Straßenniveau. Die zwei Treppenanlagen von der Verteilerebene zur Oberfläche liegen im Gehwegbereich des Borgwegs. Der begrünte Mittelstreifen im Borgweg muss im Endzustand schmaler ausfallen bzw. entfallen, damit genügend Raum für Fußgänger am Ausgang unmittelbar vor dem bestehenden Eingangsgebäude der Linie U3 vorhanden ist. Der Bahnsteig der U3 kann nur über die bestehenden Treppenanlagen erreicht werden (Wegeführung über Geländeoberkante, zusätzliche Höhendifferenz von ca. 10 m für die Fahrgäste), da auf dem Bahnsteig der U3 an dieser Stelle geometrisch keine zusätzliche, zur U5 führende Treppenanlage installiert werden kann. Dies wäre nur mit einem Gesamtumbau des Kreuzungspunk-

tes U3/U5 mit großem baulichen Aufwand und großer betrieblicher Einschränkung der U3 möglich.

Im südlichen Zugangsbauwerk führen gewendelte Treppen von den Bahnsteigen über eine Zwischenebene zur Verteilerebene. Die Aufzüge liegen in den Straßenseitenräumen (Gehwege) des Borgwegs und verbinden die Bahnsteigebene mit der Verteilerebene und direkt mit der Oberfläche. Die Treppenanlagen von der Verteilerebene zur Oberfläche liegen beidseitig der Barmbeker Straße.

Die Haltestellengestaltung entspricht im Wesentlichen der Musterhaltestelle.

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurde zunächst die Variante Borgweg I als eine vermutlich machbare Variante vertieft untersucht. Eine weitere Untersuchung der Variante Borgweg II erfolgt im Rahmen der nächsten Planungsphase.

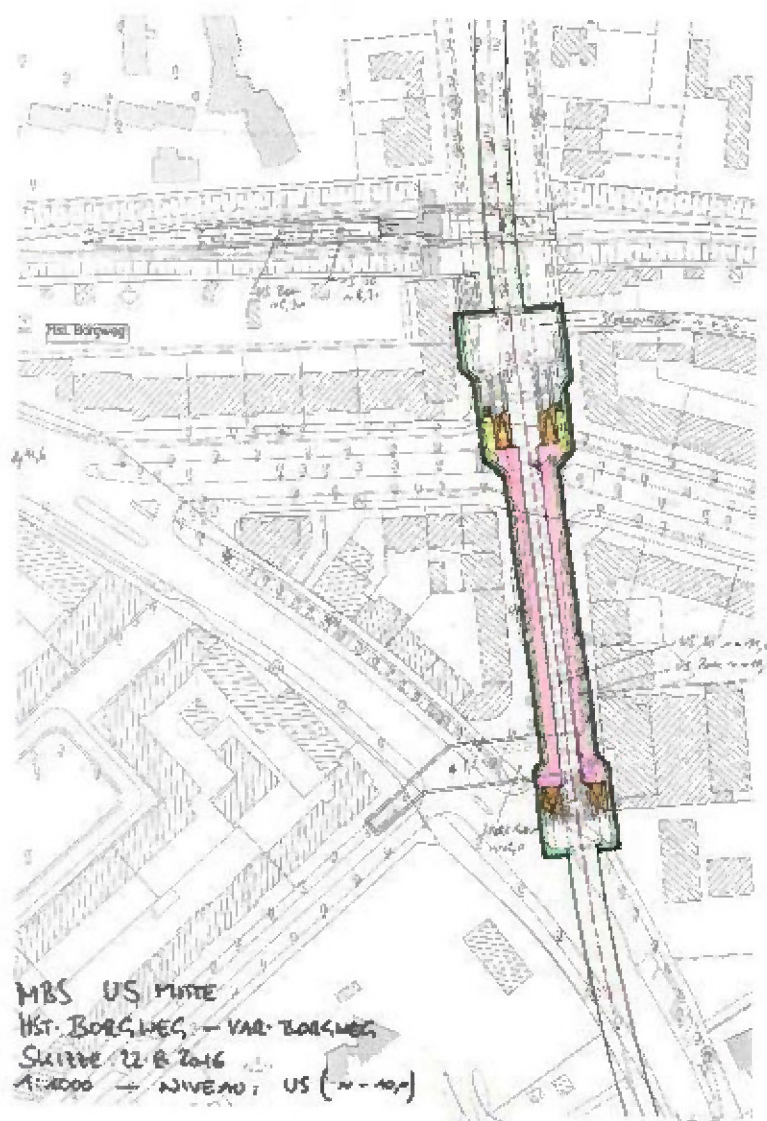


Abbildung 26: Lageplan Haltestelle Borgweg II

4.1.1.3 Haltestelle Jarrestraße

Die Haltestelle Jarrestraße II ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Sie liegt in der Barmbeker Straße mit dem südlichen Zugangsbauwerk in Höhe der Jarrestraße. Der Bahnsteig liegt ca. 19,5 m unter der Geländeoberkante. Die relativ große Tiefenlage der Haltestelle resultiert daraus, dass im Süden die Röhre die Uferwand des

Osterbekkanals (Unterkante Holzpfähle ca. 22 m unter Geländeoberkante) unterqueren muss. Die Haltestellengestaltung entspricht im Grundsatz der Musterhaltestelle, jedoch ist sie auf der gesamten Länge mit einem Radius von $R = 1000$ m gekrümmt, um die benötigte Baugrube im Straßenraum unterbringen zu können. Um die Bahnsteigtreppe auf einer unbebauten Fläche (Schulgrundstück) unterzubringen, ist der östliche Bahnsteig Richtung Norden um ca. 41 m über die benötigten 120 m hinaus verlängert. Der westliche Bahnsteig ist ebenfalls Richtung Norden um ca. 18 m verlängert. Somit wird der Abstand der Bahnsteige der Haltestellen Borgweg I und Jarrestraße II auf ca. 600 m verringert und ein zusätzlicher Notausgang zwischen diesen Haltestellen kann entfallen.

Im nördlichen Zugangsbauwerk führen vom östlichen Bahnsteig quer zur Bahnachse liegende gewendelte Treppen (abweichend von der Musterhaltestelle) über eine Zwischenebene zur Verteilerebene. Vom westlichen Bahnsteig führen gerade Treppen zur Verteilerebene. Die drei Treppenanlagen von der Verteilerebene an die Oberfläche liegen in der Barmbeker Straße Ostseite/Bereich Grundschule (ehemalige Fremdsprachenschule) und Barmbeker Straße Westseite/in der Nähe eines Autohauses und eines Lebensmittel-Discounters. Die Barrierefreiheit beider Bahnsteige wird durch Aufzüge gewährleistet, die direkt von den Bahnsteigen in die Straßenseitenräume der Barmbeker Straße führen.

Im südlichen Zugangsbauwerk führen gerade Treppen von den Bahnsteigen zur Verteilerebene. Auf beiden Bahnsteigen befindet sich ein durchgehender Aufzug zum Straßenniveau (Gehwegbereich). Drei Treppenanlagen verbinden die Verteilerebene mit der Oberfläche, sie liegen in der Barmbeker Straße Ostseite Richtung Jarrestraße und Richtung Kampnagel-Theater sowie auf der Westseite Richtung Gertigstraße.

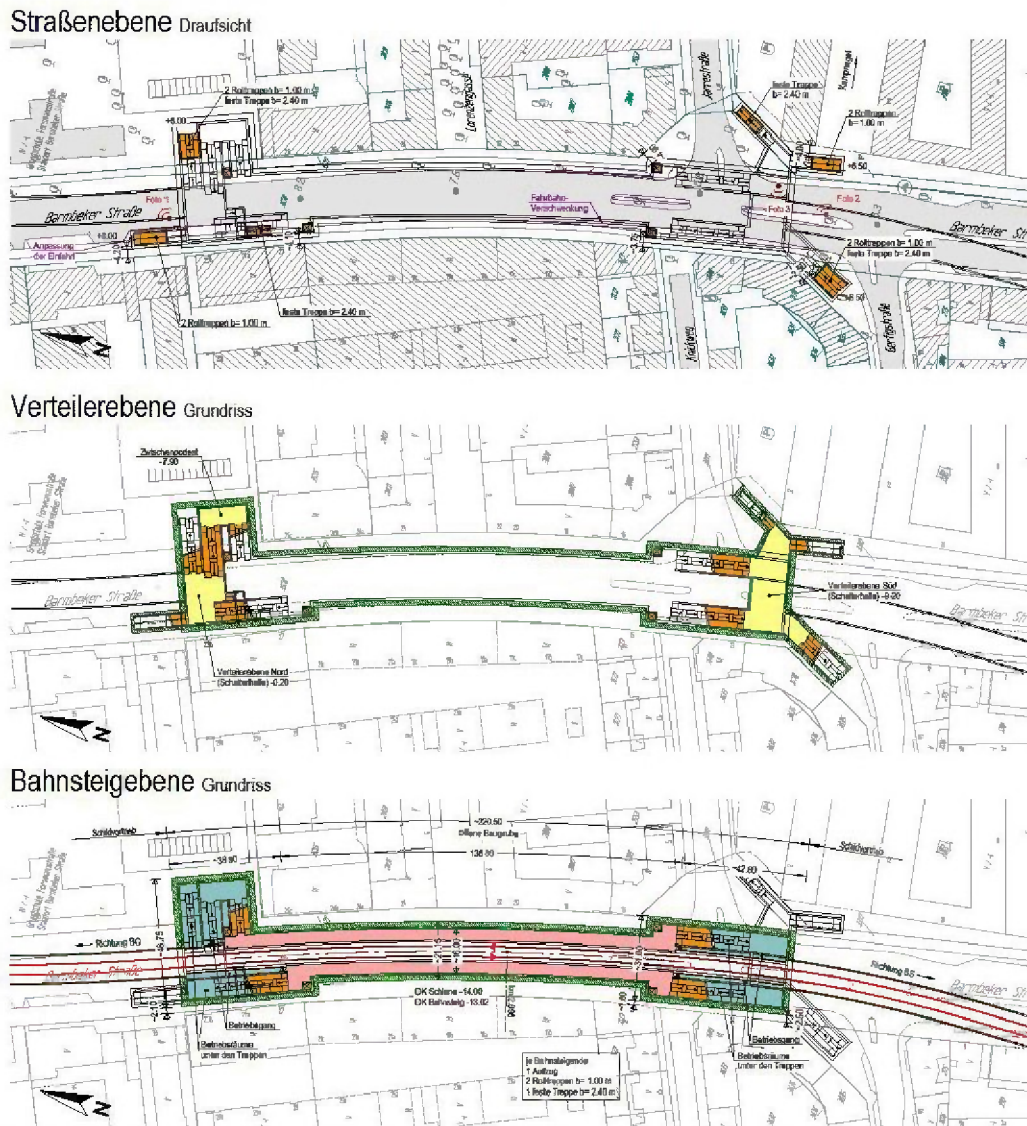


Abbildung 27: Lageplan Haltestelle Jarrestraße II

4.1.1.4 Haltestelle Beethovenstraße

Die Haltestelle Beethovenstraße ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Sie liegt im Winterhuder Weg mit dem südlichen Zugangsbauwerk in Höhe der Beethovenstraße. Die Oberkante des Bahnsteigs liegt ca. 14,2 – 15,3 m unter der Geländeoberkante. Die Haltestellengestaltung entspricht im Grundsatz der Musterhaltestelle, jedoch ist die nördliche Zugangsanlage den beengten Verhältnissen angepasst, während die Gleise sich nach Süden trapezförmig aufweiten. Durch die Aufweitung kann die Baugrube für die im Süden anschließende Kehr- und Abstellanlage deutlich kürzer ausfallen.

Im nördlichen Zugangsbauwerk führen gewendelte Festtreppen von den Bahnsteigen über eine Zwischenebene zur Verteilerebene. Die Fahrtreppen sind hintereinander seitlich der Bahnsteige angeordnet. Dadurch kann der nördliche Haltestellenkopf gegenüber der Musterhaltestelle schmaler ausgeführt werden.

Im Bereich der Haltestelle befindet sich ein großes Siel („Alsterentlastungssiel“) von Hamburg Wasser. Dieses Transportsiel Winterhuder Weg und das Geeststammssiel können in einer separaten Baugrube auf der Westseite innerhalb des Straßenraums umgelegt werden.

Die vier Treppenanlagen von der Verteilerebene an die Oberfläche liegen im Bereich der Gehwege beidseitig des Winterhuder Wegs Richtung Mozartstraße/Schenkendorfstraße. Die Barrierefreiheit zum östlichen Bahnsteig wird über einen durchgehenden Aufzug ebenfalls im Gehwegbereich des Winterhuder Weges gewährleistet. Der Aufzug vom westlichen Bahnsteig liegt unter der Fahrbahn des Winterhuder Wegs und kann daher nur bis zur Verteilerebene geführt werden. Hier muss in einen separaten Aufzug zur Oberfläche umgestiegen werden.

Im südlichen Zugangsbauwerk führen gerade Treppen von den Bahnsteigen zur Verteilerebene. Von dort führen vier Treppenanlagen an die Oberfläche. Sie liegen im Winterhuder Weg sowie in der Zimmerstraße und der Beethovenstraße (Richtung Ilse-Löwenstein-Schule und Bartholomäustherme). Die beiden Aufzüge führen direkt vom Bahnsteig an die Oberfläche.

Aufgrund der relativ geringen Straßenraumbreiten im Bereich der Zugangsbauwerke kann lediglich der Betriebsraum am Südenende des westlichen Bahnsteiges wie in der Musterhaltestelle über einen separaten Betriebsgang vom Bahnsteig aus erreicht werden. Für die Erschließung der restlichen Betriebsräume sind interne Treppenhäuser in den Zugangsbauwerken notwendig.

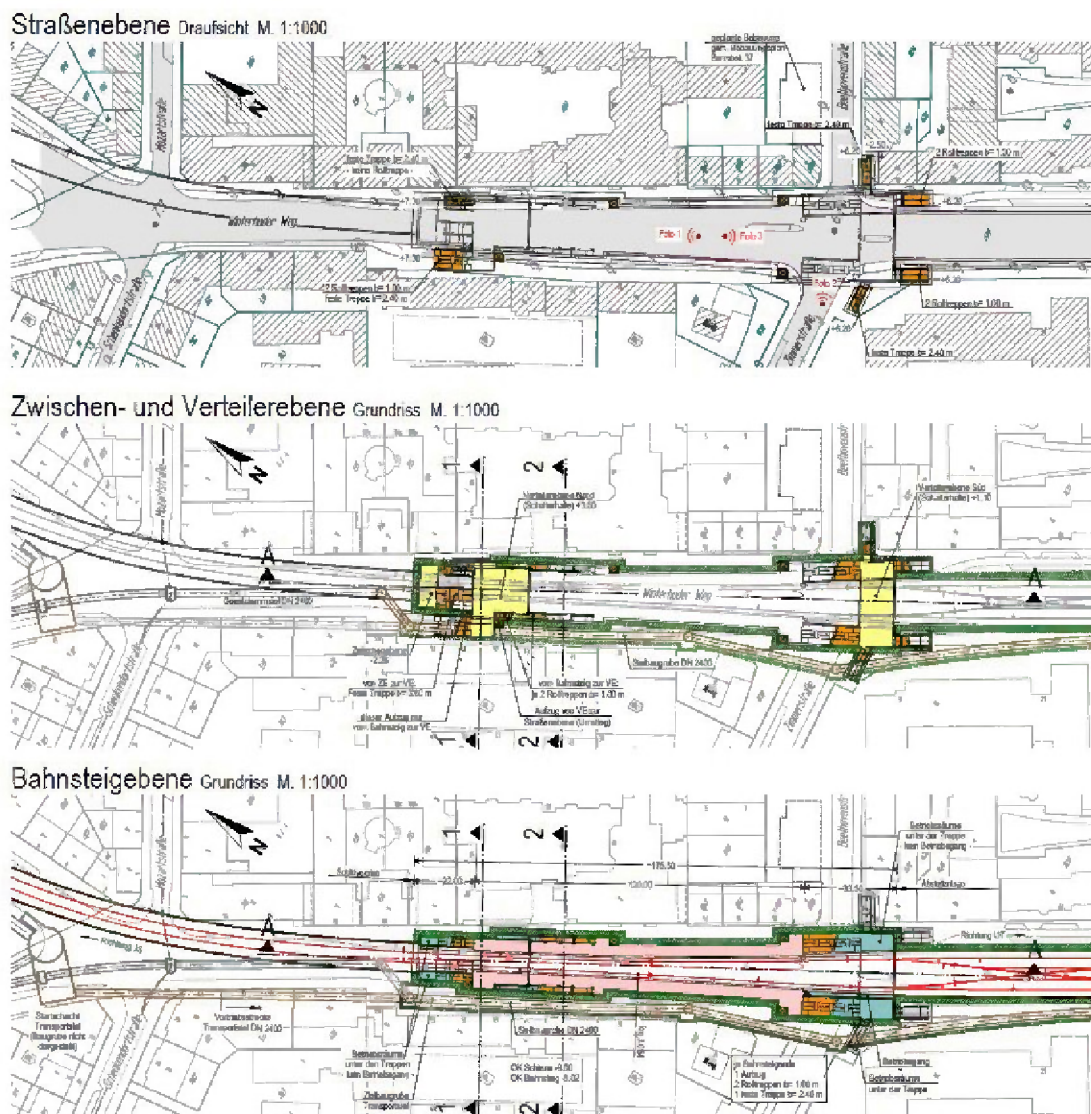


Abbildung 28: Lageplan Haltestelle Beethovenstraße

4.1.1.5 Haltestelle Uhlenhorst

Die Haltestelle Uhlenhorst I ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Sie liegt im Mundsburger Damm direkt nördlich des Mundsburger Kanals. Die Oberkante des Bahnsteigs liegt ca. 19 m unter der Geländeoberkante. Die Haltestellengestaltung entspricht im Wesentlichen der Musterhaltestelle.

Im nördlichen Zugangsbauwerk führen gerade Treppen von den Bahnsteigen zur Verteilerebene. Von der Verteilerebene führen insgesamt drei Treppenanlagen an die Oberfläche in den Gehwegbereichen des Mundsburger Damms/Richtung Immenhof. Um neben den Treppenaufgängen ausreichend Raum für Fußgänger und Radfahrer zu gewährleisten, muss die Fahrbahn des Mundsburger Damms geringfügig verzogen werden. Die barrierefreie Erschließung der beiden Bahnsteige geschieht über durchgehende Aufzüge ebenfalls im Gehwegbereich des Mundsburger Damms.

Im südlichen Zugangsbauwerk führen gewendelte Treppen von den Bahnsteigen über eine Zwischenebene zur Verteilerebene. Jeweils eine Treppe führt beidseitig des Mundsburger Damms im Kreuzungsbereich der Hartwicusstraße an die Oberfläche. Diese Variante der Treppenführung wurde gewählt, um den Eingriff in den Grünstreifen am Mundsburger Kanal zu minimieren. Auf der Westseite ist eine Verlegung der Hartwicusstraße notwendig, um den Treppenaufgang im Gehweg platzieren zu können. Von beiden Bahnsteigen führt jeweils ein Aufzug in die Verteilerebene (Umstieg möglich) und weiter bis zum Straßenniveau.

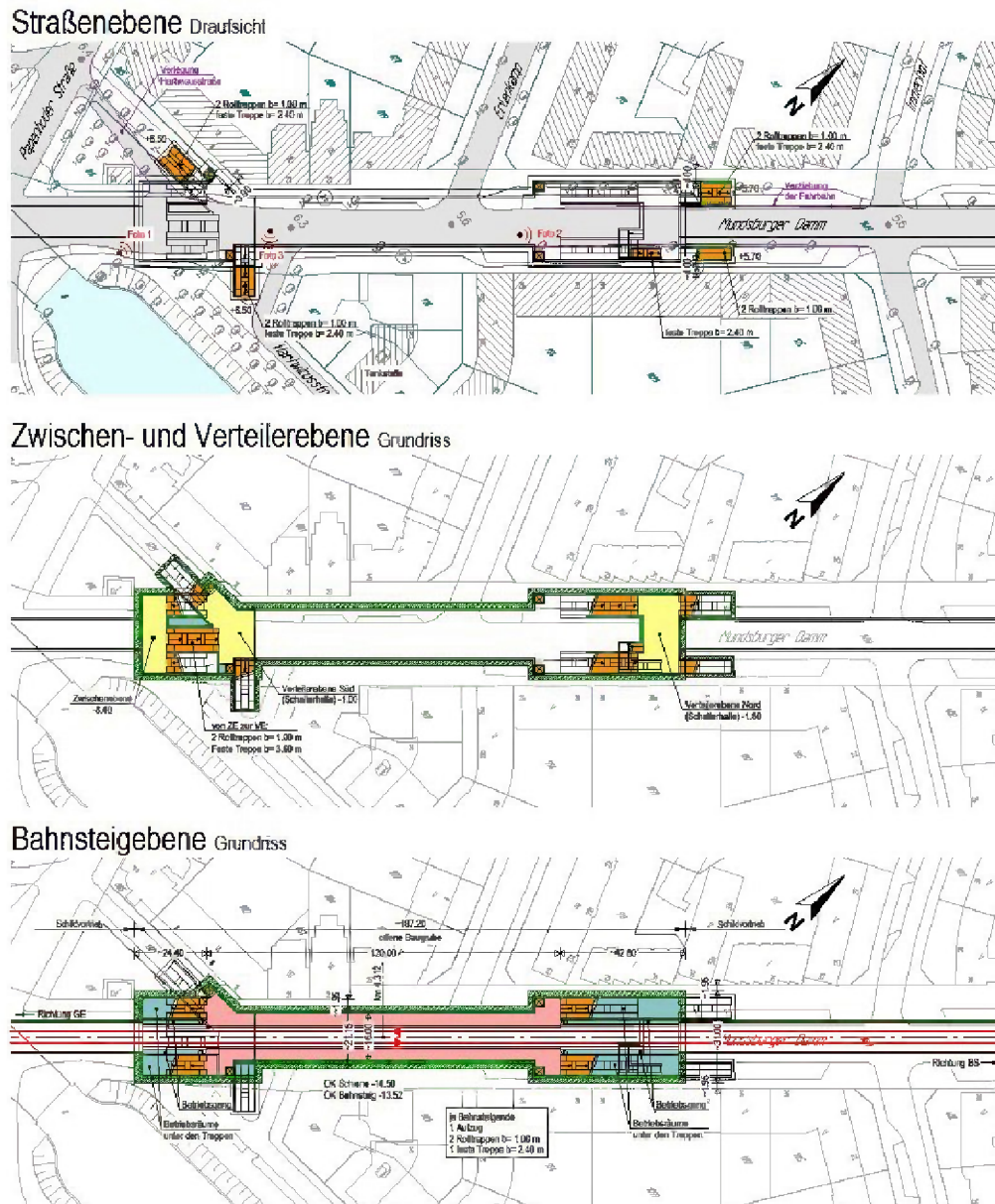


Abbildung 29: Lageplan Haltestelle Uhlenhorst I

4.1.1.6 Betriebliche Anlagen

Gleiswechsel

Im Abschnitt 1 Trasse Ost sind drei Gleiswechsel vorgesehen.

- Zwei doppelte Gleiswechsel südlich der Haltestelle Borgweg I und nördlich der Haltestelle St. Georg II
- Doppelter Gleiswechsel als Teil der Abstellanlage südlich der Haltestelle Beethovenstraße

Kehrgleis-/Abstellanlage

Im Abschnitt 1 Trasse Ost ist eine Kehr- und Abstellanlage südlich der Haltestelle Beethovenstraße vorgesehen. Die beiden Abstellgleise zweigen stadteinwärts aus den Streckengleisen ab. Über zwei einfache Kreuzungsweichen können beide Abstellgleise von beiden Streckengleisen erreicht werden. Zusätzlich ist eine Gleisverbindung der Streckengleise gewährleistet.

Die Kehr- und Abstellgleise haben eine Nutzlänge von 140 m und 180 m, mittig liegt ein 180 m langer Betriebssteg. Die gesamte Kehr- und Abstellanlage weist eine Gleislänge von ca. 320 m auf.

Notausgänge

Im Abschnitt 1 Trasse Ost sind fünf Notausgänge konzipiert (Richtlinien siehe Kapitel 2.2.1.3). Die derzeit gewählte Lage der Notausgänge ist als Vorschlag zu verstehen, welche die Einhaltung der maximalen Weglängen von 300 m gewährleistet. Bei Bedarf kann die Lage in den folgenden Planungsphasen verändert werden. Zwei Notausgänge sind im Trassenabschnitt City Nord – Borgweg I vorgesehen. Der erste Notausgang befindet sich nahe der Otto-Wels-Straße (km 0+425). Die an die Oberfläche führenden Treppenläufe sind mittig im Schacht geplant. Der zweite Notausgang befindet sich nahe des Südrings (km 0+875). Auch hier liegen die an die Oberfläche führenden Treppenläufe mittig im Schacht. Der dritte Notausgang befindet sich zwischen den Haltestellen Jarrestraße II und Beethovenstraße (km 2+547). Die an die Oberfläche reichenden Treppenläufe befinden sich westlich von Gleis 1 und liegen am Gehweg der Herderstraße. Der vierte Notausgang liegt südlich der Kehr- und Abstellanlage Beethovenstraße (km 3+705). Hier liegen die an die Oberfläche reichenden Treppenläufe quer im Schacht und quer über den Gleisen, um auf den Gehweg der Averhoffstraße zu gelangen. Der fünfte Notausgang liegt in der Grünfläche bei der Sechslingspforte (km 4+927). Der Schacht an die Oberfläche liegt westlich von Gleis 1.

Nr.	Trassenabschnitt	Bezeichnung	Lage der Notausgänge
1	City Nord – Borgweg I	Otto-Wels-Straße	km 0,425
2	City Nord – Borgweg I	Südring	km 0,875
3	Jarrestraße II – Beethovenstraße	Grillparzerstraße	km 2,547
4	Beethovenstraße – Uhlenhorst I	Averhoffstraße	km 3,705
5	Uhlenhorst I – St. Georg II	Sechslingspforte	km 4,927

Tabelle 2: Notausgänge Abschnitt 1 Trasse Ost

4.1.2 Trasse West

Der Bau der Trasse West wurde unter Zugrundelegung eines Bahnhofsschildes (siehe Kapitel 3.1) untersucht. Diese Bauweise stellt hier aufgrund der geringen Straßenraumbreiten bezüglich der Herstellung der Haltestellen die mit vertretbarem Aufwand einzig machbare Lösung dar. Im Bereich der Haltestellen wird nur ein Gleis genutzt und im restlichen Querschnitt der Bahnsteig bzw. der sonstige Haltestellenausbau (z.B. Betriebsräume) angeordnet. Im Bereich der Trasse können Abstellgleise angelegt werden.

Die Kilometrierung beginnt, wie auch in der Trasse Ost, südlich der Haltestelle City Nord des Abschnitts U5 Ost mit 0,0 und wird in Richtung Süden steigend fortgesetzt.

Eine verlängerte offene Baugrube südlich der Haltestelle City Nord bildet den Start- (oder Ziel-) Schacht für die beiden eingleisigen Bahnhofsschilder Richtung Süden. Für den Anschluss an den Schacht wird die Schildröhre in Relation zur Gleisachse nach außen verzogen, um bei vorgegebenem Gleisachsabstand in der Haltestelle noch einen ausreichenden lichten Abstand der Röhren zu erhalten. Die Schildröhre unterquert weitgehend geradlinig den Stadtpark. Danach unterquert die Trasse geradlinig die bestehende Linie U3. Die Gradienten fällt von der Haltestelle City Nord bis zur Haltestelle Borgweg IV konstant ab.

Südlich der Haltestelle Borgweg IV unterquert die Trasse in einem Linksbogen die dichte Bebauung und den Goldbekkanal und schwenkt danach in den Mühlenkamp

ein. Im Trassenbereich folgen zwei einfache Gleisverbindungen für den Gleiswechselbetrieb. Die nördliche Gleisverbindung beginnt bei Gleis 2 ca. km 1+360 und endet bei Gleis 1 ca. km 1+566 (Gesamtlänge ca. 220 m). Für die notwendigen in bergmännischer Bauweise herzustellenden „Aufweitungstrumpeten“ in den Weichenbereichen sind zwei Schächte in offener Bauweise notwendig: für Gleis 2 in der Gottschedstraße, für Gleis 1 im Innenhof zwischen den Gebäuden Krohnskamp Nr. 56 und 58. Zwischen den beiden Aufweitungsbereichen verläuft das Verbindungsgleis ein kurzes Stück (ca. 22,5 m) in einer eingleisigen Röhre. Die südliche Gleisverbindung beginnt bei Gleis 1 km 1+800 und endet bei Gleis 2 km 2+035 (Gesamtlänge ca. 248 m). Für die notwendigen Aufweitungen in den Weichenbereichen sind zwei Schächte in offener Bauweise vorgesehen: für Gleis 1 teilweise vor dem Moorfuhrweg 6 und teilweise im Goldbekkanal, für Gleis 2 am Goldbekplatz, wobei hier noch eine Erweiterung in NÖT („Trompete“) unter einer Tiefgarage notwendig ist. Zwischen den Aufweitungsbereichen verläuft das Verbindungsgleis ein kurzes Stück (ca. 28 m) in einer eingleisigen NÖT-Röhre. Die Herstellung müsste ebenfalls im Schutze einer komplexen Baugrundvereisung erfolgen. Die Gradienten fällt von der Haltestelle Borgweg IV bis zur Haltestelle Gertigstraße konstant ab.

Die Trasse verläuft unter dem Mühlenkamp und dem Hofweg. In diesem Abschnitt ist eine Abstellanlage und ein Gleiswechsel vorgesehen. Hierfür ist von ca. km 2+970 bis ca. km 3+080 mittig im Hofweg eine ca. 106 m lange offene Baugrube geplant. Die Gradienten verläuft bis zur nächsten Haltestelle Kanalstraße horizontal.

Im Anschluss unterfährt die Trasse in einer engen S-Linie die dichte Bebauung, die Gradienten steigt Richtung Süden leicht an, schließlich folgt die Haltestelle Hohenfelde.

Danach verläuft die Trasse weitgehend geradlinig unter der dichten Bebauung, dem stillgelegten Röhrenbunker Buchtstraße und der Hohenfelder Bucht, die Gradienten ist annähernd horizontal. Bei Gleis 2 ca. km 4+556 beginnt eine einfache Gleisverbindung und endet bei Gleis 1 ca. km 4+665 (Gesamtlänge ca. 124 m). Sie liegt größtenteils in einem offenen Schacht im Bereich der Barcastraße/Sechslingspforte (max. Länge ca. 52 m). Die südliche Gleisverbindung beginnt bei Gleis 1 ca. km 4+669 und endet bei Gleis 2 ca. km 4+844 (Gesamtlänge ca. 166 m). Sie liegt größtenteils in einem offenen Schacht in der Barcastraße südwestlich der Asklepios-Klinik. Das Streckengleis 2 unterquert zwischen den beiden Schächten ein tiefgegründetes Gebäude der Klinik mit einer Überdeckung zwischen Röhrenoberkante und der Gebäudetiefgründung von ca. 5 m.

Haltestelle	km Gleis 1	km Gleis 2	Abstand Gleis 1 (km)
Borgweg IV	1,242	1,253	0,975
Gertigstraße	2,217	2,197	1,206
Kanalstraße	3,423	3,407	0,755
Hohenfelde	4,178	4,190	0,721

Tabelle 3: Haltestellenübersicht Abschnitt 1 Trasse West

4.1.2.1 Haltestelle Borgweg

Die Haltestelle Borgweg IV liegt südlich der bestehenden Linie U3 quer zur Barmbecker Straße teils unter dem Krohnskamp in einer Tiefe von ca. 21,5 m (Schienenoberkante) unter Gelände.

Der nördliche Haltestellenaufgang bildet den Verknüpfungspunkt zur bestehenden U3. Aus der Verteilerebene der U5 führen ein Aufzug, eine Fahrtrepp und eine

Festtreppe zum westlichen Bahnsteigende der U3. Hierzu muss der bestehende Bahnsteig der U3 am westlichen Haltestellenende verlängert und der Gleisabstand auf ca. 8,5 m aufgeweitet. Die bestehenden U3-Gleise müssen auf einer Länge von ca. 270 m umtrassiert werden.

Das südliche Zugangsbauwerk liegt im Krohnskamp, der südliche Teil der Bahnsteige befindet sich direkt unter der Wohnbebauung Barmbeker Straße Ecke Krohnskamp. Der Aufzug am südlichen Ende der Bahnsteige führt direkt an die Oberfläche in den Gehwegbereich des Krohnskamp. Die südliche Verteilerebene wird von Oberflächentreppen vom Krohnskamp bzw. der Gottschedstraße aus erschlossen.

4.1.2.2 Haltestelle Gertigstraße

Die Haltestelle liegt mittig im Mühlenkamp im Bereich des Poelchaukamp/Preystraße ca. 21 m (Schienenoberkante) unter Gelände. Die Bahnsteige befinden sich unterhalb der Wohnbebauung. Die Verteilerebenen des nördlichen und südlichen Haltestellenkopfes können über Oberflächentreppen im Mühlenkamp, in der Peter-Marquard-Straße und in der Gertigstraße erreicht werden.

Die barrierefreie Erschließung an beiden Haltestellenköpfen kann nur über Aufzüge mit Umstieg in den Verteilerebenen gewährleistet werden, da durchgehende Aufzüge nur in der Fahrbahn liegen könnten.

4.1.2.3 Haltestelle Kanalstraße

Die Haltestelle liegt mittig unter dem Hofweg im Bereich der Heinrich-Hertz-Straße in einer Tiefe von ca. 21 m (Schienenoberkante) unter Gelände. Die Bahnsteige können im Süden in Höhe der Averhoffstraße erreicht werden und im Norden über Oberflächentreppen im Hofweg.

Die Aufzüge befinden sich an beiden Haltestellenköpfen direkt unterhalb der Fahrbahn des Hofwegs. Daher ist für eine barrierefreie Verbindung der Oberfläche zu den Bahnsteigen ein Umstieg in der Verteilerebene erforderlich.

4.1.2.4 Haltestelle Hohenfelde

Die Haltestelle liegt unterhalb des Mundsburger Kanals mit dem nördlichen Zugangsbauwerk direkt nördlich der Mundsburger Brücke in der Papenhuder Straße und dem südlichen Zugangsbauwerk im Mundsburger Damm. Die Schienenoberkante liegt ca. 21,5 m unter Gelände.

Im Norden wird die Verteilerebene durch Oberflächentreppen in den Gehwegbereichen des Verkehrsknotens Hartwicusstraße/Papenhuder Straße/Mundsburger Damm erschlossen. Das südliche Zugangsbauwerk kann über Oberflächentreppen im Mundsburger Damm erreicht werden. Bei beiden Zugangsbauwerken ist bei der Nutzung der Aufzüge ein Umstieg in den Verteilerebenen notwendig, da die Aufzüge in Bahnsteigebene unter der Fahrbahn des Mundsburger Damms bzw. im Uferbereich des Mundsburger Kanals liegen.

Aufgrund des Haltestellenabstands zwischen der Haltestelle Hohenfelde und der Haltestelle St. Georg von ca. 721 m wäre ein Notausgang in diesem Abschnitt erforderlich. Da der Abstand Bahnsteigende Hohenfelde zu Bahnsteiganfang St. Georg damit 601 m betragen würde, könnte dieser Notausgang wieder entfallen, wenn das südliche Bahnsteigende der Haltestelle Hohenfelde um 2 m verlängert würde.

4.1.2.5 Betriebliche Anlagen

Gleiswechsel

Im Abschnitt 1 Trasse West sind gemäß dem der Machbarkeitsuntersuchung zugrunde gelegtem betrieblichem Rahmenkonzept drei Gleiswechsel vorgesehen.

- Einfacher Gleiswechsel zwischen den Haltestellen Borgweg IV und Gertigstraße
- Einfacher Gleiswechsel nördlich der Haltestelle St. Georg II
- Doppelter Gleiswechsel zwischen den Haltestellen Gertigstraße und Kanalstraße als südliches Ende der Abstellanlage

Kehrgleis-/Abstellanlage

Im Abschnitt 1 Trasse West ist eine Kehr- und Abstellanlage zwischen den Haltestellen Gertigstraße und Kanalstraße teils in geschlossener Bauweise, teils in offener Baugrube vorgesehen. Von Süden aus gesehen zweigen die beiden Abstellgleise mit je einer Einzelweiche aus den Streckengleisen ab.

Der nachfolgende doppelte Gleiswechsel ist in einer offenen Baugrube (Gesamtlänge ca. 106 m) vorgesehen. Über vier Einzelweichen, einer Kreuzungs-Sonderkonstruktion und zwei Einzelweichen ist es möglich, aus beiden Streckengleisen beide Abstellgleise zu befahren.

Nördlich des offenen Schachtes verlaufen die beiden Abstellgleise jeweils parallel mit den Streckengleisen in den Trassenröhren. Eine Nutzlänge von 2x 600 m ist möglich. 10 m südlich des Bahnsteigendes der Haltestelle Kanalstraße münden die beiden Abstellgleise über je eine Einzelweiche wieder in die Streckengleise ein. Die gesamte Abstellanlage hat eine Länge von ca. 840 m.

Notausgänge

Im Abschnitt 1 Trasse West sind fünf Notausgänge konzipiert (Richtlinien siehe Kapitel 2.2.1.3). Die jeweilige Lage der Notausgänge ist weitgehend als Vorschlag zu verstehen, welche die Einhaltung der maximalen Weglängen von 300 m gewährleisten. Bei Bedarf kann die Lage in den folgenden Planungsphasen jedoch noch verändert werden.

Zwei Notausgänge sind im Trassenabschnitt Haltestelle City Nord bis Haltestelle Borgweg IV vorgesehen. Ein Notausgang befindet sich im Stadtpark (km 0+200). Der Schacht liegt mittig über der Röhre von Gleis 1, über einen Querschlag wird das Gleis 2 an diesen Schacht angebunden. Der andere Notausgang in diesem Abschnitt befindet sich nördlich der Otto-Wels-Straße (km 0+800), die Breite des Schachts beträgt ca. 19 m. Der Schacht liegt ebenfalls mittig über der Röhre von Gleis 1 und wird durch einen Querschlag mit dem Gleis 2 verbunden. Der dritte Notausgang befindet sich im Trassenabschnitt Haltestelle Borgweg IV bis Haltestelle Gertigstraße (km 1+750). Der offene Schacht wird über dem Gleis 1 errichtet und liegt nördlich des Gebäudes Poßmoorweg 10. Die Verbindung zum Gleis 2 erfolgt über einen Querschlag. Der vierte Notausgang liegt im Abschnitt Haltestelle Gertigstraße bis Haltestelle Kanalstraße (km 2+765). Der Schacht liegt über beiden Trassenröhren teils im Hofweg und teils im Hofwegkanal. Der Ausstieg erfolgt östlich beider Gleise vor dem Gebäude Hofweg Nr. 88-89. Der fünfte Notausgang liegt im Trassenabschnitt Haltestelle Kanalstraße bis Haltestelle Hohenfelde (km 3+800). Er liegt mittig im Uhlenhorster Weg und hat eine Breite von ca. 17 m. Aufgrund des ausreichenden Gleisachsabstandes kann der Schacht zwischen den beiden Trassenröhren positioniert werden. Die Verbindung zu den Trassenröhren erfolgt über jeweils einen Querschlag.

Nr.	Trassenabschnitt	Bezeichnung	Lage der Notausgänge
1	City Nord – Borgweg IV	Stadtpark	km 0,200
2	City Nord – Borgweg IV	Otto-Wels-Straße	km 0,800
3	Borgweg IV – Gertigstraße	Poßmoorweg	km 1,750
4	Gertigstraße – Kanalstraße	Hofwegkanal	km 2,765
5	Kanalstraße – Hohenfelde	Uhlenhorster Weg	km 3,800

Tabelle 4: Notausgänge Abschnitt 1 Trasse West

Aus den in Abschnitt 4.1.2 genannten Gründen wird im Laufe der sich anschließenden Planungsphasen ausschließlich die Trasse Ost weiterverfolgt. Das bedeutet, dass die folgenden Untersuchungen weniger detailliert dargestellt werden.

4.2 Weitere Untersuchungen Abschnitt 1

4.2.1 Trasse Ost

4.2.1.1 Bauweise mit zwei Eingleisschilden

In der Trasse Ost wurde neben einem Vortrieb mit einem Zweigleisschild auch der Vortrieb mittels zweier Eingleisschilder und Herstellung der Haltestellen mit Mittelbahnsteig in großen offenen Baugruben untersucht. Die Haltestellenbreite ergibt sich aus der Mindestbreite der Treppenanlagen, einem Betriebsgang zwischen Treppenanlagen und Gleisbereich und der Lichtraumbreite. Die Abmessungen der benötigten Haltestellenbaugruben sind im Bereich der Haltestellenzugänge nahezu identisch zu der Bauweise mit einem Zweigleisschild und Haltestellen mit Seitenbahnsteigen. Die Aufzüge liegen mittig auf den Bahnsteigen ca. 10 m vor den Treppenanlagen und könnten voraussichtlich nicht durchgehend bis zur Oberfläche geführt werden, da sie in der Regel unter der Fahrbahn liegen. An dieser Stelle ist in der Verteilerebene ein Umstieg erforderlich.

Nördlich der Haltestelle St. Georg II wird die offene Bauweise bis vor die Hohenfelder Bucht verlängert und nimmt die doppelte Gleisverbindung zwischen den Haltestellen St. Georg II und Uhlenhorst I auf. Der Gleiswechsel südlich der Haltestelle Borgweg I ist voraussichtlich nur mit 40 km/h (statt 50 km/h) befahrbar, um die Trassierung Richtung Süden noch zu ermöglichen und die für die Gleiswechsel nach Süden verlängerte Baugrube der Haltestelle Borgweg I nicht zu lang ausführen zu müssen. Eine Gleisverbindung mit größeren Weichen für 50 km/h würde eine zu große Entwicklungslänge aufweisen und der nach Süden folgende enge Bogen Richtung Jarrestraße II wäre nicht möglich gewesen, da die Weichen nicht in die Überhöhrungsrampen des engen Bogens reichen dürfen.

Es ergeben sich im Vergleich zur Bauweise mit nur einem Zweigleisschild eine etwas höhere Anzahl an Gebäudeunterführungen und damit mehr Inanspruchnahmen privater Grundstücke.

Diese Variante bietet betriebliche Vorteile. So bieten Mittelbahnsteige z.B. für die Fahrgäste eine leichtere Orientierung in der Haltestelle und eine höhere soziale Kontrolle bzw. Einsehbarkeit. Es werden zudem bei einem Mittelbahnsteig auch weniger Fahrtreppen und Aufzüge benötigt, was hinsichtlich Wartung und Betriebskosten Vorteile mit sich bringt. Weiterhin ist das Vortriebsrisiko durch die kleineren Querschnitte geringer, es können kleinere Radien aufgefahren werden, die Tunnelachsen können höher liegen und sich daraus geringere Tiefen für die Haltestellen mit positiven Folgen für die Nutzerfreundlichkeit und Baukosten ergeben.

Die Variante mit zwei Eingleisröhren ist somit grundsätzlich mit geringen betrieblichen Einschränkungen (Geschwindigkeit Gleiswechsel südlich der Haltestelle Borgweg I) machbar. Allerdings ist der Vortrieb mit zwei Eingleisschilden und ggfs.

die Herstellung von zusätzlichen offenen Baugruben für die betrieblich notwendigen Weichenanlagen gegenüber dem Vortrieb mit nur einer Röhre voraussichtlich mit höheren Kosten aufgrund der doppelten Auffahrlänge verbunden. Ob eine geringere Tiefenlage der Haltestellen diesen möglichen Kostennachteil aufhebt, müsste noch untersucht werden. Die aufsummierte Länge der offenen Baugruben entspricht in etwa der aufsummierten Länge der Baugruben bei der Bauweise mit einem Zweigleisschild.

4.2.1.2 Überlegungen zum Mindestradius

Im Abschnitt 1 wurde in einem ersten Schritt die Trasse Ost mit Mindestradien von 303 m trassiert. Es wurde davon ausgegangen, dass eine Tunnelvortriebsmaschine mit einem Durchmesser von ca. 11,3 m diesen Radius auffahren kann. Mit größeren Mindestradien verringert sich jedoch beim Vortrieb das Risiko z.B. hinsichtlich Richtungsabweichungen oder zu großer Zwängungskräfte in den Tübbing. Daher wurde die Trasse Ost im Abschnitt 1 auch mit einem Mindestradius von 400 m trassiert. Durch die Vergrößerung des Mindestradius ergibt sich eine Tunnelmehrlänge von ca. 22 m, ein Abstellgleis südlich der Haltestelle Beethovenstraße muss entfallen und es sind zusätzliche Gebäudeunterfahrungen erforderlich.

Daher wird im Folgenden mit dem Mindestradius von 303 m trassiert. Dieser ist bautechnisch sicher umsetzbar und in dem Bereich des Tunnelvortriebs Stand der Technik.

4.2.1.3 Fünf Haltestellen

Für die Trasse Ost wurde eine Variante mit fünf Haltestellen untersucht. Von Norden nach Süden sind darin folgende Haltestellen vorgesehen: Borgweg I, Semperstraße, Herderstraße, Beethovenstraße und Hohenfelde.

Eine Überprüfung der hierdurch erzielbaren Erschließungswirkung hat gezeigt, dass aufgrund der entstehenden Überschneidungen der Haltestelleneinzugsbereiche keine relevant bessere Erschließung gegenüber der Variante mit nur vier Haltestellen erzielt werden kann. Durch den Entfall einer Haltestelle haben sich die Haltestellenebenen teilweise verschoben, so dass in der weiteren Untersuchung folgende Haltestellen betrachtet wurden: Borgweg, Jarrestraße, Beethovenstraße und Uhlenhorst.

4.2.1.4 Haltestelle Borgweg

Für die Haltestelle Borgweg wurde neben den beiden bereits dargestellten Varianten der Trasse Ost noch eine weitere untersucht. Diese Variante Borgweg III ist in Nord-Süd-Richtung orientiert und kreuzt den Bahnsteig der U3-Haltestelle Borgweg (siehe blaue Variante in Abbildung 30). Die Baugrube für die Haltestelle ist im Norden und Süden durch Bestandsbebauung begrenzt. Daher müssen die Treppenanlagen und Verteilerebenen östlich und westlich des Bahnsteiges angeordnet werden. Der Übergang zum Bahnsteig der U3 ist zwar kurz, aber nur mit einer komplexen Wegeführung möglich. Diese Variante hat außerdem einen großen Eingriff in den Betrieb der U3 zur Folge, da die große Baugrube der Haltestelle beide Gleise der U3 kreuzen würde. Aus diesen Gründen wurde diese Variante verworfen.

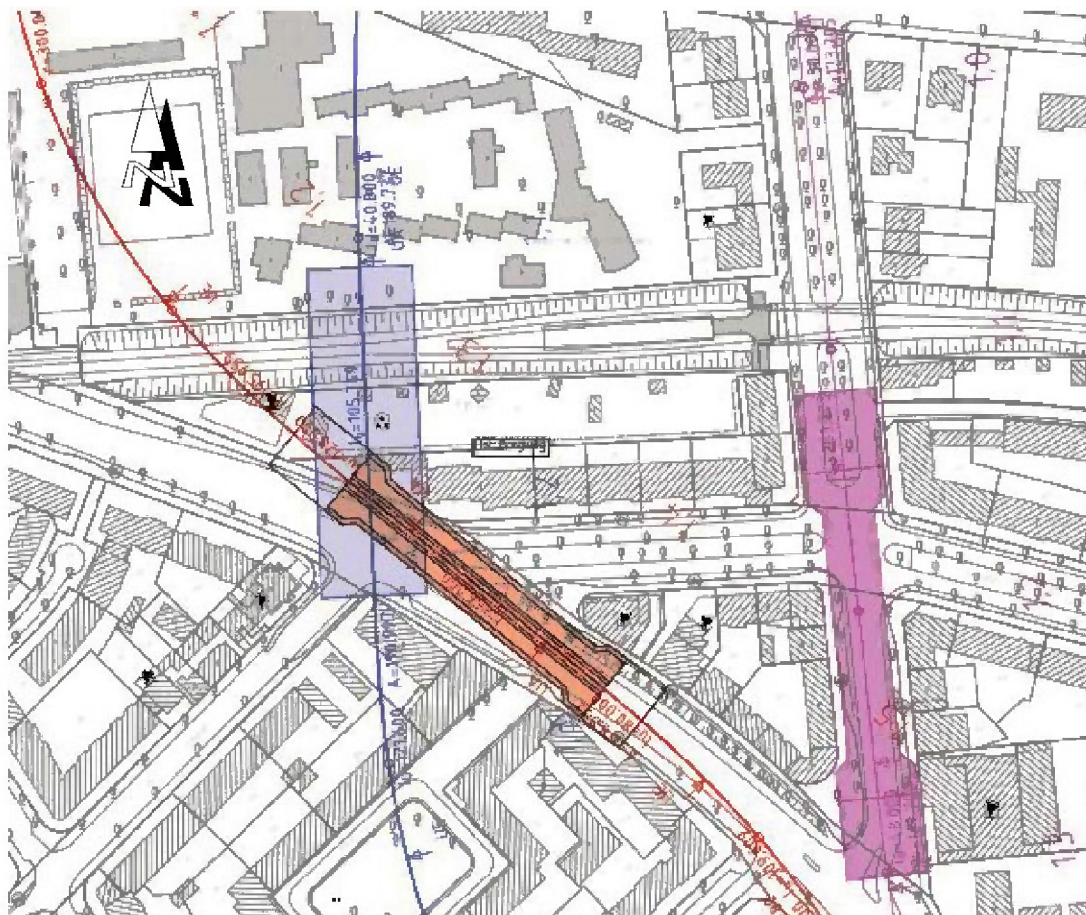


Abbildung 30: Betrachtete Varianten der Haltestelle Borgweg (Var. I = rot, Var. II = lila, Var. III = blau)

4.2.1.5 Haltestelle Jarrestraße

Die Haltestelle Jarrestraße wurde zunächst mit einem geraden Bahnsteig (Jarrestraße I) in der Barmbeker Straße geplant. Durch den relativ engen Straßenraum und den gekrümmten Verlauf der Barmbeker Straße ergeben sich am nördlichen Zugangsbauwerk sehr geringe Abstände zwischen der zur Baugrubenherstellung benötigten Schlitzwand und den Häuserfassaden. Daher müssen dort die separaten Betriebsgänge zu den Betriebsräumen in Bahnsteigebene entfallen. Die Trasse nach Süden verläuft zwangsläufig unterhalb der tiefgegründeten Bachstraßenbrücke, wodurch die Haltestelle vergleichsweise tief liegen muss.

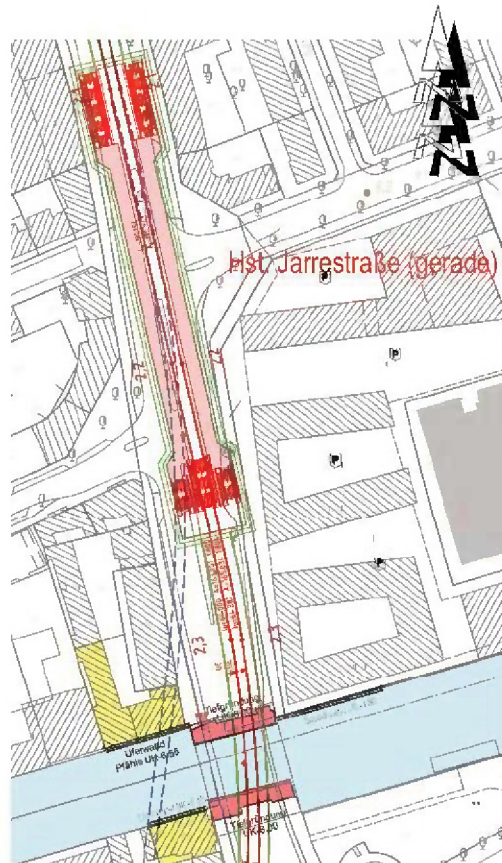


Abbildung 31: Haltestelle Jarrestraße I mit geradem Bahnsteig

Anstatt der Variante mit geradem Bahnsteig wurde deshalb eine Variante mit einem gekrümmten Bahnsteig (Jarrestraße II) weiter untersucht. Durch die Krümmung des Bahnsteigs kann die Haltestelle leicht nach Norden verschoben und dadurch ein Notausgang eingespart werden. Außerdem kann die Unterfahrung der Bachstraßenbrücke vermieden werden. An beiden Haltestellenköpfen vergrößert sich der Abstand zu den Häuserfassaden und die separaten Betriebsgänge zu den Betriebsräumen können angeordnet werden.

4.2.1.6 Haltestelle Uhlenhorst

Für die Haltestelle Uhlenhorst unter dem Mundsburger Damm wurden insgesamt drei verschiedene Varianten (I, II und III) untersucht. Die genauen Lagen zeigt die folgende Abbildung. Die Variante Uhlenhorst I wurde vertieft untersucht.

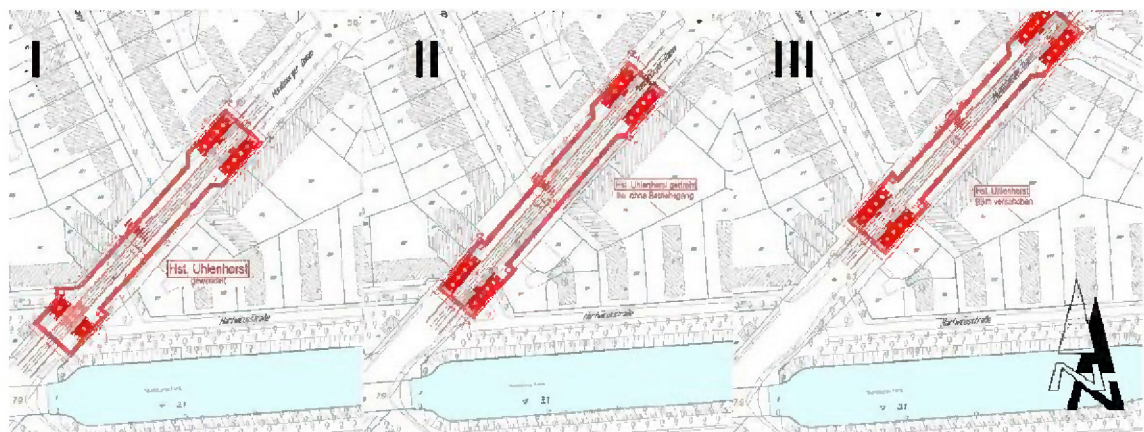


Abbildung 32: Untersuchte Varianten der Haltestelle Uhlenhorst

Die Variante Uhlenhorst II ist gegenüber der Variante Uhlenhorst I ca. 40 m im Mundsburger Damm nach Norden verschoben, um die Beeinträchtigungen der Grünflächen am Mundsburger Kanal zu verringern. In dieser Lage ist jedoch die Anordnung eines separaten Betriebsganges in Bahnsteigebene an drei von vier Bahnsteigenden aufgrund der geringen Distanz zur Bestandsbebauung nicht möglich.

Die Variante Uhlenhorst III ist gegenüber der Variante Uhlenhorst I ca. 90 m im Mundsburger Damm nach Norden verschoben. Dadurch kann die Baugrube des südlichen Haltestellenkopfes hinter dem Häuserversprung der nordwestlichen Straßenseite liegen. Diese Lage ermöglicht eine Anordnung von separaten Betriebsgängen für die Betriebsräume an allen vier Bahnsteigenden. Eine mögliche Gestaltung der Ausgangsanlagen der Variante Uhlenhorst III ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

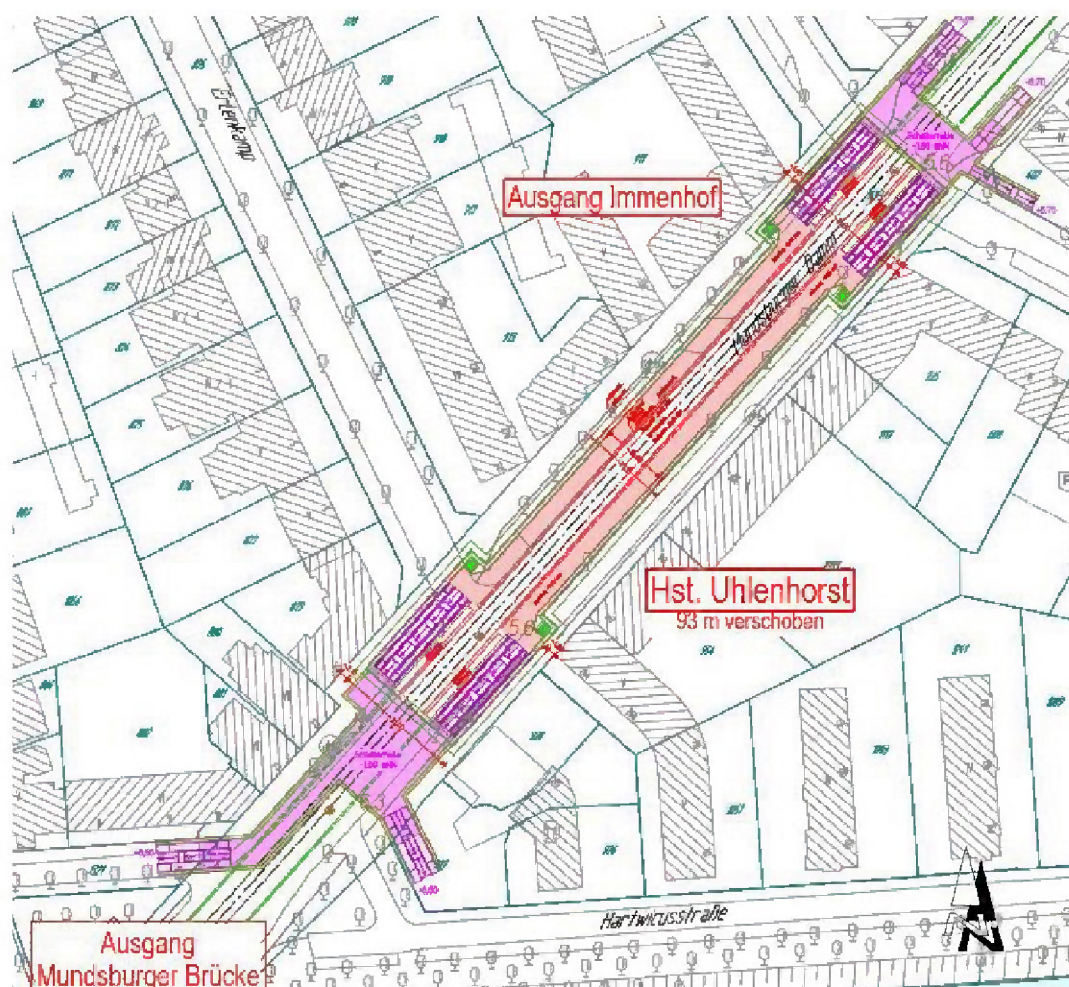


Abbildung 33: Mögliche Gestaltung der Ausgangsanlagen der Variante Uhlenhorst III

Die Variante Uhlenhorst I hat gegenüber den beiden Varianten Uhlenhorst II und III durch die südlichere Lage eine bessere Erschließungswirkung. Weiterhin ist der geplante Umstieg zum Busverkehr bei der Variante Uhlenhorst I besser zu bewerten.

Bei der Variante Uhlenhorst II sowie bei Variante Uhlenhorst III kann die Baugrube für den Notausgang zwischen der Haltestelle Uhlenhorst und der Haltestelle Beethovenstraße in die Baugrube für die Abstellanlage im Winterhuder Weg integriert werden. Bei der Variante Uhlenhorst I ist dies nicht möglich.

Nach Abwägung dieser Belange wurde im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nur die Variante Uhlenhorst I weiterverfolgt.

4.2.2 Trasse West

4.2.2.1 *Trasse West mit Zweigleisschild und offener Bauweise*

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurde untersucht, ob in der Trasse West statt einer Bauweise mit zwei Bahnhofsschilden und überwiegend geschlossen hergestellten Haltestellenbauwerken auch ein Vortrieb mittels eines Zweigleisschildes und die Herstellung der Haltestellen mit Seitenbahnsteigen in großen offenen Baugruben möglich ist. Dafür wurde der Umriss der Haltestellengeometrie inkl. der benötigten Schlitzwände zunächst ohne Verteilerebene und Oberflächentreppen an fünf Stellen in den Straßenräumen der Trasse West platziert.

Bei der Haltestelle Borgweg in dieser Variante wird ersichtlich, dass für die Herstellung der Baugrube der Abbruch von ein- und zweigeschossigen Schulgebäuden nördlich des Bahnsteigs der U3-Haltestelle Borgweg notwendig ist. Da die Baugrube die Gleise der U3 kreuzt, ist durch den Bau der Haltestelle mit erheblichen Betriebs-einschränkungen der U3 zu rechnen (mehrmonatige Vollsperrung).

Die Haltestelle Goldbekplatz liegt im Moorfurthweg direkt unter dem Goldbekkanal. Für die Herstellung der Haltestelle in offener Bauweise sind der Abbruch und der Ersatzneubau der bestehenden Moorfurthbrücke notwendig.

Die Haltestelle Mühlenkamp liegt im Hofweg und zum Teil auch im Hofwegkanal südlich des Osterbekkanals. Für die Herstellung der Haltestelle in offener Bauweise sind der Abbruch und der Ersatzneubau der Grillparzerbrücke und der östlichen Uferwand des Hofwegkanals erforderlich.

Die Haltestelle Kanalstraße liegt im Hofweg an der Kreuzung mit der Heinrich-Hertz-Straße. Die Baugrube liegt aufgrund der beengten Verhältnisse zum Teil auch im Privatgrund (private Gärten).

Die Haltestelle Hohenfelde liegt südlich des Mundsburger Kanals im Mundsburger Damm. Aufgrund von geometrischen Zwängen aus der Bestandsbebauung ist ein Haltestellenzugang von der nördlichen Kanalseite nicht möglich, zudem muss ein überlanger Bahnsteig (ca. 10 m zusätzliche Länge) angeordnet werden. Des Weiteren sind auch hier Privatgrundstücke (Gärten) in der Bauzeit betroffen.

Es wurde außerdem untersucht, ob eine Reduzierung der Haltestellenanzahl in der Trasse West von fünf auf vier möglich ist. Dazu wurden die Haltestelle Goldbekplatz und Mühlenkamp zu der Haltestelle Gertigstraße zusammengefasst (siehe folgende Abbildung).

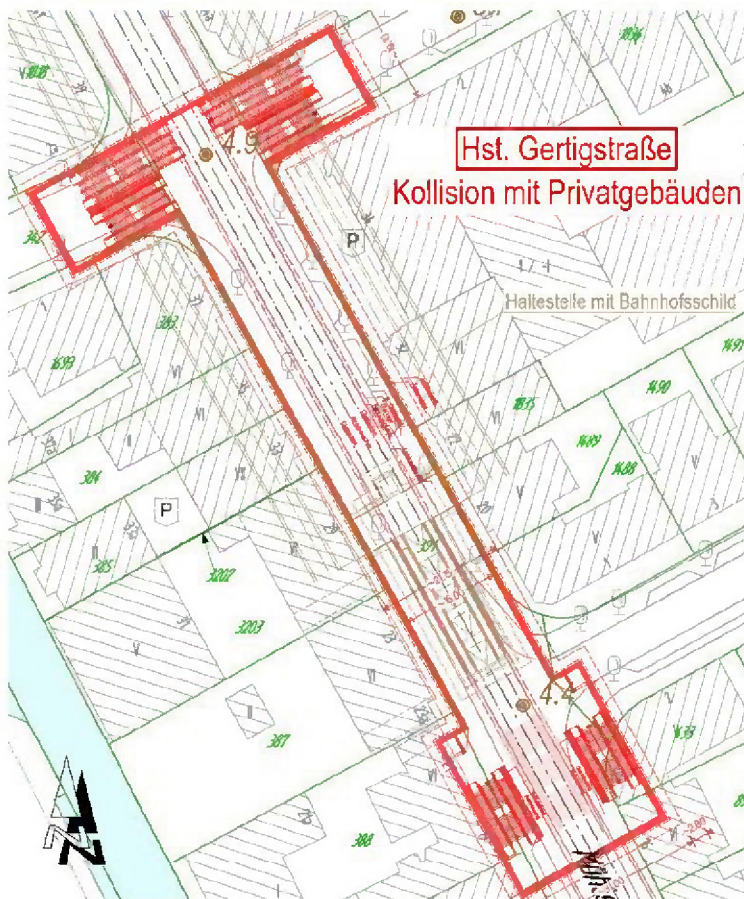
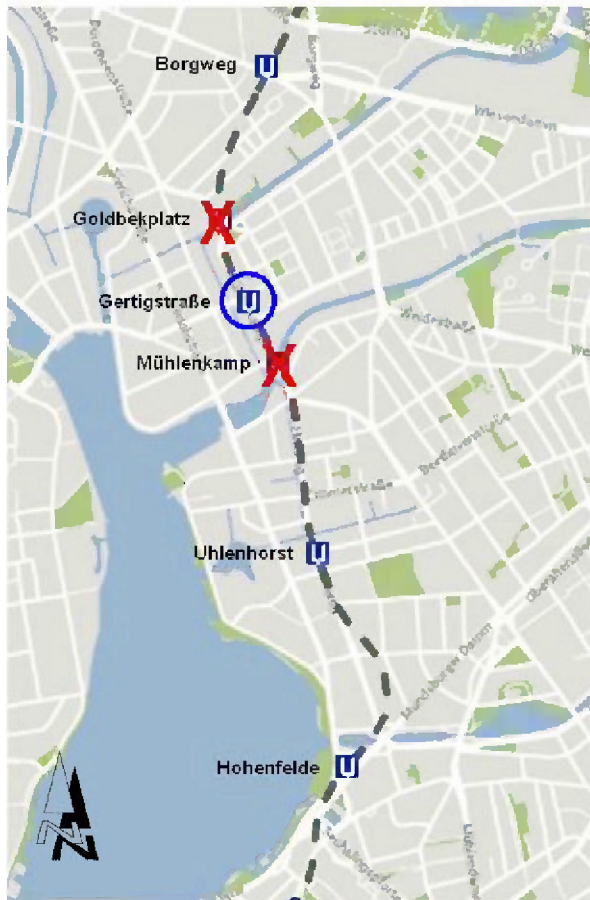


Abbildung 34: Reduzierung der Haltestellenanzahl bei der Trasse West

Die Station liegt im Mühlenkamp nördlich des Osterbekkanals. Die dichte Bestandsbebauung und der enge Straßenraum lassen eine kollisionsfreie Platzierung der Haltestelle nicht zu. Daher ist eine Reduzierung der Haltestellenanzahl in der Trasse West mit Haltestellen mit Seitenbahnsteigen in großen Baugruben ohne Abbruch von bestehenden Gebäuden nicht machbar.

Aus diesen Gründen wird sowohl ein Bau der Trasse West mit Zweigleisschild, als auch eine Reduzierung der Haltestellenanzahl auf dieser Trasse verworfen.

4.2.2.2 Gleiswechsel nördlich der Haltestelle St. Georg

In der Trasse West mit einer Bauweise mit zwei Bahnhofsschilden und überwiegend geschlossen hergestellten Haltestellenbauwerken ist nördlich der Haltestelle St. Georg II ein Gleiswechsel vorgesehen. Bei einem Vortrieb der freien Strecke mit zwei Bahnhofsschilden müssen die Gleiswechsel in offenen Baugruben hergestellt werden. Die Baugruben können nördlich und südlich der Hohenfelder Bucht angeordnet werden oder aber nördlich und südlich der Asklepios Klinik (siehe folgende Abbildung).

Da der Gleiswechsel aus betrieblichen Gründen so nah wie möglich an der Haltestelle St. Georg II liegen sollte, wurden die für den Gleiswechsel erforderlichen Baugruben nördlich und südlich der Asklepios Klinik St. Georg angeordnet.

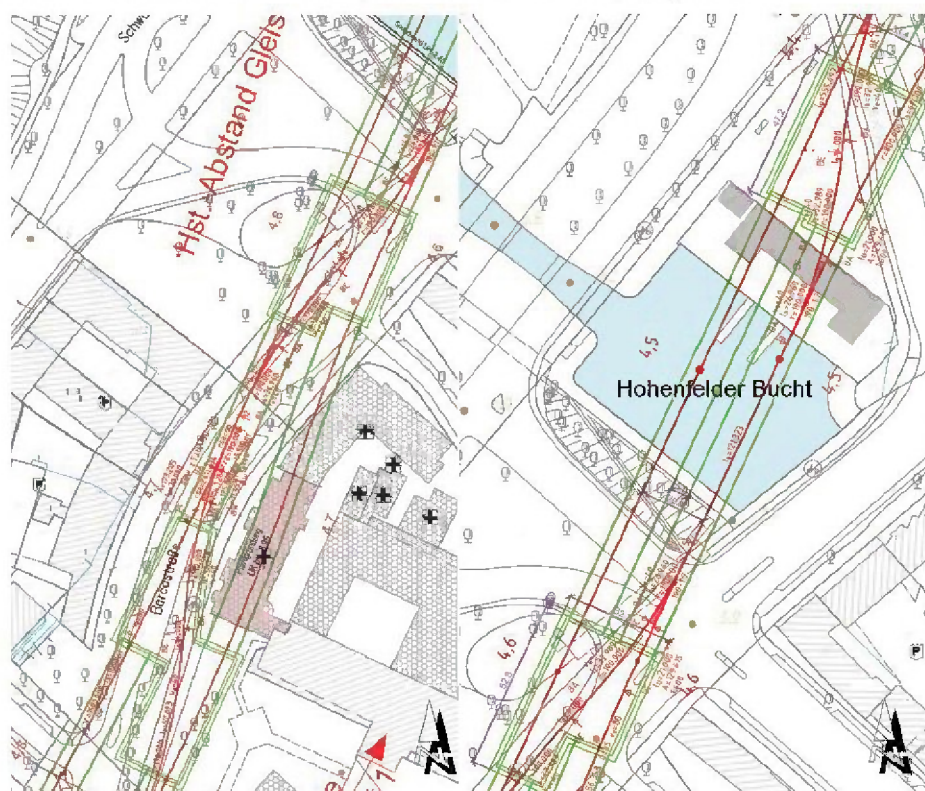


Abbildung 35: Mögliche Lage des Gleiswechsels nördlich der Haltestelle St. Georg II – links: nördlich und südlich der Asklepios Klinik; rechts: nördlich und südlich der Hohenfelder Bucht

4.2.3 Viaduktstrecke Abschnitt 1

Im Abschnitt 1 ist aufgrund der vorhandenen, vergleichsweise geringen Straßenbreiten die Herstellung eines Viaduktes nur unter erheblichen Eingriffen in den Straßenraum möglich, die eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme durch Viaduktstützen

und Ausgangsbauwerke mit sich bringen würde. Konkret würden die vorhandenen Fahrstreifen bzw. Parkstände und Nebenflächen reduziert werden müssen.

Aufgrund der vorhandenen sehr hohen Verkehrsbelastung der betroffenen Straßenzüge Barmbeker Straße, Winterhuder Weg und Mundsburger Damm könnte der Verkehr auf den reduzierten Flächen nicht mehr leistungsfähig abgewickelt werden.

Die Untersuchung einer Viaduktstrecke für diesen Abschnitt wurde daher in der Konzeptstudie nicht weiterverfolgt.

4.3 Herstellung der Bauwerke Abschnitt 1

4.3.1 Geschlossene Bauweise

Der allgemeinen Teil befindet sich in Kapitel 3.1. Für die Trasse West wurde keine nähere Untersuchung durchgeführt. Gründe hierfür befinden sich in Kapitel 4.6.

In der Trasse Ost kommt ein **Zweigleisschild** zum Einsatz. Die Konstruktion der geschlossen herzustellenden Tunnelstrecke besteht aus einer ringförmigen, einschaligen Tübbingauskleidung. Der Tunnel-Innendurchmesser beträgt ca. 10,08 m. Der Sohlraum unterhalb der Gleise wird mit geeignetem Material aufgefüllt und nach oben mit einer Betonplatte gegenüber dem Gleiskörper abgeschlossen. Im oberen Bereich des Sohlbetons sind 60 cm für die mögliche Anordnung eines erschütterungsmindernden Oberbaus (z.B. einer Unterschottermatte oder eines Masse-Feder Systems) vorgesehen worden.

Die Schildfahrt erfolgt vom Startschacht im Stadtpark (südlich der Haltestelle City Nord, Abschnitt U5 Ost) in Richtung St. Georg jeweils zwischen den geplanten Haltestellen. Als Startbaugrube ist ein Schacht von mindestens 60 m Länge südlich des Jahnrings erforderlich (Bereich des heutigen Sportplatzes). Dieser kann nach Erfordernis mit einem Querschott von der Baugrube der Haltestelle City Nord abgetrennt werden.

Entlang des Streckenverlaufs werden diverse Bestandsbauwerke unterfahren, bei denen im Einzelnen Sicherungsmaßnahmen (wie z.B. Düsenstrahlverfahren, Unterfangungen und Kompensationsinjektionen) erforderlich werden können. Daher ist im Vorfeld eine umfangreiche Beweissicherung durchzuführen. Insbesondere ist dabei die Unterfahrung der Mundsburger Brücke zu erwähnen, deren Gründung nach Absprache mit dem Baugrundgutachter mit einem minimalen Abstand von $0,6 \times$ dem Durchmesser des Schilds der Tunnelvortriebsmaschine unterfahren wird. Hierfür sind ebenfalls Sicherungsmaßnahmen erforderlich. Ggf. ist die Kanalsole für die Unterquerung mit der Tunnelvortriebsmaschine zu sichern bzw. zu ballastieren. Die angesprochenen Sicherungsmaßnahmen müssen in den weiteren Planungsphasen konkret ermittelt und geplant werden.

4.3.2 Offene Bauweise

Der allgemeinen Teil befindet sich in Kapitel 3.1.

Zusätzlich zu der Regelkonstruktion sind an der Haltestelle Borgweg I abweichende Ausführungen für den Übergang zur Bestandslinie U3 notwendig. Dies sind insbesondere die Überführung der Bestandsgleise der U3 unter Einsatz einer temporären Gleishilfsbrücke für die Aufrechterhaltung des Betriebes während der Bauzeit und Anpassungen der Bahnsteig- und Gleissituation der U3 am Borgweg.

4.4 Folgemaßnahmen Abschnitt 1

4.4.1 Baustelleneinrichtungsflächen

Für die Gesamtstrecke steht im Bereich des Sportplatzes im Stadtpark eine ausreichend große Fläche für die Ver- und Entsorgung der Tunnelvortriebsmaschine zur Verfügung. Aus diesem Grund wird hier zunächst der Startschacht für den Schildvortrieb angeordnet. Vervollständigt werden könnte die Fläche im Stadtpark durch einen zusätzlichen Bereich nördlich des Jahnringes und östlich des Gebäudes Überseering 45. Die Zuwegung zur Baustelleneinrichtungsfläche der Tunnelvortriebsmaschine erfolgt über den Jahnring. Am südlichen Ende des Schildvortriebs stünden am Zielschacht St. Georg möglicherweise weitere Baustelleneinrichtungsflächen im Bereich südlich der Hohenfelder Bucht und der Parkanlage südlich der Asklepios Klinik St. Georg zur Verfügung. Außerdem wäre es denkbar Bereiche der Baugrube Haltestelle St. Georg zusätzlich zu nutzen. Die Baustelleneinrichtungsfläche in St. Georg wäre insbesondere dann erforderlich, wenn zugunsten einer zweiten Tunnelvortriebsmaschine und einem damit verbundenen zweiseitigen Vortrieb entschieden würde.

An jeder Haltestelle und jedem Notausgang sind vorhandene Frei-/Straßenflächen neben den offenen Baugruben für lokale Baustelleneinrichtungsflächen vorzusehen.

4.4.2 Bauwerksabbrüche

Für die Realisierung des Abschnitts 1 Trasse Ost der U5 Mitte müssten neben einer Tankstelle an der Nordseite der Haltestelle Borgweg I vorhandene oberirdische Garagen und ggf. einige Schrebergartenlauben entfernt und später neu gebaut bzw. ersetzt werden.

4.4.3 Leitungsverlegungen

Im Folgenden sind die Konzepte zur Sielverlegung bei den einzelnen Haltestellen der Trasse Ost beschrieben.

4.4.3.1 Bereich Borgweg I

Die zu betrachtenden Sielanlagen für die Haltestelle Borgweg I liegen in der Barmbeker Straße und im Wiesendamm. Ein größeres Mischwassersiel mit einem inneren Durchmesser von 1000 mm erreicht von Norden aus dem Schulgelände kommend die Barmbeker Straße und verzweigt sich anschließend in einem Schacht im Wiesendamm in zwei Stränge. Ein Strang mit einem inneren Durchmesser von 1000 mm verläuft weiter im Wiesendamm und ein kleinerer Strang mit einem inneren Durchmesser 860 mm folgt der Barmbeker Straße in Richtung Süden. Die Haltestelle Borgweg I liegt in der Barmbeker Straße und durchkreuzt das größere Sammelsiel aus dem Norden und den kleineren Sielabzweig in Richtung Süden.

Für die Sielverlegung am Borgweg I werden drei mögliche Varianten diskutiert (siehe folgende Abbildung).

- Variante A: große Lösung mit Speichersiel im Wiesendamm
- Variante B: Wiederherstellung der Ausgangssituation
- Variante C: kleine Lösung mit Speichersiel im Wiesendamm

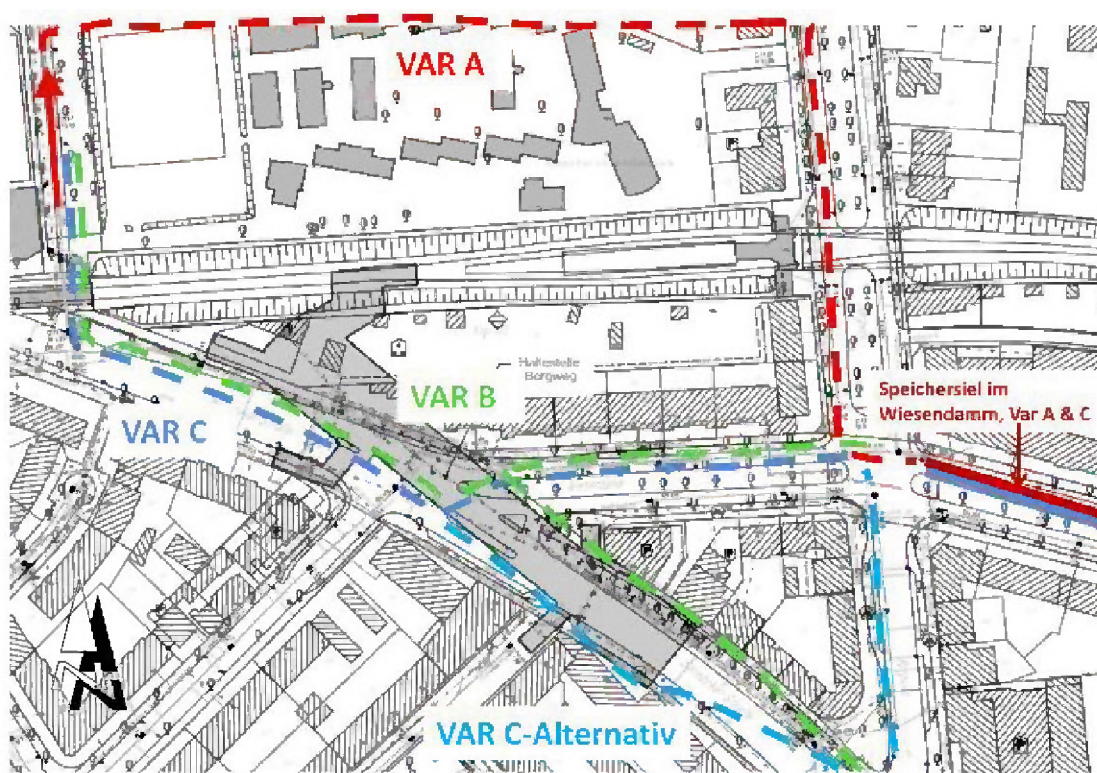


Abbildung 36: Varianten zum Umgang mit dem Speichersiel an der Haltestelle Borgweg I

Die Varianten A und C sind aufgrund der notwendigen Baumaßnahme eines Speichersiels im Wiesendamm aus Kostensicht sehr aufwendige Lösungen. Jedoch sind diese beiden Varianten für Hamburg Wasser mit einem großen Mehrwert verbunden, da ein derzeit bestehender Mischwasserüberlauf am Goldbekkanal stillgelegt werden könnte. Daher sind sie in der zukünftigen Planung noch einmal zu berücksichtigen.

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wird davon ausgegangen, dass die Ursprungssituation wieder herzustellen ist (Variante B). Das heißt, dass die vorhandene Sieltrasse aus dem nördlichen Schulgelände westlich entlang der Haltestelle geführt wird, bis sie ungefähr mittig das Bauwerk nach Osten in den Wiesendamm kreuzt. Die Trasse verzweigt sich dann östlich der Baugrube in einem Schachtbauwerk und verläuft zusätzlich zum Hauptsiel im Wiesendamm auch weiter in Richtung Süden, in der Barmbeker Straße, östlich des Haltestellenbauwerks.

Für die permanente Rückverlegung der Sieltrasse auf das fertiggestellte Haltestellenbauwerk gibt es zwei mögliche Untervarianten. Das Siel wird entweder etwas höher verlegt als der bisherige Bestand oder das Siel wird auf Originaltiefe verlegt und die Verteilerebene des südlichen Haltestellenbauwerks wird einen Treppenlauf tiefer gelegt als bisher geplant.

Die bautechnische Machbarkeit wurde für beide Untervarianten der Variante B gezeigt. Sollte sich im weiteren Planungsverlauf ergeben, dass für das Eckgebäude zwischen Wiesendamm und Barmbeker Straße eine Unterfangung erforderlich wird, so ist diese in den nächsten Planungsphasen entsprechend statisch nachzuweisen.

4.4.3.2 Bereich Jarrestraße II

Das bestehende Siel mit einem inneren Durchmesser von 800 mm in der Barmbeker Straße muss temporär seitlich der Haltestelle geführt werden. Im Endzustand ist es wieder in Ursprungslage zurückzulegen, auf die Decke der Verteilerebene. Alternativ wäre, bei entsprechender Vergrößerung des Siels nördlich der Haltestelle, auch eine

Fließumkehr und damit eine Stilllegung des Siels im Haltestellenbereich denkbar. Es wären dann außerhalb der Haltestelle nur noch die Hausanschlüsse zu fassen.

Das Siel mit einem inneren Durchmesser von 1400 mm aus der Jarrestraße ist temporär außerhalb der großen Baugrube Ecke Barmbeker Str./ Jarrestraße zu führen. Wenn die Ausgangslage an der Ecke Jarrestraße gebaut werden soll, ist eine Sielkreuzung durch das Haltestellenbauwerk auf der Decke der fertigen Verteilerebene herzustellen. Die permanente Sieltrasse verläuft dann durch den Knickweg in die Gertigstraße.

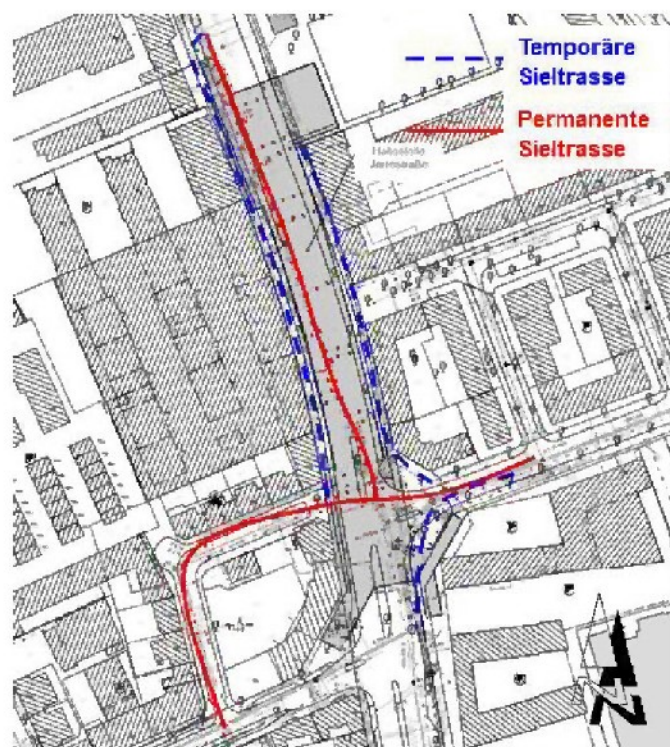


Abbildung 37: Sielverlegung an der Haltestelle. Jarrestraße

4.4.3.3 Bereich Beethovenstraße

Im Bereich der Haltestelle Beethovenstraße liegt zum einen das Geeststammsiel mit einem inneren Durchmesser von 2400 mm (Mischwassersiel), ca. 6 m unter Geländeoberkante, und ein tiefliegendes Transportsiel, mit einem inneren Durchmesser von 2400 mm (Überlauf für das Geeststammsiel), ca. 14 m unter Geländeoberkante, welches für Starkregenereignisse konzipiert ist und eine Belastung der Außenalster verhindert. Es wurden drei mögliche Varianten für die Verlegung beider Siel diskutiert (siehe folgende Abbildung).

- Variante A: Das Transportsiel wird vorab im Rohrvortrieb unter die Bebauung westlich des Winterhuder Wegs verlegt. Das Geeststammsiel wird nach Wiederinbetriebnahme des Transportsiels temporär links und rechts des Haltestellenbauwerks in Rohren mit einem inneren Durchmesser von 1200 mm verlegt und kommt im Endzustand mit einem inneren Durchmesser von 2400 mm wieder mittig der Fahrbahn auf das fertiggestellte Haltestellenbauwerk.
- Variante B: Sowohl Transportsiel als auch Geeststammsiel werden permanent westlich entlang des Haltestellenbauwerks verlegt. Die Bestandsgebäude östlich der Haltestelle erhalten eine separate Leitung für die Hausentwässerung.

- Variante C: Transportsiel und Geeststammsiel werden temporär innerhalb der Baugrube entlang der Schlitzwand geführt und werden dann im Endzustand in das Haltestellenbauwerk integriert.

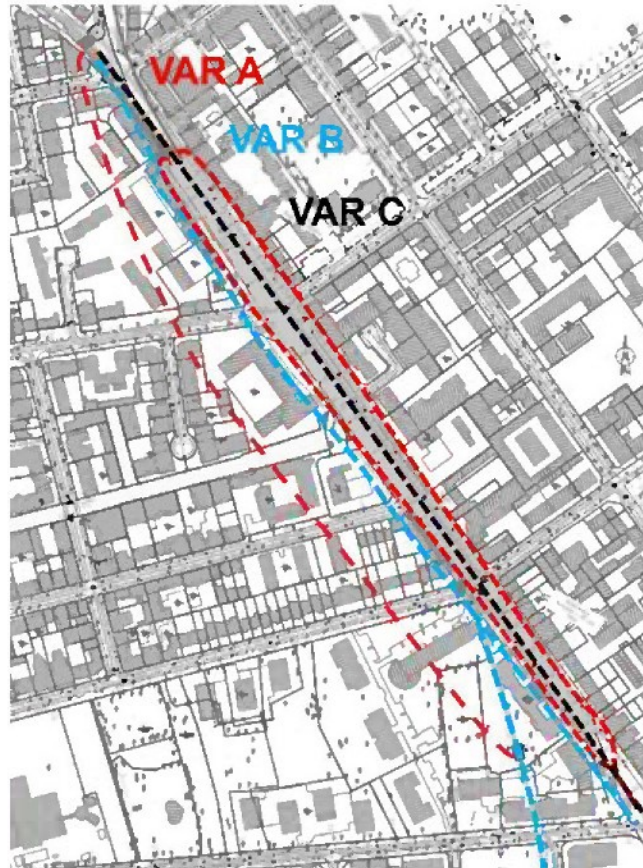


Abbildung 38: Varianten zum Umgang mit Geeststamm- und Transportsiel an der Haltestelle/ Kehr- und Abstellanlage Beethovenstraße

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurde entschieden, die Variante B weiter zu verfolgen.

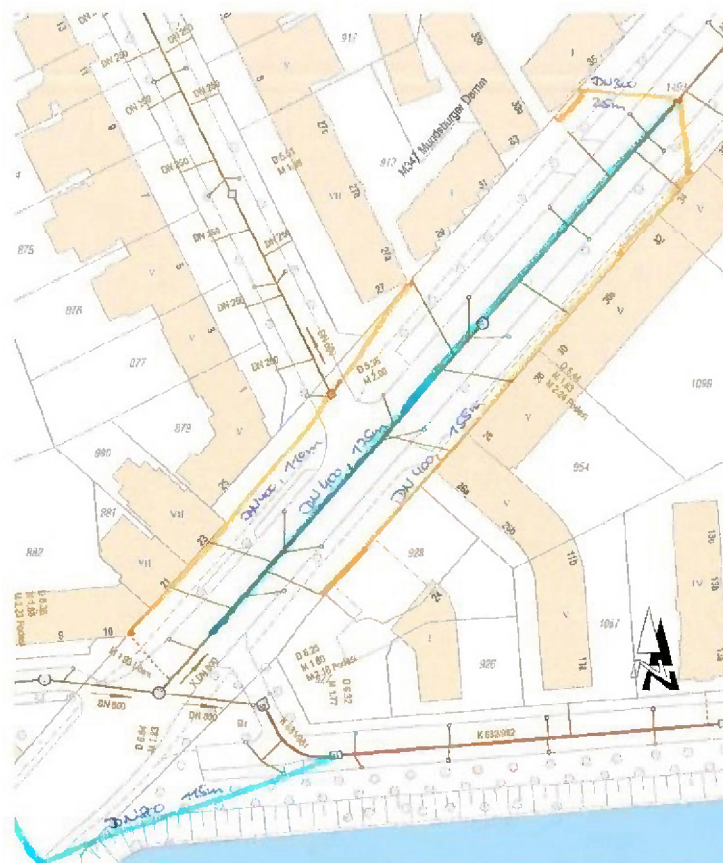
Variante A wird auch als eine prinzipiell bautechnisch machbare Variante diskutiert und für die zukünftige Betrachtung der Haltestelle nicht ausgeschlossen. Allerdings ist diese Variante insbesondere mit dem zeitlichen Risiko verbunden, dass der Rohrvortrieb unterhalb der Bebauung am Winterhuder Weg abgeschlossen sein muss bevor die Bauphase an großen Teilen der Baugrube Haltestelle Beethovenstraße beginnt. Sie wird daher in der jetzigen Phase nicht weiter verfolgt.

Variante C gilt zwar auch als bautechnisch machbare Lösung, hat aber neben dem großen bauzeitlichen Risiko noch weitere Nachteile wie beispielsweise die notwendige Tieferlegung der Haltestelle und die offene Herstellung des Streckentunnels nördlich der Haltestelle bis Abzweig Herderstraße. Aus diesem Grund wird die Variante C im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht mehr weiter verfolgt.

4.4.3.4 Bereich Uhlenhorst I

Nach Absprache mit Hamburg Wasser wird der Sielanschluss von der Hartwicusstraße in den Mundsburger Damm nicht mehr gebraucht. Die Sielkreuzung mit der Haltestelle innerhalb der Hartwicusstraße ist aufrecht zu erhalten, der Abzweig in den Mundsburger Damm kann permanent still gelegt werden. Im Mundsburger Damm sind dann nur noch die Hausanschlüsse zu fassen und in Stra-

Benmitte in Richtung Erlenkamp und Immenhof abzuleiten (siehe folgende Abbildung).



bestehen in beiden Varianten ggf. Konflikte mit aktuellen Grundstücksnutzungen (z.B. Haltestelle Borgweg I: Tankstelle, Garagen). Trasse West tangiert zudem denkmalgeschützte Gebäude.

Nach jetzigem Kenntnisstand lassen sich die erkennbaren Umweltauswirkungen nicht abschließend quantifizieren. Erkennbar wird jedoch, dass die Trassenvariante Ost insbesondere bei den Eingriffen in den Baumbestand und in den Untergrund günstiger zu bewerten ist.

4.6 Risikobewertung Abschnitt 1

Der allgemeinen Teil befindet sich in Kapitel 3.8.

Für die beiden Trassenvarianten Ost und West ergeben sich Unterschiede. So sind für die Variante Trasse Ost keine Sonderbaubereiche erforderlich, da die Gleiswechsel im Schildquerschnitt (Bauverfahren Zweigleisschild) realisiert werden können. Bei der Variante Trasse West sind für die Gleiswechsel jedoch die beiden Streckentunnel miteinander zu verbinden (Bauverfahren Bahnhofsschild).

Ein Gleiswechsel in der Variante Trasse West liegt südlich der Haltestelle Borgweg IV, auf einer Länge von ca. 150 m, teilweise unter der vorhandenen Bebauung und wird im Schutze einer Baugrundvereisung aus Startschächten heraus hergestellt. Es wird gegenwärtig davon ausgegangen, dass beim Gleiswechsel am Borgweg der Tübbingring der Strecke vollständig ausgebaut und durch ein Aufweitungsbauwerk ersetzt werden muss.

Ein weiterer Gleiswechsel der Trasse West liegt nördlich der Haltestelle Gertigstraße und kann in großen Teilen in einer offenen Baugrube erstellt werden. Das letzte Stück des südlichen Aufweitungsbereiches kollidiert mit der Tiefgarage des Gebäudes Goldbekplatz Nr. 3 und muss im Schutze einer Vereisung bergmännisch aufgeföhren werden.

Ein weiterer Gleiswechsel wird im Bereich des Hofwegkanals Höhe Körnerstraße erforderlich. Auch hier kann der Gleiswechsel in einer offenen Baugrube hergestellt werden, jedoch ist auch diese Baugrube aufgrund ihrer Lage im Hofwegkanal mit einem erhöhten bautechnischen und umwelttechnischen Risiko behaftet.

Die letzten beiden Gleiswechsel zwischen Hohenfelder Bucht und der Haltestelle St. Georg II können in offenen Baugruben innerhalb des Straßenraums hergestellt werden.

Haltestellen

Bei der Variante Trasse Ost bilden die Schlitzwände und die Unterwasserbetonsohlen einen wasserdichten Trog, in dem im Schutze einer Restwasserhaltung gebaut werden kann. Die erforderlichen Baugrubensteifen müssen mit dem fortschreitenden Unterwasseraushub unter Wasser eingebaut werden. Entsprechende Techniken sind bekannt. Eine Wasserhaltung muss nur für das anfallende Restwasser betrieben werden.

Dieses Verfahren wurde bereits mehrfach mit Erfolg angewandt und stellt für die zu realisierenden tiefen Baugruben nach dem bisherigen Erkenntnisstand über den Baugrund ein risikoarmes Herstellverfahren für eine dichte Baugrube dar, sodass bei der Trasse Ost die Herstellung aller Haltestellen entsprechend vorgesehen ist.

Bei den Haltestellen für die Variante Trasse West sind Schlitzwandbaugruben für die Treppenaufgänge, die zwischen den Tunnelröhren angeordnet sind, und die Querschläge zu den Tunnelröhren herzustellen. Die Schlitzwandbaugruben unterscheiden sich gegenüber der Variante Trasse Ost lediglich in den geringeren Grundflächenabmessungen. Die Tiefen der Schlitzwände sind für die jeweiligen Haltestellen we-

gen der vorzusehenden Eiskeller tiefer als bei der Variante Trasse Ost. Darüber hinaus sind zum Anschluss der Treppen bergmännische Querschläge zu den neben den Schlitzwandbaugruben liegenden Tunnelröhren im Zuge einer Vereisung aufzufahren.

Erhöhte Mischwasserentlastungen

Die erforderlichen Sielbaumaßnahmen der Trasse Ost im Abschnitt 1 haben eine Erhöhung des Risikos erhöhter Mischwasserentlastungen in die Oberflächengewässer rund um die Alster während der Bauzeit zur Folge.

Die Trasse West wurde im Ergebnis der Machbarkeitsuntersuchung verworfen.

Gründe hierfür waren im Wesentlichen:

- Eine gegenüber der Trasse Ost um ca. 30% geringere Einwohnererschließung
- Größere bauliche Herausforderungen aufgrund der engen, gründerzeitlichen Bebauung
- Die in Kapitel 4.1.2 erläuterte Beschränkung des Bauverfahrens auf das Bahnhofsschild (höchster baulicher Aufwand aller Verfahren)

4.7 Gleiswechsel sowie Kehr- und Abstellanlagen

Die konstruktive Ausbildung der Kehr- und Abstellanlage erfolgt analog der Haltestellen als rechteckiger Rahmen ohne Mittelabstützungen in wasserundurchlässiger Massivbauweise in einer offenen Trogbaugrube. Die Gleiswechsel können in der Regel komplett innerhalb der Zweigleisröhre ohne zusätzlichen baulichen Aufwand angeordnet werden.

5 Abschnitt 2 – Trassenverlauf und Bauwerke

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurden verschiedene Haltestellenlagen bzw. Trassenverläufe untersucht, um eine machbare Variante zu identifizieren. Davon wird im Rahmen dieser Machbarkeitsuntersuchung jedoch nur eine Variante vertieft betrachtet. Dies bedeutet jedoch keine Vorentscheidung für die vertiefte Variante. 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 Vorzugstrasse 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 Haltestellenlagen sowie weitere Untersuchungen, die im jeweiligen Trassenabschnitt erfolgt sind.

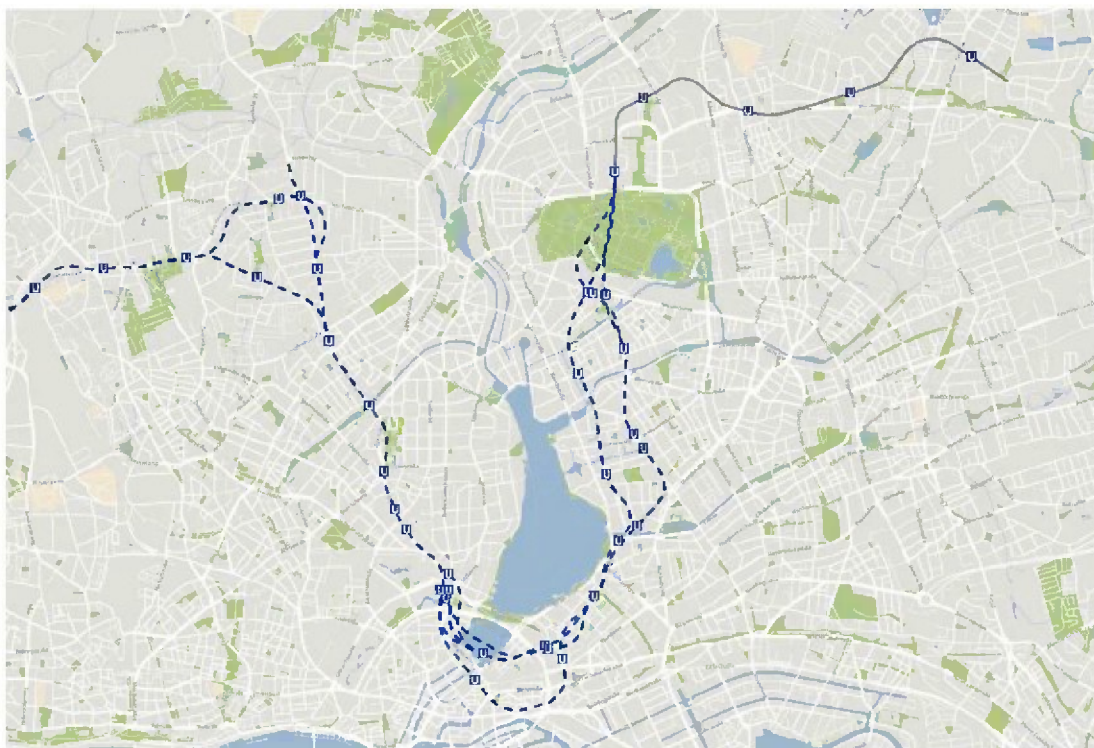


Abbildung 40: Trassenübersicht

5.1 Möglicher Trassenverlauf Abschnitt 2

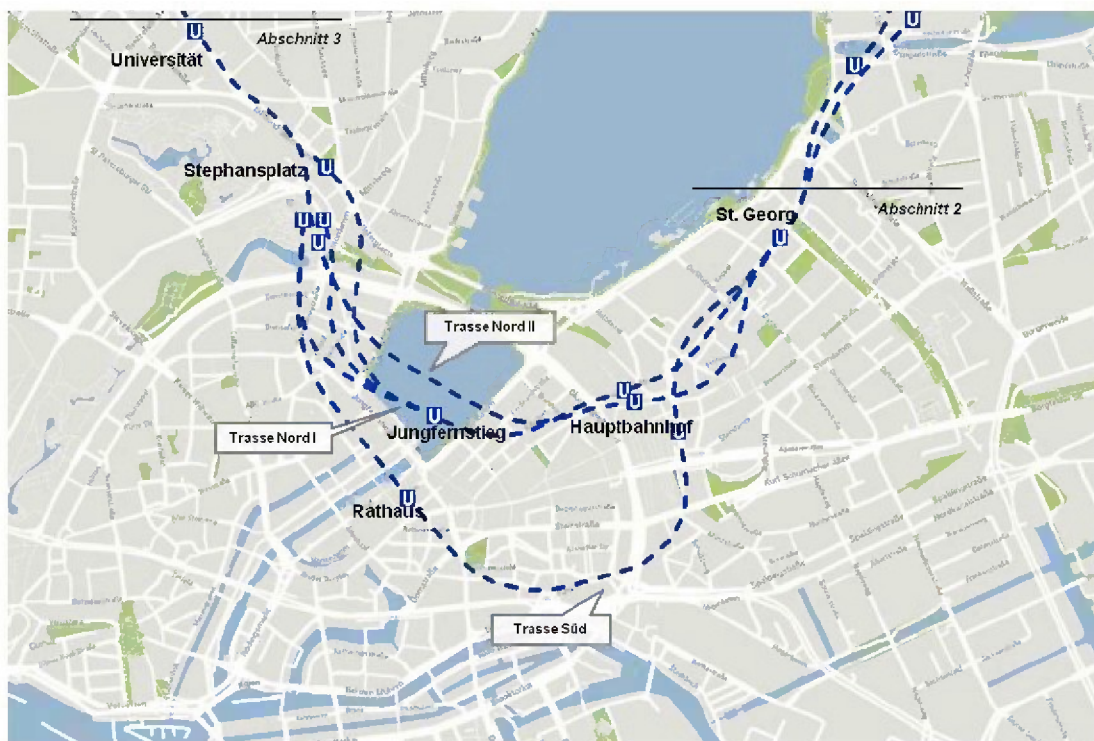


Abbildung 41: Übersicht Abschnitt 2

Im Abschnitt 2 (Haltestelle St. Georg bis Haltestelle Universität) werden die bereits in der Konzeptstudie angedachten Trassen über Jungfernstieg (Trasse Nord I) bzw. über Rathaus (Trasse Süd) weiter untersucht. Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wird die Trasse Süd aber nicht in gleicher Tiefe ausgearbeitet wie Trasse Nord I.

Stattdessen wird zusätzlich eine dritte Trasse ohne Halt am Jungfernstieg oder Rathaus untersucht (Trasse Nord II). Unter der Voraussetzung, dass an der Haltestelle Hauptbahnhof Nord ein bahnsteiggleicher Umstieg zwischen den Linien U2/U4 und der U5 sowie an der Haltestelle Stephansplatz ein bahnsteiggleicher Umstieg zwischen U1 und U5 realisierbar ist, bietet diese Trasse große verkehrliche Vorteile (kurze Fahrzeiten für die Durchquerung der Innenstadt) sowie wirtschaftliche Vorteile aufgrund des Entfalls der Haltestelle Jungfernstieg.

Die Haltestellen Hauptbahnhof Nord mit bahnsteiggleichen Umstieg zwischen U2/U4/U5 und Stephansplatz mit bahnsteiggleichen Umstieg zwischen U1/ U5 sind im Abschnitt 2 von zentraler Bedeutung für das betriebliche Konzept und die Möglichkeiten zur verkehrlich sinnvollen Netzeinbindung der neuen Linie U5 in das gesamte U-Bahn-Netz. Aus diesem Grund haben mit der Untersuchung der Trassen Nord I und Nord II hier vertiefte Untersuchungen stattgefunden.

Zwischen den Haltestellen St. Georg II und Hauptbahnhof Nord (HX) sind die Trassen identisch. Der wesentliche Unterschied der beiden Trassen besteht darin, dass die Trasse Nord I eine Haltestelle Jungfernstieg beinhaltet und am Stephansplatz ein eigenes Haltestellenbauwerk für die U5 neben der bestehenden Haltestelle der Linie U1 erstellt wird. In der Trasse Nord II werden dagegen die Haltestellen von U1 und U5 zu einer gemeinsamen Haltestelle mit richtungsweise bahnsteiggleichen Übergang zwischen den Linien zusammengelegt.

5.1.1 Trasse Nord I (mit Haltestelle Jungfernstieg)

Die vorhandene Haltestelle Hauptbahnhof Nord verfügt über vier Kreistunnel, welche jeweils mit einem Gleistrog und einem Bahnsteig ausgestattet sind. An den Haltestellenköpfen sind diese Tunnel über Treppenanlagen miteinander verbunden. Während die beiden innenliegenden Tunnel durch die Linien U2/U4 genutzt werden, sind die äußeren Tunnel ungenutzt und sollen sinnvollerweise durch die U5 belegt werden um komfortable Umsteigebeziehungen zur U2/U4 zu ermöglichen. Durch den vorhandenen Querschnitt des Anschlusses an diese Tunnel und die „Außenlage“ der U5-Gleise kann die Trasse Nord I nur mittels zweier Eingleisschilde aufgefahren werden.

Ausgehend von der offenen Baugrube der Haltestelle St. Georg II steigt das Gleis 1 stetig an und mündet in der nördlichsten der vier bestehenden Tunnelröhren der Haltestelle Hauptbahnhof Nord. Zunächst dem Straßenverlauf (Lange Reihe) folgend, liegt die Trasse von Gleis 1 zum größten Teil unterhalb von Gebäuden. Das Gleis 2 unterfährt ebenfalls eine Vielzahl von Gebäuden. Zusätzlich überquert das Gleis 2 die bestehenden Tunnelröhren der U-Bahn-Linien U2/U4 im Bereich Kirchenallee und unterquert den Tiefbunker am Hachmannplatz. Aus diesem Grund steigt das Gleis 2 vorerst stark an, fällt nach der Kreuzung mit U2/U4 wieder stark ab und mündet in der südlichsten der vier bestehenden Tunnelröhren der Haltestelle Hauptbahnhof Nord. In der Lage verlaufen beide Gleise in einem kurzen, engen Linksbogen Richtung Süden und mit einem anschließenden langen, engen Rechtsbogen nach Westen zur Haltestelle Hauptbahnhof Nord.

Westlich der Haltestelle Hauptbahnhof Nord verlaufen zwei Eingleisröhren in Richtung Haltestelle Jungfernstieg. Das nördliche Gleis 1 fällt zunächst stark ab und unterquert den Wallringtunnel sowie eine Vielzahl von Gebäuden. Ab dem Bereich Ferdinandstraße bzw. des östlichen Binnenalsterufers verläuft das Gleis 1 bis zur Haltestelle Jungfernstieg horizontal. In der Lage bildet das Gleis 1 von der Haltestelle Hauptbahnhof Nord ausgehend eine enge S-Linie mit einem Linksbogen und einem anschließenden Rechtsbogen.

Das südliche Gleis 2 muss, um die bestehenden Gebäudegründungen bzw. Baugrubensicherungen im Bereich Glockengießerwall und die U-Bahn-Linien U2/U4 zwischen km 6+600 und 6+700 unterfahren zu können, mit Radius $R_{MIN} = 303 \text{ m}$ und

sehr großem Gefälle $s_{MAX} = 45 \text{ ‰}$ nach Südwesten geführt werden. Danach verläuft es ebenso wie Gleis 1 waagrecht bis zur Binnenalster und der neuen U5-Haltestelle Jungfernstieg.

Vom Ende des Bahnsteiges der Haltestelle Jungfernstieg bis zum westlichen Ufer der Binnenalster verlaufen die beiden Streckengleise in Richtung der Haltestelle Stephansplatz I waagrecht in einer offenen Baugrube. In diesem Bereich befindet sich der gemäß Betriebskonzept vorgegebene Gleiswechsel. Ab dem westlichen Binnenalsterufer verlaufen die beiden Gleise in geschlossener Bauweise, wobei beide Gleise in Richtung Haltestelle Stephansplatz I stark ansteigen. Das nördliche Gleis 1 wird als Eingleisröhre vorgetrieben und steigt ab km 7+300 stark bis zur Haltestelle Stephansplatz I an. Dabei unterquert es die Gründungen der bestehenden Bebauung bzw. die Baugrubensicherungen zum Teil mit geringer Überdeckung. Eine Besonderheit ist das Durchfahren zwischen zwei Geothermie-Erdlanzenfeldern in den Innenhöfen des Gebäudes Dammtorstraße 1-5 bzw. Gorch-Fock-Wall 1. Die Lanzen reichen in eine Tiefe von ca. -102 m NHN und können daher nicht unterfahren werden. In der Lage schwenkt Gleis 1 daher in einem engen Bogen Richtung Norden. Das südliche Gleis 2 wird, da sich in dieser Röhre im Anschluss an die Gleiswechselanlage westlich der Haltestelle Jungfernstieg neben dem Streckengleis ein erforderliches Kehrgleis befindet, als Zweigleisröhre vorgetrieben. Ab dem Ende des Kehrgleises bei km 7+420 steigt Gleis 2 ebenfalls stark Richtung Haltestelle Stephansplatz I an. Da die Zweigleisröhre einen größeren Durchmesser als die Eingleisröhre besitzt, werden die Gebäudegründungen bzw. Baugrubensicherungen im Bereich Dammtorwall knapper unterfahren als mit der Eingleisröhre.

Nördlich der Haltestelle Stephansplatz I schließt eine Zweigleisröhre an die offene Baugrube an. Mit einem Gleisachsabstand von 3,70 m laufen die Gleise parallel zunächst an den Fundamenten des Hotels vorbei, unterqueren den DB-Bahndamm, verlaufen weiter entlang der Edmund-Siemers-Allee, um schließlich in die Grindelallee zu münden. Die Zweigleisröhre verläuft dabei zunächst in einem engen Linksbogen mit einem anschließenden Gegenbogen in Richtung Nordwesten. Dabei steigt die Zweigleisröhre bis ca. km 8+350 (Gleis 1) leicht an.

Haltestelle	km Gleis 1	km Gleis 2	Haltestellenabstand Gleis 1 (km)
St. Georg II	5,248	5,252	0,853
Hauptbahnhof Nord	6,101	6,163	0,764
Jungfernstieg	6,865	6,964	0,922
Stephansplatz I	7,787	7,928	0,838
Universität I	8,625	8,763	-

Tabelle 5: Haltestellenübersicht Abschnitt 2 Trasse Nord I

5.1.1.1 Haltestelle St. Georg II

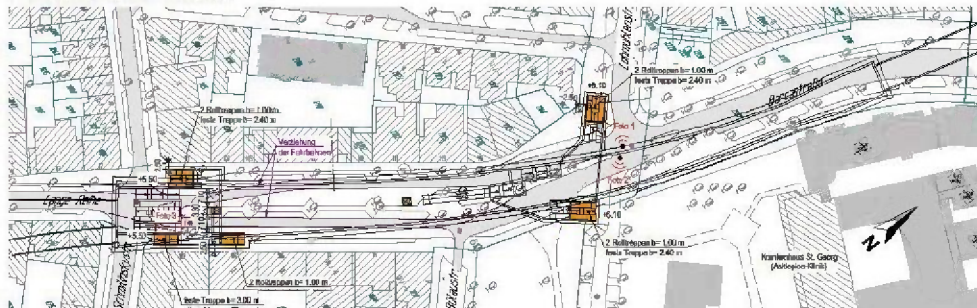
Bei der Gestaltung der Haltestelle wurde davon ausgegangen, dass im Abschnitt 1 des Projektes U5 Mitte (Haltestelle City Nord bis Haltestelle St. Georg II) zur Herstellung der freien Strecke ein Zweigleisschild zum Einsatz kommt. Südlich der Haltestelle St. Georg II wird die neue Trasse mittels zweier Eingleisschilde aufgefahen, da diese an der Haltestelle Hauptbahnhof Nord an die Bestandsröhren anschließen müssen. Aus diesem Grund ist an der Haltestelle St. Georg II eine Aufweitung der Gleise erforderlich, die Haltestelle besitzt folglich einen trapezförmigen Mittelbahnsteig. Zusätzlich liegt die Haltestelle in einem Bogen mit dem Radius von $R = 1000 \text{ m}$, um einen ausreichenden Abstand zwischen der Schlitzwand der Baugrube

und der bestehenden Wohnbebauung zu gewährleisten. Sie liegt in einer Tiefe von ca. 20,5 m (Schienenoberkante) unter Gelände.

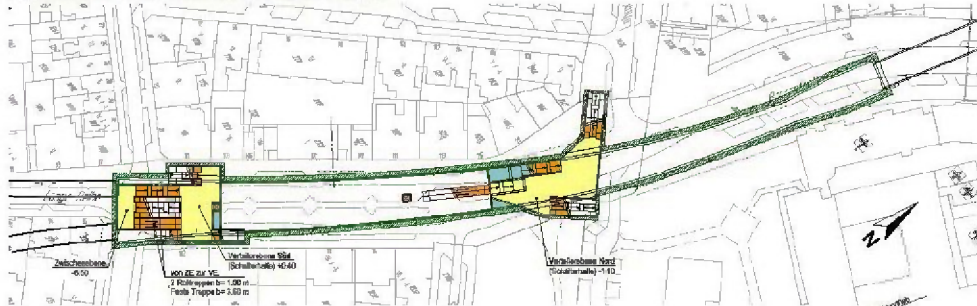
Am nördlichen Haltestellenkopf wurde das Bahnsteigende um 4 m verschmälert und die festen Treppen und Fahrtreppe in Bahnsteigebene hintereinander angeordnet, um ein Unterfahren der ca. 100 m weiter nordöstlich liegenden Asklepios Klinik St. Georg zu vermeiden. Die Bahnsteigbreite am nördlichen Stationsende beträgt nur ca. 8,3 m. Von der Verteilerebene führt eine Treppenanlage nach Westen in die Lohmühlenstraße und eine weitere Treppenanlage auf die östliche Straßenseite der Barcastraße, unmittelbar vor dem Eingang zur Asklepios-Klinik. Der Aufzug führt direkt von der Bahnsteigebene an die Oberfläche. Dort liegt er zwischen den Richtungsfahrbahnen der Langen Reihe auf der vorhandenen Mittelinsel.

Im südlichen Zugangsbauwerk führen gewendelte Treppen vom Bahnsteig zur Verteilerebene. Der Aufzug fährt hier ebenfalls durchgehend bis zur Oberfläche zwischen die Richtungsfahrbahnen der Langen Reihe auf die Mittelinsel. Drei Treppenanlagen verbinden die Verteilerebene mit der Oberfläche, sie liegen im Gehwegbereich der Langen Reihe. Auf der westlichen Straßenseite führt eine Treppenanlage Richtung Süden im Kreuzungsbereich Lange Reihe/Schmilinskystraße an die Oberfläche. Auf der östlichen Straßenseite führen zwei Treppenanlagen (eine Richtung Norden, eine Richtung Süden) an die Oberfläche.

Straßenebene Draufsicht



Zwischen- und Verteilerebene Grundriss



Bahnsteigebene Grundriss

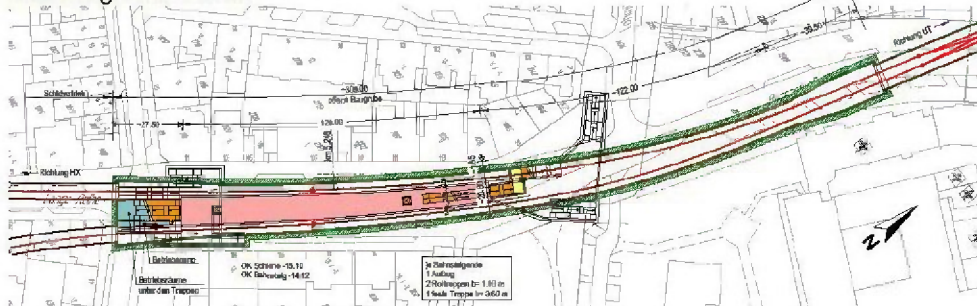


Abbildung 42: Lageplan Haltestelle St. Georg II

5.1.1.2 Haltestelle Hauptbahnhof Nord

Bei der Haltestelle Hauptbahnhof Nord handelt es sich um eine bestehende Haltestelle der U-Bahn-Linien U2 und U4, welche bei der Errichtung in den 1960er-Jahren mit vier Bahnsteigröhren hergestellt wurde. Bis heute sind davon nur die beiden mittleren Röhren in Betrieb. Der Hauptbahnhof ist der meistfrequentierte Fernbahnhof Deutschlands. Außerdem verfügt die S-Bahn Hamburg hier über zwei Bahnsteige mit vier Gleisen und die U-Bahn-Linien U1 und U3 werden ebenfalls über den Hauptbahnhof geführt (Haltestelle Hauptbahnhof Süd).

Die Haltestelle Hauptbahnhof Nord liegt am Hachmannplatz in einer Tiefe von ca. 19 m (Schienenoberkante) unter Gelände. Die Überdeckung im Bereich des Geländeeinschnitts der DB-Gleise beträgt ca. 13 m.

Die Haltestelle liegt, wie es der Bestand vorgibt, in einem leichten Ost-West-Gefälle. Der Gleisachsabstand zwischen den beiden äußeren Röhren, welche die U5 aufnehmen sollen, ist vorgegeben und beträgt ca. 36 m.

Neben dem Umbau der vier bestehenden Einzelröhren zu zwei aufgeweiteten Haltestellenröhren mit Mittelbahnsteigen (siehe Kapitel 5.2.2.3) und dem Umbau der Treppenanlagen sind bei dieser Haltestelle das Einfahren der ankommenden Eingleisschildröhren an insgesamt vier Stellen die Hauptbaumaßnahmen. Auch sind die bestehenden Gleise in den beiden mittleren Röhrenteilen (U2/U4) in Lage und Höhe an das neue Bauwerk anzupassen.



Abbildung 43: Ungenutzte Röhre am Hauptbahnhof Nord (HX)

5.1.1.3 Haltestelle Jungfernstieg

Die Haltestelle liegt mit einem Abstand von ca. 10 - 25 m nördlich der bestehenden Haltestelle U2/U4 am Jungfernstieg, in der Binnenalster. Die Haltestelle unterquert den bestehenden S-Bahn City-Tunnel mit einem bergmännischen Vortrieb im Schutze einer Vereisung und wird östlich sowie westlich dieser S-Bahn-Querung an den Bestand der Haltestelle U2/U4 angeschlossen. Aufgrund der Übergänge zur S-Bahn im Osten und zur U-Bahn U2/U4 im Westen ist für die Haltestelle Jungfernstieg ein

überlanger Bahnsteig von ca. 160 m erforderlich. Aufgrund des Auffahrens der Röhren mit zwei Eingleisschilden ergibt sich für die Haltestelle ein Mittelbahnsteig.

Die Tiefenlage der Haltestelle wird zum einen durch die Unterquerung der S-Bahn bestimmt. Es wird ein Abstand von mindestens 3 m zwischen Unterkante S-Bahn und Oberkante Vereisungskörper gewählt. Zum anderen ergibt sich die Tiefenlage aus der Trassierung des Streckentunnels östlich der Haltestelle Jungfernstieg durch die notwendige Unterquerung der U2/U4. Die resultierende Bahnsteigoberkante liegt ca. 30 m unter der Geländeoberkante.

Im östlichen Zugangsbauwerk wendet die Treppenanlage vom Bahnsteig über ein Zwischenpodest zur ersten Verteilerebene, von der aus der Übergang zur S-Bahn im bestehenden Haltestellenbauwerk U2/U4 ermöglicht wird. Für den Aufzug ist an dieser Verteilerebene ein Umstieg erforderlich. Sowohl Treppenanlagen als auch Aufzug setzen sich dann in Richtung Osten zum Ballindamm hin fort.

Im westlichen Zugangsbauwerk führen insgesamt vier Fahrtreppen über ein Zwischenpodest zum Übergang der Bestandshaltestelle U2/U4. Auch hier ist ein Aufzug mit Umstieg am Zwischenpodest angeordnet. Westlich des Übergangs ist eine zusätzliche Festtreppe als reiner Fluchtweg in Richtung Neuer Jungfernstieg angeordnet, der durch einen langen unterirdischen Gang über der Kehr- und Abstellanlage an die Geländeoberkante führt.

Sowohl am Übergang zu S-Bahn und U-Bahn als auch an den vier Portalen zu den Streckentunneln werden Flutschutztore angeordnet. Die Treppenanlagen in Kombination mit der Bestandshaltestelle wurden hinsichtlich der Entfluchtung gutachterlich überprüft und als ausreichend bewertet.

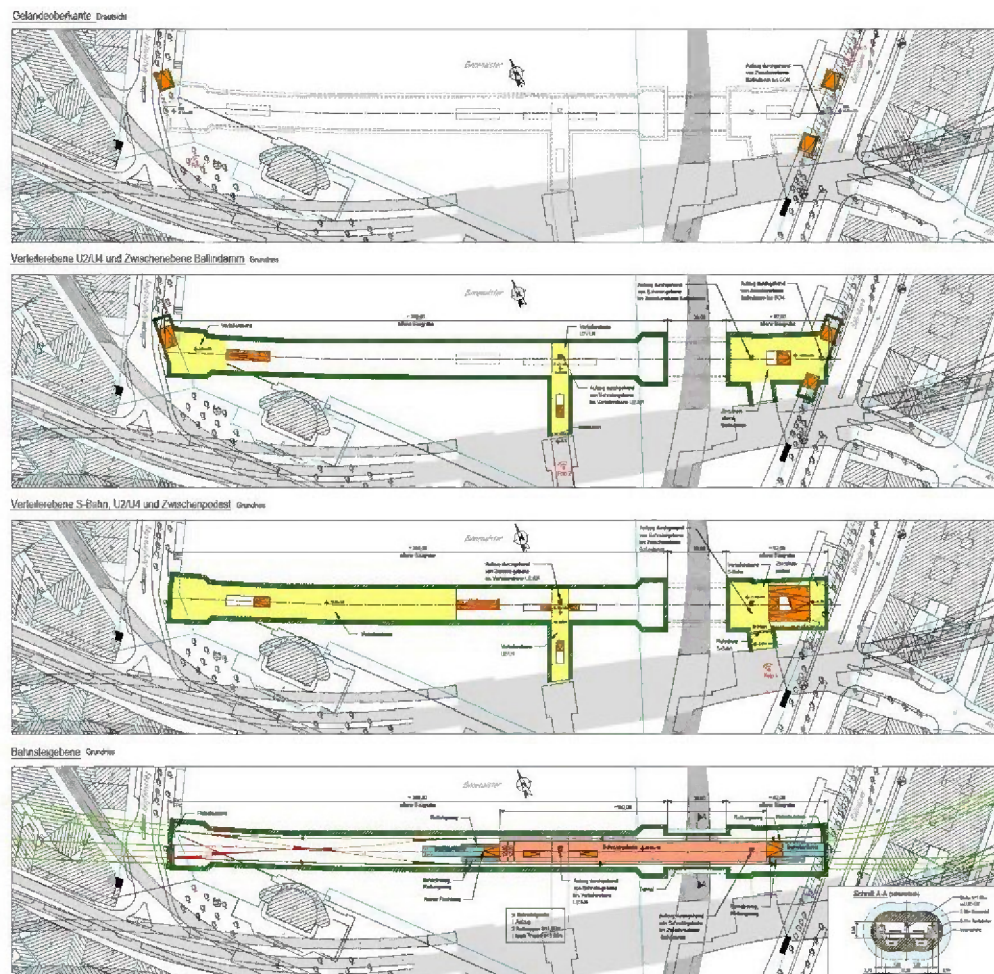


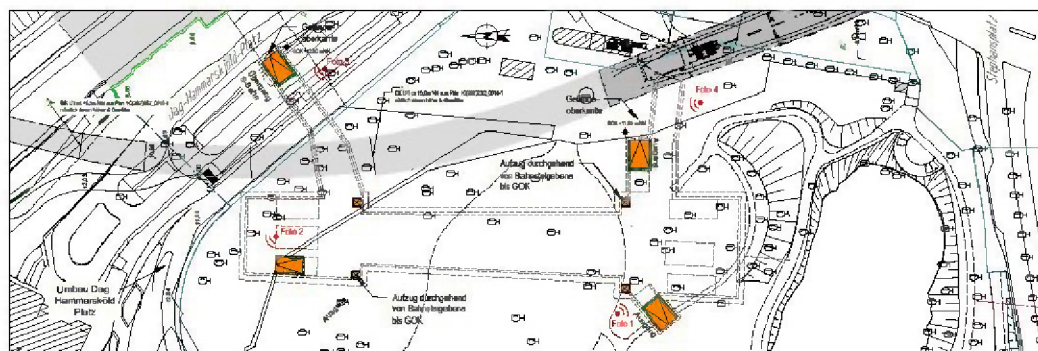
Abbildung 44: Lageplan Haltestelle Jungfernstieg

5.1.1.4 Haltestelle Stephansplatz

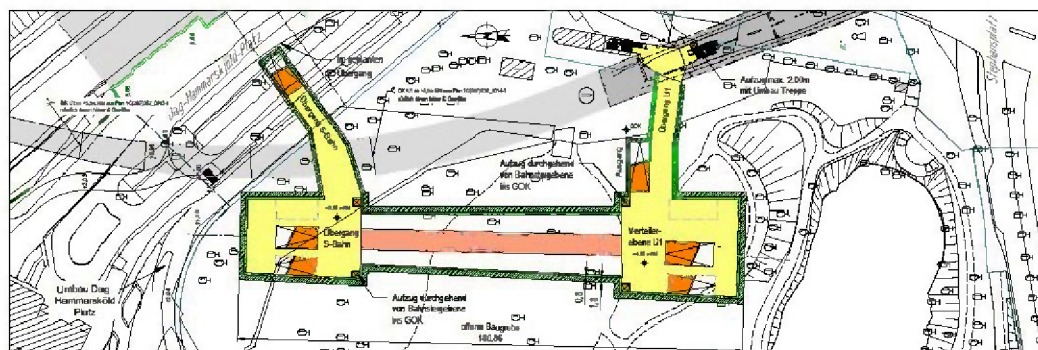
Bei der Haltestelle Stephansplatz I handelt es sich um ein Haltestellenbauwerk, hergestellt in offener Bauweise in Anlehnung an die Musterhaltestelle mit Seitenbahnsteig. Sie wird von Süden her mit einem Eingleis- und einem Zweigleisschild angefahren und im Norden mit einem Zweigleisschild, wodurch die Haltestellegeometrie leicht aufgefächert ist mit einem breiteren Haltestellenkopf am Südende. Die Oberkante des Bahnsteigs liegt ca. 20 m unterhalb der Geländeoberkante. Im nördlichen Zugangsbauwerk führen gerade Treppenanlagen von den Bahnsteigen zur Verteilerebene, um von dort aus in Richtung Norden eine unterirdische Umsteigebeziehung zur S-Bahn am Dammtorbahnhof herzustellen. Zusätzlich wird auf der Westseite des Haltestellenkopfes im Bereich der Parkanlage Pflanzen und Blumen ein direkter Ausgang (Festtreppe und Fahrtreppe) an die Oberfläche in Richtung CCH angeordnet.

Im südlichen Zugangsbauwerk werden die Treppenanlagen von den Bahnsteigen zur Verteilerebene einmal gewandelt, um dann auf der Verteilerebene die Umsteigebeziehung zur Bestandshaltestelle der Linie U1 herzustellen. Neben dem Übergang führt eine Treppenanlage (Festtreppe und Fahrtreppe) an die Geländeoberkante in Richtung Osten. Ein weiterer Ausgang wird in Richtung Süden angeordnet. Beide Aufzüge verbinden die Bahnsteige direkt mit der Oberfläche.

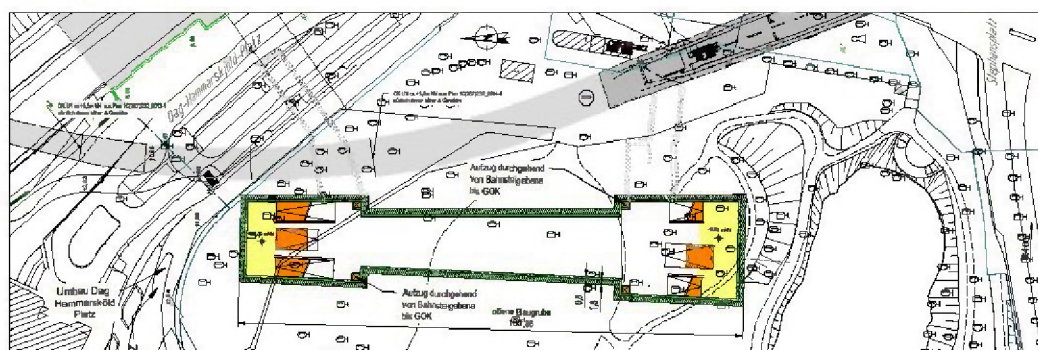
Geländeoberkante Draufsicht



Übergang S-Bahn und Verteilerebene U1 Grundriss



Zwischenpodeste Grundriss



Bahnsteigebene Grundriss

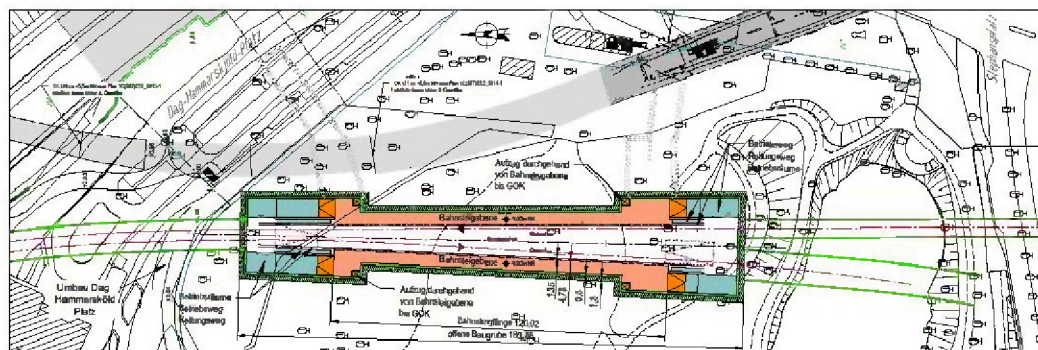


Abbildung 45: Lageplan Haltestelle Stephansplatz I

5.1.1.5 Haltestelle Universität

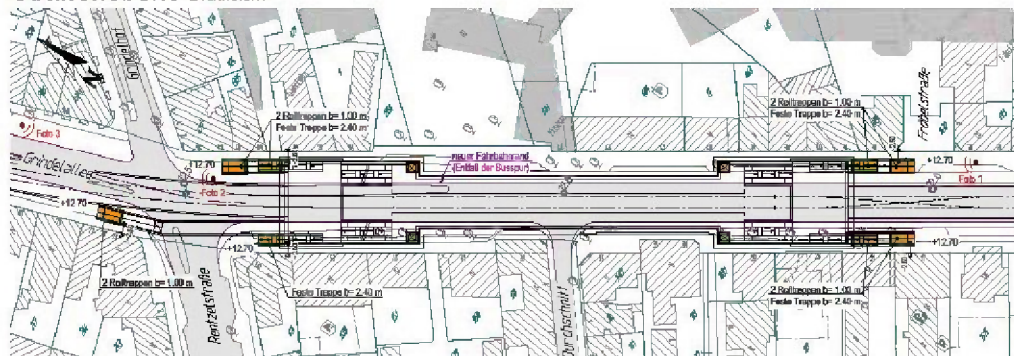
Die Haltestelle Universität I ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Sie liegt in der Grindelallee mit dem nördlichen Zugangsbauwerk in Höhe der Kreuzung

Rentzelstraße/Grindelhof. Die Oberkante des Bahnsteigs liegt ca. 17,1 m unter der Geländeoberkante. Die Haltestellengestaltung entspricht der Musterhaltestelle.

Im nördlichen Zugangsbauwerk führen gerade Treppenanlagen von den Bahnsteigen zur Verteilerebene. Auf der Ostseite liegen aufgrund des schmalen Gehweges die feste Treppe und die Fahrtreppe hintereinander. Beide führen westlich der Straße Grindelhof an die Oberfläche. Auf der Westseite kann über einen Verbindungstunnel die Rentzelstraße unterquert werden. Dort führt die Fahrtreppe im Gehwegbereich der Grindelallee an die Oberfläche. Eine weitere Treppenanlage (Festtreppe) liegt östlich der Rentzelstraße. Die beiden Aufzüge führen direkt vom Bahnsteig an die Oberfläche.

Im südlichen Zugangsbauwerk führen ebenfalls gerade Treppen von den Bahnsteigen zur Verteilerebene. Von dort führen auf beiden Straßenseiten hintereinander angeordnete Fahrtreppen und feste Treppen an die Oberfläche. Die beiden Aufzüge verbinden die Bahnsteige direkt mit der Oberfläche.

Straßenebene Draufsicht



Verteilerebene Grundriss



Bahnsteigebene Grundriss

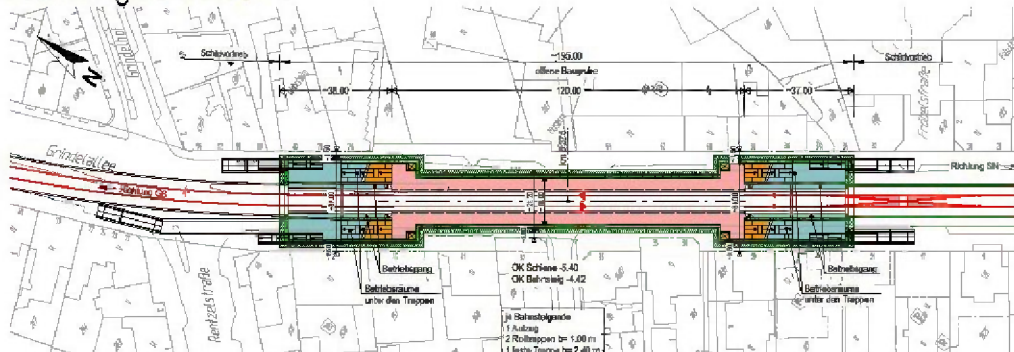


Abbildung 46: Lageplan Haltestelle Universität I

5.1.1.6 Betriebliche Anlagen

Gleiswechsel

Im Abschnitt 2 Trasse Nord I sind gemäß zugrunde gelegtem betrieblichem Rahmenkonzept zwei Gleiswechsel vorgesehen.

Der erste Gleiswechsel liegt westlich der Haltestelle Jungfernstieg. Die doppelte Gleisverbindung liegt zum größten Teil in einer offenen Baugrube und hat eine Gesamtlänge von ca. 210 m, wobei ca. 24 m davon in einer Zweigleisröhre liegen. Aufgrund der Ein- bzw. Ausfahrtsituation am Ende der offenen Baugrube werden die beiden Streckengleise Richtung Westen auf einen Gleisachsabstand von ca. 16 m auseinandergezogen, was den Gleiswechsel verlängert.

Der zweite Gleiswechsel liegt südöstlich der Haltestelle Universität I und besteht ebenfalls aus einer doppelten Gleisverbindung. Die Streckengleise liegen parallel in einer Geraden. Der Gleiswechsel ist teilweise in einer Zweigleisröhre und teilweise in der offenen Baugrube der Haltestelle geplant und hat eine Länge von ca. 88 m.

Kehrgleis-/Abstellanlage

Im Abschnitt 2 Trasse Nord I ist eine Kehr- und Abstellanlage vorgesehen. Sie liegt westlich der Haltestelle Jungfernstieg und schließt direkt an den Gleiswechsel an. Sie besteht aus einem Abstellgleis mit einer maximal möglichen Länge von ca. 190 m, welches mit einem Gleisachsabstand von 3,70 m nördlich neben dem Streckengleis 2 in der gemeinsamen Zweigleisröhre liegt. Die Länge des Abstellgleises ist begrenzt, da Gleis 2 Richtung Haltestelle Stephansplatz I stark ansteigen muss und Abstellgleise keine Längsneigung aufweisen dürfen. Daher wurde das Streckengleis neben dem Abstellgleis so lange horizontal gehalten, bis die Haltestelle Stephansplatz I noch mit maximaler Längsneigung erreichbar ist.

Im Grundriss muss das Abstell- und Kehrgleis gemäß der Parallellage zum Streckengleis gekrümmt mit einem Radius von bis zu ca. 300 m ausgeführt werden. Das Abstellgleis hat einen außenliegenden, 190 m langen Betriebssteg.

Notausgänge

Im Abschnitt 2 Trasse Nord I sind vier Notausgänge konzipiert (Vorschriften Notausgänge siehe Kapitel 2.2.1.3). Die jeweilige Lage der Notausgänge ist zunächst als Vorschlag zu verstehen, welche die Einhaltung der maximalen Weglängen von 300 m gewährleisten. Bei Bedarf kann die Lage in den folgenden Planungsphasen jedoch noch verändert werden.

Der erste Notausgang liegt im Trassenabschnitt Haltestelle St. Georg II bis Haltestelle Hauptbahnhof Nord und ist bei Gleis 1: km 5+711, Gleis 2: km 5+721. Das Schachtbauwerk verbindet durch zwei Querschläge die Einzelröhren mit einem Aufstiegsbauwerk. Der Ausgang befindet sich im Kreuzungsbereich Kirchenweg/Helmut-Hübener-Gang.

Der zweite Notausgang befindet sich zwischen den Haltestellen Hauptbahnhof Nord und Jungfernstieg (Gleis 1: km 6+627, Gleis 2: km 6+726). Es handelt sich dabei ebenfalls um ein Schachtbauwerk, welches zwischen den Eingleisröhren liegt und durch Querschläge mit diesen verbunden ist. Der dritte Notausgang befindet sich zwischen den Haltestellen Jungfernstieg und Stephansplatz I (Gleis 1: km 7+425, Gleis 2: km 7+541). Erneut liegt ein Schachtbauwerk zwischen den beiden Tunnelröhren und ist durch Querschläge mit diesen verbunden. Die an die Oberfläche reichenden Treppenläufe befinden sich im Gehwegbereich vor diesem Gebäude. Der vierte Notausgang dieses Abschnittes liegt aufgrund des Stationsabstandes von ca. 840 m zwischen den Haltestellen Stephansplatz I und Universität I (Gleis 1: km 8+254). Im Unterschied zu den anderen Notausgängen liegt dieser über der Zweigleisröhre in der Edmund-Siemers-Allee. Der Notausgang besteht aus einem

Schacht, welcher rechtwinklig von der Schildmaschine durchfahren wird. Die Entfluchtung ist in Richtung Norden zur Moorweidenstraße vorgesehen.

Nr.	Trassenabschnitt	Bezeichnung	Lage der Notausgänge
1	St. Georg II – Hauptbahnhof Nord (HX)	Kirchenweg	Gleis 1: km 5,711 Gleis 2: km 5,721
2	Hauptbahnhof Nord (HX)– Jungfernstieg	Ferdinandstraße	Gleis 1: km 6,627 Gleis 2: km 6,726
3	Jungfernstieg – Stephansplatz I	Dammtorstraße	Gleis 1: km 7,425 Gleis 2: km 7,541
4	Stephansplatz I – Universität I	Edmund-Siemers-Allee	Gleis 1: km 8,254

Tabelle 6: Notausgänge Abschnitt 2 Trasse Nord I

5.1.2 Trasse Nord II (ohne Haltestelle Jungfernstieg)

Für die Trasse Nord II wurden im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung zwei Haltestellenlagen für die Haltestelle Stephansplatz vertieft untersucht (Stephansplatz IV und Dammtor IV), die nachfolgend beschrieben sind.

Beide Varianten sollen im Rahmen der nächsten Planungsphasen weiter betrachtet werden.

5.1.2.1 Trasse Nord II

Der Trassenabschnitt von der Haltestelle St. Georg II bis zur Haltestelle Hauptbahnhof Nord ist identisch mit der Trasse Nord I.

Westlich der Haltestelle Hauptbahnhof Nord verlaufen zwei Eingeleisröhren in Richtung der Haltestelle Stephansplatz IV. Beide Gleise bilden eine dynamische Wanne mit Tiefpunkt am östlichen Binnenalsterufer und verlaufen in diesem Trassenabschnitt nach Nordwesten. Das nördliche Gleis 1 fällt zunächst stark ab und unterquert den Wallringtunnel, eine Vielzahl von Gebäuden sowie die Binnenalster und den S-Bahn-Tunnel im Bereich der bestehenden Haltestelle Jungfernstieg. Ab dem Bereich des westlichen Binnenalsterufers steigt Gleis 1 stark an und unterquert die Gründungen der bestehenden Bebauung zum Teil mit sehr geringer Überdeckung. Das südliche Gleis 2 muss, um die bestehenden U-Bahn-Linien U2/U4 zwischen km 6+600 und 6+700 unterqueren zu können, mit geringem Radius $R_{\text{MIN}} = 303$ m und sehr großem Gefälle $s_{\text{MAX}} = 45$ ‰ nach Südwesten geführt werden. Nach der Unterquerung von Binnenalster und S-Bahn-Citytunnel steigt Gleis 2 stark in Richtung Haltestelle Stephansplatz IV an und unterfährt den bestehenden Tunnel der U-Bahn-Linie U1 im Bereich Colonnaden. Anschließend folgt die Haltestelle Stephansplatz IV.

Nördlich der Haltestelle Stephansplatz IV ist eine eingleisige Kehr- und Abstellanlage in geschlossener Bauweise (Nutzlänge = 125 m) sowie je eine Gleisverbindung zwischen den beiden U1-Gleisen sowie zwischen U1 und U5 in offener Bauweise angeordnet. Beide Eingeleisröhren der U5 verlaufen in engen Linksbögen Richtung Westen, unterfahren den Bahndamm der DB im Bereich des Bahnsteigs Dammtor und vereinigen sich nordwestlich des Hauptgebäudes der Universität bei Gleis 1 km 7+935 in einer offenen Baugrube. Diese ist ca. 340 m lang und erstreckt sich von der Edmund-Siemers-Allee bis zur Grindelallee, wo sie direkt in die Haltestelle Universität I übergeht. Kurz vor den Bahnsteigen der Haltestelle Universität I ist eine doppelte Gleisverbindung angeordnet. Die Gradienten beider Gleise stellen Wannen dar. Das nördliche Gleis 1 fällt zunächst stark ab ($s_{\text{MAX}} = 50$ ‰) und unterquert die beiden U1-Gleise sowie das Kehrgleis. Ab der Querung mit dem Kehrgleis steigt Gleis 1 bis zur Weichenverbindung ab ca. 8+200 an und verläuft ab ca. km 8+450 bis zum Ende

der Haltestelle Universität I waagerecht. Das südliche Gleis 2 fällt ebenfalls stark ab, um bei km 7+950 die Fundamente des Hotels zu unterfahren. Danach orientiert sich der Gradientenverlauf von Gleis 2 am Verlauf von Gleis 1 (Höhenverlauf bestimmend), sodass die beiden Gleise ab der Einmündung in die offene Baugrube bei Gleis 1 km 7+935 und Gleis 2 km 8+180 gleich hoch sind.

In der Trasse Nord II liegen die Haltestellen St. Georg II, Hauptbahnhof Nord, Stephansplatz IV und Universität I. Die Haltestellen St. Georg II, Hauptbahnhof Nord und Universität I entsprechen den Haltestellen in der Trasse Nord I.

Haltestelle	km Gleis 1	km Gleis 2	km Abstand Gleis 1
Sankt Georg	5,248	5,252	0,853
Hauptbahnhof Nord	6,101	6,163	1,352
Stephansplatz IV	7,453	7,711	0,922
Universität I	8,375	8,626	0,717 (bis Hst. Grindelberg)

Tabelle 7: Haltestellenübersicht Abschnitt 2 Trasse Nord II

5.1.2.2 Haltestelle Stephansplatz

Die Bestandshaltestelle Stephansplatz beinhaltet ein Haltestellenbauwerk der Linie U1 mit Mittelbahnsteig und ein Kehr- und Abstellgleis nördlich des Bahnsteigbereichs. Am Ende des Kehrgleises setzen sich die Streckengleise in einem Tunnel unter dem Bahndamm des Bahnhofs Hamburg-Dammtor fort. Im Süden kommen die Streckengleise aus einem Tunnel unterhalb der Straße Colonnaden. Das Bauwerk liegt oberflächennah und ist offen hergestellt worden. Das Bauwerk liegt südlich des Bahnhofs Hamburg-Dammtor im östlichen Randbereich der Parkanlage Pflanzen und Blumen.

Die Bestandshaltestelle der U1 wird durch die Haltestelle Stephansplatz IV vollständig ersetzt. Die neue Verknüpfungshaltestelle U1/U5 liegt teilweise nördlich der bestehenden U1-Haltestelle Stephansplatz bzw. überschneidet sich mit der bestehenden Lage. Aufgrund der Vorgaben wird sie um ca. 2,5 m abgesenkt und liegt dann in einer Tiefe von 10 – 12 m (Schienenoberkante) unter Gelände. Die neue viergleisige Haltestelle ist als Bogenstation konzipiert ($R = 1000 \text{ m}$) und hat zwei 12,5 m breite Mittelbahnsteige mit innen liegenden U1-Gleisen (Gleisachsabstand = 4,40 m) und außen liegenden U5-Gleisen (bahnsteiggleiches Umsteigen in Hauptfahrrichtung).

Die neue Haltestelle Stephansplatz IV muss im Vergleich zur bestehenden Haltestelle weiter nördlich liegen, um einerseits die Gebäude der Esplanade und den Colonnaden mit den beiden U5-Eingleisröhren unterfahren zu können. Andererseits ist aufgrund der sensiblen, sehr nahe angrenzenden Gebäude das U1-Bauwerk in den Colonnaden zu erhalten. Aus diesem Grund kann die Absenkung der U1-Gleise erst außerhalb dieses Bereiches beginnen und hat trassierungsbedingt, um eine ausreichende Tiefe zu erreichen, eine Verschiebung der Haltestelle zur Folge. Nördlich der Haltestelle Stephansplatz IV müssen zusätzlich die nach Westen verschwenkten neuen U1-Gleise vor der Einmündung in den bestehenden U1-Tunnel unter dem Bahndamm des Bahnhofs Hamburg-Dammtor ihre derzeitige bestehende Lage und Höhe wieder erreichen.

Diese Randbedingungen ergaben in einem iterativen Planungsprozess die trassierungsbedingte maximale Absenkung und auch Verschiebung der Haltestelle Stephansplatz IV. Damit ist es auch möglich, die Gebäude südlich der Haltestelle zu

unterfahren sowie nördlich der Haltestelle eine Überwerfung des nördlichen U5-Gleises mit den beiden neuen U1-Gleisen in offener Bauweise zu realisieren.

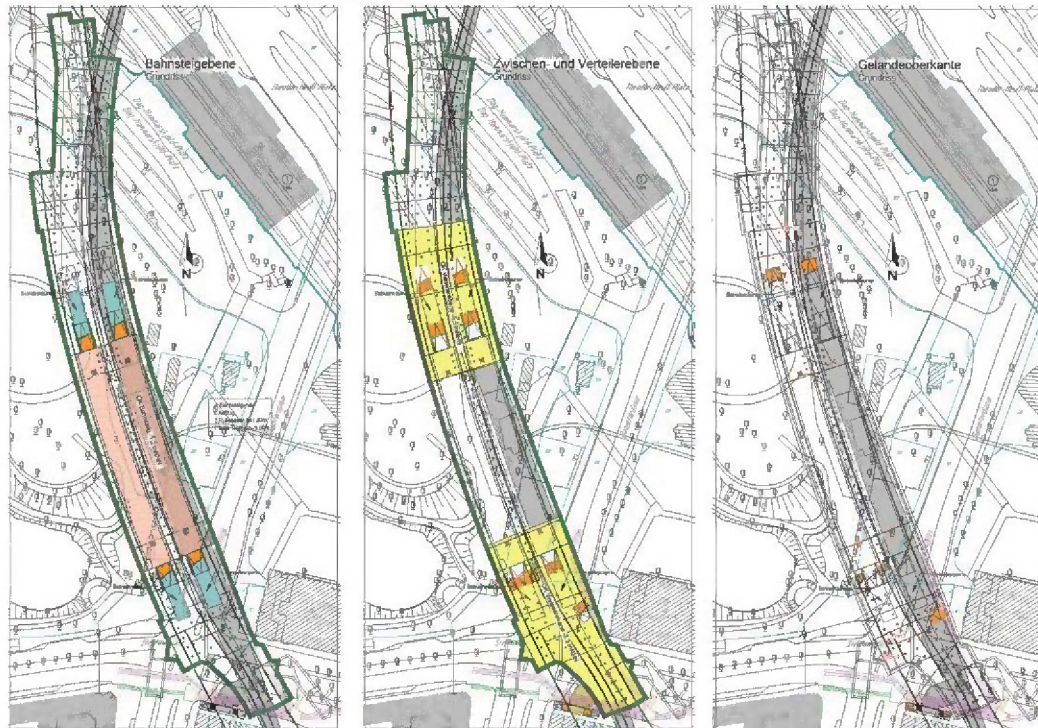


Abbildung 47: Lageplan Haltestelle Stephansplatz IV

5.1.2.3 Betriebliche Anlagen

Gleiswechsel

Im Abschnitt 2 Trasse Nord II ist ein Gleiswechsel auf der U5 vorgesehen und zusätzlich ein Gleiswechsel auf der umgebauten U1-Trasse in Kombination mit der zwischen U1 und U5 liegenden Kehrgleisanlage.

Der einfache Gleiswechsel der U1 nördlich der Haltestelle Stephansplatz IV hat eine Gesamtlänge von ca. 73 m. Er verbindet die beiden U1-Gleise untereinander. Nördlich davon schließt die Kehr- und Abstellanlage zwischen U1 und U5 an.

Der Gleiswechsel an der U5 liegt südöstlich der Haltestelle Universität I und besteht aus einer doppelten Gleisverbindung. Die Streckengleise liegen parallel in einer Geraden. Der Gleiswechsel ist kurz vor den Bahnsteigenden der Haltestelle Universität I in einer offenen Baugrube angeordnet und hat eine Länge von ca. 88 m.

Kehrgleis-/Abstellanlage

Im Abschnitt 2 Trasse Nord II ist eine Kehr- und Abstellanlage vorgesehen, welche neben der Kehrfunction für die U1 auch zur Überstellung von Zügen der U1 (Normalbetrieb) zur U5 (Automatikbetrieb) – und umgekehrt – dient. Sie liegt nördlich der Haltestelle Stephansplatz IV und ist im Anschluss an den nördlich der Haltestelle situierten Gleiswechsel zwischen den U1-Gleisen angeordnet. Sie besteht aus einem Kehr- und Abstellgleis mit einer Länge von ca. 125 m, welches in einer Eingleisröhre liegt und am südlichen Ende aus je einer Gleisanbindung an U1 Gleis 1 und U5 Gleis 2. Das Abstellgleis ist horizontal und in der Lage leicht gekrümmt ($R = 650$ m). Die Gleisanbindungen an U1 und U5 sind jeweils über 100 m lang, da sie an die unterschiedlichen Höhenlagen und Längsneigungen der U1 und der U5 anbinden und diesen Höhenunterschied ausgleichen müssen. Das Abstellgleis hat einen, auf der Bogenaußenseite liegenden, 125 m langen Betriebssteg.

Notausgänge

Im Abschnitt 2 Trasse Nord II sind sieben Notausgänge konzipiert (Richtlinien siehe Kapitel 2.2.1.3). Die jeweilige Lage der Notausgänge ist zunächst als Vorschlag zu verstehen, welche die Einhaltung der maximalen Weglängen von 300 m gewährleisten. Bei Bedarf kann die Lage in den folgenden Planungsphasen jedoch noch verändert werden.

Der erste Notausgang liegt im Trassenabschnitt Haltestelle St. Georg II bis Haltestelle Hauptbahnhof Nord (HX) in gleicher Lage wie bei der Trasse Nord I. Aufgrund des großen Haltestellenabstands und weil die Einzelschächte im Grundriss sehr weit auseinander liegen, befinden sich zwischen den Haltestellen Hauptbahnhof Nord (HX) und Stephansplatz IV gleich vier Notausgänge. Es handelt sich um vier einzelne Schachtbauwerke, welche zwischen den Einzelschächten liegen und durch kurze Querschläge mit diesen verbunden sind. Zwei Notausgänge liegen im Bereich Ferdinandstraße am östlichen Binnenalsterufer, weitere zwei im Bereich Neuer Jungfernstieg am westlichen Ufer.

- Notausgang 2: Gleis 2: km 6+727
- Notausgang 3: Gleis 1: km 6+487
- Notausgang 4: Gleis 2: km 7+249
- Notausgang 5: Gleis 1: km 7+048

Der sechste Notausgang befindet sich zwischen den Haltestellen Stephansplatz IV und Universität I (Gleis 1: km 7+940). An dieser Stelle sind die beiden Streckengleise bereits in einem Streckentunnel in offener Bauweise vereint. Wie in der Trasse Nord I liegt der Notausgang in der Edmund-Siemers-Allee. Die an die Oberfläche führenden Treppenläufe führen in Richtung Norden zur Moorweidenstraße. Der siebte Notausgang dieses Abschnittes liegt ebenfalls zwischen den Haltestellen Stephansplatz IV und Universität I, ist allerdings für das Kehrgleis vorgesehen. Der Zielschacht für den Tunnelvortrieb des Kehrgleises, welcher in der Edmund-Siemers-Allee vor dem Hauptgebäude der Universität Hamburg geplant ist, wird dabei zu einem Notausgang ausgebaut. Die an die Oberfläche führenden Treppenläufe liegen parallel zur Edmund-Siemers-Allee und befinden sich vor dem nordwestlichen Nebengebäude der Universität.

Nr.	Trassenabschnitt	Bezeichnung	Lage der Notausgänge
1	St. Georg II – Hauptbahnhof Nord (HX)	Kirchenweg	Gleis 1: km 5,711 Gleis 2: km 5,721
2	Hauptbahnhof Nord (HX) – Stephansplatz IV	Ferdinandstraße	Gleis 2: km 6,727
3	Hauptbahnhof Nord (HX) – Stephansplatz IV	Ferdinandstraße	Gleis 1: km 6,487
4	Hauptbahnhof Nord (HX) – Stephansplatz IV	Neuer Jungfernstieg	Gleis 2: km 7,249
5	Hauptbahnhof Nord (HX) – Stephansplatz IV	Neuer Jungfernstieg	Gleis 1: km 7,048
6	Stephansplatz IV – Universität I	Edmund-Siemers-Allee	Gleis 1: km 7,940
7	Stephansplatz IV – Universität I	Universität	Zielschacht Tunnelvortrieb des Kehrgleises

Tabelle 8: Notausgänge Abschnitt 2 Trasse Nord II

5.1.2.4 Trasse Nord II mit Haltestelle Dammtor IV

Der Trassenabschnitt von der Haltestelle St. Georg II bis zur Haltestelle Hauptbahnhof Nord ist identisch mit jenem der Trasse Nord I.

Das Gleis 1 der Linie U5 verläuft nach der Haltestelle Hauptbahnhof Nord (HX) zunächst geradlinig unter der dichten Bebauung und schwenkt dann in einem Rechtsbogen unter die Binnenalster. Nach der Durchquerung eines Gleiswechselschachts am westlichen Alsterufer erreicht es mit einer S-Linie danach die Haltestelle Dammtor IV.

Die Gradienten fällt zunächst stark ab und unterquert den Wallringtunnel, eine Vielzahl von Gebäuden sowie die Binnenalster und den S-Bahn-Tunnel nahe der Haltestelle Jungfernstieg. Ab dem südöstlichen Binnenalsterufer steigt das Gleis wieder leicht in Richtung Haltestelle Dammtor IV an und unterquert das Cinemaxx-Kino mit größtmöglichem Abstand.

Das Gleis 2 der Linie U5 führt nach der Haltestelle Hauptbahnhof Nord zunächst in einer engen S-Linie ($R = 303 \text{ m}$) parallel zum bestehenden U2/U4-Tunnel und unterquert diesen zwischen km 6+800 und 6+900. Danach verläuft es geradlinig unter der Binnenalster, durchquert einen Gleiswechselschacht am westlichen Binnenalsterufer und schwenkt in einer S-Linie in die Haltestelle Dammtor IV ein. Bei km 7+720 – 7+780 unterquert das U5-Gleis den in diesem Bereich neu zu errichtenden U1-Tunnel mit einem Abstand von Schienenoberkante zu Schienenoberkante von ca. 7,9 m. Dazu wird eine ca. 70 m lange offene Baugrube im Dammtordamm errichtet. Bei km 7+800 – 7+860 unterfährt das Gleis 2 den bestehenden Fernbahnhof Hamburg-Dammtor mit einem Abstand von Röhre Oberkante zu Fundament-Unterkante von ca. 7,4 m.

Die Gradienten fällt nach der Haltestelle Hauptbahnhof Nord mit $s_{\text{MAX}} = 45 \text{ ‰}$ ($R_k = 1000 \text{ m}$, $v = 70 \text{ km/h}$), um die dichte Bebauung samt Baugrubenwänden unterfahren zu können. Nach der Unterquerung der Binnenalster und der S-Bahn steigt das Gleis 2 wieder leicht in Richtung Haltestelle Dammtor IV an.

Am nordwestlichen Binnenalsterufer ist eine doppelte Gleisverbindung für den Gleiswechselbetrieb vorgesehen. Diese liegt in einem Schacht in offener Bauweise mit einer Länge von ca. 127 m.

Nördlich der Haltestelle Dammtor IV müssen die Gleise der U1 ca. 3,5 m weiter östlich zu heutigem Trassenverlauf angeordnet werden, um Platz für das im Betriebskonzept vorgesehene Kehr- und Übergabegleis zwischen U1 und U5 (nördlich der Haltestelle) zu schaffen. Bei ca. km 16+000 münden die Gleise der U1 im Grundriss wieder in den Bestand ein. Die offene Baugrube vom nördlichen Bahnsteigende bis zur Einmündung in den Bestand hat eine Länge von ca. 600 m. Maßgeblich für den langen Neubau der U1 ist die Gradienten. Unmittelbar nach dem Bahnsteigende werden die beiden U1-Gleise über eine Einzelweiche und eine doppelte Kreuzungsweiche an das westlich und parallel zu den U1-Gleisen liegende Kehr- und Übergabegleis angebunden. Das Kehr- und Übergabegleis ist horizontal (Schienenoberkante ca. - 4,2 m) und hat eine Nutzlänge (Betriebssteglänge) von 140 m.

Am nördlichen Bahnsteigende liegen die neuen U1-Gleise ca. 10 m tiefer als im Bestand. Um auch mit der Gradienten möglichst rasch wieder an den Bestand anschließen zu können, steigt die U1 nach dem Bahnsteig mit 24 ‰ (die Einzelweiche zum Kehrgleis liegt in einer Wanne), nach der doppelten Kreuzungsweiche mit 40 ‰ an. Bei ca. km 16+000 erreichen die neuen U1-Gleise die Bestands-Schienenoberkante von ca. 7,4 m.

Das U5-Gleis 1 unterquert in einem engen Linksbogen die Bebauung (Grand Elysée Hotel), die U1 sowie das Kehr- und Übergabegleis und schwenkt dann in einem engen Rechtsbogen in die Rothenbaumchaussee ein. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse kann das Gleis 1 nicht in einer offenen Baugrube am Grand Elysée Hotel vorbeigeführt werden. Es unterquert das Hotel im Schildvortrieb (Länge ca. 140 m), der in einer offenen Baugrube in der Moorweidenstraße endet. In dieser Baugrube werden auch die U1 und das Kehr- und Übergabegleis unterfahren. Bei km 8+090

befindet sich ein Notausgang für Gleis 1, dort endet auch die offene Baugrube und die Trasse verläuft weiter in einer Eingeleisröhre.

Die Gradienten fällt unmittelbar nach dem Bahnsteigende ab, um die Tiefgarage des Grand Elysée Hotels mit möglichst großem Abstand zu unterfahren. Die gewählte Tiefenlage dieser Röhre ist maßgeblich für die Tiefenlage der gesamten neuen U1/U5-Haltestelle Dammtor IV. Danach unterquert das Gleis die U1-Gleise mit einem Abstand (Schienenoberkante zu Schienenoberkante) von ca. 9,6 m und das Kehr- und Übergabegleis mit einem Abstand (Schienenoberkante zu Schienenoberkante) von 7,0 m. Danach steigt es bis zur Grindelallee leicht an.

Das Gleis 2 der U5 wird über eine Einzelweiche an das Kehrgleis angebunden. Danach verläuft es einer engen S-Linie und schwenkt vor der Haltestelle Universität III in die Grindelallee ein. Bei km 8+160 ist ein Notausgang für Gleis 2 vorgesehen, dort endet auch die offene Baugrube und die Trasse verläuft weiter in einer Eingeleisröhre. Die Gradienten bildet zwischen der Einzelweiche nördlich der Haltestelle Dammtor IV und der doppelten Gleisverbindung südlich der Haltestelle Universität III eine dynamische Wanne.

Bei ca. km 8+600 (Gleis 1) und 8+700 (Gleis 2) münden die beiden Einzelröhren in eine offene Baugrube ein. Diese liegt in der westlichen Grindelallee, reicht bis zum nördlichen Ende der Haltestelle Universität III und ist ca. 520 m lang. Einerseits dient diese dazu, die beiden Eingeleisröhren der Gleise 1 und 2 getrennt voneinander aufzunehmen. Andererseits mündet bei Gleis 2 km 8+800 eine (optionale) zweigleisige Abstellanlage Richtung Süden ein. Dort ist auch für beide Gleise auf der westlichen Seite der Grindelallee ein Notausgang angeordnet.

Haltestelle	km Gleis 1	km Gleis 2	Abstand Gleis 1 (km)
Sankt Georg	5,248	5,252	0,853
Hauptbahnhof Nord	6,101	6,163	1,352
Dammtor IV	7,782	-	1,193
Universität III	8,975	-	ca. 1,140 bis Hoheluftbrücke I

Tabelle 9: Haltestellenübersicht Abschnitt 2 Trasse Nord II mit 4-gleisiger Haltestelle Dammtor IV

5.1.2.5 Haltestelle Dammtor IV

Die in der Machbarkeitsuntersuchung betrachtete Haltestellenvariante Stephansplatz IV mit bahnsteiggleichem Umstieg zwischen U1 und U5 stellt aus verkehrlicher und baulicher Sicht eine technisch machbare Lösung dar. Sie bedingt jedoch bauzeitliche Eingriffe in Schutzgüter gemäß Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVP), insbesondere in den Japanischen Landschaftsgarten in der Parkanlage Pflanzen und Blumen. Die Eingriffe in das Gartendenkmal „Alter Botanischer Garten“, in den dortigen Baumbestand sowie in ein als wertvoll ausgewiesenes Biotop sind als erheblich zu bewerten. Daher wurde eine weitere Haltestellenvariante mit bahnsteiggleichem Umstieg zwischen U1 und U5 untersucht, bei der die Flächen der Parkanlage nicht in Anspruch genommen werden müssen. Diese sind neben der Aufgabe der U1-Bestandshaltestelle Stephansplatz und damit verbundener Verschlechterung der Erschließung des Bereiches Dammtorstraße/Colonnaden, u.a. die trassierungsbedingte schlechtere Anbindung von Teilen der Universität, der Eingriff in die Baumallee entlang der Moorweide sowie der bauzeitliche Eingriff in den Theodor-Heuss-Platz und die Rothenbaumchaussee.

Die Haltestelle Dammtor IV liegt teilweise im Kreuzungsbereich Theodor-Heuss-Platz/Rothenbaumchaussee in einer Tiefe von ca. 17 m (Schienenoberkante) unter Gelände. Die Haltestelle ist als viergleisige Haltestelle mit zwei Inselbahnsteigen konzipiert. Die beiden (neuen) U1-Gleise liegen mittig, die U5-Gleise außen.

Das Haltestellenlayout der Haltestelle Dammtor IV wird maßgeblich durch die geometrischen Zwangspunkte aus der umliegenden Bebauung bestimmt. Für den Grundriss der Haltestelle bilden die südwestliche Ecke der Tiefgarage des Hotels Grand Elysée (Rothenbaumchaussee 10) und die nordöstliche Ecke des Flügelbaus des Universitätshauptgebäudes (Edmund-Siemers-Allee 1) die Zwangspunkte. Die beiden Gleise der U1 und das stadteinwärts führende Gleis der U5 müssen in einer offenen Baugrube zwischen diesen beiden Zwangspunkten hindurch geführt werden. Hieraus resultiert, dass der westliche Bahnsteig am nördlichen Ende nur eine nutzbare Breite von rund 8,40 m hat. Die aufwärtsführende Fahrtreppe kann nicht am Bahnsteigkopf neben der Festtreppe angeordnet werden, sondern wird Richtung Bahnsteigmitte verschoben. Nach Süden weitet sich der Bahnsteig auf eine nutzbare Breite von rd. 13,30 m auf, sodass am südlichen Ende eine Standard-Treppenanlage (Festtreppe mit Breite = 3,60 m und zwei Fahrtreppen) angeordnet werden kann.

Das westliche, stadteinwärts führende Bahnsteiggleis der U5 liegt dabei in einem Bogen $R = 1250$ m, das Gleis der U1 in der Geraden. Das stadtauswärts führende Gleis der U5 unterquert die o.g. Tiefgarage in geschlossener Bauweise, sodass für die Grundrissgestaltung hier kein Zwangspunkt gegeben ist. Der östliche Bahnsteig wird mit beiden Gleisen in der Geraden mit in einer nutzbaren Breite von rund 10,15 m ausgebildet. An beiden Bahnsteigenden sind Standard-Treppenanlagen vorgesehen.

Die o.g. Unterquerung der Tiefgarage durch die U5 bildet allerdings den Zwangspunkt für die Tiefenlage der Haltestelle. Die hieraus resultierende Oberkante des Bahnsteigs liegt rund 16,0 m unter der Geländeoberkante. Es ergeben sich vom Bahnsteig bis zur Geländeoberkante sieben Treppenläufe. Das südliche Zugangsbauwerk besteht aus einer Verteilerebene, in die die vom Bahnsteig nach oben führenden Treppenanlagen münden, sodass hier zwischen den beiden Bahnsteigen umgestiegen werden kann.

Auf dem östlichen Bahnsteig befindet sich ein durchgehender Aufzug bis zum Straßenniveau (Bereich der jetzigen Strom-Schnellladestation für E-Autos), es kann aber auch in der Verteilerebene umgestiegen werden, um die andere Straßenseite oder den anderen Bahnsteig zu erreichen. Der Aufzug vom westlichen Bahnsteig liegt unter dem Theodor-Heuss-Platz und kann nur bis zur Verteilerebene geführt werden. Hier muss in einen separaten Aufzug zur Oberfläche umgestiegen werden.

Zwei Treppenanlagen verbinden die Verteilerebene mit der Oberfläche, sie liegen auf der Tankstellen- und der Bahnhofssseite des Theodor-Heuss-Platzes, wobei die Treppenbreiten entsprechend dem erwarteten Fahrgastaufkommen ungleich verteilt sind (dominierende Verkehrsbeziehung zum Bahnhof Hamburg-Dammtor).

Auch das nördliche Zugangsbauwerk besteht aus einer Verteilerebene, in die alle vom Bahnsteig nach oben führenden Treppenanlagen münden. Auf dem östlichen Bahnsteig befindet sich ein durchgehender Aufzug bis zum Straßenniveau (Gehwegbereich der Rothenbaumchaussee vor dem Rundbunker), es kann aber auch in der Verteilerebene umgestiegen werden. Der Aufzug vom westlichen Bahnsteig liegt unter der Rothenbaumchaussee und kann nur bis zur Verteilerebene geführt werden. Hier muss in einen separaten Aufzug zur Oberfläche umgestiegen werden.

Zwei Treppenanlagen verbinden die Verteilerebene mit der Oberfläche, sie liegen auf der West- und Ostseite der Rothenbaumchaussee, wobei die Treppenbreiten entsprechend dem erwarteten Fahrgastaufkommen ungleich verteilt sind (dominierende Verkehrsbeziehung zum Uni-Campus).

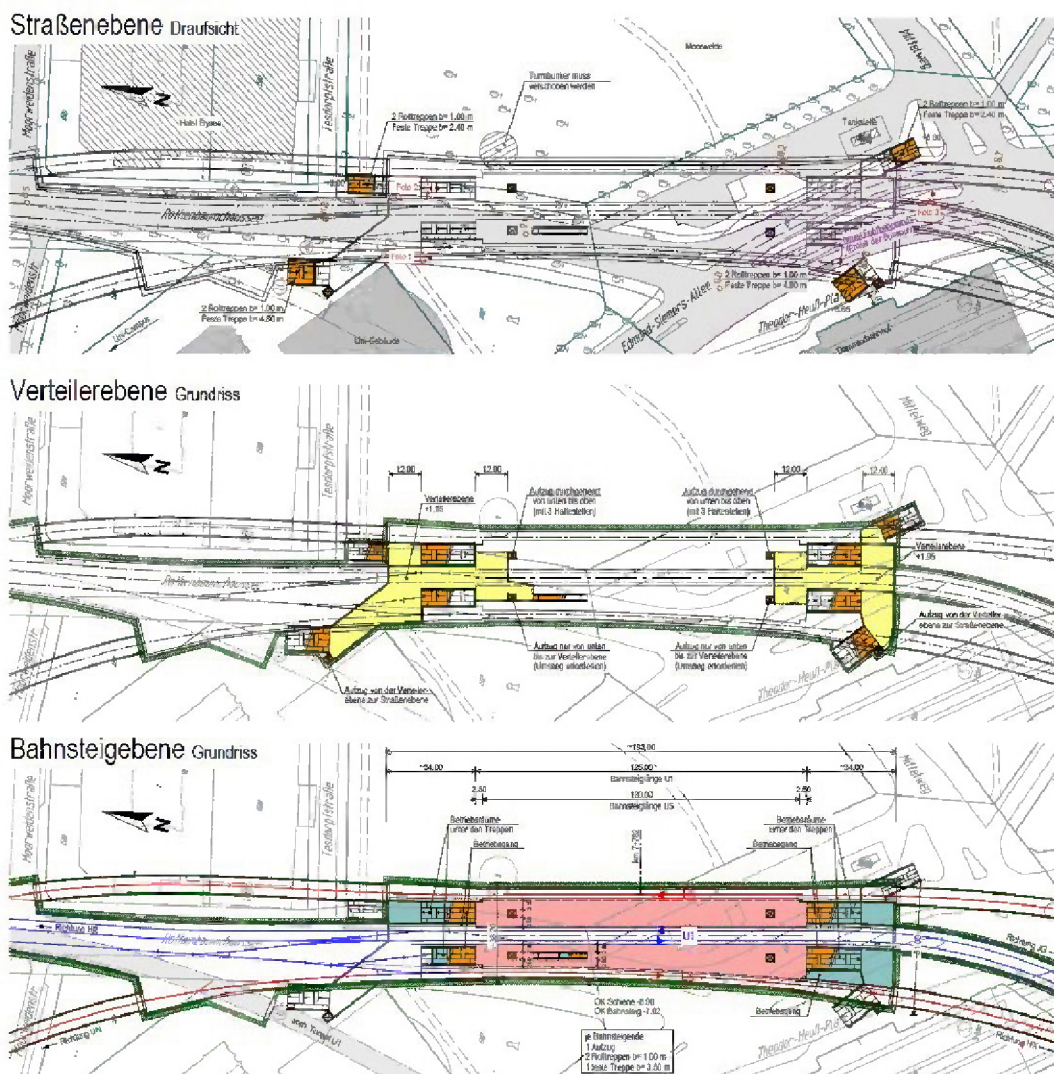


Abbildung 48: Lageplan Haltestelle Dammtor IV

5.1.2.6 Haltestelle Universität III

Die Haltestelle Universität III liegt mittig in der Grindelallee in einer Tiefe von ca. 19 m (Schienenoberkante) unter Gelände.

Sie wurde gegenüber der Lage Universität II des Abschnitts 3 (Variante ohne Haltestelle Grindelberg) aus trassierungstechnischen Gründen (Mindestradius von 303 m zwischen Dammtor IV und Universität bereits ausgenutzt) um ca. 125 m nach Norden verschoben und liegt damit im Bereich zwischen Martin-Luther-King-Platz und Sedanstraße.

5.1.2.7 Betriebliche Anlagen

Gleiswechsel

Im Abschnitt Hauptbahnhof Nord bis Universität III sind gemäß dem zugrunde gelegten betrieblichen Rahmenkonzept zwei doppelte Gleiswechsel vorgesehen.

Der erste doppelte Gleiswechsel liegt in der Binnenalster zwischen den Haltestellen Hauptbahnhof Nord und Dammtor IV. Über jeweils eine einfache Weiche und eine Außenbogenweiche werden die beiden Streckengleise in einem Schacht in offener Bauweise (Länge ca. 127 m) kreuzend miteinander verbunden. Die zweite doppelte Gleisverbindung liegt südlich der Haltestelle Universität III. Die Gleisverbindungen

bestehen aus je vier einfachen Weichen und einer Kreuzungs-Sonderkonstruktion. Der Gleiswechsel liegt in einer offenen Baugrube.

Kehr- und Abstellanlagen

Im Abschnitt Hauptbahnhof Nord (HX) bis Universität III ist gemäß dem zugrunde gelegten betrieblichen Rahmenkonzept ein Kehr- und Übergabegleis zwischen U1 und U5, die Anbindung des U1-Bestandstunnels und eine Abstellanlage für die U5 vorgesehen.

Das Kehr- und Übergabegleis liegt nördlich der Haltestelle Dammtor IV parallel zu den neuen U1-Streckengleisen mit einem Gleisachsabstand (zum U1 Gleis 1) von 8,5 m. Es ist horizontal (Schienenoberkante - 4,5 m NHN) und hat eine Nutzlänge von 140 m (Betriebssteglänge). Es ist über eine Einzelweiche und eine doppelte Kreuzungsweiche mit den beiden U1-Gleisen und über eine Außenbogenweiche mit dem Gleis 2 der U5 verbunden.

Die (optionale) zweigleisige Abstellanlage liegt südlich der Haltestelle Universität III in einer offenen Bauweise (Länge ca. 205 m). Aus dem Streckengleis 2 der U5 mündet bei km 8+800 über eine Innenbogenweiche ein Abstellgleis aus. Über eine einfache Weiche zweigt ein zweites Abstellgleis ab. Die beiden Gleise haben eine Nutzlänge von jeweils 140 m (Betriebssteglänge).

Zusätzlich ist es möglich den bestehenden Tunnel der U1-Haltestelle Stephansplatz als Abstellanlage zu nutzen. Hierfür wird der bestehende Tunnel im Bereich der Colonnaden von Süden an die neue Trasse angebunden.

Notausgänge

Im beschriebenen Abschnitt zwischen den Haltestellen Hauptbahnhof Nord (HX) und Universität III sind sieben Notausgänge konzipiert (Vorschriften Notausgänge siehe Kapitel 2.2.1.3). Die jeweilige Lage der Notausgänge ist weitgehend als Vorschlag zu verstehen, welche die Einhaltung der maximalen Weglängen von 300 m gewährleisten. Bei Bedarf kann die Lage in den folgenden Planungsphasen jedoch noch verändert werden.

Im Trassenabschnitt Haltestelle Hauptbahnhof Nord bis Dammtor IV sind aufgrund der Länge der beiden Einzelröhren und des großen Abstandes der Röhren zueinander vier Notausgänge notwendig: Die ersten beiden Notausgänge liegen südöstlich der Binnenalster jeweils an den beiden Trassenröhren. Der Notausgang des Gleis 1 liegt in einem Schacht in offener Bauweise, der über der Trassenröhre errichtet wird. Die Treppenanlage befindet sich auf der nördlichen Seite der Röhre, der Ausgang an die Oberfläche erfolgt im Grünstreifen des Ballindammes. Der offene Schacht für den Notausgang von Gleis 2 kann aufgrund der bestehenden U2 nicht direkt über der Röhre errichtet werden. Der Treppenschacht liegt nördlich der Röhre und wird über einen Querschlag mit der Trassenröhre verbunden. Der Ausgang an die Oberfläche erfolgt ebenfalls im Grünstreifen des Ballindammes. Der dritte Notausgang ist am nordwestlichen Ende des Weichenschachts in der Binnenalster angeordnet. Die Treppenanlagen liegen zwischen den Gleisen und führen im Grünstreifen des Neuen Jungfernstiegs an die Oberfläche. Da der Abstand zwischen diesem Notausgang im Weichenschacht und dem südlichen Bahnsteigende der Haltestelle Dammtor IV die 600 m knapp übersteigt, ist in diesem Abschnitt ein vierter Notausgang erforderlich. Er wird ca. 50 m südlich des Bahnsteigendes der Haltestelle Dammtor IV als Erweiterung der offenen Baugrube der U1 angeordnet. Die Treppenanlagen befinden sich links und rechts der beiden U1-Gleise. Die außenliegenden U5-Gleise werden über Querschläge angebunden. Die Treppenläufe führen südlich der bestehenden Tankstelle an die Oberfläche.

Im Trassenabschnitt Haltestelle Dammtor IV bis Universität III sind drei Notausgänge erforderlich. In der offenen Bauweise nördlich der Haltestelle Dammtor IV liegen – getrennt für Gleis 1 und 2 – jeweils ein Notausgang am Übergang von der offenen

Bauweise zur Eingeleisröhre. Der Notausgang bei Gleis 1 führt in der Rothenbaumchaussee unmittelbar vor den dort liegenden Vorgärten an die Oberfläche. Der Notausgang bei Gleis 2 erreicht in der Grünfläche nördlich der Universität die Oberfläche. Der siebte Notausgang ist Teil der offenen Bauweise für die Abzweigung der beiden Eingeleisröhren bzw. der zweigleisigen Abstellanlage südlich der Haltestelle Universität III. Über miteinander verbundene Treppenläufe zwischen den Streckengleisen und dem Abstellgleis gelangt man von jedem Gleis zu den an die Oberfläche führenden Treppenläufen in der westlichen Grindelallee.

5.1.3 Trasse Süd

Im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung wurde eine Trassenführung in Abschnitt 2 über die Haltestellen St. Georg II, Hauptbahnhof Kirchenallee, Rathaus I, Stephansplatz I und Universität I unter der Bezeichnung „Trasse Süd“ untersucht. Diese Trasse wurde bereits in ähnlicher Trassenführung in der Konzeptstudie behandelt.

Die beiden Streckentunnel im Abschnitt 2 Trasse Süd werden im Querschnitt durch den gleichen Zweigleisquerschnitt (Bahnhofsschild) beschrieben wie in Trasse Nord I, zwischen Jungfernstieg und Universität I. Dadurch können Abstellgleise in diesem Querschnitt integriert werden. Zusätzlich könnte der Querschnitt größtenteils durch den Einbau einer Brandwand geteilt werden. Hierdurch ergäbe sich eine zusätzliche Sicherheit für den Rettungsweg. Im Bereich der Haltestelle wird nur ein Gleis genutzt und im restlichen Querschnitt der Bahnsteig bzw. der sonstige Haltestellenausbau angeordnet.

Der Abschnitt 2 beginnt bei ca. km 5+150 in der offenen Baugrube der Haltestelle St. Georg II. Die Kilometrierung wird aus Abschnitt 1 in Richtung Westen steigend fortgesetzt. In diesem Sinne liegt das Gleis 1 wie üblich in steigender Kilometrierungsrichtung gesehen rechts, das Gleis 2 links. Im Folgenden wird die gesamte Trasse in Kilometrierungsrichtung von Osten nach Westen beschrieben.

Alle Tunnelvortriebe der Trasse Süd werden mit einem Zweigleisschild (Bahnhofsschild) aufgefahren. Da diese Trasse nicht in derselben Bearbeitungstiefe wie die nördlichen Trassen untersucht wurde, sind keine Aussagen über den Höhenverlauf der Trasse Süd möglich. Die Haltestellen wurden jedoch in einer gemäß der umliegenden Bebauung notwendigen (großen) Tiefenlage vorgesehen und damit die Länge der Treppenanlagen konzipiert. Die grundsätzliche Machbarkeit einer Gradienten zwischen St. Georg II und Universität I wurde mit positivem Ergebnis geprüft.

Ausgehend von der offenen Baugrube der Haltestelle St. Georg II führen zwei Tunnelvortriebe Richtung Südwesten. Beim Austritt aus der offenen Baugrube der Haltestelle St. Georg II weisen die beiden großen Tunnelröhren aufgrund der beschränkten Breite der Haltestellenbaugrube einen sehr geringen lichten Abstand auf, welcher spezielle Maßnahmen beim Vortrieb erfordert. Beide Gleise weisen zunächst einen kurzen Rechtsbogen mit einem anschließenden engen Linksbogen auf und führen in die in Nord-Süd-Richtung ausgerichtete Haltestelle Hauptbahnhof Kirchenallee. Kurz vor der Haltestelle werden der Tiefbunker sowie die Röhren der U2/U4 am Hachmannplatz unterfahren. Aufgrund des langen Haltestellenabstands von ca. 850 m ist im Bereich Spadenteich ein Notausgang erforderlich. Dieser liegt über dem Gleis 1 und ist durch einen Querschlag mit Gleis 2 verbunden.

Vom südlichen Ende der Haltestelle Hauptbahnhof Kirchenallee verlaufen die beiden Tunnelröhren zunächst in einem Rechtsbogen Richtung Deichtorplatz und unterfahren den Klosterwall. Nach einer kurzen Zwischengeraden im Bereich Burchardstraße, in der in einem Schachtbauwerk eine doppelte Gleisverbindung angeordnet ist, verlaufen die Tunnelröhren in einem langen Rechtsbogen zur Haltestelle Rathaus I. Ab dem Gleiswechselschacht werden die beiden Zweigleisröhren bis kurz vor der Haltestelle Rathaus I auch als Abstellanlage genutzt. Bei einem Haltestellenabstand von

ca. 1550 m sind auf diesem Trassenabschnitt zwei Notausgänge erforderlich. Einer befindet sich im Bereich Klosterwall, liegt über Gleis 1 und hat einen Querschlag zu Gleis 2. Der zweite Notausgang ist im Bereich Alter Fischmarkt vorgesehen, liegt über Gleis 2 und hat einen Querschlag zu Gleis 1.

Vom nördlichen Ende der Haltestelle Rathaus I verlaufen die beiden Tunnelvortriebe zunächst gerade und parallel in Richtung Nordwesten. Ab dem Bereich Gänsemarkt werden die Gleise aufgrund der Bebauung auseinander gezogen und führen in einem Rechtsbogen in Richtung der Haltestelle Stephansplatz I. Aufgrund des Haltestellenabstandes von ca. 1140 m ist im Bereich Gänsemarkt ein Notausgang erforderlich. Das Schachtbauwerk ist zwischen den beiden Tunnelvortrieben situiert und bindet jede der beiden Röhren mit je einem Querschlag an. Der weitere Trassenverlauf ist identisch mit jenem in der Trasse Nord I.

Insgesamt weist die Trasse Süd in Abschnitt 2 zahlreiche verkehrliche und bauliche Nachteile gegenüber den weiter nördlich führenden Trassen über Hauptbahnhof Nord auf und birgt dazu große bauliche Herausforderungen: In den engen Straßenräumen der Trasse ist eine Herstellung der Haltestellenbauwerke in komplett offener Bauweise nicht umsetzbar. Daher findet der Vortrieb mittels zweier Bahnhofsschilde statt, die Herstellung der Haltestellenzugänge erfolgt über Treppenschächte und Verbindungstunnel in bergmännischer Bauweise. Daraus folgt, dass auf der gesamten Strecke zwischen den Haltestellen ein übergroßer Querschnitt für ein Streckengleis hergestellt werden muss (Bahnhofsschild entspricht Zweigleisschild). Das bedeutet doppelten Aufwand für den Tunnelrohbau im Streckenbereich. Zur Realisierung der Trasse ist ein langer Bogen mit einem Radius von 303 m erforderlich, welcher für Vortrieb mittels Bahnhofsschild über diese Länge ein hohes bauliches Risiko darstellt.

Die Umsteigewege von den neuen Haltestellen Hauptbahnhof Kirchenallee und Rathaus I zu den angrenzenden Schnellbahnen sind relativ lang und unkomfortabel. Die Haltestellen liegen zudem in großer Tiefe, was den Komfort für die Fahrgäste zusätzlich verringert.

Die Trasse Süd ist im Vergleich zu den nördlichen Trassen deutlich länger (Mehrlänge im Vergleich zu Trasse Nord I: 860 - 910 m).

Die Bebauung in der Trasse Süd ist zum Teil sehr empfindlich. So zählt die Bebauung im Kontorhausviertel (Bereich Baugrube für den Gleiswechsel Burchardstraße) seit 2015 zum Kerngebiet des UNESCO-Weltkulturerbes.

Im Zuge der Bearbeitung der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung stellte sich die Trasse Süd als stark nachteilig gegenüber den Trassen Nord I und II heraus. Daher wurden die Trasse sowie die Haltestellen Hauptbahnhof Kirchenallee und Rathaus I nicht in derselben Tiefe ausgearbeitet wie die nördlichen Trassen bzw. Haltestellen. Im Folgenden werden die Trasse Süd, die Haltestellen Hauptbahnhof Kirchenallee und Rathaus I sowie die betrieblichen Anlagen vorgestellt.

5.1.3.1 Haltestelle Hauptbahnhof (Kirchenallee)

Die Haltestelle liegt in Nord-Süd-Richtung angeordnet am Hachmannplatz entlang der Kirchenallee und ist betrieblich vollständig entkoppelt vom weiteren U-Bahn-, S-Bahn- und DB-Bahn-Betrieb neben den bestehenden Betriebsanlagen des Hauptbahnhofes.

Ein mögliches Layout für die Haltestelle Hauptbahnhof (Kirchenallee) ist in den folgenden beiden Abbildungen dargestellt. Aufgrund der Zwangspunkte Trasse U2/U4 und Bunkeranlage am Hachmannplatz im Norden sowie der U-Bahnhaltestelle U1/U3 Hauptbahnhof Süd im Süden ist die mögliche Länge des Haltestellenbauwerks stark eingeschränkt. Ein Haltestellenlayout gemäß Musterhaltestelle Bahnhofschild in dem die Treppenanlagen außerhalb des 120 m langen Bahnsteigs angeordnet sind ist hier nicht möglich. Die Treppenanlagen werden 180° nach innen geklappt, so dass sich die Fahrgäste von den Bahnsteigenden aus jeweils entgegen laufen um dann über

eine gemeinsame, brandschutztechnische abgetrennte Zwischenebene zu wenden und an die obere Verteilerebene zu gelangen. Die Treppenanlagen an beiden Bahnsteigenden befinden sich in einer gemeinsamen Baugrube, die über einer der beiden Trassenröhren angeordnet ist. Die andere Trassenröhre wird an den Bahnsteigenden über Querschläge bergmännisch, im Schutze einer Vereisung angeschlossen. Aufgrund der nahgelegenen Zwangspunkte in Form von bestehenden Anlagen, insbesondere aufgrund der Querung des Streckentunnels U2/U4 im Norden, ist eine relativ große Tiefenlage der Haltestelle (Schienenoberkante) von knapp 38 m unter Geländeoberkante erforderlich.

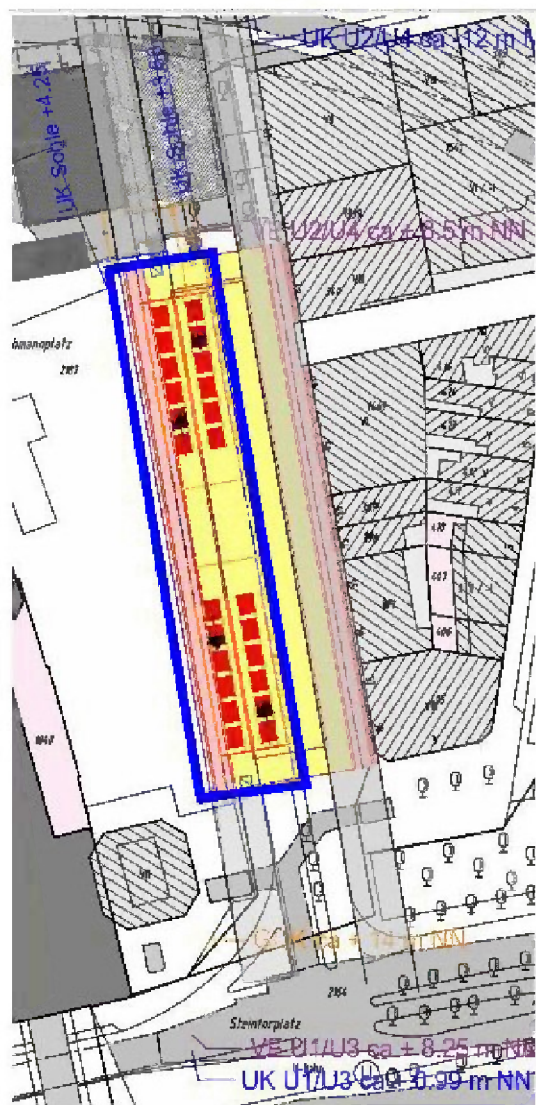


Abbildung 49: Lageplan Haltestelle Hauptbahnhof Kirchenallee

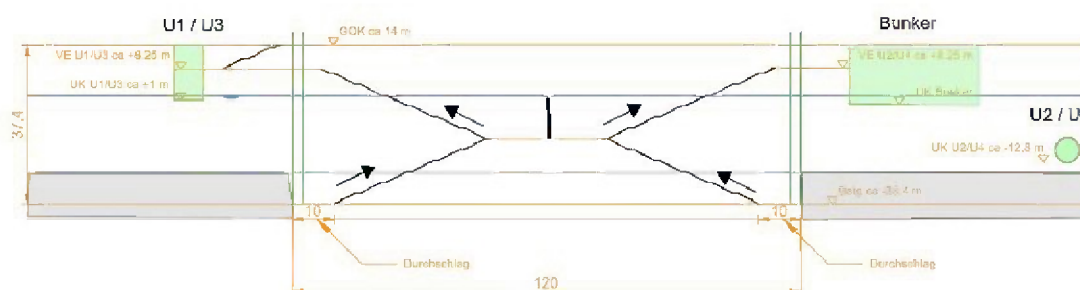


Abbildung 50: Längsschnitt Haltestellenlayout Hauptbahnhof Kirchenallee

5.1.3.2 Haltestelle Rathaus

Die Haltestelle Rathaus I ist am nordöstlichen Ende des Rathausmarktes positioniert und an dem darüber liegenden Straßenverlauf ausgerichtet.

Entsprechend des Haltestellenlayouts der Haltestelle Hauptbahnhof Kirchenallee wird eine gemeinsame Baugrube für die Treppenanlagen hergestellt, die über einer der beiden Streckentunnel zu liegen kommt. Am Ende des Bahnsteigs läuft man sich jeweils entgegen um dann eine über eine gemeinsame, brandschutztechnische abgetrennte, Zwischenebene zu wenden und an die obere Verteilerebene zu gelangen. Aufgrund der vorhandenen Spundwände des S-Bahntunnels, die in Richtung Westen durch die Streckenschilder unterfahren werden, ergibt sich eine Haltestellentiefe von mindestens 30 m unter Geländeoberkante.



Abbildung 51: Lageplan Haltestelle Rathaus I

5.1.3.3 Betriebliche Anlagen

Gleiswechsel

Im Bereich der Trasse Süd sind zwei Gleiswechsel vorgesehen.

Der erste Gleiswechselschacht liegt im Bereich der Burchardstraße. Da aufgrund der beengten Platzverhältnisse durch die Bebauung die Größe des Gleiswechselschachtes begrenzt ist, ist auch die maximale Länge des Gleiswechsels selbst stark eingeschränkt. Auf der zur Verfügung stehenden Entwicklungslänge ist die Gleisverbindung nur mit 4 Stück einfachen Weichen und einer Kreuzung (Sonderkonstruktion) möglich. Aus diesem Grund kann der Gleiswechsel nur mit 20 km/h befahren werden.

Ein weiterer doppelter Gleiswechsel liegt südöstlich der Haltestelle Universität I.

Kehr- und Abstellanlage

Im Abschnitt 2 ist gemäß vorgegebenem Betriebskonzept eine Kehr- und Abstellanlage vorgesehen.

Die Kehr- und Abstellanlage schließt direkt an den Gleiswechsel Burchardstraße an. Sie besteht aus zwei Abstellgleisen mit maximal möglichen Längen von ca. 610 m (in Tunnelröhre Gleis 1) bzw. 630 m (in Tunnelröhre Gleis 2). Ein Gleis liegt mit einem Gleisachsabstand von 3,70 m südlich neben dem Streckengleis 1 in der gemeinsamen Zweigleisröhre, das zweite Abstellgleis mit einem Gleisachsabstand von 3,70 m nördlich neben dem Streckengleis 2 in der gemeinsamen Zweigleisröhre. Im Grundriss müssen die Abstell- und Kehrgleise gemäß der Parallellage zu den Streckengleisen gekrümmt mit einem Radius von ca. 400 m (Gleis 1) bzw. ca. 425 m (Gleis 2) ausgeführt werden. Die Einfahrt in die Kehrgleise ist jeweils von Osten von beiden Streckengleisen aus möglich und erfolgt über die Gleisverbindung und zwei zusätzlich angeordneten einfachen Weichen bzw. zwei zusätzlichen einfachen Kreuzungsweichen. Die Ausfahrt aus der Abstellanlage erfolgt kurz vor der Haltestelle Rathaus I über zwei einfache Weichen (je eine einfache Gleisverbindung je Tunnelröhre). Das Abstellgleis neben Gleis 1 hat einen außen (an der Bogenaußenseite zur Tunnellaibung) liegenden, 610 m langen Betriebssteg. Das Abstellgleis neben Gleis 2 hat einen innen (an der Bogeninnenseite zur Tunnellaibung) liegenden, 630 m langen Betriebssteg.

Notausgänge

In der Trasse Süd sind vier Notausgänge erforderlich (Vorschriften Notausgänge siehe Kapitel 2.2.1.3). Die jeweilige Lage der Notausgänge ist zunächst als Vorschlag zu verstehen, welche die Einhaltung der maximalen Weglängen von 300 m gewährleisten. Bei Bedarf kann die Lage in den folgenden Planungsphasen jedoch noch verändert werden.

Der erste Notausgang liegt im Trassenabschnitt Haltestelle St. Georg II bis Haltestelle Hauptbahnhof Kirchenallee und befindet sich im Bereich Spadenteich. Der Treppenschacht liegt über dem Gleis 1. Die Anbindung an Gleis 2 erfolgt mit einem Querschlag. Zwei Notausgänge sind im Trassenabschnitt zwischen den Haltestellen Hauptbahnhof Kirchenallee und Rathaus I erforderlich. Einer davon befindet sich im Bereich Klosterwall, liegt über Gleis 1 und hat einen Querschlag zu Gleis 2. Der zweite ist im Bereich Alter Fischmarkt, liegt über Gleis 2 und hat einen Querschlag zu Gleis 1. Der vierte und letzte Notausgang der Trasse Süd liegt zwischen den Haltestellen Rathaus I und Stephansplatz I direkt auf dem Hamburger Gänsemarkt. Das Schachtbauwerk liegt zwischen den beiden Tunnelröhren und bindet beide Streckengleise mittels Querschlägen an.

Aus den insbesondere in Kapitel 5.1.3 genannten Gründen wurde die Trasse Süd im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht weiter verfolgt.

5.2 Weitere Untersuchungen Abschnitt 2

5.2.1 Haltestelle St. Georg

Für die Haltestelle St. Georg wurden vier weitere Varianten für die Lage bzw. Gestaltung betrachtet.

Variante St. Georg I liegt in der Langen Reihe und besitzt einen geraden Bahnsteig. Unter Einhaltung eines Mindestradius der Strecke von 303 m kann eine Teilunterquerung des südwestlichen Gebäudes der Asklepios Klinik St. Georg nicht vermieden werden.

Die Lage der Variante St. Georg II ist identisch mit der Variante St. Georg I, allerdings besitzt die Haltestelle auf ganzer Länge einen Radius von $R = 1000$ m. Damit kann eine Teilunterquerung der Klinik vermieden werden.

Variante St. Georg III ist gegenüber den Varianten I und II nach Norden in die Barcastraße verschoben. Dadurch ergeben sich für die Zugangsbauwerke größere Spielräume. Die Klinik muss nicht unterfahren werden. Bei der Trassierung kann im Gegensatz zu den Varianten I und II auf gegenläufige Bögen nördlich und südlich der Haltestelle verzichtet werden.



Abbildung 52: Betrachtete Varianten I, II und III der Haltestelle St. Georg

Die Haltestellenvarianten St. Georg I bis III gehen alle von einem Vortrieb mit einem Zweigleisschild in Abschnitt 1 aus. Daher wurde noch eine Variante St. Georg IV in derselben Lage wie die Varianten St. Georg I und II untersucht, die den Vortrieb in Abschnitt 1 mittels zweier Bahnhofsschilden berücksichtigt.



Abbildung 53: Variante St. Georg IV - Bauweise mit 2 Bahnhofsschilden in Abschnitt 1

Die Variante St. Georg II wurde in der Planung weiter verfolgt, da eine Unterfahrung der Asklepios Klinik aufgrund der besonders sensiblen Nutzung der Gebäude vermieden werden sollte.

5.2.2 Haltestelle Hauptbahnhof Nord

Die Haltestelle Hauptbahnhof Nord (HX) ist durch die Umsteigebeziehungen zu allen S- und U-Bahn-Linien und zu den Zügen des Regional- und Fernverkehrs von besonderer Bedeutung. Eine komfortable Umsteigebeziehung an dieser Stelle hat erheblichen Einfluss auf den verkehrlichen Nutzen der neuen U-Bahn-Linie U5. So ist eine bahnsteiggleiche Umsteigebeziehung zwischen den Linien U2/U4 und der U5 aus verkehrlicher Sicht eine maßgebliche Voraussetzung um eine U5-Haltestelle am Jungfernstieg zu vermeiden. Hinzu kommt, dass der Trassenverlauf der Linie U5 maßgeblich davon beeinflusst ist, ob eine Haltestellenlage am Hauptbahnhof parallel zur bzw. innerhalb der bestehenden Haltestelle realisierbar ist. Daher wurden im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung verschiedenste Lagen und Gestaltungen der Haltestelle untersucht.

Variante	Kurzbeschreibung
HX I	Nutzung Bestandsröhren ohne Umbau
HX Ia	Nutzung Bestandsröhren mit bergmännischer Aufweitung nach außen
HX Ib	Nutzung Bestandsröhren und Verbindung mit den Röhren der U2/U4 zu einer gemeinsamen Bahnsteighalle (2x) mittels bergmännischer Bauweise
HX Ic	Nutzung Bestandsröhren mit bergmännischer Aufweitung nach innen und Ergänzung zusätzlicher Querschläge zwischen den äußeren und inneren Röhren
HX IIa	Herstellung einer neuen U5-Haltestelle im Norden parallel zum Bestand mittels zweier Tunnelvortriebsmaschinen, Bahnhofsschild
HX IIb	Herstellung einer neuen U5-Haltestelle im Norden in der Ernst-Merck-Straße mittels zweier Tunnelvortriebsmaschinen, Bahnhofsschild
HX IIc	Herstellung einer neuen U5-Haltestelle im Norden in der Ernst-Merck-Straße mittels zweier Tunnelvortriebsmaschinen, Eingleisschild und Verbindung der Röhren im Bahnsteigbereich mittels bergmännischer Bauweise
HX III	Herstellung einer neuen U5-Haltestelle im Norden in der Ernst-Merck-Straße mittels einer Tunnelvortriebsmaschine, Bahnhofsschild und bergmännischer Aufweitung

Tabelle 10: Übersicht der untersuchten Varianten am Hauptbahnhof Nord (HX)

5.2.2.1 Variante HX I

Die Bestandshaltestelle Hauptbahnhof Nord (HX) besteht aus vier Röhren. Die inneren Röhrengleise (2 und 3) werden für den Betrieb der U2/U4 genutzt. Die äußeren Röhrengleise (1 und 4) sind eine bauliche Vorleistung aus den 60er Jahren und waren für den Betrieb einer zukünftigen U-Bahn-Linie gedacht.

In der Variante HX I sollen die bestehenden Röhren ohne größere Umbauarbeiten genutzt werden. Im Wesentlichen ist dazu der Anschluss der Streckentunnel an die Gleise 1 und 4 der vorhandenen vorbereitete Haltestelle notwendig.

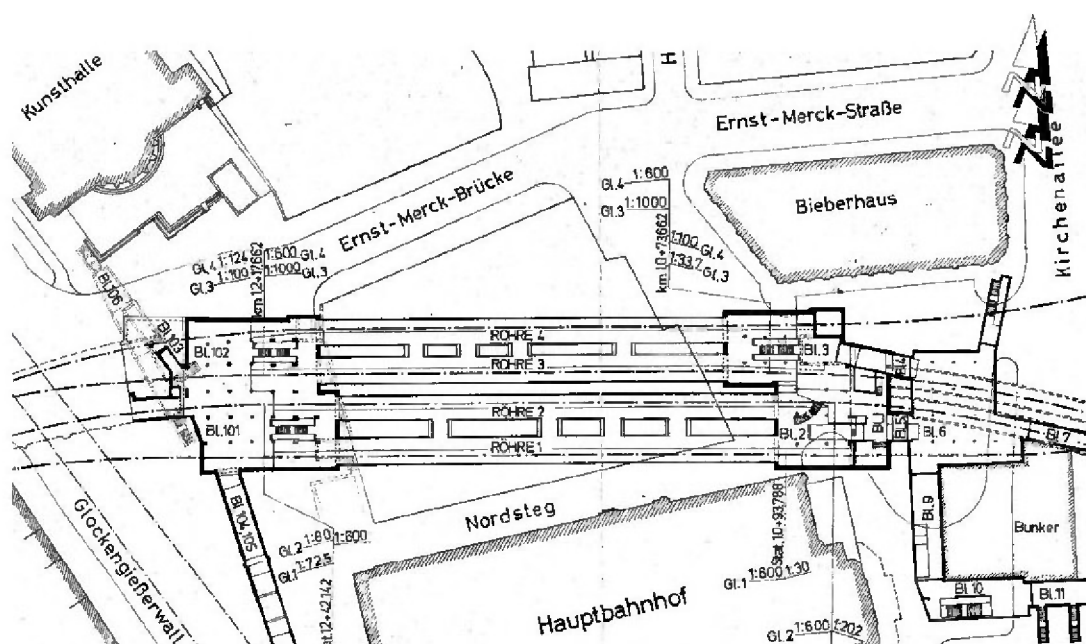


Abbildung 54: Lageplan bestehende Haltestelle Hauptbahnhof Nord (HX)

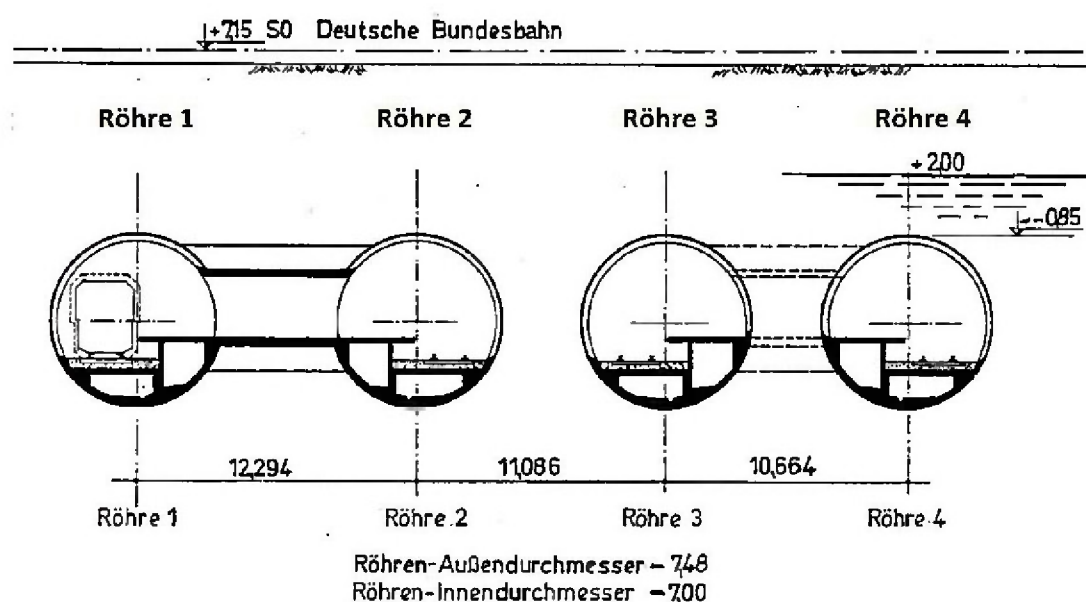


Abbildung 55: Querschnitt bestehende Tunnelröhren Hauptbahnhof Nord (HX)

Die bestehenden Bahnsteige besitzen eine Breite von max. 3,0 m. Gemäß den Planungsrandbedingungen für diese Machbarkeitsuntersuchung beträgt die Mindestbreite 4,5 m (Regelfall). Hinzu kommt, dass der Platzbedarf sowohl für die Entrauchung als auch Entfluchtung für die zukünftig zu erwartenden Fahrgastmengen als äußerst kritisch zu bewerten ist. Dies bezieht sich neben der Bahnsteigbreite insbesondere auch auf die Treppenanlagen. In jedem Fall ist für diese Variante eine temporäre Unterbrechung des Betriebes der U-Bahn-Linien U2/U4 für die Umbaumaßnahmen vor allem hinsichtlich Entrauchung und Entfluchtung erforderlich.

Die vorhandenen Querschläge zwischen den Röhren reichen voraussichtlich nicht zur Bewältigung der Fahrgastströme aus. Zusätzliche Querschläge, die möglicherweise zur Verbesserung des Fahrgastkomforts angeordnet werden könnten, erfordern eine Baugrundvereisungen sowie eine intensive statisch-konstruktive und materialtechnische Untersuchung der bestehenden Gusstübbinge in den Bestandsröh-

ren. Im Vergleich zu einem gemeinsamen Mittelbahnsteig zwischen U2/U4 und U5 ist eine Lösung mit Querschlägen hinsichtlich Umsteigebeziehung, Fahrgastkomfort und sozialer Kontrolle nicht optimal.

Vor dem Hintergrund, dass die Planungsrandbedingungen nicht eingehalten werden können, wird die Variante HX I im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht weiter verfolgt.

5.2.2.2 Variante HX Ia

Bei der Variante HX Ia werden die bestehenden Röhren 1 und 4 nach außen aufgeweitet, um eine Bahnsteigbreite von 4,5 m zu erreichen (siehe folgende Abbildung). Die Aufweitung geschieht bergmännisch im Schutze einer Baugrundevereinigung. Aufgrund der bestehenden Kopfbauwerke sind die benötigten röhrenparallelen Vereinigungsbohrungen rein geometrisch kaum zu realisieren.

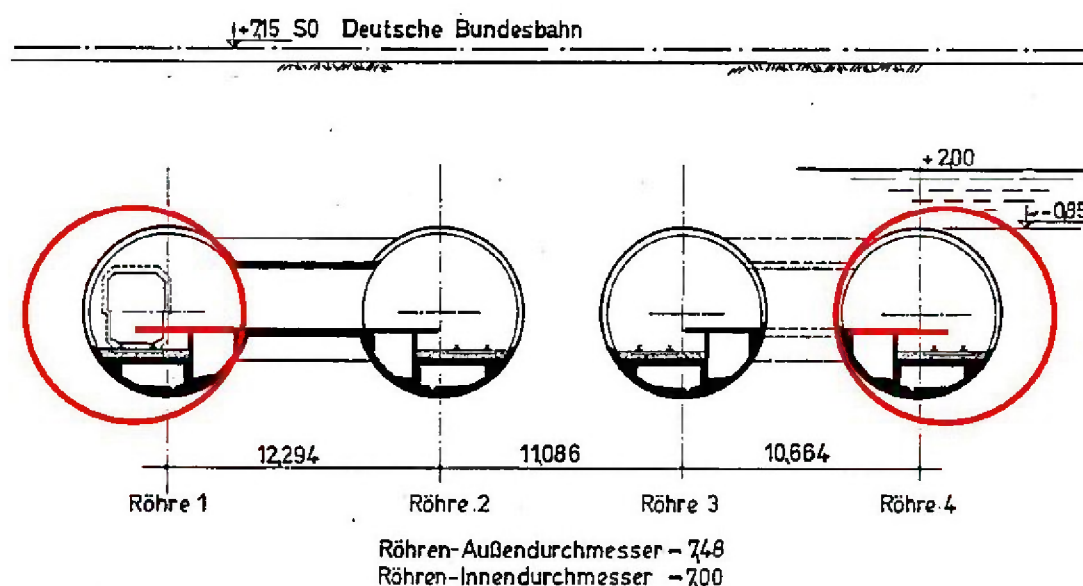


Abbildung 56: Aufweitung der bestehenden Röhren 1 und 4 für die Variante HX Ia

Zusätzlich zu den geometrischen Schwierigkeiten bei der Vereinigungsmaßnahme gelten hier die gleichen Anforderungen hinsichtlich Entrauchung und Entfluchtung und dem nicht optimalen Fahrgastkomfort wie in Variante HX I. Unabhängig von der etwas vergrößerten Bahnsteigbreite bei der U5 entspricht der Bahnsteig der bestehenden U-Bahn-Linien U2/U4 nach wie vor nicht den gestellten Anforderungen. Die Umsteigebeziehung zwischen U5 und U2/U4 durch einzelne wenige Querschläge ist nicht optimal und die Schwierigkeit beim Treppenumbau an den Haltestellenköpfen bleibt unverändert.

Die Variante HX Ia wird im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht weiter verfolgt.

5.2.2.3 Variante HX Ib

Für Variante HX Ib werden die bestehenden Röhren 1 und 4 nach innen hin mit den Röhren 2 und 3 durch einen bergmännischen Vortrieb im Schutze einer Vereinigung verbunden (siehe Abbildung 57). Zwischen den jeweiligen Röhren 1 und 2 bzw. 3 und 4 wird in den Verbindungsbauwerken ein Mittelbahnsteig für den niveaugleichen Umstieg zwischen U2/U4 und U5 hergestellt.

Für die Herstellung des Verbindungsbauwerks im Schutze der Vereisung und den Umbau des Haltestellenbauwerks am Kopfe der Bahnsteige ist eine temporäre Streckensperrung des bestehenden U-Bahn-Betriebs der Linien U2/U4 erforderlich.

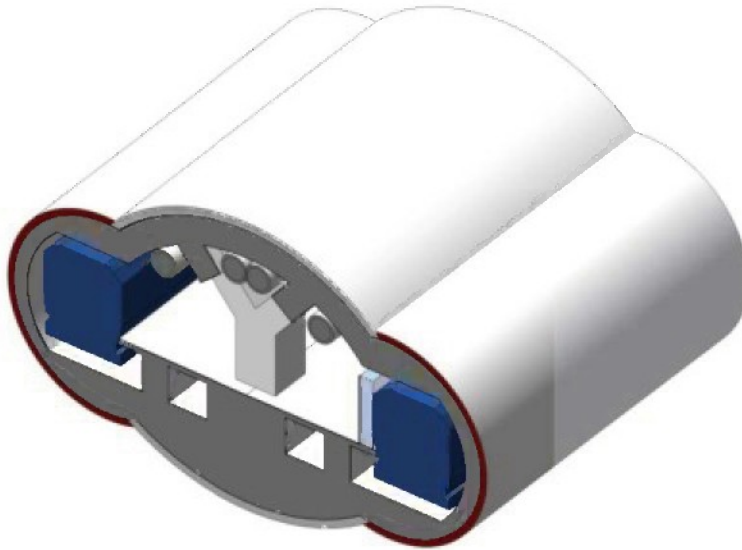


Abbildung 57: Verbindung der bestehenden Röhren 1 und 2, bzw. 3 und 4 in Variante HX Ib

Mit Variante HX Ib können sowohl die Planungsrandbedingungen eingehalten werden, als auch die Umsteigebeziehung und der Fahrgastkomfort optimiert werden.

Diese Variante wird im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung weiter verfolgt und vertieft betrachtet.

5.2.2.4 Variante HX Ic

Für Variante HX Ic werden die bestehenden Röhren 1 und 4 ebenfalls genutzt. Um eine Bahnsteigbreite von 4,5 m zu gewährleisten, werden die Röhren 1 und 4 nach innen, also in Richtung der Röhren 2 und 3, um ein liches Maß von 1,6 m aufgeweitet. Die Aufweitung geschieht abschnittsweise im Schutze eines räumlichen, nach unten geschlossenen Eisgewölbes, um die Last auf die bestehenden Röhren 2 und 3 gering zu halten. Die Vereisungsbohrungen finden in Längsrichtung der Röhren statt und werden ggf. durch zusätzliche Vereisungsbohrungen in Querrichtung aus den Röhren 1 und 4 ergänzt.

Im Endzustand sind die Röhren 1 und 4 durch C-Schalen aus Stahlbeton verstärkt und die Aufweitung durch eine Stahlbetonkonstruktion ausgebaut. Die bereits vorhandenen Querschläge werden um zusätzliche Querschläge ergänzt und ermöglichen so das bahnsteiggleiche Umsteigen zwischen der neuen Linie U5 und den Linien U2/U4.

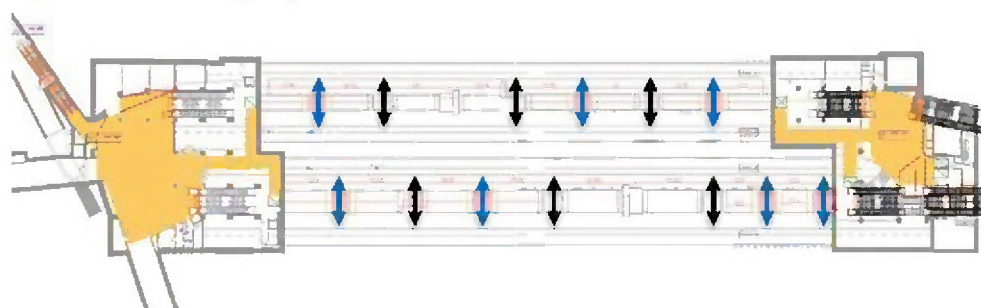


Abbildung 58: Zusätzliche Querschnitte für die Variante HX Ic

Die betrieblichen Einschränkungen, die sich aus dem Umbau der Zugangsanlagen ergeben, sind ähnlich wie bei den vorher genannten Varianten. Im Vergleich zu einem gemeinsamen Mittelbahnsteig zwischen U2/U4 und U5 (siehe z.B. Variante Ib) ist eine Lösung mit Querschlägen hinsichtlich Umsteigebeziehung, Fahrgastkomfort und sozialer Kontrolle nicht optimal.

Aus diesen Gründen wurde die Variante HX Ic im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht weiter verfolgt.

5.2.2.5 Variante HX IIa

Der Bestand wird bei der Variante HX IIa nicht genutzt. Die Haltestelle wird durch zwei neue parallele Röhren mittels Bahnhofsschild (Tunnelvortriebsmaschine) hergestellt. Die neue Haltestelle liegt parallel zu den Röhren 1 - 4, die Oberkante der neuen Röhren liegt rund 3 m unterhalb der Unterkante der alten (siehe folgende Abbildung). Zur Herstellung der Zugangsbauwerke sind zwei Baugruben erforderlich. Die östliche Baugrube liegt im Bereich der S-Bahn, weshalb hier Abfangungsmaßnahmen für die S-Bahngleise und ein temporärer Abtrag der bestehenden Überplattung erforderlich werden.

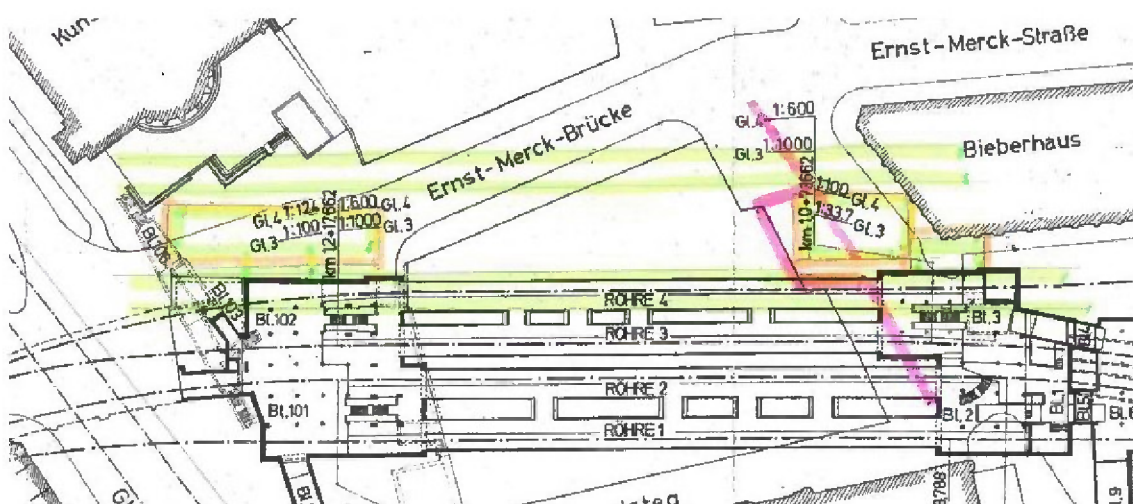


Abbildung 59: Variante HX IIa im Grundriss

Die Abfangungsmaßnahmen der Baugrube zur Herstellung des östlichen Zugangsbauwerks werden als äußerst schwierig beurteilt. Außerdem ist die Gestaltung des Anschlusses der zwei Bahnhofsschildröhren an die Haltestelle St. Georg II aufgrund der großen Schilddurchmesser geometrisch schwieriger als mit zwei kleineren oder einem einzelnen großen Schild. Zusätzlich ist die neue Haltestellenlage nördlich des

Bestandes aufgrund Ihrer großen Tieflage nachteilig hinsichtlich Umsteigebeziehung und Fahrgastkomfort.

Aus diesen Gründen wurde die Variante HX IIa im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht weiter verfolgt.

5.2.2.6 Variante HX IIb

Die Variante HX IIb entspricht der Variante HX IIa mit dem Unterschied, dass die neue Haltestelle nicht parallel zu den Bestandsröhren liegt, sondern stattdessen in der Ernst-Merck-Straße unterhalb der Ernst-Merck-Brücke. Das östliche Zugangsbauwerk liegt folglich ebenfalls in der Ernst-Merck-Straße nordwestlich des Bieberhauses (siehe folgende Abbildung).

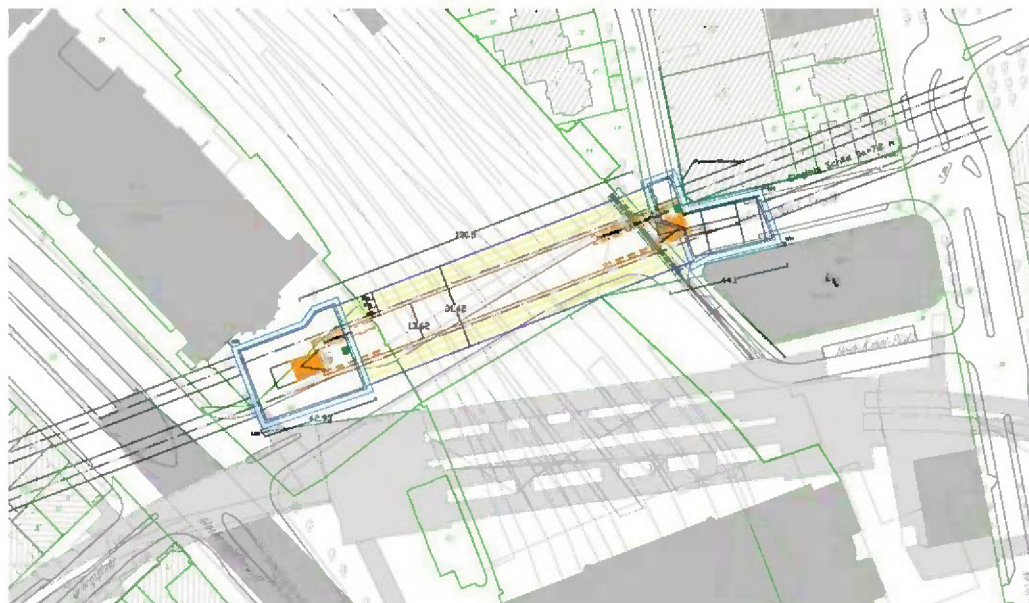


Abbildung 60: Variante HX IIb im Grundriss

Durch die Lage des östlichen Zugangsbauwerks in der Ernst-Merck-Straße sind keine Abfangungsmaßnahmen für die S-Bahngleise erforderlich. Jedoch sind die Umsteigebeziehungen zu den übrigen S- und U-Bahn-Linien verglichen mit Variante HX IIa deutlich unvorteilhafter. Auch bei dieser Variante kommen zwei Bahnhofsschilde (Tunnelvortriebsmaschine) zum Einsatz, weshalb der Anschluss an die Haltestelle St. Georg II aufgrund der großen Schilddurchmesser geometrisch schwierig ist.

Aus diesen Gründen wurde die Variante HX IIb nicht weiter verfolgt.

5.2.2.7 Variante HX IIc

Die Variante HX IIc entspricht der Variante HX IIb mit dem Unterschied, dass die Röhren mittels zweier Eingleisschilde (Tunnelvortriebsmaschine) aufgefahren werden, die im Haltestellenbereich zu einer Bahnsteighalle mit Mittelbahnsteig bergmännisch verbunden werden. Die bestehenden Haltestellenanlagen am Hauptbahnhof werden nicht genutzt. Die Haltestelle weicht aufgrund der geometrischen Einschränkungen durch die Bestandsbebauung stark von der Musterhaltestelle ab. Die Haltestelle besitzt einen Mittelbahnsteig. Die Oberkante des Bahnsteigs liegt ca. 21,9 m unter der Geländeoberkante. Die Tiefenlage der Haltestelle ergibt sich aus dem erforderlichen Abstand des Tunnelbauwerks zur Bestandsgründung der Ernst-Merck-Brücke. Im Vergleich zu den anderen untersuchten Varianten, bei denen die bestehende Haltestelle nicht genutzt wird, liegt die Variante HX IIc durch den kleineren Durchmesser der zwei Eingleisschilde relativ hoch und bietet dadurch Vorteile hinsichtlich des Fahrgastkomforts.

Das östliche Zugangsbauwerk liegt in der Ernst-Merck-Straße an der nordwestlichen Ecke des Bieberhauses. Die Geometrie des Zugangsbauwerks ist durch die bestehende Bebauung und das Erfordernis einer senkrechten Einfahrt der Tunnelvortriebsmaschine in das Schachtbauwerk stark eingeschränkt. Von der Bahnsteigebene führen gewendelte Treppen zur Verteilerebene. Von dort kann die Oberfläche durch zwei Treppenanlagen im Gehwegbereich der Ernst-Merck-Straße und eine weitere Richtung der Straße Holzdamm erreicht werden. Der Aufzug führt vom Bahnsteig direkt an die Oberfläche im Gehwegbereich der Ernst-Merck-Straße.

Das westliche Zugangsbauwerk liegt ebenfalls in der Ernst-Merck-Straße südlich der Hamburger Kunsthalle. Gewendelte Treppen führen vom Bahnsteig zu einer Zwischenebene, von der der westliche Haltestellenkopf der U2/U4 über einen kurzen und breiten Verbindungstunnel erreicht werden kann. Ein weiterer Treppenlauf führt zu einer zweiten darüber liegenden Verteilerebene. Die Oberfläche kann durch eine Treppenanlage auf dem Vorplatz der Kunsthalle erreicht werden.

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wird die Variante HX IIc nur als Rückfallebene weiter betrachtet, falls ein verkehrlich deutlich vorteilhafterer Anschluss an die Bestandsröhren am Hauptbahnhof nicht gelingen sollte. Eine mögliche Trassierung der Variante HX IIc wurde ebenfalls als Rückfallebene erarbeitet und erscheint machbar.

5.2.2.8 Variante HX III

Die Variante HX III entspricht der Variante HX IIb mit dem Unterschied, dass anstatt zwei Bahnhofsschildröhren eine einzige Bahnhofsschildröhre zum Einsatz kommt. Diese Röhre wird im Bahnsteigbereich im Schutze einer Baugrundvereisung zu einer Bahnsteighalle aufgeweitet. Ein Mittelbahnsteig ist dabei aufgrund der benötigten Aufweitungsstrecke nicht realisierbar, sodass diese Variante ausschließlich in Kombination mit Seitenbahnsteigen funktioniert.

Für die östliche Zugangsanlage wird eine L-förmige Baugrube in der Ernst-Merck-Straße/Holzdamm benötigt. In der Ernst-Merck-Straße müssen die Schlitzwände aller Voraussicht nach unmittelbar vor den Fassaden abgeteuft werden, um den Vortriebsschild und eine Treppenanlage in der Baugrube unterbringen zu können. Trotzdem muss die östliche Treppenanlage aus geometrischen Gründen deutlich östlicher des Bahnsteigs angeordnet werden, um die erforderliche Treppenbreite zu realisieren. Die zweite nördliche Treppenanlage befindet sich im Holzdamm. Das östliche Ende des Bahnsteiges muss zusätzlich mit dem Radius von $R = 1000$ m ausgerundet werden, damit die Schildtrasse innerhalb des Straßenraumes geführt werden kann, um so eine ausreichende Baugrubengröße für die östliche Treppenanlage zu realisieren. Die Betriebsräume müssen im östlichen Zugangsbauwerk anders als in den Musterhaltestellen angeordnet werden, so dass ein Betriebsgang neben den Treppenanlagen entfallen kann. Die Gebäude auf der Nordseite der Ernst-Merck-Straße sind flach gegründet und müssen vor Herstellung der Baugrube voraussichtlich unterfangen werden.

Die Treppenanlagen auf der Westseite sind grundsätzlich einfacher zu realisieren. Jedoch ergeben sich ungünstigere Zwischenpodeste und Laufwege als in Variante HX IIc. Die Aufzugsstandorte sind ebenfalls nicht optimal wählbar. Die Baugrube für die Zugangsanlagen auf der Westseite muss um einen ca. 20 m langen Fortsatz zusätzlich verlängert werden, da die Gleise wieder zusammengeführt werden müssen (Mittelstützen zwischen den Gleisen im Bahnsteigbereich). Idealerweise können dann in diesem Bereich auch Betriebsräume untergebracht werden.

Die Treppenführung im östlichen Zugangsbauwerk ist (wie oben beschrieben) durch die geometrischen Randbedingungen der Seitenbahnsteige bei Variante HX III deutlich schwieriger und unkomfortabler als bei den Varianten HX IIb oder IIc. Die erfor-

derliche Breite der Baugrube in der Ernst-Merck-Straße führt zu erheblichen baulichen Herausforderungen, da die Schlitzwand sehr dicht an den Bestandsgebäuden hergestellt werden muss. Hierfür sind umfangreiche Zusatzmaßnahmen (Unterfangung etc.) erforderlich. Die Baugruben der Zugangsanlagen fallen deutlich größer aus als bei den Varianten HX IIb oder IIc.

Aus diesen Gründen wurde die Variante HX III nicht weiter verfolgt.

5.2.3 Haltestelle Stephansplatz

Die Haltestelle Stephansplatz ist von besonderer Bedeutung für das Betriebskonzept und die Möglichkeiten zur sinnvollen, verkehrlichen Netzeinbindung der neuen U-Bahn-Linie U5 in das gesamte U-Bahn-Netz. Gemäß dieses Betriebskonzepts könnte die Haltestelle Jungfernstieg entfallen, wenn es gelingt, die Linien U1 und U5 in einem Haltestellenbauwerk am Stephansplatz zu vereinen und damit eine niveaugleiche Umsteigebeziehung zu schaffen (zweite Voraussetzung hierfür ist ein bahnsteiggleicher Umstieg zwischen den Linien U2/U4 und U5 an der Haltestelle Hauptbahnhof Nord). Die Bestandshaltestelle Stephansplatz (U1) liegt in der Parkanlage Planten un Blomen, welche im Rahmen der möglichen Haltestellenplanung besonders zu berücksichtigen ist.

Aus den oben genannten Gründen (Umsteigebeziehung und Umweltauswirkungen) wurden im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung verschiedene Lagen und Gestaltungen der Haltestelle untersucht. Die folgende Abbildung gibt eine Übersicht über die untersuchten Varianten.

Variante	Kurzbeschreibung
Stephansplatz I	Lage der U5-Haltestelle westlich der Bestandshaltestelle der U1; Haltestelle der U5 am Jungfernstieg kann <u>nicht</u> entfallen → <u>Darstellung weiter oben in Kapitel 5.1.1, Beschreibung Trasse Nord I</u>
Stephansplatz II	Lage der U5-Haltestelle östlich der Bestandshaltestelle der U1; Haltestelle der U5 am Jungfernstieg kann <u>nicht</u> entfallen
Stephansplatz III	Neubau einer gemeinsamen Haltestelle U1/U5 in der Achse der U1-Bestandshaltestelle; Haltestelle der U5 am Jungfernstieg kann entfallen
Stephansplatz IV	Neubau einer gemeinsamen Haltestelle U1/U5 westlich der Achse der U1-Bestandshaltestelle; Haltestelle der U5 am Jungfernstieg kann entfallen → <u>Darstellung weiter oben in Kapitel 5.1.2, Beschreibung Trasse Nord II</u>
Dammtor I	Lage der U5-Haltestelle nordwestlich des Bahnhofs Hamburg-Dammtor; Haltestelle der U5 am Jungfernstieg kann <u>nicht</u> entfallen
Dammtor IV	Neubau einer gemeinsamen Haltestelle U1/U5 nördlich des Bahnhofs Hamburg-Dammtor auf Höhe der Moorweide; Haltestelle der U5 am Jungfernstieg kann entfallen → <u>Darstellung weiter oben in Kapitel 5.1.2, Beschreibung Trasse Nord II</u>
Johnsallee	Neubau einer gemeinsamen Haltestelle U1/U5 nördlich des Bahnhofs Hamburg-Dammtor auf Höhe der Johnsallee; Haltestelle der U5 am Jungfernstieg kann entfallen

Tabelle 11: Übersicht der untersuchten Varianten am Stephansplatz

5.2.3.1 Variante Stephansplatz II

Um die Lage in Planten un Blomen bei der Variante Stephansplatz I zu umgehen, wurde eine weitere Haltestellenvariante östlich zur Bestandshaltestelle der Linie U1 untersucht (siehe folgende Abbildung). Der Vorteil der östlichen Lage wäre zudem eine etwas kürzere Umsteigebeziehung zur U1 und zum Bahnhof Hamburg-Dammtor. Jedoch erfordert die östliche Haltestellenlage, dass die Trasse der U5 zweimal das Tunnelbauwerk der U1 unterqueren muss, wodurch sich für das Haltestellenbauwerk eine relativ große Tiefenlage ergibt (Schienenoberkante ca. 25 m unter Geländeoberkante). Hinzu kommt, dass eine Trassierung zwischen Jungfernstieg

stieg und Stephansplatz II nur mit einem Gleiswechsel am Jungfernstieg, nicht aber mit einer Kehr- und Abstellanlage möglich ist.

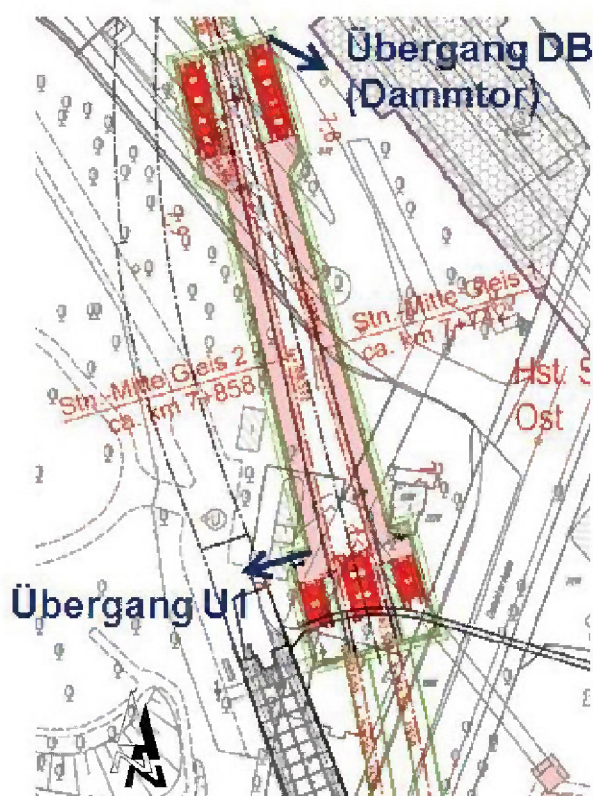


Abbildung 61: Lageplan Variante Stephansplatz II

Aus den genannten Gründen wurde diese Variante im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht weiter verfolgt.

5.2.3.2 Variante Stephansplatz III

Um einen niveaugleichen Umstieg zur Linie U1 zu erzielen wurde in einem ersten Schritt versucht, den erforderlichen Eingriff in die Bestandshaltestelle der U1 möglichst gering zu halten, indem die Höhenlage der U1 nicht verändert wird. Aus dieser Randbedingung ergab sich ein Haltestellenlayout mit zwei äußeren U5-Bahnsteigen, die jeweils in einem großen Bogen angeordnet sind und zwei inneren U1-Bahnsteigen, die sich jeweils auf einer Länge von 40 m mit dem Bahnsteig der U5 überlappen, um den niveaugleichen Umstieg zu gewährleisten (siehe folgende Abbildung).

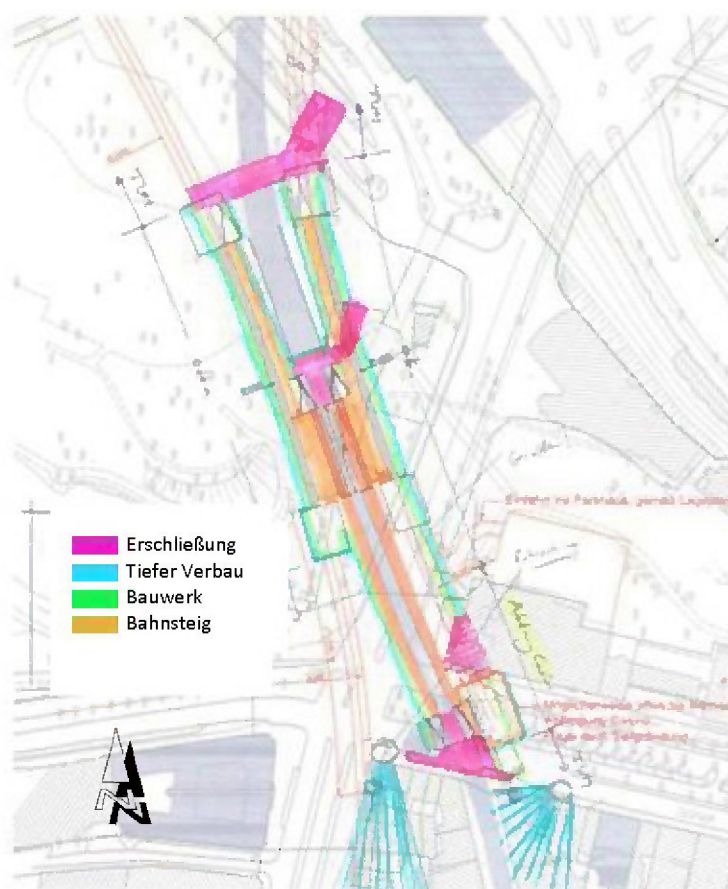


Abbildung 62: Lageplan Variante Stephansplatz III

Aufgrund der geringen Tiefenlage der bestehenden Linie U1 stellen sich bei der Trassierung der U5 jedoch das Casino Esplanade im Süden sowie die U1-Querung im Norden als unüberwindbare Hindernisse dar. Eine kombinierte Haltestelle der U1 und U5 auf der bestehenden Höhenlage der U1 wird als geometrisch nicht realisierbar eingestuft.

Diese Variante wurde im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung daher nicht weiter verfolgt.

5.2.3.3 Variante Dammtor I

Die Variante Dammtor I liegt in der Edmund-Siemers-Allee nordwestlich des Bahnhofs Hamburg-Dammtor. Die Haltestelle kann bei Bedarf auch weiter nach Osten verschoben werden. Diese Lage erlaubt eine Trassierung ohne betriebliche Einschränkungen der U5, da alle Gleisverbindungen und Kehrgleise gemäß Betriebskonzept angeordnet werden können. Bei der Prüfung wurde der Abschnitt zwischen den Haltestellen Jungfernstieg und Dammtor I mit einer Zweigleisröhre trassiert. Zwei Eingleisröhren sind an dieser Stelle jedoch ebenfalls möglich. In diesem Fall müsste der südöstliche Haltestellenkopf entsprechend aufgeweitet werden. Bei der Trassierung wurde ein Mindestradius von 350 m verwendet. Die dargestellten Gleiswechsel südöstlich der Haltestelle Dammtor I liegen in einem Bereich mit überhöhten Bögen. Ein doppelter Gleiswechsel weiter nördlich auf gerader Trasse ist möglich, aus betrieblicher Sicht jedoch nachteiliger.

Die Parkanlage Pflanzen und Blumen wird durch den Bau der Haltestelle nicht beeinträchtigt. Dafür ist die Fällung mindestens einer Baumreihe in der Edmund-Siemers-Allee notwendig. Die Variante Dammtor I kreuzt die U1. Daher ist für die Herstellung ein Abbruch und Neubau der betreffenden Tunnelblöcke der U1 mit bauzeitlicher Führung der U1 auf Hilfsbrücken durch die Baugrube notwendig. Die Umsteigebe-

ziehung zur U1-Haltestelle Stephansplatz ist durch die große Distanz nicht vorhanden. Eine Haltestelle Jungfernstieg der geplanten Linie U5 kann bei der Variante Dammtor I nicht entfallen.

Aus diesen Gründen wurde die Variante Dammtor I nicht weiter verfolgt.

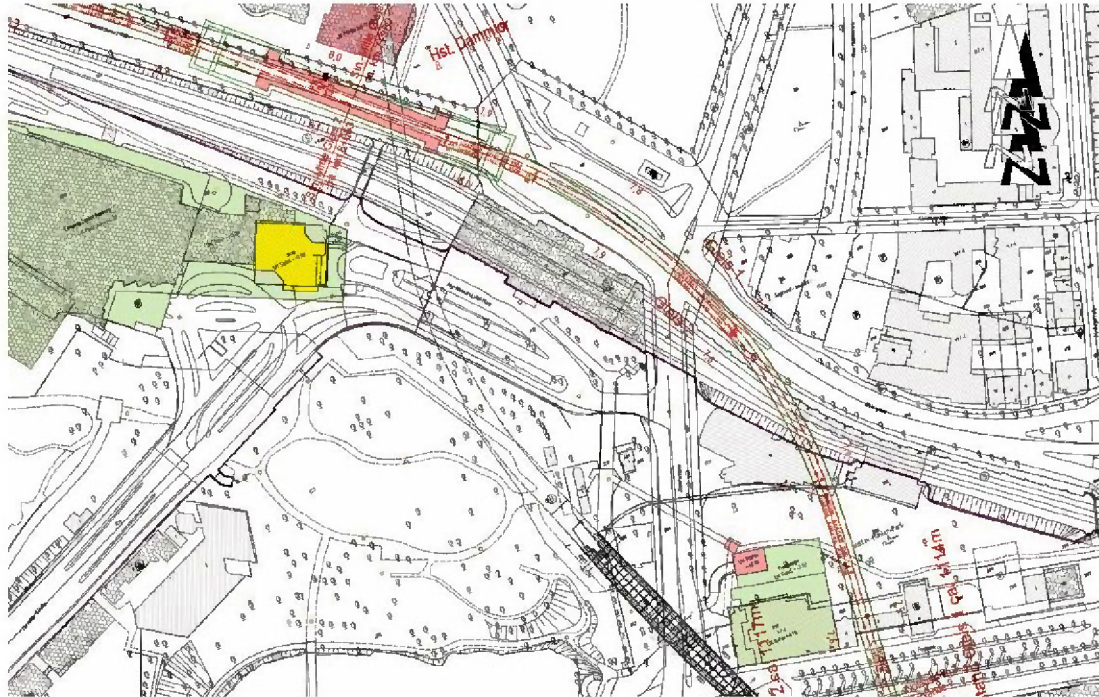


Abbildung 63: Lageplan Variante Dammtor I

5.2.3.4 Variante Johnsallee

Aufgrund der Eingriffe in bei den Varianten Stephansplatz IV und Dammtor IV wurde im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung eine weitere Haltestellenvariante in der Rothenbaumchaussee auf Höhe der Johnsallee untersucht.

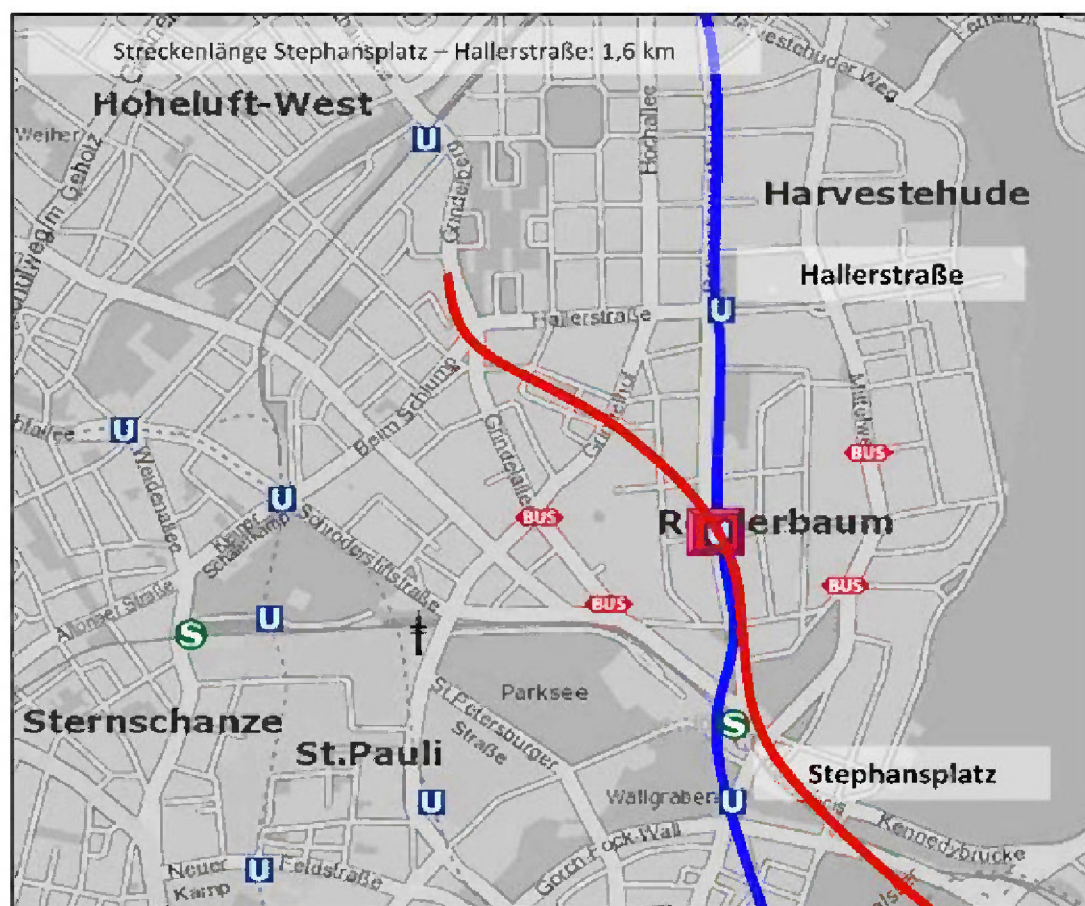


Abbildung 64: Konzept für eine Trassenführung mit Haltestelle Johnsallee

Durch die vorgesehene Lage der Haltestellen Johnsallee liegt die Trasse in der Rothenbaumchaussee. Die Geometrie der Haltestelle Johnsallee als viergleisige Umsteigehaltestelle U1/U5 orientiert sich am Layout der Haltestelle Stephansplatz IV.

Die Haltestelle liegt in der Rothenbaumchaussee auf Höhe der Johnsallee in einer Tiefe von ca. 9,3 bis 11 m (Schienenoberkante) unter Gelände. Sie hat zwei nebeneinander liegende, rund 11,3 m breite Inselbahnsteige. Am östlichen Bahnsteig halten die stadtauswärts fahrenden, am westlichen Bahnsteig die stadteinwärts fahrenden Züge der U1 und U5, so dass jeweils bahnsteiggleich umgestiegen werden kann.

Die Untersuchung zeigt, dass die Haltestelle aus baulicher Sicht machbar ist. Im Norden kann die Trasse des Abschnitts 3 in Höhe der Haltestelle Grindelberg wieder aufgenommen werden. Jedoch ist eine Verschiebung der Haltestelle Grindelberg nach Norden um ca. 70 m sowie die Krümmung der Bahnsteige im Radius $R = 1000$ m erforderlich. Im Süden verläuft die Röhre des Gleises 1 auf direktem Wege zur Haltestelle Hauptbahnhof Nord. Die Röhre des Gleises 2 schwenkt nach Süden aus, um die Röhren der U2/U4 unterqueren zu können.

Der Vorteil der untersuchten Haltestellenvariante besteht darin, dass keine Eingriffe in die Parkanlage Planten und Blumen erforderlich sind. Diesem stehen jedoch zahlreiche Nachteile gegenüber. Die Universität wäre schlechter erschlossen. Weiterhin ist bei Umsetzung der Haltestellenvariante Johnsallee eine maßgebliche Entlastung der Metrobuslinie 5 in der Edmund-Siemers-Allee und der Grindelallee nicht mehr zu erwarten, daher ist ein Entfall der Buslinie bzw. der dortigen Busspuren nicht möglich. Eine Entlastung dieses hoch belasteten Verkehrsengpasses bleibt daher zu großen Teilen aus. Ferner ist der Fußweg zwischen der Haltestelle Johnsallee

und dem Haupteingang des Bahnhofs Hamburg-Dammtor knapp 500 m lang, von der Haltestelle Stephansplatz knapp 200 m. Somit besteht auch keine gute Anbindung an den Bahnhof und den dortigen Nah- und Fernverkehr. Zuletzt ist noch die bauzeitliche Beeinträchtigung der denkmalgeschützten Bebauung und der teilweise ebenfalls denkmalgeschützten Vorgärten in der Rothenbaumchaussee zu nennen. Durch die langgestreckte und teils sehr breite Baugrube in der Rothenbaumchaussee ist der Abstand der Schlitzwand zur Bebauung stellenweise sehr gering und es bestehen zahlreiche Konflikte mit den Vorgärten (Privatgrund).

Aus diesen Gründen wurde die Variante Johnsallee im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht weiter verfolgt.

5.2.4 Haltestelle Universität

Für die Haltestelle Universität wurden drei verschiedene Lagen untersucht. Eine Variante liegt südlich (Universität I), die anderen beiden nördlich der Rentzelstraße (Universität II und III). Falls im Abschnitt 3 die Haltestelle Grindelberg entfallen würde (Entscheidung wird nicht im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung getroffen, sondern im weiteren Verlauf der Planungen), sollte die Haltestelle Universität (Universität II) nördlich der Rentzelstraße liegen, um gleichmäßigere Haltestellenabstände zu erreichen. Es ergeben sich dann entsprechend größere Abstände zwischen den Haltestellen. Sollte im Abschnitt 2 die Trasse Nord II und hier die Variante Dammtor IV umgesetzt werden, muss die Lage nördlich der Rentzelstraße trassierungsbedingt nochmals etwas nach Norden verschoben werden (Universität III).

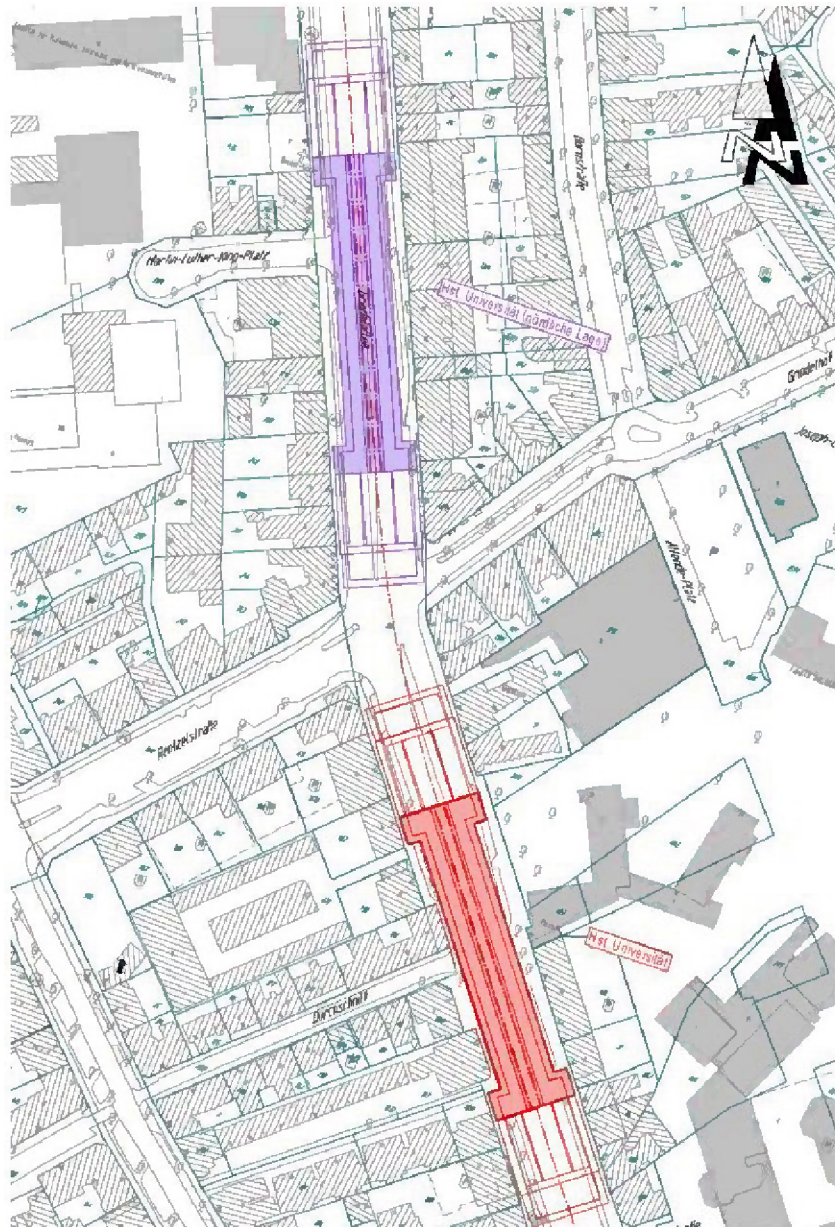


Abbildung 65: Lageplan der Varianten Universität I und II/III

5.2.5 Haltestelle Rathaus

Die Haltestelle Rathaus der Trasse Süd wurde zunächst gemäß Konzeptstudie in der Rathausstraße angeordnet. Nach dem gleichen Prinzip wie an der Haltestelle Hauptbahnhof Kirchenallee ist auch hier aufgrund der kurzen Entwicklungslänge zwischen dem Streckentunnel der U1 im Osten, Bereich St. Petri Kirche, und der bestehenden U3-Haltestelle Rathaus im Westen die Anordnung einer Musterhaltestelle Bahnhofsschild nicht möglich. Der östliche Treppenschacht wird nach Westen in Richtung der Röhre verschoben. Es ergibt sich eine Haltestellentiefe (Schienenoberkante) von ca. 22 m unter Geländeoberkante (siehe Abbildung 66).

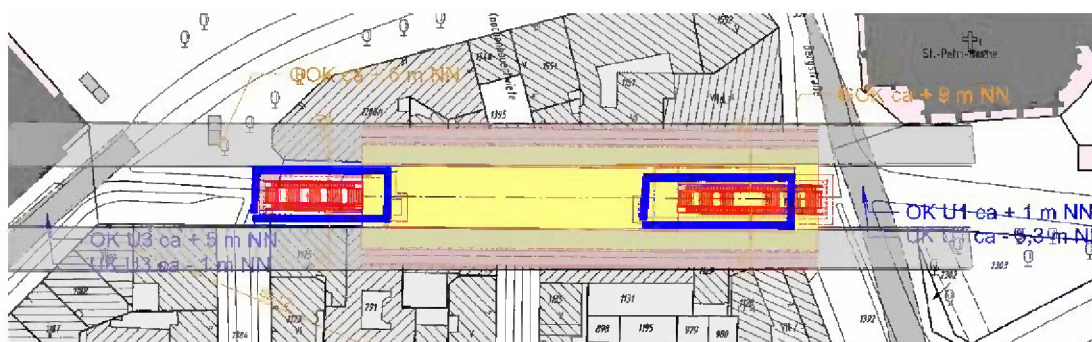


Abbildung 66: Lage der Haltestelle Rathaus in Rathausstraße

Im Zuge der Trassierung wurde jedoch festgestellt, dass diese Haltestellenlage in der Rathausstraße keine regelkonforme Trassierung mit dem Bahnhofsschild ermöglicht. Die Mindestradien werden unterschritten. Eine Anordnung von Gleiswechseln ist nicht möglich.

Die ursprüngliche Lösung aus der Konzeptstudie wird daher nicht weiter verfolgt.

Neben der weiter oben in Kapitel 5.2.5 beschriebenen Lage Rathaus I wurden noch drei weitere Varianten erarbeitet (Rathaus II, III und IV). Die Variante Rathaus II zeigt eine Haltestellenlage unterhalb der bestehenden Haltestelle Rathaus der U3 mit einem Ausgangsbauwerk südlich der Haltestelle und einem Ausgangsbauwerk nördlich der Haltestelle auf dem Rathausmarkt.

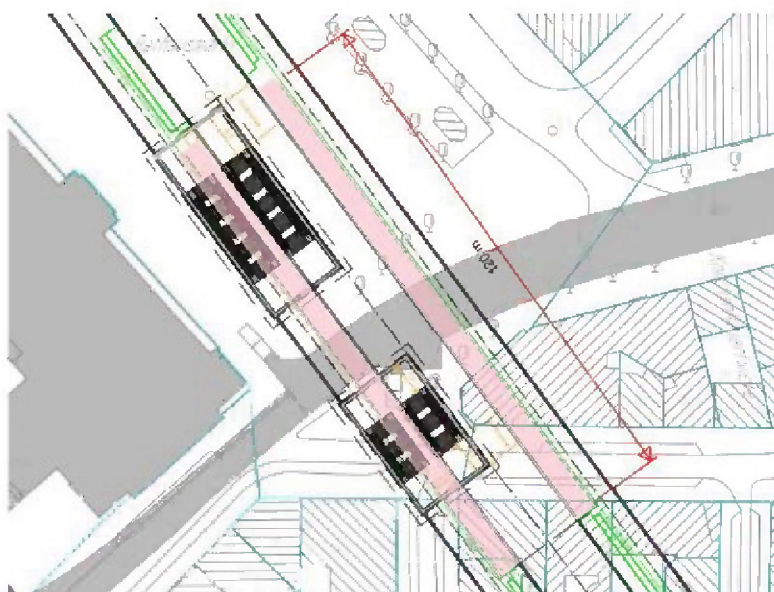


Abbildung 67: Lageplan Haltestelle Rathaus II

Aufgrund der sehr engen Platzverhältnisse für die Baugruben der Ausgangsanlagen und der Nähe zum Eingang des Rathauses wird diese Variante nicht weiter verfolgt.

Die Variante Rathaus III zeigt eine Haltestellenlage mit verlängertem Bahnsteig, die sich vom Rathausmarkt nördlich der bestehenden U3-Haltestelle Rathaus bis östlich des Streckentunnels der U1 im Bereich St. Petri Kirche erstreckt. Die Umsteigebeziehung dieser Haltestelle ist nicht sehr vorteilhaft, da insbesondere der östliche Ausgang sehr weit weg von angrenzenden öffentlichen Verkehrsmitteln liegt.

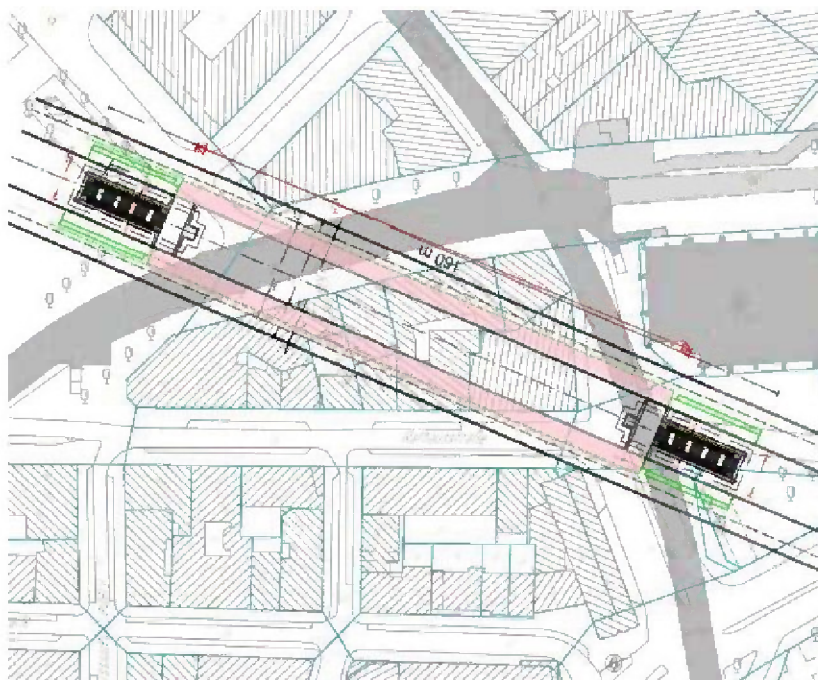


Abbildung 68: Lageplan Haltestelle Rathaus III

Die Variante III wird vorerst im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht weiter betrachtet.

Die Variante Rathaus IV zeigt eine Haltestellenlage auf dem Domplatz südlich der St. Petri Kirche.

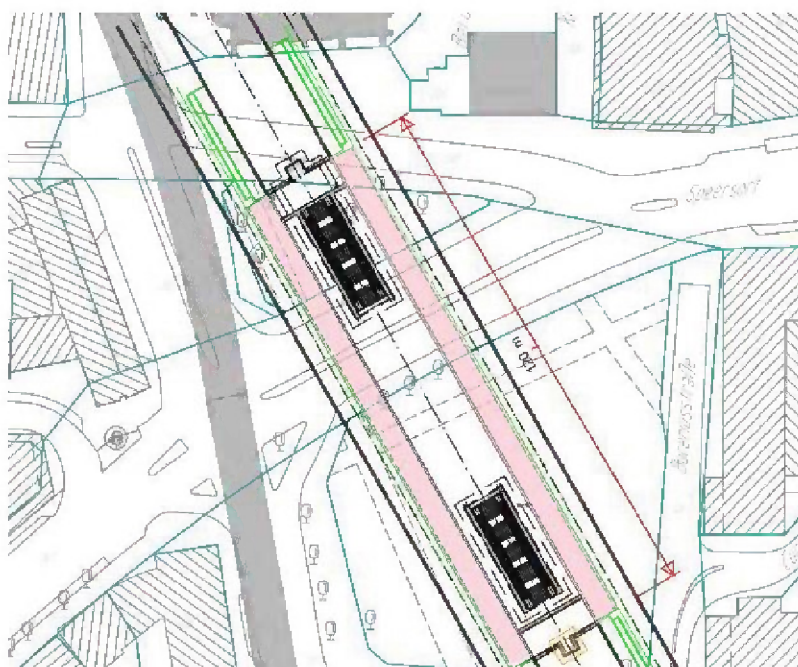


Abbildung 69: Lageplan Haltestelle Rathaus IV

Aufgrund der großen Entfernung zu weiteren U- und S-Bahn-Linien, den Baudendenkmälern im Bereich des Domplatzes und der direkten Unterfahung der St. Petri Kirche mit dem Streckenschild wird diese Variante im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht weiter betrachtet.

Viaduktstrecke Abschnitt 2

Im Abschnitt 2 sind die verkehrlich notwendigen und für eine unterirdische U-Bahn-Linie angestrebten Haltestellenlagen mit einem Viadukt nicht erreichbar.

Aus diesem Grund wird eine Viaduktbauweise im Abschnitt 2 nicht weiterverfolgt.

5.3 Herstellung der Bauwerke Abschnitt 2

5.3.1 Geschlossene Bauweise

Der allgemeine Teil befindet sich in Kapitel 3.1.

5.3.1.1 Trasse Nord I

In Abschnitt 2 Trasse Nord I werden die Tunnelstrecken mit dem **Eingleisschild** aufgefahen. Zwischen Jungfernstieg und Universität I wird eine der Tunnelstrecken mit einem Zweigleisschild und eine mit einem Eingleisschild aufgefahen. Die Konstruktion der geschlossen herzustellenden Tunnelstrecke besteht aus einer ringförmigen, einschaligen Tübbingauskleidung. Der Tunnel-Innendurchmesser beträgt ca. 5,95 m (bzw. 10,08 m beim Zweigleisschild).

Die Schildfahrten der Eingleisschildmaschine erfolgen zum einen vom Jungfernstieg aus in Richtung Stephansplatz I und in Richtung Hauptbahnhof Nord und zum anderen von St. Georg II aus in Richtung Hauptbahnhof Nord. Die Überdeckung im Bereich der Startschächte ist abhängig von der jeweiligen Tiefenlage der Haltestellen und beträgt in St. Georg in etwa 2,0 D und am Jungfernstieg in etwa 3,0 D.

Entlang des Streckenverlaufs werden diverse Bestandsbauwerke unterfahren bzw. knapp seitlich passiert, bei denen im Einzelnen Sicherungsmaßnahmen (wie z.B. Düsenstrahlverfahren, Unterfangungen und Kompensationsinjektionen) erforderlich werden können. Daher ist im Vorfeld eine umfangreiche Beweissicherung durchzuführen. Insbesondere sind dabei der S-Bahn-Citytunnel in der Binnenalster sowie die zahlreichen Unterfahrungen der Bestandsbebauung zwischen Jungfernstieg und Stephansplatz sowie Hauptbahnhof Nord und Jungfernstieg zu nennen. Zudem sind die bestehenden Tunnelanlagen des Wallringtunnels westlich des Hauptbahnhofs und der U1 westlich der Binnenalster zu berücksichtigen. Einzelne Tiefgründungen der Bestandsbebauung werden teilweise nur knapp unterfahren. In einzelnen Fällen ist mit erforderlichen Räumungen oder Sperrungen der Bestandsbebauung vorlaufend zur Schildpassage zu rechnen.

Weiter erwähnenswert ist das Hochhaus des Hotels im Bereich des CCH nördlich der Haltestelle Stephansplatz I, in dessen setzungsrelevanten Einflussbereich der Streckentunnel verläuft. Hier wäre neben Kompensationsmaßnahmen auch die Herstellung einer Abfangewand denkbar.

Die angesprochenen Sicherungsmaßnahmen müssen in den weiteren Planungsphasen konkret ermittelt und geplant werden.

5.3.1.2 Trasse Nord II

In Abschnitt 2 Trasse Nord II werden die Tunnelstrecken mit dem **Eingleisschild** aufgefahen. Die Konstruktion der geschlossen herzustellenden Tunnelstrecke besteht aus einer ringförmigen, einschaligen Tübbingauskleidung. Der Tunnel-Innendurchmesser beträgt ca. 5,95 m. Die Schildfahrten der Eingleisschildmaschine erfolgen zum einen von der Haltestelle Stephansplatz IV bzw. Dammtor IV aus in Richtung Universität I bzw. Universität III sowie in Richtung Hauptbahnhof Nord und zum anderen von der Haltestelle St. Georg II aus in Richtung Hauptbahnhof Nord.

Die Überdeckung im Bereich der Startschächte ist abhängig von der jeweiligen Tiefenlage der Haltestellen und beträgt in St. Georg in etwa 2,0 D und am Stephansplatz mindestens 1,0 D. Aufgrund der Vielzahl an kleineren Tunnelvortrieben und den damit verbundenen Umsetzungsvorgängen in der Trasse Nord II wird von der Nutzung zweier Tunnelvortriebsmaschinen ausgegangen.

Die Unterfahrungen und damit verbundenen erforderlichen Kompensationsmaßnahmen entsprechen in etwa denen aus Trasse Nord I. Zusätzlich sind für die Trasse Nord II noch die Unterfahrung der Bestandsgebäude südlich des Stephansplatzes IV zu nennen, die kurz nach Vortriebsstart mit ca. 0,8 D unterfahren werden sowie das Casino südöstlich der Haltestelle, dem aufgrund seiner Nähe zur Baugrube besondere Beachtung zu schenken ist.

Weiter erwähnenswert ist das Hochhaus des Hotels im Bereich des CCH nördlich der Haltestelle Stephansplatz IV, in dessen setzungsrelevanten Einflussbereich der Streckentunnel verläuft. Hier wäre neben Kompensationsmaßnahmen auch die Herstellung einer Abfangewand denkbar. Daher ist im Vorfeld eine umfangreiche Beweissicherung durchzuführen.

Die angesprochenen Sicherungsmaßnahmen müssen in den weiteren Planungsphasen konkret ermittelt und geplant werden.

5.3.2 Offene Bauweise

Der allgemeinen Teil befindet sich in Kapitel 3.1.

5.3.2.1 Untersuchung einer offenen Bauweise der Haltestelle Hauptbahnhof Nord (HX)

Für die Herstellung der Haltestelle Hauptbahnhof Nord sollen die bestehenden Röhren in der Bahnsteighalle der U2/U4 genutzt und das bestehende Haltestellenbauwerk umgebaut werden.

Im Zuge der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung wurden zur Realisierung des bahnsteiggleichen Umstiegs an der Haltestelle Hauptbahnhof Nord unter anderem die bergmännische Aufweitung der Bestandsröhren im Schutze einer bautechnisch anspruchsvollen, großflächigen Vereisung untersucht.

Die bauliche Ausführung dieser Maßnahme ist jedoch mit langfristigen bauzeitlichen Sperrpausen der Linien U2/U4 verbunden. Eine Nutzung der Haltestelle ist während dieser Zeit nicht möglich.

Da die Haltestelle Hauptbahnhof Nord durch ihre Umsteigebeziehungen zu allen S- und U-Bahn-Linien, den Zügen des Regional- und Fernverkehrs sowie des prognostizierten hohen Fahrgastaufkommens von besonderer Bedeutung ist, haben sich im Anschluss an die Untersuchung noch folgende Fragestellungen ergeben:

- Lassen sich die erheblichen Auswirkungen auf den Betrieb der Linien U2/U4 während der Bauzeit durch eine offene Bauweise deutlich verringern?
- Welche alternative Bauweise zur großflächigen Vereisung ist grundsätzlich noch möglich?
- Ist die Herstellung eines durchgängigen, komfortablen Bahnsteigs in Querrichtung, auch „spanische Lösung“ genannt, (siehe nachfolgende Abbildung) denkbar?

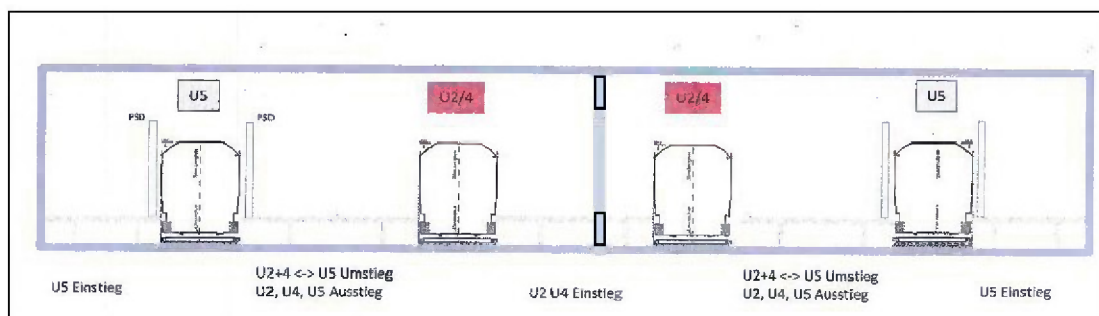


Abbildung 70: „spanische Lösung“ – Haltestelle mit durchgängigem Bahnsteig in Querrichtung

Die Herstellung einer Haltestelle mit der „spanischen Lösung“ setzt voraus, dass diese in offener Bauweise errichtet wird.

Um zu prüfen, ob die Herstellung einer Haltestelle im Gleisvorfeld des Hamburger Hauptbahnhofs in offener Bauweise, unter möglichst weitreichender Aufrechterhaltung des U-Bahnbetriebs der Linien U2/U4, machbar und im Rahmen der nächsten Planungsschritte weiterverfolgt werden sollte, wurden in einer Konzeptstudie zwei Varianten betrachtet.

Betrachtung Variante 1 – vollständiger Neubau der Haltestelle

Bei Variante 1 erfolgt ein vollständiger Neubau der Haltestelle in offener Bauweise. Hierbei werden die Bestandsröhren 1 und 2 bzw. 3 und 4 im Schutze einer abgedeckelten Trogbaugrube unterhalb der Gleise der Deutschen Bahn zurückgebaut und durch einen Rechteckquerschnitt aus Stahlbeton ersetzt.

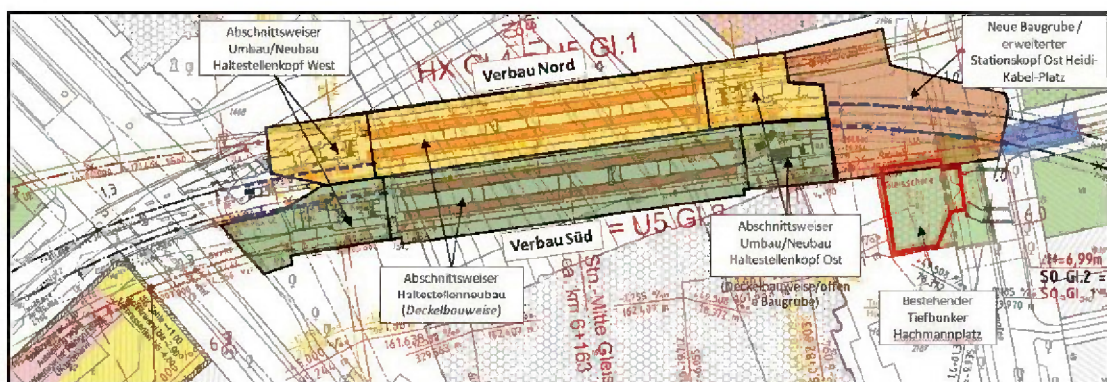


Abbildung 71: Variante 1 im Grundriss

Durch den Haltestellenneubau lässt sich ein durchgängiger, ausreichend dimensionierter Bahnsteig in Querrichtung errichten. Es wird somit eine äußerst leistungs- und zukunftsfähige Haltestelle geschaffen, die optimale Umsteigeverhältnisse zwischen den U-Bahn-Linien und aber auch zwischen der U-Bahn und der Fernbahn ermöglicht. Der direkte Zugang zur Fernbahn würde dann über entsprechende Zugangsbauwerke (Aufzüge) erfolgen.

Dieser Neubau würde abschnittsweise durchgeführt werden.

Durch den abschnittweisen Neubau wäre ein möglichst durchgängiger Betrieb der Linie U2/U4 auf zwei Gleisen mit – gegenüber der Vereisungsbauweise – verkürzten Sperrpausen während der Bauzeit realisierbar. Hierzu sind aber umfangreiche Baumaßnahmen an den Haltestellenköpfen erforderlich, um die dazu notwendigen Gleiswechselbauwerke zu errichten. Die Zugangsanlagen am Heidi-Kabel-Platz werden in diesem Zuge neu erstellt, am Hachmannplatz erfolgt im gleichen Zuge ein entsprechender Umbau der bestehenden Zugänge.

Für den Betrieb der obenliegenden DB-Gleise ergeben sich zwangsweise ebenfalls bauzeitliche Einschränkungen.

Betrachtung Variante 2 – Errichtung Zugangsbauwerk

Bei Variante 2 wird im mittleren Bereich der Bestandshaltestelle in offener Bauweise ein leistungsfähiges Zugangsbauwerk geschaffen. Im Bereich zwischen dem neu zu errichtenden Zugang und den bestehenden Haltestellenköpfen erfolgt die Verbindung der bestehenden Röhren 1 und 2 sowie 3 und 4 durch einen bergmännischen Vortrieb im Schutze einer Vereisung (analog zur Variante HX Ib der Machbarkeitsuntersuchung).

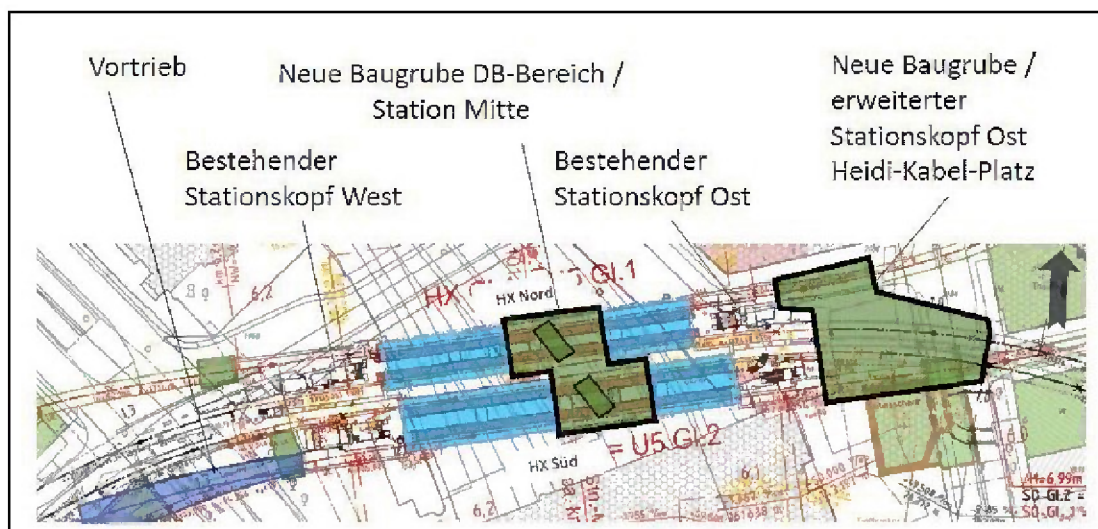


Abbildung 72: Variante 2 im Grundriss

Diese Maßnahmen ermöglichen den Umstieg zwischen den Bestandsröhren, sowie den Zugang zu den Fernbahngleisen. Über eine Brückenkonstruktion wäre auch ein Zugang zum Bahnhofsvorplatz vorstellbar. Diese Lösungen würden eine wesentliche Entlastung des nördlichen Steges des Hauptbahnhofes bedeuten. Weitere städtebaulich interessante Lösungsmöglichkeiten können sich in der weiteren Planung ergeben.

Hierzu sind aber umfangreiche Baumaßnahmen an den Haltestellenköpfen erforderlich, um die dazu notwendigen Gleiswechselbauwerke zu errichten. Die Zugangsanlagen am Heidi-Kabel-Platz werden im diesem Zuge neu erstellt, am Hachmannplatz erfolgt im gleichen Zuge ein entsprechender Umbau der bestehenden Zugänge. Die bauzeitlichen Einschränkungen für die DB-Gleise sind in Variante 2 deutlich geringer als in Variante 1.

Für die Umnutzung der bestehenden Haltestelle Hauptbahnhof Nord sind Umbaumaßnahmen insbesondere im Bahnsteigbereich sowie an den Treppenanlagen und den äußeren Enden der Haltestellenbauwerke erforderlich, in denen die zukünftigen Streckentunnel der U5 angeschlossen werden. Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurden die Bauteile Frostkörper, Spritzbetonschalen und die endgültigen Stahlbetonkonstruktionen statisch und konstruktiv voruntersucht. Die Frostkörperuntersuchungen wurden durch einen Fachgutachter begleitet. Des Weiteren wurden für den Eingriff in den Bestand der Umbau der Brillenwände, das Erstellen der neuen Deckenlöcher für die Aufzüge und das Öffnen der Außenwände für die abgehenden Streckentunnel statisch betrachtet. Es wurden Lösungen für Anpassungen der Abdichtungen sowie der zu überarbeitenden und zu ergänzenden Abdichtungsstrukturen erarbeitet. Letztlich wurden Konzepte für die Ankünfte der Tunnelvortriebsmaschinen-Vortriebe, für einen möglichen Bauablauf und die Logistik erstellt. Es wurden Vorsorgemaßnahmen zur Minimierung möglicher Restrisiken durch zusätzliche un-

planmäßige Baugrundverformungen (Hebungen und Setzungen) und Undichtigkeiten (Frostkörper und Bauwerke) angedacht.

Aufbauend auf den Ergebnissen der vorliegenden detaillierten Untersuchung hat sich gezeigt, dass die Variante in den nächsten Planungsphasen weiter betrachtet werden kann. Es sind dann insbesondere die aufgrund des U-Bahn-Betriebs und der installierten Brandschutzverkleidung bisher nicht zugänglichen Bahnsteigtunnel vermessungstechnisch neu aufzunehmen und weitere geotechnische Untersuchungen im Hinblick auf die Baugrundvereisung zu tätigen. Der innere Umbau der Haltestellen ist unter Berücksichtigung der erarbeiteten Engstellen detailliert zu planen und weiter zu optimieren. Alle möglichen und erkannten Einzelrisiken sind in einer ganzheitlichen Störfallanalyse zu erfassen und ggf. zu kombinieren. Die Störfälle sind im Hinblick auf etwaige präventive und korrektive Maßnahmen zu bewerten.

Zusammenfassung

Die untersuchten Varianten in offener Bauweise können deutliche Vorteile sowohl in der baulichen Abwicklung als auch in Hinsicht auf die einhergehenden betrieblichen Einschränkungen der Linien U2/U4 bedeuten.

Die „offene Bauweise“ erfordert jedoch umfangreiche Eingriffe in den Altbestand sowie temporäre Bauhilfsmaßnahmen, die ohne Beeinträchtigung für den Fahrgastverkehr bzw. den Fahrbetrieb der HOCHBAHN nicht zu realisieren sind.

Eine nahezu durchgehende Aufrechterhaltung des Fahrgastbetriebs an der Haltestelle „Hauptbahnhof Nord (HX)“ mit deutlich kürzeren Sperrpausen während des abschnittsweisen Haltestellenneubaus scheint grundsätzlich technisch möglich, erfordert aber weitere eingehende Untersuchungen.

Auch sind die Deutsche Bahn und die S-Bahn Hamburg in größerem Ausmaß von der Maßnahme betroffen bzw. stellenweise sogar in ihrem Fahrbetrieb behindert. Hier sind im weiteren Verlauf detaillierte Abstimmungsprozesse vorzunehmen.

Für die städtebauliche Entwicklung des Bereiches ergeben sich aber umfangreiche Perspektiven. Diese sind insbesondere auch in den weiteren Betrachtungen zu berücksichtigen.

Die Themen Kosten und Bauzeit, Baubetrieb und Baugrund sowie die verkehrlichen und betrieblichen Aspekte bei der offenen Bauweise wurden im Rahmen der Konzeptstudie noch nicht in der Tiefe der untersuchten unterirdischen Vereisungs-Variante betrachtet. Im weiteren Verlauf der Planung ist hier insbesondere der Baugrund eingehend zu erkunden, da die offene Bauweise einen natürlichen und ausreichend dichten Stauhorizont in mittlerer Tiefenlage voraussetzt.

Es zeigt sich aber, dass nach Abschluss der Maßnahme eine deutlich verbesserte Anbindung/ Verbindung zwischen U-Bahn und Fernbahn geschaffen werden kann. Durch die direkte Verbindung zwischen U-Bahn und Fernbahn entsteht eine leistungsfähige und attraktive Umsteigemöglichkeit.

Die Herstellung der neuen Haltestelle Hauptbahnhof Nord in vollständig oder teilweiser „offene Bauweise“ wird daher im Rahmen der nächsten Planungsphasen weiterverfolgt.

5.3.2.2 Haltestelle Jungfernstieg

Die Haltestelle Jungfernstieg kann in offener Bauweise in der Binnenalster errichtet werden. Aufgrund der S-Bahn-Trasse, die in Nord-Süd-Richtung durch die Binnenalster verläuft und den Bereich der Haltestelle Jungfernstieg kreuzt, ist die Baugrube in einen östlichen Teil (ca. 60 m lang) und einen westlichen Teil (ca. 300 m lang) geteilt und wird im Bereich der S-Bahn-Unterfahrung durch einen bergmännischen Vor-

trieb im Schutze einer Vereisung verbunden. An der Oberfläche bleibt dadurch ein ca. 35 m breiter Korridor offen, über den der Schifffahrtsverkehr in der Binnenalster aufrechterhalten werden kann. Hierzu sind detailliertere Untersuchungen in den nächsten Planungsphasen erforderlich.

5.3.2.3 Haltestelle Jungfernstieg

Die Bestandshaltestelle Stephansplatz beinhaltet zurzeit ein Haltestellenbauwerk der U-Bahn-Linie U1 mit Mittelbahnsteig und eine eingleisige Kehr- und Abstellanlage nördlich des Bahnsteigbereichs. Im Zuge der vertieften Untersuchungen für einen möglichen Neubau der Haltestelle Stephansplatz IV mit einem bahnsteiggleichen Umstieg zwischen den Linien U1 und U5 wurden verschiedene Fragestellungen untersucht mit dem Ziel, die Machbarkeit aufzuzeigen und die bestehenden Restrisiken bestmöglich zu erkennen bzw. zu minimieren.

Ein besonderes Augenmerk lag hierbei in der komplexen Trassierungsaufgabe. Für die neue Gleislage der U1 müssen lage- und höhenmäßige Anschlüsse südlich des Bahndamms Dammtor und nördlich der Colonnaden an den Bestand ermöglicht werden. Um eine Untertunnelung der Gebäude Esplanade und der Kreuzung U5/U1 zu ermöglichen, wurde die neue Haltestelle ca. 2,5 m tiefer als der Bestand geplant. Um die teilweise oberflächennahen Tunnelvortriebe zu ermöglichen, sind Sicherungsmaßnahmen bereits abgeschätzt worden.

Um die Auswirkungen auf den Betrieb der U1 zu minimieren, wird der Neubau der Haltestelle in Teilphasen erstellt und in Betrieb genommen. Die erforderliche Bauzeit der gesamten Umbaumaßnahme wurde mit Hilfe eines massen- und leistungsbasierenden Terminplans abgeschätzt. In der mehrjährigen Bauzeit werden Sperrpausen notwendig sein.

Aufbauend auf den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung muss die Haltestelle Stephansplatz IV in den nächsten Planungsphasen weiter betrachtet werden.

5.4 Folgemaßnahmen Abschnitt 2

5.4.1 Baustelleneinrichtungsflächen

Für die Ver- und Entsorgung der Tunnelvortriebsmaschinen sind mehrere ausreichend große Flächen für die Vortriebe im Abschnitt 2 im näheren Umfeld der Startbaugrube erforderlich. Die Vortriebsmaschinen in Abschnitt 2 würden mehrfach umgesetzt, dazu würden die Startbaugruben an jeweils zwei Haltestellen des Abschnitts 2 angeordnet. Für die Trassen Nord I und Nord II befänden sich die Startschächte an den Haltestellen bzw. wären Bestandteil der Haltestellen-Baugruben.

Während der halbseitigen Herstellung der Haltestelle Stephansplatz IV würden zeitgleich die fünf Tunnelvortriebsmaschinen-Vortriebe in Richtung Haltestelle Hauptbahnhof Nord (HX) und Universität I erfolgen. Somit wären in Abhängigkeit der verschiedenen Anforderungen unterschiedliche Baustelleneinrichtungen erforderlich. In Folge der sensiblen Randlage zur Parkanlage Pflanzen und Blumen sollten Baustelleneinrichtungen westlich der Baufeldgrenze nur in unbedingt erforderlichem Umfang vorgesehen werden.

Sollte der Bahnhofsvorplatz nicht als zentrale Baustelleneinrichtungsfläche zur Verfügung stehen, könnte alternativ die Einrichtung dezentral auf der Grünfläche Moorweide nördlich des Bahnhofes Hamburg-Dammtor entwickelt werden.

Grundsätzlich gilt für die Baustelleneinrichtungsflächen in Abschnitt 2 mit der Haltestelle Dammtor IV das gleiche Konzept wie für Abschnitt 2 mit der Haltestelle Stephansplatz IV. Es würden zwei Vortriebsmaschinen verwendet, die mehrfach umge-

setzt werden müssten. Der Start der Maschinen würde in den Haltestellen Damm-
tor IV und St. Georg II erfolgen.

5.4.2 Bauwerksabbrüche

Für die Realisierung des Abschnitts 2 Trasse Nord I der U5 Mitte ist kein Abriss bestehender Gebäude erforderlich. Für die Trasse Nord II müssten ein Antiquariat, ein Eiscafé und ein Café beim Bau der Haltestelle Stephansplatz IV entfernt werden.

5.4.3 Leitungsverlegung

Im Folgenden sind die Konzepte zur Sielverlegung bei den einzelnen Haltestellen der Trasse Ost beschrieben.

5.4.3.1 Bereich St. Georg II

Die bestehende Sielkreuzung an der Ecke Schmilinskystraße/Lange Reihe ist temporär um die Baugrube herum zu führen. Im permanenten Zustand wird die Sielkreuzung wieder in die Originallage zurück verlegt. Die Sielverbindung innerhalb der Langen Reihe zwischen Schmilinskystraße und Bülaustraße kann im Endzustand aufgehoben werden. Die Hausanschlüsse werden stattdessen außerhalb der Baugrube gefasst und zukünftig nach Norden in Richtung Lohmühlenstraße abgeleitet. Auf der Höhe der Bülaustraße ist eine Kreuzung des Haltestellenbauwerks erforderlich. Das Geeststammziel nördlich der Langen Reihe ist um die Baugrube herum zu verlegen und an den Schacht im Kreuzungsbereich Koppel-/Lohmühlenstraße anzuschließen.

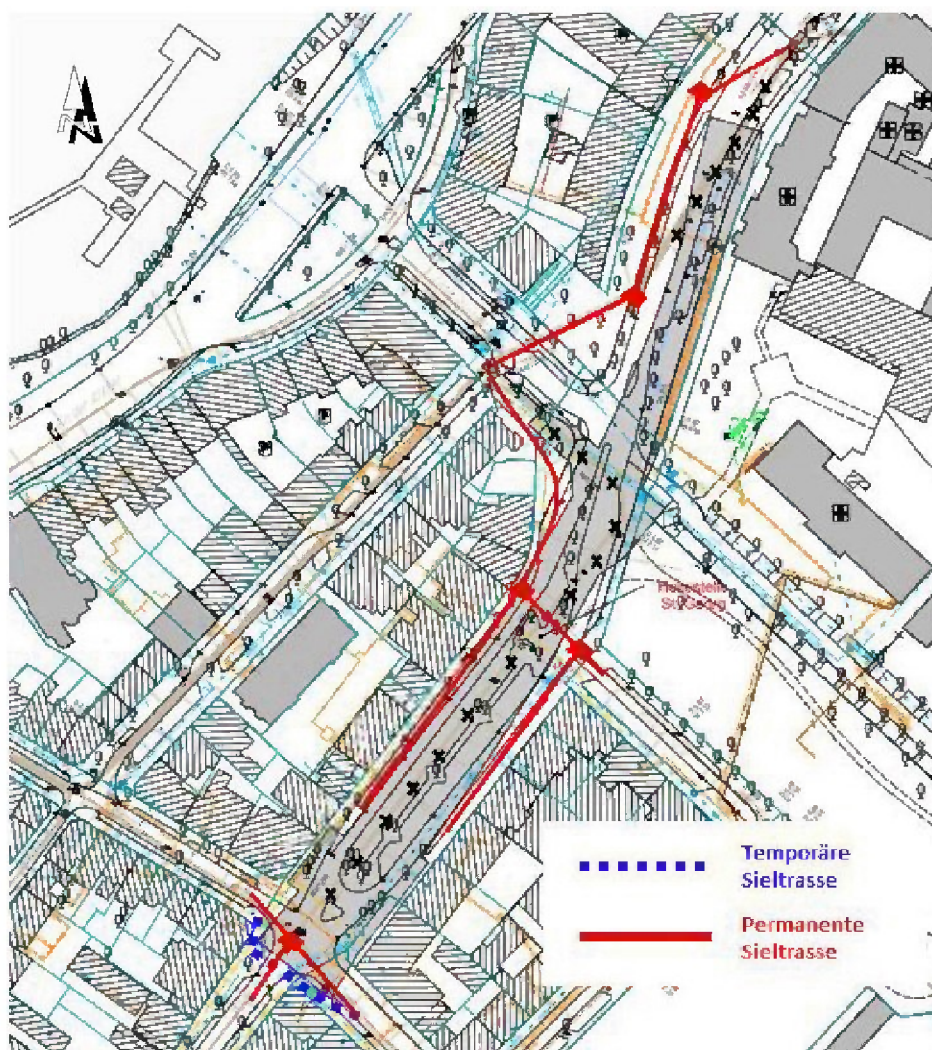
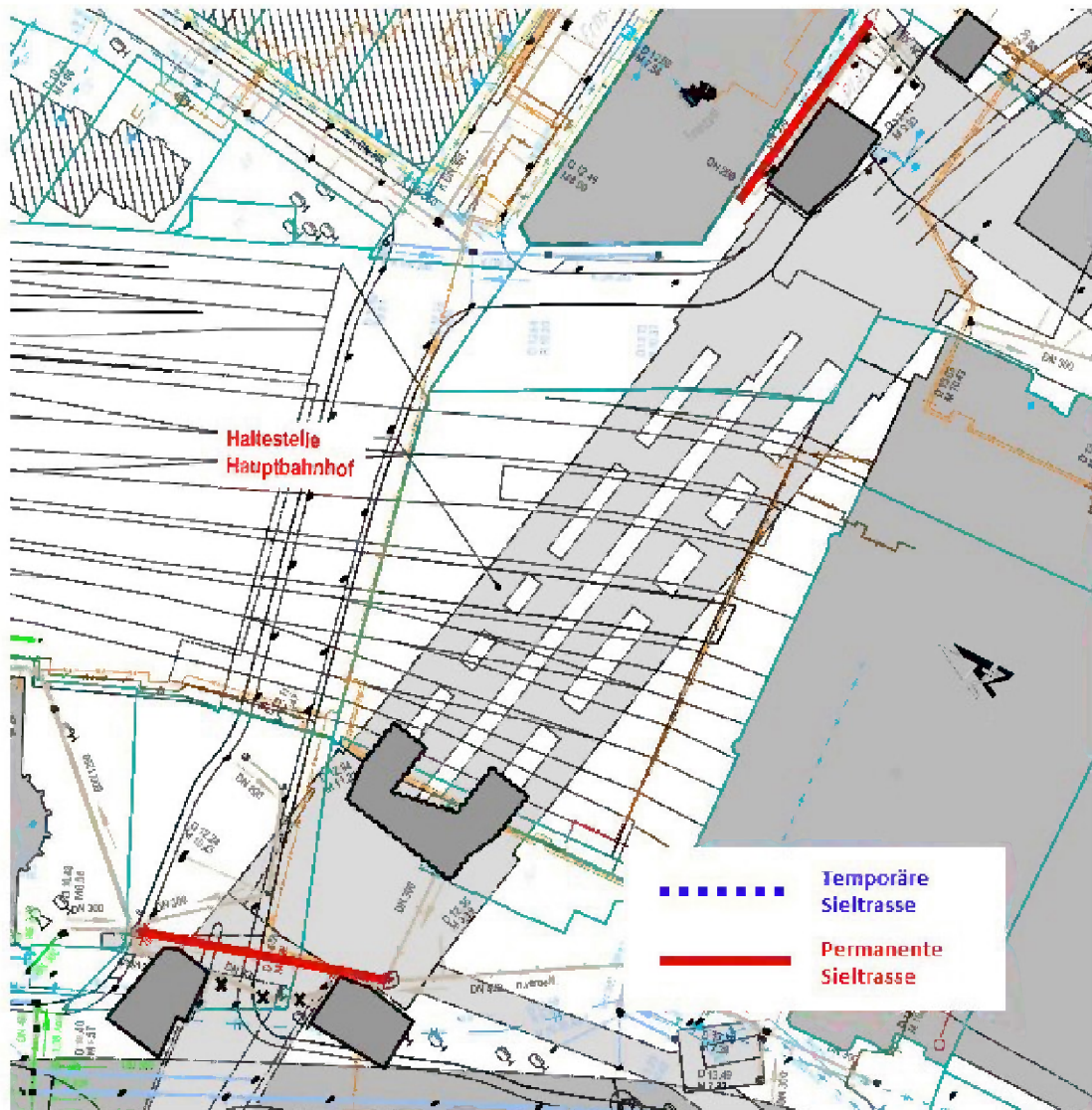


Abbildung 73: Sielverlegung an der Haltestelle St. Georg II

5.4.3.2 Bereich Hauptbahnhof Nord (Variante HX Ib)

Im Bereich der offenen Baugrube muss der bestehende Hausanschluss am Heidi-Kabel-Platz verlegt werden. Auf der westlichen Seite der Haltestelle sind alte Sielanlagen in das Haltestellenbauwerk mit eingebaut worden. Diese werden im Zuge der Herstellung der offenen Baugruben permanent verlegt. Die Schachtanlage vor der Kunsthalle kann erhalten bleiben. Die Entwässerung des Wallringtunnels ist nicht betroffen.



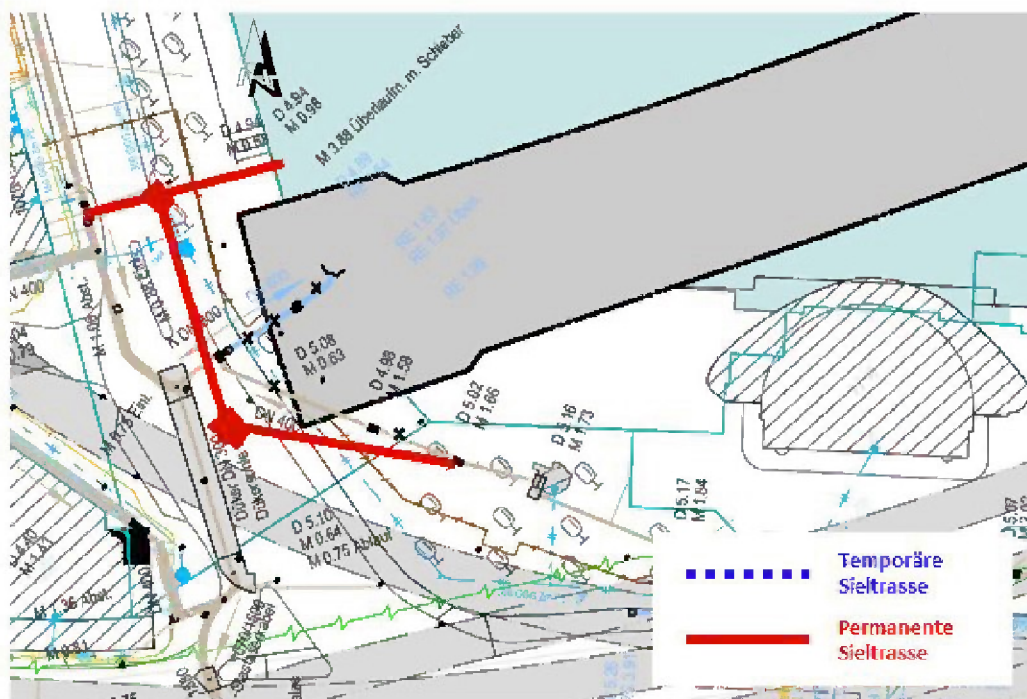


Abbildung 75: Sielverlegung an der Haltestelle Jungfernstieg

5.4.3.4 Bereich Stephansplatz I

Im Baubereich gibt es keine zu berücksichtigenden Sielanlagen. Die einzigen Leitungen, die möglicherweise betroffen sind, liegen im Bereich der Ausgangslage Bahnhof Hamburg-Dammtor und sind entsprechend temporär zu verlegen.

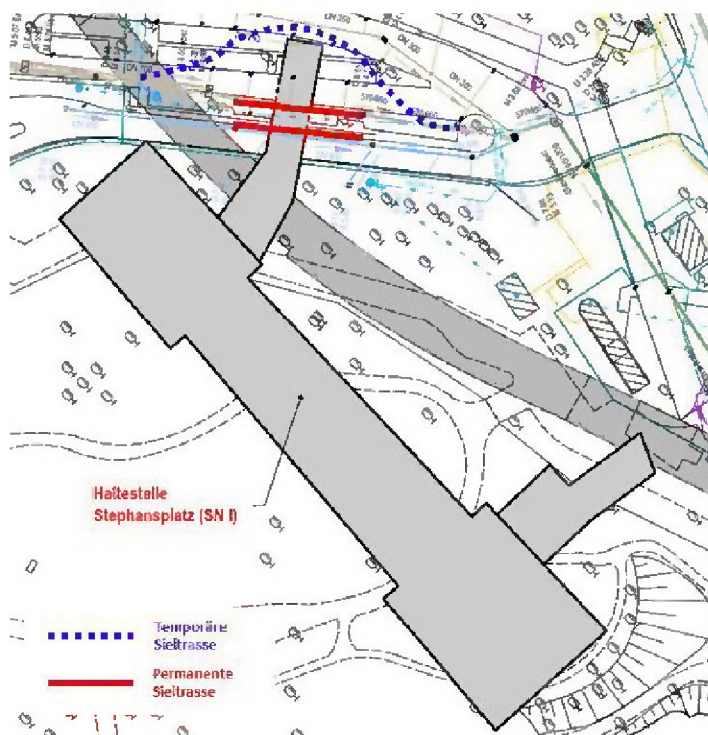


Abbildung 76: Sielverlegung an der Haltestelle Stephansplatz I

5.4.3.5 Bereich Stephansplatz IV

Einzelne Sielkreuzungen im Norden der Haltestelle sind im Zuge der Baumaßnahme temporär zu verlegen. Am Süden der Bestandshaltestelle der Linie U1 am Stephansplatz ist ein großer Stammsieldüker in das Bauwerk unterhalb der Bauwerkssohle integriert, welcher vor der Baumaßnahme verlegt werden muss. Im Zuge der Dükerverlegung ist außerdem ein großes Siel aus der Straße Dammtordamm zu berücksichtigen, das östlich entlang der Bestandshaltestelle der U1 verläuft. In Gesprächen mit Hamburg Wasser wurden verschiedene Lösungsmöglichkeiten zur Verlegung der Siel- und Dükeranlage erarbeitet, siehe folgende Abbildung. Das Siel von Norden kann dabei entweder im Rohrvortrieb unterhalb des Casinos oder unterhalb der neuen Haltestelle hergestellt werden. Alle drei Varianten gelten als bautechnisch machbar und sind in den folgenden Planungsphasen gegeneinander abzuwägen. Zum Zeitpunkt der Machbarkeitsuntersuchung wird südwestlich der Bestandshaltestelle der U1 am Stephansplatz ein Transportsiel gebaut, welches in der folgenden Abbildung in grün eingezeichnet ist. Dieses Transportsiel ist bei der fortführenden Planung zum Stephansplatz entsprechend mit zu berücksichtigen, insbesondere bei der Planung zum südwestlichen Tunnelvortrieb in Richtung Hauptbahnhof.

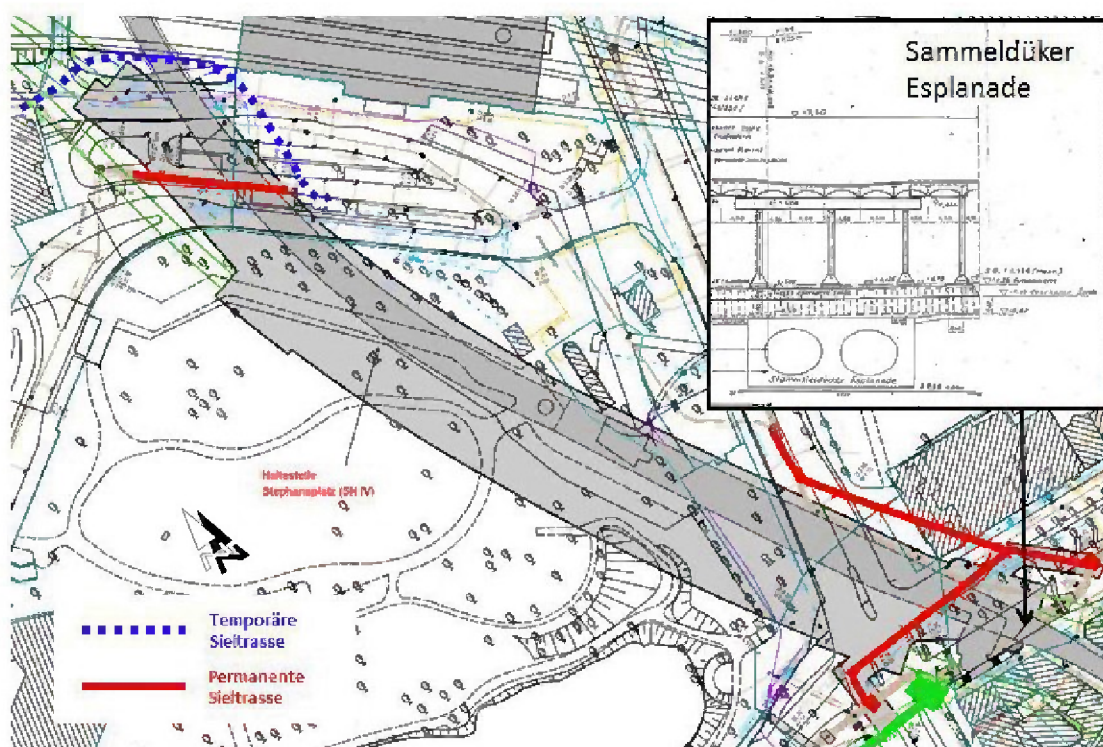


Abbildung 77: Sielverlegung an der Haltestelle Stephansplatz IV

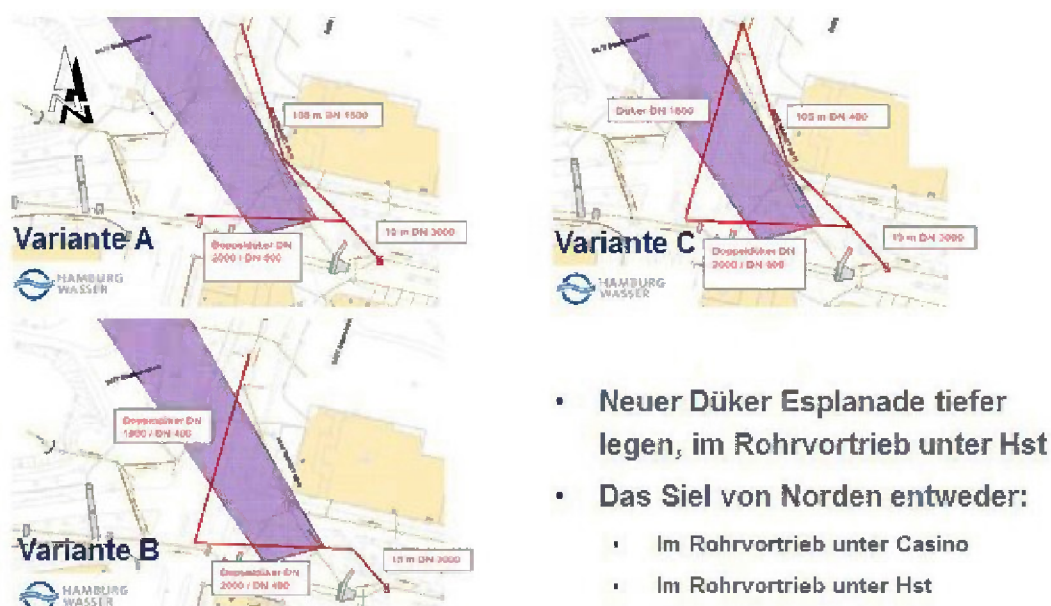


Abbildung 78: Mögliche Varianten zur Sielverlegung an der Haltestelle Stephansplatz IV

5.4.3.6 Bereich Dammtor IV

Außer einer Vielzahl von Sielleitungen, darunter auch Siele mit einem inneren Durchmesser von > 800 mm, sind keine Auffälligkeiten zu verzeichnen. Erforderliche Absprachen mit Hamburg Wasser sind Gegenstand der weiteren Planungen.

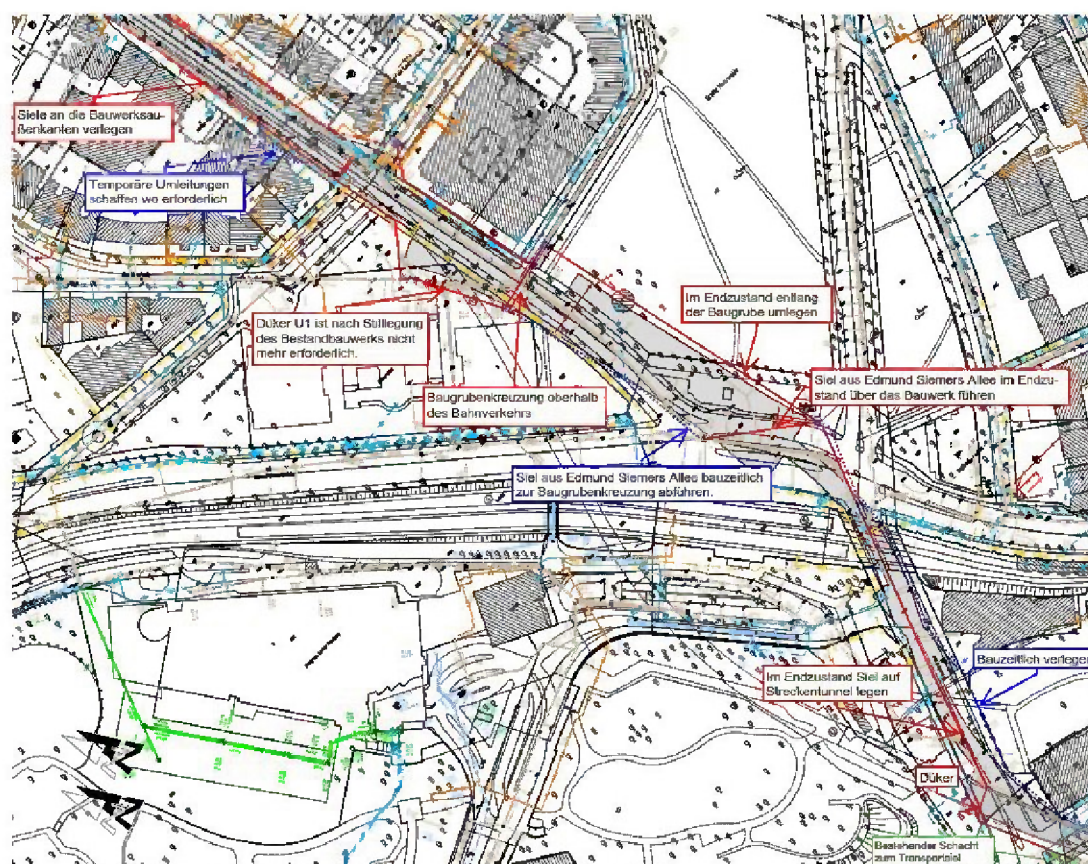


Abbildung 79: Sielverlegung an der Haltestelle Dammtor IV

5.4.3.7 Bereich Universität I

Die Vorflutleitungen beidseitig der Haltestelle werden derzeit als Sammelleitung temporär betrieben. Das „Trennsystem“ (Mischwassersiel und Regenwassersiel) in der Grindelallee kann während der Bauzeit aufgegeben und die Sammelleitung als Mischwasserleitung hergestellt werden. Zur Verringerung der aufrechtzuerhaltenden Wassermengen werden netzinterne Absperr- und Umleitungsmaßnahmen vorgeschlagen, um das Baufeld zu entlasten. Das parallel zur Grindelallee verlaufende Siel auf dem Unigelände ist bereits jetzt sehr stark ausgelastet und kann daher nicht als Ersatzvorflut genutzt werden. Im Endzustand werden die Leitungen in die ursprüngliche Lage im Straßenraum zurück verlegt.

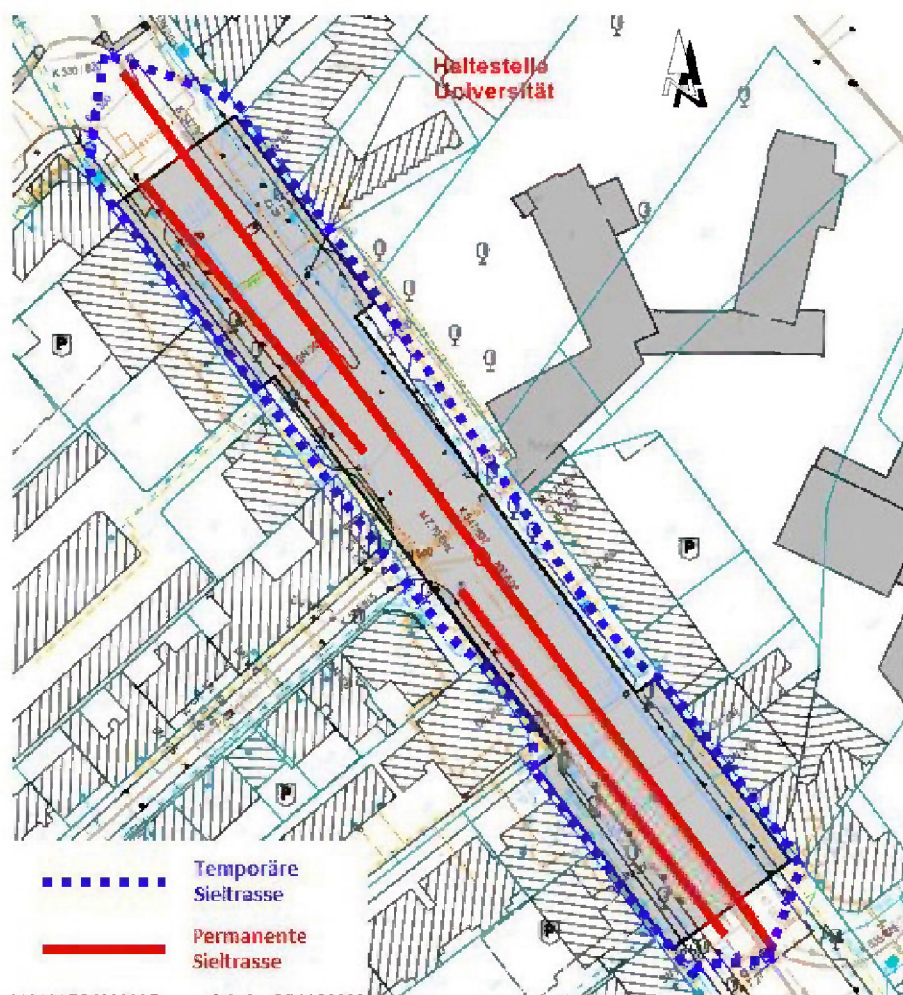


Abbildung 80: Sielverlegung an der Haltestelle Universität I

5.5 Umweltauswirkungen Abschnitt 2

Für die Trasse Nord I und Nord II ergeben sich folgende Beeinträchtigungen:

- **Schutzgut Mensch:** erheblich nachteilige Auswirkungen durch Baulärm, Erschütterungen, Verkehrsbeeinträchtigungen, Einschränkung der Naherholung bei beiden Trassenvarianten (Trasse Nord II vorteilhafter, da geringerer Umfang an offenen Bauflächen/-gruben),
- **Schutzgut Tiere und Pflanzen, biologische Vielfalt:** erhebliche Eingriffe in den Baumbestand mit entsprechenden Folgewirkungen auf weitere Schutzgüter (lokales Klima, Landschafts-/Stadtbild, Lebensräume Fauna), Trasse Nord I weist nach

jetzigem Planungsstand voraussichtlich einen geringen quantifizierten Eingriff im Vergleich zu Trasse Nord II auf,

- **Schutzgut Boden/Fläche:** beide Varianten führen zu Flächeninanspruchnahmen und erheblichen Eingriffen, insbesondere zur Errichtung der Haltestelle Stephansplatz (I und IV) im Bereich des Alten Botanischen Gartens, Trasse Nord I scheint diesbezüglich auf Grund der insgesamt geringeren Eingriffe (Stephansplatz I) in Böden mit Bodenfunktionen als etwas günstiger,
- **Schutzgut Wasser:** Bei der Realisierung der Trassenvariante Nord I wird zur Errichtung der Haltestelle Jungfernstieg massiv in das Oberflächengewässer Binnenalster eingegriffen, bei Variante Nord II wird dies vermieden,
- **Schutzgut kulturelles Erbe/Sachgüter:** beide Varianten sehen einen Eingriff in das Gartendenkmal Alter Botanischer Garten (Haltestellen Stephansplatz I und IV) vor, erheblich nachteilige Auswirkungen können nicht vermieden werden und sollten durch weitere Variantenprüfungen bzw. Schutz- und Wiederherstellungsmaßnahmen weitestgehend vermindert bzw. ausgeglichen werden. Der Eingriff in das denkmalgeschützte Gewässer Binnenalster bei Trassenvariante Nord I ist ebenfalls als erheblich zu werten, wie auch bestehende Konflikte mit aktuellen Grundstücksnutzungen (Ladengeschäfte am Stephansplatz) bei der Trassenvariante Nord II.

Nach jetzigem Kenntnisstand lassen sich die erkennbaren Umweltauswirkungen nicht abschließend quantifizieren. Erkennbar wird jedoch, dass die Trassenvariante Nord II insbesondere bei den erheblichen Eingriffen in den Baumbestand, Gewässer und kulturelles Erbe günstiger zu bewerten ist.

Im Zusammenhang mit der Planung für eine neu zu errichtende Haltestelle am Stephansplatz wurden zwei mögliche Varianten von integrierten, 4-gleisigen Haltestellenbauwerken für einen komfortablen, bahnsteiggleichen Umstieg zwischen den Linien U1 und U5 untersucht (Stephansplatz IV und Dammtor IV). Diese wurden auch hinsichtlich ihrer baubedingten Auswirkungen auf Schutzgüter gemäß UVPG, insbesondere naturräumlichen Aspekten, überschlägig untersucht und miteinander verglichen. Ziel war die durch den baugrubenbedingten Eingriff erkennbaren Betroffenheiten darzustellen und diese vergleichend zu bewerten. Baustelleneinrichtungsflächen blieben bei diesem Variantenvergleich unberücksichtigt.

Variante Stephansplatz IV befindet sich im Bereich des Gartendenkmals „Planten und Blomen“, in den Bereichen „Alter Botanischer Garten“ und „Wallanlagen“. Die Variante Dammtor IV befindet sich außerhalb dieser Parkanlage, nordöstlich des Bahnhofs Hamburg-Dammtor überwiegend im Straßenraum der Rothenbaumchaussee, des Theodor-Heuss-Platzes und des Dammtordamms.

Im Ergebnis der vergleichenden Betrachtungen ist festzustellen, dass beide Varianten teilweise erheblich in UVPG-Schutzgüter eingreifen. Insbesondere durch die baulichen Eingriffe würden folgende schutzgutbezogene Einzelkriterien betroffen sein:

- **Schutzgut Mensch,** erheblich nachteilige Auswirkungen durch Bauverkehr, Erholungsfunktion öffentlicher Park- und Grünflächen,
- **Schutzgut Tiere und Pflanzen, biologische Vielfalt:** Biotope, Bäume (Straßen- und Parkbäume),
- **Schutzgut Boden, Fläche, Wasser, Luft, Klima und Landschaft:** Schutzwürdige Böden/Flächen,
- **Schutzgut kulturelles Erbe/Sachgüter:** Gartendenkmäler, Baudenkmäler.

Es zeigt sich nach jetzigem Kenntnisstand hinsichtlich der naturräumlichen Aspekte bei beiden Varianten als gravierendster Eingriff die große Anzahl von notwendigen Rodungen/zu erwartenden Schädigungen des Baumbestandes durch die Herstellung der erforderlichen Baugruben.

Beide Varianten wären demnach von erheblichen Baumverlusten betroffen, Variante Stephansplatz IV mit zahlreichen Parkbäumen, Variante Dammtor IV mit zahlreichen Straßenbäumen.

Zudem ist bei Variante Stephansplatz IV der nachhaltige Eingriff in die strukturelle Anlage und Gestaltung des Gartendenkmals im Bereich „Alter Botanischer Garten“, insbesondere in den Japanischen Landschaftsgarten als erheblich nachteilig zu werten. Dieser Eingriff wird als schwer wiederherstellbar bewertet. Zusätzlich wird die Nutzung der Parkanlagen während der Bauzeit eingeschränkt.

Des Weiteren birgt ein Eingriff in den derzeit in Realisierung befindlichen, neu gestalteten Bereich Dag-Hammarskjöld-Platz sowie die geplante Erweiterung von Pflanzen und Blumen das Risiko weiterer Eingriffe (z.B. Baumfällungen von Neuanpflanzungen, Eingriffe in neu gestaltete Biotope) und müsste separat bewertet werden. Bezüglich des Eingriffs in das Gartendenkmal und in Biotope bildet die Variante Dammtor IV aufgrund der Lage vorwiegend im Straßenraum außerhalb des Denkmalensembles eine Alternative, bei der keine Einschränkungen des Parkbereiches zu erwarten wären. Auch wird kein Konfliktpotenzial mit den Planungen Dritter erkannt.

Einschränkend bei der Variante Dammtor IV sind die teils erheblich wirkenden baulichen Eingriffe in Bereiche mit schutzwürdigem Boden (Bereich Moorweide) und ein Baudenkmal (Turmbunker) zu werten. Hierbei ist insbesondere auf die sensible historische Bedeutung der Moorweide hinzuweisen. Von der zentralen Sammelstelle auf der Grünfläche zwischen Moorweidenstraße und Edmund-Siemers-Allee (etwas weiter nordwestlich der Moorweide am Ort des Mahnmals "Platz der Jüdischen Deportierten") wurden die Jüdinnen und Juden Hamburgs vor ihrer Deportation auf die Moorweide gebracht. Ein Eingriff in diesen Bereich sollte daher nach Möglichkeit vermieden werden.

Insgesamt führen beide Varianten in der geplanten Bauweise zu Eingriffen mit erheblich nachteiligen Auswirkungen für Umweltschutzgüter. Dabei wird die Variante Dammtor IV aus Sicht der Betroffenheit von Umweltschutzgütern etwas vorteilhafter bewertet. Im Rahmen der nächsten Planungsstufe sollten technische Möglichkeiten zur Reduzierung der Eingriffe weiter verfolgt werden.

5.6 Risikobewertung Abschnitt 2

Der allgemeinen Teil befindet sich in Kapitel 3.8.

Im Abschnitt 2 sind Sonderbereiche in erster Linie die erforderlichen bergmännischen Vortriebe.

Für beide Trassenvarianten ergeben sich nur wenige Unterschiede. So ist für beide Trassenvarianten ein bergmännischer Vortrieb am Hauptbahnhof erforderlich. Für Trasse Nord I kommt jedoch noch ein weiterer bergmännischer Vortrieb am Jungfernstieg unterhalb der S-Bahn-Trasse hinzu. Dieser wird auf einer Länge von ca. 35 m im Schutze einer Baugrundvereisung aus der Haltestellenbaugrube heraus hergestellt.

Der bergmännische Vortrieb im Schutze einer Vereisung ist im Vergleich zum maschinellen Vortrieb mit einem Kosten- und Zeitrisko versehen. Zusätzlich ist ein erhöhter Einfluss auf das Bestandsbauwerk durch seine Nähe in horizontaler sowie vertikaler Richtung in Kombination mit dem Setzungs- und Hebungsrisiko beim bergmännischen Vortrieb gegeben.

Haltestellen

Alle Haltestellen des Abschnitts 2 werden - wie in Abschnitt 1 - offen hergestellt mit Ausnahme der Aufweitung der Bestandshaltestelle am Hauptbahnhof Nord (Variante HX Ib).

Das Risikopotential hinsichtlich der baubegleitenden Themen, wie Siele und Straßenverkehr, sind generell für alle Haltestellen der Trassenvarianten vergleichbar, da alle Varianten mit offenen Baugruben hergestellt werden.

Ein Risikopotential in Abschnitt 2 birgt auch das Bauen im Bestand. Dies bezieht sich zum Einen auf die Baumaßnahme am Hauptbahnhof Nord, die aufgrund ihrer umfangreichen Maßnahmen in der Bestandshaltestelle, den erforderlichen betrieblichen Einschränkungen für die Linien U2/U4 und durch ihre unmittelbare Nähe zu angrenzenden Anlagen der DB sowohl geometrische, bautechnische, betriebliche als auch genehmigungsrechtliche Risiken birgt.

Aber auch an den Haltestellen Jungfernstieg und Stephansplatz (I und IV) wird eine neue Haltestelle in direkter Umgebung einer Bestandshaltestelle erstellt und baulich mit den bestehenden Anlagen verbunden. Für den wasserdichten Anschluss werden, wie bei der Haltestelle Hauptbahnhof Nord (HX Ib) auch, temporäre abdichtende Maßnahmen wie Vereisung und Injektion erforderlich sowie ein mechanischer Anschluss an die bestehende Abdichtung des Bauwerks für den Endzustand. Die Maßnahmen zur Abdichtung sind in diversen Bauvorhaben bereits erprobt, jedoch ist die Qualität der bestehenden Abdichtung im Bestandsbauwerk für den Erfolg mit entscheidend.

5.7 Gleiswechsel sowie Kehr- und Abstellanlagen

Die Kehr- und Abstellanlage der Trasse Nord I liegt westlich der Haltestelle Jungfernstieg und wird zusammen mit der Haltestelle in einer offenen Trogbaugrube hergestellt.

Die Gleiswechsel in Abschnitt 2 Trasse Nord II liegen nördlich der Haltestelle Stephansplatz IV und südlich der Haltestelle Universität I. Der Gleiswechsel nördlich Stephansplatz IV liegt innerhalb der Baugrube für die Haltestelle. Der Gleiswechsel südlich der Haltestelle Universität I liegt in einem Streckenbereich, der in offener Bauweise hergestellt wird. Die Kehr- und Abstellanlage in Trasse Nord II liegt direkt nördlich der Haltestelle Stephansplatz IV. Das Abstellgleis wird mit der Tunnelvortriebsmaschine (Eingleisschild) aufgefahren. Die Herstellung erfolgt nach dem gleichen Prinzip wie der Streckentunnel. Die Tunnelvortriebsmaschine kann in einem Zielschacht vor dem Universitätsgebäude in der Edmund-Siemers-Allee geborgen werden.

6 Abschnitt 3 – Trassenverlauf und Bauwerke

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurden verschiedene Haltestellenlagen bzw. Trassenverläufe untersucht, um eine machbare Variante zu identifizieren. Davon wird im Rahmen dieser Machbarkeitsuntersuchung jedoch nur eine Variante vertieft betrachtet. Dies bedeutet keine Vorentscheidung für die vertiefte Variante. 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 Vorzugstrasse 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 Haltestellenlagen sowie weitere Untersuchungen, die im jeweiligen Trassenabschnitt erfolgt sind.

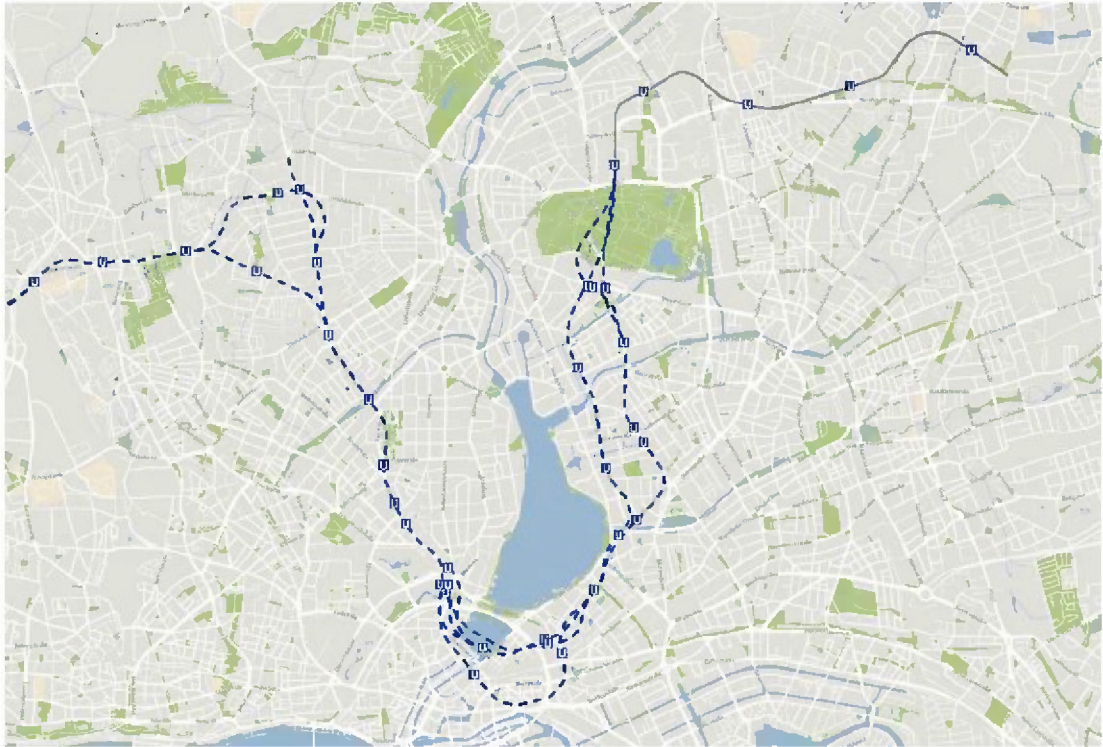


Abbildung 81: Trassenübersicht

6.1 Möglicher Trassenverlauf Abschnitt 3

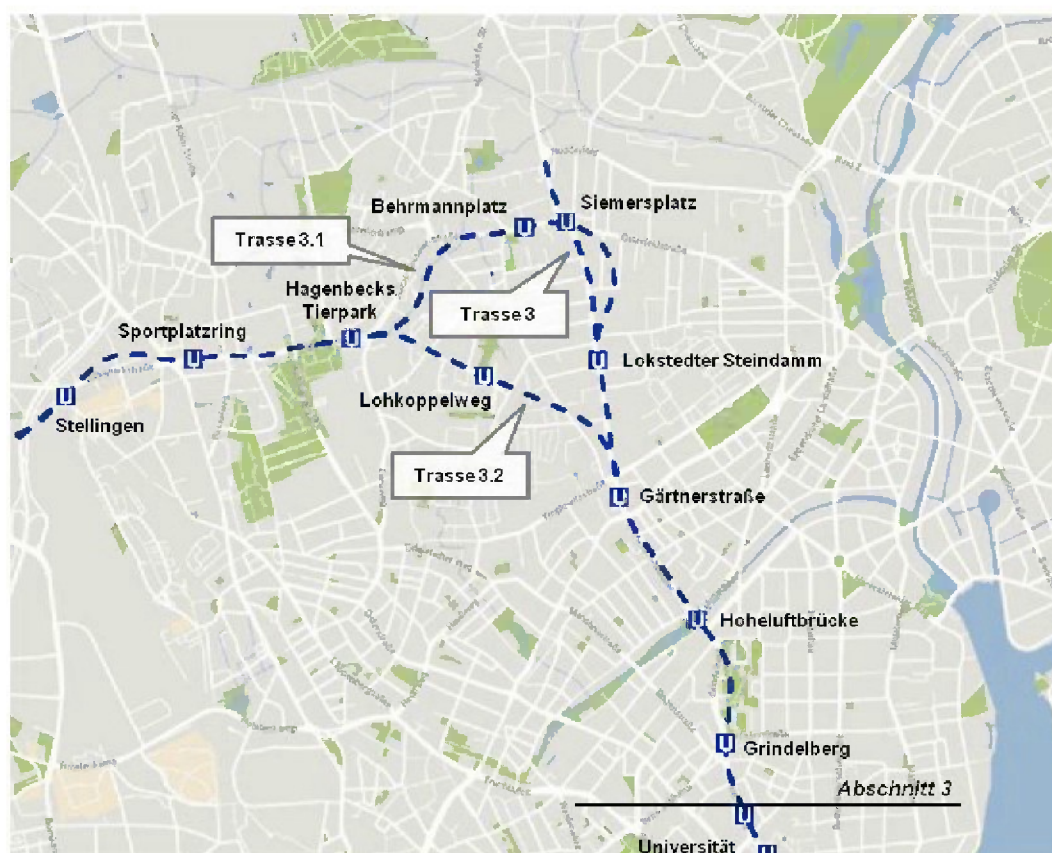


Abbildung 82: Übersicht Abschnitt 3

Im Abschnitt 3 wird die bereits in der Konzeptstudie angedachte Trasse zwischen der Haltestellen Universität und der Haltestelle Siemersplatz weiter untersucht. Zusätzlich werden zwei Trassenvarianten ausgearbeitet, welche die Haltestelle Stellingen als Endpunkt haben (im Folgenden als Abschnitt 3.1 und 3.2 bezeichnet).

Zunächst wird die Bauweise „Vortrieb mittels eines Zweigleisschildes und Herstellung der Haltestellen mit Seitenbahnsteigen in großen offenen Baugruben“ in Abschnitt 3, 3.1 und 3.2 untersucht. Diese Bauweise hat sich bereits im Abschnitt 1 als vorteilhaft heraus gestellt, in dem vergleichbare Randbedingungen hinsichtlich des Baugrunds und der großen Straßenraumbreiten vorliegen.

Im Anschluss wurde in Teilbereichen des Abschnitts 3 und 3.2 ebenfalls die Bauweise „Vortrieb mittels zweier Bahnhofsschilder und Herstellung der Haltestellenzugänge über Treppenschächte und Verbindungstunnel in bergmännischer Bauweise“ untersucht.

Die unterschiedlichen Trassenführungen in den Abschnitten 3, 3.1 und 3.2 resultieren aus verschiedenen Überlegungen zur Erschließung der umliegenden Stadtquartiere, zu Verknüpfungen mit vorhandenen Schnellbahnlinien sowie zu einer möglichen Weiterführung der Linie U5 in Richtung Osdofer Born.

Die Trasse in Abschnitt 3 führt westlich der Alster vergleichsweise geradlinig von Süd nach Nord und verbindet die Innenstadt mit den zentrumsnahen Stadtteilen nord-westlich der Innenstadt. Die Endhaltestelle liegt am Siemersplatz. Eine Weiterführung Richtung Norden ist jedoch grundsätzlich nicht ausgeschlossen.

Die Trasse in Abschnitt 3.1 ist zwischen den Haltestellen Universität und Lokstedter Steindamm identisch mit der Trasse Abschnitt 3. Die Haltestelle Lokstedter Steindamm liegt in Abschnitt 3.1 aus trassierungstechnischen Gründen ca. 50 m weiter

südlich. Die Trasse führt in Richtung Westen über die Haltestelle Behrmannplatz, die Haltestelle Hagenbecks Tierpark (Verknüpfung mit der U2) und die Haltestelle Sportplatzring bis zur S-Bahn Haltestelle Stellingen (Verknüpfung mit der S3/S21). Die Möglichkeit einer Weiterführung der Trasse nach Westen über die Haltestelle Stellingen hinaus ist berücksichtigt.

Die Trasse in Abschnitt 3.2 entspricht bis auf das Teilstück zwischen den Haltestellen Gärtnerstraße und Hagenbecks Tierpark der Trasse in Abschnitt 3.1. Jedoch führt die Trasse im Abschnitt 3.2 bereits ab der Haltestelle Gärtnerstraße in Richtung Westen über die Haltestelle Lohkoppelweg. An der Haltestelle Stellingen ist analog zum Abschnitt 3.1 die Möglichkeit einer Weiterführung der Trasse nach Westen berücksichtigt.

6.1.1 Trasse Abschnitt 3 (bis Haltestelle Siemersplatz)

Der Abschnitt 3 beginnt direkt nach dem Ende der offenen Baugrube der Haltestelle Universität I. Die Kilometrierung wird aus dem Abschnitt 2 (Trasse Nord II) in Richtung Norden aufsteigend weiter fortgesetzt. In diesem Sinne liegt das Gleis 1 wie üblich in steigender Kilometrierungsrichtung gesehen rechts (östlich), das Gleis 2 links (westlich). Im Folgenden wird die gesamte Trasse in Kilometrierungsrichtung von Süden nach Norden beschrieben. Die Angaben für Trassenkilometer beziehen sich immer auf Gleis 1.

In Richtung der Haltestelle Grindelberg verläuft die Zweigleisröhre ausschließlich (westlich) unter der Grindelallee. Die Gradienten bildet eine Wanne, die bei ca. km 8+800 ihren Tiefpunkt hat.

Nördlich der Haltestelle Grindelberg verläuft die Zweigleisröhre nach einem leichten Rechtsbogen zwischen den Grindelhochhäusern bzw. zwischen dem Bezirksamt Eimsbüttel und dessen Tiefgarage und schwenkt danach in einem engen Linksbogen wieder unter die Straße Grindelberg ein. Im Bereich der bestehenden U3-Brücke (Haltestelle Hoheluftbrücke(U3)) über die Straße Grindelberg unterquert die Zweigleisröhre teilweise das flach gegründete Brückenwiderlager (Unterkannte ca. 3 m unter Geländeoberkannte). Anschließend folgt die Haltestelle Hoheluftbrücke I. Die Gradienten bildet eine leichte dynamische Wanne, die bei ca. km 9+500 ihren Tiefpunkt hat.

Direkt nach dem nördlichen Bahnsteigende der Haltestelle Hoheluftbrücke I ist gemäß vorläufigem Betriebskonzept eine zweigleisige Kehr- und Abstellanlage vorzusehen. Diese liegt mittig in der Hoheluftchaussee und muss in offener Bauweise errichtet werden (Bauwerk mit einer Länge von ca. 430 m). Am Ende der Kehr- und Abstellanlage werden die Streckengleise wieder zueinander geführt und liegen damit ab ca. km 10+400 mit einem Gleisachsabstand von 3,7 m parallel zueinander in einer Zweigleisröhre. Die Trasse bis zur Haltestelle Gärtnerstraße I verläuft in einem engen Rechtsbogen (Radius $R = 400$ m) westlich in der Hoheluftchaussee. Die Gradienten bleibt bis zum Ende des längeren Abstellgleises horizontal und steigt dann Richtung Haltestelle Gärtnerstraße I an.

Folgend verläuft die Zweigleisröhre mittig unter dem Lokstedter Steindamm. Die Gradienten steigt von der Haltestelle Gärtnerstraße kontinuierlich an, bis die Haltestelle Lokstedter Steindamm I erreicht wird.

Danach verläuft die Trasse in einer leichten S-Linie unter dem Lokstedter Steindamm. Am südlichen Ende der Haltestelle Siemersplatz sind zwei einfache Gleisverbindungen vorgesehen. Die Gradienten fällt bis zum Beginn des Gleiswechsels ab und verläuft dann bis zur Haltestelle Siemersplatz horizontal.

Nördlich der Haltestelle Siemersplatz folgt eine Kehr- und Abstellanlage, die in der Kollaustraße liegt.

Haltestelle	km Gleis 1	km Gleis 2	Abstand Gleis 1 (km)
Grindelberg	9,092	9,346	0,795
Hoheluftbrücke I	9,887	10,139	0,855
Gärtnerstraße I	10,742	10,994	0,813
Lokstedter Steindamm I	11,555	11,808	0,841
Siemersplatz	12,396	12,648	-

Tabelle 12: Haltestellenübersicht Trasse Abschnitt 3

6.1.1.1 Haltestelle Grindelberg

Die Haltestelle liegt im Kreuzungsbereich Grindelallee/Grindelberg und Hallerstraße in einer Tiefe von ca. 18 m (Schienenoberkante) unter Geländeoberkante.

Am Nordkopf führen gewendelte Treppen von den Bahnsteigen zu Verteilerebene. Von dort aus führen drei Treppenanlagen zur Oberfläche, sie liegen im Gehwegbereich nördlich der Kreuzung Grindelberg/Hallerstraße. Vom östlichen Bahnsteig kann über einen Aufzug das Straßenniveau, mit Zwischenhalt zum Umstieg in der Verteilerebene direkt erreicht werden, während der Aufzug vom westlichen Bahnsteig lediglich die Verteilerebene erreicht.

Im südlichen Zugangsbauwerk führen die Aufzüge von beiden Bahnsteigen direkt zur Oberfläche. Der östliche Aufzugkopf liegt im Gehwegbereich der Grindelallee, der westliche befindet sich auf der Verkehrsinsel zwischen der Grindelallee und der Straße Am Schlump. Drei Treppenanlagen zur Erschließung der südlichen Zugangsbauwerks sind im Gehwegbereich der Grindelallee vorgesehen, zwei auf der Ost- und eine auf der Westseite.

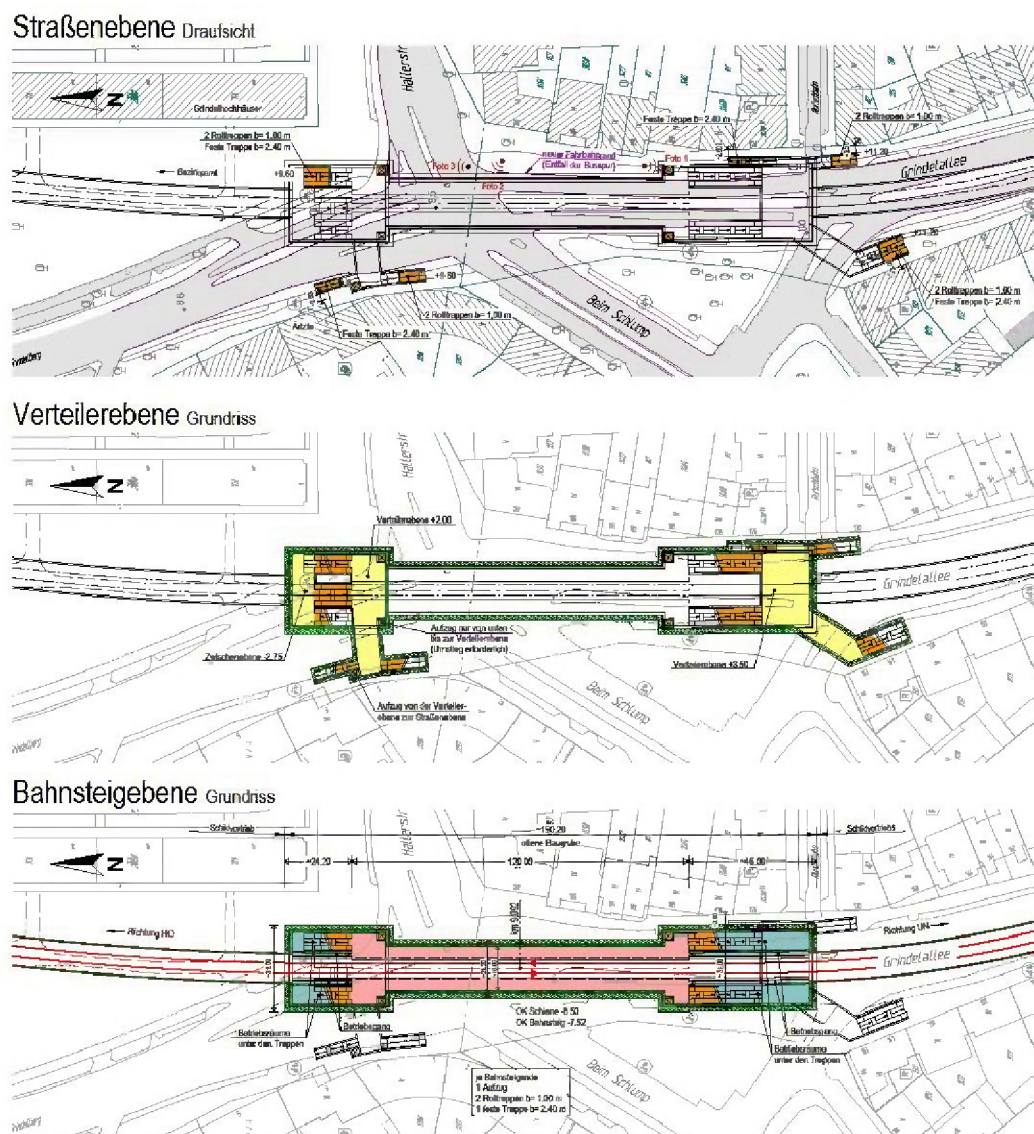


Abbildung 83: Lageplan Haltestelle Grindelberg

6.1.1.2 Haltestelle Hoheluftbrücke I

Die Haltestelle Hoheluftbrücke I liegt mittig in der Hoheluftchaussee, nördlich der bestehenden Linie U3 in einer Tiefe von ca. 18 m (Schienenoberkante) unter Gelände. Der Bahnsteig liegt unterhalb des Isebekkanals und unterhalb der Kreuzung Hoheluftchaussee/Lehmweg.

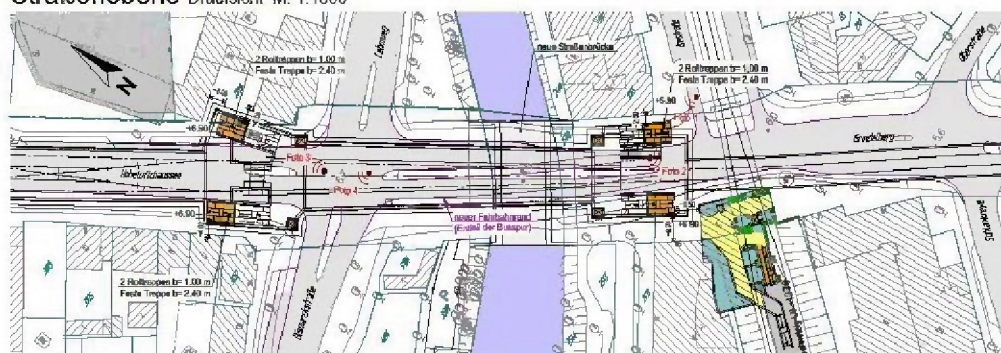
Im südlichen Bahnsteig Drittel des Gleises 1 ist aus trassierungstechnischen Gründen ein Bogen (Radius $R = 1000 \text{ m}$) mit einem Übergangsbogen angeordnet, welcher in den Bahnsteig hineinreicht, um aus dem in der Zweigleisröhre notwendigen Gleisachsabstand von 3,7 m möglichst rasch eine nach Norden öffnende Gleisspreizung zu erreichen. Diese ist notwendig, um die nördlich der Haltestelle gelegenen Abstellgleise möglichst nahe an der Haltestelle Hoheluftbrücke I anordnen zu können. Der Gleisachsabstand beträgt demnach am nördlichen Ende der Haltestelle ca. 9,8 m.

Im nördlichen Zugangsbauwerk führen gewendelte Treppen von den Bahnsteigen zur Verteilerebene. Von dort aus zweigen die Treppen in einem leichten Winkel ab, um beidseitig den Gehwegbereich der Hoheluftchaussee zu erreichen. Die Aufzüge verbinden den Bahnsteig direkt mit der Oberfläche, es kann jedoch auch in der Verteilerebene umgestiegen werden.

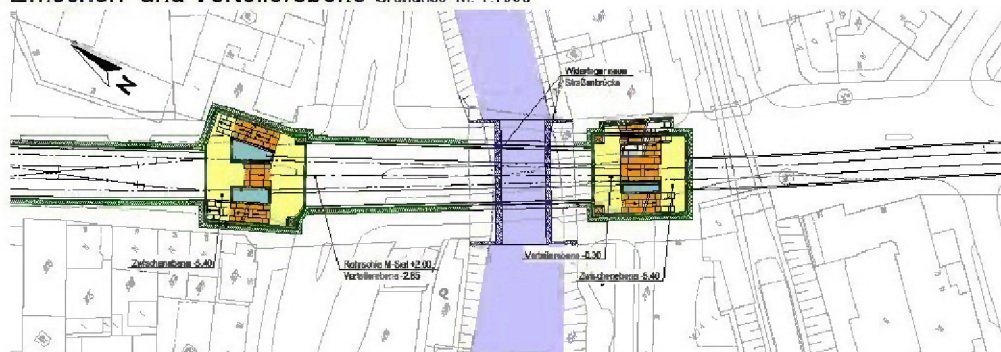
Der südliche Aufgang bildet die Verknüpfung mit der bestehenden Haltestelle Hoheluftbrücke der Linie U3. Der Bahnsteig der U3-Haltestelle kann mittels der südwestlichen Treppe oder barrierefrei mit einem Aufzug erreicht werden. Für einen barrierefreien Umstieg muss jedoch auf Straßenniveau in einen zweiten Aufzug gewechselt werden. Eine direkte Verbindung durch Aufzüge zwischen dem Bahnsteig der U5 und der U3 wurde im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht detailliert betrachtet.

Die Zugänge des Südkopfes befinden sich im östlichen bzw. westlichen Gehwegbereich der Straße Grindelberg. Die Aufzüge liegen im Gehwegbereich der Straße Grindelberg direkt südlich der Hoheluftbrücke. Von dort aus fahren sie direkt bis zum Bahnsteig durch, mit Möglichkeit zum Umstieg in der Verteilerebene.

Straßenebene Draufsicht M. 1:1000



Zwischen- und Verteilerebene Grundriss M. 1:1000



Bahnsteigebene Grundriss M. 1:1000

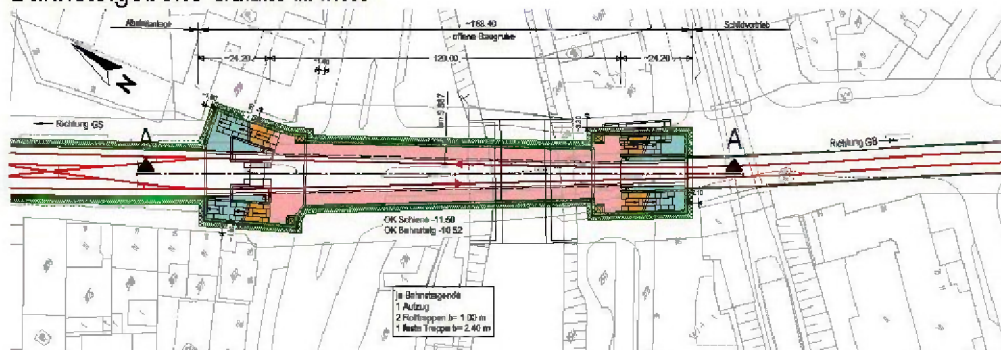


Abbildung 84: Lageplan Haltestelle Hoheluftbrücke I

6.1.1.3 Haltestelle Gärtnerstraße I

Die Haltestelle Gärtnerstraße I liegt in der Hoheluftchaussée nördlich der Gärtnerstraße in einer Tiefe von ca. 20 m (Schienenoberkante) unter Gelände.

Zwei Oberflächentreppen erschließen das nördliche Ende der Haltestelle, diese zweigen quer zur Haltestelle in Richtung Martinistraße bzw. Tropowitzstraße ab. Die Barrierefreiheit wird über durchgehende Aufzüge in den Gehwegbereichen auf der Ost- und Westseite der Hoheluftchaussee gewährleistet.

Die Verteilerebene des Südkopfes wird über drei Oberflächentreppen erschlossen. Eine befindet sich an der Ecke Breitenfelder Straße/Hoheluftchaussee, die zweite zweigt Richtung Westen in die Gärtnerstraße ab, die dritte liegt südlich der Gärtnerstraße und ermöglicht so eine unterirdische Querung der Gärtnerstraße. Aufzüge verbinden auch hier die Oberfläche direkt mit den Bahnsteigen und liegen im Gehwegbereich der Hoheluftchaussee.

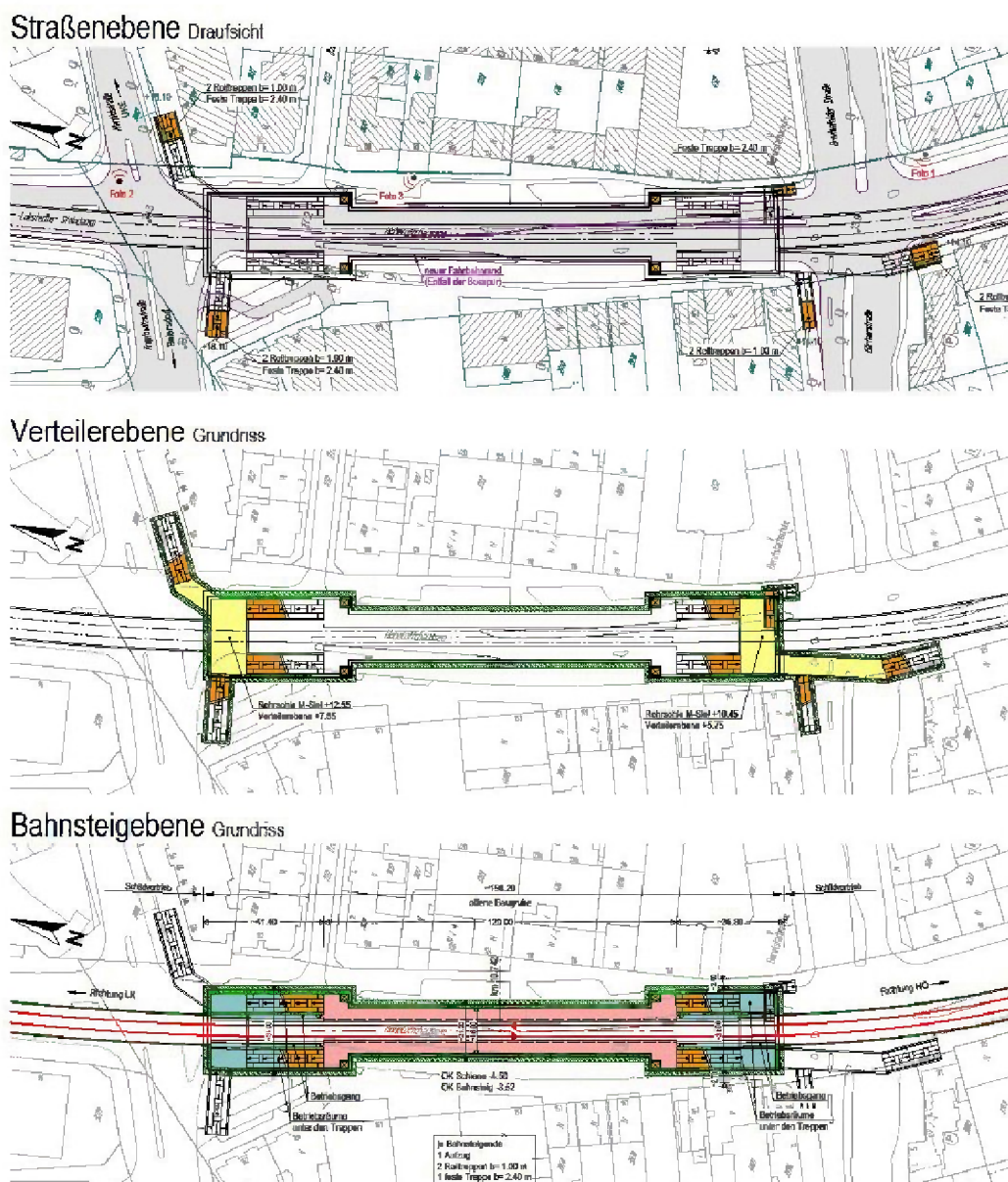


Abbildung 85: Lageplan Haltestelle Gärtnerstraße I

6.1.1.4 Haltestelle Lokstedter Steindamm I

Die Haltestelle Lokstedter Steindamm I liegt mittig im Lokstedter Steindamm auf Höhe der Platanenallee in einer Tiefe von ca. 19 m (Schienenoberkante) unter Gelände.

Die Verteilerebene im nördlichen Zugangsbauwerk wird über zwei Oberflächentreppen erschlossen. Eine ist quer zur Haltestelle nach Westen in den Behrkampsweg

ausgerichtet, die zweite befindet sich zu großen Teilen auf einem Privatgrundstück auf der Ostseite des Lokstedter Steindamms. Die Aufzüge befinden sich im östlichen und westlichen Gehwegbereich der Straße Lokstedter Steindamm und verbinden die Bahnsteige direkt mit der Oberfläche.

Am südlichen Ende beginnt die Aufweitung des östlichen Bahnsteigs für die Treppen bereits nördlich der Buchenallee, um den Aufzug nördlich der Buchenallee anordnen zu können und somit bei der Nutzung des Aufzugs einen Umstieg in der Verteilerebene zu vermeiden. Die Verteilerebene wird über zwei Oberflächentreppen erschlossen, die beidseitig des Lokstedter Steindamms nach Süden orientiert sind. Hiermit soll u.a. das UKE erschlossen werden. Aufzüge verbinden auch hier die Oberfläche direkt mit den Bahnsteigen und liegen im Gehwegbereich der Straße Lokstedter Steindamm.

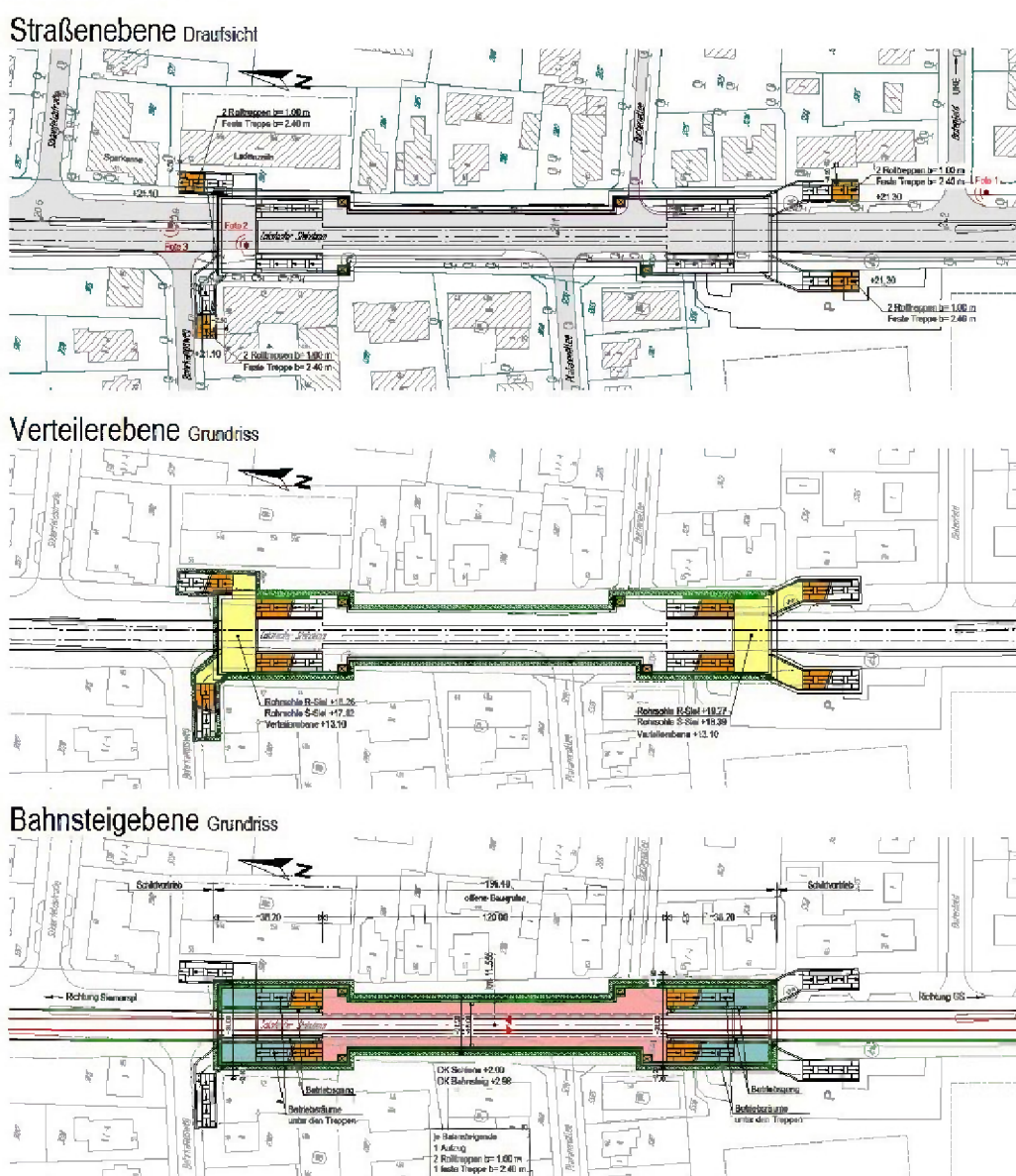


Abbildung 86: Lageplan Haltestelle Lokstedter Steindamm I

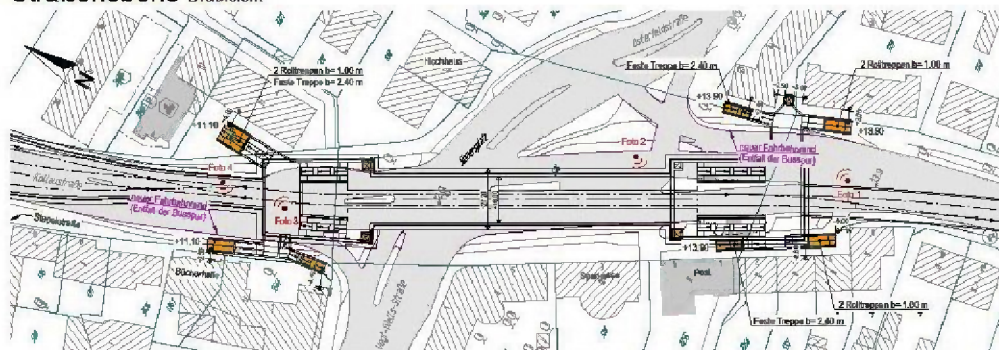
6.1.1.5 Haltestelle Siemersplatz

Die Haltestelle liegt im Kreuzungsbereich des Siemersplatzes in einer Tiefe von ca. 17,5 m (Schienenoberkante) unter Gelände.

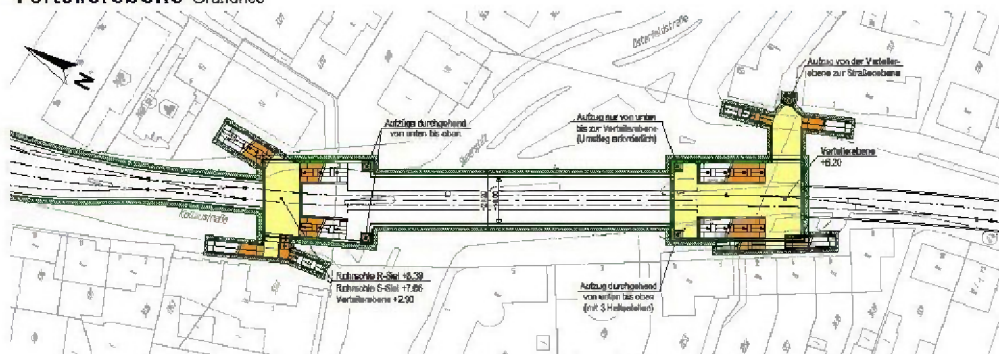
Die Verteilerebene des Nordkopfes wird über drei Oberflächentreppen nördlich des Siemersplatzes erschlossen. Zwei Treppenanlagen liegen auf der Westseite und eine weitere auf der Ostseite der Kollaustraße. Die Aufzüge führen nördlich des Siemersplatzes direkt an die Oberfläche und liegen dort in den Gehwegbereichen der Kollaustraße.

Die Erschließung des südlichen Zugangsbauwerkes erfolgt über jeweils zwei Oberflächentreppen auf beiden Seiten des Lokstedter Steindamms. Der westliche Bahnsteig kann vom westlichen Gehwegbereich des Lokstedter Steindamms direkt barrierefrei über einen Aufzug erreicht werden, zusätzlich kann in der Verteilerebene umgestiegen werden. Für die barrierefreie Erschließung des östlichen Bahnsteigs ist ein Umstieg in einen anderen Aufzug in der Verteilerebene erforderlich. Dieser befindet sich im Südosten des Siemersplatzes.

Straßenebene Draufsicht



Verteilerebene Grundriss



Bahnsteigebene Grundriss

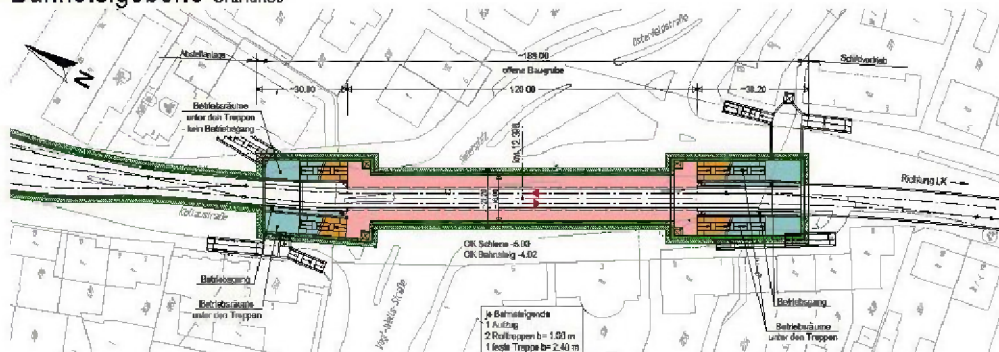


Abbildung 87: Lageplan Haltestelle Siemersplatz

6.1.1.6 Betriebliche Anlagen

Gleiswechsel

Im Abschnitt 3 sind zwei Gleiswechsel vorgesehen. Der erste (doppelte) Gleiswechsel ist Teil der Abstellanlage nördlich der Haltestelle Hoheluftbrücke I. Er wird in offener Bauweise hergestellt und hat eine Länge von ca. 129 m.

Der zweite Gleiswechsel liegt südlich der Haltestelle Siemersplatz und besteht aus zwei einfachen Gleisverbindungen. Die Streckengleise liegen parallel in einem Bogen (Radius $R = 800$ m). Die Gleiswechsel sind in der Zweigleisröhre geplant und haben eine Länge von ca. 177 m.

Kehrgleis-/Abstellanlage

Im Abschnitt 3 sind zwei Kehr- und Abstellanlagen vorgesehen. Eine ist nördlich der Haltestelle Hoheluftbrücke I in offener Bauweise vorgesehen. Die beiden Abstellgleise zweigen in Richtung Norden aus den Streckengleisen ab. Es ist möglich aus beiden Streckengleisen beide Abstellgleise zu erreichen. Zusätzlich ist über die einfachen Kreuzungsweichen eine Gleisverbindung der Streckengleise untereinander gewährleistet. Die Kehr- und Abstellgleise haben eine Nutzlänge von 140 m und 205 m, mittig liegt ein 205 m langer Betriebssteg. Die Kehr- und Abstellanlage weist eine Länge von ca. 344 m auf.

Die zweite Kehr- und Abstellanlage befindet sich nördlich der Haltestelle Siemersplatz und wird in offener Bauweise errichtet. Aus beiden Streckengleisen können vier Abstellgleise befahren werden. Aus dem westlichen Abstellgleis zweigt ein weiteres Gleis ab und aus dem östlichen Abstellgleis zwei weitere Abstellgleise. Somit stehen insgesamt sieben Abstellgleise zur Verfügung.

Die Kehr- und Abstellgleise haben Nutzlängen von 6×275 m und 1×140 m, zwischen den Abstellgleisen und westlich des westlichsten Abstellgleises liegen vier Betriebsstege mit einer Länge von 275 m. Die Abstellgleise liegen ca. 13 m unter Gelände (Schienenoberkante). Die Kehr- und Abstellanlage weist eine Gesamtlänge von ca. 462 m auf.

Notausgänge

Im Abschnitt 3 sind fünf Notausgänge konzipiert (Vorschriften Notausgänge siehe Kapitel 2.2.1.3). Die jeweilige Lage der Notausgänge ist zunächst als Vorschlag zu verstehen, welche die Einhaltung der maximalen Weglängen von 300 m gewährleisten. Bei Bedarf kann die Lage in den folgenden Planungsphasen jedoch noch verändert werden.

Der erste Notausgang ist im Trassenabschnitt Haltestelle Grindelberg bis Haltestelle Hoheluftbrücke I vorgesehen (km 9+575). Die Treppenläufe liegen westlich der Zweigleisröhre und führen in die Nebenfahrbahn Grindelberg. Der Notausgang 2 befindet sich zwischen den Haltestellen Hoheluftbrücke I und Gärtnerstraße I in der offenen Baugrube der Abstellanlage (km 10+320). Die an die Oberfläche reichenden Treppenläufe liegen zwischen den Streckengleisen. Der Ausgang führt in den Eppendorfer Weg. Der dritte Notausgang liegt im Trassenabschnitt Haltestelle Gärtnerstraße I bis Haltestelle Lokstedter Steindamm I (km 11+200). Die Treppen verlaufen westlich der Trassenröhre und führen zum Ausgang in die Nebenflächen des Lokstedter Steindamms. Der Notausgang 4 liegt zwischen den Haltestellen Lokstedter Steindamm I und Siemersplatz (km 11+915). Der Schacht liegt westlich der Trassenröhre und führt an der Oberfläche in die Nebenflächen des Lokstedter Steindamms. Der fünfte Notausgang liegt am Ende der Kehr- und Abstellanlage nördlich der Haltestelle Siemersplatz (km 12+890). Die an die Oberfläche führenden Treppenläufe liegen im Gehweg der Kollaustraße.

Nr.	Trassenabschnitt	Bezeichnung	Lage der Notausgänge
1	Grindelberg – Hoheluftbrücke I	Grindelberg	km 9,575
2	Hoheluftbrücke I – Gärtnerstraße I	Eppendorfer Weg	km 10,320
3	Gärtnerstraße I – Lokstedter Steindamm I	Veilchenweg	km 11,200
4	Lokstedter Steindamm I – Siemersplatz	Siebenschön	km 11,915
5	Nördlich Siemersplatz	Kollastraße	km 12,890

Tabelle 13: Notausgänge Trasse Abschnitt 3

6.1.2 Trasse Abschnitt 3.1 (über Behrmannplatz bis Stellingen)

Der Abschnitt 3.1 beginnt, analog zu Abschnitt 3, direkt nach Ende der offenen Baugrube an der Haltestelle Universität I. Im Folgenden wird die gesamte Trasse in Kilometrierungsrichtung von Süden nach Norden bzw. ab der Haltestelle Lokstedter Steindamm II von Osten nach Westen beschrieben. Die Angaben für Trassenkilometer beziehen sich immer auf das Gleis 1.

Der Trassenabschnitt von der Haltestelle Universität I bis zur Haltestelle Gärtnerstraße I ist identisch mit jenem in Abschnitt 3.

Nördlich der Haltestelle Gärtnerstraße I verläuft die Zweigleisröhre mittig unter dem Lokstedter Steindamm. Am südlichen Ende der Haltestelle Lokstedter Steindamm II ist eine doppelte Gleisverbindung für den Gleiswechselbetrieb vorgesehen. Die Gradienten steigt von der Haltestelle Gärtnerstraße I bis zum Beginn des Gleiswechsels an und verläuft dann bis zur Haltestelle Lokstedter Steindamm II horizontal.

Anschließend schwenkt die Trasse zuerst in einem kurzen, engen Rechtsbogen (Radius $R = 350$ m) unter die Bebauung, danach mit einem langen, engen Linksbogen ($R = 350$ m) unter dem Siemersplatz in die Vogt-Wells-Straße ein. Die Gradienten fällt bis zum zweiten Notausgang am Siemersplatz ab (Tiefpunkt für evtl. Pumpensumpf²) und steigt danach bis zur Haltestelle Behrmannplatz I an.

Westlich der Haltestelle Behrmannplatz I sind Gleisverbindungen für den Gleiswechselbetrieb und eine Kehr- und Abstellanlage vorgesehen. Die beiden Streckengleise verlaufen an dieser Stelle mittig unter der Julius-Vosseler-Straße in offener Baugrube (Länge ca. 390 m). Nach der Unterquerung des südlichen Verbindungsgleises zur Kehr- und Abstellanlage wechseln die Streckengleise wieder in die Zweigleisröhre. Die Trasse verläuft in einer engen S-Linie ($R = 350$ m), teilweise unter bestehender Bebauung, entlang der Schillingsbek und schwenkt vor der Haltestelle Hagenbecks Tierpark I in die Koppelstraße ein. Die Gradienten fällt im Bereich der Gleisverbindung in den Streckengleisen ab, um bei der Überwerfung einen größtmöglichen Abstand zwischen den Streckengleisen und dem Verbindungsgleis zur Abstellanlage zu gewährleisten. Nach der Überwerfung steigt die Gradienten bis zur Haltestelle Hagenbecks Tierpark I kontinuierlich an.

Direkt nach dem westlichen Bahnsteigende der Haltestelle Hagenbecks Tierpark I ist eine zweigleisige Kehr- und Abstellanlage angeordnet. Zusätzlich erfolgt hier auch die betriebliche Anbindung an die bestehende Linie U2. Am Ende der Kehr- und Abstellanlage werden die Streckengleise wieder zueinander geführt und liegen mit einem Gleisachsabstand von 3,7 m parallel zueinander, damit liegen die Gleise ab ca. km 14+630 wieder in der Zweigleisröhre. Die Trasse verläuft in einer leichten S-Linie und schwenkt vor der Haltestelle Sportplatzring in die gleichnamige Straße ein. Die

² Behälter, in dem sich Wasser sammelt, das durch Saugstutzen einer Entwässerungspumpe abgepumpt wird

Gradiente bleibt bis zum Ende des längeren Abstellgleises horizontal und steigt dann Richtung Haltestelle Sportplatzring an.

Als nächstes unterfährt die Zweigleisröhre in einer engen S-Linie ($R = 400\text{ m}$ und 350 m) die bestehende Bebauung und unterquert vor der Haltestelle Stellingen I die Volksparkstraße. Am nördlichen Ende der Haltestelle Stellingen I ist eine doppelte Gleisverbindung für den Gleiswechselbetrieb bzw. für ein Wenden am Bahnsteig vorgesehen. Die Gradiente ist als Wanne ausgebildet, die bei ca. km 15+450 ihren Tiefpunkt hat. Ab der Gleisverbindung verläuft sie bis zur Haltestelle Stellingen I horizontal.

Danach folgt eine Kehr- und Abstellanlage, die ein vorläufiges Linienende in Stellingen bildet. Eine Weiterführung in Richtung Westen ist grundsätzlich möglich.

Haltestelle	km Gleis 1	Abstand Gleis 1 (km)
Lokstedter Steindamm II	11,497	1,274
Behrmannplatz I	12,771	1,316
Hagenbecks Tierpark I	14,087	0,936
Sportplatzring	15,023	0,876
Stellingen I	15,899	-

Tabelle 14: Haltestellenübersicht Trasse Abschnitt 3.1

6.1.2.1 Haltestelle Lokstedter Steindamm II

Die Haltestelle Lokstedter Steindamm II liegt mittig im Lokstedter Steindamm auf Höhe der Buchenallee in einer Tiefe von ca. 19 m (Schienenoberkante) unter Gelände. Im Vergleich zur Lage der Haltestelle im Abschnitt 3 liegt die Haltestelle Lokstedter Steindamm II des Abschnitts 3.1 um ca. 58 m nach Süden verschoben, um in einer S-Linie mit für das Zweigleisschild engstmöglichen Bögen die gewünschte Lage der nachfolgenden Haltestelle Behrmannplatz I erreichen zu können.

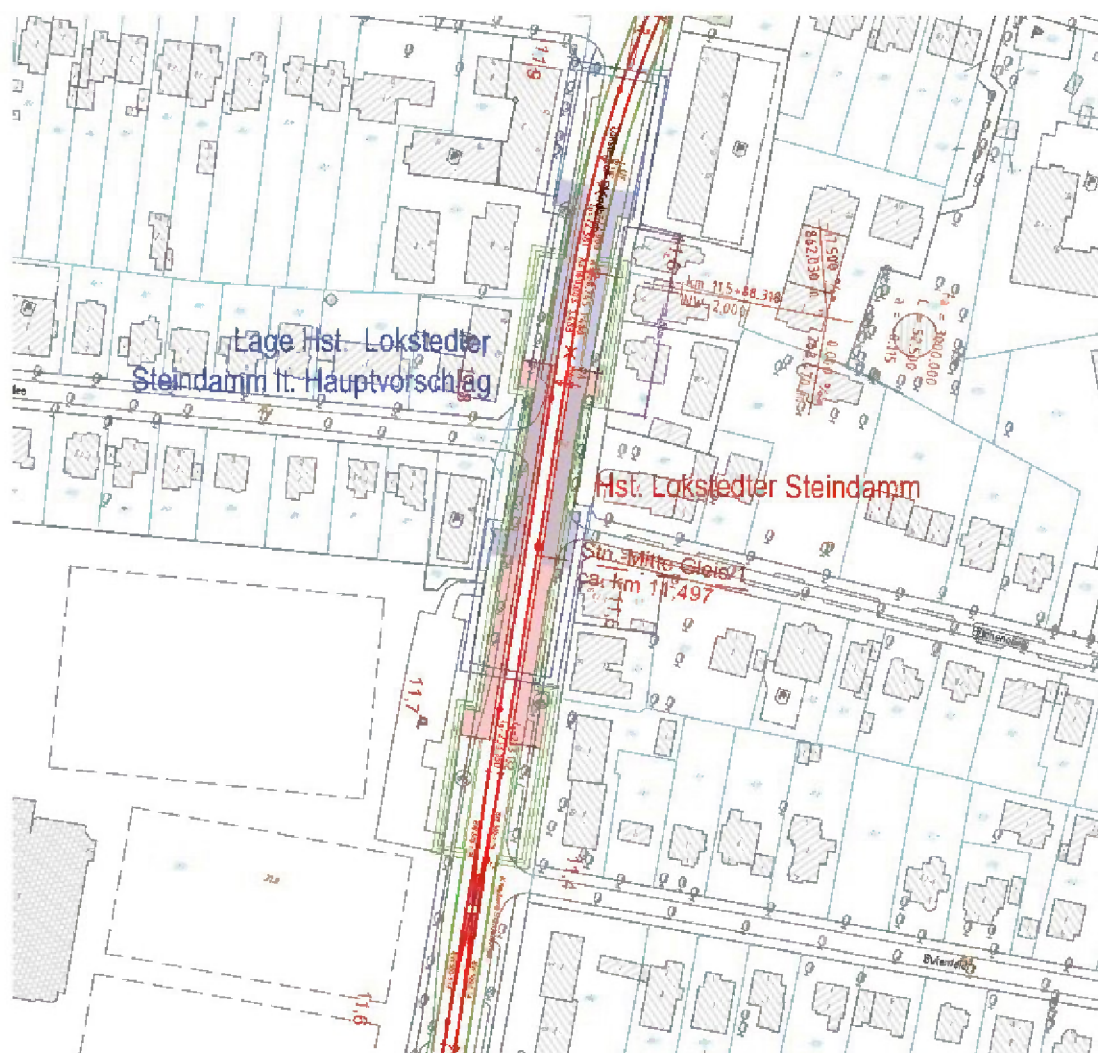


Abbildung 88: Lageplan Haltestelle Lokstedter Steindamm II (rot) im Vergleich zur Lage Lokstedter Steindamm I (blau)

6.1.2.2 Haltestelle Behrmannplatz I

Die Haltestelle Behrmannplatz I liegt mittig in der Vogt-Wells-Straße östlich des Behrmannplatzes in einer Tiefe von ca. 18 m (Schienenoberkante) unter Gelände.

Am Ostkopf führen jeweils eine gerade feste Treppe und zwei Fahrtreppen von den Bahnsteigen zur Verteilerebene. Von dort aus führen insgesamt zwei Treppenanlagen an die Oberfläche. Die Zugänge befinden sich in einer Grünfläche neben der Vogt-Wells-Straße und auf dem Siemersplatz westlich des Lokstedter Steindamms. Es führen jeweils zwei Fahrtreppen und eine Festtreppe an die Oberfläche. Der barrierefreie Zugang zu den Bahnsteigen erfolgt über durchgehende Aufzüge im Gehwegbereich der Vogt-Wells-Straße. Um neben den Aufzügen ausreichend Raum für Fußgänger und Radfahrer zu gewährleisten, müssen Stellplätze entfallen oder die Fahrbahn der Vogt-Wells-Straße geringfügig verzogen werden.

Am westlichen Ende der Haltestelle führen jeweils eine gerade Festtreppe und zwei Fahrtreppen von den Bahnsteigen zur Verteilerebene. Die Grelckstraße sowie eine Grünfläche am Behrmannplatz werden über jeweils eine feste Treppe und zwei Fahrtreppen erschlossen. Um neben den Treppenaufgängen in der Grelckstraße ausreichend Raum für Fußgänger und Radfahrer zu gewährleisten, muss die Fahrbahn geringfügig verzogen bzw. der vorhandene freie Rechtsabbieger mit Verkehrsinsel rückgebaut werden. Die barrierefreie Erschließung der beiden Bahnsteige wird über

durchgehende Aufzüge im Gehwegbereich der Vogt-Wells-Straße hergestellt. Auch hier müssen Stellplätze entfallen oder die Fahrbahn geringfügig verzogen werden.

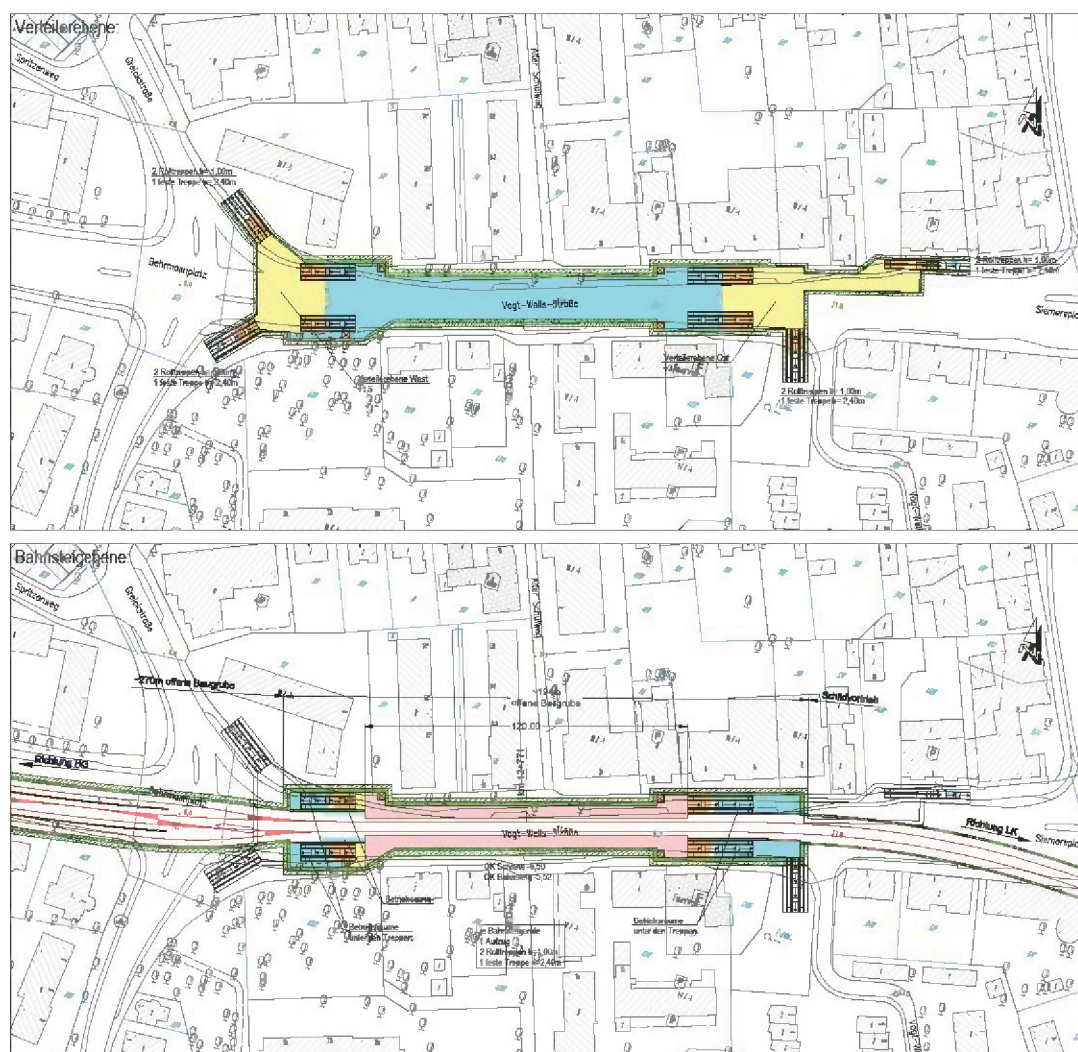


Abbildung 89: Lageplan Haltestelle Behrmannplatz I

6.1.2.3 Haltestelle Hagenbecks Tierpark I

Die Haltestelle Hagenbecks Tierpark I liegt mittig in der Koppelstraße in einer Tiefe von ca. 18 m (Schienenoberkante) unter Gelände.

Um die westlich der Haltestelle notwendigen Abstellgleise möglichst nahe an der Haltestelle anordnen zu können, ist die Haltestelle mit nach Westen „aufgespreizten“ Seitenbahnsteigen ausgestattet.

Der Gleisachsabstand am westlichen Ende der Haltestelle beträgt fast 9,3 m. Diese Aufweitung ermöglicht ein rasches Erreichen des für die beiden innen liegenden Abstellgleise notwendigen Gleisachsabstandes von 11,75 m.

Die Verteilerebene des östlichen Zugangsbauwerks wird über zwei Treppenanlagen in der Julius-Vosseler-Straße, bestehend aus jeweils einer festen Treppe und zwei Fahrtreppen, erschlossen. Von der Verteilerebene führen jeweils eine gerade Festtreppe und zwei Fahrtreppen auf die Bahnsteige. Die barrierefreie Erschließung der beiden östlichen Bahnsteigenden wird über durchgehende Aufzüge im Gehwegbereich der Koppelstraße erreicht. Um neben sämtlichen Zugängen genügend Raum für Fußgänger und Radfahrer zu gewährleisten, muss die Fahrbahn verzogen werden.

Der westliche Haltestellenaufgang bildet den Verknüpfungspunkt zur bestehenden Linie U2. Aus dem Bahnsteiggeschoss der neuen U5 führt je Bahnsteig eine Treppenanlage (eine Festtreppe und zwei Fahrtreppen) in eine Verteilerebene unter der U2. Der barrierefreie Zugang zu den beiden Bahnsteigen wird über durchgehende Aufzüge im Gehwegbereich der Koppelstraße hergestellt. Die Fahrbahn der Koppelstraße muss dazu geringfügig verzogen werden.

Von der Verteilerebene West, in welcher auch ein Halt der westlichen Aufzüge der U5 geplant ist, gelangt man über zwei neue Aufgänge direkt an die Oberfläche. Diese sind jeweils mit einer festen Treppe und zwei Fahrtreppen ausgestattet und führen im Nordwesten auf eine Grünfläche neben der Lokstedter Grenzstraße und im Südwesten auf den Grünstreifen neben den Gehweg der Koppelstraße.

Von der Verteilerebene unter der U2 gelangt man über eine feste Treppe, zwei Fahrtreppen und zwei Aufzüge in das Bahnsteiggeschoss der U2. Diese neuen Aufzüge führen auch weiter an die Oberfläche und gewährleisten die barrierefreie Erschließung der U2. Gemeinsam mit den U5-Aufzügen ermöglichen diese eine barrierefreie Verbindung zwischen U2 und U5 mit Umstieg in der Verteilerebene.

Die bestehenden Betriebsräume zwischen den U2-Gleisen sowie ein Rückhaltebecken im U2-Bauwerk unter Gleisniveau müssen für die Herstellung des neuen Kreuzungsbauwerks mit der U5 mit Festtreppe und Fahrtreppe zwischen den U2-Gleisen verlegt werden. Platz für neue Betriebsräume und ein Rückhaltebecken ist im neuen offenen Schacht östlich der U2 vorgesehen.

Vom Bahnsteiggeschoss der U2 führen weiterhin die bestehende feste Treppe und Fahrtreppe (südlicher Aufgang) sowie ein neuer Aufzug an die Oberfläche. Der bestehende nördliche Aufgang wird durch eine feste Treppe, eine Fahrtreppe und einen Aufzug ersetzt.

Für die Herstellung der neuen U5-Haltestelle in offener Bauweise muss der Betrieb der U2 und die Nutzung des nördlich befindlichen Abstellgleises zeitweise eingestellt und die Haltestelle teilweise umgebaut werden.

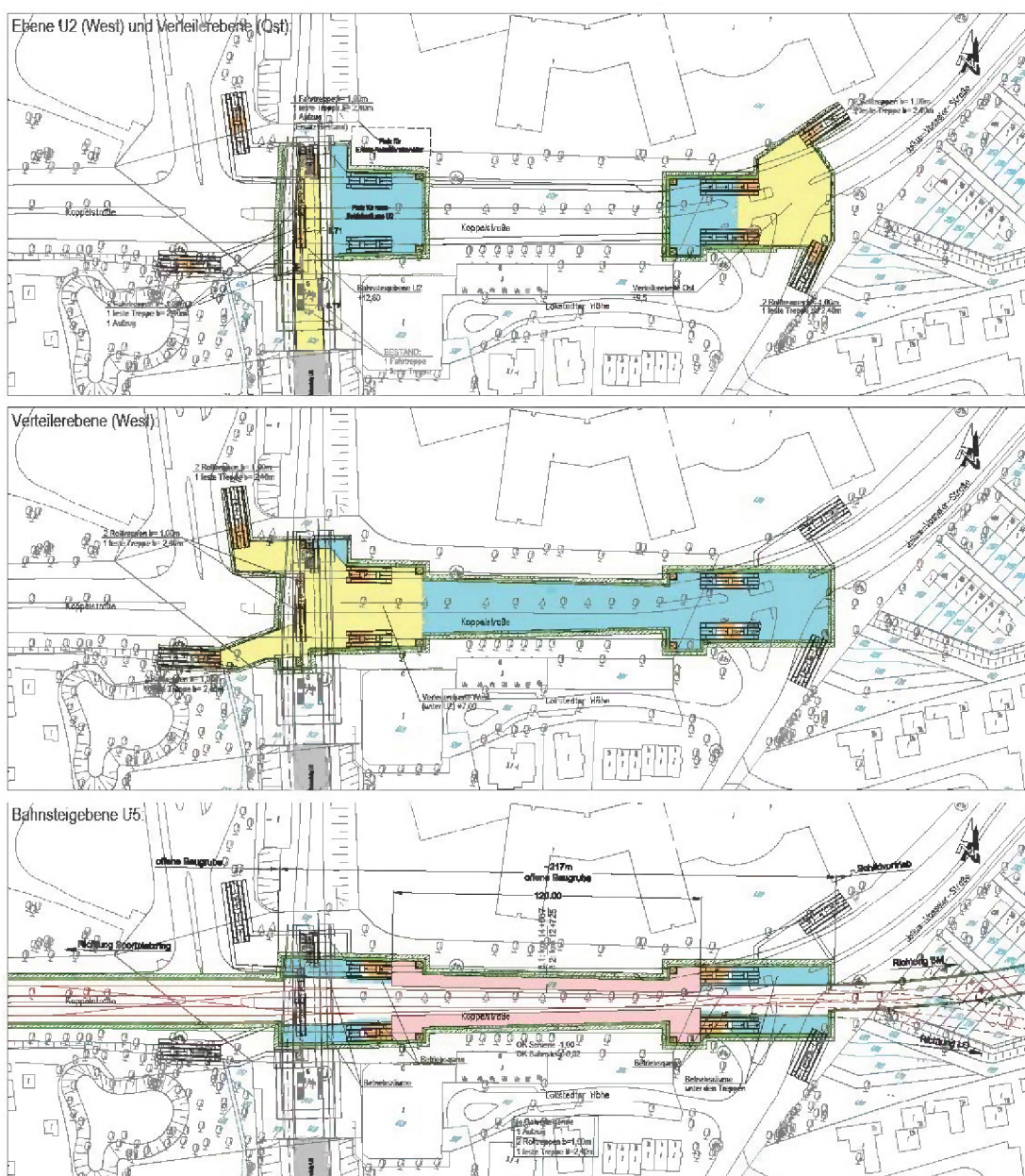


Abbildung 90: Lageplan Haltestelle Hagenbecks Tierpark I

6.1.2.4 Haltestelle Sportplatzring

Die Haltestelle liegt mittig unter dem Sportplatzring, zwischen Basselweg und Kieler Straße, in einer Tiefe von ca. 18,5 m (Schienenoberkante) unter Gelände.

Das östliche Bahnsteigende kann über eine Verteilerebene von zwei Zugängen an der Oberfläche erreicht werden. Der nordöstliche Ausgang liegt im Gehweg des Sportplatzrings. Im südöstlichen Ausgang gelangt man durch einen ca. 50 m langen Gang und über den Treppenaufgang zum Kreuzungsplateau Basselweg/Sportplatzring. In der nächsten Planungsphase könnte die Haltestelle um ca. 30 m nach Osten verschoben werden, um die Ausgänge in Richtung Basselweg zu verkürzen, falls dies gewünscht ist. Die barrierefreie Erschließung beider Bahnsteige erfolgt über durchgehende Aufzüge im Gehwegbereich des Sportplatzrings.

Die westliche Verteilerebene ist von der Oberfläche über je eine feste Treppe und zwei Fahrtreppen zu erreichen. Der nordwestliche Zugang befindet sich im Gehweg westlich der derzeitigen Sportanlagen bzw. der geplanten neuen Bebauung. Der südwestliche Zugang ist auf einer kleinen Grünfläche im Knotenpunktbereich Sport-

platzring/Kieler Straße geplant. Die barrierefreie Verbindung zu den beiden Bahnsteigen wird über durchgehende Aufzüge im Gehwegbereich des Sportplatzrings hergestellt.

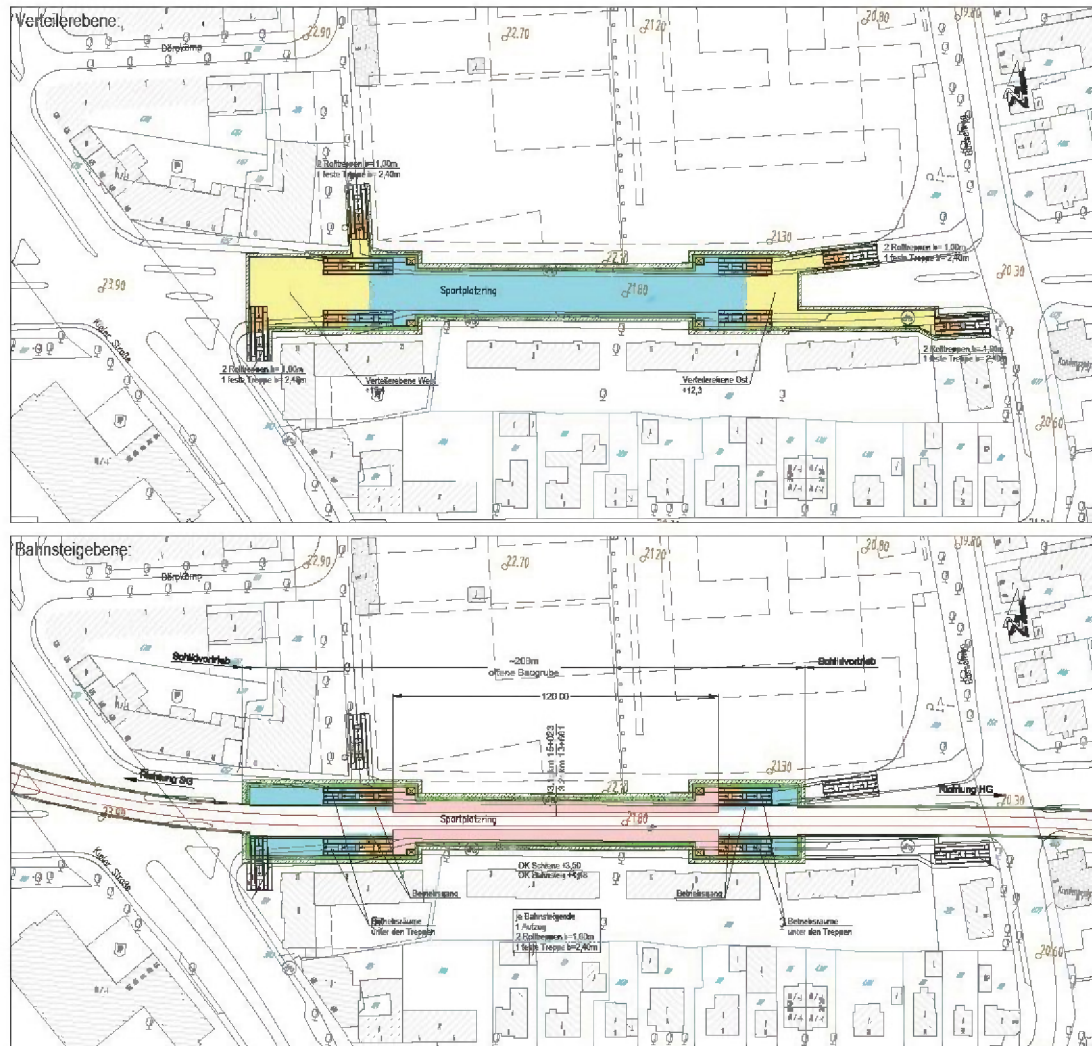


Abbildung 91: Lageplan Haltestelle Sportplatzring

6.1.2.5 Haltestelle Stellingen I

Die Haltestelle Stellingen I liegt im Kreuzungsbereich Volksparkstraße/Randstraße in einer Tiefe von ca. 21 m (Schienenoberkante) unter Gelände.

Der östliche Haltestellenkopf kann über insgesamt drei Treppenanlagen an der Oberfläche erreicht werden. Der südöstliche Aufgang liegt auf einer Freifläche (teilw. Privatgrund) neben dem Gehweg der Volksparkstraße und verfügt über eine feste Treppe und zwei Fahrtreppen. Im Nordosten verbinden zwei parallele Fahrtreppen den Gehweg der Volksparkstraße (Richtung Osten) mit der Verteilerebene. Aufgrund des zu geringen Abstandes zwischen Bebauung und Fahrbahn kann an dieser Stelle kein Aufgang mit gemeinsamer fester Treppe und Fahrtreppe angeordnet werden. Der dritte Aufgang ist auf der Grünfläche nördlich des Binsbarg geplant und besteht aus einer einzelnen festen Treppe. Die barrierefreie Erschließung der beiden Bahnsteige erfolgt über durchgehende Aufzüge im Gehwegbereich der Volksparkstraße.

Der westliche Haltestellenaufgang bildet den Verknüpfungspunkt zur bestehenden S-Bahn-Haltestelle. Es führen jeweils eine gewendelte Festtreppe und zweimal zwei Fahrtreppen von den Bahnsteigen über eine Zwischen- in eine Verteilerebene. Von der Verteilerebene führen insgesamt drei Treppenanlagen an die Oberfläche. Im

Südwesten gelangt man über eine breite feste Treppe und zwei Fahrtreppen auf den bestehenden Haltestellenvorplatz der S-Bahn, dies ist der Umsteigeweg S-Bahn/U5. Der südliche Ausgang besteht aus einem Aufzug und einer danebenliegenden Festtreppe, die in den Bereich des derzeitigen kleinen Parkplatzes Ecke Randstraße/Volksparkstraße führt. Zwei zusätzliche parallele Fahrtreppen östlich des Aufzugs führen auf den Gehweg der Randstraße.

Der nordwestliche Aufzug (von der U5-Ebene Gleis 1 über die Verteilerebene an die Oberfläche) führt auf eine unbebaute Fläche nördlich der Volksparkstraße. Die barrierefreie Verbindung von der U5 zur S-Bahn erfolgt über die Aufzüge im Gehweg- bzw. Parkplatzbereich der Volksparkstraße und Umstieg in den Aufzug in der S-Bahn-Haltestelle. Die Herstellung von durchgehenden Aufzügen von der U5 zur S-Bahn wäre nur mit erheblichen Eingriffen in das S-Bahn-Haltestellenbauwerk möglich und wurde im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht weiter verfolgt.

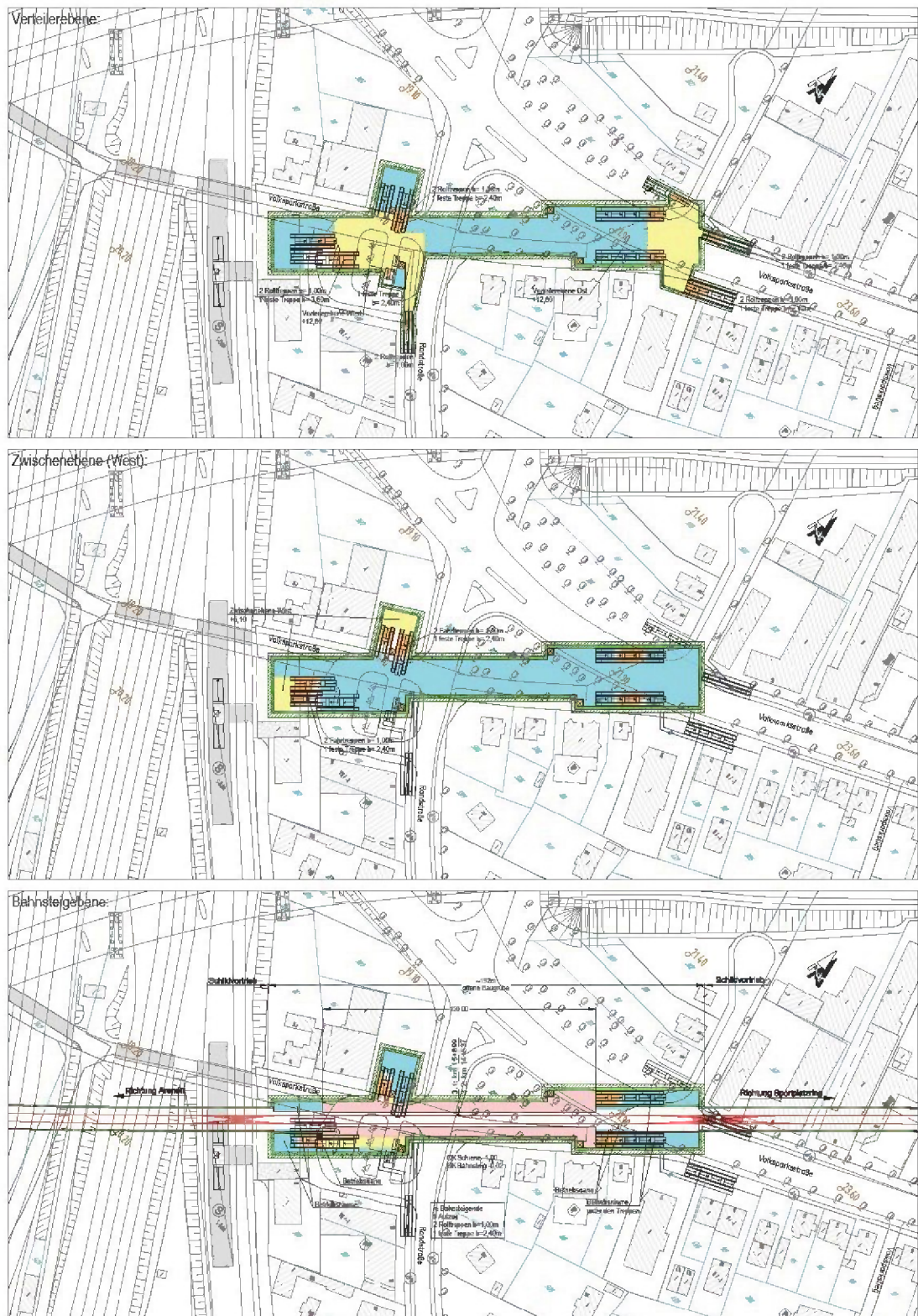


Abbildung 92: Lageplan Haltestelle Stellingen I

6.1.2.6 Betriebliche Anlagen

Gleiswechsel

Im Abschnitt 3.1 sind fünf Gleiswechsel vorgesehen.

Der erste Gleiswechsel ist Teil der Kehr- und Abstellanlage nördlich der Haltestelle Hoheluftbrücke I. Bei den doppelten Gleisverbindungen südlich der Haltestelle Loks-

tedter Steindamm II und nordöstlich der Haltestelle Stellingen I liegen die Streckengleise parallel in Geraden. Die Gleiswechsel sind in der Zweigleisröhre geplant und haben eine Länge von ca. 88 m. Der vierte Gleiswechsel liegt westlich der Haltestelle Behrmannplatz I und besteht aus hintereinanderliegenden Gleisverbindungen, die in offener Bauweise hergestellt werden. Sie haben eine Länge von ca. 125 m. Der fünfte Gleiswechsel ist Teil der Kehr- und Abstellanlage westlich der Haltestelle Hagenbecks Tierpark I, wird in offener Bauweise hergestellt und hat eine Länge von ca. 137 m.

Kehrgleis-/ Abstellanlage

Im Abschnitt 3.1 sind vier Kehr- und Abstellanlagen vorgesehen.

Die erste Kehr- und Abstellanlage entspricht der des Abschnittes 3 nördlich der Haltestelle Hoheluftbrücke I.

Die zweite Kehr- und Abstellanlage befindet sich westlich der Haltestelle Behrmannplatz I. Die Herstellung erfolgt teilweise in offener Bauweise, teilweise in der Zweigleisröhre. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (keine gestreckten Straßenzüge, dichte Bebauung) und der großen erforderlichen Länge ist es nicht möglich, die Kehr- und Abstellanlage direkt nach der Haltestelle zu anzuordnen. Die Abstellgleise sind über zwei „Zulaufgleise“ an die beiden Streckengleise angebunden. Sie beginnen nach niveaufreier Querung der Streckengleise erst ca. 350 m westlich des Haltestellenendes und liegen teilweise in der Julius-Vosseler-Straße sowie teilweise unter bestehenden Gebäuden. Das südliche Zulaufgleis zweigt unmittelbar nach der Haltestelle Behrmannplatz I aus dem Streckengleis 1 ab und verläuft ca. 150 m lang annähernd parallel zu diesem. Das südliche Zulaufgleis zweigt unmittelbar nach der Haltestelle Behrmannplatz I aus dem Streckengleis 2 ab, verläuft ca. 130 m lang parallel zu diesem und kreuzt danach höhenfrei die beiden Streckengleise. Die Gradienten dieses Zulaufgleises steigt unmittelbar nach der Weiche an und kreuzt das Gleis 2 mit einer lichten Höhe von ca. 6,3 m (Schienenoberkante zu Schienenoberkante). Danach fällt es bis zum Beginn des Steges am Abstellgleis und verläuft danach horizontal. Nach der Überwerfung werden die beiden nun nördlich der Streckengleise liegenden Abstellgleise näher zusammengeführt. Die vier parallelen Abstellgleise mit einer Nutzlänge von 275 m können von beiden Zulaufgleisen erreicht werden und liegen je paarweise in zwei parallelen Zweigleisröhren. Die Baugrube kreuzt das Gewässer Schillingsbek im Zuge der Julius-Vosseler-Straße. Die Schillingsbek muss daher bauzeitlich über die Baugrube geführt werden. Die Kehr- und Abstellanlage weist eine Gesamtlänge von ca. 660 m auf.

Die dritte Kehr- und Abstellanlage befindet sich unmittelbar westlich der Haltestelle Hagenbecks Tierpark I. Die beiden Abstellgleise zweigen in Richtung Westen nach innen aus den Streckengleisen ab. Es ist möglich, aus beiden Streckengleisen beide Abstellgleise zu erreichen, zusätzlich ist eine Gleisverbindung der Streckengleise gewährleistet. Die Kehr- und Abstellgleise haben eine Nutzlänge von 140 m und 185 m, mittig liegt ein 185 m langer Laufsteg mit einer Mindestbreite von 1,10 m. Die gesamte Kehr- und Abstellanlage weist eine Gesamtlänge von ca. 330 m auf.

Die letzte Kehr- und Abstellanlage liegt westlich hinter der Haltestelle Stellingen I in einer Zweigleisröhre als Fortsetzung der beiden Streckengleise. Dabei ist unmittelbar nach der Haltestelle eine doppelte Gleisverbindung angeordnet und danach eine Gleislänge von 2 x 275 m. Anschließend wird diese Konfiguration mit doppelter Gleisverbindung und Abstelllänge von 2 x 275 m wiederholt. Die Abstellgleise liegen dabei in parallelen Bögen mit großen Radien, die doppelten Gleisverbindungen in Geraden. Die Gleisverbindungen haben eine Länge von ca. 55 m. Die Anlage bildet mit einem vorläufigen Linienende in Stellingen den Abschluss der Gleisanlage und ermöglicht die Weiterführung der U-Bahn-Linie U5 in Richtung Arenen und darüber hinaus.

Betriebsgleisverbindung

Auf Höhe der Haltestelle Hagenbecks Tierpark ist eine Betriebsgleisverbindung zu der bestehenden Linie U2 vorgesehen, um Züge von der U5 in das bestehende Liniennetz überführen zu können.

Nördlich des Streckengleises 1 liegt ein Aufstellgleis mit einer Nutzlänge von 125 m und einem seitlichen Laufsteg. Der lichte Abstand zu Gleis 1 beträgt mindestens 5 m. Das Aufstellgleis ist an das Streckengleis 1 angebunden, sorgt für die notwendige Trennung zwischen dem Automatikbetrieb auf der Linie U5 und dem fahrgestützten Betrieb auf der Linie U2 und ist zusätzlich für eine erhöhte Betriebssicherheit mit einer Schutzweiche ausgestattet.

Das Betriebsgleis zur U2 verläuft in Verlängerung des Aufstellgleises in Richtung Osten/Norden. Mit einem engen Linksbogen (Radius $R = 110$ m) schwenkt das Betriebsgleis parallel zu den bestehenden U2- und Abstellgleisen. Es wird in offener Bauweise errichtet, dazu muss die Fläche des Parkhauses in der Lokstedter Grenzstraße voraussichtlich bauzeitlich in Anspruch genommen werden. Im Bereich der bestehenden Abstellanlage mündet das Betriebsgleis in das westliche Abstellgleis ein. Eine Nutzlänge von 140 m bleibt für das Kehren der Züge bestehen. Das Betriebsgleis hat eine Gesamtlänge von ca. 510 m.

Notausgänge

Im Abschnitt 3.1 sind elf Notausgänge konzipiert (Vorschriften Notausgänge siehe Kapitel 2.2.1.3). Die jeweilige Lage der Notausgänge ist zunächst als Vorschlag zu verstehen, welche die Einhaltung der maximalen Weglängen von 300 m gewährleisten. Bei Bedarf kann die Lage in den folgenden Planungsphasen jedoch noch verändert werden.

Notausgang 1, 2 und 3 befinden sich im Abschnitt Haltestelle Universität I bis Haltestelle Lokstedter Steindamm II und werden bei der Erläuterung der Notausgänge zum Abschnitt 3 beschrieben (siehe oben).

Zwei Notausgänge befinden sich zwischen den Haltestellen Lokstedter Steindamm II und Behrmannplatz I. Notausgang 4 ist in der Wibben-Peter-Straße gelegen (km 12+000). Die an die Oberfläche reichenden Treppenläufe befinden sich westlich der Zweigleisröhre, der Ausgang führt auf den Gehweg der Wibben-Peter-Straße. Notausgang 5 befindet sich im Kreuzungsbereich Osterfeldstraße/Siemersplatz (km 12+430). Die Treppenläufe befinden sich südwestlich der Zweigleisröhre, der Ausgang führt auf den Gehweg der Osterfeldstraße. Der sechste Notausgang befindet sich am Ende der Kehr- und Abstellanlage Behrmannplatz im Anfahrtsschacht der Zweigleisröhre. Der siebte und achte Notausgang befinden sich zwischen den Haltestellen Behrmannplatz I und Hagenbecks Tierpark I. Notausgang 7 befindet sich in der Döhrnstraße (km 13+270). Die Treppenläufe befinden sich nördlich der Zweigleisröhre, der Ausgang führt in die Döhrnstraße. Notausgang 8 ist neben der Straße Schillingsbektal angeordnet (km 13+720). Der Ausgang befindet sich südlich der Zweigleisröhre und führt in die Grünfläche neben der Straße Schillingsbektal. Notausgang 9 liegt am Ende der Kehr- und Abstellanlage westlich der Haltestelle Hagenbecks Tierpark I. Über Treppen sind nicht nur die beiden Abstellgleise zwischen den Streckengleisen, sondern auch das nördlich liegende Aufstellgleis angebunden. Der Ausgang liegt in der Koppelstraße. Der zehnte Notausgang liegt im Abschnitt Sportplatzring bis Stellingen I (km 15+530). Die an die Oberfläche reichenden Treppenläufe befinden sich südlich der Zweigleisröhre, der Ausgang führt auf den Gehweg der Straße Kamerbalken. Notausgang 11 befindet sich am Ende der Kehr- und Abstellanlage Stellingen im Anfahrtsschacht für die Zweigleisröhre (km 16+670).

Nr.	Trassenabschnitt	Bezeichnung	Lage der Notausgänge
1	Grindelberg – Hoheluftbrücke I	Grindelberg	km 9,575
2	Hoheluftbrücke I – Gärtnerstraße I	Eppendorfer Weg	km 10,320
3	Gärtnerstraße I – Lokstedter Steindamm II	Veilchenweg	km 11,200
4	Lokstedter Steindamm II – Behrmannplatz I	Wiben-Peter-Straße	km 12,000
5	Lokstedter Steindamm II – Behrmannplatz I	Osterfeldstraße	km 12,430
6	Westlich Behrmannplatz I	Gazellenkamp	Anfahrtsschacht der Zweigleisröhre
7	Behrmannplatz I – Hagenbecks Tierpark I	Döhrnstraße	km 13,270
8	Behrmannplatz I – Hagenbecks Tierpark I	Schillingsbektal	km 13,720
9	Westlich Hagenbecks Tierpark I	Hagenbeckstraße	Ende Kehr- und Abstellanlage
10	Sportplatzring – Stellingen I	Kamerbalken	km 15,530
11	Westlich Stellingen I	Ottensener Straße	km 16,670

Tabelle 15: Notausgänge Trasse Abschnitt 3.1

6.1.3 Trasse Abschnitt 3.2 (über Lohkoppelweg bis Stellingen)

Der Abschnitt 3.2 beginnt, analog zu den Abschnitten 3 und 3.1, direkt nach dem Ende der offenen Baugrube an der Haltestelle Universität I. Die Angaben für Trassenkilometer beziehen sich immer auf Gleis 1.

Der Trassenabschnitt von der Haltestelle Universität I bis zur Haltestelle Hoheluftbrücke I ist identisch mit jenem in Abschnitt 3 (siehe Kapitel 6.1.2).

Direkt nach dem nördlichen Bahnsteigende der Haltestelle Hoheluftbrücke I ist eine zweigleisige Kehr- und Abstellanlage angeordnet. Am Ende der Kehr- und Abstellanlage werden die Streckengleise wieder zueinander geführt und liegen damit ab ca. km 10+400 mit einem Gleisachsabstand von 3,7 m parallel zueinander. Es folgt die Haltestelle Gärtnerstraße II und nördlich daran anschließend eine viergleisige Kehr- und Abstellanlage im Lokstedter Steindamm, welche niveaufrei an beide Streckengleise in Richtung Süden im Bereich der Haltestelle Gärtnerstraße II angebunden werden soll. Da die Option bestehen soll, an dieser Stelle eine Linienverzweigung mit Streckenästen sowohl in Richtung Stellingen über Lokstedt / Lohkoppelweg als auch in Richtung Siemersplatz einzurichten, muss die Kehr- und Abstellanlage so ausgelegt werden, dass diese später sowohl zu einer Zweigstrecke Richtung Norden (Siemersplatz) ausgebaut werden kann, als auch die Haltestelle Gärtnerstraße II als Verzweigungshaltestelle mit einer dritten Bahnsteigkante versehen werden. Aus diesem Grund zweigt aus dem Streckengleis 2 bei ca. km 10+700 ein drittes Gleis ab. Aufgrund der vorhandenen Bebauung, der Lage der Streckengleise und der Bahnsteiglagen verläuft das Gleis 3 zwischen Weiche und Haltestelle in einem engen Bogen (Radius $R = 403,7$ m). Der gesamte Streckenabschnitt wird in offener Bauweise errichtet. Die Gradienten bleibt bis zum Ende des längeren Abstellgleises horizontal und steigt dann Richtung Haltestelle Gärtnerstraße II an.

Um auch das Gleis 1 der U5 an die viergleisige Kehr- und Abstellanlage beim Lokstedter Steindamm anzubinden, zweigt nördlich der Haltestelle Gärtnerstraße II bei ca. km 10+810 ein zusätzliches Gleis ab. Das östliche Zulauf- bzw. Abstellgleis („Gleis 4“) zweigt aus dem Streckengleis 1 ab und verläuft in einer leichten S-Linie unter dem Lokstedter Steindamm. Das westliche Zulauf- bzw. Abstellgleis 3 verläuft nach Haltestellenende in einer Einzelröhre in einem engen Rechtsbogen ($R = 303$ m) unter der flach gegründeten Bebauung und schwenkt dann in einem Linksbogen ($R = 800$ m) in den Lokstedter Steindamm ein. Unmittelbar nach der Gleisanlage folgt ei-

ne viergleisige Abstellanlage mit einer Nutzlänge von 140 m. Die offene Baugrube hat eine Gesamtlänge von ca. 485 m. Die Anlage ist bereits auf eine mögliche spätere Liniengabelung ausgelegt und damit breiter als eigentlich für die Kehr- und Abstellanlage erforderlich. Die beiden äußeren Abstellgleise des viergleisigen Anlagenteils würden bei einer Liniengabelung zu Streckengleisen, die beiden mittleren können als Kehr- und Abstellgleise verbleiben.

In den nächsten Planungsphasen sollte festgelegt werden, ob eine Linienverzweigung mit Streckenästen sowohl in Richtung Stellingen über Lokstedt / Lohkoppelweg als auch in Richtung Siemersplatz nördlich der Haltestelle Gärtnerstraße tatsächlich vorzusehen ist. Ein Verzicht darauf würde den baulichen Umfang und damit auch die Fläche der offenen Baugrube deutlich verringern, jedoch die Möglichkeit der Weiterführung zum Siemersplatz und ggf. später darüber hinaus ermöglichen. In Richtung Lokstedt / Lohkoppelweg ist hinter der Haltestelle Gärtnerstraße II bei ca. km 10+945 der Abstand der parallelen Streckenröhren zum östlichen Abstellgleis ausreichend und die Streckengleise liegen wieder in der Zweigleisröhre. Diese verläuft in einem Linksbogen ($R = 400$ m) unter der Bebauung und unterquert bei ca. km 11+020 das westliche Zulauf- bzw. Abstellgleis Richtung Lokstedter Steindamm. Danach verläuft sie in einem weiten Rechtsbogen bis zur Haltestelle Lohkoppelweg I. Östlich der Haltestelle ist zusätzlich eine Gleisverbindung für den Gleiswechselbetrieb vorgesehen. Die Gradienten fällt nördlich der Haltestelle Gärtnerstraße II mit 40 ‰ ab, um den größtmöglichen lichten Abstand zum westlichen Abstellgleis und zur bestehenden Bebauung zu erreichen. Ab ca. km 11+250 steigt die Gradienten bis zur Gleisverbindung leicht an.

Westlich der Haltestelle Lohkoppelweg I verläuft die Trasse großteils mittig unter dem Lohkoppelweg. Nach Unterquerung der Emil-Andresen-Straße verläuft sie bis zur Haltestelle Hagenbecks Tierpark I in einem engen Linksbogen ($R = 400$ m). Die Gradienten fällt bis zum Notausgang leicht ab und steigt dann bis zur Haltestelle Hagenbecks Tierpark I stark an.

Der Streckenabschnitt von der Haltestelle Hagenbecks Tierpark I bis zur Haltestelle Stellingen I mitsamt Kehr- und Abstellanlage ist identisch mit jenem in Abschnitt 3.1 (siehe oben).

Haltestelle	km Gleis 1	Abstand Gleis 1 (km)
Gärtnerstraße II	10,742	1,143
Lohkoppelweg I	11,885	0,840
Hagenbecks Tierpark I	12,725	-

Tabelle 16: Haltestellenübersicht Trasse Abschnitt 3.2

6.1.3.1 Haltestelle Gärtnerstraße II

Die Haltestelle Gärtnerstraße II liegt mittig in der Hoheluftchaussee in einer Tiefe von ca. 20 m (Schienenoberkante) unter Gelände. Sie ist als dreigleisige Verzweigungshaltestelle ausgebildet und hat einen 4,5 m breiten Seitenbahnsteig (Gleis 1) sowie einen 10,8 m breiten Mittelbahnsteig (zwischen Gleis 2 und Gleis 3). Der Mittelbahnsteig ist aus trassierungstechnischen Gründen gegenüber dem Seitenbahnsteig um ca. 17,5 m nach Norden verschoben.

Am Südkopf der Haltestelle führen von beiden Bahnsteigen Treppenanlagen in eine Verteilerebene. Am östlichen Seitenbahnsteig sind eine feste Treppe, zwei Fahrtreppen und ein Aufzug, der direkt an die Oberfläche führt, angeordnet. Vom westlichen Inselbahnsteig führen eine feste Treppe, zwei Fahrtreppen und ein Aufzug in die Verteilerebene. Dieser Aufzug kann nicht an die Oberfläche geführt werden, da an die-

ser Stelle die Hoheluftchaussee verläuft. Auf beiden Bahnsteigen sind die Fahrtreppen aufgrund von Platzgründen hintereinander geplant.

Von der Verteilerebene führen insgesamt vier Aufgänge an die Oberfläche. Im Südwesten führt ein ca. 40 m langer Gang von der Verteilerebene zu zwei Aufgängen. Nach Westen gerichtet liegen zwei parallele Fahrtreppen, die auf den Gehweg der Gärtnerstraße führen. Am Ende des Ganges sind eine feste Treppe und zwei Fahrtreppen angeordnet, die nach Süden in den Knotenpunktsbereich Hoheluftchaussee/Gärtnerstraße führen. Im Westen sind im Gehwegbereich neben der westlichen Bebauung der Hoheluftchaussee eine feste Treppe und ein Aufzug angeordnet. Im Südosten ist außerdem eine zusätzliche feste Treppe angeordnet, die zur Ostseite des Knotenpunktsbereichs Hoheluftchaussee/Gärtnerstraße führt.

Der Zugang zu den nördlichen Bahnsteigen erfolgt ebenso über eine Verteilerebene. Am östlichen Seitenbahnsteig sind eine feste Treppe, zwei Fahrtreppen und ein Aufzug angeordnet. Vom westlichen Inselbahnsteig führen eine feste Treppe, zwei Fahrtreppen und ein Aufzug in die Verteilerebene. Auch hier müssen die Treppen aufgrund der geringen Bahnsteigbreite hintereinander angeordnet werden.

Von der Verteilerebene führen zwei Aufgänge mit je einer festen Treppe und zwei Fahrtreppen an die Oberfläche. Der nordöstliche Aufgang führt auf den Gehweg der Martinistraße, der nordwestliche Aufgang auf eine Grünfläche im Bereich Lokstedter Steindamm/Tropfowitzstraße.

Um neben den neuen Aufgängen in die Hoheluftchaussee ausreichend Platz für Fußgänger und Radfahrer zu schaffen, müssen die Fahrbahnen teilweise verzogen werden. Bei Entfall der mittigen Busspur in der Hoheluftchaussee könnten die Fahrbahnen nach innen verlegt werden und es bestünde genügend Platz, neben den Aufgängen Geh- und/oder Radwege anzuordnen. In diesem Fall müssten die Bushaltestellen der Linien 20 und 25 am Fahrbahnrand platziert werden.

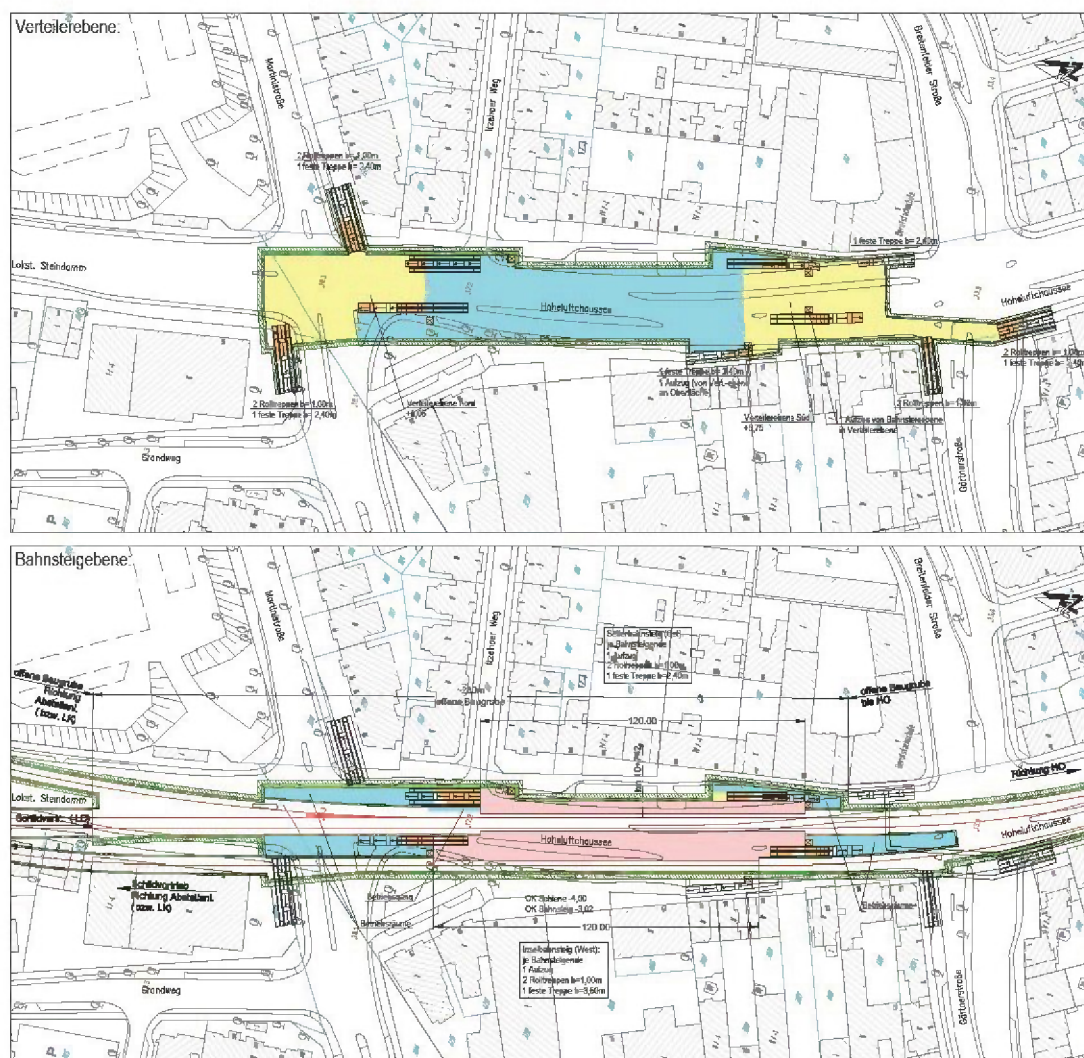


Abbildung 93: Lageplan Haltestelle Gärtnerstraße II

6.1.3.2 Haltestelle Lohkoppelweg I

Die Haltestelle Lohkoppelweg I liegt teilweise im Lohkoppelweg zwischen Stresemannallee und Lohbekstieg sowie teilweise unter bestehender Bebauung (Lohkoppelweg Nr. 36) in einer Tiefe von ca. 21 m (Schienenoberkante) unter Gelände. Die Haltestelle wird teilweise in einer offenen Baugrube, teilweise in bergmännischer Bauweise errichtet.

Im östlichen Zugangsbauwerk führen jeweils eine gewendelte Festtreppe und zwei Fahrtreppen von den Bahnsteigen über eine Zwischenebene zur Verteilerebene. Von dort aus führen zwei Treppenanlagen mit je einer festen Treppe und zwei Fahrtreppen an die Oberfläche. Der nördliche Ausgang liegt in einer Grünfläche neben der Anliegerstraße Lohkoppelweg. Der südliche Ausgang führt über einen ca. 20 m langen Gang auf eine Freifläche südlich des Lohkoppelwegs. Der barrierefreie Zugang zu den beiden Bahnsteigen erfolgt über durchgehende Aufzüge im Gehwegbereich der Anliegerstraße Lohkoppelweg.

Die westlichen Bahnsteigenden werden, wie auch die östlichen Bahnsteigenden, durch zwei Treppenanlagen über eine Verteilerebene erschlossen. Der nördliche Ausgang führt auf eine Grünfläche am Knotenpunkt Lohbekstieg/Lohkoppelweg. Der südliche Ausgang führt auf den Gehweg des Lohkoppelwegs. Der barrierefreie Zugang zu den beiden Bahnsteigen erfolgt auch hier über durchgehende Aufzüge im Gehwegbereich des Lohkoppelwegs.

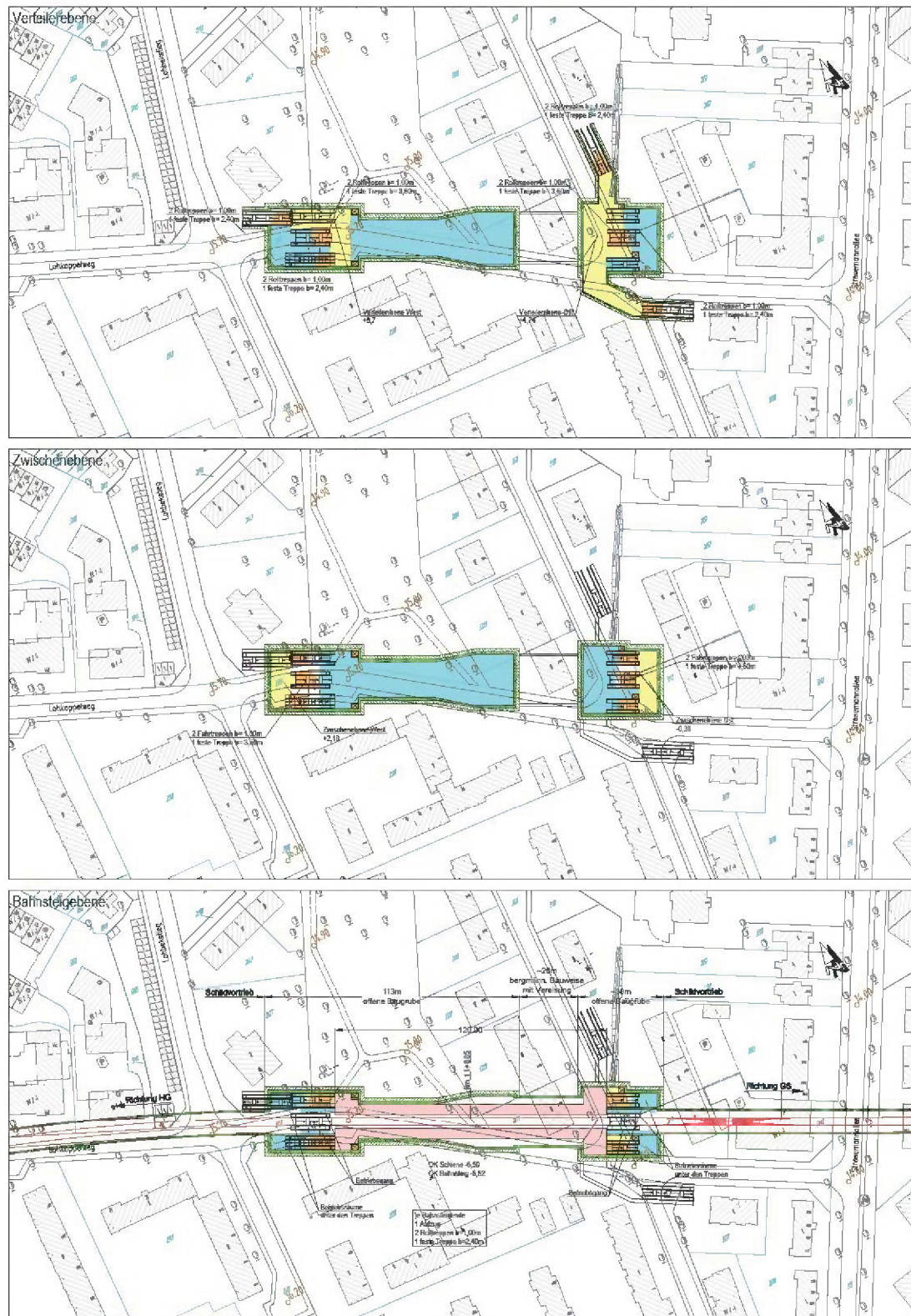


Abbildung 94: Lageplan Haltestelle Lohkoppelweg I

6.1.3.3 Betriebliche Anlagen

Gleiswechsel

Im Abschnitt 3.2 sind vier Gleiswechsel vorgesehen.

Der erste Gleiswechsel ist Teil der Kehr- und Abstellanlage nördlich der Haltestelle Hoheluftbrücke I. Dieser entspricht dem Gleiswechsel in Abschnitt 3.

Die zweite doppelte Gleisverbindung befindet sich östlich der Haltestelle Lohkoppelweg I. Die Streckengleise liegen parallel in Geraden. Die Gleiswechsel sind in der Zweigleisröhre geplant und haben eine Länge von ca. 88 m.

Die dritte Gleisverbindung westlich der Haltestelle Hagenbecks Tierpark I und die vierte östlich der Haltestelle Stellingen I sind identisch zu Abschnitt 3.1 ausgebildet.

Kehrgleis-/Abstellanlage

Im Abschnitt 3.2 sind vier Kehr- und Abstellanlagen vorgesehen.

Die Kehr- und Abstellanlage nördlich der Haltestelle Hoheluftbrücke I wird in Abschnitt 3 beschrieben.

Die zweite Kehr- und Abstellanlage nördlich der Haltestelle Gärtnerstraße II unter dem Lokstedter Steindamm ist zur Gänze in offener Bauweise vorgesehen. Aufgrund der örtlichen Bebauung und der erforderlichen Kapazität ist es nicht möglich, die Kehr- und Abstellanlage direkt angrenzend zur Haltestelle anzuordnen. Die Abstellgleise sind über zwei „Zulaufgleise“ an die beiden Streckengleise angebunden, wobei das westliche in der für eine mögliche spätere Linienverzweigung erforderlichen dritten Bahnsteigkante in der Haltestelle Gärtnerstraße II mündet. Sie beginnen nach niveaufreier Querung der Streckengleise erst ca. 400 m nördlich des Haltestellendenes und liegen unter dem Lokstedter Steindamm. Das östliche Zulaufgleis zweigt unmittelbar nach der Haltestelle Gärtnerstraße II aus dem Streckengleis 1 ab und verläuft ca. 300 m lang in einer flachen S-Linie unter dem Lokstedter Steindamm Richtung Norden. Das westliche Zulaufgleis verläuft unmittelbar von der dritten Bahnsteigkante in der Haltestelle Gärtnerstraße II unter der westlich des Lokstedter Steindamms gelegenen Bebauung und steigt dabei an, um die abtauchenden Streckengleise in Richtung Lokstedt / Lohkoppelweg höhenfrei queren zu können. Dabei wird ein Abstand von ca. 10 m zwischen Schienenoberkante U5 und dem westlichen Zulaufgleis erreicht und trotzdem eine ausreichende Überdeckung unter der Bebauung beibehalten. Danach verläuft es horizontal. Nach der Überwerfung werden die beiden nun östlich der Streckengleise liegenden Abstellgleise näher zusammengeführt. Die vier parallelen Abstellgleise mit einer Nutzlänge von je 140 m sowie die beiden dahinter liegenden, gleich langen Abstellgleise sind von beiden Zulaufgleisen erreichbar. Die Kehr- und Abstellanlage weist eine Gesamtlänge von ca. 760 m auf. Die gesamte Gleisanlage ist bereits für einen einfachen Umbau auf eine Linienverzweigung ausgelegt, um neben der Strecke nach Stellingen über Lokstedt / Lohkoppelweg auch eine Zweigstrecke zum Siemersplatz betreiben zu können.

Die dritte Kehr- und Abstellanlage westlich der Haltestelle Hagenbecks Tierpark I und die vierte südwestlich der Haltestelle Stellingen I sind identisch zu Abschnitt 3.1 ausgebildet (siehe oben).

Notausgänge

Im Abschnitt 3.2 sind neun Notausgänge konzipiert (Vorschriften Notausgänge siehe Kapitel 2.2.1.3). Die jeweilige Lage der Notausgänge ist zunächst als Vorschlag zu verstehen, welche die Einhaltung der maximalen Weglängen von 300 m gewährleisten. Bei Bedarf kann die Lage in den folgenden Planungsphasen jedoch noch verändert werden.

Notausgang 1 ist im Streckenabschnitt Haltestelle Grindelberg bis Haltestelle Hoheluftbrücke I vorgesehen (km 9+575) (siehe Beschreibung der Notausgänge Abschnitt 3).

Der zweite Notausgang befindet sich zwischen den Haltestellen Hoheluftbrücke I und Gärtnerstraße II in der offenen Baugrube der Abstellanlage (km 10+320). Die an die Oberfläche reichenden Treppenläufe befinden sich zwischen den Streckengleisen, der Ausgang führt in den Eppendorfer Weg. Zwei weitere Notausgänge befinden sich im Abschnitt Haltestelle Gärtnerstraße II bis Kehr- und Abstellanlage Lokstedter Steindamm. Notausgang 3 wird in der zu erstellenden, offenen Baugrube der Kehr- und Abstellanlage hergestellt. Die obersten Treppenläufe führen auf den Gehweg des Lokstedter Steindamms. Notausgang 4 befindet sich am Ende der Kehr- und Abstellanlage in der selben offenen Baugrube. Die obersten Treppenläufe führen auf den Gehweg des Lokstedter Steindamms. Der fünfte Notausgang befindet sich im Streckenabschnitt Haltestelle Gärtnerstraße II bis Haltestelle Lohkoppelweg I (km 11+325). Die an die Oberfläche führenden Treppenläufe befinden sich südlich der Zweigleisröhre, der Ausgang führt auf den Grandweg. Notausgang 6 ist im Streckenabschnitt Haltestelle Lohkoppelweg I bis Haltestelle Hagenbecks Tierpark I geplant (km 12+370). Die Treppenläufe befinden sich südlich der Zweigleisröhre, der Ausgang führt auf die Max-Tau-Straße.

Die Notausgänge 7 bis 9 westlich der Haltestelle Hagenbecks Tierpark I sind analog Abschnitt 3.1 angeordnet (siehe oben).

Nr.	Streckenabschnitt	Bezeichnung	Lage der Notausgänge
1	Grindelberg – Hoheluftbrücke I	Grindelberg	km 9,575
2	Hoheluftbrücke I – Gärtnerstraße II	Eppendorfer Weg	km 10,320
3	Nördlich Gärtnerstraße II	Veilchenweg	Kehr- und Abstellanlage
4	Nördlich Gärtnerstraße II	Lokstedter Steindamm	Ende Kehr- und Abstellanlage
5	Gärtnerstraße II – Lohkoppelweg I	Grandweg	km 11,325
6	Lohkoppelweg I – Hagenbecks Tierpark I	Max-Tau-Straße	km 12,370
7	Westlich Hagenbecks Tierpark I	Hagenbeckstraße	Ende Kehr- und Abstellanlage
8	Sportplatzring – Stellingen I	Kamerbalken	km 15,530
9	Westlich Stellingen I	Ottensener Straße	km 16,670

Tabelle 17: Notausgänge Trasse Abschnitt 3.2

6.2 Weitere Untersuchungen Abschnitt 3

Im Zuge der Bearbeitung wurden verschiedene Varianten für Haltestellen- bzw. Trassenlagen untersucht. Jedoch wurden nicht alle im Rahmen dieser Untersuchung weiter verfolgt. Im Folgenden werden die wesentlichen Überlegungen und Abwägungen für den Abschnitt 3 beschrieben.

6.2.1 Trasse ohne Haltestelle Grindelberg

Es wurde eine Trasse in Abschnitt 3 ohne die Haltestelle Grindelberg untersucht. Damit die Abstände zwischen den Haltestellen Universität I und Hoheluftbrücke I dabei nicht unverhältnismäßig groß werden, wurde eine Lage der Haltestelle Universität nördlich der Rentzelstraße untersucht (Universität II, siehe Abbildung 65). Die Haltestelle Hoheluftbrücke I lässt sich aufgrund der gegebenen geometrischen Randbedingungen im Straßenraum nicht weiter nach Süden verschieben. Der Abstand zwischen den beiden Haltestellen beträgt dann ca. 1,1 km. Die Trassenführung entspricht nahezu der Variante mit der Haltestelle Grindelberg.

Die Variante ohne die Haltestelle Grindelberg wurde im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung zunächst nicht weiter verfolgt, kann aber im Zusammenhang von später durchzuführenden Optimierungsschritten hinsichtlich Nutzen und Kosten einer U5 insgesamt eine zu prüfende Option darstellen.

6.2.2 Haltestelle Hoheluftbrücke

Die Haltestelle Hoheluftbrücke I liegt direkt unterhalb der Hoheluftbrücke (Straßenbrücke über den Isebekkanal). Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurde geprüft, ob die Straßenbrücke während des Baus der U5-Haltestelle erhalten werden kann. Da die bestehende Brücke tief gegründet ist, müsste die neue Haltestelle (Hoheluftbrücke II) in bergmännischer Bauweise in vergleichsweise großer Tiefe errichtet werden. Die Oberkante des Bahnsteigs läge dann ca. 32 m unterhalb der Geländeoberkante. Bei einem Umstieg von der U5 zur U3 ergäbe sich damit eine zu überwindende Höhe von ca. 37,3 m. Durch den Abriss und den Neubau der Straßenbrücke gemeinsam mit der neuen Haltestelle (Hoheluftbrücke I) in offener Bauweise würden die Baukosten der Haltestelle allerdings deutlich geringer ausfallen, als beim sonst notwendigen, aufwändigen bergmännischen Vortrieb. Darüber hinaus liegt der Bahnsteig der Haltestelle Hoheluftbrücke I nur ca. 18 m unterhalb der Geländeoberkante, für einen Umstieg zur U3 ergibt sich eine Höhendifferenz von ca. 23,3 m.

Es wurde daher beschlossen, die Variante Hoheluftbrücke II im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht weiter zu verfolgen.

Es wurde ebenfalls angedacht, die Haltestelle so anzuordnen, dass der südliche Haltestellenkopf direkt unter der Trasse der U3 liegt (Hoheluftbrücke III). Damit wäre es möglich, einen Aufzug von der Bahnsteigebene der U5 direkt zur Bahnsteigebene der U3 zu führen. Dies würde voraussichtlich den Abbruch und Neubau des Viadukts der U3 inkl. einer Gleisaufweitung und entsprechenden Anpassungen der Isestraße nach sich ziehen.

Diese Variante wurde im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht weiter verfolgt, da insbesondere die entstehende große Sperrpause der U3 aller Voraussicht nach nicht gerechtfertigt wäre. Eine weitere Bearbeitung im Rahmen der folgenden Planungsschritte ist aber grundsätzlich denkbar.

6.3 Abschnitt 3.1 – Weitere Untersuchungen

6.3.1 Haltestelle Behrmanplatz

Für die Haltestelle Behrmanplatz wurden insgesamt drei verschiedene Lagen geprüft (östliche, mittige und westliche Lage, siehe folgende Abbildung).

Die östliche Lage (Behrmanplatz III) entspricht in etwa der Lage in der Konzeptstudie und liegt unter der Osterfeldstraße. Die mittlere Lage (Behrmanplatz II) liegt unter der Vogt-Wells-Straße direkt westlich des Siemersplatzes. Am östlichen Haltestellenkopf müssen in der mittleren Haltestellenlage die Betriebsgänge neben den Treppen entfallen. Die westliche Lage (Behrmanplatz I) liegt unter der Vogt-Wells-Straße direkt östlich des Behrmanplatzes. Am westlichen Bahnhofskopf müssen bei der westlichen Haltestellenlage die Betriebsgänge neben den Treppen entfallen. Der Ausgang West erschließt das Geschäftszentrum in der Grelckstraße. Der Ausgang Ost liegt dann ca. 100 m vom Siemersplatz entfernt.

Die westliche Lage (Behrmanplatz I) wurde vor allem aus verkehrlichen Gründen weiter verfolgt, da u.a. die Erschließung des Bereichs Behrmanplatz/Grelckstraße eine hohe Priorität hat.

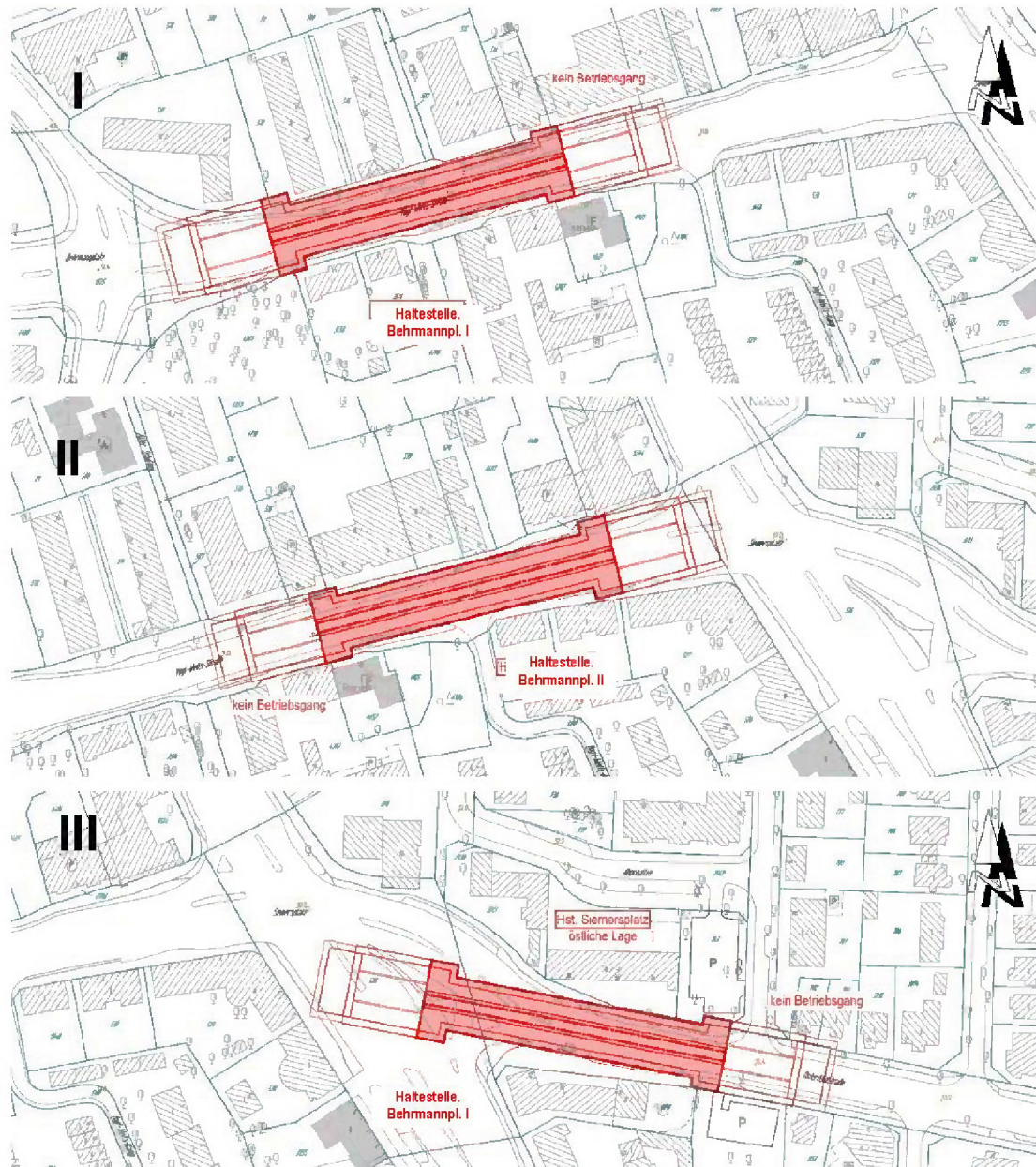


Abbildung 95: Untersuchte Lagen der Haltestelle Behrmanplatz

6.3.2 Abstellanlage Behrmanplatz

Für die Abstellanlage westlich der Haltestelle Behrmanplatz I wurde im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung neben der geschlossenen Bauweise (Auffahren zweier Röhren mittels eines Zweigleisschildes mit einem Zielschacht) auch eine offene Bauweise untersucht. Die Abstellanlage kann komplett in offener Bauweise hergestellt werden, wenn die zweite Hälfte der Abstellgleise entweder einen konstanten Radius von $R = \text{ca. } 290 \text{ m}$ aufweist oder diese zweite Hälfte der geraden Abstellgleise nach einem engen Bogen ($R = 100 \text{ m}$) beginnt. Die Variante in geschlossener Bauweise und beide Varianten in offener Bauweise sind in der folgenden Abbildung dargestellt.



Abbildung 96: Abstellanlage westlich der Haltestelle Behrmannplatz I in geschlossener Bauweise (oben) und in offener Bauweise mit teilweise gebogenen und alternativ mit geraden Abstellgleisen (unten)

Da die Lösung mit geraden Abstellgleisen u.a. aus betrieblichen Gründen vorzuziehen ist und den Umfang des bauzeitlichen Eingriffs an der Oberfläche minimiert, wurde zunächst diese Variante in geschlossener Bauweise weiter verfolgt.

6.3.3 Haltestelle Hagenbecks Tierpark

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurden verschiedene Varianten der Haltestelle Hagenbecks Tierpark geprüft. In Abbildung 97 sind die untersuchten Haltestellenlagen dargestellt.

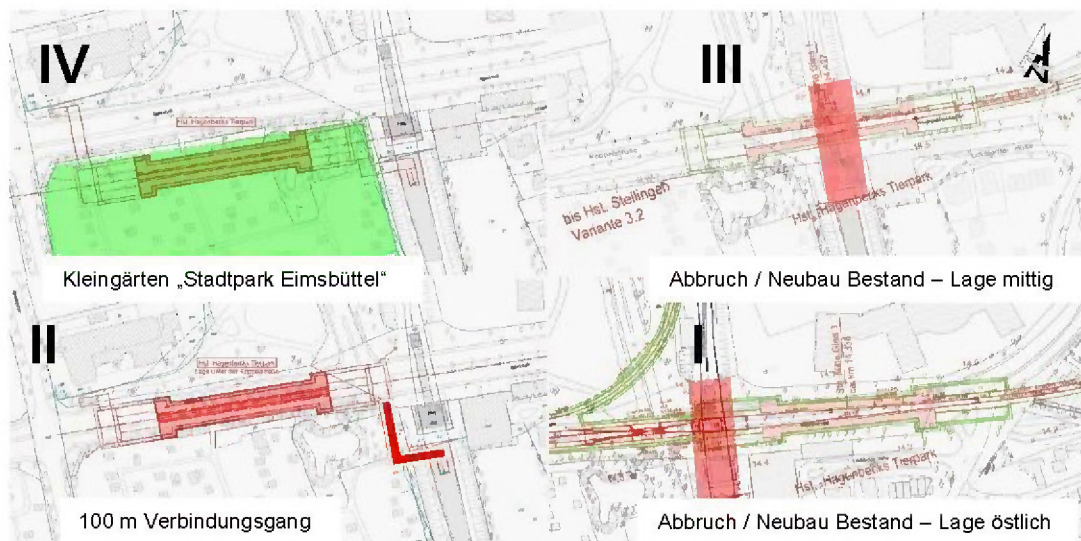


Abbildung 97: Untersuchte Lagen der Haltestelle Hagenbecks Tierpark

Die Variante Hagenbecks Tierpark I liegt im Vergleich zu den anderen Varianten weiter östlich in der Koppelstraße, da hier eine dichtere Wohnbebauung geplant ist und durch die östlich Lage ein gleichmäßigerer Haltestellenabstand erreicht wird. Außerdem liegt das westliche Zugangsbauwerk direkt am Bahnsteig der U2, wodurch sich eine direkte Verbindung zwischen U2 und U5 herstellen lässt. Für die Herstellung der Haltestelle ist der Abbruch und Neubau des bestehenden Bauwerks erforderlich.

Aufgrund ihrer insgesamt größten Vorteilhaftigkeit wurde die Variante Hagenbecks Tierpark I weiter verfolgt und vertieft betrachtet (Kapitel 6.1.2.3).

Die Variante Hagenbecks Tierpark II liegt westlich der bestehenden U2-Haltestelle und vollständig unter der Koppelstraße, sodass die Grünflächen nicht beeinträchtigt werden. Die Herstellung eines Verbindungstunnels zum Bahnsteig der U2-Haltestelle ist ebenfalls ohne größere Umbaumaßnahmen, jedoch mit Betriebseinschränkungen für das westliche Gleis der U2 möglich. Es ergibt sich dabei ein vergleichsweise langer und schlecht einsehbarer Fußgängertunnel (ca. 100 m).

Die Variante Hagenbecks Tierpark III liegt mittig unter der bestehenden U2-Haltestelle und in der Koppelstraße. Für die Herstellung der neuen Haltestelle in offener Bauweise ist ein Abbruch der Bestandshaltestelle erforderlich. Dies hat eine längere Betriebsunterbrechung der U2 zur Folge. Die Umsteigebeziehung zwischen U2 und U5 kann durch den Neubau günstig gestaltet werden.

Die Variante Hagenbecks Tierpark IV liegt westlich des bestehenden Bahnsteigs der U2 und südlich der Koppelstraße in einer Fläche mit Kleingärten. Die Herstellung eines Verbindungstunnels zum Bahnsteig der U2-Haltestelle ist ohne größere Umbaumaßnahmen, jedoch mit Betriebseinschränkungen für das westliche Gleis der U2 möglich. Der Straßenverkehr wird durch den Bau der Haltestelle nicht direkt beeinflusst. Bei dem Bau Feld handelt es sich um eine Grünfläche mit parkähnlichem Charakter („Stadtspark Eimsbüttel“), der Eingriff in die Umwelt wäre daher voraussichtlich vergleichsweise groß.

6.3.4 Haltestelle Stellingen

Die Lage der Haltestelle Stellingen und die Weiterführung der Strecke in Richtung Westen wird durch die Tiefgründung des Neubaus der Langenfelder Brücke im Verlauf der A7 bestimmt. Im Zuge der Machbarkeitsuntersuchung wurde untersucht, welche Haltestellenlagen unter dieser Voraussetzung in Frage kommen. In der folgenden Abbildung sind Haltestellenlagen nördlich des Vorplatzes der S-Bahn-Haltestelle (Stellingen II und III) dargestellt.

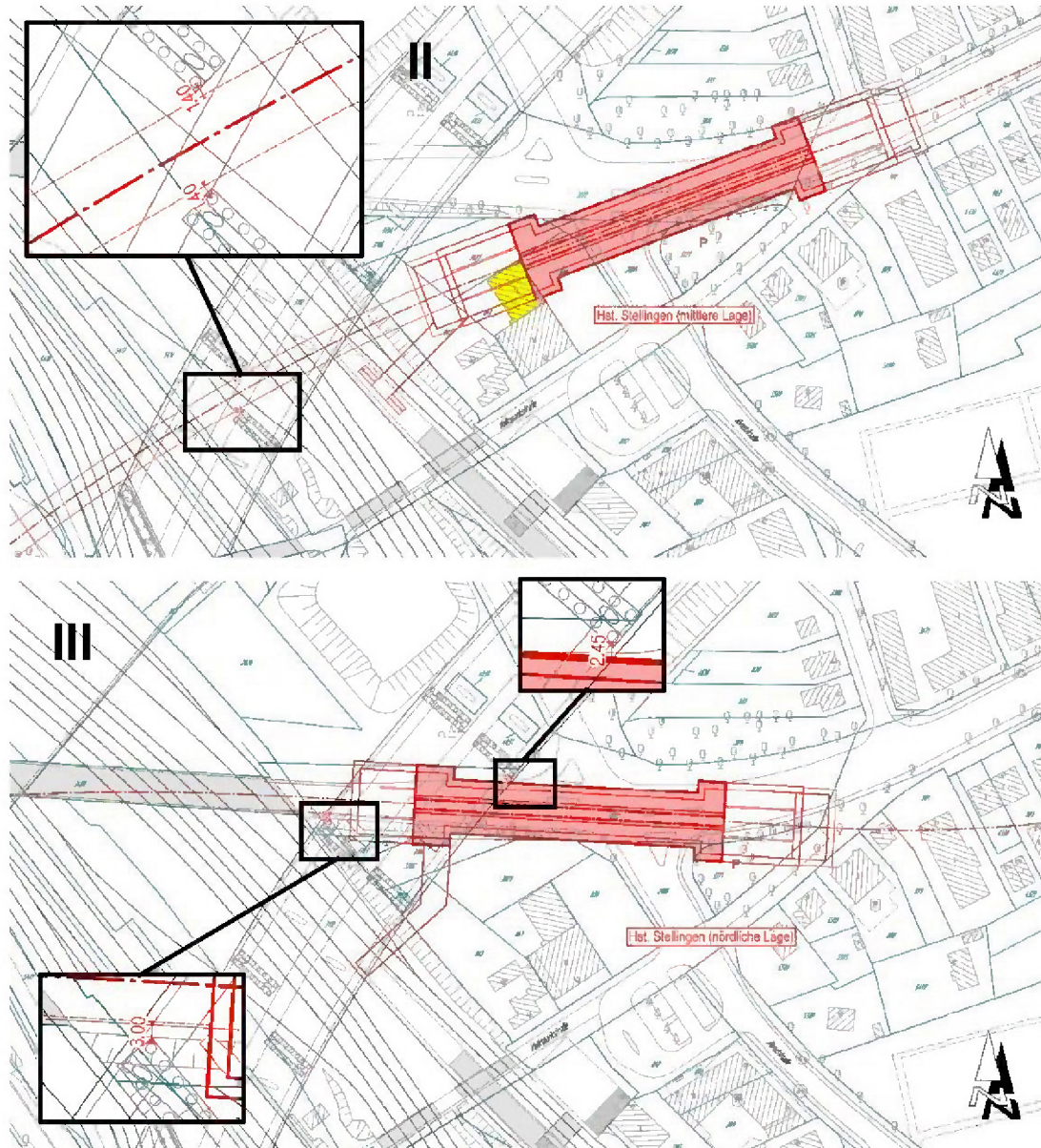


Abbildung 98: Mögliche Lagen der Haltestelle Stellingen (II und III) nördlich des Vorplatzes der S-Bahn Haltestelle

Bei beiden Varianten nördlich des Vorplatzes der S-Bahn Haltestelle ergeben sich zwangsläufig sehr geringe Abstände zwischen der Tiefgründung der Brücke und den Schlitzwänden der Haltestellenbaugrube bzw. der Tunnelröhre (lichter Abstand 1,4 bis 3,0 m). Während solche Abstände nahe der Geländeoberkante noch tolerierbar wären, reichen sie in größerer Tiefe nicht aus, da die Abweichungen von z.B. Schlitzwänden oder Bohrpfählen von der Sollage in der Regel mit größerer Tiefe zunehmen. Zudem müsste bei der Variante Stellingen III die Schlitzwandherstellung zum Teil unterhalb der Langenfelder Brücken erfolgen.

Aus diesen Gründen wurde eine U5-Haltestelle in Stellingen auf dem Vorplatz der S-Bahn-Haltestelle angeordnet (Stellingen I, siehe Kapitel 6.1.2.5) und im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung weiter verfolgt.

6.4 Abschnitt 3.2 – Weitere Untersuchungen

6.4.1 Haltestelle Lohkoppelweg

Im Abschnitt 3.2 wurde die Lage der Haltestelle Lohkoppelweg zunächst wie in der folgenden Abbildung gewählt (Lohkoppelweg II). Trotz einer vergleichsweise geringen Straßenbreite kann die Haltestelle zwischen der dortigen Wohnbebauung angeordnet werden. Die Häuser auf der Nordseite besitzen allerdings breite vorspringende Balkone, die bei der Schlitzwandherstellung ein Hindernis darstellen würden. Der geringe Abstand zu der bestehenden Bebauung stellt eine hohe Beeinträchtigung der Anwohner dar.

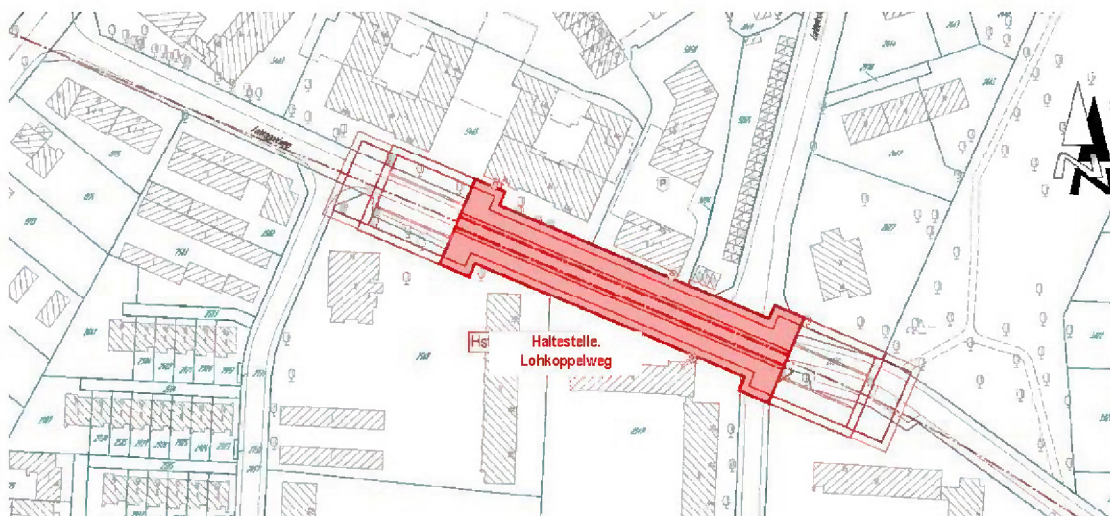


Abbildung 99: Lage der Haltestelle Lohkoppelweg II

Diese Lage hat außerdem zur Folge, dass sich sehr ungleiche Abstände zwischen den Haltestellen Gärtnerstraße II, Lohkoppelweg II und Hagenbecks Tierpark I ergeben. Der Abstand der Haltestellen Gärtnerstraße II und Lohkoppelweg II betrüge ca. 1.150 m, zwischen den Haltestellen Lohkoppelweg II und Hagenbecks Tierpark I lägen nur ca. 550 m. Daher wurde die Haltestelle Lohkoppelweg I um ca. 160 m nach Osten verschoben. Dadurch ergibt sich eine insgesamt bessere Streckenteilung und Erschließung (vgl. Lohkoppelweg I, siehe Kapitel 6.1.3.2).

6.4.2 Zwei Bahnhofsschilde

In der Machbarkeitsuntersuchung wurde eine Bauweise für die neue Linie U5 untersucht, bei welcher der Vortrieb mittels eines Zweigleisschildes durchgeführt wird und die Haltestellen mit Seitenbahnsteigen in großen offenen Baugruben hergestellt werden. Um die betrieblich erforderlichen Abstellmöglichkeiten für die Züge zu schaffen, ist der Bau von Abstellanlagen ebenfalls in offener Bauweise erforderlich. In Summe ergibt sich dabei für den Abschnitt 3.2 eine sehr große Fläche, die von offener Bauweise betroffen wäre. Dies stellt einen Eingriff in die Oberfläche an wichtigen Hauptverkehrsstraßen Hamburgs, wie der Grindelallee und der Hoheluftchaussee, dar und ist mit entsprechenden Beeinträchtigungen des Straßenverkehrs während der Bauzeit verbunden.

Daher wurde eine weitere Bauweise für den Abschnitt 3.2 untersucht, bei welcher der Eingriff an der Oberfläche voraussichtlich geringer ausfällt und gleichzeitig ausreichend Abstellmöglichkeiten für Züge geschaffen werden können. Explizit wurde der Vortrieb mittels zweier Bahnhofsschilde (Zweigleisschilder), die Herstellung der

Haltestellenzugänge über Treppenschächte und Verbindungstunnel in bergmännischer Bauweise zwischen den Haltestellen Universität und Gärtnerstraße bzw. Hagenbecks Tierpark untersucht. Es sind folglich auch zwei Übergangsbereiche zwischen den Bauweisen Zweigleisschild und zwei Bahnhofsschilden an den Haltestellen Gärtnerstraße und Hagenbecks Tierpark betrachtet worden.

Die Abstellanlagen liegen dabei im Streckenbereich des Tunnels und erfordern somit keine zusätzlichen Baugruben. Die Schächte an den Haltestellenköpfen sollen möglichst klein ausfallen, wobei ein Haltestellenkopf jeweils mit „Turboaufzügen“ geplant wurde, die von der Bahnsteigebene direkt an die Oberfläche führen. Durch Turboaufzüge, mit hoher Fahrgastkapazität und einer hohen Geschwindigkeit, kann der Fahrgastkomfort bei den teils großen Tiefenlagen der Haltestellen verbessert werden.

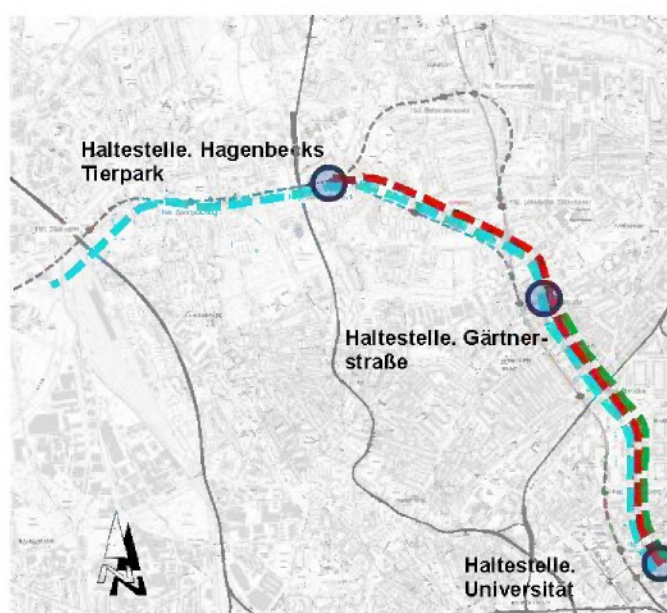


Abbildung 100: Bauweisen U5, Abschnitt 3.2.

Türkis: Hauptvorschlag Trasse 3.2 (ein Zweigleisschild)

Rot: 2 x Bahnhofsschild Universität bis Hagenbecks Tierpark

Grün: 2 x Bahnhofsschild Universität bis Gärtnerstraße

Für beide betrachteten Möglichkeiten des Übergangsbereichs von zwei Bahnhofsschilden auf einen Zweigleisschild (Haltestellen Gärtnerstraße und Hagenbecks Tierpark) konnten machbare Lösungen gefunden bzw. eine Trassierung erarbeitet werden.

Für die Gestaltung der Haltestellen wurden verschiedene Varianten mit unterschiedlich großen Schächten an den Haltestellenköpfen untersucht. Dabei wurde eine Variante herausgearbeitet, bei der die Zugangsanlage eines Haltestellenkopfes eine gewendelte Treppenanlage (feste Treppen und Fahrtreppen) enthält und die jeweils andere besonders große „Turboaufzüge“ und ein Fluchttreppenhaus beinhaltet. Für die Gestaltung der „Turboaufzüge“ wurden im Rahmen dieser Untersuchung Annahmen getroffen, da keine Kenntnisse zu der benötigten Leistungsfähigkeit der Aufzüge vorlagen. In den weiteren Planungsphasen wären daher Fahrgaststromuntersuchungen bzw. -simulationen zur Dimensionierung der Aufzugsanlagen erforderlich.

Beispielhaft wurde das Layout der Haltestelle Gärtnerstraße dargestellt. Die übrigen Haltestellen wurden in der Trassierung mit Platzhaltern analog der Haltestelle Gärtnerstraße berücksichtigt.

Als Ergebnis ist festzustellen, dass durch die Bauweise mit zwei Bahnhofsschilden die Fläche der offenen Bauweise im Vergleich zum Hauptvorschlag reduziert werden kann. Die Flächen wurden für den Abschnitt zwischen den Haltestellen Universität und Hagenbecks Tierpark ermittelt. Durch die Bauweise mit zwei Bahnhofsschilden kann die in Anspruch genommene Oberfläche um knapp 50 % verringert werden, die Bauweise führt jedoch zu einer Erhöhung der Anzahl der Baugruben. Die Reduzierung der Fläche liegt insbesondere daran, dass die Abstellanlagen in den Tunnelröhren zwischen den Haltestellen untergebracht werden können und somit die große Baugrube für die Abstellanlage bei der Gärtnerstraße entfallen kann.

Die Trassen wurden so geplant, dass sich die jeweils maximal mögliche Anzahl an Abstellmöglichkeiten für die Züge (1 Zug = 3 x 40 m Fahrzeug) ergibt. Auf der mittels zweier Bahnhofsschilder aufgefahrenden Strecke zwischen den Haltestellen Universität und Hagenbecks Tierpark bestehen Abstellpositionen für 22 Züge (66 Fahrzeuge je 40 m Länge), auf der Strecke zwischen den Haltestellen Universität und Gärtnerstraße für 12 Züge (36 Fahrzeuge je 40 m Länge).

Die Auslegung der Trasse für maximale Abstelllängen hat zur Folge, dass die Haltestellen in relativ großer Tiefe liegen, da die Tiefgründung der Hoheluftbrücke (ca. km 9+850) und des Gebäudes Grindelberg (ca. km 9+600) unterfahren werden müssen. Da die Abstellanlagen zwischen den Haltestellen in der Horizontalen angeordnet werden sollen, besteht wenig Spielraum, die Trasse wieder näher an die Oberfläche zu führen.

Ein weiterer Nachteil der Bauweise mit zwei Bahnhofsschilden besteht darin, dass im Vergleich zum Hauptvorschlag deutlich mehr Gebäude unterfahren werden. Die beiden großen Tunnelröhren finden zum größten Teil nicht ausschließlich im Straßenraum nebeneinander Platz und müssen daher zwangsläufig unter der Bebauung geführt werden. Die Gründungen der unterfahrenen Bebauung wurden im Rahmen dieser Untersuchung nicht recherchiert. Es können sich hieraus noch weitere Zwangspunkte für die Trassierung ergeben.

Die Bauweise mit zwei Bahnhofsschilden wird in den weiteren Planungsphasen weiter betrachtet werden.

6.4.3 Viaduktstrecke Abschnitt 3

Im Abschnitt 3 ist aufgrund der heute abschnittsweise vorhandenen Bussonderfahrstreifen im Straßenzug Grindelallee – Grindelberg – Hoheluftchaussee deutlich mehr Fläche im Straßenraum vorhanden, als in den Abschnitten 2 und 3. Nach der Inbetriebnahme der U-Bahn ist ein Busverkehr hier nicht mehr erforderlich und die Flächen der heutigen Bussonderfahrstreifen könnten ohne weitere Eingriffe in den fließenden und ruhenden Straßenverkehr umgenutzt werden. Aus diesem Grund wurde im Abschnitt 3 die Führung auf einem Viadukt eingehend betrachtet. Das Ergebnis der Untersuchung wird im Folgenden erläutert.

Für den Übergang vom unterirdischen Streckenabschnitt 2 auf eine Hochlage in Abschnitt 3 ist eine Trogstrecke mit anschließendem Rampenbauwerk erforderlich. Mögliche Lagen hierfür wären im Bereich der Grindelallee sowie in der Edmund-Siemers-Allee denkbar.

Die Edmund-Siemers-Allee wird an ihrer südwestlichen Seite von den Bahnanlagen der DB begrenzt, weshalb hier ein deutlich geringerer Querungsbedarf besteht. Das Trog- und Rampenbauwerk könnte hier daher ggf. am südwestlichen Straßenrand parallel zu den Bahnanlagen liegen. Hierfür verläuft die Trasse vom Stephansplatz kommend unterhalb der in Dammlage liegenden Gleise der DB und der S-Bahn. Aufgrund der relativ kurzen Strecke bis zum Knoten Edmund-Siemers-Allee/ Grindelallee, wo die U-Bahn zur Querung bereits in Hochlage liegen muss, um

den Individualverkehr nicht zu beeinträchtigen, wäre eine Rampenneigung von bis zu 6% notwendig, um die erforderliche Höhe zu erreichen. Dies überschreitet die gesetzten Planungsrandbedingungen und wäre unter betrieblichen Aspekten detaillierter zu prüfen. Eine abschließende Aussage zur Machbarkeit dieser Variante kann jedoch nicht gemacht werden. Hierzu sind weitere Detailuntersuchungen und eine umfangreiche Bestandsvermessung erforderlich.

Eine Trog- und Rampenstrecke in der Grindelallee ist grundsätzlich machbar, führt jedoch dazu, dass ein Kreuzen durch Fußgänger und Radfahrer an dieser Stelle nicht mehr möglich ist. Es entstünde eine nicht wünschenswerte städtebauliche Barrierewirkung.

Im Bereich Rentzelstraße/ Hoheluftchausse wird die Haltestelle Universität angeordnet. Die Konzeptstudie sieht hier eine Haltestelle mit Seitenbahnsteigen vor. Die Lage der Haltestelle ergibt sich aus den beengten Platzverhältnissen, die die Anordnung von Zugängen erschweren. Die Fußgänger werden seitlich über Brücken über die Straße und dann im Bereich der momentan hier vorhandenen Parkstreifen nach unten geführt. Auch die Aufzüge werden hier angeordnet. Betriebsräume können an dieser Haltestelle allerdings nur in sehr begrenztem Umfang hergestellt werden. Hier wäre im Rahmen weiterer Planungen zu prüfen, auf welches Mindestmaß die erforderlichen Betriebsräume reduziert werden können.

Alternativ kann die Haltestelle mit einem Mittelbahnsteig ausgestattet werden. In diesem Fall werden die Auf- und Abgänge zwischen den Gleisen angeordnet und der Platzbedarf reduziert. Der Platz zwischen den nördlichen und südlichen Zugängen unterhalb des Viadukts könnte für die Unterbringung von Betriebsräumen genutzt werden, eine Nutzung des Straßenraums in diesem Bereich ist dann aber nicht mehr möglich.

Nördlich der Grindelhochhäuser verläuft die Straße in einer Kurve mit einem Radius von $R = 100$ m. Die U-Bahn-Trasse wird zur Gewährleistung eines größeren Radius an den westlichen Straßenrand gelegt. Eine Anordnung einer Haltestelle Grindelberg wurde im Rahmen der Konzeptstudie nicht betrachtet, wäre aber theoretisch möglich.

Bereits in der Kurve steigt die Trasse mit einer Längsneigung von 4% an, um das Viadukt der U-Bahn-Linie U3 an der Haltestelle Hoheluftbrücke zu überqueren. Unmittelbar hinter der U-Bahn-Kreuzung beginnt die U5-Haltestelle Hoheluftbrücke. Die Lage wird so gewählt, dass ein möglichst kurzer Umsteigeweg zwischen der U5 und der U3 möglich ist. Die Schienenoberkante liegt im südlichen Bereich der Haltestelle auf einer Höhe von ca. 11 m über Geländeoberkante. Hieraus ergibt sich die Möglichkeit, die Betriebsräume in einer Zwischenebene unterhalb des Viadukts anzuordnen. Der südliche Zugang zu den Bahnsteigen liegt in Verlängerung des Bahnsteigs. Von hier werden die Fußgänger auf die Zwischenebene geführt. In Höhe dieser Zwischenebene überqueren Brücken in östlicher und westlicher Richtung die Straße. Die am östlichen Ende angeordnete Treppenanlage führt in der Isestraße auf die Straßenebene. Auf der Westseite wird ein Teil des vorhandenen Betriebsgebäudes der U3 aufgestockt. Von dort führen eine Treppe sowie eine Fahrtreppe auf die Straßenebene. Im weiteren Verlauf der Haltestelle in Richtung Norden steigt das Gelände an, so dass hier keine Ebene unterhalb des Viadukts eingezeichnet werden kann. Die Zugänge werden seitlich der Seitenbahnsteige angeordnet. Brücken führen über die Straßenflächen. Sowohl die östlichen als auch die westlichen Treppenanlagen liegen in den Nebenflächen parallel zu den Seitenstraße Lehmweg und Bismarkstraße. Zusätzlich werden hier Aufzüge positioniert.

Nach der Haltestelle sinkt die Trasse mit einer Neigung von 4% wieder ab.

Südlich der Kreuzung Troplowitzstraße/ Hoheluftchausse liegt die Haltestelle Gärtnerstraße. Sie wird ebenfalls mit Seitenbahnsteigen ausgebildet. Die Zugänge der Haltestelle werden in den Bereichen der Nebenflächen angeordnet, in denen sich

momentan zahlreiche öffentliche Parkstände befinden. Die Flächen für den Fußgängerverkehr müssten nur geringfügig gegenüber dem Bestand reduziert werden. Auch für diese Haltestelle wurde die Anordnung von Betriebsräumen im Rahmen dieser Konzeptstudie nicht im Detail betrachtet.

Im weiteren Verlauf ist aufgrund des vorhandenen Straßenraums lediglich eine Führung der Trasse über den Siemersplatz möglich. Eine Führung über den Lohkoppelweg ist mit einem Viadukt baulich nicht möglich.

Von der Haltestelle Gärtnerstraße aus verläuft die U-Bahn Trasse in Richtung Norden im Lokstedter Steindamm. Auf Höhe der Straßen Platanenallee und Buchenallee liegt die Haltestelle Lokstedter Steindamm. Die Trasse wird im Lokstedter Steindamm am östlichen Straßenrand geführt. Die östlichen Fahrstreifen liegen dabei unter dem U-Bahn-Viadukt. Der vorhandene Parkstreifen wird neben das Viadukt auf die Ostseite gelegt. Die Gehwege zu beiden Seiten, der Radweg auf der Ostseite sowie die Parkbuchten müssten aufgrund des Platzbedarfs für die Viaduktstützen verkleinert werden. Die erforderlichen Mindestabmessungen würden jedoch eingehalten.

An der Kreuzung Siemersplatz biegt die Trasse in die Vogt-Wells-Straße ein. Die erforderlichen Mindestradien der U-Bahn können nur eingehalten werden, wenn die Häuser auf der östlichen Straßenseite entfernt werden. In der Vogt-Wells-Straße folgt das Viadukt dem Straßenverlauf am nördlichen Fahrbahnrand. Die nördlichen nach Westen führenden Fahrstreifen liegen unterhalb des Viadukts. Damit die Breiten der Geh- und Radwege nicht eingeschränkt werden, müssen die Parkbuchten auf der Nordseite entfallen.

Am Behrmannplatz wird die Haltestelle Behrmannplatz angeordnet.

Die Trasse folgt dem Straßenverlauf weiter bis zur Haltestelle Hagenbecks Tierpark. Die vorhandene Haltestelle der U2 Hagenbecks Tierpark liegt hier unterhalb der Straße im Einschnitt. Die auf dem Viadukt verlaufende Haltestelle soll sich daran anschließen, so dass ein Umsteigen mit möglichst kurzen Wegen möglich ist. Hinter der Haltestelle der U5 Hagenbecks Tierpark ist ein betriebliches Kehr- und Abstellgleis vorgesehen. Dieses wird zwischen den durchlaufenden Gleisen angeordnet. Die Haltestelle Hagenbecks Tierpark wird auf dem Gelände einer Gewerbeeinheit errichtet, welche dafür abgerissen werden müsste.

Direkt nach der Haltestelle Hagenbecks Tierpark muss die U5 wieder in eine Tunnelanlage überführt werden, da der Straßenquerschnitt in der Koppelstraße und im Sportplatzring östlich des Knotens Kieler Straße für eine in der Straße liegende Trog- und Rampenstrecke sowie die hier angedachte Haltestelle Sportplatzring nicht ausreicht. Die Viaduktstrecke muss deshalb anschließend an die Haltestelle Hagenbecks Tierpark zunächst in einem Bogen über das Kleingartengelände verlaufen, wo im Anschluss Rampen- und Trogstrecke angeordnet werden. Der vorhandene Straßenquerschnitt der Koppelstraße wird bei dieser Lage der Trasse nicht eingeschränkt. Die Hagenbeckstraße wird allerdings gekreuzt und muss verlegt bzw. verschwenkt werden.

Von der Haltestelle Sportplatzring bis zur Haltestelle Stellingen verläuft die Trasse unterirdisch entsprechend dem oben beschriebenen Stand der Machbarkeitsuntersuchung für eine Tunnelstrecke.

6.5 Herstellung der Bauwerke Abschnitt 3

6.5.1 Geschlossene Bauweise

Der allgemeinen Teil befindet sich in Kapitel 3.1.

In Abschnitt 3, 3.1 und 3.2 kommt ein **Zweigleisschild** zum Einsatz. Die Konstruktion der geschlossen herzustellenden Tunnelstrecke besteht aus einer ringförmigen, einschaligen Tübbingauskleidung.

Die Schildfahrt erfolgt vom Startschacht an der Haltestelle Siemersplatz (Abschnitt 3) bzw. hinter der Haltestelle Stellingen I (Abschnitt 3.1 und 3.2) in Richtung Universität I, jeweils zwischen den geplanten Haltestellen.

In Folge der langen Vortriebsstrecke von Stellingen I bis zur Universität I sollte in den weiteren Planungsphasen untersucht werden, ob es sinnvoll ist, zwei unabhängige Vortriebe durchzuführen. Hierdurch könnte die Bauzeit verringert werden.

Entlang des Streckenverlaufs werden diverse Bestandsbauwerke unterfahren bzw. knapp seitlich passiert, bei denen im Einzelnen Sicherungsmaßnahmen (wie z.B. Düsenstrahlverfahren, Unterfangungen und Kompensationsinjektionen) erforderlich werden können. Daher ist im Vorfeld eine umfangreiche Beweissicherung durchzuführen. Insbesondere ist dabei die Unterfahrung des U-Bahn-Viaduktes an der Haltestelle Hoheluftbrücke der U3 zu erwähnen, dessen Widerlagerwand nach Absprache mit dem Baugrundgutachter mit einem minimalen Abstand von $0,6 \times$ Tunneldurchmesser unterfahren wird. Weiter erwähnenswert sind die Grindelhochhäuser südlich der Haltestelle Hoheluftbrücke I in deren Bereich der Streckentunnel verläuft. Hier wäre neben Kompensationsmaßnahmen auch die Herstellung einer Abfangewand denkbar.

Generell ist zu beachten, dass es, anders als in Abschnitt 3, in Abschnitt 3.1 und 3.2 längere Strecken mit direkten Hausunterfahrungen gibt. In diesen Bereichen ist mit erhöhtem Kompensationsaufwand zu rechnen. Die angesprochenen Sicherungsmaßnahmen müssen in den weiteren Planungsphasen konkret ermittelt und geplant werden.

Neben dem Zweigleisschild wurde für den Abschnitt 3.2 zwischen den Haltestellen Universität und Gärtnerstraße bzw. Hagenbecks Tierpark der Vortrieb mittels zweier Bahnhofsschilde (Zweigleisschilde) und die Herstellung der Haltestellenzugänge über Treppenschächte und Verbindungstunnel in bergmännischer Bauweise untersucht. Die Konstruktion der geschlossen herzustellenden Tunnelstrecken entspricht der Konstruktion der Tunnelstrecke mit nur einem Zweigleisschild in Abschnitt 3. Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurden für das Bauverfahren mit Bahnhofsschild die Reihenfolge und die Richtung der Schildvortriebe nicht genauer untersucht. Diese wären in den weiteren Planungsphasen zu betrachten um genauere Aussagen über die Bauzeit und die benötigte Anzahl der Tunnelvortriebsmaschine treffen zu können.

6.5.2 Offene Bauweise

Der allgemeinen Teil befindet sich in Kapitel 3.1.

Da die Haltestelle Hoheluftbrücke I den Isebekkanal in Achse der Hoheluftchaussee quert, ist der Abbruch und Neubau der Hoheluftbrücke (Straßenbrücke) erforderlich. Aus hydraulischer Sicht müssen keine großen Wassermengen abgeführt werden. Nach Angaben der Behörde für Umwelt und Energie sollte ca. $1/3$ des Gewässerquerschnitts auch während der Bauzeit aufrecht erhalten werden, um die ökologische Durchgängigkeit zu gewährleisten. Dies ist in weiteren Planungsphasen noch genauer abzustimmen. Hinsichtlich Baulogistik, Bauzeit und Baukosten sollte eine Bauweise angestrebt werden, bei der die bauzeitliche Durchgängigkeit des Gewässers mittels Rohren gewährleistet wird, die durch bzw. über die Baugrube führen.

Die Haltestelle Lohkoppelweg I kann aufgrund der umliegenden Bebauung nicht zur Gänze in offener Bauweise hergestellt werden. Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung ist das Konzept einer Unterquerung des Gebäudes Lohkoppelweg Nr. 36 in

geschlossener Bauweise mit einer Länge von knapp 30 m im Bahnsteigbereich der Haltestelle vorgesehen. Die Verbindung soll in Form einer großen Röhre in Spritzbetonbauweise erfolgen, welche im Schutz einer Baugrundvereisung (in Teilabschlägen) als Aufweitung der Zweigleisröhre hergestellt wird.

6.5.3 Viaduktstrecke

Übergang unterirdischer zu oberirdischer Bauweise:

Es wird im Rahmen der Konzeptstudie angenommen, dass die Tunnelstrecken im Abschnitt 2 der U5 Mitte aus zwei einzelnen im Schildvortrieb aufgefahrenen Röhren (Eingleisschild) bestehen. Der Gleisabstand der beiden Röhren ergibt sich hierbei aus deren Durchmesser. Für den an den Tunnel anschließenden Trog müssen die Gleise in einem unterirdischen Übergangsbauwerk, welches im Start-/ Zielschacht in offener Bauweise erstellt werden kann, zusammengeführt werden. Dieses Übergangsbauwerk wird als geschlossener Rechteckquerschnitt aus Stahlbeton erstellt. Im Trogbereich öffnet sich das Bauwerk zu einem nach oben offenem U-Querschnitt.

Trog

Die Herstellung des Trogs erfolgt in einer trockenen Baugrube im Schutze eines ausgesteiften Schlitzwand- oder Spundwandverbaus. Dazu wird nach Herstellung oder Einbringen der Baugrubenwände die Baugrube ausgehoben und eine gegen Auftrieb verankerte Unterwasserbetonsohle hergestellt. Nach dem Lenzen der Baugrube kann die Stahlbetonkonstruktion des Tunnels hergestellt werden.

Rampen

Die Rampen werden aus einem verfüllten Stahlbetontrog gebildet. Der Trog wird auf Großbohrpfählen tief gegründet. Der Trog wird in Ortbetonbauweise erstellt.

Die Beeinträchtigungen für den Verkehr während der Bauzeit können durch eine Vor-Kopf-Bauweise minimiert werden. Dennoch muss damit gerechnet werden, dass - je nach Abschnitt - lediglich ein Fahrstreifen je Fahrtrichtung aufrecht erhalten bleiben kann.

Viaduktanlage

Die Ableitung der Lasten aus den Überbauten erfolgt durch Aufspannung der stählernen Stützen auf den Stahlbetonfundamenten, welche ihrerseits auf Großbohrpfählen tief gegründet sind.

Für die vorliegende Studie werden stählerne Überbauten entsprechend der Rahmenbauweise der HOCHBAHN verwendet. Die Überbauten werden feldweise vorgefertigt. Der Antransport erfolgt über die Straße.

Die bauzeitlichen Beeinträchtigungen für den Verkehr können hier ebenfalls durch eine Vor-Kopf-Bauweise reduziert werden. Das Baufeld schreitet hierbei feldweise entsprechend dem Baufortschritt entlang der Achse des Viadukts voran. Zunächst werden vorlaufend die Pfähle sowie Pfahlkopfplatten/Stützenfundamente und Stahlstützen erstellt. Zur Reduzierung der Bauzeit können mehrere Stützenfundamente gleichzeitig hergestellt werden. Aufgrund des beengten Straßenquerschnitts muss mindestens einer der zwei vorhandenen Fahrstreifen je Fahrtrichtung gesperrt werden.

Nach dem Errichten der Stahlstützen werden die Überbauten eingehoben. Mobile Krane stehen dabei im jeweils folgenden noch nicht erstellten Feld sowie neben dem bereits erstellten Überbau. Die Dimensionen der Bauteile erfordern große Mobilkrane, die in engen zeitlichen Abständen auf- und abgebaut werden müssen. Zudem ist der neben dem Viadukt zur Verfügung stehende Platz gering, so dass beide Fahr-

streifen einer Fahrtrichtung gesperrt werden müssten. Die Anlieferung derart großer Bauteile muss detailliert geplant werden und ist ggf. an einigen Stellen nicht möglich. Ein Stahlüberbau ist somit für die gegebenen Randbedingungen hier nur eingeschränkt geeignet.

Alternativ ist ein Ortho-Verbund-Überbau denkbar. Hierbei wird der Überbau in drei Teilen angeliefert und eingehoben. Die Teile werden nach dem Einhub miteinander verschraubt. Der Ortho-Verbund-Querschnitt besitzt eine orthotrope Platte, so dass er sich optisch wenig von einem reinen Stahlquerschnitt unterscheidet. Eine kontinuierliche Verbindung der drei Einzelbauteile wird über eine Ortbetonplatte hergestellt. Die Schienen liegen hierbei in einer festen Fahrbahn.

Aufgrund der geringeren Bauteilabmessungen der Einzelteile eines Ortho-Verbund-Überbaus sind die Einschränkungen für den Straßenverkehr geringer. Es ist möglich – je nach Abschnitt – je Fahrtrichtung vsl. einen Fahrstreifen aufrechtzuerhalten. Zudem bietet der Ortho-Verbund-Querschnitt den Vorteil, dass die Lärmentwicklung geringer ist als bei einem Stahlüberbau.

6.6 Folgemaßnahmen Abschnitt 3

Für die Ver- und Entsorgung der Tunnelvortriebsmaschinen sind eine oder mehrere ausreichend große Flächen für die Gesamttrasse Abschnitt 3, 3.1 und 3.2 im näheren Umfeld der jeweiligen Startbaugrube erforderlich.

Sowohl für Abschnitt 3, Haltestelle Siemensplatz als auch Abschnitt 3.1 und 3.2 Haltestelle Stellingen I könnten diverse mögliche Flächen für die stationäre Baustelleneinrichtungsfläche zu Ver- und Entsorgung der Tunnelvortriebsmaschine ausgewiesen werden, welche in den weiteren Planungsphasen hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile in Bezug auf Umweltaspekte, Zuwegung und Flächenbedarf genauer zu betrachten wären.

6.6.1 Baustelleneinrichtungsflächen

Für die Ver- und Entsorgung der Tunnelvortriebsmaschinen sind eine oder mehrere ausreichend große Flächen für die Gesamttrasse Abschnitt 3, 3.1 und 3.2 im näheren Umfeld der jeweiligen Startbaugrube erforderlich.

Sowohl für Abschnitt 3, Haltestelle Siemensplatz als auch Abschnitt 3.1 und 3.2 Haltestelle Stellingen I könnten diverse mögliche Flächen für die stationäre Baustelleneinrichtungsfläche zu Ver- und Entsorgung der Tunnelvortriebsmaschine ausgewiesen werden, welche in den weiteren Planungsphasen hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile in Bezug auf Umweltaspekte, Zuwegung und Flächenbedarf genauer zu betrachten wären.

6.6.2 Bauwerksabbrüche

Für die Realisierung des Abschnitts 3, 3.1 und 3.2 der U5 Mitte wäre der Abbruch der Straßenbrücke Hoheluftbrücke im Bereich der Haltestelle Hoheluftbrücke I erforderlich. Für die Trassen 3.1 und 3.2 müsste im Falle der Herstellung der Betriebsgleisverbindung das vorhandene Parkhaus nordwestlich der heutigen Haltestelle Hagenbecks Tierpark abgerissen werden.

6.6.3 Leitungsverlegung

Im Folgenden sind die Konzepte zur Sielverlegung bei den einzelnen Haltestellen der Trasse Ost beschrieben.

6.6.3.1 Abschnitt 3

Bereich Grindelberg

Zur Sicherung der Vorflut im Baubereich wird das Mischwassersiel aus der Hallerstraße bauzeitlich als Mischwassersiel mit einem inneren Durchmesser von 400 mm um den Haltestellenkopf herum geführt und im weiteren Verlauf an das Mischwassersiel im Grindelberg angeschlossen. Das im Baubereich befindliche Regenwassersiel mit einem inneren Durchmesser von 300 mm wird als Hausanschlusssammelleitung östlich der Baugrube verlegt und an das Mischwassersiel in der Straße Rutschbahn angeschlossen. Die netzinterne Verbindung zwischen dem Klasse VIa-Siel (Beim Schlump) und dem Klasse VIa-Siel (Rutschbahn) entfällt bauzeitlich.

Nach Fertigstellung des Baus wird die vorhandene Sielnetzsituation wiederhergestellt.

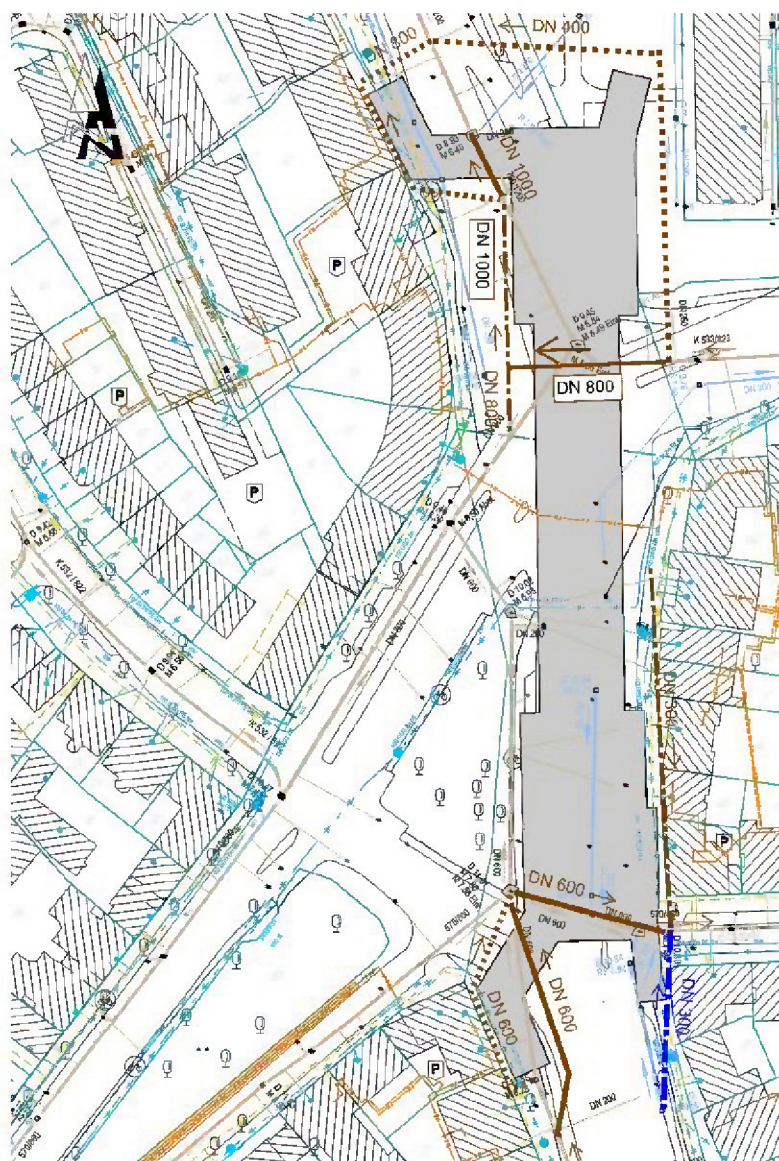


Abbildung 101: Sielbauersatzmaßnahmen und Wiederherstellung nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Grindelberg

Bereich Hoheluftbrücke I

Der bestehende Düker muss in neuer Trasse als Doppeldüker für Trockenwetter- und Regenwetterabfluss als Verbindung des Speichersiels Bismarckstraße (innerer Durchmesser von 2400 mm) und Siel Isestraße (1550/2000 mm) ersetzt werden. Das Siel Lehmweg (1550/2000 mm) ist an das neue Dükeroberhaupt anzuschließen. Die Vorflut des Klasse VI-Siels aus der Hoheluftchaussee muss aufrecht erhalten werden. Die Verbindungsleitung zwischen Eppendorfstammsiel und Geeststammsiel 994/1494 mm im Kreuzungsbereich Isekai/Hoheluftbrücke wird aufgegeben und der Zulauf 850/1400 mm zum Kaiser-Friedrich-Ufer einen inneren Durchmesser von 2000 mm vergrößert. Die Maßnahme Düker wird als endgültige Umlegung umgesetzt, das Siel aus dem Lehmweg schon während der Bauarbeiten über die Haltestelle geführt. Das Siel aus der Hoheluftchaussee wird in alter Trasse erneuert. Die Herstellung des Dükers kann prinzipiell im Rohrvortrieb oder in offener Baugrube erfolgen. Da bei einer offenen Baugrube der Durchfluss des Isebekkanals gesperrt würde, wird im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung von einem Rohrvortrieb ausgegangen. Für den Bau der Abstellanlage muss das Mischwassersiel auf kompletter Länge der Abstellanlage umgelegt werden. Der Ersatz erfolgt durch beidseitig der Abstellanlage herzustellende Hausanschlusssammelleitungen, sofern die vorgeschlagenen netzinternen Absperr- und Umleitungsmaßnahmen realisierbar sind. Andernfalls würde sich der Querschnitt der Vorflutleitungen entsprechend vergrößern. Die Absperrmaßnahmen betreffen die Zuläufe aus der Hoheluftchaussee sowie aus dem Eppendorfer Weg. Nach Abschluss der Bauarbeiten der U-Bahn-Linie U5 werden die Siele in die heute vorhandene Trasse zurückgelegt.



Abbildung 102: Sielbauersatzmaßnahmen nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Hoheluftbrücke I

Bereich Gärtnerstraße I

Im Baubereich muss das Mischwassersiel im Lokstedter Steindamm auf kompletter Länge der Haltestelle umgelegt werden. Der Ersatz erfolgt durch beidseitig der Abstellanlage herzustellende Hausanschlusssammelleitungen. Nach Abschluss der Haltestellenbauarbeiten werden die Siele in die heute vorhandene Trasse zurückgelegt.

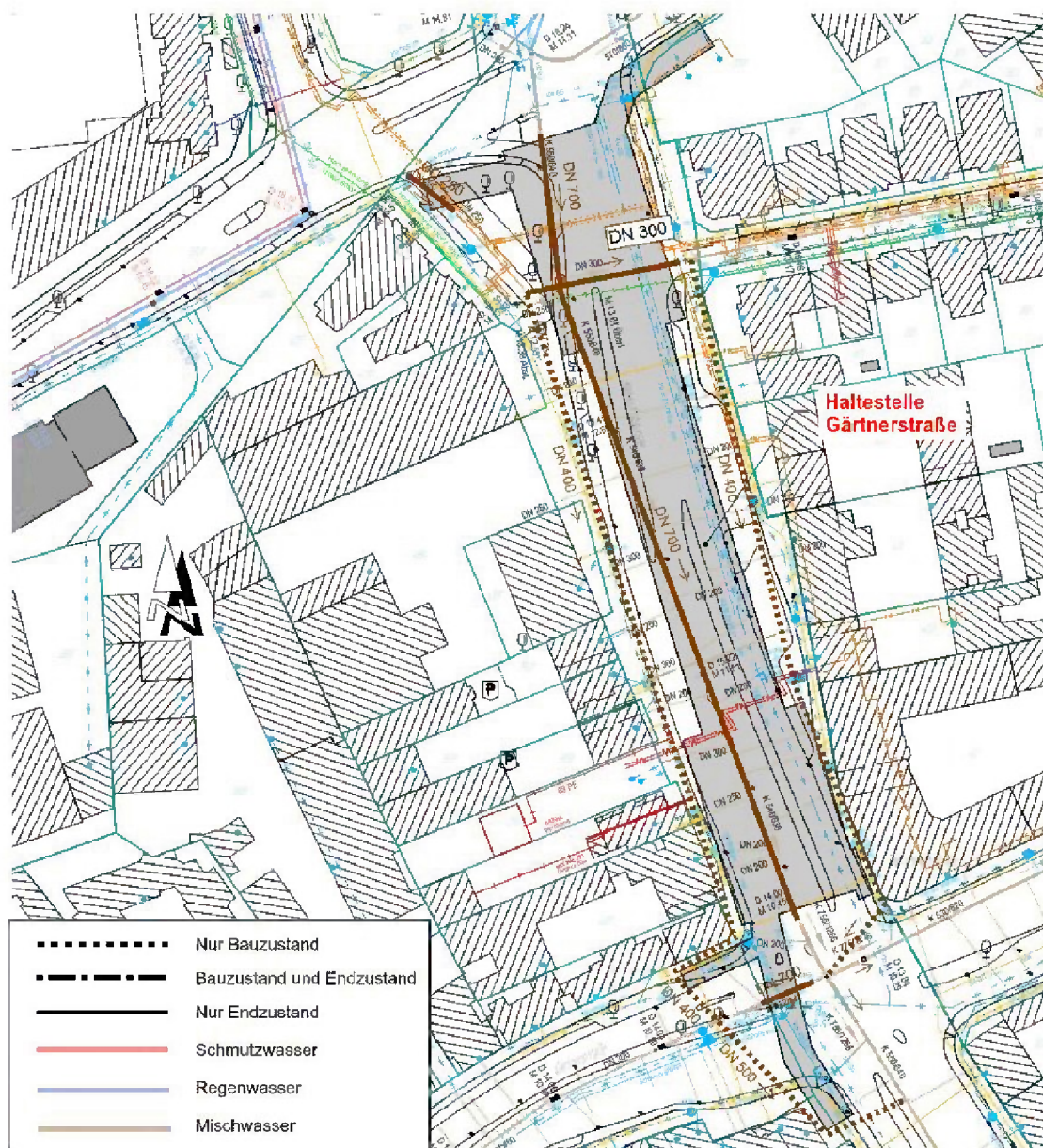


Abbildung 103: Sietbauersatzmaßnahmen bauzeitlich und nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Gärtnerstraße I

Bereich Lokstedter Steindamm I

Die Schmutzwassersiele mit einem inneren Durchmesser von 200 mm und Regenwassersiele mit 250 mm müssen vor Baubeginn umgelegt werden und durch Vorflutleitungen im Trennsystem beidseitig der Haltestelle ersetzt werden. Nach Abschluss der Haltestellenbauarbeiten wird das vorhandene Sietnetz entsprechend dem vorhandenen Zustand wiederhergestellt.

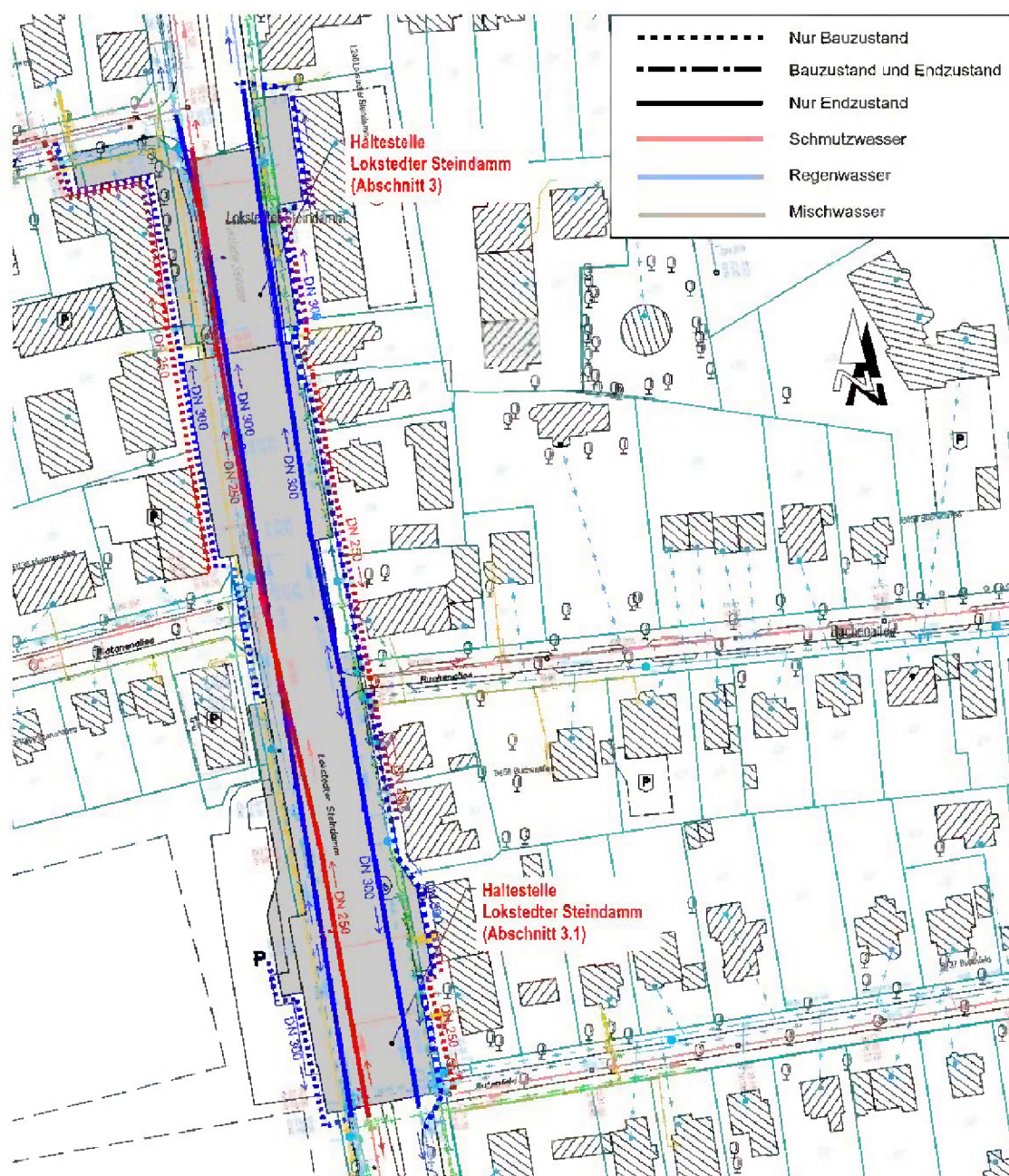


Abbildung 104: Sielbauersatzmaßnahmen bauzeitlich und nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Lokstedter Steindamm I

Bereich Siemersplatz

Das Trennsystem aus verschiedenen Profilen an Schmutzwassersielen sowie Regenwassersielen ist durch ein provisorisches Trennsystem beidseitig der Haltestelle temporär zu ersetzen. Aufgrund der Lage der Haltestelle müssen die Vorflutleitungen teilweise über Privatgrund geführt werden. Analog zum Haltestellenbereich wird das Trennsystem im Bereich der Abstellanlage durch provisorische Vorflutleitungen ersetzt. Nach Abschluss der Haltestellenbauarbeiten wird das Sielnetz entsprechend dem vorhandenen Zustand wiederhergestellt.

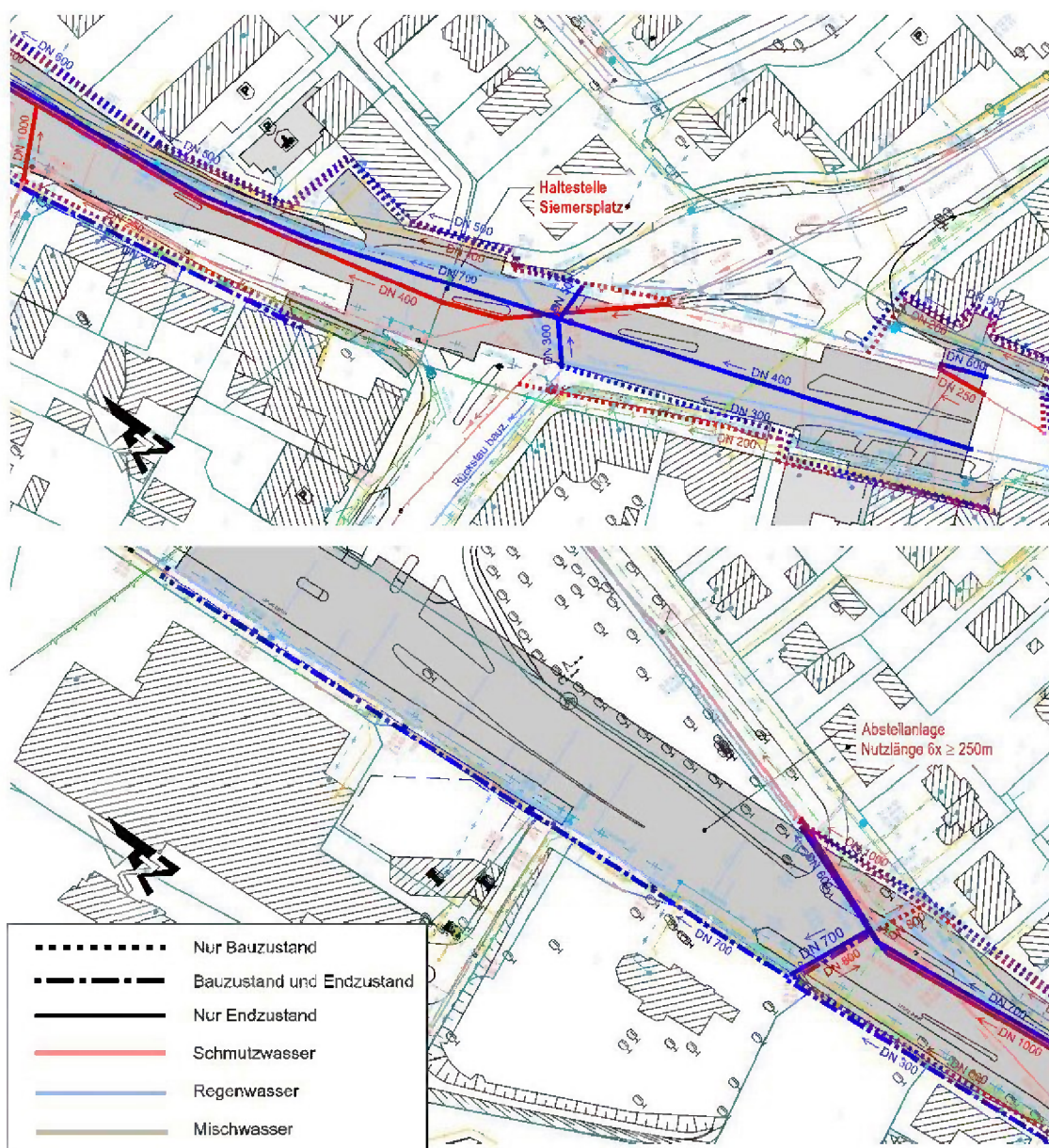


Abbildung 105: Sielbauersatzmaßnahmen bauzeitlich und nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Siemensplatz

6.6.3.2 Abschnitt 3.1

Bereich Behrmannplatz I

Derzeit schließen die sich im Baubereich befindenden Regenwassersiele an eine Grabenvorflut (Schillingsbek) an, das Schmutzwasser fließt in Richtung Norden in den Grandweg. Bauzeitlich wird die Vorflut der vorhandenen Regen- und Schmutzwassersiele durch beidseitig der Baugrube zu verlegende temporäre Leitungen aufrecht erhalten. Die aus Süden zufließenden Regen- und Schmutzwassersiele werden an die südlich der Baugrube verlaufenden Vorflutleitungen angeschlossen und die Vorflut dadurch sichergestellt. Die Vorflutleitungen schließen westlich der Haltestellenbaugrube an das vorhandene System an. Die vorhandenen Hausanschlussleitungen werden bauzeitlich an die Vorflutleitungen angeschlossen. Aufgrund der Platzverhältnisse im neben der Haltestelle verbleibenden Straßenraum ist die Verlegung der Vorflutleitungen auf Privatgrund erforderlich. Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die Siele in annähernd gleicher Lage wie vorhanden wiederhergestellt. Der

Querschnitt der Schmutzwassersiele ist auf den Mindestquerschnitt mit einem inneren Durchmesser von 250 mm zu vergrößern.

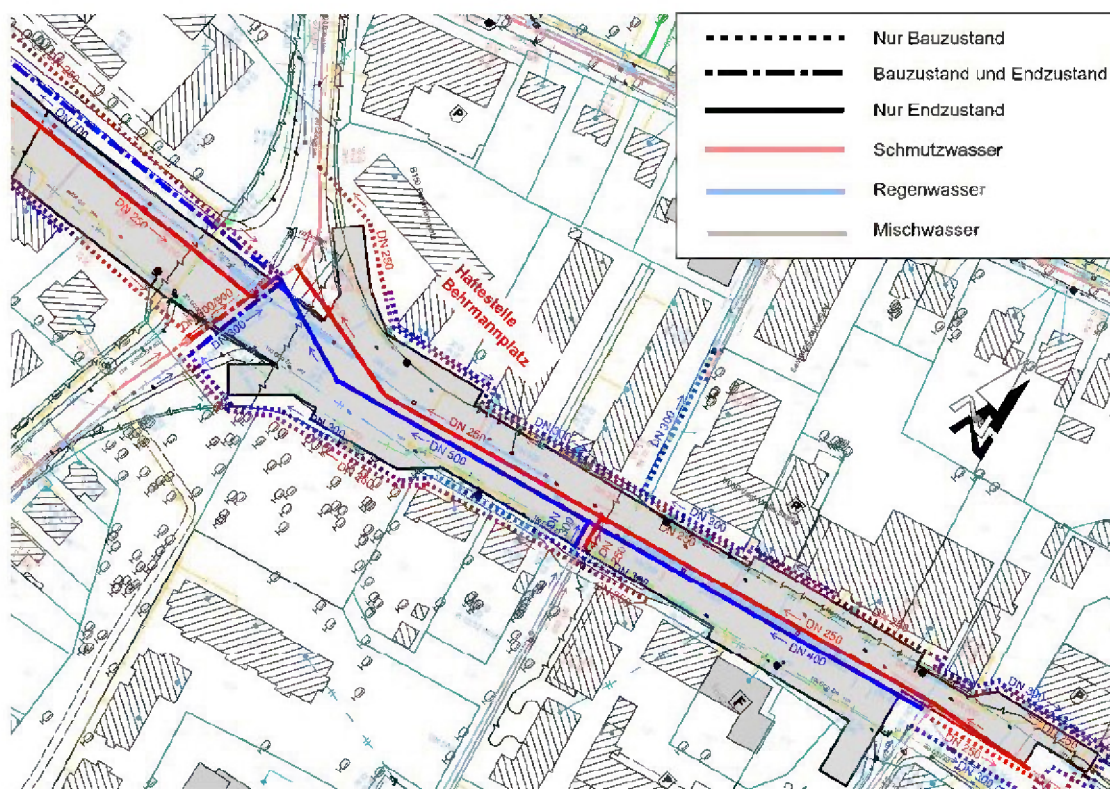


Abbildung 106: Sielanlagen nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Behrmannplatz

Für den Bau der Abstellanlage werden Regenwasservorflutleitungen beidseitig der Baugrube hergestellt, die wie vorhanden in den Entwässerungsgraben entlasten. Das Schmutzwasser wird über ein Provisorium und eine HA-Sammelleitung in Richtung Osten abgeleitet. Die Siele aus dem Grandweg südlich der Baugrube werden bauzeitlich über die Baugrube geführt. Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die Siele in ähnlicher Lage wie vorhanden wiederhergestellt.

Aufgrund der Verkehrsbelastung und der gesetzlichen Vorschriften wird davon ausgegangen, dass eine Einleitung von Regenwasser in den Graben nur mit einer vorherigen Regenwasserbehandlung erfolgen kann. Dabei sind Filtertrümmen oder auch eine Regenwasserbehandlungsanlage denkbar.

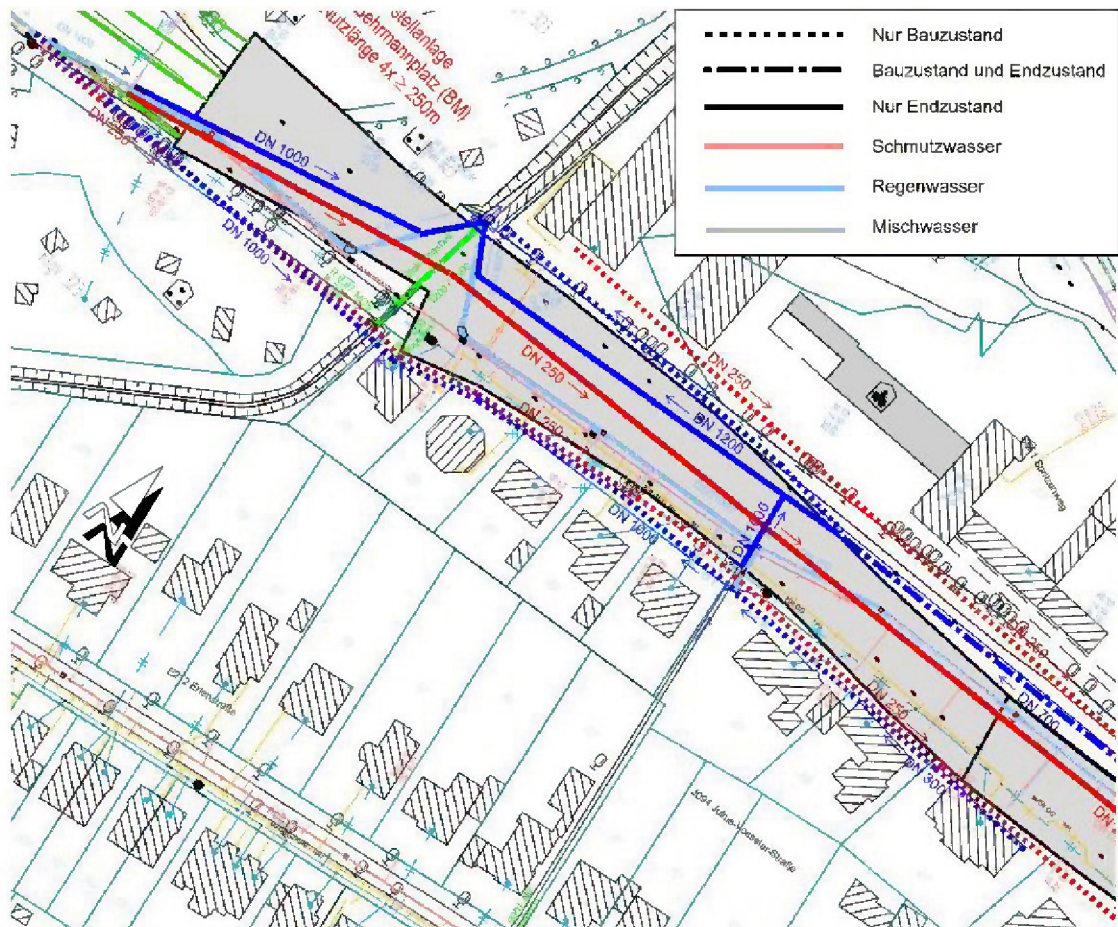


Abbildung 107: Bauzeitliche Vorflutsicherung im Baubereich der Abstellanlage Behrmannplatz

Bereich Hagenbecks Tierpark I

Für das die Baugrube querende Sied mit einem inneren Durchmesser von 900 mm wird nördlich der Baugrube ein Ersatz verlegt und in der Julius-Vosseler-Straße an das vorhandene Sied angeschlossen. Nach Abschluss der Bauarbeiten wird die bauzeitliche Lage beibehalten, da auch das vorhandene Sied bereits außerhalb der Fahrbahn liegt.

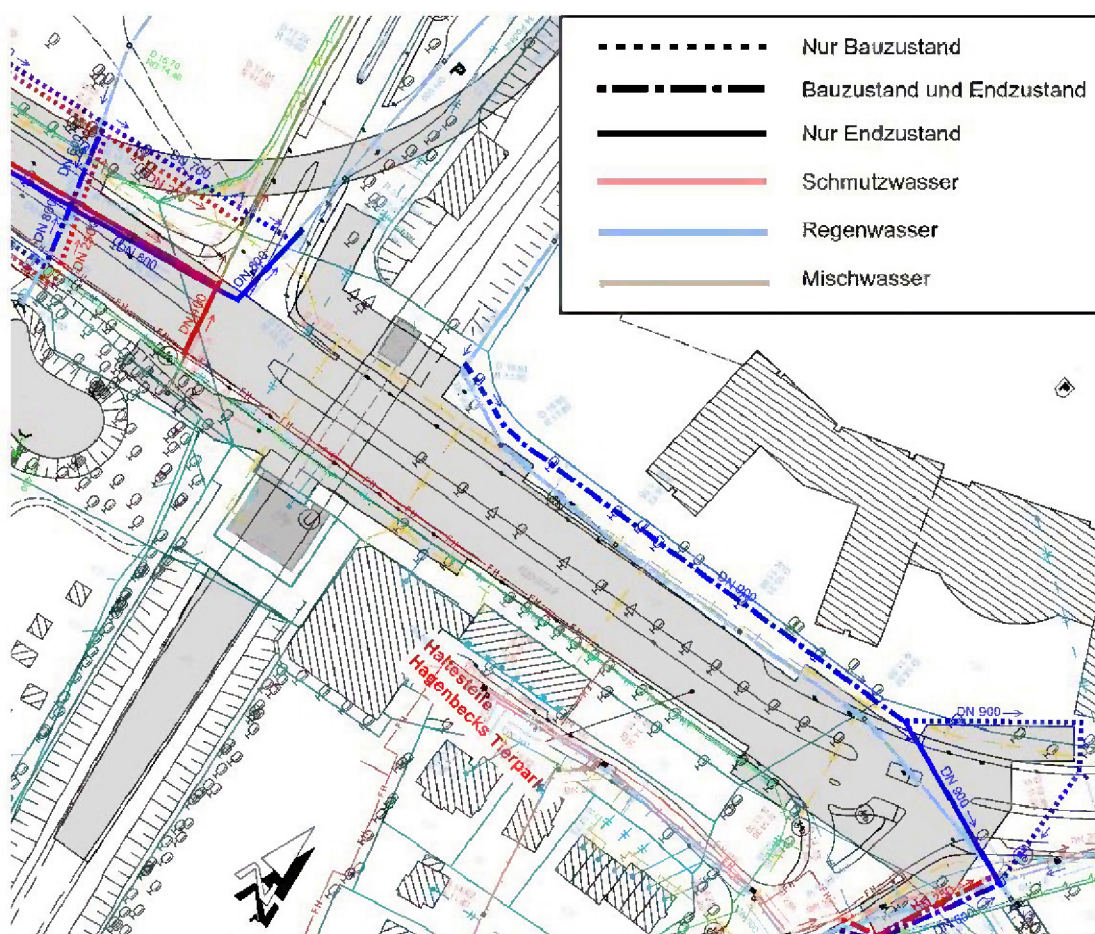


Abbildung 108: Sielanlagen nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Hagenbecks Tierpark I

Beidseitig der Baugrube der Abstellanlage werden Regenwasser- und Schmutzwasserprovisorien als Ersatz für die bauzeitlich betroffenen Siele vorgesehen. Die aus der Hagenbeckstraße kommenden Siele entwässern in diese Vorflutleitungen. Für die westlich der Hagenbeckstraße und nördlich der Baugrube einmündenden Schmutzwasserhausanschlüsse wird aus Platzgründen die Vorflutrichtung gedreht und die Sammelleitung westlich der Baugrube an die südliche Vorflutleitung angeschlossen. Da westlich der vorhandenen U2-Bahntrasse sowohl das Regen- als auch das Schmutzwassersystem nach Norden abfließen, müssen die südlichen Vorflutleitungen die Baugrube queren. Aus bauphysikalischen Gründen wird vorgeschlagen, beide Querungen parallel zu führen, um nur einen Querungspunkt berücksichtigen zu müssen. Nach Abschluss der Arbeiten wird das vorhandene System in annähernd alter Lage wiederhergestellt. Im Rahmen der Baumaßnahme muss der Regenwassersielabschnitt mit einem inneren Durchmesser von 500 mm bis 600 mm als auch 800 mm vergrößert werden.

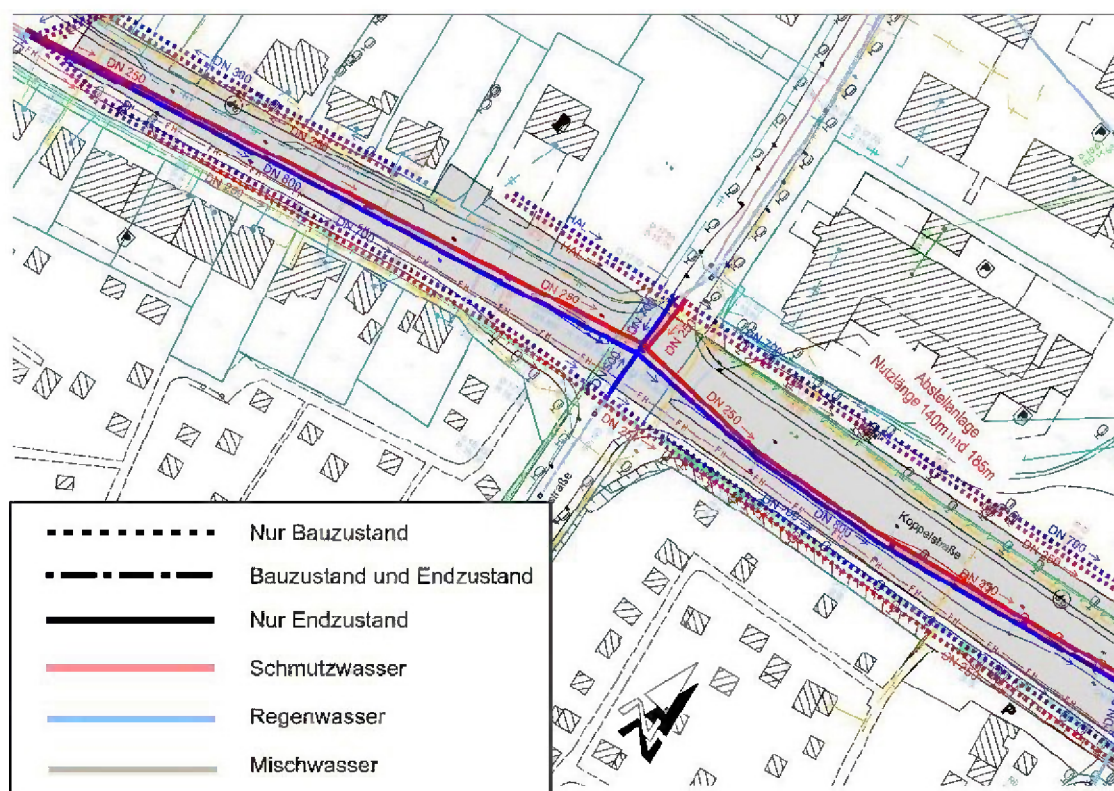


Abbildung 109: Bauzeitliche Vorflutsicherung im Baubereich der Abstellanlage Hagenbecks Tierpark der U5

Bereich Sportplatzring

Für das vorhandene Trennsystem, Regen- und Schmutzwassersiele mit einem inneren Durchmesser von 250 bzw. 300 mm, wird südlich der Baugrube ein Provisorium errichtet. Sofern die geplante Bebauung des Sportplatzgeländes umgesetzt ist, sind auch nördlich der Baugrube provisorische Vorflutleitungen vorzusehen. Nach Abschluss der Arbeiten erfolgt die Wiederherstellung des Trennsystems in derzeit vorhandener Lage.

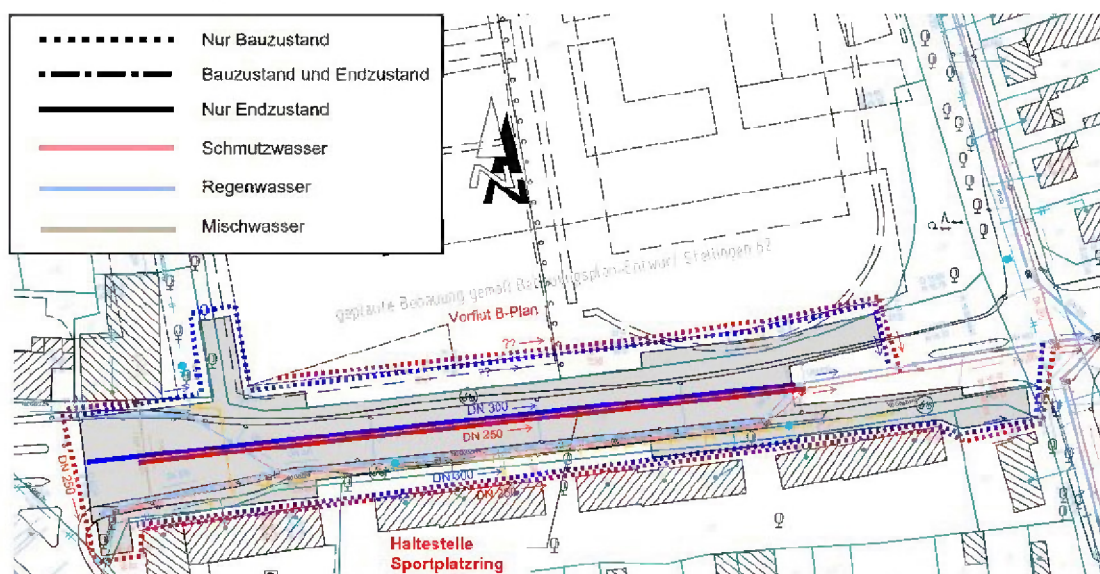


Abbildung 110: Sielanlagen nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Sportplatzring

Bereich Stellingen

Als Ersatz für das Regenwassersiel mit einem inneren Durchmesser von 300 mm (Volksparkstraße) bzw. 400 mm (Randstraße) wird südlich der Baugrube ein Provisorium errichtet. Dieses schließt östlich der Baustelle an die provisorische Vorflutleitung für das Regenwassersiel mit einem inneren Durchmesser von 700 mm (Binsbarg) an. Die Schmutzwasser-Vorflutleitung für die angeschlossenen Grundstücke südlich der Volksparkstraße verläuft parallel zur Baugrube in Richtung Westen, knickt westlich des Haltestellenkopfes nach Norden ab und schließt an das vorhandene Siel mit einem inneren Durchmesser von 250 mm an. Das vorhandene Drucksiegel mit einem inneren Durchmesser von 450 mm ist außer Betrieb. Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die Siele oberhalb der Haltestelle wiederhergestellt. Der Anschluss an das Regenwassersiel D mit einem inneren Durchmesser von 700 mm (Hauptvorfluter) in Richtung Rohlfsweg erfolgt im Bereich des östlichen Haltestellenkopfes unter Berücksichtigung der Ausgänge.

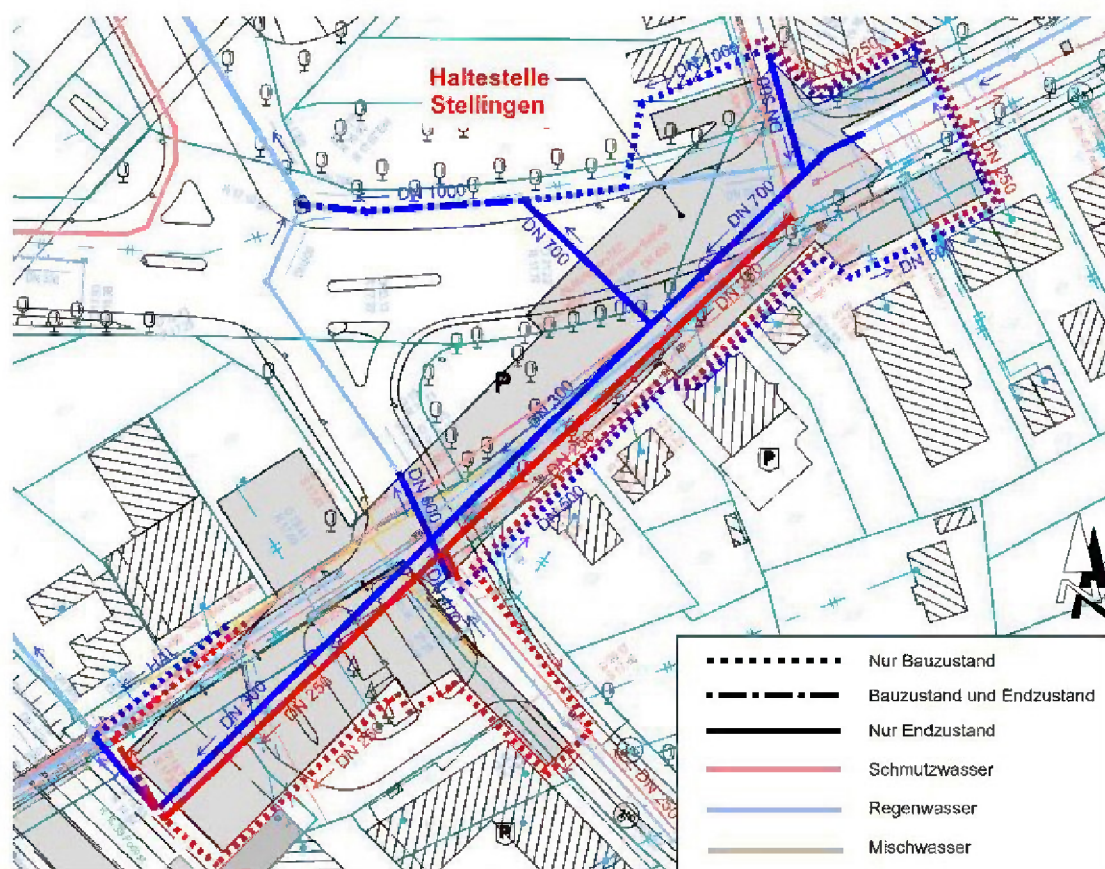


Abbildung 111: Sielanlagen nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Stellingen I

6.6.3.3 Abschnitt 3.2

Bereich Gärtnerstraße II

Die Umlegung der Siele im Bereich der Haltestelle erfolgt analog zu Abschnitt 3. Im Bereich der Abstellanlage werden die Regen- und Schmutzwassersiele bauzeitlich neben die Baugrube gelegt. Der Ersatz erfolgt durch beidseitig der Abstellanlage herzustellende Hausanschlusssammelleitungen. Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die Siele in die heute vorhandene Trasse zurückgelegt.

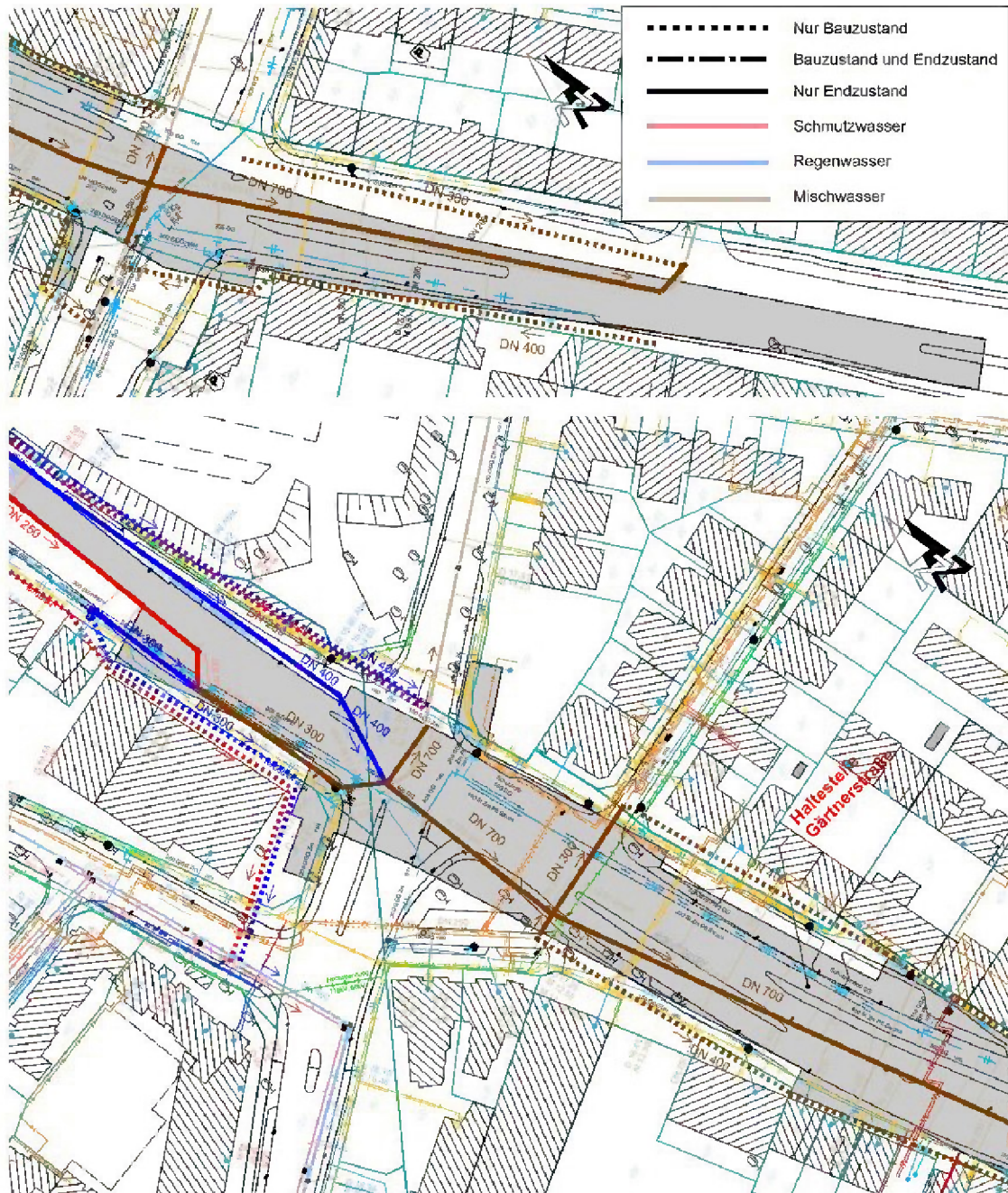


Abbildung 112: Sielbauersatzmaßnahmen bauzeitlich und nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Gärtnerstraße II

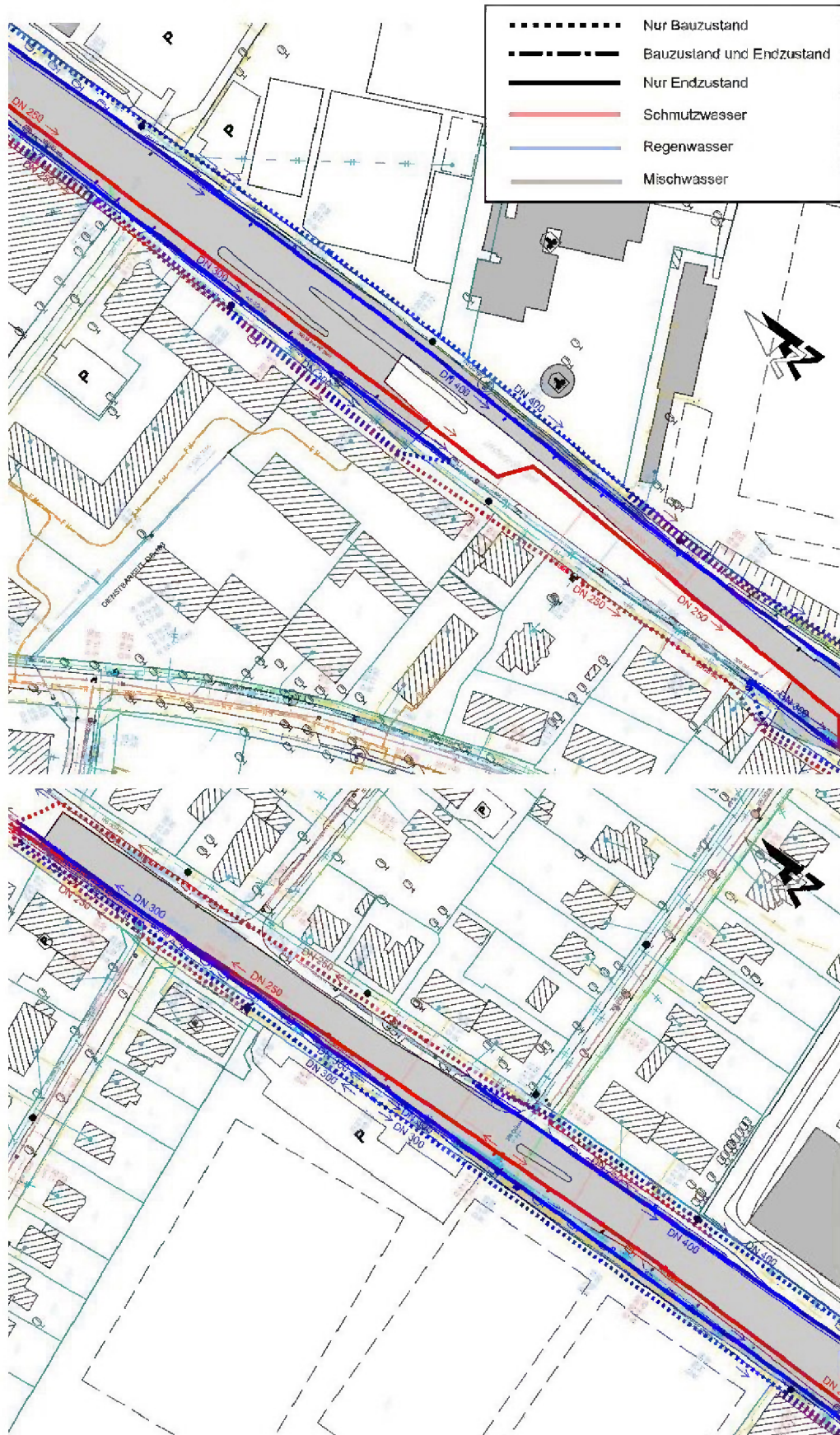


Abbildung 113: Sielbauersatzmaßnahmen im Bereich der Abstellanlage Gärtnerstraße

Bereich Lohkoppelweg I

Die Schmutzwasser- und Regenwassersiele im Lohkoppelweg (Ost-West-Richtung) werden über Provisorien südlich der Baugrube aufrecht erhalten. Die Vorflutleitungen für die Siele im Lohkoppelweg (Nord-Süd-Richtung) können je nach verfügbarem Platz beidseitig am Haltestellenkopf vorbeigeführt werden, ggf. aufgrund der engen Platzverhältnisse auch jeweils auf einer Seite. Die Hausanschlüsse des Hauses Nr. 40 schließen derzeit am Endpunkt der Siele im Lohkoppelweg an. Aufgrund der Lage des westlichen Haltestellenkopfes werden die Hausanschlüsse an die Siele Lohkoppelweg, Fließrichtung Emil-Andresen-Straße, angeschlossen. Nach Abschluss der Bauarbeiten sollten die Hausanschlüsse des Lohkoppelwegs Nr. 40 wie bauzeitlich verbleiben. Die Siele im Bereich des östlichen Haltestellenkopfes werden in alter Lage wiederhergestellt und über den Haltestellenkopf geführt. Das bauzeitliche Provisorium für die Siele im Lohkoppelweg (Ost-West-Richtung) kann als private Hausanschlussmelleitung bestehen bleiben.

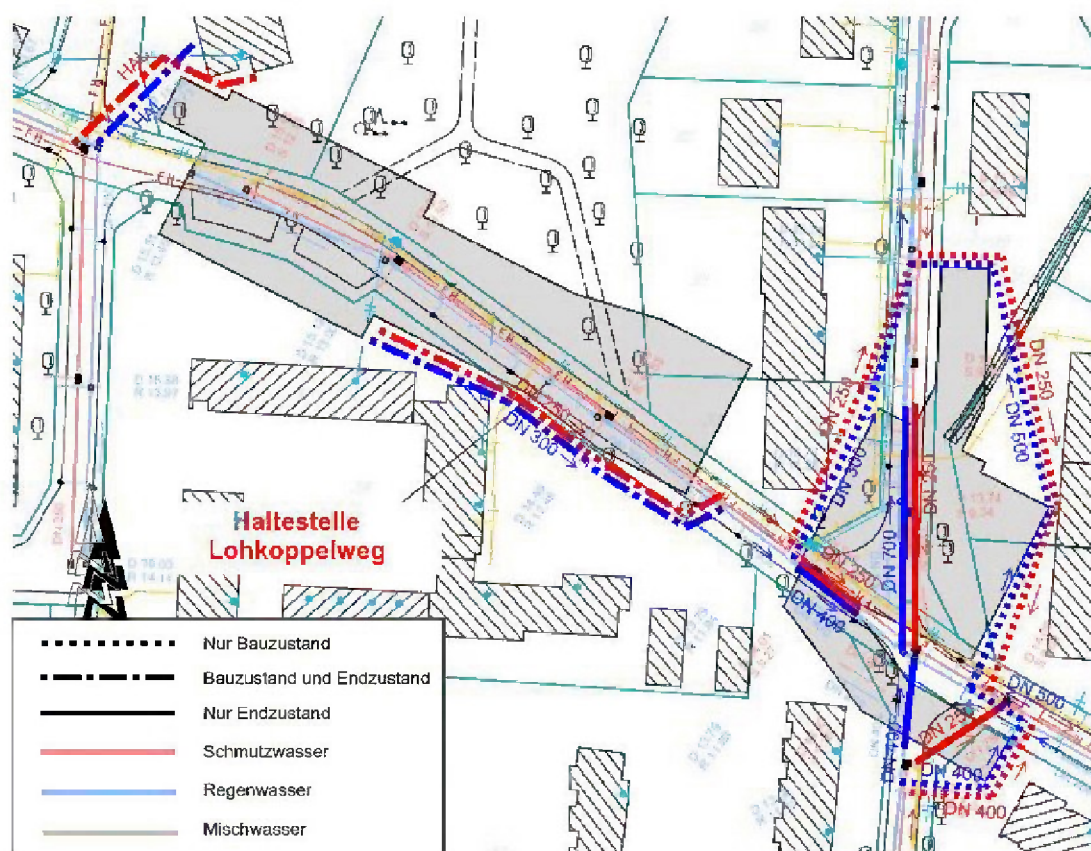


Abbildung 114: Sielanlagen nach Abschluss der Bauarbeiten an der Haltestelle Lohkoppelweg I

6.7 Umweltauswirkungen Abschnitt 3

Im Abschnitt 3 / 3.1 / 3.2 kommt es zu folgenden Beeinträchtigungen der Schutzgüter:

- **Schutzgut Mensch:** erheblich nachteilige Auswirkungen durch Baulärm, Erschütterungen, Verkehrsbeeinträchtigungen sowie Einschränkungen von Naherholungsbereichen
- **Schutzgut Tiere und Pflanzen, biologische Vielfalt:** Biotope: Eingriffe in Biotope insbesondere in Bereichen mit Eingriffen in die Oberflächen (offene Baugruben, Baustelleneinrichtungsflächen), Vermeidungs- und/ oder Verminderungs-

maßnahmen sind in der weiterführenden Planung vorgesehen; Pflanzen: erhebliche Eingriffe in den Baumbestand

- **Schutzgut Boden/Fläche:** alle Varianten führen zu baubedingten nachteiligen Auswirkungen, z.B. müssen Altlastenverdachtsflächen in der weiteren Planung berücksichtigt werden, anlagen- und betriebsbedingt führt das Vorhaben oberflächennah zu eher kleinräumigen Flächeninanspruchnahmen
- **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 landschaftsbildbeeinträchtigende Baumverluste.
- **Schutzgut Wasser:** Bei allen Trassenvarianten kommt es zu Eingriffen in das Oberflächengewässer Isebekkanal, bei der Variante 3.1 muss zudem die Schillingsbek in der weiteren Planung berücksichtigt werden. Erhebliche Auswirkungen sind dadurch nicht auszuschließen. Zudem ist der Eingriff in nachgewiesenen Grundwasserschäden zu beachten. Varianten 3.1 und 3.2 befinden sich im Einzugsbereich eines geplanten Grundwasserschutzgebietes.
- **Schutzgut kulturelles Erbe/Sachgüter:** keine erheblichen Eingriffe in geschützte Ensembles und Denkmäler erwartet, ggf. wird eine temporäre Zwischenlagerung erforderlich, darüber hinaus wird der Rückbau eines Parkhauses bei Variante 3.1 und 3.2 erforderlich.

Da die Varianten unterschiedliche verkehrliche Ziele haben, wurde ein Vergleich der Varianten nicht vorgenommen.

6.8 Risikobewertung Abschnitt 3

Der allgemeinen Teil befindet sich in Kapitel 3.8.

Für die Trassenvarianten ergeben sich Unterschiede. So sind für die Varianten Abschnitt 3 und Abschnitt 3.1 keine Sonderbaubereiche erforderlich. Bei der Variante Abschnitt 3.2 gibt es einen bergmännischen Vortrieb zur Herstellung der Haltestelle Lohkoppelweg I durch eine erforderliche Hausunterfahrung. Dieser wird auf einer Länge von ca. 25 m im Schutze einer Baugrundvereisung aus der Haltestellenbaugrube heraus hergestellt.

Neben dem bergmännischen Vortrieb in Abschnitt 3.2 gibt es mit der Überwerfung am Abzweig Gärtnerstraße II (dieses Überwerfungsbauwerk wird nur dann erforderlich, wenn die Option in Richtung Siemersplatz aufrecht erhalten werden soll), wo das Zweigleisschild mit einem Eingleisschild knapp überfahren wird, eine weitere Besonderheit. Es sind Maßnahmen zur Stabilisierung des Streckentunnels zu treffen, wie z.B. eine temporäre Aussteifung des Streckentunnels.

Haltestellen

In Abschnitt 3 werden alle Haltestellen der Abschnitte 3, 3.1 und 3.2 offen hergestellt. Die Risiken der Bauweise sind wie unter Abschnitt 1 beschrieben.

6.9 Kehr- und Abstellanlagen

Die konstruktive Ausbildung der Kehr- und Abstellanlagen, welche in offener Bauweise errichtet werden, erfolgt analog der Haltestellen als rechteckiger Rahmen ggf. mit Mittelabstützungen in wasserundurchlässiger Massivbauweise in einer offenen Trogbauweise. Reine Gleiswechsel können komplett innerhalb der Zweigleisröhre ohne zusätzlichen baulichen Aufwand angeordnet werden.

An den Haltestellen Behrmannplatz I (Abschnitt 3.1) und Stellingen I (Abschnitt 3.1 und 3.2) werden die anschließenden Kehr- und Abstellanlagen mit der Tunnelvortriebsmaschine aufgeföhren. Die Herstellung erfolgt nach dem gleichen Prinzip wie der Streckentunnel. An der Haltestelle Stellingen I ist kein zusätzlicher Umsetzvorgang erforderlich. Die Abstellanlage folgt unmittelbar hinter dem Startschacht westlich der Haltestelle. An der Haltestelle Behrmannplatz I ist ein Umsetzvorgang erforderlich.

An der Haltestelle Gärtnerstraße II wird im Abschnitt 3.2, nördlich des Abzweiges in Richtung Stellingen, eine Abstellanlage geplant. Um mit dem westlichen Gleis diese Abstellanlage zu erreichen, ist eine Überwerfung erforderlich. Unter Berücksichtigung der Annahme, dass Abschnitt 3 voraussichtlich in enger zeitlicher Abstimmung mit Abschnitt 2 gebaut wird, wird im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung unterstellt, dass für die Herstellung dieser Überwerfung das Eingleisschild aus Abschnitt 2 eingesetzt werden kann. Da das Streckenschild nur sehr knapp mit einem Eingleisschild überfahren wird, sind Maßnahmen zur Stabilisierung des Streckentunnels erforderlich (z.B. großräumiger Einsatz des Düsenstrahlverfahren im Kreuzungsbereich und temporäre Aussteifung des Streckentunnels oder von vorne herein biegesteife Ausführung der Tunnelröhre).

7 Zusammenfassung

Die vorliegende Machbarkeitsuntersuchung zeigt für die drei Abschnitte der geplanten U5 Mitte deren grundsätzliche Machbarkeit unter den vorgegebenen Planungsrandbedingungen auf. Darüber hinaus werden die sich hieraus ergebenden wesentlichen Konsequenzen dargelegt. Die Festlegung, welche der in der Machbarkeitsuntersuchung beschriebenen Umsetzungsmöglichkeiten letztlich zur Umsetzung vorgeschlagen und vertieft geplant wird, kann mit der Bearbeitungstiefe einer Machbarkeitsuntersuchung nicht erfolgen und muss daher in späteren Planungsphasen vorgenommen werden.

7.1 Abschnitt 1

Die vorliegende Machbarkeitsuntersuchung zeigt die Machbarkeit bzw. Realisierbarkeit der untersuchten Trassenvarianten Ost und West unter den vorher festgelegten Planungsrandbedingungen auf. In der vorliegenden Geologie kommen unter Berücksichtigung der Planungsprämisse „oberflächenschonende Bauweise“ ausschließlich Schildvortriebe für die Herstellung der Streckenabschnitte bei gleichzeitiger Minimierung der bauzeitlichen Eingriffe an der Oberfläche in Betracht. Aufbauend auf der Konzeptstudie und den Ergebnissen der Machbarkeitsuntersuchung für den Abschnitt „U5 Ost“ werden zwei grundsätzlich verschiedene Bauweisen für die neue U-Bahn-Linie betrachtet. Beide genügen der Randbedingung einer oberflächenschonenden Baumethode:

- Variante 1: Vortrieb mittels zweier Bahnhofsschilde und Herstellung der Haltestellenzugänge über Treppenschächte sowie Verbindungstunnel in bergmännischer Bauweise
- Variante 2: Vortrieb mittels eines Zweigleisschildes und Herstellung der Haltestellen mit Seitenbahnsteigen in großen offenen Baugruben

Wegen der damit verbundenen bauzeitlichen Beeinträchtigungen wurde extremal mit der Variante 2 die komplett offene Bauweise für alle Haltestellen, also der maximal mögliche Eingriff an der Oberfläche, betrachtet. Den vergleichsweise geringsten Oberflächeneingriff beinhaltet im Gegensatz die Variante 1. Bei ihr werden nur die erforderlichen Schachtbaugruben für die Haltestellenköpfe, Gleiswechsel und Notausgänge sowie die oberflächennahen Verteilerebenen in offener Bauweise herge-

stellt. Zwischen diesen beiden Maximalbetrachtungen sind weitere Lösungen denkbar, wie z.B. ein Vortrieb mit zwei vergleichsweise kleinen Eingleisschilden und die Herstellung der Haltestellen mit Mittelbahnsteig in großen offenen Baugruben oder ggf. in bergmännischer Bauweise. Diese Lösungen bewegen sich hinsichtlich Aufwand und bauzeitlichen Oberflächeneingriffen zwischen den Varianten 1 und 2.

Es wurde aufgezeigt, dass in Trasse West ausschließlich die Variante 1 (zwei Bahnhofsschilde) zum Einsatz kommen kann, da die engen Straßenräume die Herstellung großer Haltestellenbaugruben nicht erlauben. In Trasse Ost können aufgrund der breiteren Straßen theoretisch alle Bauweisen zum Einsatz kommen. Zugrundegelegt wurde daher für diese Trasse die voraussichtlich wirtschaftlichere Variante 2.

Die Trasse West weist gegenüber der Trasse Ost zahlreiche Nachteile auf. So muss auf der gesamten Strecke zwischen den Haltestellen ein übergroßer Querschnitt für ein Streckengleis hergestellt werden (Bahnhofsschild entspricht Zweigleisschild). Das bedeutet doppelten Aufwand für den Tunnelrohbau im Streckenbereich. Ein weiterer Nachteil ist die Herstellung der betrieblich geforderten Gleiswechsel. Zum Teil lassen sich diese Sonderbaubereiche für die Diagonalverbindung von einer Streckenröhre zur anderen nur mit aufwändigen Baugrundvereisungsmaßnahmen bergmännisch oder - soweit geometrisch möglich - in offener Bauweise herstellen. Eine nachträgliche Herstellung von Gleiswechseln ist, wenn überhaupt, nur mit sehr großem Aufwand möglich. In der Trasse West ergeben sich im Vergleich zu Trasse Ost auch deutlich mehr Betroffenheiten Dritter, da die Anzahl der Gebäudeunterfahrungen hier um ein Vielfaches größer ist. Die Risikobetrachtung der beiden Trassen ergab hinsichtlich der freien Strecke, der Haltestellen sowie der Sonderbereiche (Gleiswechsel) größere bauliche Herausforderungen für die Trasse West.

Die Haltestellen der Trasse West (bzw. der Variante 1) bieten zudem Nachteile hinsichtlich der sozialen Kontrolle, da die beiden Bahnsteige getrennt voneinander in den Tübbingröhren liegen und somit deutlich schlechter einsehbar sind als die großen Bahnsteighallen der Trasse Ost (bzw. Variante 2). Neben den bautechnischen Aspekten besitzt die Trasse West auch aus Umweltsicht erhebliche Nachteile gegenüber der Trasse Ost. So müssen in Trasse West trotz flächenmäßig geringerer Eingriffe an der Oberfläche mehr Bäume gefällt werden. Eine Baugrube in Trasse West liegt zu großen Teilen im Goldbekkanal und stellt somit einen großen Eingriff in ein Oberflächengewässer dar. Zwar liegen in beiden Trassen (Ost und West) Grundwasserschäden vor, jedoch müssen nur in Trasse West Baugruben innerhalb der kontaminierten Bereiche hergestellt werden. Das dabei entnommene Baugrubenwasser muss aufwändig aufbereitet werden. Somit ist das damit verbundene Kostenrisiko höher.

Im Vergleich ergeben sich für die Trasse West gegenüber Trasse Ost höhere Kosten, welche sich insbesondere auf den doppelten Schildvortrieb und die Baugrundvereisung in den Sonderbereichen zurückführen lassen.

Die Trasse Ost besitzt den Nachteil des großen Eingriffs in die Oberfläche im innerstädtischen Bereich durch die relativ langen Strecken in offener Bauweise (insbesondere für die betrieblich erforderliche Kehr- und Abstellanlage). Die Herstellung in offener Bauweise kann jedoch abschnittsweise erfolgen und es können bauzeitliche Maßnahmen für die Verkehrsführung getroffen werden. Ein weiterer Nachteil der Trasse Ost ist das Erfordernis aufwändiger Sielverlegungen im Winterhuder Weg. Für die Verlegung des dortigen Geeststammsiels und des Transportsiels fanden bereits im Zuge der Machbarkeitsuntersuchung Abstimmungsgespräche mit dem Betreiber Hamburg Wasser statt, in denen Lösungsmöglichkeiten ausgearbeitet wurden. Die bautechnische Machbarkeit der Maßnahme ist folglich gegeben.

In Summe überwiegen die Vorteile der Trasse Ost eindeutig gegenüber der Trasse West. Insbesondere werden ca. 30 % mehr Einwohner erschlossen, vor allem in den dichtbesiedelten Quartieren Jarrestadt und Komponistenviertel. Zu nennen sind hier zudem die deutlich geringere Anzahl an Gebäudeunterfahrungen, geringere bauliche Risiken, geringere Kosten und Bauzeit, geringere Eingriffe in die Umwelt sowie eine offenere und großzügigere Gestaltung der Haltestellenbauwerke mit Vorteilen hinsichtlich der sozialen Kontrolle.

Zudem besteht für die Trasse Ost und die dort gewählte Bauweise ein größeres Optimierungspotenzial bezüglich Kosten, Bauzeit und baulichen Risiken.

Aus den genannten Gründen soll in den anschließenden Planungsphasen nur noch die Trasse Ost weiterverfolgt werden. Hinsichtlich der Haltestellenlagen, der Anordnung von Gleiswechseln, Notausstiegen und Abstellanlagen sowie der Bauverfahren müssen in den anschließenden Planungsphasen vertiefende Variantenbetrachtungen durchgeführt werden.

7.2 Abschnitt 2

Die vorliegende Machbarkeitsuntersuchung zeigt die Machbarkeit bzw. Realisierbarkeit der untersuchten Trassenvarianten in Bereich der Hamburger City unter den vorher festgelegten Planungsrandbedingungen auf. Dabei wird der Fokus auf die Trassenvarianten Nord I und Nord II gesetzt. Die Trassenvariante Süd wird im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht vertieft betrachtet. Sie weist gegenüber den nördlich gelegenen Trassen erhebliche verkehrliche und bauliche Nachteile auf (siehe auch Kapitel 4).

Um eine Trassierung der Varianten Nord I und II realisieren zu können, wurden diverse Lage- und Herstellungsvarianten rund um die bestehende Haltestelle Hauptbahnhof Nord (HX) untersucht. Als die verkehrlich und betrieblich beste Lösung wurde die Variante HX Ib identifiziert, bei der die zwei bestehenden, bislang ungenutzten Röhren der U2/U4-Haltestelle Hauptbahnhof Nord als neue Bahnsteige für die Linie U5 genutzt werden. Die bautechnische Machbarkeit dieser Variante konnte im Zuge einer vertiefenden Betrachtung durch die planenden Büros bestätigt werden. Dabei wurden die geometrischen Randbedingungen der Bestandshaltestelle eingehend geprüft, sowie statische und bautechnische Untersuchungen für die erforderlichen Umbaumaßnahmen angestellt.

Ein zweiter zentraler Punkt für die Trassierung im Abschnitt 2 ist die neue Haltestelle am Stephansplatz. Aus Sicht der HOCHBAHN könnte eine Haltestelle der U-Bahn-Linie U5 am Jungfernstieg aus verkehrlicher Sicht entfallen (Trasse Nord II), wenn es gelingt, neben dem Hauptbahnhof auch einen bahnsteiggleichen Umstieg am Stephansplatz bzw. Dammtor (hier zwischen den Linien U1 und U5) zu ermöglichen. Dies bringt sehr große Vorteile mit sich:

- Zwar wäre der Jungfernstieg mit der U5 ohne Umstieg nicht erreichbar, es ergäben sich aber verbesserte Erreichbarkeiten für die gesamte Stadt, sodass nicht nur die direkten Anwohner der U5 vom Bau der neuen Linie profitieren. Sollte eine Netzeinbindung in dieser Form gelingen, kämen Fahrgäste zukünftig nicht nur deutlich schneller und komfortabler von Bramfeld und Steilshoop in die Innenstadt, sondern auch z.B. von der Jarrestadt in die HafenCity oder aus Billstedt, Horn und Hamm zur Universität. Die Linien U1, U2, U4 und U5 wären direkt im Zentrum der Stadt über bahnsteiggleiche Umsteigemöglichkeiten miteinander verknüpft.
- Eine Haltestelle der U5 am Jungfernstieg müsste aus geometrischen Gründen sehr tief und sehr weit in der Binnenalster liegen. Es ergäbe sich für die Fahrgäs-

te eine komplizierte unterirdische Wegeführung im ohnehin schon unübersichtlichen Knoten Jungfernstieg mit vielen zu überwindenden Höhenmetern.

- Die U5 würde so auch für die Fahrgäste der anderen verknüpften Linien die Möglichkeit bieten, die City zügig zu durchfahren.
- Die Baukosten für eine Haltestelle der U5 am Jungfernstieg würden entfallen.

Die bauliche und trassierungstechnische Machbarkeit einer solchen gemeinsamen Haltestelle von U1 und U5 am Stephansplatz mit bahnsteiggleichen Umstieg (Varianten Stephansplatz IV und Dammtor IV) konnte ebenfalls bestätigt werden. Insgesamt führen allerdings beide Varianten in der geplanten Bauweise zu Eingriffen mit nachteiligen Auswirkungen für Umweltschutzgüter. Im Rahmen der nächsten Planungsphasen sollten technische Möglichkeiten zur Reduzierung der Eingriffe weiter verfolgt werden.

Die grundsätzliche bauliche Herangehensweise für Strecke und Haltestellen ergibt sich aus der Prämisse einer oberflächenschonenden Bauweise, der vorliegenden Geologie und aus der Notwendigkeit den Vortrieb mit Eingleisschilden an der bestehenden Haltestelle Hauptbahnhof Nord enden zu lassen. Die Strecken werden mittels Tunnelvortriebsmaschine aufgeföhren (größtenteils paralleler Vortrieb zweier Eingleisschilder). Die Haltestellen werden in offener Bauweise hergestellt (Ausnahme Haltestelle Hauptbahnhof Nord (Variante HX Ib).

In den anschließenden Planungsphasen werden alle in dieser Machbarkeitsuntersuchung dargestellten Varianten weiterverfolgt. Hinsichtlich der Haltestellenlagen, der Anordnung von Gleiswechseln und Notausstiegen sowie der Bauverfahren müssen in den anschließenden Planungsphasen vertiefende Variantenbetrachtungen durchgeführt werden.

7.3 Abschnitt 3

Die vorliegende Machbarkeitsuntersuchung zeigt die Machbarkeit bzw. Realisierbarkeit der untersuchten Trassenvarianten 3, 3.1 und 3.2 unter den vorher festgelegten Planungsrandbedingungen auf.

Die grundsätzliche Trassenführung im westlichen Teil der U5 Mitte ist aus gesamtstädtischer Sicht – unter Berücksichtigung der Erschließungswirkungen sowie der Gesamtwirkungen im ÖV-Netz und weiteren Faktoren – zu beurteilen. Als wesentlicher Unterschied zwischen der Trasse Abschnitt 3 sowie den Trassen der Abschnitte 3.1 und 3.2 ist der Endpunkt (Siemersplatz bzw. Stellingen) zu nennen.

Die Trasse 3 sieht einen Endpunkt am Siemersplatz vor. Mit der Trasse 3.1 wird hingegen versucht, sowohl den Siemersplatz als auch Stellingen mit einer durchgehenden Linienführung anzubinden, während die Trasse 3.2 über Lokstedt / Lohkoppelweg nach Stellingen führt und den Siemersplatz nur optional im Rahmen einer möglichen Streckenverzweigung an der Gärtnerstraße berücksichtigt.

Die Entscheidung für eine der drei Varianten muss einerseits im Zusammenhang mit einer Entscheidung zur möglichen Weiterführung der U5 in Richtung Lurup / Osdorfer Born und andererseits auch unter Einbeziehung diverser weiterer Faktoren wie z.B. ÖPNV-Netzwerk, Erschließung, zukünftige Stadtentwicklung und Anbindung der Volkspark-Arenen) getroffen werden.

Eine Gesamtempfehlung für eine Trassenvariante kann daher im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht gegeben werden.

Aus Sicht der Bautechnik kommen in der vorliegenden Geologie praktisch ausschließlich Schildvortriebe für die Herstellung der Streckenabschnitte bei gleichzeitiger Minimierung der bauzeitlichen Eingriffe an der Oberfläche in Betracht. Aufbauend

auf den (Zwischen-)Ergebnissen des Abschnitts 1 wurde als grundsätzlich sinnvolle Bauweise für die neue U-Bahn-Linie in den vorliegenden Abschnitten ein Vortrieb der Streckentunnel mittels eines Zweigleisschildes und eine Herstellung der Haltestellen mit Seitenbahnsteigen in großen offenen Baugruben festgelegt.

In den anschließenden Planungsphasen werden alle in dieser Machbarkeitsuntersuchung dargestellten unterirdischen Varianten weiterverfolgt. Hinsichtlich der Haltestellenlagen, der Anordnung von Gleiswechseln, Notausstiegen und Abstellanlagen sowie der Bauverfahren müssen in den anschließenden Planungsphasen vertiefende Variantenbetrachtungen durchgeführt werden. So ist im Rahmen der weiteren Planungsphasen z.B. auch die Prüfung einer Herstellung der Streckenabschnitte in offener Bauweise denkbar.

Viadukt

Aufgrund des relativ großen Umfangs an offenen Baugruben sowie der grundsätzlichen Eignung der Straßenräume wurde für Abschnitt 3 im Rahmen einer Konzeptstudie geprüft, ob eine oberirdische Führung der U5 auf einem Viadukt eine sinnvolle und weiterverfolgenswerte Alternative darstellt. Grundsätzlich scheint eine oberirdische Lösung hinter dem Bahnhof Dammtor bis zur Haltestelle Hagenbecks Tierpark baulich machbar.

Die Themen Kosten und Bauzeit sowie die verkehrlichen und betrieblichen Aspekte wurden im Rahmen der Konzeptstudie noch nicht in einer zur unterirdischen Varianten vergleichbaren Tiefe betrachtet. Es konnte jedoch klar herausgearbeitet werden, dass eine Viaduktstrecke im Gegensatz zu einer unterirdischen Führung insbesondere aufgrund der oberirdischen Flächenkonkurrenzen, der städtebaulichen Wirkungen und den damit verbundenen Genehmigungsrisiken sowie der zu erwartenden Immissionsschutzthemen deutliche Nachteile aufweist und die Ziele der U-Bahn-Netzentwicklung (siehe Kapitel 1.1) daher nicht vollständig erfüllt.

Eine Viaduktstrecke wird im Rahmen der nächsten Planungsphasen daher nicht weiterverfolgt.

8 Empfehlung zum weiteren Vorgehen

Aufbauend auf den Erkenntnissen der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung konnte nachgewiesen werden, dass eine neue U5 unter den vorgegebenen Prämissen technisch und baulich in vielen Abschnitten machbar ist. Die bisherigen Ergebnisse sind nun in der weiteren Planung vertiefter zu untersuchen. Nicht machbare Abschnitte wurden herausgearbeitet und entsprechend verworfen.

Dennoch ist festzuhalten, dass die Machbarkeitsuntersuchung zu einigen Themen noch nicht die gewünschten klaren und belastbaren Aussagen liefert, so dass sich hieraus Empfehlungen für das weitere Vorgehen ableiten lassen.

In der folgenden Planungsphase sollten diese Empfehlungen aufgenommen und entsprechend vertieft bearbeitet werden. So ist sichergestellt, dass zum Ende der Vorplanung das gesetzte Ziel erreicht werden kann und vor allem alle sich aufdrängenden Varianten und Alternativen vollumfänglich mit betrachtet worden sind.

Im Einzelnen sind insbesondere folgende Themenschwerpunkte vertieft zu bearbeiten und zu bewerten:

8.1 Umbau Straßenraum

In den bisherigen Untersuchungen ist ein notwendiger Um- bzw. Ausbau des Straßenraumes im Bereich der offenen Baugruben nicht weiter thematisiert worden. Es liegt allerdings auf der Hand, dass der Straßenraum in vielen Bereichen (insbeson-

dere in den Abschnitten mit einer separaten Busspur in der Straßenmitte) nicht analog des Ist-Zustandes wieder hergestellt werden sollte.

Der Entfall insbesondere der Busspuren im Bereich der offenen Baugruben (zur Herstellung der Haltestellen) führt zu einer notwendigen Umgestaltung des Straßenraumes. Da sich diese Umgestaltung nicht nur auf diese Bereiche beschränken kann, sondern auch die Strecke zwischen den offenen Baugruben mit enthalten muss, wird empfohlen, im weiteren Verlauf erste Abstimmungen zu diesem Thema zu führen und erste Entwürfe einschließlich der erforderlichen Kosten hierzu zu entwickeln.

8.2 Auswirkungen auf den Verkehrsablauf in der Bauzeit

In der Machbarkeitsuntersuchung sind die Auswirkungen auf den motorisierten Individualverkehr (MIV) während der Bauzeit sowohl auf der Strecke wie auch an den Knotenpunkten nur grob abgeschätzt worden.

Konkrete Auswirkungen u.a. unter Berücksichtigung einer Analyse anhand der tatsächlichen Kfz-Belastungen in den betroffenen Straßenräumen sind noch nicht näher untersucht worden.

Es wird daher empfohlen, in der folgenden Vorplanung die Auswirkungen auf den MIV insbesondere unter den Aspekten Bauzeit, Verkehrsverlagerung und Leistungsfähigkeit vertieft zu untersuchen.

8.3 Unterpflasterbahn

Bedingt durch die Vorgabe, ein oberflächenschonendes Bauverfahren zu Grunde zu legen sind in der Machbarkeitsuntersuchung vorrangig unterirdische Vortriebsverfahren (Eingleis-, Zweigleis- und Bahnhofsschild) betrachtet und bewertet worden. Aus diesen Verfahren ergibt sich die Herstellung der Haltestellen und der Kehr- und Abstellanlagen in offener Bauweise und in einer vergleichsweise sehr tiefen Lage.

Der Bau der Haltestellen mit diesen Vorgaben ist technisch mit größeren Herausforderungen und auch weitergehenden Risiken verbunden. Aus diesen Gründen sollte in der folgenden Vorplanung auch eine oberflächennahe Führung einer U-Bahntrasse mit untersucht und den anderen Bauverfahren und deren Auswirkungen gegenübergestellt werden. Die sogenannte Unterpflasterbahn erlaubt es zudem in kleineren Abschnitten zu bauen und entsprechende Teilinbetriebnahmen zu ermöglichen.

Dem gegenüber steht aber auch, dass die Unterpflasterbahn kein oberflächenschonendes Bauverfahren darstellt.

Dennoch wird empfohlen, die Auswirkungen einer Unterpflasterbahn insbesondere im Hinblick auf die Bauzeit, die Kosten und die tatsächlichen Beeinträchtigungen im Straßenraum während der Bauzeit vertieft in der Vorplanung zu untersuchen.