

ZPP Ingenieure AG

U5 Ost | City Nord bis Bramfeld
(ein Vorhaben der Hamburger HOCHBAHN AG)

Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen
(UVP – Bericht)



BFUB
Gesellschaft für Umweltberatung und Projektmanagement mbH
21. Februar 2019

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Anlass und Zielstellung des Vorhabens.....	1
1.2	Verfahrensrechtliche Einordnung / Planrechtfertigung	1
1.3	Umweltverträglichkeitsprüfung	2
2	Vorhabenrelevante Grundlagen	3
2.1	Rechtsgrundlagen	3
2.2	Planerische Grundlagen	4
2.2.1	Flächennutzungsplan	5
2.2.2	Landschaftsprogramm / Arten- und Biotopschutz	7
2.2.3	Bebauungspläne	11
2.3	Kumulierende Vorhaben	12
3	Beschreibung des Vorhabens	14
3.1	Standort des Vorhabens	15
3.2	Art und Ausgestaltung des Vorhabens	16
3.3	Größe des Vorhabens, Flächenbedarf	18
3.4	Abrissarbeiten, Abfallerzeugung.....	18
3.5	Bauphase	19
3.6	Betriebsphase.....	21
3.7	Darstellung der wesentlichen Wirkfaktoren auf Umweltschutzgüter.....	21
3.8	Merkmale des Vorhabens und des Standortes hinsichtlich der Vermeidung, Verminderung und des Ausgleichs erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen.....	25
4	Geprüfte Alternativen und Varianten	26
4.1	Vorgehen und Bewertungsmaßstäbe	26
4.2	Varianten / Alternativen.....	28
4.2.1	Systemalternativen.....	28
4.2.2	Trassen- und Haltestellenvarianten (Lagen).....	28
4.2.3	BE-Flächenvarianten (Lagen).....	30

4.2.4	Alternative Bauverfahren	30
4.2.5	Lage der Haltestellen	36
4.2.5.1	Haltestelle City Nord (CN).....	36
4.2.5.2	Haltestelle Nordheimstraße (ND)	37
4.2.5.3	Haltestelle Steilshoop (SH)	38
4.2.5.4	Haltestelle Bramfeld (BD).....	40
4.2.6	Streckenabschnitt westlich Sengelmannstraße	42
4.2.7	Streckenabschnitt östlich Sengelmannstraße bis Beginn Schildvortrieb	43
4.2.8	Lage Betriebswerkstatt.....	44
4.2.9	Vortriebstunnelstrecken.....	50
4.2.10	Lage Notausgänge.....	51
4.2.11	Fazit Variantenbetrachtung	52
5	Untersuchungsrahmen und Methodik	53
5.1	Zielstellung des UVP-Berichts.....	53
5.2	Methodik.....	54
5.3	Abgrenzung des Untersuchungsraumes.....	58
5.4	Kartendarstellung.....	60
6	Ist-Zustand der Umweltschutzgüter im Einwirkungsbereich des Vorhabens	61
6.1	Allgemeine Charakterisierung des Untersuchungsraumes.....	61
6.2	Schutzgut Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit	61
6.2.1	Datengrundlagen.....	61
6.2.2	Beschreibung (Empfindlichkeiten) / Bewertung Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit	62
6.3	Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.....	68
6.3.1	Datengrundlagen.....	68
6.3.2	Naturschutzrechtliche Schutzausweisungen.....	69
6.3.3	Beschreibung des Schutzgutes Pflanzen	71
6.3.4	Beschreibung des Schutzgutes Tiere	78
6.3.5	Bewertung des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	84

6.3.6	Vorkommen artenschutzrechtlich besonders geschützter Arten	86
6.4	Schutzgüter Boden und Fläche	87
6.4.1	Datengrundlagen.....	87
6.4.2	Beschreibung / Bewertung Schutzgüter Boden und Fläche	87
6.5	Schutzgut Wasser.....	95
6.5.1	Datengrundlagen.....	95
6.5.2	Beschreibung / Bewertung Schutzgut Grundwasser	96
6.5.3	Beschreibung / Bewertung Schutzgut Oberflächenwasser	99
6.6	Schutzgüter Klima und Luft.....	102
6.6.1	Datengrundlagen.....	102
6.6.2	Beschreibung / Bewertung der Schutzgüter Klima und Luft.....	103
6.7	Schutzgut Landschaft / Stadtbild	106
6.7.1	Datengrundlagen.....	106
6.7.2	Beschreibung / Bewertung Schutzgut Landschaft / Stadtbild.....	107
6.8	Schutzgüter kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	111
6.8.1	Datengrundlagen.....	111
6.8.2	Beschreibung / Bewertung Schutzgüter kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.....	111
6.9	Wechselwirkungen	115
7	Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens	115
8	Mögliche erhebliche Auswirkungen des Vorhabens auf die Umweltschutzgüter.....	117
8.1	Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit	118
8.1.1	Baubedingte Wirkungen	118
8.1.2	Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen.....	125
8.2	Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	128
8.2.1	Baubedingte Wirkungen	128
8.2.2	Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen.....	134
8.2.3	Auswirkungen auf besonders geschützte Arten.....	135
8.3	Schutzgüter Boden und Fläche.....	136

8.3.1	Baubedingte Wirkungen	136
8.3.2	Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen.....	139
8.3.3	Auswirkungen auf besonders geschützte Böden	140
8.4	Schutzgut Wasser.....	140
8.4.1	Baubedingte Wirkungen auf das Grundwasser.....	140
8.4.2	Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen auf das Grundwasser	142
8.4.3	Baubedingte Wirkungen auf das Oberflächenwasser	143
8.4.4	Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen auf das Oberflächenwasser	144
8.4.5	Betroffenheit Wasserschutzgebiete	144
8.4.6	Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen des WHG und der WRRL	144
8.5	Schutzgüter Klima und Luft.....	147
8.5.1	Baubedingte Wirkungen	147
8.5.2	Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen.....	150
8.6	Schutzgut Landschaft / Stadtbild.....	151
8.6.1	Baubedingte Wirkungen	151
8.6.2	Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen.....	153
8.7	Schutzgüter kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	155
8.7.1	Baubedingte Wirkungen	155
8.7.2	Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen.....	158
8.8	Wechselwirkungen	159
8.9	Fazit	159
9	Anfälligkeit des Vorhabens für das Risiko von schweren Unfällen oder Katastrophen	161
10	Maßnahmen zu Vermeidung, Verminderung, Ausgleich / Ersatz sowie Überwachung erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen	162
10.1	Schutzgut Menschen, insbesondere menschliche Gesundheit	162
10.2	Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.....	165
10.3	Schutzgüter Boden und Fläche.....	167
10.4	Schutzgut Wasser.....	168

10.5	Schutzgüter Klima und Luft	169
10.6	Schutzgut Landschaft / Stadtbild	170
10.7	Schutzgüter kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	171
10.8	Überwachung	172
11	Unvollständige Unterlagen und Kenntnislücken bei der Bearbeitung	172
12	Allgemeinverständliche nichttechnische Zusammenfassung	172
12.1	Anlass des Vorhabens	172
12.2	Kurzbeschreibung des Vorhabens	173
12.3	Grundlagen und Methodik	175
12.4	Untersuchungsraum (Ist-Zustand)	178
12.5	Beschreibung / Bewertung der Umweltauswirkungen	179
12.5.1	Schutzgut Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit	179
12.5.2	Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	181
12.5.3	Schutzgüter Fläche und Boden	183
12.5.4	Schutzgut Wasser	184
12.5.5	Schutzgüter Klima und Luft	186
12.5.6	Schutzgüter Landschaft / Stadtbild	187
12.5.7	Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter	188
13	Literatur / Quellenverzeichnis	190
13.1	Literatur und Datengrundlagen	190
13.2	Richtlinien, Gesetze, Verordnungen und ähnliche Dokumente	193
14	Anlagen	195

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1:	Trassenverlauf U5 Ost mit Haltestellen, Notausgängen und Nebenanlagen.	16
Abbildung 4-1:	Varianten Trassenverlauf U5 Ost mit Baubereichen und BE-Flächen.	29
Abbildung 4-2:	Vorplanung der Haltestelle Nordheimstraße.	38
Abbildung 4-3:	Untersuchte Standortalternativen für die Betriebswerkstatt	46
Abbildung 4-4:	Bewertungsschema für Standortalternativen der Betriebswerkstatt (Quelle: HOCHBAHN).	47
Abbildung 5-1:	Methodik Bestandsanalyse Bäume, Biotope, Artenschutz.	59
Abbildung 5-2:	Untersuchungsbereiche im Untersuchungsraum.	60
Abbildung 6-1:	Gebietseinstufung gemäß Bauleitplanung bzw. tatsächlicher Nutzung.	64
Abbildung 6-2:	Grünflächen im Untersuchungsraum gemäß digitalem Grünplan (BUE 2016)	65
Abbildung 6-3:	Angaben der Lärmkarte im Untersuchungsraum (BUE 2017i). ..	67
Abbildung 6-4:	Vorhandene, nach § 30 BNatSchG geschützte Biotope sowie weitere Schutzobjekte (BUE2017a, Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02).	71
Abbildung 6-5:	Biotophauptgruppen im Untersuchungsraum (BUE 2017a, Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02).	74
Abbildung 6-6:	Bodenformengesellschaften im Untersuchungsraum (BUE 2015a).	90
Abbildung 6-7:	Versiegelungsklassen im Untersuchungsraum (BUE 2015a). ..	92
Abbildung 6-8:	Oberflächengewässer im Untersuchungsraum (BUE 2014a). ..	100
Abbildung 6-9:	Bioklimatische Belastungsbereiche und Bereiche mit klimaökologischer Bedeutung sowie umliegende Grünflächen mit Kaltluftvolumenstrom (GEO-NET 2012b, 2012c).	105
Abbildung 6-10:	Milieus und landschaftsbildrelevante Bereiche im Untersuchungsraum (LAPRO 2018).	109
Abbildung 6-11:	Denkmalgeschützte Objekte im Untersuchungsraum (BKM 2018a).	114

Abbildung 8-1:	Baubedingte Eingriffsbereiche in die Biotophauptgruppen (BUE 2017a, Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02).	130
Abbildung 8-2:	Eingriffsbereiche im Bezug zur klimatischen Einstufung des Untersuchungsraums (GEO-NET 2012b, 2012c).	149
Abbildung 8-3:	Eingriff in das Landschafts- / Stadtbild im Untersuchungsraum (LAPRO 2018).	153
Abbildung 8-4:	Eingriff in denkmalgeschützte Objekte im Untersuchungsraum (BKM 2018a).....	157
Abbildung 12-1:	Trassenverlauf U5 Ost mit Haltestellen, Notausgänge und Nebenanlagen.	174

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1:	Bau-, betriebs- und anlagebedingte umweltrelevante Wirkfaktoren U5 Ost.....	22
Tabelle 3-2:	Bau- und anlagenspezifische Vermeidungsstrategien U5 Ost.....	25
Tabelle 4-1:	Variantenvergleich geschlossene Bauverfahren zur Errichtung der Streckenführungen U5 Ost	31
Tabelle 4-2:	Variantenvergleich Bauverfahren zur Errichtung der Haltestellen U5 Ost.....	33
Tabelle 4-3:	Variantenvergleich Bauverfahren zur Errichtung der Notausgänge U5 Ost	34
Tabelle 5-1:	Bewertungsmatrix Umweltverträglichkeit / Beeinträchtigungsintensität.....	56
Tabelle 6-1:	Ausgewählte Bevölkerungsstrukturdaten für den Untersuchungsraum (Quelle SAHSH 2018).....	63
Tabelle 6-2:	Verkehrsstärken gemäß Kfz-Pegel 2014 (BWVI 2018) im Untersuchungsraum	66
Tabelle 6-3:	Bewertung des Untersuchungsraums entsprechend der funktionalen Einstufung für das Schutzgut Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit	67
Tabelle 6-4:	Biotoptypen und deren flächenhafte Ausprägung im Untersuchungsraum (BUE 2017a, Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02).....	72

Tabelle 6-5:	Geschützte und gefährdete Pflanzenarten im Untersuchungsraum (BUE 2017a, Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02).....	75
Tabelle 6-6:	Baumbestand im Untersuchungsraum (25-m-Bereich) nach Art, Kronendurchmesser, Stammdurchmesser und Wertstufe (MSB 2018).....	76
Tabelle 6-7 :	Vogelbestand im Untersuchungsraum, inkl. Vogelarten der Roten Liste Hamburgs und Deutschlands (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.01).....	80
Tabelle 6-8:	Gefundene Fledermausarten sowie Potenziale und tatsächlich erfasste Bereiche für Quartiere, Jagdreviere und Flugrouten von Fledermäusen im Untersuchungsraum und Bewertung der Bereiche (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.01)....	81
Tabelle 6-9:	Potenziale für Laichplätze, Sommerlebensräume und Winterquartiere von Amphibien im Untersuchungsraum (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.01).....	83
Tabelle 6-10:	Bewertung des Untersuchungsraumes entsprechend der funktionalen Einstufung für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.	85
Tabelle 6-11:	Bodenformengesellschaften im Untersuchungsraum	89
Tabelle 6-12:	Torfe im Untersuchungsraum	90
Tabelle 6-13:	Versiegelungsgrad im Untersuchungsraum	91
Tabelle 6-14:	Bewertung der Hemerobie und Naturnähe	94
Tabelle 6-15:	Bewertung des Untersuchungsraumes entsprechend der funktionalen Einstufung für die Schutzgüter Boden und Fläche	95
Tabelle 6-16:	Bewertungsgrundlage Schutzgut Wasser – Grundwasser (nach BfG, 2011)	98
Tabelle 6-17:	Bewertung des Untersuchungsraumes entsprechend der funktionalen Einstufung für das Schutzgut Grundwasser.....	99
Tabelle 6-18:	Bewertungsgrundlage Schutzgut Wasser – Oberflächenwasser (nach BfG 2011)	101

Tabelle 6-19:	Bewertung des Untersuchungsraumes entsprechend der funktionalen Einstufung für das Schutzgut Oberflächengewässer.....	102
Tabelle 6-20:	Bewertung des Untersuchungsraumes entsprechend der funktionalen Einstufung für die Schutzgüter Klima und Luft...106	
Tabelle 6-21:	Bewertung des Untersuchungsraumes entsprechend der funktionalen Einstufung für das Schutzgut Landschaft / Stadtbild.....	110
Tabelle 6-22:	Denkmalgeschützte Objekte im Untersuchungsraum (BKM 2018a).....	112
Tabelle 6-23:	Bewertung des Untersuchungsraumes entsprechend der funktionalen Einstufung für die Schutzgüter kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	114
Tabelle 6-24:	Wechselwirkungen.....	115
Tabelle 8-1:	Bewertung des Bestandes unter Berücksichtigung des Eingriffs je Bereich und Schutzgut (potenziell erhebliche Auswirkungen).....	118
Tabelle 8-2:	Gebietseinstufung und Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm.	119
Tabelle 8-3:	Geminderte Beurteilungspegel und Vorbelastung	120
Tabelle 8-4:	Beurteilungspegel Umbau Gleisanlage Sengelmannstraße...121	
Tabelle 8-5:	Eingriffsbereiche und baubedingter Bodenaushub U5 Ost....	137
Tabelle 8-6:	Eingriffsbewertung nach Umsetzung von Minderungs- und / oder Ausgleichsmaßnahmen.	161

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bezeichnung
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräusch-emissionen
B+R	Fahrrad und Reisen (<i>engl.: bike and ride</i>)
BArtSchV	Bundesartenschutzverordnung
BASFI	Behörde für Arbeit, Soziales, Familie und Integration, Hamburg
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BD	Bramfelder Dorfplatz (<i>geplante Haltestelle und Untersuchungsbereich</i>)
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BKM	Behörde für Kultur und Medien, Hamburg
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BSW	Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen, Hamburg
BUE	Behörde für Energie und Umwelt, Hamburg
CEF	Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (<i>engl. continued ecological functionality</i>)
CN	City Nord (<i>geplante Haltestelle und Untersuchungsbereich</i>)
dB	Schalldruckpegel
DSchG	Denkmalschutzgesetz
EKZ	Einkaufszentrum
ELA	Empfehlungen für die landschaftspflegerische Ausführungen im Straßenbau
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EU	Europäische Union
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
FHH	Freie und Hansestadt Hamburg
FISID	Fachinformationssystem Identifikation
FNP	Flächennutzungsplan
FCS	Sicherung des Erhaltungszustands (<i>engl. favourable conservation status</i>)
GD	Gleisdreieck (<i>Untersuchungsbereich</i>)
GFZ	Geschossflächenzahl
GoA 4	Automatisierungsgrad 4 (<i>engl.: Grade of Automation Level 4</i>)
GOK	Geländeoberkante
GWK	Grundwasserkörper

Abkürzung	Bezeichnung
GWMS	Grundwassermessstellen
HK	Heukoppel (<i>geplanter Notausgang und Untersuchungsbereich</i>)
HOCHBAHN	Hamburger Hochbahn AG
HVV	Hamburger Verkehrsverbund
KrWG	Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen
LAGA-TR	Technische Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft
LAPRO	Landschaftsprogramm
LRT	Lebensraumtyp nach FFH-Richtlinie
LSG	Landschaftsschutzgebiet
ND	Nordheimstraße (<i>geplante Haltestelle und Untersuchungsbereich</i>)
NFS	Fabriciusstraße (<i>geplanter Notausgang und Untersuchungsbereich</i>)
NGS	Gründgensstraße (<i>geplanter Notausgang und Untersuchungsbereich</i>)
NHN	Normal-Höhen-Null
NRK	Rübenkamp (<i>geplanter Notausgang und Untersuchungsbereich</i>)
NSD	Sydneystraße (<i>geplanter Notausgang</i>)
NSG	Naturschutzgebiet
NSH	Steilshooper Allee (<i>geplanter Notausgang und Untersuchungsbereich</i>)
OGewV	Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
P+R	Parken und Reisen (<i>engl.: park and ride</i>)
RAS	Richtlinie für die Anlage von Straßen
RL	Richtlinie
RL D	Rote Liste Deutschland
RL H	Rote Liste Hamburg
RU	Richtlinien für Planung, Entwurf und Bau von U-Bahnanlagen in Hamburg mit zugehörigen Teilen (u. a. Trassierung (RUT), Haltestellen (RUHst))
SAHSH	Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, Statistikamt Nord
SE	Sengelmannstraße (<i>geplante Haltestelle und Untersuchungsbereich</i>)
SH	Steilshoop (<i>geplante Haltestelle und Untersuchungsbereich</i>)
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
TA-Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
U5 Ost	Bauabschnitt der geplanten U-Bahn U5, City Nord bis Bramfeld
ÜSG	Überschwemmungsgebiet
UV	Untervariante
UVPVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die

Abkürzung	Bezeichnung
	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSG	Wasserschutzgebiet

1 Einleitung

1.1 Anlass und Zielstellung des Vorhabens

Im Rahmen der Erweiterung des U-Bahn-Netzes in der Hansestadt Hamburg plant die Hamburger Hochbahn AG (HOCHBAHN) den Neubau der U-Bahnstrecke Linie U5. Diese bietet als neue Verkehrsader quer durch die Stadt eine Anbindung der zentrumsfernen Stadtteile im Osten und Westen an die Innenstadt. Zielstellung ist der Anschluss dicht besiedelter Stadtteile an das U-Bahnnetz und eine damit verbundene Entlastung des individuellen und öffentlichen Straßenverkehrs im Stadtgebiet der Hansestadt Hamburg.

Der erste, ca. 6 km lange Bauabschnitt (U5 Ost) verläuft im Nordosten Hamburgs durch die Bezirke Hamburg-Nord und Wandsbek von der City Nord bis nach Bramfeld. Durch die vier neu herzustellenden Haltestellen und den Anschluss sowie Umbau der Bestands- haltestelle Sengelmannstraße werden die Stadtteile Bramfeld, Steilshoop, Barmbek Nord, und City Nord erschlossen. Des Weiteren wird eine Betriebswerkstatt nördlich des Busbetriebshofes Gleisdreieck und parallel zu den Bestandsanlagen der U1 zwischen den Haltestellen Sengelmannstraße und Ohlsdorf vorgesehen.

1.2 Verfahrensrechtliche Einordnung / Planrechtfertigung

Bürgerschaft und Senat der Freien und Hansestadt Hamburg verfolgen ausweislich der Bürgerschaftsdrucksache 21/1736 vom 29.09.2015 und Drs. 21/12322 vom 13.03.2018 den Bau einer neuen U-Bahn-Linie U5. Sie soll im Osten von Bramfeld und Steilshoop über die Sengelmannstraße, die City Nord und den Borgweg in die Innenstadt über den Hauptbahnhof und den Knoten Jungfernstieg / Rathaus und von dort zum Siemersplatz führen. In einem ersten Bauabschnitt soll die Strecke City Nord bis Bramfeld (U5 Ost) geplant und errichtet werden.

Insgesamt können hierdurch bis zu 30.000 Einwohner der genannten Stadtteile erstmals direkt mit einer Schnellbahn erschlossen werden. Darüber hinaus werden die verdichteten Arbeitsplatz- und Einzelhandelsstandorte Fuhlsbüttler Straße und City Nord erschlossen. Die durch eine Schienenanbindung entstehende Netzwirkung erhöht die Attraktivität des gesamten Schnellbahnnetzes und verbessert so die Mobilität aller Hamburgerinnen und Hamburger erheblich. Nicht zuletzt können mit einer U-Bahn auch bei einer langfristig weiter anwachsenden Fahrgastnachfrage ausreichende Kapazitäten geschaffen werden, ohne dass es in den ohnehin schon begrenzten Straßenräumen zu der Notwendigkeit einer zusätzlichen dauerhaften Flächeninanspruchnahme käme.

Für das Vorhaben U5 Ost wird ein Planfeststellungsverfahren nach dem Personenbeförderungsgesetz (PBefG) durchgeführt. Die Planfeststellung umfasst als unselbständigen Teil auch die Prüfung der Umweltverträglichkeit. Eine Vorprüfung des Einzelfalls kann entfallen, weil der Vorhabenträger gemäß § 7 Abs. 3 UVPG die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung beantragt und die Planfeststellungsbehörde aller Voraussicht

nach das Entfallen der Vorprüfung als zweckmäßig erachten wird. Im Übrigen richtet sich das Planfeststellungsverfahren nach §§ 72 ff. HmbVwVfG.

1.3 Umweltverträglichkeitsprüfung

Zur vollumfänglichen Prüfung der Umweltverträglichkeit des Vorhabens U5 Ost durch die Planfeststellungsbehörde legt die HOCHBAHN hiermit den dafür erforderlichen Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (UVP-Bericht) vor (§ 16 Abs. 1 UVPG). Dieser bildet einen integrierten Teil der Antragsunterlagen auf Planfeststellung (§ 16 Abs. 2 UVPG).

Inhalt und Umfang des UVP-Berichts bestimmen sich nach den Rechtsvorschriften, die für die Zulassungsentscheidung maßgebend sind (§ 16 Abs. 4 UVPG).

Dazu gehören sowohl die Darstellung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf Schutzgüter gemäß UVPG, als auch die Bewertung der Maßnahmen, mit denen ggf. erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden sollen, sowie die Ersatzmaßnahmen bei Eingriffen in Natur und Landschaft (§§ 24 und 25 UVPG).

Der UVP-Bericht enthält unter Berücksichtigung des gegenwärtigen Wissensstands und gegenwärtiger Prüfmethode nach § 16 Abs. 5 UVPG, gemäß § 16 Abs. 3 UVPG und § 16 Abs. 4 UVPG zumindest folgende Angaben:

1. Eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens.
2. Eine Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens.
3. Eine Beschreibung der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll.
4. Eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen.
5. Eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens.
6. Eine Beschreibung der vernünftigen Varianten, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen sowie
7. Eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts.

Der UVP-Bericht enthält weitere Angaben, die in Anlage 4 zum UVPG genannt sind, soweit diese für das Vorhaben von Bedeutung sind (§ 16 Abs. 3 UVPG). Für das Vorhaben sind dies u. a.

1. Eine Beschreibung der physischen Merkmale des gesamten Vorhabens.
2. Eine Beschreibung der wichtigsten Merkmale der Betriebsphase des Vorhabens, z. B. Energiebedarf und Energieverbrauch.
3. Eine Abschätzung der erwarteten Rückstände und Emissionen (z. B. Verunreinigung des Wassers, der Luft, des Bodens und Untergrunds, Lärm, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlung) sowie des während der Bau- und Betriebsphase erzeugten Abfalls.
4. Eine Übersicht über die voraussichtliche Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens, soweit diese Entwicklung gegenüber dem aktuellen Zustand mit zumutbarem Aufwand auf der Grundlage der verfügbaren Umweltinformationen und wissenschaftlichen Erkenntnisse abgeschätzt werden kann.
5. Eine Beschreibung der möglichen erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens.
6. Die Beschreibung der Auswirkungen auf besonders geschützte Arten in einem gesonderten Abschnitt.
7. Eine Beschreibung der Methoden oder Nachweise, die zur Ermittlung der erheblichen Umweltauswirkungen genutzt wurden, einschließlich näherer Hinweise auf Schwierigkeiten und Unsicherheiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben aufgetreten sind, zum Beispiel technische Lücken oder fehlende Kenntnisse.
8. Eine Referenzliste der Quellen, die für die im UVP-Bericht enthaltenen Angaben herangezogen wurden.

Zur Bestimmung von Inhalt und Umfang der beizubringenden Unterlagen nach § 5 UVPG 2017 wurde von der HOCHBAHN am 03.05.2017 ein Abstimmungstermin mit den zuständigen Fachbehörden durchgeführt. Grundlage bildeten die entsprechende Vorlage zur „Abstimmung der Untersuchungsrahmens für die Umweltverträglichkeitsstudie“ vom Februar 2017 (BFUB 2017), die der Planfeststellungsbehörde, den Fachbehörden und Trägern öffentlicher Belange zugestellt wurde sowie die dazu eingegangenen Stellungnahmen. Darüber hinaus fand eine weitere Beteiligung der Träger öffentlicher Belange durch Übergabe der „Abstimmungsunterlage U5 Ost, City Nord bis Bramfeld“ im Januar 2018 statt, wozu schriftlich Stellung bezogen wurde.

Der UVP-Bericht berücksichtigt entsprechend die Ergebnisse dieser Abstimmungen.¹

2 Vorhabenrelevante Grundlagen

2.1 Rechtsgrundlagen

Für die umweltbezogenen Planungsbeiträge sind insbesondere die nachfolgend aufgeführten rechtlichen Grundlagen in der jeweils gültigen Fassung maßgebend.

EU - Ebene

¹ Dokumentiert in der Ergebnisniederschrift vom 03.05.2017, Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange, u. a. Behörde für Umwelt und Energie vom 02. März 2018

1. Richtlinie 2011/92/EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (UVP-Richtlinie).
2. Richtlinie 2014/52/EU zur Änderung der Richtlinie 2011/92/EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (UVP-Änderungsrichtlinie)
3. Richtlinie 2009/147/EG über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Vogelschutzrichtlinie)
4. Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie)
5. Richtlinie 97/62/EG zur Anpassung der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt (Fauna-Flora-Habitat-Änderungsrichtlinie)
6. Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie)

Bundesebene

7. Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)
8. Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (BNatSchG)
9. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (BBodSchG)
10. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge sowie die daraus abgeleiteten Verordnungen (BImSchG), (BImSchV)
11. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum UVPG (UVPVwV)
12. Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (KrWG)

Landesebene

13. Hamburgisches Verwaltungsverfahrensgesetz (HmbVwVfG)
14. Hamburgisches Gesetz zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes (HmbBNatSchAG)
15. Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in Hamburg (HmbUVPG)
16. Hamburgisches Waldgesetz (WaldG)
17. Denkmalschutzgesetz (DSchG)
18. Verordnung zum Schutz des Baumbestandes und der Hecken in der Freien und Hansestadt Hamburg (BaumSchVO)

2.2 Planerische Grundlagen

Ziele der Raumordnung und der Stadtentwicklung werden für das gesamte Hamburger Stadtgebiet im Flächennutzungsplan (FNP) festgelegt. Gemäß § 5 Baugesetzbuch (BauGB) stellt der FNP die sich aus der beabsichtigten städtebaulichen Entwicklung er-

gebende Art der Bodennutzung nach den voraussehbaren Bedürfnissen der Stadt Hamburg dar. Er ist verbindlich für Behörden und Träger öffentlicher Belange, begründet jedoch keine Bauansprüche. Als vorbereitender Bauleitplan im Maßstab 1:20.000 stellt er die Planung in den Grundzügen dar. Damit lässt er einen Spielraum für die aus ihm zu entwickelnden verbindlichen Bauleitpläne (Bebauungspläne). Der Bebauungsplan setzt als verbindlicher Bauleitplan die möglichen Nutzungen der Grundstücke fest, die in seinem Geltungsbereich liegen. Er ist für jedermann rechtsverbindlich. Bebauungspläne sollen eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung und eine dem Wohl der Allgemeinheit entsprechende sozialgerechte Bodennutzung gewährleisten. Sie sollen dazu beitragen, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern sowie die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln (§ 1 Abs. 5 BauGB).

Ergänzend zum Flächennutzungsplan ist das Landschaftsprogramm ein ökologischer und freiraumplanerischer Beitrag für die Stadtentwicklung mit Betonung der landschaftlichen Qualitäten.

Zur Vermeidung von Konflikten des Vorhabens mit übergeordneten raumordnerischen Rahmenplanungen sowie zur Festsetzung von Art und Umfang der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen werden die Programme und Pläne nach den §§ 10 und 11 BNatSchG sowie weiterer relevante Planungen (siehe Kapitel 2.3) berücksichtigt.

Im UVP-Bericht wird das Vorhaben in die folgenden **Untersuchungsbereiche** unterteilt (siehe Kapitel 5.3 und Abbildung 5-2):

- CN – geplante Haltestelle City Nord, inkl. Streckenabschnitt westlich Hst. SE,
- SE – Bestandshaltestelle Sengemannstraße,
- GD – Gleisdreieck (Streckenabschnitt östlich Hst. SE bis Startschacht, Betriebswerkstatt),
- NRK – geplanter Notausgang Rübenkamp,
- ND – geplante Haltestelle Nordheimstraße,
- NSH – geplanter Notausgang Steilshooper Allee,
- SH – geplante Haltestelle Steilshoop,
- NGS – geplanter Notausgang Gründgensstraße,
- NFS – geplanter Notausgang Fabriciusstraße,
- BD – geplante Haltestelle Bramfelder Dorfplatz,
- HK – geplanter Notausgang Heukoppel (Zielschacht).

2.2.1 Flächennutzungsplan

Der im Bereich des Vorhabens aktuell gültige FNP (BSW 2018) weist die umliegenden Flächen der geplanten Trasse als Wohnbauflächen, gemischte Bauflächen (u. a. Dienstleistungszentrum City Nord), Flächen für den Gemeinbedarf, Grünflächen sowie Flächen für Bahnanlagen und eine Sonderbaufläche (ÖPNV) aus (154. Änderung FNP HH 2017). Im Stadtteil Steilshoop kreuzt die geplante Trasse eine größere gewerbliche Baufläche sowie ein Gewässer (Seebek).

Der FNP sieht Schnellbahntrassen von Bramfeld über Steilshoop nach Barmbek-Nord (Haltestelle Barmbek) sowie von Winterhude (Sengelmannstraße / City Nord) in die Innenstadt vor. Eine Verbindung zwischen dem Gleisdreieck und Steilshoop ist im FNP nicht vorgesehen. Zwischen Steilshoop und Bramfeld verläuft die im FNP vorgesehene Schnellbahntrasse südlicher.

Die Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg hat ihr Einvernehmen mit der vom Flächennutzungsplan abweichenden Planung der Linienführung, Haltestellenlage und Verkehrsbeziehungen der U5 Ost zwischen den Haltestellen Sengelmannstraße und Bramfelder Dorfplatz erklärt und den Senat ersucht, einen entsprechenden Aufstellungsbeschluss zur Änderung des Flächennutzungsplans zu fassen (Bürgerschaftsdrucksache 21/12322 vom 13.03.2018). Der Aufstellungsbeschluss ist am 18.12.2018 im Amtlichen Anzeiger, S. 2699, bekannt gemacht worden.

Als Sonstige Hauptverkehrsstraßen sind im Bereich des Vorhabens ausgewiesen: Jahnring, Überseering (östlicher Bereich), Sengelmannstraße, Hebebrandstraße, Fuhlsbüttler Straße, Nordheimstraße, Steilshooper Allee und Bramfelder Chaussee.

Die Nutzungsstruktur im Untersuchungsraum kann dem aktuell gültigen FNP (BSW 2018) gemäß generell in vier unterschiedliche Bereiche unterteilt werden:

Abschnitt City Nord bis Gleisdreieck (Untersuchungsbereiche CN, SE, GD)

Der Untersuchungsraum ist im südlichen Bereich dieses Abschnitts maßgeblich durch die Nutzung als Büro- und Verwaltungszentrum geprägt und mit Grünflächen durchzogen. Südlich grenzt der Hamburger Stadtpark (Sportplatzanlage) an den Untersuchungsraum.

Mit dem Jahnring, dem Überseering und der Sengelmannstraße kreuzen größere, vielbefahrene Hauptstraßen diesen Bereich. Im nördlichen Teil verlaufen von Südwest nach Nordost U-Bahngleise mit der Haltestelle Sengelmannstraße sowie die Gleise der Güterumgehungsbahn. Südlich der Gleise verläuft parallel eine 110-kV-Freileitung in Südwest-Nordost-Richtung.

Nördlich der Gleise sind Kleingärten, Wohnbebauung (Reihenhäuser) sowie Gemeinbedarfsbebauung (u. a. evangelisches Krankenhaus Alsterdorf) vorhanden. Im Bereich des Gleisdreiecks wird auf der Sonderbaufläche derzeit ein Busbetriebshof errichtet. Nördlich der Sonderbaufläche sind dem FNP gemäß eine Vollzugsanstalt (Haus Feuerbergstraße) und Grünflächen (Wald) ausgewiesen.

Abschnitt südöstlich des Gleisdreiecks bis Steilshooper Allee (Untersuchungsbereiche NRK, ND, NSH)

Der Bereich Ohlsdorf-Süd/Barmbek-Nord wird überwiegend von Wohnbebauung (Zeilen- und Blockrandbebauung) sowie Gemeinbedarfsbebauung (u. a. Asklepios Klinik Barmbek) und gemischten Bauflächen geprägt. Mehrere vielbefahrene Hauptstraßen (Hebebrandstraße, Fuhlsbüttler Straße, Nordheimstraße, Steilshooper Allee) liegen in diesem Bereich. Südöstlich des Gleisdreiecks verlaufen von Nord nach Süd S-Bahngleise mit der Haltestelle Rübenkamp. Östlich der Gleise grenzen Grünflächen mit Kleingärten an. Weitere Grünflächen (Kleingärten, Parkanlagen) sind im südöstlichen Teil des Bereichs zwi-

schen den Wohnbauflächen und gewerblichen Bauflächen (südlich der Steilshooper Allee) vorhanden. Südlich und nördlich der Steilshooper Allee befinden sich gewerbliche Bauflächen (u. a. Kfz-Technik, Autohäuser).

Abschnitt nördlich Steilshooper Allee bis Seebek (Untersuchungsbereiche SH, NGS)

Der Bereich Steilshoop ist zu einem großen Teil durch ein mit Hochhäusern bestandenes Wohngebiet geprägt. Im zentralen Bereich des Wohngebietes befindet sich das Einkaufszentrum (EKZ) Steilshoop, welches der Versorgung der umliegenden Wohnbevölkerung dient.

Im östlichen Teil des Bereichs befindet sich eine größere Grünfläche (Kleingartenanlage), durch die die Seebek fließt. Nur wenige Meter nördlich, außerhalb des Untersuchungsraumes (100 m) befindet sich der Bramfelder See.

Abschnitt östlich Seebek bis Endpunkt Abstellanlage (Planungsbereiche NFS, BD, HK)

Der Bereich Bramfeld ist charakterisiert durch überwiegend Wohnbauflächen. Im Wesentlichen ist hier eine Einzelhaus- und Reihenhausbauung vorhanden. Westlich wechseln sich Blockrand-, Zeilen- und Hochhausbauung ab. Eine gemischte Baufläche befindet sich östlich der Bramfelder Chaussee. Im südöstlichen Teil des Untersuchungsraumes befindet sich eine Grünfläche (Parkanlage) mit einem Sportplatz.

2.2.2 Landschaftsprogramm / Arten- und Biotopschutz

Ergänzend zum FNP bildet das Landschaftsprogramm (FHH 1997, LAPRO 2018) den ökologischen und freiraumplanerischen Beitrag zur Stadtentwicklung mit dem Schwerpunkt der Darstellung landschaftlicher Qualitäten. Im LAPRO werden für alle Flächennutzungen im Stadtgebiet qualitative Ziele (ökologische Entwicklungs- und Erhaltungsziele) formuliert. Auch Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel, die Versorgung mit Grünflächen und die Qualität von Grünflächen sind wichtige Themen im Landschaftsprogramm.

Die flächenbezogenen Planungsinhalte des Landschaftsprogramms werden in unterschiedlichen Planungskategorien (Milieus) dargestellt. Das Milieu ist die zentrale flächenbezogene Planungskategorie. Sie umfasst Nutzung, Struktur und Entwicklungsziel der jeweiligen Flächeneinheit. Zusätzlich werden durch sog. „Milieuübergreifende Funktionen“ Zielvorgaben formuliert, die sich nicht in eine Milieuebene integrieren lassen.

Auch der Freiraumverbund und die Landschaftsachsen, mit u. a. den zwei grünen Ringen, sind Teil des Landschaftsprogramms. Sie beschreiben die wesentlichen Entwicklungsziele für die Stadt-Landschaft Hamburgs.

Landschaftsachsen sind weiträumig zusammenhängende Grün- und Freiflächen, wie z. B. Parkanlagen, Sportflächen, Kleingartenanlagen und Friedhöfe, die sich zwischen den Siedlungsräumen vom Umland bis in den Stadtkern erstrecken. Ihre Lage ist vor allem bestimmt durch die noch erhaltenen naturräumlichen Strukturen Hamburgs (z. B. Gewäs-

serläufe mit begleitenden Grünzügen). Je weiter sich die Landschaftsachsen in die dicht bebaute Stadt hineinziehen, desto schmaler und lückenhafter werden sie. Ein Planungsziel des Freiraumverbundsystems ist es, vorhandene Lücken in den Landschaftsachsen zu schließen.

Themenschwerpunkte des LAPRO sind:

- Grünes Netz,
- Landschaftsbild,
- Stadtklima / Naturhaushalt sowie
- Arten- und Biotopschutz

Im Untersuchungsraum befinden sich Flächen, die folgenden Planungskategorien (Milieus) zugeordnet werden:

- Gewässerlandschaft,
- Auenentwicklungsbereich,
- Parkanlage,
- Grünanlage eingeschränkt nutzbar,
- Kleingärten,
- Gartenbezogenes Wohnen,
- Etagenwohnen,
- Grünqualität sichern, parkartig,
- Öffentliche Einrichtung mit Freiraumpotential,
- Verdichteter Stadtraum,
- Gewerbe / Industrie und Hafen,
- Sonstige Hauptverkehrsstraße,
- Gleisanlagen, oberirdisch.

Den Flächen im Untersuchungsraum sind z. T. folgende milieuübergreifende Funktionen (z. B. Freiraumverbund, Naturhaushalt) zugeordnet:

- Grüne Wegverbindung,
- Verbessern der Freiraumversorgung vordringlich,
- Entwicklungsbereich Naturhaushalt.

Für den Bereich **City Nord (CN)** wird die milieuübergreifende Funktion „Entwicklungsbereich Naturhaushalt“ ausgewiesen. Als Milieus sind „Verdichteter Stadtraum“ und „Öffentliche Einrichtungen mit Freiraumpotenzial“ zugeordnet. Nördlich der Haltestelle **Sengelmanstraße (SE)** ist eine Fläche dem Milieu „Grünqualität sichern, parkartig“ zugeordnet. Der südwestliche Bereich des **Gleisdreiecks (GD)** sowie die vorhandenen Gleisanlagen sind als Milieu „Gleisanlagen, oberirdisch“ beschrieben. Der südliche Teil des Gleisdreiecks (südlich der Feuerbergstraße) ist dem Milieu „Öffentliche Einrichtung mit Freiraumpotential“ zugeordnet. Nördlich der Feuerbergstraße wird der Teil des Gleisdreiecks als „Grünanlage eingeschränkt nutzbar“ beschrieben.

In den Bereichen **Rübenkamp (NRK)** und **Nordheimstraße (ND)** dominiert das Milieu „Etagenwohnen“. Der gesamte Teil des Untersuchungsraumes wird mit der milieübergreifenden Funktion „Entwicklungsbereich Naturhaushalt“ ausgewiesen. Südlich der Nordheimstraße ist das Milieu „Etagenwohnen“ mit der milieübergreifenden Funktion „Verbessern der Freiraumversorgung vordringlich“ gekennzeichnet.

Nördlich und südlich der **Steilshooper Allee (NSH)** ist das Milieu „Gewerbegebiet“ ebenfalls mit der milieübergreifenden Funktion „Entwicklungsbereich Naturhaushalt“ gekennzeichnet. Die Milieus „Parkanlage“ und „Grünanlage eingeschränkt nutzbar“ befinden sich ebenfalls in diesem Bereich des Untersuchungsraumes.

Im Bereich **Steilshoop (SH)** sind die Milieus „Etagenwohnen“, „Verdichteter Stadtraum“ und „Parkanlage eingeschränkt nutzbar“ teilweise mit der milieübergreifenden Funktion „Entwicklungsbereich Naturhaushalt“ ausgewiesen.

Eine Besonderheit des Untersuchungsraumes stellt der Uferbereich der Seebek dar (zwischen **Gründgensstraße (NGS)** und **Fabricsiusstraße (NFS)**). Dieser wird dem Milieu „Auenentwicklungsbereich“ zugeordnet. Die Seebek selbst wird als „Gewässerlandschaft“ beschrieben. Zusätzlich wird der Bereich um die Seebek dem Milieu „Grünanlage, eingeschränkt nutzbar“ sowie „Kleingärten“ zugeordnet. Der gesamte Bereich um die Seebek ist Teil des 2. Grünen Rings (Grünes Netz Hamburg / Freiraumverbund). Nördlich des Untersuchungsraumes ist der Bramfelder See als Milieu „Gewässerlandschaft“ dargestellt. Dieser ist ebenfalls Teil des 2. Grünen Rings.

Nördlich der Bereiche **NGS** und **NFS** ist der Bramfelder See als Milieu „Gewässerlandschaft“ dargestellt, ebenso wie die das Untersuchungsraum querende Seebek, die von eingeschränkt nutzbaren Grünanlagen umgeben ist. Weitere Milieus im Bereich **Bramfeld (BD)** sind „Verdichteter Stadtraum“, „Etagenwohnen“ und „Gartenbezogenes Wohnen“. Der verdichtete Stadtraum ist zusätzlich als „Entwicklungsbereich Naturhaushalt“ gekennzeichnet. Im Bereich **Heukoppel (HK)** befinden sich zudem die Milieus „Parkanlage“ und „Grünanlage eingeschränkt nutzbar“.

Freiraumverbund

Der südlich des Bereichs **CN** gelegene Stadtpark ist als „Bezirkspark“ ausgewiesen. Im Bereich **SH** sind zwei Grüne Wegverbindungen vorhanden, die sich am Schreyerring kreuzen (geplante Haltestelle „Steilshoop“). Die Kleingartensiedlung an der Seebek im Bereich **NGS** und **NFS** ist Bestandteil eines Grünen Ringes sowie als „Auenentwicklungsbereich“ dargestellt. Der Grüne Ring setzt sich in Richtung Norden fort und umfasst auch den außerhalb des Untersuchungsraumes liegenden Bramfelder See mit den umgebenden Grünflächen sowie den angrenzenden Friedhof Ohlsdorf. Südlich der Bereiche **NGS** und **NFS** verläuft der Grüne Ring weiter Richtung Osten und beinhaltet im Bereich **HK** gelegenen Grünflächen sowie den Sportplatz.

Artenschutzprogramm

Das Arten- und Biotopschutzprogramm (BUE 2018g) ist verbindlicher Teil des Landschaftsprogramms der Stadt Hamburg. Die Zielsetzungen des Arten- und Biotopschutzprogramms sind im Artenschutzprogramm flächendeckend für verschiedene Biotopentwicklungsräume zusammengefasst. Sie beschreiben Entwicklungsziele und legen Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung der Lebensräume einheimischer Pflanzen- und Tierarten fest. Speziell gekennzeichnet sind für die Biotopvernetzung bedeutsame Verbindungsbiotope.

Das Arten- und Biotopschutzprogramm weist im Untersuchungsraum die folgenden Biotopentwicklungsräume aus:

- Geschlossene und sonstige Bebauung,
- Städtisch geprägte Bereiche,
- Parkanlage,
- Gleisanlagen,
- Kleingarten,
- Offene Wohnbebauung mit parkartigen Strukturen,
- Hauptverkehrsstraßen,
- Sonstige Grünanlage,
- Gemeinbedarfsflächen mit parkartigen Strukturen,
- Industrie-, Gewerbe- und Hafenflächen,
- Gemeinbedarfsflächen,
- Auen der übrigen Fließgewässer mit parkartigen Strukturen,
- Übrige Fließgewässer,
- Städtisch geprägte Bereiche mit parkartigen Strukturen,
- Große Sportanlagen.

In Baubereichen und Bereichen von BE-Flächen sind folgende Biotopentwicklungsräume besonders hervorzuheben:

- Parkanlagen (Bereiche **CN** und **HK**),
- Sonstige Grünanlagen (Bereiche **GD** und **SH**),
- Kleingärten (Bereiche **SE** und **NGS**),
- Große Sportanlagen (Bereich **HK**).

Stadtklima

Die klimatischen und lufthygienischen Ausgleichsfunktionen der Grün- und Wasserflächen sind für ein günstiges Stadtklima von entscheidender Bedeutung. Im Rahmen des Landschaftsprogramms Hamburg (FHH 1997, LAPRO 2018) wurde ein stadtklimatisches Gutachten erstellt (GEO-NET 2012a), welches die klimaökologischen Funktionszusammenhänge untersucht, mit dem Ziel, für das Hamburger Stadtgebiet stadtklimatische Belastungsgebiete zu ermitteln.

Die bioklimatische Situation in den Siedlungsflächen des Untersuchungsraumes wird als günstig bis weniger günstig beschrieben:

In den Bereichen **CN** und teilweise **BD** bestehen hohe bis sehr hohe bioklimatische Belastungen und sehr hohe Empfindlichkeiten gegenüber Nutzungsintensivierungen. Es sind gezielte, klimaökologisch hoch wirksame Maßnahmen und Programme vordringlich.

In den Bereichen **ND**, **SH** und **BD** bestehen mäßige bis hohe bioklimatische Belastungen und hohe Empfindlichkeiten gegenüber Nutzungsintensivierungen.

Die Bereiche **NGS** und **NFS** sind Gebiete mit hoher bis sehr hoher klimaökologischer Bedeutung (Ausgleichsräume) und höchster Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierungen. Teile der Siedlungsflächen der Bereiche **ND** und **SH** weisen hohe klimaökologische Belastungen auf.

2.2.3 Bebauungspläne

Für den Untersuchungsraum gelten folgende festgestellte Bebauungspläne:

- Baustufenplan Winterhude (2. Änderung 1955)
- Winterhude 7 (Blatt 1, 2; 1986),
- Winterhude 71 (2018),
- Baustufenplan Fuhlsbüttel / Alsterdorf / Groß-Borstel / Ohlsdorf (Blatt 1, 2; 1955),
- Alsterdorf 20 (2006),
- D 100 (1961),
- Alsterdorf 22 / Winterhude 22 (2017)
- Barmbek-Nord 13 (2006),
- Ohlsdorf 15 (1964),
- Baustufenplan Barmbek-Nord (2. Änderung 1960),
- Ohlsdorf 21 (1989),
- Ohlsdorf 23 (1990),
- Steilshoop 3 (2. Änderung 2010),
- Steilshoop 5 (Blatt 1, 3, 4; 2. Änderung 2010),
- Steilshoop 8 (1986),
- Bramfeld 19 (1964),
- Bramfeld 20 (1974),
- Bramfeld 32 (1971),
- Bramfeld 33 (1970),
- Bramfeld 51 (1986),
- Bramfeld 64 (2014),
- Bramfeld 69 (2016),
- Teilbebauungsplan 351 (1960),
- Teilbebauungsplan 392 (Blatt 5, 6; 1957),
- Baustufenplan Bramfeld (1. Änderung 1960).

Das Vorhaben nimmt im Geltungsbereich der o. g. Bebauungspläne oberirdische und unterirdische Flächen in Anspruch. Dabei werden die Grundzüge der jeweils geltenden Bebauungspläne aufgrund der überwiegend unterirdischen Lage des Vorhabens nicht berührt. Bei der oberirdischen und unterirdischen Flächeninanspruchnahme sind im Bereich **CN** ausschließlich Kerngebietsflächen und Straßenverkehrsflächen betroffen. Im Bereich **SE** und im nördlichen Teil des **GD** gibt es mit Ausnahme der Straßenverkehrsflächen für die Sengelmannstraße keine wirksamen Bebauungsplanfestsetzungen. Im südlichen Teil des Gleisdreiecks ist eine als Sondergebiet „Betriebshof Öffentlicher Personennahverkehr“ ausgewiesene Fläche mit der Kennzeichnung „vorgesehene Fläche für den U-Bahn-Betrieb“ betroffen. Im Bereich **NRK** sind Wohngebietsflächen betroffen. In den Bereichen **ND**, **NSH**, **SH**, **NGS** und **NFS** werden Wohngebietsflächen und Verkehrsflächen beansprucht. Im Bereich **SH** weicht die geplante Trassenführung teilweise von den Festsetzungen für eine vorgesehene U-Bahn-Anlage ab, steht aber im Einklang mit der beabsichtigten Änderung des Flächennutzungsplans. Im Bereich **BD** sind Kerngebietsflächen, Wohngebietsflächen, Gemeinbedarfsflächen, Straßenverkehrsflächen und Straßenverkehrsflächen mit besonderer Zweckbestimmung (ÖPNV-Trasse) betroffen. Im Bereich **HK** werden Wohngebietsflächen, Grünanlagen und wahrscheinlich unwirksam gewordene Flächen für oberirdische Bahnanlagen und Grünanlagen beansprucht.

Verkehrsinfrastruktur

Im Untersuchungsraum befinden sich mehrere Hauptverkehrsstraßen, Bezirksstraßen mit gesamtstädtischer Bedeutung und Anliegerstraßen, die von dem Vorhaben betroffen sind. Zudem sind bestehende Bahn- und Buslinien von dem Vorhaben betroffen: die U-Bahnlinie U1 zwischen den Haltestellen Ohlsdorf und Sengelmannstraße sowie an der Haltestelle Sengelmannstraße, die Güterumgebungsbahn, die S-Bahnlinie S1/11 und diverse Buslinien (Nr. 7, 8, 17, 20, 23, 26, 28, 37, 118, 172, 177, 179) (HVV 2018).

Zur Aufrechterhaltung des Verkehrs und der Quartierserreichbarkeit während baubedingter Eingriffe ist ein auf die Bauphasen abgestimmtes Baulogistikkonzept, inkl. provisorischer Verkehrsführung während der Bauzeit erstellt worden (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 25.00).

2.3 Kumulierende Vorhaben

Im gesamten geplanten Trassenbereich der U5 Ost erfolgen durch verschiedene Bauherren parallele Planungen von Baumaßnahmen, die bei der Planung der U5 Ost Berücksichtigung finden müssen.

U5 Mitte

Die HOCHBAHN plant eine Verlängerung der U5 Richtung Innenstadt. Die U5 Richtung Innenstadt schließt südlich an die Haltestelle City Nord an. Der Streckenabschnitt der U5 Mitte soll im Schildvortrieb hergestellt werden. Der in offener Bauweise zu erstellende Startschacht grenzt direkt südlich an die Haltestelle City Nord an. Die Höhenlage der Haltestelle City Nord wird in Abstimmung mit den Planungen U5 Mitte geplant.

Überseering 30

In der City Nord ist für das Grundstück im Überseering 30 eine neue Bebauung „Neubau Postpyramide“ vorgesehen. Bei dem geplanten Neubau handelt es sich um eine Mischbebauung bestehend aus Wohnen und Arbeiten, welche in verschiedene Gebäudekomplexe unterteilt ist. Auf gesamter Fläche ist ein Untergeschoss (Tiefgarage) geplant, das etwa 4 m unter GOK gegründet wird. Die Stockwerkanzahl variiert zwischen 7 und 13 Etagen. Der Neubau grenzt westlich an den in offener Bauweise zu erstellenden Streckentunnel (Bereich Kehr- und Abstellanlage). Insgesamt sollen mit dieser Baumaßnahme 500 Wohnungen realisiert werden. Der Abriss des Gebäudes wurde in 2018 abgeschlossen und die Bauzeit für den Neubau ist von 2019 bis 2023 geschätzt (Fertigstellung Büro 2022, Wohnungen 2023). Das Vorhaben ist auch Gegenstand des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Winterhude 71, der am 19.12.2018 festgestellt wurde.

Überseering 26

Das Gebäude Überseering 26 wurde in 2018 an einen Investor verkauft. In 2021 wird der derzeitige Inhaber das Gebäude räumen. In 2022 soll der Abriss des Gebäudes erfolgen. Ein Baubeginn für den Neubau ist für ab 2023 zu erwarten.

Busbeschleunigung Überseering

Der Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG) plant im Bereich des Überseeringes West Busbeschleunigungsmaßnahmen. Für den Bereich westlicher Überseering wurden die Maßnahmen miteinander abgestimmt. Die neue Oberfläche Busbeschleunigung Überseering West wird im Zuge der Wiederherstellung der Oberfläche U5 Ost hergestellt.

Quartier Rübenkamp / Buekweg / Carpserweg / Zwanckweg / Böckelweg / Steenkoppel

Die Gebäude im Quartier zwischen Rübenkamp und Steenkoppel sollen im Zeitraum von 2019 bis 2023 durch Neubauten ersetzt werden. Der Eigentümer plant dort das Quartier Rübenkamp. Die neu zu errichtenden Wohnhäuser erhalten eine Tiefgarage, die während der Bauzeit eine ca. 8,0 m tiefe Baugrube erfordert. Mit dem Schildtunnel U5 Ost werden diese Grundstücke von Nordwest nach Südost direkt unterfahren.

Neubau SG Campus, Hamburg Barmbek

Im Bereich südwestlich der Haltestelle Nordheimstraße wird auf dem Eckgrundstück Hebebrandstraße / Fuhlsbüttler Straße der Neubau eines Bürogebäudes für ca. 1.500 Menschen geplant. Bei dem Gebäude handelt es sich um einen 6 geschossigen Neubaukomplex mit zwei Tiefgeschossen. Der Neubau liegt neben den U5 Ost Ausgängen der Haltestelle Nordheimstraße.

RISE – Fördergebiet

Im Zuge des Rahmenprogramms Integrierte Stadtteilentwicklung (RISE) soll die Lebensqualität in Quartieren mit einem besonderen Entwicklungsbedarf verbessert und die Quartiere städtebaulich aufgewertet werden. Dabei werden neben städtebaulichen Zielen auch die Förderung von sozialen Infrastrukturangeboten sowie des nachbarschaftlichen und kulturellen Lebens, die Verbesserung von Bildungsperspektiven von Kindern, die Erhöhung der Aufenthaltsqualität von öffentlichen Plätzen und Grünanlagen sowie die Stärkung der lokalen Ökonomie in den Versorgungszentren der Quartiere verfolgt.

Entlang der U5 Strecke ist die Großsiedlung Steilshoop als ein solches Fördergebiet unter dem Stichwort „soziale Stadt“ ausgewiesen. Hier werden verschiedene Projekte gefördert, wie z. B. die Umgestaltung von Grün- und Spielflächen innerhalb der ringförmigen Wohnbebauungen entlang dem Gropiusring, Schreyerring und der Fehlinghöhe.

Der Bau der U-Bahn gehört zu den Entwicklungszielen des Programms.

Einkaufszentrum Steilshoop

Für die Erweiterung des Einkaufszentrums Steilshoop ist beim zuständigen Bezirksamt ein Vorbescheidsantrag gestellt worden, über den noch nicht entschieden ist.

Kita Fabriciusstraße

Es erfolgt derzeit eine Überplanung und Neugestaltung der Außenanlagen der Kita Fabriciusstraße zur Schaffung erforderlicher Stellplätze.

Leeschenblick / Bramfelder Dorfgraben

Im Bereich der nicht bebauten Flächen Leeschenblick / Bramfelder Dorfgraben wird die Errichtung eines Wohngebietes geplant (gemäß Bebauungsplan Bramfeld 64). Unter diesem Bereich verläuft das Tunnelbauwerk der U5 Ost als Schildstrecke in Tiefenlage.

Kindertagesstätte Bramfelder Dorfplatz 7

Auf dem derzeit unbebauten Eckgrundstück Bramfelder Dorfplatz 7 wird die Errichtung einer Kindertagesstätte mit Wohngebäude geplant. Dieser Neubau grenzt nördlich an die geplante U5 Ost Haltestelle Bramfelder Dorfplatz an. Bei dem Neubau handelt es sich um ein 3-geschossiges Gebäude mit Keller (Gründung ca. 3,0 m unter GOK).

GBS Stadtteilschule Bramfeld

Die GBS Stadtteilschule Bramfeld plant auf dem vorhandenen Schulgelände den Neubau einer Pausenhalle.

3 Beschreibung des Vorhabens

Unter der Zielstellung einer effektiven Anbindung der Stadtteile Bramfeld, Steilshoop, Barmbek Nord und City Nord an das U-Bahnnetz soll das Vorhaben, das sich i. R. der Variantenprüfung (siehe Kapitel 4) als vorzugswürdig erwiesen hat, umgesetzt werden.

3.1 Standort des Vorhabens

Der ca. 6 km lange **Trassenabschnitt** U5 Ost befindet sich nordöstlich von Hamburgs Innenstadt, in den Bezirken Hamburg – Nord und Wandsbek und verläuft vom westlichen Startpunkt in der City Nord bis zum östlich gelegenen Endpunkt der künftigen Linie U5, Bramfeld (siehe Abbildung 3-1, siehe auch Übersichtskarte Planfeststellungsunterlage, Teil I, Anlage 03.00).

Der Abschnitt U5 Ost umfasst den Neubau von folgenden **vier Haltestellen sowie den Umbau einer Bestandshaltestelle**:

- (1) Haltestelle City Nord (CN),
- (2) Haltestelle Sengelmannstraße (SE, Umbau Bestandshaltestelle),
- (3) Haltestelle Nordheimstraße (ND),
- (4) Haltestelle Steilshoop (SH),
- (5) Haltestelle Bramfeld (BD).

Des Weiteren sind eine Kehr- und Abstellanlage nördlich der Haltestelle City Nord und eine Kehr- und Abstellanlage östlich der Haltestelle Bramfeld geplant.

Östlich der Bestandshaltestelle Sengelmannstraße führen zwei neue Brückenbauwerke über die Sengelmannstraße. Über das anschließende U1/U5 Überwerfungs- und Kreuzungsbauwerk wird die Linie U1 Richtung Ohlsdorf und die U5 in Richtung Osten in Tief- lage geführt. Ca. 50 Meter westlich der S-Bahnstrecke wird die U5 Strecke in Tieflage im Schildvortrieb (2- Gleisschild) weiter Richtung Osten bis zum Linienendpunkt geplant.

Auf den Streckenabschnitten zwischen den Haltestellen werden zudem folgende **sechs Notausgangsbauwerke** (siehe Kapitel 4.2.10) errichtet:

- (1) Notausgang Sydneystraße (NSD),
- (2) Notausgang Rübenkamp (NRK),
- (3) Notausgang Steilshooper Allee (NSH),
- (4) Notausgang Gründgensstraße (NGS),
- (5) Notausgang Fabriciusstraße (NFS),
- (6) Notausgang Heukoppel (HK) (Zielschacht).

Darüber hinaus ist im Bereich des Gleisdreiecks die Errichtung einer **Betriebswerkstatt** Bestandteil der Planung (siehe Kapitel 3.2 und 4.2.8, siehe auch Planfeststellungsunter- lage, Teil I, Anlage 02.02).

Folgende Abbildung 3-1 stellt den Trassenverlauf, die Lage von Haltestellen und die be- trieblichen Anlagen der U5 Ost dar.

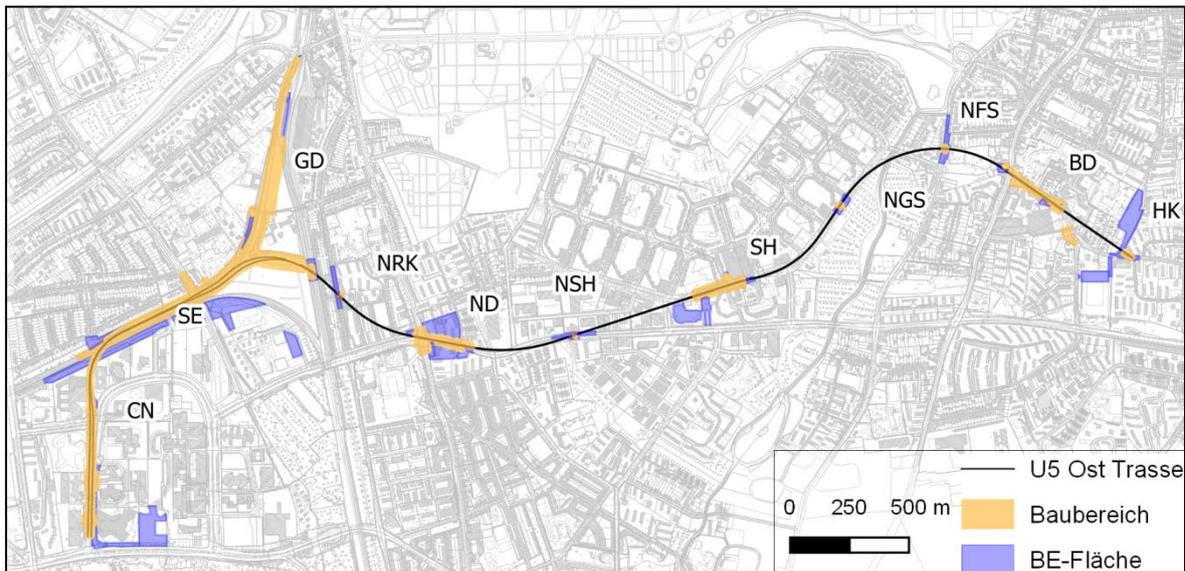


Abbildung 3-1: Trassenverlauf U5 Ost mit Haltestellen, Notausgängen und Nebenanlagen.

3.2 Art und Ausgestaltung des Vorhabens

Die U5 wird abweichend zum Bestandsnetz als vollautomatisches System GoA 4 (Grade of Automation 4) mit Bahnsteigtüren betrieben. Des Weiteren ist der Umbau der oberirdischen U1 Bestandshaltestelle Sengelmannstraße mit Aktivierung aller Bahnsteige für einen möglichen Umstieg zwischen U1 und U5 sowie der Neubau der Betriebswerkstatt im Bereich des Gleisdreiecks Bestandteil der Planung.

Trassenführung Netzerweiterung

Bauabschnitt in offener Bauweise

Die U5 Ost führt von der City Nord in Tunnellage mit einer Mittelbahnsteighaltestelle City Nord (vorläufige Endhaltestelle) und nördlich anschließender Kehrgleis- und Abstellanlage in Richtung U-Bahn Haltestelle Sengelmannstraße (Bestandshaltestelle), an der zur vorhandenen Linie U1 umgestiegen werden kann. Die Haltestelle Sengelmannstraße wird modernisiert und so umgebaut, dass ein zusätzlicher Halt für die U5 und der bahnsteiggleiche Umstieg zwischen beiden Linien U1/U5 möglich sind. Die Weiterführung der U5 Ost in Richtung Osten erfolgt über ein Brückenbauwerk über die Sengelmannstraße und ein anschließendes Überwerfungsbauwerk U1/U5. Für das nördliche U1 Gleis wird ebenfalls eine neue Brücke über die Sengelmannstraße hergestellt. Das südliche U1 Gleis führt über die U-Bahn Bestandsbrücke.

Dieser Bauabschnitt wird in offener Bauweise hergestellt.

Bauabschnitt mit überwiegend unterirdischem Bauverfahren

Ab dem so genannten „Gleisdreieck“ südlich der Feuerbergstraße liegen der weitere Streckenverlauf und die drei weiteren Haltestellen (ND, SH, BD) unterirdisch. Vor dem Kreuz-

zungspunkt der U5 Ost mit der S-Bahnstrecke beginnt der Schildvortrieb mit einer Tunnelröhre (2- Gleis Schild). Der Schildvortrieb wird für die Herstellung des Streckentunnels bis zum Streckenende in Bramfeld durchgeführt. Die in Richtung Osten weiterverlaufende Strecke verbindet die neuen, in offener Bauweise herzustellenden, unterirdischen Haltestellen Nordheimstraße mit Anbindung der Fuhsbüttler Straße, Haltestelle Steilshoop in der Gründgensstraße und die Endhaltestelle Bramfeld im Bereich des Bramfelder Dorfplatzes. Östlich der Haltestelle Bramfeld liegt in Richtung Heukoppel eine unterirdische Kehrgleis- und Abstellanlage, die bis zum Zielschacht im Bereich Heukoppel / Jahnkeweg im Schildvortrieb hergestellt wird.

Um die Schildvortriebsmaschine zu bergen und den erforderlichen Notausgang am Ende der Kehr- und Abstellanlage zu errichten, wird der Zielschacht in offener Bauweise erstellt. Auf den Streckenabschnitten zwischen den Haltestellen werden die Notausgangsbauwerke ebenfalls in offener Bauweise errichtet.

Errichtung Betriebswerkstatt

Die Betriebswerkstatt ist nördlich des Busbetriebshofes Gleisdreieck und parallel zu den Bestandsanlagen der U1 zwischen den Haltestellen Sengelmannstraße und Ohlsdorf vorgesehen. Die Gleisanlagen schließen hierbei direkt an die Kehr- und Abstellanlage östlich der Haltestelle Sengelmannstraße an. Nördlich des Busbetriebshofes sind eine Abstellanlage und eine Waschhalle geplant. Entlang der U1 Gleise befinden sich mehrere Betriebsgleisanlagen (Übergabegleise, Brems- / Prüfgleise, Abstellgleise) sowie die Betriebswerkstatt mit Nebenwerkstätten.

Folgemaßnahmen

Um die erforderliche Durchfahrtshöhe unter den neuen U-Bahnbrücken im Bereich der Sengelmannstraße zu erreichen, muss die Sengelmannstraße um ca. 80 cm abgesenkt werden.

Zur Trennung der U-Bahn-Betriebsanlagen vom öffentlichen Geh- und Radverkehr muss die Paul-Stritter-Brücke mit verlängerter Spannweite neu gebaut werden.

Zudem sind für die **Herstellung der U5 Ost** Leitungsumlegungen verschiedener Leitungsträger erforderlich. Die Leitungen werden größtenteils bauzeitlich vorgezogen provisorisch aus dem Baufeld gelegt, um dann nach Fertigstellung des U-Bahnbauwerks in den Bereich des geplanten Tunnelbauwerks dauerhaft verlegt zu werden.

Des Weiteren sind für die Ausgangsbauwerke der Haltestellen Anpassungen in der endgültigen Oberfläche erforderlich. Hierzu zählt insbesondere auch die Umgestaltung des Bramfelder Dorfplatzes.

Der Neubau der Haltestelle Bramfeld macht die Verlegung der vorhandenen Bushaltestellen und Überlieger im Bramfelder Dorfplatz erforderlich, dazu soll eine Buskehre „Heukoppel“ neu gebaut werden.

3.3 Größe des Vorhabens, Flächenbedarf

Die Netzerweiterung U5 Ost umfasst eine Länge von rd. 6 km. Das Tunnelbauwerk verläuft vorwiegend unterirdisch. Aus dem Tunnelbauwerk ergibt sich kein wesentlicher anlagen- / betriebsbedingter Flächenbedarf an der Erdoberfläche.

Eingriffe in die Oberflächen werden baubedingt (insbesondere bauzeitliche Flächeninanspruchnahmen durch Baugruben, Baustelleneinrichtungen (BE)-Flächen, Bauinfrastruktur, Wasserreinigungsanlagen, Flächen für Leitungsverlegungen, provisorische Verkehrsführungen) und anlagebedingt (Haltestellenzugänge, Aufzüge, Notausgänge mit Zuwegungen, Zu- und Ablufttürme) in einer Größenordnung von ca. 265.000 m² erforderlich.

Die heutigen Nutzungen der Straßenverkehrsflächen bzw. Park- und Grünanlagen und sonstigen Freiflächen werden am Bestand orientiert weitgehend wiederhergestellt (siehe Kapitel 10).

3.4 Abrissarbeiten, Abfallerzeugung

Die Abschätzung von Art und Quantität des während der Bau- und Betriebsphase erzeugten Abfalls basiert auf den Angaben der Vorhabenbeschreibung (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil I, Anlage 02.01 und 02.02).

Im Rahmen baubedingter Abrissarbeiten fallen vorwiegend mineralische **Bau- und Abbruchabfälle** in erheblichem Umfang an. Im Bereich der Netzerweiterung U5 Ost müssen ca. 70.000 m² Straßenverkehrsflächen und Nebenflächen abgebrochen werden. Zudem werden während der Bauphase Abrisse / Teilabriss bestehender Bauwerke erforderlich. Betroffen sind im Wesentlichen folgende Gebäude und Anlagen:

- Fußgängerbrücke Kalkuttabrücke-Überseering,
- Fußgängerbrücke Sydneystraße-Überseering,
- (ehemaliger) Durchgang Djakartaweg (derzeit ungenutzt),
- Gleisanlagen der Güterumgebungsbahn,
- Lärmschutzwände Bereich Hst. Sengelmannstraße sowie Busbetriebshof Gleisdreieck,
- Bestandshaltestelle Sengelmannstraße (Teilabriss, Schalterhalle bleibt erhalten),
- Fußgängerbrücke Paul-Stritter-Brücke,
- Hochbahn Betriebsgebäude auf Lagerplatz Ohlsdorf,
- Gleisanlagen der S-Bahn,
- Fußgängertunnel Gründgensstraße,
- Toilettenhaus Bramfelder Dorfplatz.

Eine Wiederherstellung ist für folgende Gebäude/Anlagen vorgesehen:

- Fußgängerbrücke Kalkuttabrücke-Überseering,
- Fußgängerbrücke Sydneystraße-Überseering,
- Gleisanlagen der Güterumgebungsbahn,

- Lärmschutzwände Bereich Hst. Sengelmannstraße sowie Busbetriebshof Gleisdreieck,
- Haltestelle Sengelmannstraße (2 Bahnsteige und Haltestellendach inkl. Technikräumen am Bahnsteig Nord),
- Fußgängerbrücke Paul-Stritter-Brücke,
- Gleisanlagen der S-Bahn,
- Fußgängertunnel Gründgensstraße wird durch Schalterhalle Haltestelle ersetzt.

Die Umlegungen von Leitungen und Siele führen über den Bestandsrückbau zu weiteren Abrissmaterialien. Rückgebaut werden Siele auf ca. 3,8 km Länge.

Darüber führen baubedingte Eingriffe in den Untergrund zum Anfall von erheblichen Mengen an **Bodenabfällen** (ca. 1,5 Mio. m³, siehe Kapitel 8.3.1).

Im Zusammenhang mit der Herstellung und Trockenlegung von Baugruben wird **Bauwasser** kontrolliert gefasst und aufbereitet (ca. 6 Mio. m³, siehe Kapitel 8.4.3) sowie ordnungsgemäß direkt oder indirekt eingeleitet. Eine Entsorgung ist damit nicht erforderlich.

Im laufenden Betrieb resultieren aus dem Fahrgastaufkommen und der Belegschaft des Unternehmens der Anfall von bahntypischen, nicht gefährlichen **Siedlungsabfällen** (hausmüllähnliche Gewerbeabfälle) sowie häuslichem **Abwasser**. Darüber hinaus fallen in geringerem Umfang **gefährliche Abfälle** aus dem Einsatz von Betriebsmitteln sowie betriebliche **Prozesswässer** aus dem Fahrbetrieb und der Betriebswerkstatt an.

Die Abfallentsorgung von nicht vermeidbaren Bau- und Siedlungsabfällen erfolgt ordnungsgemäß, u. a. unter Berücksichtigung der Regelungen des KrWG sowie der einschlägigen Verordnungen.

3.5 Bauphase

Die Baumaßnahmen erfolgen dem Grunde nach wie folgt:

Zunächst erfolgen im Bereich der offenen Bauweisen (Haltestelle City Nord, Streckenabschnitt City Nord bis Startschacht, Haltestelle Nordheimstraße, Haltestelle Steilshoop, Haltestelle Bramfeld, Zielschacht (Notausgang Heukoppel) sowie Notausgänge Rübenkamp / Steilshooper Allee / Gründgensstraße und Fabriciusstraße) die bauvorbereitenden Maßnahmen und Bauhilfsmaßnahmen wie insbesondere:

- Leitungsverlegungen,
- Kampfmittel Sondierungen mittels Tiefensondierung im Bereich der Baugrubenwände und
- Kampfmittel Sondierung der Baustelleneinrichtungsflächen und Arbeitswege mittels Oberflächensondierung,
- Einrichtung der provisorischen bauzeitlichen Verkehrsführungen,
- Baumfäll- und Baumschnittarbeiten bei Erfordernis,
- Einrichtung der Baustelleneinrichtungsflächen.

Im Anschluss daran wird der jeweilige Baugrubenverbau erstellt und sukzessive mit Einbau von Aussteifungen bzw. Rückverankerungen die jeweiligen Baugruben hergestellt. Die Herstellung der Kampfmittelfreiheit innerhalb der Baugrube wird baubegleitend erfolgen. Im Bereich der City Nord (Haltestelle und Streckenabschnitt) erfolgt im direkten Anschluss, d.h. nach Fertigstellung der Baugruben, der Rohbau. Bei den Haltestellen östlich des Gleisdreiecks erfolgt nach Herstellung der Haltestellenbaugruben erst der Schildvortrieb. Die Schildmaschine wird durch die ausgehobenen Baugruben der Haltestellen durchgezogen. Erst nach Abschluss des Schildvortriebes kann der Haltestellenrohbau erfolgen. Im Schildtunnel selbst muss ferner der Sohlbeton im Nachgang zum Vortrieb eingebaut werden.

Nach Herstellung des Rohbaus und Verfüllung der endgültigen Bauwerke kann die Straßenoberfläche inklusive Neupflanzungen wieder hergestellt werden.

Parallel können im direkten Anschluss an den Rohbau der architektonische Ausbau der Haltestellen sowie die technische Ausstattung erfolgen. Dieses kann z. T. parallel zum noch erforderlichen Gleisbau durchgeführt werden.

Im Anschluss erfolgen für die Systemtechnik die Inbetriebsetzung, die Sicherheitsabnahmen und abschließend die Inbetriebnahme durch die Technische Aufsichtsbehörde Hamburg.

Nach dem Ende der Schildvortriebsarbeiten und Räumung der für den Schildvortrieb vorgesehenen Baustelleneinrichtungsf lächen kann der Bau der Betriebswerkstatt erfolgen.

Für den Umbau der Haltestelle Sengelmannstraße wird zunächst der nördliche Bahnsteig abgebrochen und komplett neu aufgebaut, inklusive der neuen Überdachung und der Technikräume am westlichen Bahnsteigende. Im zweiten Schritt wird die U1 stadteinwärts auf das Nordgleis an Bahnsteig Nord verlegt. Im dritten Schritt wird die U1 stadtauswärts auch auf den Nordbahnsteig verlegt und der Südbahnsteig außer Betrieb genommen. Es folgen im vierten Schritt der Abbruch und Neubau dieses Bahnsteigs, des anderen Teils des Technikkanals bei Achse 1, des Bahnsteigdaches und die Anpassung der Gleisanlagen.

Nach Fertigstellung von Bahnsteig und Überdachung Bahnsteig Süd wird die U1 stadtauswärts wieder auf das südlichste Gleis gelegt. Zum Schluss werden an den innenliegenden Gleisen (U5) die Plattform Screen Doors und alle weiteren technischen Einrichtungen für die U5 eingebaut.

Der Transport von Baustoffen, Materialien sowie des ausgehobenen und zu entsorgenden Bodens wird über öffentliche Straßen abgewickelt und durch Unternehmen durchgeführt, die über die erforderlichen Transportgenehmigungen verfügen. Die Verkehrswege können ggf. vorgegeben werden, um bestimmte Quartiere nicht mit Baustellenverkehr zu belasten.

Einen planmäßigen Verlauf der Genehmigungs- und Vergabeverfahren vorausgesetzt, könnte die Inbetriebnahme nach derzeitigem Kenntnisstand in der zweiten Hälfte der 2020er Jahre erfolgen

3.6 Betriebsphase

Für die Netzerweiterung ist vorgesehen, die Fahrzeuge der Linie U5 Ost elektrisch mit 750 V Gleichstrom zu betreiben. Für den Betrieb der Haltestellen wird eine Spannung von 400 V bzw. 230 V benötigt.

Auf den U-Bahnhaltestellen und den Fahrzeugen fällt im Wesentlichen fahrgasttypischer Abfall an, der ordnungsgemäß verwertet bzw. beseitigt wird. Schmutz- oder Abwasser ergibt sich durch die Reinigung der Haltestellen sowie durch Tropfwasser von den Fahrzeugen bei einem Wechsel von einer oberirdischen in die unterirdische Strecke.

In der Betriebswerkstatt wird das anfallende Schmutzwasser unterteilt in Prozesswasser und häusliches Abwasser:

Prozesswasser

In Sedimentationsbecken wird das Abwasser der Waschanlage vorgereinigt und in einen Abscheider geleitet. Das gegebenenfalls in den Wartungsgruben der Werkstatthalle anfallende Tropfwasser wird in Pumpensämpfen gesammelt und mittels mobilen Tauchpumpen sowie Druckrohrleitungen ebenfalls in das Sedimentationsbecken der Waschwasser- aufbereitungsanlage geleitet. Anschließend wird das gereinigte Abwasser zu einem Pumpenschacht geleitet und über das Brückenbauwerk der Werkstatthalle in Richtung Drosselschacht zur späteren Einleitung in das öffentliche Siel (Übergabeschacht) gepumpt.

Häusliches Abwasser

Das Abwasser, z. B. aus den Sanitär- und Küchenbereichen, der Werkstatthalle wird durch Grundleitungen in einem separaten Pumpenschacht innerhalb der Werkstatthalle gesammelt und läuft im Freigefälle in das öffentliche Siel.

3.7 Darstellung der wesentlichen Wirkfaktoren auf Umweltschutzgüter

Im Folgenden werden die Faktoren des Vorhabens genannt, die grundsätzlich zu Auswirkungen auf die Umwelt führen können (Wirkfaktoren). Vordergründig werden dabei potenziell nachteilig wirkende Faktoren ermittelt mit der Zielstellung, diese hinsichtlich ihrer Relevanz zu bewerten und erhebliche Beeinträchtigungen zu vermeiden und zu mindern (siehe Kapitel 8, Kapitel 10).

Gemäß UVPG, Anlage 4, Pkt. 4 a bis c umfasst dies insbesondere die Darstellung folgender Sachverhalte:

- die Art von Umweltauswirkungen,
- die Art der möglichen Schutzgutbetroffenheiten,
- mögliche Ursachen der Umweltauswirkung (u. a. zu erwartenden Emissionen, Abwasser, der Nutzung und Gestaltung von Wasser, Boden, Natur und Landschaft) sowie
- Angaben zu sonstigen Folgen des Vorhabens, soweit sie für die UVP erforderlich sind.

Dabei sind nach den Vorgaben des UVPG die Wirkungen durch die Anlage selbst, den Betrieb, Störungen des Betriebs, Stör- oder Unfälle und Bau und / oder Rückbau der An-

lage zu unterscheiden. Bau und Betrieb der Anlage haben nach den anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen. Dadurch werden umweltrelevante Auswirkungen durch Störungen des Regelbetriebs, Stör- oder Unfälle z. B. mit wassergefährdenden Stoffen weitgehend vermieden. Daher sind generelle nachteilige Auswirkungen auf die Schutzgüter nicht unmittelbar anzunehmen.

Im Kern sind die Wirkungen des regelgerechten geplanten Vorhabens zu untersuchen, von denen erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt ausgehen können. Zur Ableitung umweltrelevanter Beeinträchtigungen des Vorhabens werden nachfolgend dargestellte Wirkfaktoren betrachtet:

Tabelle 3-1: Bau-, betriebs- und anlagebedingte umweltrelevante Wirkfaktoren U5 Ost.

Wirkfaktoren (mögliche Wirkeffekte)	Potenzielle Wirkpfade auf Schutzgüter							
	M	T	P/B	F/Bo	W	KI/L	L	K
Baubedingte (temporäre) Wirkfaktoren								
(1) Baustelleneinrichtung, -abgrenzung, Sperrungen für Baubereiche und BE-Flächen (z. B. Nutzungsstörungen / -veränderungen, Verkehrsverlegungen, Zugänglichkeiterschwernisse, Zerschneidung zusammenhängender Areale)	X	X	X	x	-	X	X	-
(2) Errichtung von (Bau-)Verkehrsflächen etc. (Bodenversiegelung)	-	-	-	X	X	X	-	-
(3) Oberflächeneingriffe zur Baufeldfreimachung und Vorbereitung von Baugruben, BE-Flächen, Lagerplätze, Baustraßen etc. (Entfernen bzw. Gefährdung / Beeinträchtigung von Bewuchs, Baum- und Gehölzrodungen, Rückschnitte im Kronen- und / oder Wurzelbereich, Entfernen von Bauwerken)	x	X	X	-	-	X	X	X
(4) Oberflächenbeanspruchung durch Nutzung, Bodenauftrag und -abtrag einschließlich Aushub, Umlagerung, Austausch (Flächen- und Bodenbeanspruchung, Verdichtung)	-	-	-	X	X	-	-	-
(5) Eingriffe in Altlasten und / oder -verdachtsflächen (Schadstoffeinträge /	x	-	-	X	X	-	-	-

Wirkfaktoren (mögliche Wirkeffekte)	Potenzielle Wirkpfade auf Schutzgüter							
	M	T	P/B	F/Bo	W	KI/L	L	K
-verlagerungen)								
(6) Oberirdischer Einsatz von Baumaschinen und –aggregaten, Baustellenverkehre (Emissionen von Stäuben, Abgasen, Lärm, Licht, Erschütterungen)	X	X	-	-	x	X	-	X
(7) Unterirdischer Einsatz von Tunnelvortriebsmaschinen und Aggregaten (Lärm, Erschütterungen)	X	x	-	-	-	-	-	X
(8) Herstellung von Baugruben (mit Lenz- und Restwasserhaltung, Einleitung von Abwasser in Oberflächengewässer)	-	-	X	x	X	-	-	-
(9) Eingriffe in den Untergrund bedingt durch die Tiefenlage der Baustelle und der Bauwerke (Reduzierung der Deckschichten und Erstellung hydraulischer Verbindungen)	-	-	-	x	X	-	-	-
(10) Eingriff in Oberflächengewässer (Veränderung i. S. d. WRRL)	-	x	x	-	X	-	-	-
Anlagen- und betriebsbedingte Wirkfaktoren								
(11) Dauerhafte Veränderungen durch oberirdische Bauwerke, technische Anlagen, Infrastruktur (Flächeninanspruchnahme, Optik / Sichtachsen, Verschattung)	x	-	-	x	-	x	X	X
(12) Betriebsbedingte Emissionen (Lärm aus Fahrbetrieb und Werkstatt, Erschütterungen / sekundärer Luftschall / elektromagnetische Strahlungen / Streustrom aus Fahrbetrieb, Licht aus Betriebswerkstatt)	X	X	-	-	-	-	-	-
(13) Verlust an nicht vor Ort wieder herstellbarem Baumbestand (Verringerung lokal-klimatischer Ausgleichsfunktion)	-	-	-	-	-	X	-	-

Wirkfaktoren (mögliche Wirkeffekte)	Potenzielle Wirkpfade auf Schutzgüter							
	M	T	P/B	F/Bo	W	KI/L	L	K
(14) Dauerhafte Veränderungen des geologischen Untergrundes durch unterirdische Bauwerke (Veränderungen der Funktionen als GW-Leiter und / oder – stauer, hydrologische Verhältnisse: GW-Absenkung, -aufstauung, Beeinflussung der GW-Strömungen)	X	-	-	-	X	-	-	X

Legende: Schutzgüter: **M:** Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit, **T:** Tiere, **P/B:** Pflanzen und biologische Vielfalt, **F/Bo:** Fläche und Boden, **W:** Wasser, **KI/L:** Klima und Luft, **L:** Landschafts- / Stadtbild, **K:** kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter | **Erheblichkeit:** **x:** potenziell unerhebliche Wirkung | **X:** potenziell erhebliche Wirkung.

Darüber hinaus können **betriebsbedingte Wirkungen** ggfs. bei Wartungsarbeiten bzw. im Fall seltener Instandsetzungsarbeiten in Schadensfällen auftreten. Sie sind für die Aufbereitung der umweltrelevanten entscheidungserheblichen Kriterien nicht von Relevanz und werden im Weiteren nicht berücksichtigt.

Letztlich sind auch die zu erwartenden positiv wirkenden Faktoren während des Betriebes der U5 Ost zu würdigen, nach denen das Vorhaben insgesamt einem umweltfreundlichen Verkehrssystem zuzuordnen ist, folgende seien beispielsweise genannt:

Wirkfaktoren mit direkten positiven Effekten:

- Elektrischer Fahrbetrieb (ggf. aus ressourcenschonender, regenerativer Stromerzeugung): keine relevanten Emissionen von Luftschadstoffen und Klimaschadgasen,
- Überwiegend unterirdischer Fahrbetrieb: geringer (Ober)-Flächenverbrauch,
- Energieeffizienter Betrieb: U-Bahn-Fahrzeuge in Leichtbauweise, Einspeisung von Bremsenergie zurück ins Fahrstromnetz zur Aufnahme / Nutzung durch weitere U-Bahn-Fahrzeuge beim Anfahren oder Speicherung mittels Schwungradspeichern,
- Nutzung der entstehenden Abwärme aus den Antriebsanlagen zum Heizen der Fahrgasträume
- Nachhaltige U-Bahn-Fahrzeuge mit langer Einsatzdauer (ca. 45 Jahre), u. a. durch detailgenaue Wartung und Instandhaltung, Einsparungen von Material für Verschleißteile, sparsamer Verbrauch von Betriebsmitteln (Farben, Reinigungsmittel u. a.)

Wirkfaktoren mit indirekten positiven Effekten:

- Netzerweiterung ÖPNV ist verbunden mit einer Reduktion des Kfz-Individualverkehrsaufkommens durch Erschließungswirkungen neuer Einzugsbereiche, Park&Ride-Angebote, Reduzierung von Verkehrsstaubildungen.

3.8 Merkmale des Vorhabens und des Standortes hinsichtlich der Vermeidung, Verminderung und des Ausgleichs erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen

In dem stufenweisen Planungsprozess des Vorhabens wurden sowohl für die Trassenführung und erforderlichen Bauwerke als auch die möglichen Bauweisen diverse Varianten entwickelt und geprüft. Bei der Definition der Vorzugsvariante wurden auch Kriterien zur Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes berücksichtigt.

Die U-Bahnanlagen (Trasse, Haltestellen, Notausgänge) und die zu verlegenden Leitungen werden nach Fertigstellung überwiegend unterirdisch liegen. Die U-Bahn wird abgasfrei betrieben. Damit werden betriebs- und anlagebedingte Umweltauswirkungen an der Oberfläche weitestgehend vermieden.

Durch die Lage der Trassenführung möglichst entlang von bestehenden Straßenführungen und bereits versiegelten Bereichen, die Beschränkung des Flächenbedarfs und der oberflächigen Eingriffe auf das notwendige Maß wurden Voraussetzungen für eine Eingriffsminimierung geschaffen.

Zudem werden weitere vorhabenspezifische Vermeidungs- und Verminderungsmerkmale wirksam. Diese werden analog zu den Wirkfaktoren zwischen bau-, anlage- und betriebspezifisch unterschieden, beispielhaft seien Folgende genannt:

Tabelle 3-2: Bau- und anlagenspezifische Vermeidungsstrategien U5 Ost

Bautechnische Vermeidungsstrategien
<ul style="list-style-type: none">• Errichtung der Bauwerke nach Möglichkeit in oberflächenschonender Bauweise: unterirdischen Tunnelvortrieb statt offener Bauweise• Vermeidung von baubedingten, aktiven Grundwasserabsenkungen durch die Herstellung wasserundurchlässiger Baugruben sowie Einbindung des wasserdichten Verbaus in dichte Bodenschichten
Anlagenseitige Vermeidungsstrategien
<ul style="list-style-type: none">• Regelmaß für den Rückbau des Verbaus auf 2 m unter Geländeoberkante: Hierdurch werden die Standortbedingungen für neue Bäume und Gehölzbestände im Bereich der zukünftigen Tunnelüberdeckung verbessert.

Durch die vorgesehenen Maßnahmen können sowohl bauzeitlich als auch dauerhaft erhebliche hydrogeologische Beeinträchtigungen sowie Wechselwirkung mit den Schutzgütern Pflanzen und Tiere abgepuffert werden.

4 Geprüfte Alternativen und Varianten

4.1 Vorgehen und Bewertungsmaßstäbe

Unter der Zielstellung einer effektiven Anbindung der Stadtteile Bramfeld, Steilshoop, Barmbek Nord, und City Nord mit Verknüpfungen zum U-Bahnnetz an der Sengemannstraße wurden insbesondere hinsichtlich Streckenverlauf, Bauverfahren, Haltestellenlage und –Ausgestaltung, Notausgängen sowie baulich bedingter Infrastruktur Varianten untersucht und Vorzugsvarianten ermittelt.

Um das Planungsziel zu erreichen kamen verschiedene Lösungen infrage. Insbesondere bei der Streckenführung, der Lage und Ausgestaltung von Haltestellen und der Wahl der Bauverfahren wurden in Voruntersuchungen (z. B. Konzeptstudie, Machbarkeitsuntersuchung) und Vorplanungen zahlreiche alternative Möglichkeiten in Erwägung gezogen. Letztlich galt es, die Variante herauszuarbeiten, bei der die Planungsziele möglichst gut und mit möglichst geringen Nachteilen für schutzwürdige öffentliche oder private Belange umgesetzt werden und der aus diesen Gründen der Vorzug einzuräumen war (Vorzugsvarianten).

Dabei waren zunächst die folgenden planungstechnischen Rahmenbedingungen / Planungsprämissen zu berücksichtigen:

- Richtlinien der Hamburger Hochbahn AG,
- Betriebliche Randbedingungen,
- Sicherheitstechnische Maßstäbe für den Streckentunnel,
- Architektonische und konzeptionelle Vorgaben für Haltestellen,
- Richtlinien für U-Bahnbauwerke.

Im Hinblick auf die Umsetzung des Planungsziels wurden geeignete Varianten entwickelt, überprüft und hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile unter Anwendung spezifischer Bewertungskriterien bewertet, maßgeblich waren dabei folgende Kriterien:

(1) Verkehrsliche Kriterien:

- (Neu-)Erschließung (u. a. Einwohner, Arbeitsplatz- und Ausbildungsstandorte, Einzelhandel / Versorgungseinrichtungen, Freizeiteinrichtungen, Minimierung von Mehrfacherschließung),
- Netzwirkung (u. a. Umsteigebeziehungen zu Bus-, Schnellbahn- und Fernverkehr sowie zu sonstigen Verkehrsmitteln (z. B. P+R, B+R), Erreichbarkeiten im gesamten ÖV-Netz (möglichst viele Zielen mit möglichst wenigen Umstiegen in möglichst kurzer Zeit),
- Fahrzeit,
- Leistungsfähigkeit und Nutzungsqualität (u. a. Orientierung und Aufenthaltsqualität, Tiefenlage und Gestaltung der Zugangsanlagen, Fahrkomfort).

(2) Bauliche Kriterien:

Hierunter fallen alle Auswirkungen, die durch die Bautätigkeiten entstehen.

- Bauausführung / Bauverfahren / Baulogistik (u. a. Bewährtheit, Risiko unvorhersehbarer, vom Baugrund ausgehender Wirkungen, Erschwernis durch den Bestand (u. a. Gebäude, Siele), Verfügbarkeit und Zugänglichkeit von Baustelleneinrichtungsflächen),
- Bauzeitliche Auswirkungen auf Dritte und Umwelt,
- Auswirkungen auf Verkehr (Art und Dauer von Beeinträchtigungen, großräumig und kleinteilig),
- Auswirkungen auf Wirtschaft (u. a. auf Erwerbssituation anliegender Gewerbetreibender),
- Auswirkungen auf Bestand Gebäude und Anlagen (u. a. auf angrenzende Gebäude, Verkehrsanlagen, Ver.- und Entsorgungsleitungen),
- Auswirkungen auf Sonstiges (z. B. erforderliche bauzeitliche Verlagerung Wochenmarkt; bauzeitliche Schließung von Spielplätzen etc.),
- Bauzeitlicher Eingriff in Eigentum Dritter,
- Bauzeit,
- Baukosten.

(3) Betriebliche Kriterien:

- Betriebliche Anforderungen (u. a. Einhaltung der RU, Abstände der Kehr- / Abstellanlagen und Gleiswechsel, Gleisbildgestaltung, Lage und Anordnung sowie Anzahl und Länge der Kehr- und Abstellgleise, zulässige Geschwindigkeit, Lage / Anzahl / Zugänglichkeit von Haltestellen und Notausgängen, energieoptimierte Trassierung),
- Betriebliche Auswirkungen auf Dritte und Umwelt,
- Betriebskosten.

(4) Anlage:

Hierunter fallen alle Auswirkungen durch das Vorhandensein der Betriebsanlagen (Tunnel, Haltestellen, Abstellanlagen, Lärmschutzanlagen).

Hier sind vor allem die oberflächlich sichtbaren Anlagenteile der Haltestellen (Zugänge, Aufzüge) relevant.

(5) Eingriff in Belange Dritter:

- Eigentum (Einschränkung / Inanspruchnahme von Grundeigentum),
- Planungsrecht (Vereinbarkeit z. B. mit dem Flächennutzungsplan, Bebauungsplänen oder anderen öffentlichen oder privaten Planungen).

(6) Instandhaltungskosten

- Z. B. Anzahl Notausgänge, Fahrtreppen, zu reinigende Fläche von Schalterhallen und Bahnsteigen etc.

Bei dem vorgesehenen automatisierten Betrieb (GoA 4) handelt sich um eine vollautomatische Betriebsform mit fahrerlosem Zugbetrieb, bei dem sich kein Personal im Zug befindet und alle Operationen automatisiert ablaufen. Die Leitstelle kann in den Zugbetrieb eingreifen. Diese Zugbetriebsform hat keine Auswirkungen auf Streckenführungen, Haltestellenlagen und Bauverfahren und hat somit keine Auswirkungen, die für die Variantenuntersuchung bedeutsam sind.

Im Ergebnis dieses Prozesses erfolgte die Ausweisung der Vorzugsvariante und die resultierende Ausgestaltung des Vorhabens (siehe Kapitel 3).

4.2 Varianten / Alternativen

In diesem Kapitel werden die im Verfahren untersuchten generellen Alternativen und Ausgestaltungsvarianten sowie die Ergebnisse der vergleichenden Bewertungen zusammenfassend dargestellt. Die detaillierten Ausführungen dazu sind der Planfeststellungsunterlage, Teil I, Anlage 02.00 zu entnehmen.

4.2.1 Systemalternativen

Die U5 Ost hat gegenüber oberirdischen Systemen, wie z. B. einer Stadtbahn oder eines verbesserten ÖPNV-Verkehrs mit Bussen deutliche Vorteile, u. a. wegen des weitgehenden Entfalls oberirdischer Flächenkonkurrenz, der Unabhängigkeit vom Straßenverkehr, des Emissionsverhaltens sowie der Zuverlässigkeit, Geschwindigkeit und Kapazität einer U-Bahn.

4.2.2 Trassen- und Haltestellenvarianten (Lagen)

Die Planungsziele für die U5 Ost sind im Rahmen einer Machbarkeitsuntersuchung (am 04.10.2016 im Transparenzportal der Freien und Hansestadt Hamburg veröffentlicht) konkretisiert worden. Die Untersuchung ergab, dass für eine verkehrlich und betrieblich sinnvolle Linienführung Haltestellen in der City Nord, Sengelmannstraße, Rübenkamp, Barmbek-Nord, Steilshoop und Bramfeld ermittelt werden konnten. Die Stadtteile Bramfeld und Steilshoop erhalten so erstmals einen direkten Zugang zu einer Schnellbahn und die Streckenführung erzeugt aufgrund der entstehenden Umsteigebeziehungen eine hohe Netzwirkung für das gesamte Hamburger Schnellbahnsystem. Die Verknüpfung an der Sengelmannstraße ermöglicht darüber hinaus eine Gleisverbindung zum bestehenden U-Bahnnetz der HOCHBAHN, wodurch vorhandene Infrastruktur (Werkstätten) erreicht und genutzt werden können.

Auf Grundlage der Machbarkeitsuntersuchung wurde Mitte 2016 die Vorplanung für den Planungsabschnitt U5 Ost mit einer Anbindung von Bramfeld, Steilshoop und der City Nord mit Übergängen in das bestehende Schnellbahnnetz an den Haltestellen Rübenkamp und Sengelmannstraße begonnen.

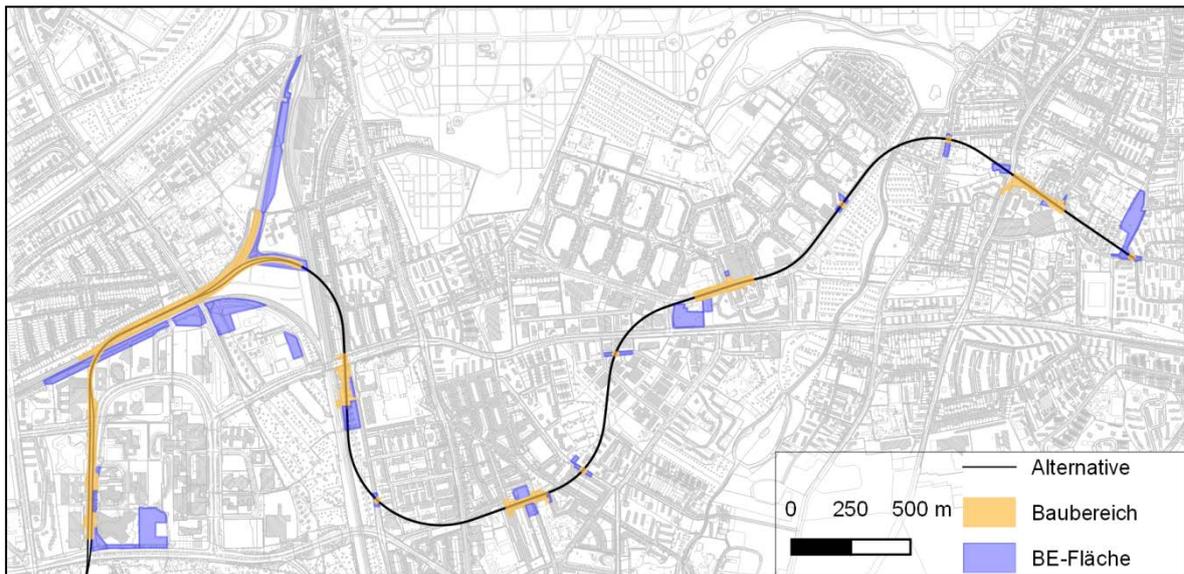


Abbildung 4-1: Varianten Trassenverlauf U5 Ost mit Baubereichen und BE-Flächen.

Im Zuge der Vorentwurfsplanung wurden die Varianten aus der Machbarkeitsuntersuchung auf Grundlage von detaillierteren Trassierungen der Streckenverläufe auf technische Problemstellungen überprüft und durch weitere Varianten ergänzt. Parallel erfolgten vertiefte Betrachtungen der verkehrlichen Wirkung der verschiedenen Varianten. In diesem Zusammenhang zeigte sich, dass die gemäß Konzeptstudie und Machbarkeitsuntersuchung zunächst vorgesehene Verknüpfung der U5 mit der S-Bahn am Rübenkamp im Vergleich zu der Umstiegshaltestelle zur U1 an der Sengelmannstraße nur in einem sehr geringen Maße genutzt worden wäre. Wesentliche Gründe sind, dass die Umstiegewege aufgrund der baulichen Randbedingungen verhältnismäßig lang sowie unkomfortabel wären und dass der überwiegende Teil der Fahrziele der Nutzer der U5 Ost über den Umstieg zur U1 an der Sengelmannstraße ebenfalls erreicht werden können. Durch einen Verzicht auf eine Haltestelle der U5 am Rübenkamp kann zudem eine deutlich kürzere Linienführung erreicht werden, da die Haltestelle zur Erschließung von Barmbek Nord in der Nordheimstraße angeordnet und so durch eine direkte Streckenführung mit der Haltestelle Sengelmannstraße verbunden werden kann. Insgesamt erhöht der Verzicht auf eine Haltestelle der U5 am Rübenkamp den verkehrlichen Nutzen der U5 Ost, da die kürzeren Reisezeiten von Bramfeld, Steilshoop und Nordheimstraße zur Sengelmannstraße die geringfügig schlechtere Netzeinbindung durch den entfallenden Umstieg zur S-Bahn deutlich überkompensieren. Gleichzeitig verringert sich durch die kürzere Baustrecke der Aufwand wodurch sich die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens deutlich verbessert. Weiterhin wurden in der Vorentwurfsplanung Bauabläufe ausgearbeitet sowie Raumkonzepte und die städtebauliche Integration betrachtet. Die in der Machbarkeitsstudie dargestellten Bauverfahren wurden reflektiert und konnten bestätigt werden.

Anschließend wurden im Zuge der Entwurfsplanung verschiedene Detailvarianten zu Bauverfahren, Haltestellen-, Trassen- und Notausgangslagen untersucht.

Am 21.12.2017 hat der Lenkungskreis zum Neubau der U5 die Anbindung von Barmbek-Nord an die U5 mit einer Haltestelle Fuhsbüttler Straße / Nordheimstraße beschlossen. Für diese Lösung und gegen die ebenfalls im Vorfeld diskutierte südliche Variante mit einer Haltestelle am Hartzlohplatz sprachen vor allem verkehrliche und wirtschaftliche Gründe. Bürgerschaft und Senat der Freien und Hansestadt Hamburg haben sich diese Überlegungen zu eigen gemacht und bestätigen diese Streckenführung u. a. dadurch, dass der Flächennutzungsplan entsprechend geändert werden soll (siehe Drs. 21/12322 vom 13.03.2018, Aufstellungsbeschluss zur Änderung des Flächennutzungsplans, Amtlicher Anzeiger vom 18.12.2018, S. 2699).

4.2.3 BE-Flächenvarianten (Lagen)

Als Baustelleneinrichtungsflächen wurden bebauungsfreie, öffentliche Flächen gewählt, die für die Nutzung geeignet sind (Kriterien Verfügbarkeit, Erreichbarkeit und Flächengröße). Aufgrund der innerstädtischen Lagen des Vorhabens sind diese weitestgehend alternativlos und begrenzt.

4.2.4 Alternative Bauverfahren

Offene Bauweise der Streckenbestandteile in der City Nord bis Gleisdreieck

Zur Errichtung des Streckenabschnitt **City-Nord bis Gleisdreieck** wird aufgrund insbesondere folgender Rahmenbedingungen eine **offene Bauweise** erforderlich:

- Zu geringe Überdeckung zwischen **SE** und **CN** verhindern den untertägigen Einsatz einer Schildvortriebsmaschine,
- Nutzung und Integration der oberirdischen Bestandshaltestelle **SE** (Linie U1, Bau: 1970er Jahre) mit Herstellung optimierter Umsteigebeziehungen (bahnsteiggleich) zwischen U1 und U5 und der Nutzung des bereits bestehenden nördlichen Bahnsteigbereichs,
- Erforderliche Unterfahrung des U1 – Bestandsgleises nördlich der Gleisbrücke über die Sengelmanstraße,
- Anschluss der U5 Ost für den Übergang an das Bestandsnetz zur Ermöglichung von Anschlussfahrten zur Instandhaltung (u. a. Fahrten zur Werkstatt),
- Lage der Güterumgehungsbahn,
- Kehr- und Abstellanlage vor der Haltestelle City Nord und die daran anschließende doppelte Gleisverbindung erfordern einen wesentlich breiteren Querschnitt als im Regelbereich, bei der Verwendung einer Vortriebsmaschine wären Sonderbauwerke erforderlich.

Varianten Bauverfahren zur Herstellung der Strecke Gleisdreieck bis Bramfeld

Die Herstellung der Streckenführung kann prinzipiell durch offene oder untertägige (geschlossene) Bauverfahren erfolgen. Geschlossene Bauweisen haben den Vorzug geringerer Beeinträchtigungen der Oberfläche. Für die Bereiche, an denen bautechnisch ein solches Vorgehen nicht bzw. nicht mit verhältnismäßigem Aufwand möglich ist, werden

offene Bauverfahren als sehr effizient bewertet und vorgesehen (z. B. für kürzere Streckenabschnitte, die nicht so stark bebaut sind, Start- und Zielschächte für den Schildvortrieb, aufgeweitete Kehrgleis- und Abstellanlagen, Gleiswechsel, zudem Haltestellenbauwerke, Notausgangsbauwerke).

Für die Herstellung des Streckentunnels im Abschnitt **Gleisdreieck bis Bramfeld** wird die offene Bauweise **nicht** vorgesehen.

Grundsätzlich ist für eine unterirdische Streckenführung in geschlossener Bauweise entweder ein konventioneller Vortrieb bzw. Spritzbetonbauweise oder eine Schildbauweise (Schildvortrieb) anwendbar.

Aufgrund der vorhandenen hydrologischen und geologischen Rahmenbedingungen wäre ein konventioneller Vortrieb nur mit zusätzlichen Maßnahmen zur temporären Abdichtung des Hohlraums gegen Wasserandrang sowie zur Stabilisierung des umliegenden bzw. überlagernden Bodens (z. B. Vereisung oder Druckluft) möglich. Bei größeren Streckenlängen ist dieses Bauverfahren nicht wirtschaftlich und zu risikoreich. Somit wurde dieses Verfahren zur Herstellung eines kompletten Streckenabschnittes U5 Ost nicht weiterverfolgt.

Zur Herstellung der Streckentunnel, insbesondere im Bereich von bebauten Flächen, bietet sich die Schildbauweise, insbesondere aufgrund folgender Aspekte an:

- bewährtes und erprobtes Bauverfahren, speziell unter den vorhandenen geologischen und hydrologischen Bedingungen,
- setzungsarmes Bauverfahren bzgl. möglicher, bauverfahrensbedingter Setzungen an der Oberfläche,
- keine Zusatzmaßnahmen zur Stabilisierung des Baugrundes und Schutz vor Wassereintritt erforderlich,
- sehr oberflächenschonend.

Der Schildvortrieb ist ab gewissen Streckenlängen ein wirtschaftliches, sehr erprobtes und risikoarmes Bauverfahren. Im Variantenvergleich wurde dieses Verfahren in vier Varianten mit unterschiedlichen Durchmessern im Detail betrachtet und bewertet:

Tabelle 4-1: Variantenvergleich geschlossene Bauverfahren zur Errichtung der Streckenführungen U5 Ost

Variante Bezeichnung / Merkmale	Bewertung
Variante 1	Vorzugsvariante
Streckenschild 2-gleisig, eine Schildröhre, Schilddurchmesser ca. 11 m	<ul style="list-style-type: none"> • Zielerfüllung Minimierung von Eingriffen in Belange Dritter • wirtschaftliche Lösung • erprobtes, bewährtes Standardbauver-

Variante Bezeichnung / Merkmale	Bewertung
	fahren <ul style="list-style-type: none"> • Haltestellenlagen sind durch die Breitenreduzierungen im Bahnsteigbereich flexibler und den örtlichen Gegebenheiten gut anzupassen • Gleiswechsel innerhalb des Schildquerschnittes realisiert, daher • keine Sonderbauwerke erforderlich Schildtunnel kann direkt an die Haltestellen geführt werden
Variante 2	nicht weiter verfolgt.
Bahnhofsschild, zwei Schildröhren, je ca. 11 m Durchmesser	<ul style="list-style-type: none"> • Sonderbauwerke für Gleiswechsel erforderlich, • Konfliktsituation im Bereich Gleisdreieck, • erhöhte Eingriffe in Belange Dritter • hohe Baukosten
Variante 3	nicht weiter verfolgt
Streckenschild 1-gleisig, Mittelbahnsteig, zwei parallele Schildröhren, Bauwerksbreite ca. 26 m	<ul style="list-style-type: none"> • Einschränkungen / Auswirkungen auf die Haltestellenlagen und –konstruktion, • Sonderbauwerke für Gleiswechsel erforderlich, • Konfliktsituation im Bereich Gleisdreieck, • erhöhte Eingriffe in Belange Dritter
Variante 4	nicht weiter verfolgt.
Großschild, Durchmesser ca. 14,5 m, Mindestabstände Oberfläche und damit extreme Tieflage erforderlich	<ul style="list-style-type: none"> • sehr großer Durchmesser, erhöhte Risiken bei der Bauausführung, • Zwangspunkte Anschluss an Bestand, • Konfliktsituation Busbetriebshof, • negative Auswirkungen auf die Haltestellen, • erhöhte Eingriffe in Belange Dritter

Die vergleichende Bewertung der vier Varianten für die Bauverfahren Strecke U5 Ost hat gezeigt, dass sich die Variante 1 (2-Gleisschild) unter den vorhandenen Randbedingungen, Anforderungen und Zwangspunkten als Vorzugslösung darstellt. Die Eingriffe in Belange Dritter sind bei dieser Variante am geringsten im Vergleich zu den anderen Varianten.

Varianten Bauverfahren zur Herstellung der Haltestellen

Die Herstellung von Haltestellen kann ebenfalls entweder in weitestgehend geschlossener oder in offener Bauweise erfolgen. Bei der Herstellung der Haltestellen in geschlossener Bauweise ist zu beachten, dass die Zugangsbereiche, die an die Oberfläche führen, in offener Bauweise hergestellt werden.

Die verschiedenen Bauverfahren und Querschnittstypen richten sich u. a. nach dem zugehörigen Bauverfahren zur Herstellung der Streckenabschnitte und dem vorhandenen Baugrund. Die vergleichende Bewertung der Bauverfahren der Haltestellen östlich der Sengelmanstraße / des Gleisdreieckes berücksichtigt die Kombination mit der Vorzugsvariante zur Herstellung der Strecke (Variante 1, 2-Gleisschild).

Tabelle 4-2: Variantenvergleich Bauverfahren zur Errichtung der Haltestellen U5 Ost

Variante Bezeichnung / Merkmale	Bewertung
Variante 1	Vorzugsvariante
offene Bauweise / Deckelbauweise: <ul style="list-style-type: none"> • Baugrube (ggf. Deckelbauweise) über die komplette Haltestellenlänge, inkl. Bahnsteig, Schalterhallen, Zugangsbereich • Schildmaschine kann durch die nicht ausgehobene Baugrube durchfahren oder • durch die ausgehobene Baugrube auf einer Schildwiegenkonstruktion durchgezogen werden • endgültiges Stahlbetonbauwerk wird innerhalb der Baugrube errichtet 	<ul style="list-style-type: none"> • bewährtes Verfahren, gutes Risikomanagement (bzgl. Baugrubenverformung, Gebäude) möglich
Variante 2	Für den Regelausführungsfall nicht weiterverfolgt
Bahnsteig geschlossene Bauweise + Zugang offene Bauweise: <ul style="list-style-type: none"> • Bahnsteig wird durch Längsvortrieb aus Startschacht (Zugangsbereich) bergmännisch 	<ul style="list-style-type: none"> • Hinsichtlich der Bauausführung nachteiliger als Variante 1 • nur mit Zusatzmaßnahmen (z. B. Vereisung) möglich, Auffrieren und Ab-

Variante Bezeichnung / Merkmale	Bewertung
nisch / konventionell aufgefahren und der Tübbingtunnel abgebrochen <ul style="list-style-type: none"> • zunächst wird als temporäre Sicherung eine Außenschale mit Spritzbeton hergestellt, das endgültige Bauwerk wird als Innenschale konventionell mit WU-Beton erstellt • Zugangsbauwerke werden analog zur Variante 1 in offener Bauweise errichtet 	tauen des Baugrundes erforderlich, Hebungen und Setzungen Baugrund möglich, ggf. Auswirkungen auf benachbarte Gebäude <ul style="list-style-type: none"> • längeren Bauzeit

Varianten Bauverfahren zur Herstellung der Notausgänge

Für die Herstellung der Notausgänge sind grundsätzlich folgende zwei Bauweisen möglich:

Tabelle 4-3: Variantenvergleich Bauverfahren zur Errichtung der Notausgänge U5 Ost

Variante Bezeichnung / Merkmale	Bewertung
Variante 1	Vorzugsvariante
Offene Bauweise (kombinierter Notausgang): <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung in offener Bauweise, Vortrieb mittels TVM • Baugrubenverbau mittels Schlitzwand, ca. 50 m Tiefe denkbar, rückverankerte Unterwasserbeton Sohle • rechteckigen Baugrube (Innenmaß ca. 12 m x 22 m) • nach erfolgtem Vortrieb wird die temporär verfüllte Baugrube ausgehoben, der vorhandene Schildtunnel im Bereich des Schachtes entfernt und das Notausgangsbauwerk erstellt • das fertige Notausgangsbauwerk wird ca. 6 m rechtwinklig zur Achse auf beiden Seiten über die Tunnelröhre hinausgehen 	<ul style="list-style-type: none"> • als ausschlaggebend vorteilhaft wird die Möglichkeit bewertet, die Fluchtwege der beiden Gleise oberhalb des Tunnels zusammenzuführen und in einem gemeinsamen Treppenhaus an die Oberfläche zu führen • die dauerhafte Inanspruchnahme von Flächen an der Oberfläche im Endzustand ist daher geringer als bei Variante 2 • grundsätzlich ist auch die Anordnung von zwei Ausgängen / Treppenhäusern möglich

Variante Bezeichnung / Merkmale	Bewertung
(Längenausdehnung ca. 12 m) • zusätzliche Technologien / Bauverfahren (Spritzbetonbauweise / Rohrvortrieb / Vereisung) nicht erforderlich	
Variante 2	Nicht weiter verfolgt
Vortrieb Querschlag + offene Bauweise (2 separate Notausgänge): • Errichtung von zwei Einzelschächten beidseitig neben der Tunnelröhre, mittels Querschlägen mit der Tunnelröhre verbunden • Baugruben für die Rettungsschächte können unabhängig vom TVM-Vortrieb erstellt werden • Abmessungen der Rettungsschächte liegen bei ca. 12 m x 9 m (Außenkante) • Verbindung von Schacht und Tunnel erfolgt über Querschläge, anschließend Ausbau des Schachtes und des Stollens • Erstellung der Querschläge nach 3 Bauverfahren möglich (Vortrieb im Schutze einer Baugrundvereisung, Rohrvortrieb aus dem Rettungsschacht oder Rohrvortrieb aus dem Haupttunnel) • 2 Schächte der Offenen Bauweise, die jeweils eine Fläche von 104 m ² (Schachtdurchmesser ca. 11,5 m) aufweisen, zzgl. dem Querschlagsvortrieb • die Flächen der Querschläge müssen abhängig vom Abstand der Schächte zum Tunnel mit einem Innendurchmesser von mind. 4,5 m zusätzlich berücksichtigt werden.	• als ausschlaggebend nachteilig werden Risiken der Rohrvortriebe bewertet: • die Rohrvortriebe stellen Sonderlösungen dar, die als bauleistungsrechtliche Herausforderungen zu bewerten sind (u. a. Sonderanfertigungen Rohrschüsse, ca. 5,20 m Durchmesser mit entsprechender Schachtdimensionierung)

4.2.5 Lage der Haltestellen

Die Auswahl der für das Vorhaben optimal geeigneten Lage der Haltestellen ist aufgrund ihrer maßgeblichen bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen gegenüber der Variantenwahl bei der Lage der Tunnelstrecken prioritär.

Aufbauend auf der Machbarkeitsuntersuchung wurden aus möglichen Haltestellengrundtypen, Bauverfahren, Trassen- und Haltestellenvarianten Lagevarianten und – untervarianten für die U5 Ost entwickelt und nach einheitlichen Kriterien bewertet. Im Ergebnis dessen wurde jeweils eine Vorzugsvariante begründet abgeleitet.

Sofern mehrstufige Entscheidungs- und Bewertungsprozesse für komplexere Fragestellungen mit zahlreichen verschiedenartigen Varianten anzuwenden waren, wurden zunächst die verkehrlichen Kriterien der Eignung bewertet. Nur für technisch geeignete Varianten wurde die vergleichende Bewertung anhand weiterer Kriterien (Bau, Betrieb und Anlage) vertieft und eine Vorzugsvariante definiert.

4.2.5.1 Haltestelle City Nord (CN)

Die City Nord ist eine Bürostadt, welche in den 1950er Jahren geplant und in den 1960er Jahren realisiert wurde. Seit 2013 besteht für die City Nord Denkmalschutz. Im Zuge der Machbarkeitsuntersuchung wurde für die Lage Haltestelle City Nord bereits folgende Varianten untersucht:

- Haltestellenlage City Nord (alte Bezeichnung Haltestelle New-York-Ring),
- Haltestellenlage Manilaweg.

Wegen der weitaus einfacheren Herstellungsbedingungen erhielt die Haltestellenlage City Nord im Straßenraum des Überseeringes in der Machbarkeitsstudie die Präferenz. In der anschließenden Vorplanung wurde diese Vorzugsvariante bestätigt und in folgenden Untervarianten ausgearbeitet:

- Drehung der Haltestelle Richtung Osten (UV2),
- Verschiebung der Haltestelle Richtung Norden (UV1).

Die Untervariante UV2 „Verschiebung der Haltestelle“ hat bauzeitlich keinen Einfluss auf die Bewertungskriterien. Im Endzustand wurde diese jedoch im Vergleich zur Haupt- und Untervariante UV1 aufgrund der kürzeren Zugangsbauwerke positiv bewertet, aufgrund einer besseren sozialen Verträglichkeit und geringerer Instandhaltungsmaßnahmen.

Beide Varianten wurden gleichermaßen als geeignet und günstig bewertet und werden weiterverfolgt.

Bei der Haltestelle City Nord handelt es sich um die vorläufige Endhaltestelle der U5 Ost, daher ist für einen verzögerten Zughalt ein Durchrutschweg inklusive Prellbock anzuordnen. Für die Schutzstrecke ist eine Mindestlänge von 82 m vorzusehen. Gemäß RUT ist am Ende von Gleisanlagen in einem Tunnelstumpf ein Notausgang anzuordnen, wenn der Weg zum nächsten Bahnsteig länger als 100 m ist. Aus wirtschaftlicher Sicht, ist ein zusätzlicher Notausgang ungünstig. Um alle erforderlichen Unterwerke im Süden der Halte-

stelle anordnen zu können, wird eine Verlängerung des Haltestellenbauwerks von 100 m ab Bahnsteigende Richtung Süden vorgenommen.

4.2.5.2 Haltestelle Nordheimstraße (ND)

Die Nordheimstraße ist ein Teil einer mit wenigen Ausnahmen durchgehend vierstreifig ausgebauten Ost-West-Verbindungsachse von der City Nord über Steilshoop bis nach Farmsen. Nördlich und südlich der Nordheimstraße befinden sich überwiegend Wohngebiete.

Die Variantenuntersuchung zur Haltestellenlage erfolgte unabhängig von den möglichen Haltestellentypen:

- Lagevariante 1: Nordheimstraße (überwiegend auf öffentliche Grundstücken, unterhalb der Nordheimstraße),
- Lagevariante 2: Eichenlohweg (im Kreuzungsbereich Eichenlohweg / Nordheimstraße / Steilshooper Allee, teilweise im Bereich privater Grundstücke).

Beide Haltestellenlagen erfüllen im Grundsatz die verkehrlichen Ziele. Hinsichtlich der Erschließung von Arbeitsplatz- und Einzelhandelsstandorten bietet die Haltestellenlage Nordheimstraße deutliche Vorteile, zudem geringfügige Vorteile hinsichtlich der Erschließung von Ausbildungsstandorten und der Umsteigebeziehungen zum Busverkehr. Daher bildet die Haltestellenlage Nordheimstraße aus verkehrlicher Sicht die Vorzugslösung.

Die bessere verkehrliche Bewertung der Haltestellenlage in der Nordheimstraße hinsichtlich der Erschließung von Ausbildungs-, Arbeitsplatz- und Einzelhandelsstandorten sowie die besseren Umsteigemöglichkeiten zum Busverkehr heben die etwas negativeren Bewertungen hinsichtlich der bauzeitlichen Kriterien wieder auf, bzw. sind erstere hinsichtlich der Nutzungsdauer der Anlage höher zu gewichten. Ferner werden bei der Lagevariante Nordheimstraße bauzeitlich und im Endzustand weniger private Grundstücksinanspruchnahmen erforderlich. Diese Variante war daher als Vorzugsvariante in der weiteren Planung zu berücksichtigen.

Hinsichtlich des Haltestellentyps wurden die Typen A, B, C sowie eine T-Kopf-Variante zur Reduzierung der bauzeitlichen Auswirkungen auf die Fuhlsbüttler Straße untersucht. Mit Ausnahme der T-Kopf-Variante liegen sämtliche betrachteten Haltestellentypen mit dem Westkopf unterhalb des Kreuzungsbereiches Nordheimstraße / Fuhlsbüttler Straße. Damit wären bauzeitliche Einschränkungen verbunden sowie erhöhte Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Verkehre erforderlich. Zudem vermeidet nur die Anordnung nach dem C- Typ räumliche Konflikte mit der angrenzenden Bebauung, die gesonderte Sicherungsmaßnahmen oder Einschränkungen des U-Bahn-Bauwerkes zur Folge hätten. Demnach wird hinsichtlich der Wahl der Haltestellenausgestaltung die T-Kopf Variante für in Kombination mit dem B-Kopf im Osten als vorzugswürdig ausgewiesen.

Für die Haltestelle Nordheimstraße wurden im Rahmen der Vorplanung Zugangsbauwerke am Ostkopf parallel zur Nordheimstraße in Richtung Osten sowie am Westkopf auf der Ostseite der Fuhlsbüttler Straße in Richtung Norden und Süden vorgesehen.

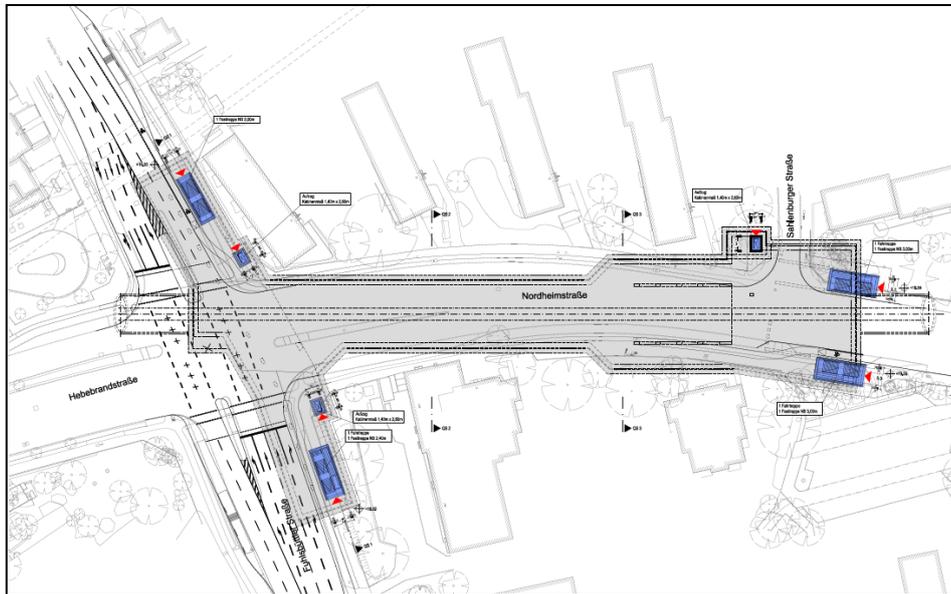


Abbildung 4-2: Vorplanung der Haltestelle Nordheimstraße.

Die gewählte Lage der Zugänge berücksichtigt u. a. folgende Aspekte:

- Bestmögliche Erschließung von Barmbek Nord / Fuhlsbüttler Straße,
- Übergänge zum Busverkehr,
- Gestaltung / Geometrie Westkopf aufgrund angrenzender Bebauung,
- Möglichkeiten für bauzeitliche Verkehrsführungen.

Im Rahmen der Entwurfsplanung erfolgte die Prüfung zusätzlicher Zugänge auf der Westseite der Fuhlsbüttler Straße. Es wurden am Westkopf der Haltestelle Nordheimstraße zwei zusätzliche Zugänge in Richtung Westen mit Ausrichtung parallel zur Hebebrandstraße angeordnet. Die Zugänge werden im Nachgang zur Hauptbaugrube hergestellt, sodass der bauzeitliche Eingriff in den Knotenpunkt minimiert wird.

4.2.5.3 Haltestelle Steilshoop (SH)

Die Großsiedlung Steilshoop entstand ab 1969 und wurde in Form eines flachen „V“s für bis zu 22.000 Einwohner konzipiert. Dabei sind die Gebäude in 8 Ringen je Arm entlang einer durchgehenden zentralen Fußgängerachse angeordnet. Im Zentrum des „V“s, an der Gründgensstraße, befinden sich ein Einkaufszentrum, ein Gemeindezentrum und ein Ärztehaus. Der Platz vor dem Gemeindezentrum liegt gegenüber dem Straßenniveau der Gründgensstraße ca. 4 m tiefer gesetzt. Der Platz ist über einen Fußgängertunnel unter der Gründgensstraße mit dem Untergeschoss des Einkaufszentrums verbunden. Zur Absicherung des Geländesprunges von der Straße zum tiefer liegenden Kirchenvorplatz ist eine Spundwand vorhanden. Diese wurde als Vorabmaßnahme für einen späteren U-Bahnbau in offener Bauweise konzipiert. Der nördliche Schreyerring wird zzt. umgestaltet und soll einen platzähnlichen Charakter erhalten.

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurde zunächst ermittelt, ob die Erschließung Steilshoops durch eine zentral im Stadtteil gelegene Haltestelle oder durch zwei dezentral gelegene Haltestellen erfolgen sollte. Es konnte aufgezeigt werden, dass eine zentral im Umfeld des Einkaufszentrums gelegene Haltestelle sowohl aus Sicht der Erschließung als auch aus baulich-technischen sowie wirtschaftlichen Gründen vorteilhaft ist. Als Vorzugslage wurde in der Machbarkeitsuntersuchung eine Haltestellenlage im nördlichen Schreyerring benannt. Hierdurch werden die zentralen Fußgängerachsen bestmöglich erschlossen.

Alternativ zur Lage im Schreyerring wurde eine Haltestellenlage in der Gründgensstraße untersucht. Hierdurch kann eine direkte Umsteigebeziehung zu den hier haltenden Buslinien hergestellt werden.

Bei der Entwicklung der bestmöglichen Kombination aus Haltestellenlage und –typ wurden folgende Varianten untersucht:

- Variante 1: Schreyerring Nord Typ B,
- Variante 2: Schreyerring Nord Typ C,
- Variante 3: Gründgensstraße Typ C,
- Variante 4: Gründgensstraße Typ G,
- Variante 5: Gründgensstraße mit Ausgang in den Schreyerring West.

In Bezug auf die Einwohnererschließung, Erschließung von Ausbildungsstandorten, Freizeit und sonstigen Einrichtungen, werden die Varianten im Schreyerring Nord gegenüber den Varianten in der Gründgensstraße leicht positiver bewertet. Diese sind jedoch hinsichtlich der Nutzerfreundlichkeit der Zugangsanlagen, der Umsteigebeziehungen zum Bus sowie der Erschließung von Arbeitsplätzen und Einzelhandel negativer einzuschätzen.

Durch den zusätzlichen Ausgang im Schreyerring West kann die Variante 5 einige Nachteile der Varianten in der Gründgensstraße ausgleichen, sodass diese Variante hinsichtlich der verkehrlichen Ziele gegenüber der Varianten 3 und 4 besser eingeschätzt werden kann.

Das gute Erreichen der verkehrlichen Ziele und hier insbesondere der Einwohnererschließung der Haltestellenlagen im Schreyerring stehen den größeren bauzeitlichen Beeinträchtigungen von Anwohnern sowie den größeren bauzeitlichen und dauerhaften Inanspruchnahmen von Privatgrundstücken gegenüber. Hier sind die Varianten 3 und 4 sowie 5 positiver zu bewerten. Auch wenn die Variante 5 durch den Ausgang im Schreyerring West eine höhere dauerhafte Flächeninanspruchnahme aufweist gegenüber den Varianten 3 und 4, kann durch diesen Ausgang eine besser Einwohnererschließung erzielt werden. Auch sind bei dieser Variante keine gesonderten Maßnahmen zum Schutz von Gebäuden erforderlich.

Es wird daher die Lagevariante 5 als Vorzugsvariante ausgewiesen. Die Lage in der Gründgensstraße sehen auch der Flächennutzungsplan und der Bebauungsplan Steilshoop 5 vor.

4.2.5.4 Haltestelle Bramfeld (BD)

Im Kreuzungsbereich Bramfelder Chaussee / Bramfelder Dorfplatz befindet sich das Schleswig-Holstein-Denkmal. Das Denkmal sowie der direkt umgebende Baumbestand sind erhaltenswert. Die 130-jährige Blutbuche an der Bramfelder Chaussee, deren Erhalt im Bebauungsplan 64 festgelegt ist, ist zu erhalten.

Im Bereich Bramfelder Dorfplatz entstehen zwei Gebäuderiegel inkl. Tiefgaragengeschosse. Ferner ist auf einer zzt. als Parkplatz genutzten Fläche der Bau einer Kita geplant.

Nach Inbetriebnahme der U5 wird am Bramfelder Dorfplatz ein stark frequentierter Umsteigepunkt zwischen U-Bahn- und Bussystem entstehen, sodass in diesem Bereich die Umsteigewege zwischen U5 und Busverkehr von großer Bedeutung sind. Im Zuge der Realisierung U5 Ost sind Busnetzanpassungen geplant.

Im Zuge der Machbarkeitsuntersuchung und Ergänzung zur Machbarkeitsuntersuchung wurden für die Haltestelle Bramfeld bereits folgende Varianten identifiziert:

- Variante 1: Bramfeld Dorfplatz: Haltestelle am Bramfelder Dorfplatz in West-Ost-Ausrichtung,
- Variante 2: Bramfelder Chaussee: Haltestelle im Verlauf der Bramfelder Chaussee in Süd-Nord-Ausrichtung,
- Variante 3: Bramfeld Marktplatz: Haltestelle am Bramfelder Marktplatz in West-Ost-Ausrichtung.

Im Hinblick auf die Reduzierung der oberirdischen Eingriffe wurde die Festlegung getroffen, die Endhaltestelle Bramfeld mit Seitenbahnsteig auszubilden. Die weitere Planung baut auf dieser Festlegung auf.

Im Ergebnis der Bewertung der verkehrstechnischen Kriterien bietet die Variante 1 eine gute bis sehr gute Erschließung von Einwohnern, Arbeitsplätzen, Einzelhandel, Ausbildungsstandorten und Freizeiteinrichtungen. Der Umstieg zum Busverkehr sowohl zu den in Bramfeld endenden Linien als auch zu den durchgehenden Linien lässt sich nur durch Variante 1 bedarfsgerecht herstellen. Variante 2 verursacht nur leicht längere Umsteigewege, hat insgesamt aber die geringste Erschließungswirkung und erreicht auch bei allen weiteren Kriterien schlechtere oder maximal gleiche Bewertungen wie die Variante 1. Beim Kriterium Reisezeit hat die Variante 3 Vorteile, denen jedoch Nachteile in der Erschließung gegenüber stehen. Vor allem der Übergang zum Busverkehr kann in Variante 3 nicht zufriedenstellend gestaltet werden. Ein guter Busumstieg ist jedoch gerade an einer Endhaltestelle von großer Bedeutung, weshalb aus verkehrlicher Sicht die Variante 1 als Vorzugsvariante zu bewerten ist.

Darüber hinaus weisen die drei Haltestellenlagen jeweils spezifische Vor- und Nachteile auf. Für die Haltestellenlage am Dorfplatz sprechen vor allem die höchste Neuerschließung von Einwohnern, die gute Umsteigebeziehung zum Busverkehr sowie die vergleichsweise geringere Beeinträchtigung des Einzelhandels während der Bauzeit.

Im Ergebnis der Abwägung insbesondere im Hinblick auf die verkehrlichen Kriterien ist die Haltestellenlage in der Straßenachse Bramfelder Dorfplatz (Variante 1) die Vorzugsvariante.

Die Vorzugslage Haltestelle Bramfeld liegt ganz überwiegend innerhalb in Bebauungsplänen festgesetzter Straßenverkehrsflächen, die nach Verwirklichung des Vorhabens auch wieder entsprechend genutzt werden können. Randlich müssen ggf. auch Baugebiete außerhalb der Straßenverkehrsflächen in Anspruch genommen werden. Wo dies nach Fertigstellung des Vorhabens ausschließlich unterirdisch geschieht, werden die planungsrechtlichen Vorstellungen nach Fertigstellung des Vorhabens nicht beeinträchtigt. Wo die Baugebiete oberirdisch durch Ausgangsbauwerke genutzt werden müssen, geschieht das außerhalb der bebaubaren Grundstücksflächen, sodass sich an der plangemäßen Bebaubarkeit der entsprechenden Grundstücke hier ebenfalls nichts ändert.

Unter Berücksichtigung der architektonischen und konzeptionellen Planungsgrundsätze wird der Haltestellengrundtyp G als Vorzugsvariante weiterverfolgt. Durch die Anordnung des Kopftyps D auf der Westseite entsteht ein abwechslungsreicherer Raumeindruck. Die räumliche Qualität ist daher sehr positiv.

Zur Zugangerschließung der Haltestelle von der Oberfläche aus sind die Erreichung der Bramfelder Chaussee und die Busumsteigebeziehung auf der Westseite sowie die Erschließung des Wohngebietes auf der Ostseite von großer Bedeutung. Die Anordnung möglicher Treppenanlagen zu Oberfläche wurde in drei Varianten untersucht.

Variante 1:

Anordnung eines Treppenzuganges auf der Mittelinsel, Sperrung der südlichen Fahrspur und Verlegung des Verkehrs auf die Nordseite (durch Entfall Bushalt möglich) und Anordnung eines Treppenzuganges auf der südlichen Fahrspur mit Ausrichtung Bramfelder Chaussee. Auf der Nordseite des Westkopfes wird ein weiterer Ausgang mit Ausrichtung Bramfelder Chaussee angeordnet. Die Querung der Bramfelder Chaussee und Erreichung des stadteinwärtigen Bushaltes Bramfelder Chaussee ist bei dieser Variante nur oberirdisch möglich.

Variante 2:

Anordnung eines Fußgängertunnels auf der Südseite von der Schalterhalle Westkopf in Richtung Bramfelder Chaussee mit Lage eines Treppenzuganges auf der Ostseite der Bramfelder Chaussee. Weiterführung des Fußgängertunnels unterhalb der Bramfelder Chaussee auf die Westseite und Anordnung eines Treppenzugangs auf der Westseite mit Ausrichtung in Richtung Bushaltestelle.

Variante 3:

Neugestaltung Bramfelder Dorfplatz unter Aufrechterhaltung aller Fahrbeziehungen und Anordnung von drei Zugängen im Bereich Bramfelder Dorfplatz. Die Vorteile der Variante 3 liegen insbesondere in der Neugestaltung Bramfelder Dorfplatz mit erhöhter Aufenthaltsqualität (Platzfläche ca. 1.700 m²), keine Zugangsanlagen auf Privatgrund sowie sichere und komfortable Abwicklung des Fußgängerverkehrs an der Oberfläche.

Die Vorstellung und Abstimmung der Variante 3 erfolgten am

- 28.02.2018 im Rahmen der Veranstaltung Bürgerbeteiligung,
- 01.03.2018 im Rahmen des Wirtschafts- und Verkehrsausschusses inkl. Regionalausschuss,
- 12.04.2018 im Rahmen des Wirtschafts- und Verkehrsausschusses.

Aus den o. g. Veranstaltungen haben sich folgende Ergebnisse ergeben:

- Neugestaltung Bramfelder Dorfplatz bei allen,
- Veranstaltungen mehrheitlich gewünscht,
- In zahlreichen Wortmeldungen wurde die weitere Berücksichtigung einer Tunnelverbindung unter der Bramfelder Chaussee gewünscht.

Der Bramfelder Dorfplatz soll mit Zustimmung des Bezirks Wandsbek in seiner Funktion als Platz mit hoher Aufenthaltsqualität aufgewertet werden, somit wird die Variante 3 weiterverfolgt. Für die Realisierung einer solchen Platzgestaltung wurde die Straßenführung entsprechend angepasst und die Ausgangsbauwerke zur Oberfläche hin dementsprechend ausgerichtet. Gemäß Beschluss der Bezirksversammlung Wandsbek vom 26.04.2018 müssen die Bäume auf dem Bramfelder Dorfplatz nicht zwingend erhalten werden, sollen aber auf dem neuen Platz im Verhältnis 1:2 nachgepflanzt werden. Des Weiteren ist ein Zugang unter der Bramfelder Chaussee als Tunnelbauwerk zu untersuchen.

Die Untersuchung bzw. Prüfung eines Tunnelzugangs unter der Bramfelder Chaussee hat ergeben, dass eine Tunnellösung mit Zugang in der Freifläche nördlich Hausnr. 253 bautechnisch und flächenmäßig möglich ist. Durch den Tunnelzugang ist eine zusätzliche barrierefreie und witterungsgeschützte Quermöglichkeit der Bramfelder Chaussee sowie potenzielle Minderung der Trennwirkung vorhanden. Entsprechend der Beschlussvorlage der Lokalpolitik und den Anregungen aus der Bürgerbeteiligung wird der zusätzliche Tunnelzugang unter der Bramfelder Chaussee in die Planung aufgenommen.

4.2.6 Streckenabschnitt westlich Sengelmanstraße

Dieser Streckenabschnitt beginnt westlich der Haltestelle Sengelmanstraße und verläuft in Richtung Süden zur vorläufigen Endhaltestelle der U5 Ost, der Haltestelle City Nord, unterhalb des Überseeringes. Hier sind folgende Anlagen und Streckenführungen geplant:

- eine zweigleisige Kehrgleis- und Abstellanlage,
- eine Herabführung der Streckengleise Richtung Süden.

Im Zuge der Vorplanung wurden hier verschiedene Trassierungsvarianten betrachtet. Als Zwangspunkt war die **Unterfahrung** des südlichen U1 Gleises und des DB Güterumgehungsbahngleises zu berücksichtigen.

Weiterhin wird ein **Übergabegleis** zwischen U5 und U1 im Anschluss an die Haltestelle Sengelmanstraße eingeplant, was von den U5 Gleisen unterfahren werden muss. Vor der Unterfahrung ist der Tunnelmund angeordnet.

Der Streckenabschnitt wurde im Verlauf der Vorplanung näher untersucht und soweit möglich optimiert. Deshalb ist eine Kollision mit der Fußgängerbestandsbrücke oberhalb der Sydneystraße ausgeschlossen. Im nördlichen Bereich der Strecke verläuft die Trasse in einer Linkskurve vorbei an der Rampe des Gebäudes Überseering 24. Durch Anpassung des Trassierungsbogens verschiebt sich das Tunnelbauwerk Richtung Nord-Westen, sodass kein Eingriff in die Rampe, die die einzige Anlieferungsmöglichkeit zum Untergeschoss des Gebäudes bietet, entsteht. Lediglich der Zufahrtsverkehr muss umgeleitet werden. Infolge dieser Trassenvariante ist jedoch das nördliche U1 Gleis um etwa 3,80 m weiter Richtung Norden zu verschieben. Die Trasse der U1 nimmt somit mehr Fläche des Flurstücks 1404, welches durch einen Kleingartenverein besiedelt ist, ein und rückt näher an die Wohnbebauung heran.

Für die Herstellung der **Querung des DB-Gütergleises** ist eine bauzeitliche Abfangkonstruktion der DB Gleise erforderlich. Dafür sind zwei Varianten untersucht worden. Die Variante 1 – Herstellung einer Rohrschirmdecke – kann aufgrund der Randbedingungen nicht umgesetzt werden.

In Abstimmung mit der DB wird die Vorzugsvariante Einbau von Hilfsbrücken weiterverfolgt.

4.2.7 Streckenabschnitt östlich Sengelmanstraße bis Beginn Schildvortrieb

Östlich der Haltestelle Sengelmanstraße beginnt der „Bereich Gleisdreieck“, hier sind folgende Anlagen und Streckenführungen geplant:

- eine Kehranlage mit Anschluss an die oberirdische Abstellanlage und
- die Betriebswerkstatt (siehe Kapitel 4.2.8),
- Herabführung der Streckengleise U5 in Richtung Osten zum
- Startschacht des Schildvortriebes.

Gleichzeitig sind die U1 Gleise, die die äußeren Bahnsteige der Haltestelle Sengelmanstraße anfahren sollen, nach Norden zur Haltestelle Ohlsdorf zu führen.

Die erforderliche Anordnung der doppelten Gleisverbindung stellt eine lagebestimmende Randbedingung dar sowie die Anordnung des Startschachtes nördlich des zzt. entstehenden Busbetriebshofes und unterhalb der Abstellanlage. Die zur Überführung der Gleise U5/U1/Abstellanlage erforderlichen Höhenabstände sind als weitere Randbedingung bei der Trassenlage berücksichtigt.

Im Zuge der Vorplanung wurden verschiedene Trassierungsvarianten betrachtet. Die Vorzugslösung sieht die Aufweitung der Streckengleise U5 bereits innerhalb der Haltestelle Sengelmanstraße vor. Hier fährt die U5 die beiden mittigen Bahnsteige an. Die Aufweitung der U5 Streckengleise wird erforderlich zur Anordnung einer doppelten Gleisverbindung mit Abzweigungen in die Kehrgleise / Zuwegung zur Abstellanlage. Diese Gleisverbindung befindet sich im Bereich der Straßenunterführung Sengelmanstraße. Hinter der Gleisverbindung senken sich die Trassen der U5 Streckengleise ab und

verschwenken nach Osten. Das U1-Gleis 2 wird hochgeführt und überquert die Kehr- / Abstellgleise und die abgesenkten U5-Gleise. Im weiteren Verlauf wird es auf die Bestandstrasse herab geführt.

Das U1-Gleis 1 wird von der Haltestelle Sengelmannstraße weiter geradeaus geführt und liegt vor der Fußgängerbrücke Feuerbergstraße in der Bestandstrasse.

Alternative Trassierungen ohne Gleisauflösungen im Bahnsteigbereich erfüllen die betrieblichen Anforderungen an Abstelllängen im Kehrgleis nicht.

Zur Überführung der Gleise U1 und U5 im Bereich der Sengelmannstraße werden neue **Brückenbauwerke** benötigt. Für die eingleisige Überführung der U1 wurde sich am Bestand orientiert und eine Stahltrogbauweise gewählt. Die Brücke für die U5 ist jedoch wesentlich breiter, sodass sich nicht direkt eine Vorzugskonstruktion anbietet. Deshalb wurden für diese Brücke drei Varianten untersucht:

- Variante 1: Spannbetonplatte,
- Variante 2: Stahltrogüberbau,
- Variante 3: Verbundfertigteilrahmen.

Die maßgeblichsten Kriterien waren die Bauhöhe zur Minimierung des erforderlichen Eingriffs in die Straße und die Bauzeit zur Reduzierung nötiger Sperrungen der Sengelmannstraße. Beide Kriterien werden nur durch den Stahltrog (Variante 2) gut erfüllt. Dieser bildet auch unter gestalterischen Aspekten die Vorzugsvariante.

Zur Führung des U1-Gleises 2 in Richtung Ohlsdorf ist eine **Überführung** des Gleises über die U5-Gleise sowie die Zufahrten zur Abstellanlage im Gleisdreieck erforderlich. Neben der betrieblich erforderlichen horizontalen Anordnung der Kehr- und Abstellgleise, müssen die Streckengleise der U5 in Richtung Osten abfallen, um die erforderliche Tiefenlage für den Beginn des Schildvortriebes zu erreichen.

Hierfür kommen sowohl eine Brückenkonstruktion als auch ein Überwerfungsbauwerk als Beton-Rahmenkonstruktion in Betracht und wurden im Zuge der Vorplanung untersucht. In beiden Fällen wird das U1-Gleis 2 auf einem Fangedamm bis zur Gleisüberführung geführt.

Aufgrund der robusteren, wartungsärmeren und wirtschaftlicheren Konstruktion sowie der einfacheren Herstellung und ggf. Erneuerung wurde zur Überführung des U1-Gleises ein Betonrahmenbauwerk als Vorzugsvariante ausgewiesen.

4.2.8 Lage Betriebswerkstatt

Der Neubau der U-Bahn-Linie U5 führt zu einem Bedarf an zusätzlichen U-Bahnfahrzeugen. Vor dem Hintergrund der gegenüber dem Bestandssystem geänderten vollautomatischen Betriebsführung ohne Zugfahrer muss auf der zukünftigen U-Bahn-Linie U5 eine gegenüber dem Bestandssystem abweichende Fahrzeuggeneration eingesetzt werden. Um diese U-Bahnfahrzeuge auch zukünftig warten und instandhalten zu

können, hat die Hamburger Hochbahn AG 2016 eine Machbarkeitsstudie für das U5-Werkstattkonzept erarbeitet.

Die Fahrzeugwerkstattstrategie unterscheidet zwischen den Funktionen „Hauptwerkstatt“ (insb. für Fahrzeuginbetriebsetzungen und aufwändige Instandhaltungen) sowie „Betriebswerkstatt“ (insb. für regelmäßige Inspektionen, Wartungen und Reinigungen).

Da die Fahrzeuge der U-Bahn-Linie U5 auch im bestehenden U-Bahn-Netz überführt werden können, können die Funktionen der Hauptwerkstatt auf dem Gelände der bestehenden Hauptwerkstatt in Barmbek ausgeführt werden.

Aus betrieblichen Gründen ist im Bereich der neuen U-Bahn-Linie U5 jedoch eine neue U-Bahn-Betriebswerkstatt erforderlich.

Die Standortwahl definiert sich im Wesentlichen über folgende Prämissen:

- (1) Vorgaben Arbeitsschutz: Die Betriebswerkstatt ist oberirdisch anzulegen.
- (2) Betriebstechnisch notwendige Voraussetzungen, geometrische Vorgaben:
 - Die Betriebswerkstatt benötigt drei Gleise mit einer Nutzlänge von je 120 m sowie
 - die notwendigen Entwicklungslängen der Gleisanlagen (Gleisharfe) für die Anbindung der Werkstattgleise.
 - Für die Außenreinigung wird zusätzlich eine Waschhalle benötigt (Nutzlänge 120 m).
 - Einschließlich erforderlicher Gleisharfen ergeben sich im direkten Werkstattbereich notwendige Nutzflächen von mind. 7.000 m – 7.500 m².
- (3) Übergeordnete Bedeutung: Der Standort muss entlang des Linienweges des zuerst realisierten Abschnittes der neuen U-Bahn-Linie U5, mithin der U5 Ost, liegen.

Zudem kommen für die neue U-Bahn Betriebswerkstatt nur Flächen in Betracht, die unmittelbar an vorhandene U-Bahngleisanlagen angrenzen bzw. bereits angebunden sind, da einerseits eine Zuführung der U-Bahnfahrzeuge nur über Gleisanlagen möglich ist und andererseits der Bau von längeren, eigenständig geführten Zuführungsgleisen mit weiteren Eingriffen in Natur und Landschaft verbunden ist und daher möglichst vermieden werden soll.

Unter Berücksichtigung dieser Rahmenbedingungen erfolgte die Untersuchung von Standortalternativen. Dabei wurde in einem ersten Schritt der Streckenverlauf der geplanten U-Bahn-Linie U5, Planungsabschnitt Ost, auf Bereiche, deren heutige Nutzungen, Flächenabmessungen und –verfügbarkeiten für den Bau einer Betriebswerkstatt möglich wären, betrachtet.

Im Ergebnis dessen boten sich folgende vier Alternativen (siehe Abbildung 4-3):

1. Standort Gleisdreieck
2. Standort Steilshooper Allee
3. Standort Glindwiese
4. Standort Südliche Gründgensstraße (Kleingärten)

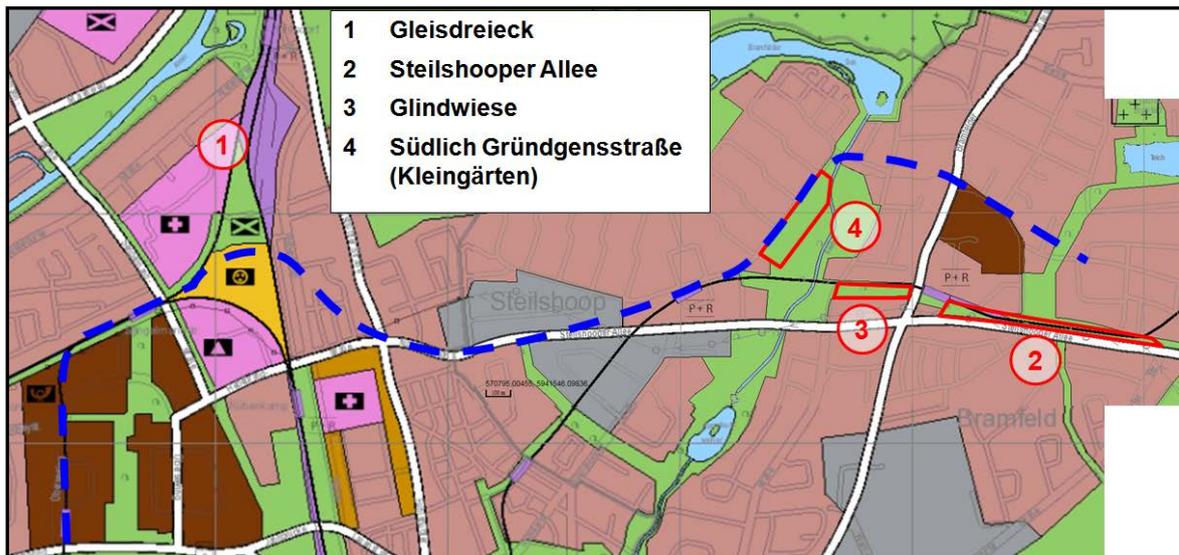


Abbildung 4-3: Untersuchte Standortalternativen für die Betriebswerkstatt

Anschließend wurden diese 4 Standortalternativen nach folgenden Kriterien untersucht und bewertet (Bewertungsschema siehe Abbildung 4-4):

- Bauliche und betriebliche Kriterien,
- Nutzung und Verfügbarkeit,
- Umweltauswirkungen,
- Planrecht.

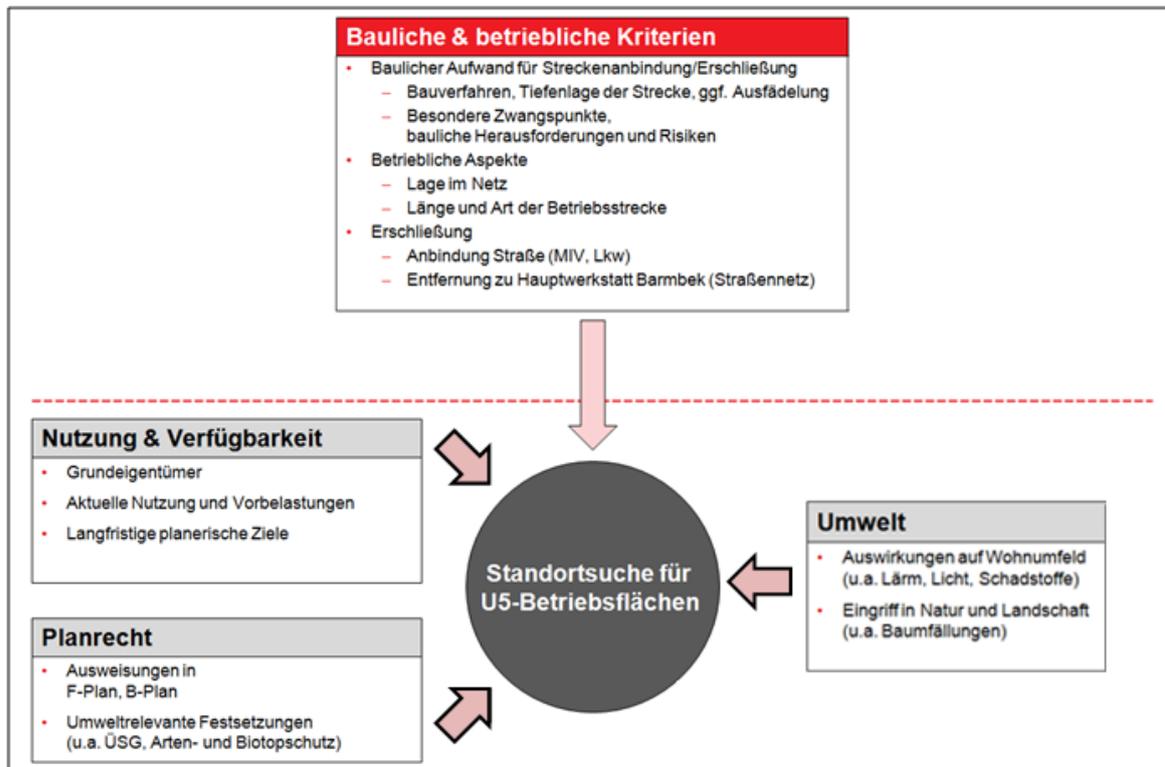


Abbildung 4-4: Bewertungsschema für Standortalternativen der Betriebswerkstatt (Quelle: HOCHBAHN).

Standort Gleisdreieck (Alternative 1)

Die Fläche ist gemäß Flächennutzungsplan tlw. für eine U-Bahntrasse freigehalten und tlw. Grünanlage. Die vorgesehenen Flächen der Abstellanlage sowie der Waschhalle sind Bestandteil des Bebauungsplanes Alsterdorf 22 / Winterhude 22, der in diesen Bereichen ein Sondergebiet „Betriebshof Öffentlicher Personennahverkehr“ mit dem Zusatz „vorgesehene Fläche für den U-Bahnbetrieb“ sowie Grünflächen vorsieht.

Alle anderen Bereiche sind Bestandteil des Baustufenplanes Fuhlsbüttel / Alsterdorf / Gross-Borstel / Ohlsdorf, der hier keine wirksamen Festsetzungen enthält.

Der Flächennutzungsplan sieht für den Bereich der Abstellanlage und der Waschhalle „Sonderbauflächen mit der Spezifizierung „Einrichtung für den Kraftfahrzeugverkehr / ÖPNV““, für alle anderen Bereiche Grünflächen vor. Der Flächennutzungsplan befindet sich derzeit dahingehend in Überarbeitung, dass die Flächen der Betriebswerkstatt berücksichtigt werden. Ein Aufstellungsbeschluss dazu liegt vor (Amtlicher Anzeiger vom 18.12.2018, S. 2699).

Die südliche Teilfläche wird bis 2019 als Baustelleneinrichtungsfläche für den Neubau des Busbetriebshofes Alsterdorf genutzt und anschließend zunächst nicht anderweitig genutzt. Mit Beginn des Baus der U-Bahn-Linie U5, Planungsabschnitt Ost, wird diese Fläche für den Startschacht des Schildvortriebes genutzt.

Dagegen ist die nördliche Teilfläche überwiegend stark mit Bäumen bewachsen. Der erforderliche Eingriff in diesen Baumbestand wäre erheblich. In die Betrachtung ist jedoch einzubeziehen, dass für die Belange der Baustelleneinrichtung für den Schildvortrieb der U-Bahn-Linie U5, Planungsabschnitt Ost, größere Flächen genutzt werden müssen. Im Falle der Wahl des Betriebswerkstattstandortes „Gleisdreieck“ könnten diese Flächen auch zusätzlich für Belange der Baustelleneinrichtungen des Streckenbaus herangezogen werden, sodass ein Eingriff - ausschließlich für Baustelleneinrichtungsflächen - reduziert werden kann.

Die Fläche „Standortalternative 1“ weist aufgrund der direkten und unabhängigen Anbindung sowohl an die U-Bahn-Linie U5, als auch an die U-Bahn-Linie U1 eine besondere Lagegunst auf. Die Umgebung ist weitgehend geprägt von Schienenwegen, Werkstatanlagen für Bus- und Schienenverkehrsunternehmen, Dienstleistungen (z. B. Einzelhandel) sowie einigen Wohn- und Kliniknutzungen (Alsterdorfer Kliniken) und sozialen Einrichtungen (Kinder- und Jugendhilfenotdienst).

Unter Berücksichtigung der örtlich schon vorhandenen vergleichbaren Werkstatt- und Schienenbahnnutzungen erscheint die Standortalternative 1 („Gleisdreieck“) trotz angrenzender Nähe zur Wohn und Klinikbebauung und dem Eingriff in Natur und Landschaft gut als Standort für eine Betriebswerkstatt geeignet.

Standort Steilshooper Allee – südlich Bramfelder SV (Alternative 2)

Die Fläche ist gemäß Flächennutzungsplan für eine U-Bahntrasse freigehalten. Diese Darstellung soll mit der vorgesehenen Änderung des Flächennutzungsplans aufgehoben werden. Im Baustufenplan sind in diesem Bereich Grünflächen und Sportplätze vorgesehen. Für den Bereich zwischen Bramfelder Chaussee und Ellernreihe sieht der Bebauungsplan Bramfeld 51 innerhalb einer festgesetzten „Grünfläche“ mit der Zweckbestimmung „Parkanlage“ eine unverbindliche Vormerkung für eine „vorgesehene unterirdische U-Bahn“ vor. Die Fläche ist aktuell ein unbebauter Grünzug über den eine Hochspannungsfreileitung verläuft.

Aufgrund der einseitigen Gleisanbindung ist nur eine betrieblich ungünstige Gleisanordnung möglich. Darüber hinaus ermöglicht der zur Verfügung stehende Flächenumfang unter Berücksichtigung der örtlichen Restriktionen (Hochspannungsfreileitung) nur wenige Abstellgleise.

Die Fläche wäre nur über eine bis zu ca. 850 m lange Betriebsstrecke zu erreichen. Diese, in offener Bauweise herzustellende Betriebsstrecke einschl. erforderlichem zusätzlichen unterirdischen Ausfädelungsbauwerk im Bereich östlich der geplanten Haltestelle Steilshoop, wäre mit erheblichen Eingriffen in Natur und Landschaft verbunden.

Unter Berücksichtigung der o. g. Aspekte, insbesondere der unmittelbaren Nähe zur Wohnbebauung, dem erhebliche Eingriff in den Grünzug / das Landschaftsbild sowie der Baurestriktion (Hochspannungsfreileitung) wurde die Standortalternative 2 („Steilshooper Allee“) verworfen.

Standort Glindwiese (Alternative 3)

Die Fläche ist gemäß Flächennutzungsplan respektive Bebauungsplan Bramfeld 15 tlw. für eine oberirdische U-Bahntrasse freigehalten bzw. Grünfläche. Die Fläche ist aktuell ein unbebauter Grünzug.

Aufgrund der einseitigen Gleisanbindung ist nur eine betrieblich ungünstige Gleisanordnung möglich. Darüber hinaus ermöglicht der zur Verfügung stehende nur wenige Abstellgleise.

Die Fläche wäre nur über eine bis zu ca. 350 m lange Betriebsstrecke zu erreichen. Diese in offener Bauweise herzustellende Betriebsstrecke einschl. erforderlichem zusätzlichen unterirdischen Ausfädelungsbauwerk im Bereich östlich der geplanten Haltestelle Steilshoop führt zu einem erheblichen Eingriff in Natur und Landschaft.

Unter Berücksichtigung der o. g. Aspekte, insbesondere der unmittelbaren Nähe zur Wohnbebauung sowie des erheblichen Eingriffs in den Grünzug / das Landschaftsbild wurde die Standortalternative 3 („Glindwiese“) verworfen.

Standort Gründgensstraße (Alternative 4)

Die Fläche ist gemäß Flächennutzungsplan bzw. Bebauungsplan Steilshoop 5 als Grünfläche bzw. Parkanlage / Dauerkleingärten ausgewiesen. Im Flächennutzungsplan ist entlang der Gründgensstraße die Darstellung einer Schnellbahnlinie vorgesehen. Die Fläche ist aktuell mit Kleingärten bebaut.

Die Lage parallel zur U-Bahn-Linie U5 lässt grundsätzlich eine zweiseitige Gleisanbindung zu. Aufgrund des unterirdischen Verlaufes der U-Bahn-Linie U5 sind jedoch aufwendige Ausfädelungsbauwerke und Rampenbauwerke erforderlich, die – aufgrund des zusätzlich mehrmaligen Wechsels der Bauweise (offene Bauweise / Schildvortrieb) – zudem erhebliche Auswirkungen auf die Baukosten und -zeit der U-Bahn-Linie U5 haben.

Unter Berücksichtigung der unmittelbaren Nähe zur Wohnbebauung, dem erheblichen Eingriff in den Grünzug / das Landschaftsbild und des dauerhaften Verlustes von Kleingärten wurde die Standortalternative 4 („Gründgensstraße“) verworfen.

Fazit Standortalternativen Betriebswerkstatt

Die Ergebnisse der Standortsuche und –bewertung hat ergeben, dass lediglich die Fläche Gleisdreieck (Standortalternative 1) alle notwendigen Kriterien, bei gleichzeitiger minimaler Beeinträchtigung durch Grunderwerb oder Eingriffe in vorhandene Strukturen, erfüllt:

- Die Fläche grenzt unmittelbar an die dort oberirdisch vorgesehenen neuen U-Bahn-Linie U5 und weist zudem eine Lagegunst neben den Betriebsgleisen der U-Bahnlinie U1 auf.
- Die Fläche besitzt die notwendigen Dimensionen für die Errichtung und den Betrieb der U-Bahn Betriebswerkstatt und befindet sich im Besitz der Freien und Hansestadt Hamburg. Da sich keine weitere Fläche auch nur annähernd gleichwertig für die Er-

richtung einer U-Bahn Betriebswerkstatt eignet, ist diese Fläche aus technischer und betriebswirtschaftlicher Sicht der optimale Standort für die neue U-Bahn Betriebswerkstatt.

Es sind zwar viele Bäume zu fällen, die Verluste für Natur und Landschaft werden jedoch durch die verkehrlichen und betrieblichen Vorzüge sowie die relativ weite Entfernung von störungsempfindlichen Nutzungen aufgewogen. Im Rahmen der Untersuchung mehrerer Standortalternativen für den Standort Gleisdreieck wurde der Eingriff in den Baumbestand reduziert.

Darüber hinaus kann diese Fläche vor Errichtung der Betriebswerkstatt als Baustelleneinrichtungsfläche für den Streckenbau der U5 Ost genutzt werden, sodass hierfür andernorts keine gesonderten und zusätzlichen Eingriffe in Natur und Landschaft erforderlich werden.

Weitere Erläuterungen sind dem Erläuterungsbericht zum Neubau der Betriebswerkstatt Ohlsdorf (Planfestzustellenden Unterlagen, Teil I, Anlage 02.02) zu entnehmen.

4.2.9 Vortriebstunnelstrecken

Der Verlauf der Schildstrecke der U5 Ost wird neben der Einhaltung von Planungsgrundsätzen maßgeblich von folgenden Faktoren bestimmt und vordefiniert:

- Lage und Anforderungen an die Haltestellen, Ausrichtungen der Haltestellen zueinander, Einhaltung der Trassierungsparameter (Radien etc.),
- Zwangspunkte im Trassenverlauf (z. B. Höhenzwangspunkte im Bereich Sengelmannstraße und offenen Bauweise, Unterquerung der Bahngleise, Unterfahrung César-Klein-Ring 40),
- Lage der Notausgänge, Gradienten der Geländeoberkanten,
- Unterfahrung tiefer oder erschütterungsempfindlicher Bebauung,
- Vorgaben der Fahrdynamik, des Betriebs, der Trassierung etc.

Für den Streckenabschnitt Startschacht bis zur Haltestelle Nordheimstraße ergeben sich unter Einhaltung der o. g. Trassierungsbedingungen für den Betrieb sowie den Vortrieb keine Varianten für die Trassierung der Schildstrecke. Die Trassierung des Abschnitts Nordheimstraße bis Steilshoop wird bestimmt durch die Lage der Haltestellen.

Für den Streckenabschnitt Steilshoop bis Bramfeld ergaben sich in Abhängigkeit der Haltestellenlage Schreyerring und Gründgensstraße zwei mögliche Varianten für dieses Teilstück. Die Vorzugsvariante Haltestelle Gründgensstraße führt zu dem Zwangspunkt Unterfahrung des Hauses Cesar-Klein-Ring 40, das im Bereich der Gründgensstraße auf einer Schlitzwand gegründet ist, die auf der südlichen Seite passiert wird.

Zur Wahl der **Vortriebsrichtung** und damit der Lage von Start- und Zielschacht für den Schildvortrieb wurden folgende drei Varianten untersucht:

- Variante 1: Richtung Ost → West, Startschacht Bereich Sportanlage Ellernreihe,
- Variante 2: Richtung Ost → West, Startschacht Bereich Straße Heukoppel,

- Variante 3: Richtung West → Ost, Startschacht Bereich Gleisdreieck, Zielschacht Bereich Straße Heukoppel.

Im Ergebnis der Variantenbewertung wird die Variante 3, u. a. aufgrund folgender Vorteile als Vorzugsvariante ausgewiesen:

- mögliche Einbindung des Schienennetzes der Deutschen Bahn in das Baulogistikkonzept im Bereich des Gleisdreiecks sowie mögliche Routen der LKW-Transporte, (ggf. Verlagerung von Massentransporten während der Bauphase (Bauabfall, Tübbing, etc.) von der Straße auf die Schiene möglich),
- notwendige Flächen für Startschacht und die Versorgung des Tunnelvortriebs sind im Bereich des Gleisdreiecks gegeben,
- Entfernung und räumliche Trennung zur Wohnbebauung, reduzierte Belastungen der Anwohner,
- Verkürzung der Vortriebstrecke durch Anordnung des Zielschachtes im Bereich der Straße Heukoppel,
- Lage der Baustelleneinrichtungsflächen vorteilhaft,
- Fläche der späteren Betriebswerkstatt als Baustelleneinrichtungsfläche nutzbar.

Der TVM-Vortrieb unterquert kurz nach Verlassen des Startschachtes im Bereich Gleisdreieck drei DB-Bahngleise (1 Gütergleis, 2 S-Bahngleise). Zur **Unterfahrung** der S-Bahngleise wurden folgende sieben Varianten ausgearbeitet und bewertet:

- Variante 1: Verzicht auf präventive Sicherungsmaßnahmen der Gleise,
- Variante 2: Sperrung der DB-Gleise für die Dauer der Unterquerung,
- Variante 3: Baugrundverbesserungen,
- Variante 4: Einbau von Hilfsbrücken,
- Variante 5: Betonplatte,
- Variante 6: Großrohrschirm,
- Variante 7: Startkaverne in Spritzbeton-Bauweise.

Die primären Kriterien für die Bewertung der Varianten sind der sichere Bahnbetrieb während der TVM-Unterquerung unter Berücksichtigung der Baugrundsituation sowie geringe terminliche Risiken beim Bahnbetrieb. Als Vorzugsvariante wurde die Variante 5, Bau eine Betonplatte, ausgearbeitet und der Deutschen Bahn vorgestellt.

4.2.10 Lage Notausgänge

Die Lage der Notausgänge im Bereich der Tunnelstrecke bestimmt sich durch die Einhaltung der maximalen Fluchtweglänge sowie der Situation an der Oberfläche. Für die einzelnen Streckenabschnitte wurden verschiedene Lagen betrachtet und entsprechend der Randbedingungen festgelegt.

Die Notausgänge werden im maximalen Abstand von 600 m zum Personenbahnsteig bzw. zum nächsten Notausgangsbauwerk (Mitte Tür Rettungsweg) vorgesehen. Bei der Ausführung werden gegenüberliegende Zugangsmöglichkeiten für beide Fahrtrichtung geplant, sodass jeder Rettungsweg über einen separaten Notausgang verfügt. Die Vorga-

be des Regelwerks, einen Notausgang nach maximal 300 m zu erreichen, wird damit erfüllt.

Für die U5 Ost wurden folgende sechs Notausgänge (NA) vorzugsweise ermittelt:

- (1) NA Sydneystraße (NSD): im Abschnitt zwischen den Haltestellen City Nord und Sengelmannstraße auf dem Grundstück Überseering 26 zur Erfüllung der Erreichbarkeit (Fluchtweglänge),
- (2) NA Rübenkamp (NRK): im Abschnitt Startschacht bis Haltestelle Nordheimstraße, Bereich Rübenkamp 273/264, Lage in Mitte und im Tiefpunkt des Streckenabschnitts mit Vorteilen für die Erreichbarkeit (ähnliche Fluchtweglängen), Streckenentwässerung (Pumpensumpf integrierbar), ausreichendes Raumangebot an der Oberfläche,
- (3) NA Steilshooper Allee (NSH): im Streckenabschnitt zwischen Nordheimstraße und Steilshoop, Bereich Steilshooper Allee 47, Lage aufgrund der gleichmäßigeren Verteilung zwischen den Haltestellen und im Tiefpunkt des Streckenabschnitts vorteilhaft,
- (4) NA Gründgensstraße (NGS) und (4) NA Fabriciusstraße (NFS): im Streckenabschnitt zwischen Steilshoop – Bramfeld sind aufgrund der Streckenlänge zwei Notausgangsbauwerke erforderlich, Gründgensstraße in Höhe Erich-Ziegel-Ring 1 und Fabriciusstraße wurden als vorteilhaft bewertet, ein Notausgang im Sommertauweg wird aufgrund der beengten Verhältnisse an der Oberfläche ausgeschlossen,
- (5) NA Heukoppel (HK): im Bereich des Zielschachtes am Ende der Kehr- und Abstellanlage erforderlich, weil der Abstand des Tunnelendes zur Haltestelle Bramfeld mehr als 100 m beträgt, zudem ist es sinnvoll, den Notausgang im Bereich der offenen Bauweise anzuordnen, da ansonsten eine zusätzliche Baugrube hinzukommen würde.

4.2.11 Fazit Variantenbetrachtung

Das beantragte Vorhaben U5 Ost (siehe Kapitel 3) resultiert als Vorzugsvariante aus einer Reihe von untersuchten Varianten, die unter Berücksichtigung der jeweiligen Vor- und Nachteile im Hinblick auf Bauverfahren, Bauwerke und Lage von Haltestellen insbesondere unter verkehrlichen, baulichen, technischen und betrieblichen Perspektiven bzw. Kriterien ausgewählt wurde.

Unter den baulichen Kriterien wurden speziell Auswirkungen, die durch die Bautätigkeiten entstehen, also auch Auswirkungen auf Schutzgüter gemäß UVPG berücksichtigt. Im Ergebnis zeigt die Vorplanung, dass die größtenteils unterirdisch liegende U5 Ost Strecke im Bereich der City Nord mit Anschluss an die Bestandshaltestelle Sengelmannstraße bis zum Gleisdreieck in offener Bauweise, die Strecke östlich des Gleisdreiecks im Schildvortrieb (2-Gleisschild) und die Herstellung der Haltestellen in offener Bauweise unter den vorgegebenen Rahmenbedingungen realisierbar und im Vergleich zu den aufgezeigten weiteren Bauverfahren vorteilhaft sind.

Aus den durchgeführten Variantenuntersuchungen und Bewertungen für die Haltestellen und Streckenabschnitte stellen sich folgende Lagen für neu zu errichtende Haltestellen und Notausgänge sowie die Start- und Zielschachtanordnung als vorteilhaft dar und wurden weiterverfolgt (siehe Kapitel 3):

- Haltestelle City Nord Lage im Bereich Überseering (**CN**),
- Haltestelle Barmbek- Nord Lage im Bereich Fuhlsbüttler Straße / Nordheimstraße (**ND**),
- Haltestelle Steilshoop Lage im Bereich Gründgensstraße (**SH**),
- Haltestelle Bramfeld Lage im Bereich Bramfelder Dorfplatz (**BD**),
- Notausgang Sydneystraße Lage im Bereich Überseering auf Höhe Sydneystraße (**NSD**),
- Notausgang Rübenkamp Lage im Bereich Rübenkamp Nr. 273/264 (**NRK**),
- Notausgang Steilshooper Allee Lage im Bereich Steilshooper Allee Nr. 47 (**NSH**),
- Notausgang Gründgensstraße Bereich Gründgensstraße in Höhe Erich-Ziegel-Ring 1 (**NGS**),
- Notausgang Fabriciusstraße Lage im Bereich Fabriciusstraße Nr. 270 (**NFS**),
- Notausgang Heukoppel Lage im Bereich Heukoppel Nr. 34/37 (**HK**).

Für die Wahl der Lage der Betriebswerkstatt haben die Ergebnisse der Standortsuche und –bewertung ergeben, dass lediglich die Fläche Gleisdreieck (Standortalternative 1) alle notwendigen Kriterien, bei gleichzeitiger minimaler Beeinträchtigung durch Grunderwerb oder Eingriffe in vorhandene Strukturen, erfüllt (siehe Kapitel 4.2.8).

5 Untersuchungsrahmen und Methodik

5.1 Zielstellung des UVP-Berichts

Ziel des UVP-Berichts ist zunächst die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der entscheidungserheblichen bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter gemäß § 2 UVPG:

1. Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit (einzelne Menschen und Bevölkerung),
2. Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
3. Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft (Landschafts- bzw. Stadtbild),
4. kulturelles Erbe (Kulturgüter) und sonstige Sachgüter sowie
5. die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern unter Berücksichtigung des gegenwärtigen Wissensstandes und der gegenwärtig anerkannter Prüfmethode.

Darüber hinaus werden geeignete Aspekte des Vorhabens und Maßnahmen konzipiert und erläutert, mit denen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen des Vorhabens vermieden, vermindert oder ausgeglichen werden sollen, zudem erforderliche Ersatzmaßnahmen sowie geplante Überwachungsmaßnahmen.

Der UVP-Bericht soll der zuständigen Behörde eine zusammenfassende Darstellung und begründete Bewertung der Umweltauswirkungen des Vorhabens ermöglichen und Dritten bzw. der Öffentlichkeit eine Grundlage zur Beurteilung bieten, ob und in welchem Umfang sie von den Umweltauswirkungen des Vorhabens betroffen sein können.

5.2 Methodik

Entsprechend der Zielstellung des UVP-Berichtes und der Anforderungen an den UVP-Bericht gemäß § 16 UVPG werden folgende Arbeits- und Prüfschritte durchgeführt:

1. Ableitung des Untersuchungsraumes,
2. Untersuchungen der aktuellen Situation relevanter, potenziell betroffener Schutzgüter im Untersuchungsraum (Bestandsanalyse) zur Ermittlung spezifischer Sensibilitäten,
3. Ermittlung von schutzgutrelevanten Wirkungen des Vorhabens (Wirkanalyse),
4. Bewertung der Erheblichkeit von potenziell nachteiligen Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter (Konfliktanalyse),
5. Konzipierung von geeigneten Maßnahmen zur Vermeidung / Verminderung und Kompensation nicht vermeidbarer, erheblich nachteiliger Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter.

Im Folgenden werden diese Arbeits- und Prüfschritte näher dargestellt.

Untersuchungsraum und Bestandsanalyse (siehe Kapitel 5 und Kapitel 6)

Unter Berücksichtigung der Lage und Ausdehnung des Vorhabens, der vorhandenen naturräumlichen Gegebenheiten sowie der potenziellen räumlichen Ausdehnung der bau-, betriebs- und anlagebedingten Auswirkungen des Vorhabens wird ein Untersuchungsraum abgeleitet (siehe Kapitel 5.3). Mindestens innerhalb dieses Untersuchungsraumes werden das Vorhandensein und die aktuelle Situation der Schutzgüter nach UVPG erfasst, dargestellt und bewertet. Dabei werden folgende Methoden angewendet:

- Ermittlung und Auswertung vorhabensspezifischer, relevanter Daten und Informationen:
 - aus vorhergehenden Planungsphasen (Konzeptstudie 2016) sowie dem Abstimmungsprozess im Rahmen Planungsphase 1-4 des Vorhabens, (SN „Scoping“-Verfahren 2017, TÖB-Beteiligung Frühjahr 2018),
 - Planungsdaten und Gutachten / Fachbeiträge (z. B. Baugrund, Schall- / Erschütterungen, Vermessungen)
 - aus öffentlich zugänglichen allgemeinen Umweltdaten, (u. a. Geoportal Hamburg)
 - aus öffentlich zugänglichen Umweltdaten von Projekten Dritter,
- Erstellung von schutzgutspezifischen Fachbeiträgen und -gutachten, inkl. erforderlicher Datenerhebungen und –auswertungen nach anerkannten und abgestimmten Prüfmethoden, Kartierungen Flora / Fauna / Biotope.

Die im Einzelnen verwendeten Daten sind in den Kapiteln zur Behandlung der Schutzgüter jeweils aufgeführt und dem Quellenverzeichnis zu entnehmen.

Die Bewertung der Sensibilitäten und der Bedeutsamkeit des erhobenen Bestandes erfolgt verbal-argumentativ unter Anwendung gegenwärtig allgemein anerkannter Kriterien zu Nutzen und Funktion, zusammengefasst als „Funktionaler Wert“ in den folgenden Wertstufen:

- (1) Stufe 1: Sehr geringer funktionaler Wert,
- (2) Stufe 2: Geringer funktionaler Wert,

- (3) Stufe 3: Mittlerer funktionaler Wert,
- (4) Stufe 4: Hoher funktionaler Wert,
- (5) Stufe 5: Sehr hoher funktionaler Wert.

Beurteilt werden in diesem Zusammenhang insbesondere folgende Aspekte:

- Bedeutung für die einzelnen Schutzgüter (Nutzungen, Naturhaushalt und Landschaftsbild, ggf. vorhandener besonderer gesetzlicher Schutzstatus),
- spezifische Empfindlichkeit gegenüber den voraussichtlichen Projektwirkungen,
- Vorbelastung durch bestehende Nutzungen / Verursacher.

Die verwendeten Bestandsbewertungskriterien werden im jeweiligen Kapitel des Schutzgutes erläutert.

Wirk- und Konfliktanalyse (siehe Kapitel 3.7)

Voraussetzung für die Beschreibung und Bewertung der voraussichtlich erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die einzelnen Schutzgüter ist die Erfassung der wesentlichen vom Vorhaben ausgehenden Wirkfaktoren. Die Wirkfaktoren werden aus der Projektbeschreibung der technischen Bauplanung sowie der Bauablaufplanung abgeleitet und sind im Wesentlichen wie folgt zuzuordnen:

- baubedingte Auswirkungen (Bauphase),
- anlagebedingte Auswirkungen (physisches Vorhandensein der Gebäude, Anlagen, Installationen etc. des Vorhabens) und
- betriebsbedingte Auswirkungen (Betriebsphase).

Gemäß § 16 Abs. 1 Nr. 3 UVPG werden vor der eigentlichen Konfliktanalyse Merkmale des Vorhabens identifiziert und berücksichtigt, die geeignet sind erheblich nachteilige Umweltauswirkungen auszuschließen, zu vermindern oder auszugleichen (siehe Kapitel 3.8). Dazu zählen beispielsweise Merkmale wie die überwiegend unterirdische Lage des Vorhabens, die weitgehende unterirdische Bauweise, der weitgehend emissionsfreie Betrieb und die hohe Verkehrssicherheit im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln. Auch ermöglicht das bauliche Verfahren zur Herstellung von Haltestellenbauwerken mittels gedichteter Baugruben eine Vermeidung großräumiger Grundwasserabsenkungen mit umweltrelevanten Auswirkungen. Diese Aspekte werden bei der anschließenden Bewertung der vorhabenbedingten Umweltauswirkungen entsprechend berücksichtigt.

Gemäß UVPVwV (Nr. 0.6.1.1) ist die Bewertung der Umweltauswirkungen als „die Auslegung und die Anwendung der umweltbezogenen Tatbestandsmerkmale der einschlägigen Fachgesetze (gesetzliche Umweltauflagen) auf den entscheidungserheblichen Sachverhalt“ zu verstehen. Bewertungskriterien zu Umweltauswirkungen sind anhand der im UVPVwV Anhang 1 formulierten Orientierungshilfen gegeben, die im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge eine Konkretisierung gesetzlicher Umweltauflagen darstellen. Sie sind einzelfallbezogen heranzuziehen, soweit Fachgesetze oder deren Ausführungsbestimmungen für die Bewertung der Umweltauswirkungen eines Vorhabens nicht rechtsverbindliche Grenzwerte enthalten oder sonstige Grenzwerte oder nicht zwin-

gende, aber im Vergleich zu den Orientierungshilfen weniger anspruchsvollere Kriterien vorsehen.

Die Bewertung der Umweltverträglichkeit des geplanten Vorhabens ergibt sich aus der Ermittlung des Auswirkungspotenzials des Vorhabens auf die einzelnen Schutzgüter.

Das Auswirkungspotenzial stellt das von einem Wirkfaktor bzw. einer Gruppe von Wirkfaktoren ausgehende Beeinträchtigungsrisiko bzw. der evtl. zu erwartende positive Effekt für das jeweilige Schutzgut dar. Verbal-argumentativ werden hierzu schutzgutbezogen die projektspezifischen Wirkungen differenziert nach bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen in Beziehung zur Bestandsbewertung gesetzt. Die vom jeweiligen projektspezifischen Wirkfaktor bzw. der Gruppe von Wirkfaktoren ausgehende Auswirkungsintensität wird anhand von Umfang, Schwere, Dauer und Wahrscheinlichkeit einer vergleichbaren Wiederherstellung nach einer temporären Nutzung eingeschätzt und soweit möglich einer fünfstufigen Skala zugeordnet, um eine verhältnismäßige Einordnung der hervorgerufenen Beeinträchtigung im Vergleich zur Bestandssituation zu erleichtern. Die möglichen Umweltfolgen des Vorhabens werden in Form einer zusammenfassenden Bewertungsmatrix dargestellt und bewertet.

Tabelle 5-1: Bewertungsmatrix Umweltverträglichkeit / Beeinträchtigungsintensität

Bewertungsstufe	Beschreibung
<p style="text-align: center;">1 „sehr gering“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen bewirken eine positive Veränderung der Beschaffenheit der Umwelt • Auswirkungen sind nicht ableitbar, bzw. so unbedeutend, dass sie entscheidungsunerheblich sind • geringfügige, kurzzeitige oder nur theoretisch mögliche negative Auswirkungen • Minderung der Leistungsfähigkeit unbedeutend, Erheblichkeitsschwelle nicht erreicht bzw. Auswirkungspotenzial günstig bis neutral
<p style="text-align: center;">2 „gering“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • geringfügige nachteilige Auswirkungen, die <u>ohne</u> Minderungs- oder Ausgleichsmaßnahmen toleriert werden können • Minderung der Leistungsfähigkeit gegeben, Erheblichkeitsschwelle nicht erreicht
<p style="text-align: center;">3 „mittel“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erheblich nachteilige Auswirkungen, die <u>vor Ort</u> durch Minderungs- oder Ausgleichsmaßnahmen kompensiert werden können • Minderung der Leistungsfähigkeit erheblich, Erheblichkeitsschwelle überschritten
<p style="text-align: center;">4 „hoch“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erheblich nachteilige Auswirkungen, die nur durch Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen <u>außerhalb des Eingriffsbereiches</u> kompensiert werden können • Minderung der Leistungsfähigkeit sehr erheblich, Erheblichkeitsschwelle überschritten

Bewertungs- stufe	Beschreibung
5 „sehr hoch“	<ul style="list-style-type: none">• Erheblich nachteilige Auswirkungen, die <u>nicht</u> durch Minderungs-, Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen kompensiert werden können• Minderung der Leistungsfähigkeit extrem erheblich, Erheblichkeitsschwelle überschritten

Die Ergebnisse der gesonderten Fachbeiträge (Schalltechnische Untersuchung, Erschütterungsgutachten, Artenschutz-Fachbeitrag etc.) werden in die Betrachtungen integriert. Die Quellen werden im jeweiligen schutzgutbezogenen Unterkapitel genannt.

Die Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen orientiert sich an folgenden Maßstäben:

- Einhaltung von rechtsverbindlichen Grenzwerten / Orientierung an Mindestqualitäten bestimmter Umweltmedien (z. B. nach TA Luft, TA Lärm),
- Orientierung an UVPVwV, Anhang 2,
- Minimierungsgebot: Anwendung des Stands des Wissens und der Technik zur Minimierung von Umweltschäden,
- Orientierung der künftigen Umweltqualität an der bestehenden Umweltsituation,
- Vorsorgeprinzip: Vorbeugung vor erkennbaren vorhabenbedingten Gefahren für die Umwelt bzw. Minimierung der Auswirkungen.

Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen, Ausgleich und Ersatz (siehe Kapitel 10)

Ergänzend zu den aus dem Vorhaben bzw. Standort direkt ergebenden Aspekten zur Vermeidung und Verminderung von schädigenden Umweltauswirkungen werden weitere Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung bzw. zum Ausgleich und Ersatz von erheblichen, negativen Umweltauswirkungen empfohlen. Die Konkretisierung erforderlicher Maßnahmen erfolgt im Rahmen der Landschaftspflegerischen Begleitplanung bei der Anwendung der Eingriffsregelung (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil I, Anlagen 11.00 und 12.00 sowie Teil II, Anlage 17.00).

Status-Quo-Prognose / Nullvariante (siehe Kapitel 7)

Auf Grundlage verfügbarer, nicht gesondert ermittelter Umweltinformationen und allgemeiner wissenschaftlicher Erkenntnisse wird in einer Übersicht dargelegt, wie sich der Untersuchungsraum bei Nichtdurchführung des Vorhabens in den kommenden Jahren im Vergleich zur heutigen Bestandssituation voraussichtlich entwickeln wird. Hierbei werden, sofern erkennbar, auch unterschiedliche Szenarien aufgezeigt, die sich aus realistischer natürlicher / sukzessiver Entwicklung und bekannten Planungsabsichten im Raum ergeben können.

5.3 Abgrenzung des Untersuchungsraumes

Die Wirkung des Vorhabens auf die Schutzgüter gemäß UVPG ist in ihrer kompletten Bandbreite für alle Schutzgüter flächig und räumlich erfassbar zu machen (Einwirkbereich).

Um dem linear verlaufenden Vorhaben zu entsprechen wurde generell ein bandförmiger Untersuchungskorridor mit einem beidseitig jeweils 100 m breiten Streifen entlang der Trassenachse festgelegt. Darüber hinaus wurden erkennbare Sensibilitäten im weiteren Nahbereich berücksichtigt. Zudem wurde er um betriebliche Anlagen (Betriebswerkstatt Gleisdreieck) sowie um für die Baulogistik notwendige Einrichtungen wie Baustraßen und angedachte Baustelleneinrichtungsf lächen erweitert, um diese Wirkungen ebenfalls zu berücksichtigen.

Innerhalb des Untersuchungskorridors wurde entsprechend der Erheblichkeit der Wirkfaktoren des Vorhabens in verschiedene Untersuchungs zonen differenziert:

Zone I: Bereiche mit direktem offenem / nicht offenem Eingriff in die Oberflächen (Baugruben für Haltestellen, Notausgänge etc., Baustelleneinrichtungsf lächen, sonstige Bauinfrastruktur),

Zone II: Enge Untersuchungs zonen im Nahbereich des Eingriffs zur Erfassung der baubedingten Emissionen (Luftschadstoffe und Lärm), Wasserhaushalt für Straßenbäume, u. a. (beidseitig bis 100 m, sowohl oberirdisch als auch unterirdisch),

Zone III: Erweiterte Untersuchungs zonen zum Wasserhaushalt im Bereich der unterirdischen Tunnelstrecke (übergeordnete räumliche Zusammenhänge),

Zone IV: *Zusätzlicher Betrachtungsraum für erkennbare Sensibilitäten (nur bei Realkartierungen vor Ort), im Nahbereich des Untersuchungskorridors.*

Dieser Untersuchungsraum ist in seiner Ausdehnung so gefasst, dass alle relevanten Vorhabenwirkungen (Wirkfaktoren) auf die betroffenen Schutzgüter Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft sowie kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkung untereinander in ihrem erforderlichen Ausmaß sowohl in der Bau- als auch Betriebsphase vollständig ermittelt und bewertet werden.

Die geplanten Eingriffsbereiche der Zone I und Zone II wurden durch die technische Planung definiert und lokalisiert.

Zur Erhebung und Bewertung des Zustandes der Umweltschutzgüter innerhalb des Untersuchungsraumes werden verschiedene Untersuchungsmethoden genutzt (siehe Kapitel 5.2 sowie Abbildung 5-1).

Neben Auswertungen vorhandener Daten und projektspezifischer Fachplanungen und -gutachten erfolgen Realkartierungen für absehbar erheblich betroffene Aspekte der Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt im Untersuchungsraum, Zone I und

Zone II. Hierzu werden innerhalb des Untersuchungskorridors folgende Teilbereiche definiert:

Untersuchungsraum für „Realkartierung“ Biotope / Fauna (Vögel, Fledermäuse):

- Eingriffsbereiche **mit offenen Baugruben** (Haltestellen, Notausgängen, Start- / Zielschacht etc.): der jeweilige Eingriffsbereich sowie ein zusätzlicher Untersuchungsbe- reich von 50 m ab Außenkante Schlitzwand (beidseitig); zzgl. Zone IV,
- Eingriffsbereiche **ohne offene Baugruben** (BE-Flächen, Baustraßen etc.): flächenge- naue Erfassung des jeweiligen Eingriffsbereiches ohne zusätzlichen Untersuchungs- bereich, zzgl. Zone IV,
- Nach § 30 BNatSchG geschützte Biotope wurden flächenscharf erfasst (über den ge- samten Trassenkorridor),
- Amphibien: geländebasierte Potenzialanalyse, Augenmerk auf Gewässer innerhalb oder in Nähe betroffener Bereiche,
- Reptilien / Falter / Insekten: geländebasierte Potenzialanalyse, Erfassung potenziell wertvoller Lebensräume mit Überprüfung der Arten vor Ort.

Untersuchungsraum für „Realkartierung“ Bäume:

- Oberflächige Eingriffsbereiche **mit offenen Baugruben** (bei Haltestellen, Notausgän- gen Start- / Zielschacht etc.) zzgl. eines zusätzlichen Untersuchungsbereichs von 25 m ab Außenkante Schlitzwand (rundum),
- Oberflächige Eingriffsbereiche **ohne offene Baugruben** (BE-Flächen, Baustraßen etc.): Erfassung ohne zusätzlichen Untersuchungsbe- reich.

Nachfolgende Abbildung stellt die angewendete Methodik zur Bestandsanalyse Bäume, Biotope und Artenschutz dar:

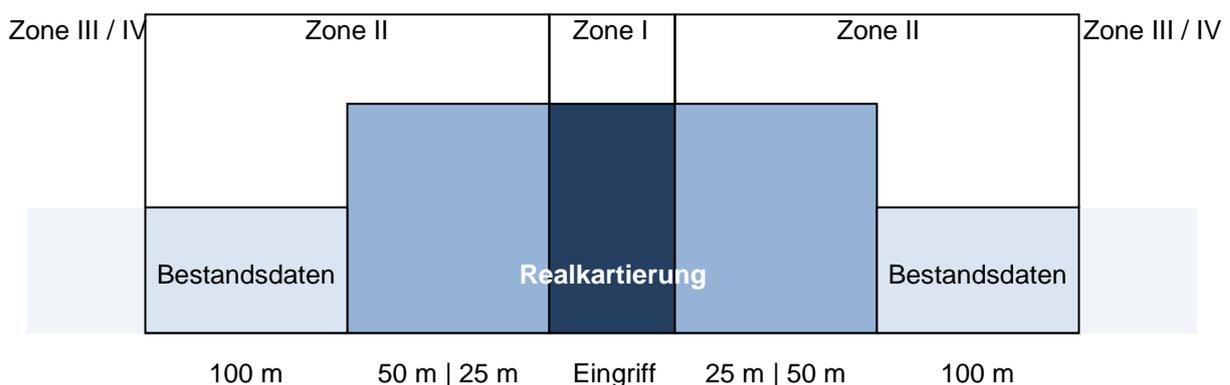


Abbildung 5-1: Methodik Bestandsanalyse Bäume, Biotope, Artenschutz.

Für eine transparente und bessere Verortung wurde der Untersuchungsraum entlang der Trasse zudem in einzelne Bereiche entsprechend der jeweiligen Haltestellen oder Notausgängen eingeteilt. Eine Übersicht hierfür zeigt Abbildung 5-2.

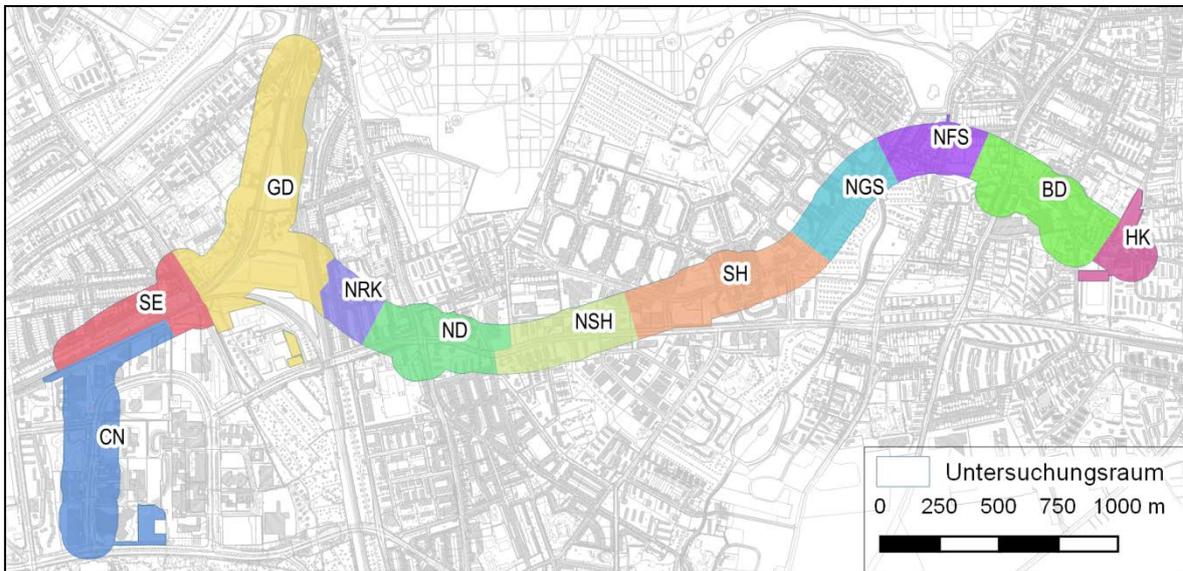


Abbildung 5-2: Untersuchungsbereiche im Untersuchungsraum.

5.4 Kartendarstellung

Zur Darstellung des Ist-Zustandes sowie zur ggf. erforderlichen Quantifizierung der Auswirkungen auf einzelne Schutzgüter wurden Geodaten erfasst oder aufbereitet. Die Auswertung sowie die Kartenstellungen erfolgten mit dem Programm QGIS.

Neben den Abbildungen im Text liegen dem Bericht folgende Kartendarstellungen jeweils im Maßstab 1:2.500 als Anlage bei:

- Anlage 19.01: Karte Ist-Zustand Schutzgüter Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit; Klima und Luft,
- Anlage 19.02: Karte Ist-Zustand Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Anlage 19.03: Karte Ist-Zustand Schutzgüter Fläche und Boden; Wasser,
- Anlage 19.04: Karte Ist-Zustand Schutzgüter Landschafts- / Stadtbild; kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.

Im Rahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplans (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 17.00) erfolgt darüber hinaus eine Gegenüberstellung der geplanten Eingriffe in den Bestand, die Darstellung des Planzustandes sowie die Bilanz bei Umsetzung der vorgesehenen eingriffsnahen Ausgleichsmaßnahmen.

6 Ist-Zustand der Umweltschutzgüter im Einwirkungsbereich des Vorhabens

6.1 Allgemeine Charakterisierung des Untersuchungsraumes

Der insgesamt ca. 165 ha große Untersuchungsraum (siehe Kapitel 5.3, Abbildung 5-2) befindet sich im Nordosten der Freien und Hansestadt Hamburg in den Bezirken Hamburg-Nord und Wandsbek. Die dort geplante U-Bahnlinie verläuft von der City Nord bis nach Bramfeld. Der Untersuchungsraum ist von Wohnbebauung (Block- und Blockrandbebauung) und gemischter Bebauung mit Geschäften und Büros geprägt, darüber hinaus sind mehrere Frei- und meist gepflegte Grünflächen sowie größere Gebiete für Bahnanlagen und Anlagen des ÖPNV zu finden. Zudem verlaufen mehrere größere Verkehrsachsen (u. a. Jahnring, Überseering, Sengelmannstraße, Steilshooper Allee, Bramfelder Chaussee) durch das Gebiet.

Typisch für den städtischen Charakter gibt es entlang der Verkehrsachsen sowohl eine erhöhte Lärmvorbelastung sowie verstärkte Schadstoffemissionen.

Der Untersuchungsraum kann als anthropogen überprägt eingestuft werden und ist gekennzeichnet von einer – teilweise lang bestehenden – stadtypischen Vegetation: Siedlungsflächen mit zum Teil intensiv gepflegten Grünanlagen sowie Verkehrsflächen mit Begleitgrün. Zudem gibt es einen großen Baumbestand (u. a. im Straßenraum sowie in Parkanlagen). Darüber hinaus befindet sich im Bereich des Gleisdreiecks ein größeres baumbeständiges Gebiet, welches als Wald anzusprechen ist.

6.2 Schutzgut Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit

6.2.1 Datengrundlagen

BASFI 2018: Kita Einrichtungen Hamburg. Stand: 28.09.2018.

BSW 2018: Flächennutzungsplan Hamburg. Datendownload WFS Flächennutzungsplan Hamburg (GML). Stand: 18.06.2018.

BUE 2016: Digitaler Grünplan / Kataster der öffentlichen Grünanlagen. Datendownload WFS. Stand 15.07.2016.

BUE 2017i: Lärmkarten Hamburg (§ 47c BImSchG). Datendownload Stand 12.12.2017.

BUE 2018j: Lärminderungsplanung, Fluglärm Hamburg. WMS. Stand 05.04.2018.

BWVI 2018: Verkehrsmengen auf Hauptverkehrsstraßen in Hamburg. WMS. Stand 06.08.2018.

SAHSH 2018: Statistische Berichte. Kennziffer A I/S 1 – j 17 HH. Bevölkerung in Hamburg am 31.12.2017. Auszählung aus dem Melderegister. Herausgegeben am 10. April 2018.

6.2.2 Beschreibung (Empfindlichkeiten) / Bewertung Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit

Für das Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit ist die Betrachtung möglicher Sensibilitäten hinsichtlich Lärm oder aktueller Erholungs- und Freizeitnutzung relevant. Demnach wird nachfolgend die Wohn- und Arbeitssituation sowie der aktuelle Bestand an Freizeit- und Erholungsflächen im Untersuchungsraum betrachtet. Diese Betrachtung wird ergänzt um eine Betrachtung der Vorbelastung (z. B. durch Straßenverkehr).

Der Untersuchungsraum befindet sich im innerstädtischen Bereich Hamburgs und erstreckt sich über die Bezirke Hamburg-Nord und Wandsbek.

Entsprechend des Flächennutzungsplans als vorbereitende Bauleitplanung befinden sich vorwiegend Wohnbau- sowie gemischte Bauflächen im Untersuchungsraum. In den Bereichen **CN** und **BD** sind zudem Bereiche mit dem Charakter als Dienstleistungszentrum angesiedelt, im Bereich **NSH** und teilweise **SH** sind hingegen gewerbliche Bauflächen anzutreffen. Im Bereich **GD** konzentrieren sich außerdem bahnbezogene Flächen (u. a. Sonderbaufläche (Busbetriebshof)). Mit Ausnahme des Bereichs **NRK** liegen in allen Untersuchungsbereichen Grünflächen vor, als einziges (Fließ-) Gewässer befindet sich die Seebek zwischen **NGS** und **NFS** (siehe Kapitel 2.2.1) (BSW 2018).

Die Struktur der Wohnbebauung im gesamten Untersuchungsraum kann als heterogen beschrieben werden. Entsprechend der Realkartierung (siehe Kapitel 6.3.3) kommen sowohl aufgelockerte Bereiche (Einzelhausbebauung, Reihenhausbebauung, Stadtvillen) als auch verdichtete Bereiche (Zeilenbebauung, Blockrandbebauung, Hochhausbebauung) vor. Im Bereich **SE** überwiegen dabei Einzelhäuser (nördlich der Gleisanlagen). In den Bereichen **NRK**, **ND**, **NSH**, **SH** und **NGS** ist vorwiegend eine verdichtete Bebauung (Zeilen- und Blockrandbebauung) anzutreffen (u. a. entlang der Gründgensstraße). Die Bereiche **NFS**, **BD** und **HK** zeichnen sich durch eine durchmischte Bebauung mit Einzelhäusern, Reihenhäusern aber auch Stadtvillen (**HK**) oder Hochhäusern (**BD**) aus.

Im Bereich **GD** befinden sich innerhalb des Gleisdreiecks eine soziale Einrichtung (Kinder- und Jugendnotdienst) sowie der Busbetriebshof Alsterdorf.

Westlich angrenzend an das Gleisdreieck befindet sich das Gelände der Stiftung Alsterdorf mit Wohnnutzungen, gewerblichen Nutzungen, sozialen Einrichtungen, Krankenhausnutzungen und Schulen. Östlich angrenzend finden sich Wohnnutzungen und der S-Bahn-Betriebshof Ohlsdorf.

Als Arbeitsort ist neben vereinzelt vorkommenden Geschäften und Gewerbebetrieben (u. a. in **SH**) der Bereich **CN** entlang des Überseerings hervorzuheben, welcher durch mehrere Bürogebäude geprägt ist.

Neben der aufgeführten charakteristischen Bebauung der einzelnen Bereiche gibt es weitere Nutzungen im Untersuchungsraum:

- **Altentagesstätte:** Stiftung Alsterdorf (**GD**), Gagfah-Hesse-Haus (**SH**)

- **Dauerkleingärten:** Kleingartenverein 404 „Kolonie 3 Floot“ (**SE**), Kleingartenverein 556 „Schmachthagen“ (**NSH**), Kleingartenverein 555 „Gartenfreunde an der Seebek“ (**SH, NGS**), Kleingartenverein 545 „Lot uns in Ruh e.V.“ (**NGS, NFS**),
- **Kindertagesstätten (KITA):** Kita Heilholtkamp (**SE**), KiTa am Werner-Otto-Institut (**GD**), Deutsch-Spanischer Kindergarten (**GD**), Kunst-KiTa Der kleine Prinz (**ND**), KiTa Steilshooper Allee (**NSH**), KiTa Gustav-Seitz-Weg (**SH**), Kath. KiTa St. Johannis / Steilshoop (**SH**), KiTa Fabriciusstraße (**NFS**), (gemäß BASFI 2018),
- **Kirchen:** Sankt Johannis (**SH**), Martin-Luther Kirche (**SH**),
- **Krankenhäuser:** Asklepios Klinik Barmbek (**ND**), Evangelische Stiftung Alsterdorf (**GD**)
- **Kulturzentrum:** Kulturzentrum BRAKULA (**BD**)
- **Schulen:** Grundschule Bugenhagen-Schule Alsterdorf (**GD**), Grundschule Bramfeld (**BD**), Stadtteilschule Bramfeld (**BD**), Johannes-Brahms Gymnasium (**HK**),
- **Soziale Einrichtung:** Kinder- und Jugendnotdienst (**GD**),
- **Versorgung:** Post, Polizei: Polizeikommissariat 36 (**BD**)

Für eine Beurteilung der Sensibilität können, unabhängig der jeweils individuellen Situation, Kinder (≤ 6 Jahre) sowie ältere Menschen (≥ 65 Jahre) als allgemein empfindliche Bevölkerungsgruppe gegenüber Immissionen (u. a. Lärm, Erschütterungen) betrachtet werden. Im Untersuchungsraum kann die Bevölkerungsstruktur zum 31.12.2017 gemäß SAHSH (2018) wie folgt beschrieben werden (siehe Tabelle 6-1): Die Einwohnerzahlen der Stadtteile variieren zwischen ca. 15.000 (Alsterdorf) und ca. 55.500 (Winterhude). Der Bevölkerungsanteil an Kindern liegt zwischen 5,1 % (Barmbek-Nord) und 6,7 % (Steilshoop), der Anteil von Menschen über 65 Jahren differenziert sich zwischen 13,1 % (Barmbek-Nord) und 21,5 % (Bramfeld).

Tabelle 6-1: Ausgewählte Bevölkerungsstrukturdaten für den Untersuchungsraum (Quelle SAHSH 2018).

Stadtteile	EW	EW / km ²	EW \leq 6 J [%]	EW \geq 65 J [%]	Lage der Stadtteile im Untersuchungsbereich										
					CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Winterhude	55.651	7.343	5,9	14,6	100	81	7	0	0	0	0	0	0	0	0
Alsterdorf	15.031	4.767	6,1	18,9	0	19	73	0	0	0	0	0	0	0	0
Ohlsdorf	16.471	2.301	6,4	16,3	0	0	20	100	83	0	0	0	0	0	0
Barmbek-Nord	41.892	10.884	5,1	13,1	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0
Steilshoop	19.662	7.874	6,7	19,8	0	0	0	0	0	100	100	95	10	0	0
Bramfeld	52.342	5.203	5,5	21,5	0	0	0	0	0	0	0	5	90	100	100
Anteil am Untersuchungsbereich (%)					100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Legende: EW: Einwohner gesamt, EW/km²: Einwohnerdichte je km², EW \leq 6 J: Anteil Einwohner \leq 6 Jahre (Kinder), EW \geq 65 J: Anteil Einwohner \geq 65 Jahre | Anteil am Untersuchungsbereich (%): Prozentuale Aufteilung der Fläche des Untersuchungsbereichs auf die Stadtteile.

Hinsichtlich der Empfindlichkeit dieser Bereiche gegen potenzielle Lärmbelastungen hat jede aktuelle Nutzung bzw. deren Nutzer eine spezifische Empfindlichkeit. Hierzu werden auf die Einteilung der konkretisierenden Bauleitplanung (Bebauungspläne) oder die tatsächliche Nutzung zurückgegriffen. Der Bereich der Stiftung Alsterdorf ist dabei als urbanes Gebiet gemäß § 6 BauNVO einzustufen, mit punktuell höher schutzwürdigen Nutzungen (Schule, Krankenhaus).

Eine Übersicht über die Gebietseinstufung gemäß Bauleitplanung bzw. tatsächlicher Nutzung gibt Abbildung 6-1.

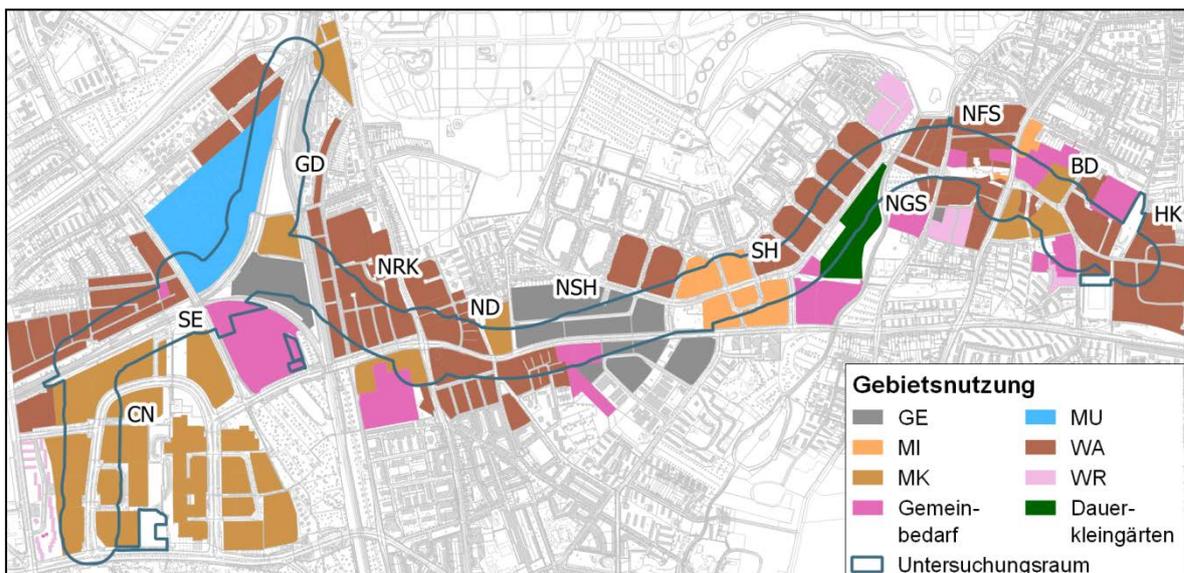


Abbildung 6-1: Gebietseinstufung gemäß Bauleitplanung bzw. tatsächlicher Nutzung.

Legende: WR: Reines Wohngebiet, WA: Allgemeines Wohngebiet, MI: Mischgebiet, MK: Kerngebiet, MU: Urbanes Gebiet, GE: Gewerbegebiet

Neben der Nutzung als Wohn- und Arbeitsgebiet erfüllen Grünflächen, Parkanlagen sowie Spielplätze eine Erholungs- und Freizeitfunktion. Der Untersuchungsraum ist geprägt von mehreren angelegten Grünflächen (siehe Kapitel 6.3.3), für die allgemeine Erholungsnutzung stehen jedoch die verfügbaren öffentlichen Flächen im Vordergrund.

Im Digitalen Grünplan der Stadt Hamburg (BUE 2016) sind hierzu folgende Parkanlagen und Spielplätze im Untersuchungsraum verzeichnet:

- **Parkanlagen:** City Nord (**CN**, **SE**),
- **Alsterlauf:** nordwestlich der Betriebswerkstatt (**GD**)
- **Spielplätze:** Spielplatz Bolz- und Streetballplatz am Kleingartenverein (**NSH**),
- **Park- und Spielplatzanlagen:** Eichenlohweg (**ND**), Heukoppel (**HK**).

Darüber hinaus stellen Dauerkleingartenanlagen inklusive ihrer Grünflächen Orte für die Erholung dar. Diese befinden sich zum Teil im Untersuchungsraum (Bereiche **SE**) oder werden von diesem angeschnitten (siehe oben, Bereiche **NSH**, **NGS**, **NFS**) und erstrecken sich darüber hinaus. Zu nennen sind die Bereiche im Rübenkamp sowie südlich

NSH und entlang der Seebek. Hier sind vor allem auch die Wege und Anlagen entlang des Fließgewässers zu nennen, welche ebenfalls Teil des 2. Grünen Rings sind, der den Untersuchungsraum an dieser Stelle schneidet (siehe Kapitel 6.7.2)

Außerdem stehe weitere Angebote für Freizeit und Erholung im Untersuchungsraum zur Verfügung. Exemplarisch sind der Bramfelder Marktplatz (**BD**) sowie diverse Sportvereine (Bramfeld mit Fußballplatz in der Nähe zu **HK**) zu nennen.

Über den Untersuchungsraum hinaus sind zudem der Stadtpark (südlich **CN**) sowie der Ohlsdorfer Friedhof im Norden als große zusammenhängende Grünflächen anzusehen. Beide Gebiete bieten Raum für Erholung. Eine Übersicht der verschiedenen Grünanlagen und ihrer Lage entsprechend des digitalen Grünplans ist in Abbildung 6-2 dargestellt.

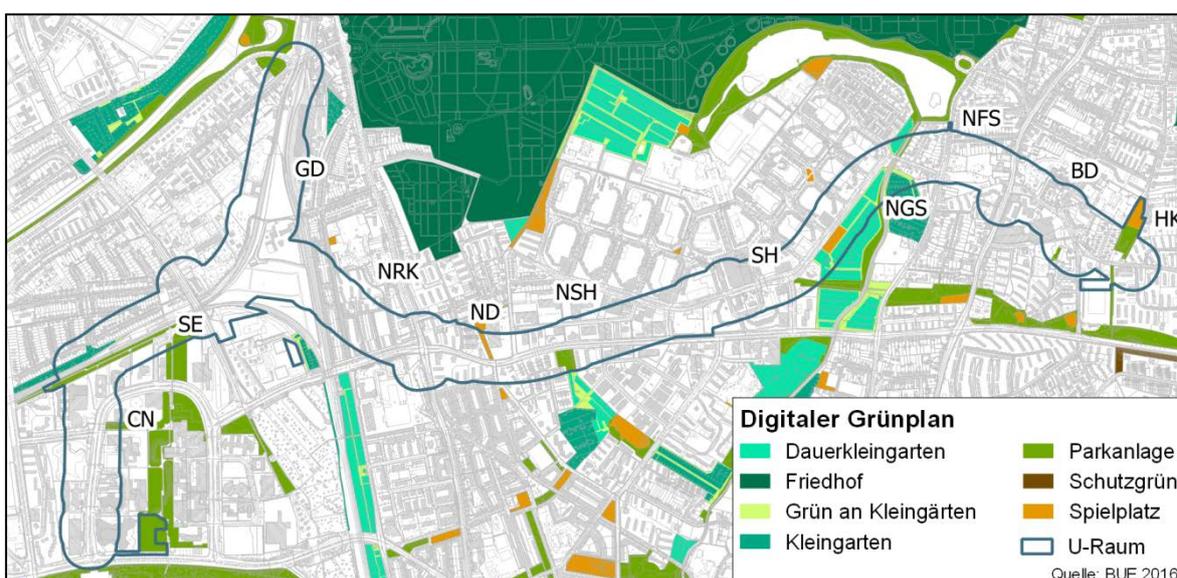


Abbildung 6-2: Grünflächen im Untersuchungsraum gemäß digitalem Grünplan (BUE 2016)

In der Kombination aus Bebauung und Grünflächen sowie weiterer Faktoren konnten im Rahmen eines Klimagutachtens (GEO-NET 2012a) bioklimatische Belastungsbereiche sowie Bereiche mit klimaökologischer Bedeutung ermittelt werden. Dabei bieten gerade die Bereiche mit klimaökologischer Bedeutung kleinräumig auch Möglichkeit zur Erholung. Für den Untersuchungsraum gibt es diesbezüglich im Wesentlichen folgende Schwerpunkte (siehe Kapitel 6.6.2):

- hohe bis sehr hohe bioklimatische Belastung in den Bereichen **CN**, **ND**, **NSH** sowie **BD**,
- hohe bis sehr hohe klimaökologische Bedeutung in den Bereichen **SE**, **GD** und **NGS**.

Die Bereiche **NRK**, **SH**, **NFS** und **HK** besitzen laut GEO-NET (2012a) vorwiegend eine geringe Belastung oder Bedeutung.

Bezüglich der Vorbelastung durch Lärm und Erschütterungen sind vor allem die bestehenden Verkehrsachsen (Sengelmannstraße, Fuhsbüttler Straße, Steilshooper Allee so-

wie Bramfelder Chaussee), die Güterumgehungsbahn sowie die U-Bahn (U1) und S-Bahn (S1/11) im Untersuchungsraum zu nennen. Auf den genannten Straßen gibt es durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken zwischen 23.000 und 38.000 Kfz / 24 h (siehe Tabelle 6-2).

Tabelle 6-2: Verkehrsstärken gemäß Kfz-Pegel 2014 (BWVI 2018) im Untersuchungsraum

Straße	DTV 2014 (Kfz / 24 h)	DTVw 2014 (Kfz / 24 h)	SV	Pegel Zählnummer
Sengelmannstraße	38.000	42.000	6 %	2261
Fuhlsbüttler Straße	23.000	25.000	5 %	2336
Steilshooper Allee	38.000	42.000	3 %	2234
Bramfelder Chaussee	38.000	42.000	4 %	2417

Legende: DTV 2014: Durchschnittliche täglich Verkehrsstärke | DTVw 2014: Durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärke | DTV SV: Schwerverkehrsanteil

Entsprechend der Verkehrsbelastung geben die Lärmkarten der Freien und Hansestadt Hamburg einen Überblick über die korrelierende Vorbelastung im Untersuchungsraum (BUE 2017i). Entlang der beschriebenen Hauptverkehrsachsen zeigen sich erhöhte Lärmbelastungen von teilweise über > 70 dB(A). Durch die Verkehrsbelastung ergeben sich zudem Lärmbelastungen zwischen 55 und 60 dB(A) die sich auf die angrenzenden Wohngebiete im gesamten Untersuchungsraum erstrecken (siehe Abbildung 6-3).

Darüber hinaus befinden sich die Bereiche **CN** und **SE** teilweise in den Tag- und Nacht-Fluglärmschutzzonen des Flughafens Hamburg in Fuhlsbüttel. Entsprechend der Lärmkarten für den Fluglärm (BUE 2018j) können hier Belastungen von bis zu 62 dB(A) (tagsüber) bzw. 56 dB(A) (nachts) auftreten. Dies mindert die Aufenthalts- bzw. Wohnqualität im Untersuchungsraum.

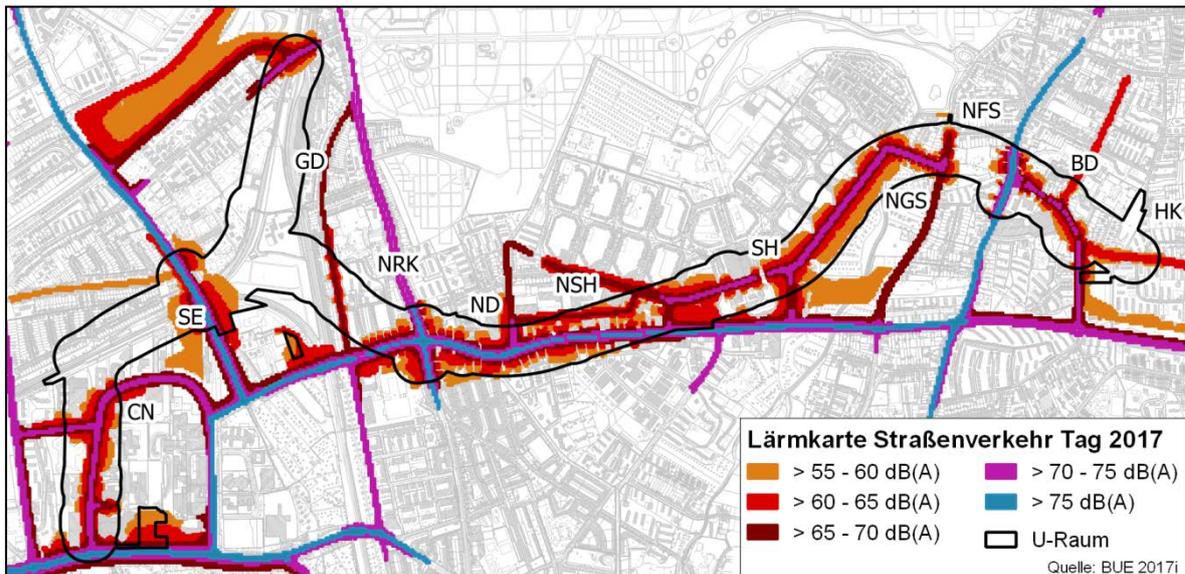


Abbildung 6-3: Angaben der Lärmkarte im Untersuchungsraum (BUE 2017i).

Zur Bewertung des Untersuchungsraums in Bezug auf das Schutzgut Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit werden die Erkenntnisse über den Ist-Zustand in einem fünfstufigen Bewertungsschema klassifiziert. Dazu wird Sensibilität gegenüber Lärm als Grundlage verwendet und um die Erkenntnisse der Vorbelastung ergänzt. Ebenso werden die Erholungs- und Freizeiträume in die Bewertung mit einbezogen. Eine Übersicht dieser Klassifizierung ist Tabelle 6-3 zu entnehmen.

Tabelle 6-3: Bewertung des Untersuchungsraums entsprechend der funktionalen Einstufung für das Schutzgut Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit

Wertigkeit	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Sehr hoher funktionaler Wert (Stufe V)											
Sensible Nutzungen (Altentagesstätten, Krankenhäuser)	-	-	x	-	x	-	x	-	-	-	-
Hoher funktionaler Wert (Stufe IV)											
Öffentliche Einrichtungen Schulen, Kirchen, Kindertagesstätten, Kulturzentren, soziale Einrichtungen	-	x	x	-	x	x	x	-	x	x	x
Mittlerer funktionaler Wert (Stufe III)											
Allgemeine Wohngebiete	-	x	x	x	x	-	-	-	x	-	x
Dauerkleingartenanlagen	-	x	-	-	-	x	x	x	x	-	-
Parkanlagen	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Spielplätze	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	x
Geringer funktionaler Wert (Stufe II)											
Mischgebiete, Kerngebiete	x	-	x	-	x	-	x	-	-	x	-
Bereiche öffentlicher Versorgung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Sehr geringer funktionaler Wert (Stufe I)											

Wertigkeit	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Verkehrswege	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gewerbegebiete	-	-	-	-	-	x	x	-	-	x	-
Eisenbahn- / Busbetriebshof	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-

Legende: „x“ im Untersuchungsbereich vorhanden | „-“ im Untersuchungsbereich nicht vorhanden

6.3 Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

6.3.1 Datengrundlagen

BUE 2011: Kartieranleitung und Biototypenschlüssel für die Biotopkartierung Hamburg einschließlich der Definitionen besonders geschützter Biotope nach § 30 BNatSchG in Verbindung mit § 14 HmbBNatSchAG und unter Berücksichtigung der Lebensraumtypen gemäß FFH-Richtlinie der EG. Stand Januar 2011.

BUE 2017a: Biotopkataster. Datendownload Biotopkataster. Stand: 25.07.2017

BUE 2017b: Arbeitshinweise zum Vollzug der Baumschutzverordnung und der dabei zu beachtenden artenschutzrechtlichen Vorschriften. Stand 01.02.2017.

BUE 2018a: Vogelschutzgebiete in Hamburg. Datendownload WFS EG-Vogelschutzgebiet in Hamburg (GML). Stand: 09.04.2018.

BUE 2018b: Naturschutzgebiete in Hamburg. Datendownload WFS Naturschutzgebiete in Hamburg (GML). Stand: 09.04.2018.

BUE 2018c: Ramsargebiete in Hamburg. Datendownload WFS Ramsargebiet in Hamburg (GML). Stand: 26.04.2018.

BUE 2018d: Fauna-Flora-Habitat-Gebiete in Hamburg. Datendownload WFS Fauna-Flora-Habitat-Gebiete in Hamburg (GML). Stand: 09.04.2018.

BUE 2018e: Landschaftsschutzgebiete in Hamburg. Datendownload WFS Landschaftsschutzgebiete in Hamburg (GML). Stand: 09.04.2018.

BUE 2018f: Naturdenkmale in Hamburg. Datendownload WFS Naturdenkmale in Hamburg (GML). Stand: 09.04.2018.

BUE 2018g: Arten- und Biotopschutz (AuBS ehem. APRO). Datendownload Arten- und Biotopschutz (AuBS ehem. APRO) (GML). Stand: 13.10.2017.

BUE 2018h: Ausgleichsflächen gemäß Bundesnaturschutzgesetz (Kompensationsverzeichnis) – Internet. Datendownload Ausgleichsflächen gemäß Bundesnaturschutzgesetz, Kompensationsverzeichnis, 2017-01 (GML). Stand: 16.01.2017.

BUE 2018m: Auszug Tierartenkataster im Untersuchungsraum (Mitteilung BUE).

BUE 2018n: Straßenbaumkataster Hamburg. Datendownload Straßenbaumkataster Hamburg (GML). Stand: 23.04.2018.

Mitschke 2006: Rote Liste der gefährdeten Brutvögel in Hamburg, 3. Fassung 2006.

MSB 2018 : Bestanderfassung Bäume im Untersuchungsraum zur Netzerweiterung U5 Ost zwischen City-Nord und Bramfeld. MSB-Landschaftsarchitekten, Hamburg.

SSR 2015: B-Plan Alsterdorf 22 / Winterhude 22. Landschaftspflegerischer Fachbeitrag. Grundlagen – Bilanzierung Staatsrätemodell / Waldersatz. 30.09.2015.

6.3.2 Naturschutzrechtliche Schutzausweisungen

Schutzgebiete

Im Untersuchungsraum befinden sich weder internationale Schutzgebiete (FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete) noch nationale naturschutzrechtliche Schutzgebiete nach BNatSchG i. V. m. HmbBNatSchAG (Nationalparke, Biosphärenreservate, Naturparke).

Die dem Untersuchungsraum nächst gelegenen Schutzgebiete sind folgende:

- **Landschaftsschutzgebiet** [§ 26 BNatSchG]: Langenhorn, Fuhlsbüttel, Kl. Borstel (HH-2018), ca. 800 m nördlich **GD** (BUE 2018e),
 - Entsprechend des Artenschutzprogramms befindet sich ein weiteres Gebiet in Planung, ca. 400 m östlich des Zielschachts (**HK**) (BUE 2018g),
- **Naturschutzgebiet** [§ 23 BNatSchG]: Eppendorfer Moor (HH-401), ca. 1,3 km westlich **SE** (BUE 2018b).

Schutzobjekte

Der Baumbestand (Alleen, Baumreihen, Bäume) sowie vorhandene Hecken sind als geschützte Landschaftsbestandteile durch die Baumschutzverordnung unter Schutz gestellt (BUE 2017b). Dies betrifft den umfangreichen Bestand an Bäumen und Hecken im Untersuchungsraum (siehe Kapitel 6.3.3).

Im Rahmen der Realkartierung wurde ein Biotop identifiziert, welches nach § 30 BNatSchG geschützt ist (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02). Dabei handelt es sich um:

- einen **seggen-, binsen- und hochstaudenreichen Flutrasen** (GNF), der trotz fehlendem Artenreichtum aufgrund der vorhandenen drei Binsen- sowie zwei typischen Flutrasenarten als geschütztes Biotop einzustufen ist (Bereich **CN**).

Das geschützte Biotop befindet sich im Bereich einer geplanten BE-Fläche. Aufgrund ihrer Lage sowie Größe ist das Biotop jedoch nicht als Lebensraumtyp (LRT) nach FFH-Richtlinie anzusprechen. Ebenso konnten keine weiteren Biotope aufgrund ihrer Ausprägung oder lebensraumtypischer Arten als LRT im Untersuchungsraum klassifiziert werden.

Darüber hinaus weisen die Daten der amtlichen Biotopkartierung für den Untersuchungsraum keine nach § 30 BNatSchG geschützten Biotope aus. Entsprechend der Untersuchungsmethodik sind auch Schutzobjekte auszuweisen, welche in der Zone IV des Unter-

suchungsraumes (nähere Umgebung) vorkommen (siehe Kapitel 5.2 und Kapitel 5.3) (BUE 2017a):

- sog. Ententeich im Stadtpark, **Angelegtes Kleingewässer, klein, naturnah, nährstoffreich** (SEG, Biotop-ID 6638-286), geschützt nach § 30 1.2 sowie LRT 3150, ca. 300 m südöstlich BE **CN**,
- Sumpfwald um sog. Ententeich im Stadtpark, **Erlen- und Eschen-Sumpfwald** (WSE, Biotop-ID 6638-285), geschützt nach § 30 4.2, ca. 300 m südöstlich BE **CN**,
- Nordöstlich des Ententeiches neu angelegtes Feuchtbiotop, **Wiesen- oder Weidetümpel** (STG, Biotop-ID 6838-240), geschützt nach § 30 1.2 sowie LRT 3110, ca. 300 m südöstlich BE **CN**,
- **Erlen-Auwald** an den Ufern des sog. Ringkanals, Erlen- und Eschenwald außerhalb der Auen (WEZ, Biotop-ID 6840-113), geschützt nach § 30 4.3, ca. 125 m nördlich Betriebswerkstatt,
- Kleingewässer südlich der Cordesallee, **Angelegtes Kleingewässer, klein, naturnah, nährstoffreich** (SEG, Biotop-ID 6840-11), geschützt nach § 30 1.2, ca. 350 m östlich Betriebswerkstatt,
- Aufweitung der Seebek vor dem Rückhaltebecken, **Aufgestauter Bachabschnitt** (FBS, Biotop-ID 7040-25), geschützt nach § 30 1.1, ca. 400 m südöstlich BE **SH**,
- Birkenwald rund um den Bramfelder See, **Sonstiger Sumpfwald** (WSZ, Biotop-ID 7040-162), geschützt nach § 30 4.2, ca. 75 m nordwestlich BE **NFS**,
- Bramfelder See, **Sonstiges Stillgewässer, groß** (SGZ, Biotop-ID 7040-8), geschützt nach § 30 1.2, ca. 25 m nördlich BE **NFS**,
- Senke in Parkanlage nördlich Steilshooper Allee, **Binsen- und Simsenrieder nährstoffreicher Standorte** (NBG, Biotop-ID 7040-169), geschützt nach § 30 2.4, ca. 125 m südlich BE **HK**,
- Abbaugewässer westlich der Straße Heidstücken, **Abbaugewässer, Baggersee, groß** (SGA, Biotop-ID 7240-53), geschützt nach § 30 1.2, ca. 225 m nördlich BE **HK**.

In Abbildung 6-4 ist die Lage der sich außerhalb des Untersuchungsraum nächst gelegenen befindlichen Schutzobjekte dargestellt.

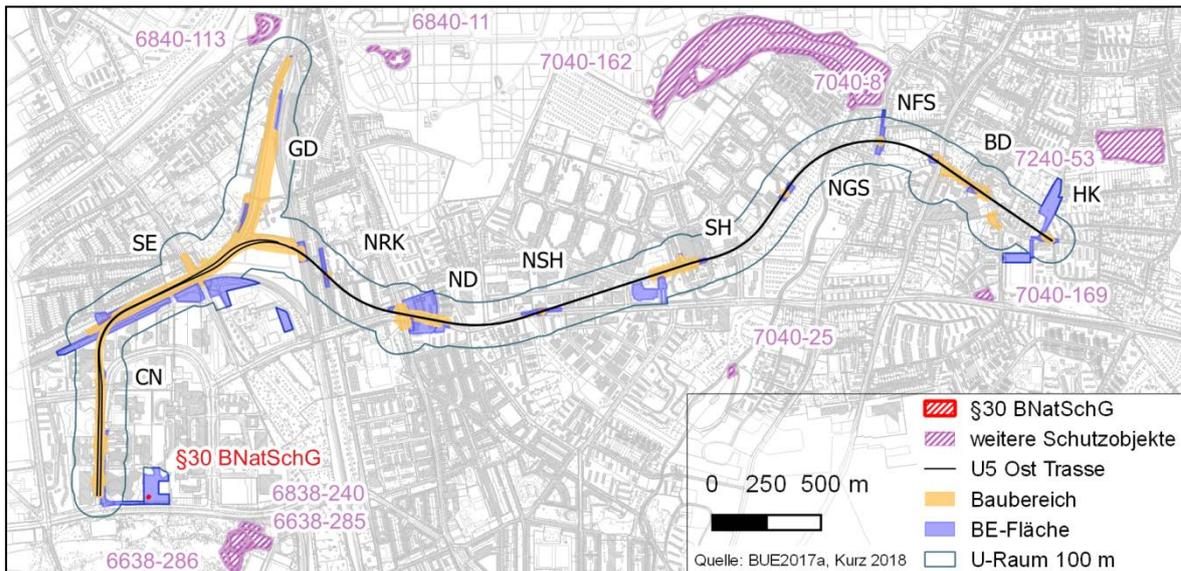


Abbildung 6-4: Vorhandene, nach § 30 BNatSchG geschützte Biotope sowie weitere Schutzobjekte (BUE2017a, Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02).

Kompensationsmaßnahmen

Das Geoportal der Freien und Hansestadt Hamburg weist im Untersuchungsraum der geplanten Haltestelle SH eine Ausgleichsfläche gemäß BNatSchG aus, für den am 08.07.2002 festgesetzten Bebauungsplan Wellingsbüttel 14. Bei der Maßnahme handelt es sich um eine Flächenentsiegelung von ca. 2,54 ha (BUE 2018h).

Darüber hinaus sind Ausgleichsmaßnahmen durch die Errichtung des Busbetriebshofs im südlichen Gleisdreieck im Bebauungsplan Alsterdorf 22 / Winterhude 22 festgesetzt (Flächen zur Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern) (SSR 2015). Diese umranden das geplante Gebiet.

6.3.3 Beschreibung des Schutzgutes Pflanzen

Der Untersuchungsraum ist insgesamt anthropogen überprägt und gekennzeichnet von einer stadtypischen Vegetation: Siedlungsflächen mit teils intensiv gepflegten Grünanlagen sowie Verkehrsflächen mit Begleitgrün. Zudem gibt es einen großen Baumbestand (u. a. im Straßenraum sowie in Parkanlagen).

Zur **potenziell natürlichen Vegetation** liegen keine detaillierten Informationen vor. Großräumig ist der Bereich Hamburg nördlich der Elbe im Naturatlas Bundesrepublik Deutschland dem planaren, bodensauren Drahtschmielen-(Eichen-) Buchenwald zugeordnet. Diese Vegetation ist im gesamten, städtisch geprägten Untersuchungsraum nicht vorhanden.

Biotope

Auf Grundlage der 2017 und 2018 stattgefundenen Realkartierungen (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02) wurde die bestehende amtliche Biotopkartierung der Freien und Hansestadt Hamburg (BUE 2017a) im engeren Untersuchungsraum (Zone II, siehe Kapitel 5.3) des Vorhabens differenziert und vorhabenbezogen aktualisiert.

Demnach wird der Untersuchungsraum dominiert von Biotopkomplexen der Siedlungsflächen, der Verkehrsflächen sowie der Freizeit-, Erholungs- und Grünanlagen. Insgesamt können 71 Biotoptypen (Schlüssel gemäß BUE 2011) im Untersuchungsraum unterschieden und entsprechend ihrer Biotopkomplexe (Hauptgruppen) eingeteilt werden. Eine Übersicht von Vorkommen und Verbreitung im Untersuchungsraum inkl. Flächenanteil kann Tabelle 6-4 entnommen werden.

Tabelle 6-4: Biotoptypen und deren flächenhafte Ausprägung im Untersuchungsraum (BUE 2017a, Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02).

Biotophauptgruppe (inkl. Biototyp-CODE)	Anteil am 100m U- Raum [m ²]	Untersuchungsbereiche										
		CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Ruderales und halbruderales Krautflur (A)												
AKF, AKM, AKT/HRR, AKT/WPB	13.755	-	x	x	-	-	-	-	x	x	-	-
Biotopkomplexe der Siedlungsflächen (B)												
BH, BIG, BNE, BNG, BNN, BNO, BNS, BRG, BRM, BRN, BSG, BSK, BSS, BSV, BVZ, BZM, BZN	979.460	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Biotopkomplexe der Freizeit-, Erholungs-, Grünanlagen (E)												
EHH, EHP, EHZb, EKA, EKR, EKRb, EP, EPA, EPI, EPK, EPKb, EPK/VSP, EPW, EPZ, ESB, ESS, ET	232.520	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x
Grünland (G)												
GIF, GMZ, GNF (§ 30)	10.650	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x
Gebüsche und Kleingehölze (H)												
HEA, HEAa, HEAp, HGM, HGX, HHM, HHS; HRR, HWB	54.380	x	x	x	x	-	x	x	-	-	x	x
Stillgewässer (S)												
STZ	275	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Biotopkomplexe der Verkehrsflächen (V)												
VBB, VBD, VBG, VSF, VSL, VSP, VSS, VSW	291.960	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wald (W)												
WCM, WPA, WPB, WXH, WY	35.570	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Biotope vegetationsarmer Flächen im Siedlungsbereich mit Spontanvegetation (Y)												
YDP, YFP, YFV, YFW	15.335	x	x	x	-	-	-	-	-	x	-	-
Vegetationsbestimmte Habitatstrukturen besiedelter Bereiche (Z)												
ZHN, ZRT, ZRW	22.220	x	x	-	-	-	x	x	-	-	x	x
Gesamtfläche 100m U-Raum	1.656.125											

Legende: Fläche: Flächenanteil im gesamten Untersuchungsraum (Zone II) in m² | x: Biotoptyp kommt im Untersuchungsraum vor | -: keine Nennung | § 30: Biotoptyp im Untersuchungsraum nach § 30 BNatSchG geschützt

Kursiv: Biotoptypen wurden nur in der amtlichen Biotopkartierung erfasst und befinden sich damit außerhalb des Bereichs der Realkartierung.

Für den Untersuchungsraum sind aus Sicht des Schutzgutes Biotop vor allem die Gehölzstrukturen (H) sowie Waldbiotope (W) hervorzuheben, welche einen Lebensraum für unterschiedliche Tier- und Pflanzenarten darstellen (siehe Kapitel 6.3.3). Hervorzuheben ist dabei das als Wald einzustufende Gebiet nördlich der Feuerbergstraße (Bereich **GD**).

Dieses, teilweise als „Alsterdorfer Gleisdreieck“ bezeichnete Gebiet wurde im Rahmen der amtlichen Kartierung als Laubforst aus heimischen Arten (WXH) eingestuft. Hier befand sich eine ehemalige Kleingartenanlage bzw. ein Garten, der vor mehr als 35 Jahren aufgegeben wurde. Im Rahmen der Realkartierung wurde die Einstufung als Eichen- und Hainbuchenwäldern mittlerer Standorte konkretisiert. Dabei handelt es sich nicht um eine klassische Forstfläche, die angepflanzt wurde, jedoch vermischen sich alte, mittlerweile ausgewachsene Reihen-Strukturen (Buchenhecken) mit natürlich entstandenen waldähnlichen Strukturen. Dazu reiht sich in lichterem Bereichen eine sehr dichte Strauchschicht. Aufgrund der Größe und des Bewuchses wird dieses Gebiet als Einziges im Untersuchungsraum als Wald im Sinne des LWaldG eingestuft. Weitere Waldbiotope fallen nicht unter den Anwendungsbereich des LWaldG.

Ebenso von besonderer Relevanz sind ein ungenutzter Bahnsteig (Bereich **SE**) (als Standort diverser Kräuter, Stauden sowie geschützter Flechten) und das gesetzlich geschützte Biotop.

Bei dem in der Biotophauptgruppe der Stillgewässer genannten Biotoptyp STZ (sonstige Tümpel) (Bereich **SH**) handelte es sich zum Kartierzeitpunkt (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02) um eine ca. 275 m² große Senke, die zwischenzeitlich aufgefüllt und nivelliert wurde. Aufgrund ihres abwechslungsreichen Reliefs wies dieser Bereich ursprünglich unterschiedliche Feuchtegrade mit Potenzial zum periodisch Trockenfallen auf und war damit Habitat für unterschiedliche Pflanzenarten.

Lage sowie Differenzierung der Biotoptypen kann der Anlage 19.02 entnommen werden, eine Übersicht gibt Abbildung 6-5.

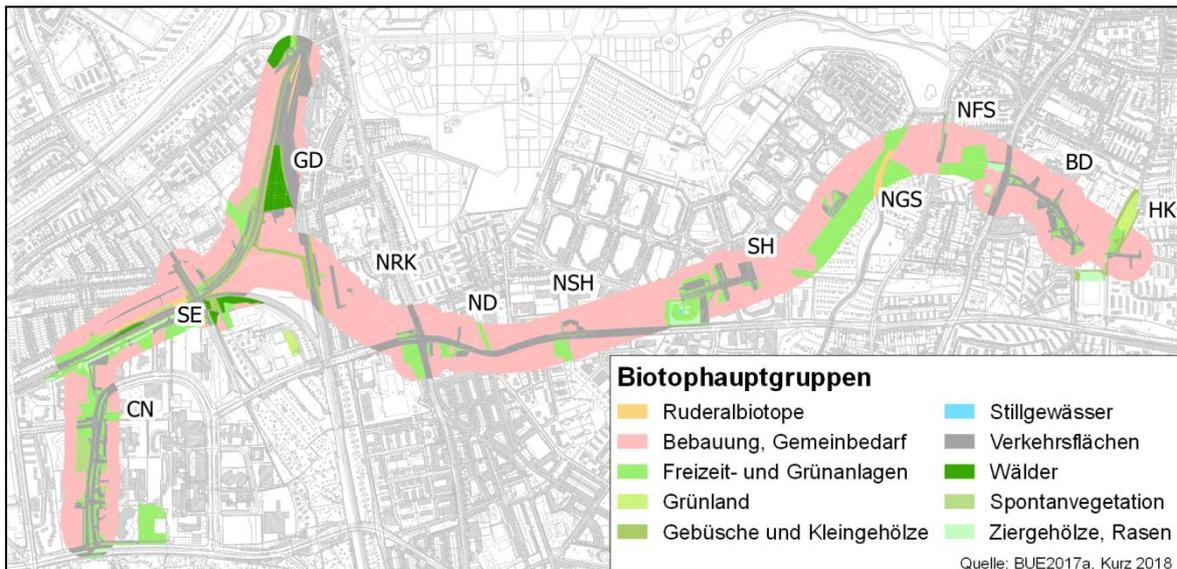


Abbildung 6-5: Biotophauptgruppen im Untersuchungsraum (BUE 2017a, Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02).

Geschützte Biotope

In den Zonen I und II des Untersuchungsraums (siehe Kapitel 5.3) wurde ein nach § 30 BNatSchG geschütztes Biotop identifiziert: ein seggen-, binsen- und hochstaudenreicher Flutrasen (GNF) (Bereich **CN**). Das geschützte Biotop befindet sich im Bereich einer geplanten BE-Fläche (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02). Weitere geschützte Biotope befinden sich außerhalb des 100-m Untersuchungsraums (siehe Kapitel 6.3.2).

Vorkommen geschützter und gefährdeter Pflanzenarten

Im Rahmen der Rekartierung wurden nach BArtSchV „besonders geschützte“ und „streng geschützte“ Arten erfasst sowie die nach der Roten Liste Hamburgs gefährdeten Arten aufgeführt. Diese Informationen wurden ergänzt durch die zum Teil vorliegenden Erfassungsbögen wertvoller Biotope des Biotopkatasters (BUE 2017a) der Kartierungsjahre 2014 und 2015. Dabei ist zu beachten, dass die Informationen der amtlichen Kartierung nur noch für Bereiche außerhalb der rekartierten Flächen gelten, auch wenn es eine flächenhafte Überschneidung gibt.

Im Ergebnis der Rekartierung kann aufgrund der nährstoff- und störungsreichen Lebensräume keine der „streng geschützten“ Arten im Untersuchungsraum vorkommen. Bei den „besonders geschützten“ Arten sind die Stechpalme (*Ilex aquifolium*) im Eichen-Hainbuchenwald im Bereich **GD** sowie die Becherflechten (*Cladonia Sect. Cladina*) auf einem brachgefallenen Bahnsteig an der Haltestelle **SE** hervorzuheben. Zudem kann im Bereich der Seebek (zwischen **NGS** und **NFS**) über die amtliche Biotopkartierung die Gelbe Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) nachgewiesen werden.

Insgesamt besondere Bereiche für geschützte und gefährdete Arten sind:

- Bereich **SE**: unzugänglicher ruderal Bereich eines brachgefallenen Bahnsteigs,
- Bereich **GD**: Waldgebiet mit älterem Baumbestand und Gehölzstruktur, Waldgebiet südöstlich der Bahnbrücke sowie Entwässerungsgraben an Sengelmannstraße, Grünland im Bereich BE-Fläche an der Musikhochschule (Tessenowweg).

Der Schierlings-Wasserfenchel (*Oenanthe conioides*) als einzige in Hamburg vorkommende Pflanzenart des Anhangs IV der FFH-RL, ist ausschließlich im Tidebereich der Elbe anzutreffen und somit im Untersuchungsraum nicht zu erwarten.

Eine Übersicht der im Untersuchungsraum vorkommenden geschützten und gefährdeten Pflanzenarten kann der Tabelle 6-5 entnommen werden.

Tabelle 6-5: Geschützte und gefährdete Pflanzenarten im Untersuchungsraum (BUE 2017a, Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02)

Pflanzenart	Quelle	Biotop-Nr.	Untersuchungsbereiche										
			CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
besonders geschützt nach BArtSchV													
Becherflechten, <i>Cladonia Sect. Cladina</i>	Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02		-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gelbe Schwertlilie, <i>Iris pseudacorus</i>	BUE 2017a	7040-144	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-
Stechpalme, <i>Ilex aquifolium</i>	BUE 2017a	6840-112	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
	Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02		-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
stark gefährdet (nach RL HH)													
Gemeiner Thymian, <i>Thymus pulegioides</i>	Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02		-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gewöhnliche Teichsimse, <i>Schoenoplectus lacustris</i>	BUE 2017a	6640-275	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Wald-Schachtelhalm, <i>Equisetum sylvaticum</i>	Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02		-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gefährdet (nach RL HH)													
Blaugrüne Binse, <i>Juncus inflexus</i>	BUE 2017a	6840-2	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Besenheide, <i>Calluna vulgaris</i>	Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02		-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichtährige Segge, <i>Carex spicata</i>	Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02		-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gewöhnliches Bitterkraut, <i>Picris hieracioides</i>	BUE 2017a	6840-2	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Spitzblütige Binse, <i>Juncus acutiflorus</i>	BUE 2017a	6840-9	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Sumpf-Dotterblume,	BUE 2017a	7040-144	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-

Pflanzenart	Quelle	Biotop-Nr.	Untersuchungsbereiche											
			CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK	
<i>Caltha palustris</i>														
Wald-Erdbeere, <i>Fragaria vesca</i>	Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02		-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wald-Zwenke, <i>Brachypodium sylvaticum</i>	BUE 2017a	6840-2 6840-92	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wiesen-Flockenblume, <i>Centaurea jacea</i>	Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02		-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legende: Biotop-Nr.: Nummer des Biotops gemäß Erhebungsbogen BUE 2017a (DK5-Biotop-Nr.)
x: Pflanzenart kommt im Bereich vor | -: Pflanzenart kommt nicht im Bereich vor

Baumbestand

Der Baumbestand im Untersuchungsraum wurde anhand von Vermessungsdaten und vorliegenden Informationen des Straßenbaumkatasters erfasst. Der Bestand wurde im Rahmen von Realkartierungen in 2017 und 2018 in den geplanten Eingriffsbereichen (zzgl. eines Umkreises von 25 m um die potenziellen Baugruben) überprüft und bewertet (siehe Kapitel 5.3). Eine detaillierte Auflistung mit Einzelinformationen zum Baumbestand liefert zudem Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 17.02. Insgesamt wurden im 25-m-Untersuchungsraum ca. 2.500 (2.442) Bäume erfasst (siehe Tabelle 6-6):

Tabelle 6-6: Baumbestand im Untersuchungsraum (25-m-Bereich) nach Art, Kronendurchmesser, Stammdurchmesser und Wertstufe (MSB 2018).

Aspekt	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Anzahl erfasster Einzelbäume	355	300	673	24	204	43	353	55	46	189	200
Anzahl Bäume mit Kronendurchmesser											
bis 4 m	43	38	60	4	40	-	63	6	12	36	9
5 bis 9 m	206	134	301	13	94	14	125	22	18	96	64
10 bis 14 m	83	109	251	5	56	20	151	27	12	44	102
15 bis 19 m	18	12	50	2	13	8	13	-	3	6	23
ab 20 m	5	7	11	-	1	1	1	-	1	7	2
Anzahl Bäume mit Stammdurchmesser											
15 bis 24 cm	125	105	138	5	58	5	87	15	13	77	39
25 bis 49 cm	168	146	322	13	90	28	195	30	19	81	101
50 bis 74 cm	45	40	168	6	42	8	6	10	11	22	54
75 bis 99 cm	15	6	27	-	11	-	3	-	3	5	4
ab 100 cm	2	3	18	-	3	2	-	-	-	4	2
Anzahl Bäume mit Zustand (Punktwert)											
sehr schlecht (0)	-	1	3	-	-	-	-	-	-	2	-

Aspekt	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
schlecht (1)	3	2	4	-	1	-	9	1	-	11	1
mittel (2)	45	20	140	1	18	-	55	7	2	19	20
gut (3)	61	103	272	1	56	5	91	21	14	44	43
sehr gut (4)	247	174	254	22	129	38	198	26	30	113	136
Wertstufe (Punktwert) (Bewertung nach BUE 2017b)											
unbedeutend (0)	-	18	3	-	1	-	-	-	1	3	1
untergeordnet (1)	27	48	197	-	29	-	37	3	13	27	10
noch wertvoll (2)	163	130	463	9	71	5	126	17	13	83	40
weniger wertvoll (3)	121	109	271	13	69	27	133	24	11	55	76
wertvoll (4)	32	35	69	4	30	6	52	11	10	8	63
sehr wertvoll (5)	4	1	20	-	2	1	4	-	-	5	7
besonders wertvoll (6)	10	3	17	-	6	1	-	-	3	8	1
herausragend (7)	1	2	1	-	-	1	-	-	-	1	2
besonders herausragend (8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Demnach bilden die Bereiche **CN**, **SE** und **GD** sowie **SH** Schwerpunkte hinsichtlich der Anzahl an Bestandsbäumen. In diesen Bereichen ist auch der Großteil der älteren Bäume mit entsprechendem Stamm- und Kronendurchmesser anzutreffen. Der Baumbestand in den Bereichen **CN** und **GD** weist zudem den besten Zustand auf.

Die Ermittlung der Wertstufe erfolgt gemäß der Arbeitshinweise zum Vollzug der Baumschutzverordnung (BUE 2017b). Dabei werden die Aspekte Baumtyp, Stamm- und Kronendurchmesser sowie Zustand bewertet (Punktwerte). Entsprechend der ordnungsgemäßen Umsetzung der o. g. Arbeitshinweise (Kapitel V. Kategorie möglicher Zuschlag) waren bei einzelnen Bäumen im Untersuchungsraum entsprechend ihrer Ausprägung und Lage ergänzende Zuschläge für das Orts- und Landschaftsbild zu vergeben (1 bis 2 Punkte). Außerdem wurde einzelnen Bäumen aufgrund ihrer Lage im 2. Grünen Ring (siehe Kapitel 6.7.2) ein Zuschlag für sonstige Besonderheiten des Einzelfalls vergeben (1 Punkt). Zuschläge für Fauna/Artenschutz oder Besonderheiten des Naturschutzes wurden nicht vergeben. Die Summe der genannten Punktwert ermöglicht die Zuordnung zu den genannten Wertstufen (siehe Tabelle 6-6).

Insgesamt werden im Untersuchungsraum 49 besonders wertvolle (Wertstufe 6) sowie acht herausragende (Wertstufe 7) Bäume erfasst. Bäume der Wertstufe 8 (besonders herausragend) kommen im untersuchten 25-m-Bereich nicht vor.

Entsprechend des amtlichen Biotopkatasters (BUE 2017a) wurden zudem folgende linienförmige Baumbestände im Untersuchungsraum erfasst:

- Bereich **CN**: Pappelreihe (vereinzelt mit Ahorn) im mittleren Grünstreifen Sydneystraße / Überseering, Ahornreihe im mittleren Grünstreifen Kurve Überseering (Höhe Deutsche Postbank),

- Bereich **SE**: Sumpf-Eichen im mittleren Grünstreifen nördlich der Bahnbrücke Sengelmannstraße sowie entlang der Fahrbahn südlich der Bahnbrücke, Akazien- und Pappelreihe auf Grünfläche östlich der Sengelmannstraße / westlich der staatlichen Handelsschule,
- Bereich **GD**: Lindenallee im Bereich der Alsterdorfer Straße nördlich des Gleisdreiecks, Stadtgehölze (u. a. Ahorn, Eichen, Birken) entlang des Bahndamms zwischen Bahnhof Rübenkamp bis Ohlsdorf, Eichenreihe entlang Sommerkamp nordöstlich des Gleisdreiecks.

Aufgrund der Lage vieler Bäume im öffentlichen Raum (Straßenraum) werden diese im Sinne der Verkehrspflicht überwacht, größere Totholzbereiche oder bedeutende Höhlen in Stämmen oder Ästen werden nicht geduldet.

Zusammenfassend und entsprechend ihrer Lage in den einzelnen Bereichen lassen sich grundsätzlich folgende Baum-Standorte klassifizieren:

- Straßenraum, vorwiegend Einzelbäume sowie Baumreihen,
- Bahndämme, vorwiegend Baumreihen,
- Öffentliche und private Grünanlagen, vorwiegend Einzelbäume oder Baumgruppen.

Darüber hinaus gibt es einzelne Gebiete, welche nach Biotopkartierung als Wald eingestuft werden (Bereich **SE** und **GD**). Diese wurde aufgrund ihrer Struktur und Beschaffenheit nicht als Einzelbäume im Baumbestand erfasst, sondern als Biototyp (W, siehe oben) angesprochen. Die für diese Bereiche angegeben Einzelbäume (siehe Tabelle 6-6) liegen außerhalb der W-Biototypen in den jeweiligen Untersuchungsbereichen.

6.3.4 Beschreibung des Schutzgutes Tiere

Für die Beurteilung einer potenziellen Betroffenheit wurde der Bestand von Arten, die nach § 7 (2) Nr. 13 u. 14 BNatSchG als besonders oder streng geschützt definiert sind, ermittelt. In Abstimmung mit der zuständigen Behörde wurde hinsichtlich der Erfassungsmethodik im Untersuchungsraum Folgendes festgelegt:

- eine **Bestandserfassung** („Realkartierung“) für Brutvögel- und Fledermäuse
- eine **Potenzialanalyse** für Amphibien, Reptilien und weitere Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie

Diese erfolgten 2017 und teilweise 2018 (siehe Kapitel 5.3 und Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.01).

Die Darstellung im UVP-Bericht beschränkt sich auf die nachgewiesenen bzw. potenziell vorkommenden Tierarten / Tierartengruppen und die Lebensräume, welche für die Tiergruppen von Bedeutung sind.

Vögel

Im Rahmen der Bestandserfassung konnten insgesamt 30 Brutvogelarten festgestellt werden, welche den Untersuchungsraum zum Teil auch als Brutrevier nutzen. Für einige der

Arten ist der jeweilige Bereich zu klein, sodass diese den Untersuchungsraum nur als Nahrungsgast aufsuchen und weitere Gebiete in der Umgebung mit nutzen.

Insgesamt wurden nur Arten festgestellt, die nahezu flächendeckend in Hamburg und Norddeutschland verbreitet sind und zu den häufigen Arten zählen. Alle vorkommenden Arten werden für Hamburg als im Bestand stabil oder zunehmend beschrieben. Ausnahmen hinsichtlich der Entwicklungsprognose bilden: Elster (*Pica pica*) aufgrund zunehmender Konkurrenz und Prädation durch die Rabenkrähe (*Corvus corone*), Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*) und Grauschnäpper (*Muscicapa striata*) aufgrund des Verlusts an Brutnischen sowie der Star (*Sturnus vulgaris*) – hier ist die Rückgangsursache unklar.

Als Besonderheiten stellen sich folgende Beobachtungen dar: Ein Vorkommen des Kernbeißers (*Coccothraustes coccothraustes*) im Bereich **SE**, welcher als Art größerer Gehölze und Wälder in diesem Bereich eher unerwartet ist, jedoch durch größere Vorkommen im Stadtpark und Ohlsdorfer Friedhof erklärt wird. Ebenso wurde eine Mauerseglerkolonie (*Apus apus*) in einem Nistkasten am Dachtrauf im brückenartigen Haus Schreyerring / Cesar-Klein-Ring (Bereich **SH**) erfasst, diese hat jedoch keine weitere Beziehung zum Untersuchungsraum – weder wird dort Nahrung gesucht noch gerastet.

Greifvögel oder von ihnen genutzte Horste wurden im Untersuchungsraum nicht beobachtet. Insgesamt kann die angetroffene Vogelwelt als typisch für folgende Bereiche charakterisiert werden:

- Gartenstadt bzw. begrünter Siedlungsbereich (Bereiche **SE**, **NRK**, **HK**, **NGS**, **NFS**), stellenweise artenarm (Bereich **CN**),
- verdichteter Siedlungsbereich (Bereich **SH**, **BD**),
- Wohnblockzone (Bereich **ND**),
- Wälder und Parks (Bereich **GD**).

Eine Einstufung der Brutvogelbestände und Lebensräume erfolgt durch die Roten Listen, in diesem Fall für Deutschland im Allgemeinen (RL D) sowie Hamburg im Speziellen (RL HH). Je nach Einschätzung des Bestandes und der Gefährdung erfolgt eine Einstufung in sieben Klassen (u. a. „Vorwarnliste (V)“ oder „gefährdet“) (Mitschke 2006).

Als Arten der Vorwarnliste wurden im Untersuchungsraum Feldsperling (*Passer montanus*), Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*), Grauschnäpper (*Muscicapa striata*) und Waldkauz (*Strix aluco*) angetroffen, wobei der Feldsperlingbestand in Hamburg als stabil eingestuft wird. Der Star (*Sturnus vulgaris*) wird gemäß RL D als gefährdet klassifiziert. Im Ergebnis der Bestanderfassung wird, bis auf den Bereich Gleisdreieck (**GD**), allen Bereichen eine geringe vogelkundliche Bedeutung zugewiesen. Diese Einstufung basiert auf dem fehlenden Vorkommen von Rote Liste Arten oder der fehlenden Bedeutung dieser Arten für das Gebiet (Bereich **SE**). Der Bereich **GD** hat aufgrund seiner strukturreichen Gehölzstruktur eine mittlere Bedeutung.

Grundsätzlich gilt jedoch, dass sämtliche europäische Vogelarten nach Artikel 1 der EU-Vogelschutzrichtlinie geschützt und nach BNatSchG besonders geschützt sind.

Als Übersicht fasst Tabelle 6-7 die im Untersuchungsraum gefundenen Artenanzahl, deren Einstufung gemäß Roter Liste sowie die vogelkundliche Bedeutung des jeweiligen Untersuchungsbereichs zusammen.

Tabelle 6-7 : Vogelbestand im Untersuchungsraum, inkl. Vogelarten der Roten Liste Hamburgs und Deutschlands (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.01).

Aspekt	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK*	ND	NSH*	SH	NGS*	NFS*	BD	HK
Artenanzahl	14	19	23	15	18	8	13	14	14	10	17
davon mit Brutrevier	11	15	21	12	16	6	13	11	11	8	15
davon gefährdet											
Star, <i>Sturnus vulgaris</i> [RL D]	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	x
davon auf der Vorwarnliste											
Feldsperling, <i>Passer montanus</i> [RL D]	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gartenrotschwanz <i>Phoenicurus phoenicurus</i> [RL HH, RL D]	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Grauschnäpper <i>Muscicapa striata</i> [RL HH, RL D]	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Waldkauz, <i>Strix aluco</i> [RL HH]	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Vogelkundliche Bedeutung des Gebietes	2	2	3	2							

Legende: *: in der Teilfläche kann zwar gebrütet werden, jedoch ist sie als ganzes Revier zu klein | x: Art kommt im Bereich vor | -: Art kommt nicht im Bereich vor | RL HH: Rote Liste Hamburg | RL D: Rote Liste Deutschland | Vogelkundliche Bedeutung: 1: sehr gering, 2: gering, 3: mittel, 4: hoch, 5: sehr hoch

Fledermäuse

Im Rahmen der Bestanderfassung konnten insgesamt vier Fledermausarten im Untersuchungsraum beobachtet oder geortet werden:

- Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*): anzunehmende Gefährdung nach RL D, gefährdet nach RL HH,
- Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*): nutzt großräumige Bereiche und nur überfliegend im Untersuchungsraum festgestellt, Vorwarnliste nach RL D, gefährdet nach RL HH,
- Rauhauffledermaus (*Pipistrellus nathusii*): ungefährdet nach RL D, Vorwarnliste nach RL HH,
- Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*): relativ weit und flächendeckend in Hamburg verbreitet, ungefährdet nach RL D und RL HH

Für die Beurteilung des Fledermausbestandes im Untersuchungsraum ist das Vorkommen von Biotopkategorien relevant, die als Lebensstätten dienen können: Sommerquartiere (verschiedene Ausprägungen), Winterquartiere (als Fortpflanzung- und Ruhestätte) und Jagdreviere (Nahrungsräume). Die Quartiere können sich vorwiegend in Gebäuden

oder in Baumhöhlen befinden, welche je nach Nutzung (Winterquartier) frostsicher sein müssen. Als Jagdrevier kommen überdurchschnittlich insektenreiche Biotope infrage, wie z. B. eutrophe Gewässer oder Sümpfe sowie strukturreiche Wälder.

Aufgrund der Lage vieler Bäume im öffentlichen Raum (Straßenraum) werden diese im Sinne der Verkehrspflicht überwacht, größere Totholzbereiche oder bedeutende Höhlen in Stämmen oder Ästen werden nicht geduldet. Damit ist ein Quartierpotenzial in Straßenbäumen des öffentlichen Raumes eher unwahrscheinlich. Hinsichtlich potenzieller Jagdreviere sind auch Gewässersäume zu betrachten. Im Untersuchungsraum fließt einzig die Seebek, welche ein potenzielles Jagdrevier für Fledermäuse darstellt.

Folgende Bereiche können im Untersuchungsraum als potenziell relevante Lebensräume von Fledermäusen herausgestellt werden:

- Bereich **SE**: Die Gehölze östlich der Eisenbahnbrücke bieten Quartier- und Jagdmöglichkeiten.
- Bereich **GD**: Das Waldstück weist durch die hohe Anzahl an strukturreichen Bäumen sowie Totholz ein hohes Quartier- und Jagdpotenzial auf und bietet Flugrouten.
- Bereich **HK**: Die Gehölzgruppen und –säume bieten Potenzial als Sommerquartier, Jagdrevier und für Flugrouten.

Grundsätzlich gilt jedoch, dass nach Anhang IV der FFH-Richtlinie i. V. m. BNatSchG sämtliche europäische Fledermausarten streng geschützt und nach § 44 BNatSchG besonders zu beachten sind.

Die festgestellten Quartier-, Revier- und Flugroutenpotenziale im Untersuchungsraum sowie die Bedeutung der einzelnen Untersuchungsraume für Fledermäuse sind in Tabelle 6-8 dargestellt. Das grundsätzliche Potenzial von Quartieren in Gebäuden wurde hierbei nicht aufgeführt.

Tabelle 6-8: Gefundene Fledermausarten sowie Potenziale und tatsächlich erfasste Bereiche für Quartiere, Jagdreviere und Flugrouten von Fledermäusen im Untersuchungsraum und Bewertung der Bereiche (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.01).

Aspekt	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Gefundene Fledermausarten											
Breitflügelfledermaus (B)	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Großer Abendsegler (A)	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	x
Rauhautfledermaus (R)	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Zwergfledermaus (Z)	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x
durch die Realkartierung festgestelltes Verhalten bzw. Nutzung je Art											
Balzverhalten	-	-	R, Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Jagdreviere	-	Z	B, A, Z	-	-	-	-	-	-	-	-

Aspekt	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Sommerquartier	-	-	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Winterquartier	-	-	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Flugrouten (allgemein)	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x
Gebietsbedeutung für Fledermäuse	2	3	4	2	3						

Legende: x: im Untersuchungsbereich vorhanden | B: Breitflügelfledermaus, A: Großer Abendsegler, R: Flughautfledermaus, Z: Zwergfledermaus | -: im Untersuchungsbereich nicht zu erwarten | Bedeutung für Fledermäuse: 1: sehr gering, 2: gering, 3: mittel, 4: hoch, 5: sehr hoch

Es wurden lediglich Quartiere der Zwergfledermaus angetroffen und ggf. als Balzquartier genutzte Bereiche der Flughautfledermaus, jedoch keine Quartiere anderer Arten.

Amphibien

Im Rahmen der Bestanderfassung wurden potenziell geeignete Habitatstrukturen für Amphibien gezielt aufgesucht und beobachtet (siehe Kapitel 5.2). Für nicht zugängliche Bereiche wurde das Potenzial abgeschätzt. Überprüft werden konnte das frei zugängliche Gewässer (Bereich **HK**), in welchem zudem nach Larven „gekeschert“ wurde sowie die im Rahmen der Biotopkartierung gefundene Senke (Biototyp STZ, siehe Kapitel 6.3.3) welche jedoch zu trocken war, um als Laichplatz zu dienen.

Im Ergebnis der Realkartierung wurden im Untersuchungsraum keine Amphibien vorgefunden. Als Resultat der Potenzialabschätzung kann das Vorhandensein von Habitatstrukturen (Laichplätze, Sommerlandlebensräume, Winterquartiere) für Erdkröten (*Bufo bufo*, ungefährdet nach RL D und RL HH), Grasfrösche (*Rana temporaria*, Vorwarnliste RL HH) und Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*, gefährdet nach RL HH) im Untersuchungsraum nicht ausgeschlossen werden. Obwohl der Teichmolch als meist verbreitetste und häufigste Molchart in Hamburg gilt, erfolgt die Einstufung nach RL HH als gefährdet wegen der stark rückläufigen Beobachtungen. Die Ergebnisse sind der Tabelle 6-9 zu entnehmen.

Laichplätze: Im Untersuchungsraum sind keine geeigneten Laichgewässer für die Erdkröte vorhanden. Für den Grasfrosch sowie den Teichmolch könnten kleinere Folienteichen der privaten Klein- und Wohnhausgärten im Bereich **SE** als Laichplätze dienen.

Sommer-Landlebensräume: Als Lebensräume dienen der Erdkröte und dem Grasfrosch besonders Laub- und Mischwälder, Grünland sowie Gärten und Parks, wobei Grasfrösche eine gewisse Feuchtigkeit und deckungsreiche, bodennahe Vegetation bevorzugen. Im Untersuchungsraum können die gehölzbestandenen Bahndämme in den Bereichen **SE** und **NRK** sowie der Wald im Bereich **GD** als Landlebensraum dienen. Da für den Teichmolch das Laichgewässer sowie die nächste Umgebung relevant sind, kommen als Sommerlebensraum potenziell nur Kleingärten mit Teichen im Bereich **SE** in Frage.

Winterquartiere: Während die Erdkröte nur außerhalb des Wassers überwintert, können Grasfrösche und Teichmolche sowohl außerhalb der Gewässer als auch im Sediment des Gewässergrundes überwintern. Für die Erdkröte können die Gehölze sowie vorhandene Tierbautensysteme an den Bahndämmen im Bereich **SE** und im Bereich **GD** als Winterquartiere dienen. Für einen Großteil der Grasfrösche und Teichmolche kommen neben fließenden Gewässern ebenfalls Tierbauten infrage, somit sind ähnliche Bereiche wie bei der Erdkröte relevant.

Tabelle 6-9: Potenziale für Laichplätze, Sommerlebensräume und Winterquartiere von Amphibien im Untersuchungsraum (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.01).

Aspekt	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
vorhandene Gebiete mit Potenzial als											
Laichplatz	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sommer-Landlebensraum	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Winterquartier	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-

Legende: x: Potenzial vorhanden | -: Potenzial nicht zu erwarten

Sonstige Tierarten und -gruppen

Im Rahmen der Bestandserfassung wurde zudem das Vorkommen der Käferart Eremit (*Osmoderma eremita*) im Untersuchungsraum untersucht. Dieser kann in mächtigen alten Laubbäumen vorkommen, mit einem Mindestdurchmesser von ca. 80 Zentimetern und großen Höhlungen im Stamm oder an Ästen. Die großen Bäume im Bereich Gleisdreieck wurden auf Spuren des Eremiten untersucht, jedoch wurden keine Hinweise auf Vorkommen gefunden. Dies trifft auch auf einen Baum zu, der im Zuge des Bebauungsplans (FFH 2017) als potenziell relevant erachtet wurde (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.01).

Neben den dargestellten Tierarten wurden im Rahmen der Bestandserfassung keine weiteren relevanten Tierarten ermittelt. Hinsichtlich des Potenzials für Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie ist Folgendes festzustellen:

Aufgrund der sehr speziellen Anforderungen an den Lebensraum (Moore, alte Wälder, sehr mächtige Bäume, spezielle Gewässer, marine Lebensräume, Trockenrasen und Heiden) sind Lebensstätten und somit andere Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie wie Mollusken, Krebsen und Libellen nicht zu erwarten. Ebenfalls kommen Haselmaus, Fischotter und die anderen Wirbeltierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie im Untersuchungsraum nicht vor.

Eine zusätzliche Überprüfung der Daten des Tierartenkatasters ergibt ebenfalls keine weiteren Hinweise auf Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie (BUE 2018m, Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.01).

6.3.5 Bewertung des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Basierend auf den Erkenntnissen der vorangegangenen Kapitel (6.3.3, 6.3.4) kann für die folgende Bewertung zuvor eine zusammenfassende Betrachtung der biologischen Vielfalt erfolgen: Die biologischen Vielfalt – verstanden als Lebensraum-, Arten und Genvielfalt (gemäß Artikel 2, CBD 1992) – ist im Untersuchungsraum eingeschränkt bzw. an die urbanen Standortbedingungen angepasst. Der Untersuchungsraum wird dominiert von Bebauung, Verkehrsflächen und gepflegten oder intensiv genutzten Grünanlagen, sodass vorwiegend angepasste und ubiquitäre Arten sowie Kulturfolger anzutreffen sind.

Im Sinne einer biologischen Vielfalt sind Bereiche hervorzuheben, die aufgrund ihrer Beschaffenheit besondere Biotop- und Habitatstrukturen bieten (Gehölzstrukturen, Gewässer, ungepflegte Grünflächen), da hier sowohl verschiedene Tier- als auch Pflanzenarten einen Lebensraum finden. Im Untersuchungsraum sind folgende Bereiche relevant:

- Bereich **CN**: artenarmes Grünland auf Feuchtstandort,
- Bereich **SE**: Bahndämme mit Gehölzbewuchs sowie unzugänglicher ruderal Bereich eines brachgefallenen Bahnsteigs,
- Bereich **GD**: Waldgebiet mit älterem Baumbestand und Gehölzstruktur,
- Bereich **SH**: Stillgewässer (Tümpel) mit hoher Artenvielfalt,
- Bereiche **NFS, NGS**: Fließgewässer Seebek mit halbruderaler Staudenflur,
- Bereich **HK**: Grünfläche mit Gehölzstrukturen.

Darauf basierend können zur Bewertung des Untersuchungsraums in Bezug auf die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt die Erkenntnisse über den Ist-Zustand in ein fünfstufiges Bewertungsschema klassifiziert werden. Dazu wird die Wertigkeit der ermittelten Biotoptypen (aus Realkartierung und Biotopkataster) als Grundlage verwendet und um die Erkenntnisse der Kartierungen von Tierarten und Bäumen ergänzt. Eine Übersicht dieser Klassifizierung ist Tabelle 6-10 zu entnehmen.

Tabelle 6-10: Bewertung des Untersuchungsraumes entsprechend der funktionalen Einstufung für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.

Wertigkeit	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Sehr hoher funktionaler Wert (Stufe V)											
Eichen-Hainbuchenwald (WCM), Waldgebiet im Gleisdreieck, Vögel, Fledermäuse, Pflanzenarten	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Hoher funktionaler Wert (Stufe IV)											
Ahorn- und Espenpionierwald (WPA) südöstlich Bahnbrücke und Bahnschienen, Fledermäuse	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Birken- und Espen-Pionier- oder Vorwald (WPB), Bahnsteig Sengelmannstraße, Pflanzenarten, Fledermäuse	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Naturnahe Gehölze mittlerer Standorte, Baumreihen u. a. entlang der Gleise oder Heukoppel, Fledermäuse, Vögel	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	x
Halbruderal Gras- und Staudenflur (AKM), entlang der Seebek, Fledermäuse, Amphibien	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
Sonstiger Tümpel (STZ), Verkehrsübungsplatz Steilshoop Fledermäuse, Pflanzenarten	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Seggen-, binsen-, hochstaudenreicher Flutrasen (GNF), City Nord, geschütztes Biotop, artenreich	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mittlerer funktionaler Wert (Stufe III)											
Kleingartenanlagen, brachgefallen (EKRb), Nordheimstraße	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
Grünflächen mit Baumbestand	x	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x
Gepflanzte Gehölzbestände mit vorwiegend heimischen Arten (ZHN)	x	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Baumreihen in Wohnbereichen	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Offene Bebauung und Wirtschaftsgebäude (BNE, BVZ)	-	x	x	-	-	-	-	-	-	x	-
Waldartige Park- und Grünanlagen (EP, EPA, EPW), u. a. westlich Gleisdreieck	-	-	x	-	-	x	-	-	x	x	-
Geringer funktionaler Wert (Stufe II)											
Kleinteilige Naturanlagen, naturfern (EPK, EPA)	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x
Vorwiegend gepflegte Grünflächen ohne Baumbestand	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x
Verkehrsbegleitgrün, teilweise Parkplätze	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Aufgelockerte Bebauung inkl. Spielplätzen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sehr geringer funktionaler Wert (Stufe I)											
Vollversiegelte Flächen, Bebauung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Legende: „x“ im Untersuchungsbereich vorhanden | „-“ im Untersuchungsbereich nicht vorhanden

6.3.6 Vorkommen artenschutzrechtlich besonders geschützter Arten

Im Untersuchungsraum sind verschiedene Tier- und Pflanzenarten erfasst worden – oder können potenziell vorkommen – welche nach Anhang IV FFH-RL geschützt sind oder gemäß § 7 BNatSchG als „besonders geschützt“ oder „streng geschützt“ definiert werden.

Pflanzenarten (siehe Kapitel 6.3.3)

Der Schierlings-Wasserfenchel (*Oenanthe conioides*) als einzige in Hamburg vorkommende Pflanzenart des Anhangs IV der FFH-RL, ist ausschließlich im Tidebereich der Elbe anzutreffen und somit im Untersuchungsraum nicht zu erwarten. Aufgrund der nährstoff- und störungsreichen Lebensräume können zudem keine der „streng geschützten“ Arten im Untersuchungsraum vorkommen.

Als „besonders geschützte“ Arten wurden im Bereich **SE** (Becherflechten (*Cladonia* Sect. *Cladina*) auf brachgefallenem Bahnsteig) und im Bereich **GD** (Stechpalme (*Ilex aquifolium*) im Eichen-Hainbuchenwald) erfasst. Zudem konnte im Bereich der Seebek (zwischen **NGS** und **NFS**) über die Biotopkartierung (BUE 2017a) die Gelbe Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) nachgewiesen werden.

Tierarten (siehe Kapitel 6.3.4)

Nach Anhang IV der FFH-Richtlinie sind sämtliche europäische Fledermausarten geschützt. Im Vorhabengebiet wurden die Arten Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Flughautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) und Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) erfasst.

Weitere Arten des Anhangs IV der FFH-RL - Amphibien, Käfer, Krebse, Libellen, Mollusken, Schmetterlinge oder Wirbeltiere - wurden im Untersuchungsraum nicht ermittelt. Zudem passen die spezifischen Lebensraumansprüche dieser Arten nicht zu den im Untersuchungsraum gebotenen Biotoptypen.

Im Untersuchungsraum wurden als nach BArtSchV „streng geschützte“ Arten nur die vier Fledermausarten angetroffen: Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Flughautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) sowie Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*).

Als „besonders geschützte“ Arten sind grundsätzlich sämtliche europäische Vogelarten nach Artikel 1 der EU-Vogelschutzrichtlinie und nach BNatSchG“ definiert. Darüber hinaus könnte ein Potenzial für nach BArtSchV „besonders geschützte“ Amphibienarten (Erdkröte (*Bufo bufo*), Grasfrosch (*Rana temporaria*) und Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*)) in kleinen Gartenteichen bestehen.

6.4 Schutzgüter Boden und Fläche

6.4.1 Datengrundlagen

BFUB 2015: Machbarkeitsstudie zur Netzerweiterung U5 1. BA, Bramfeld – City Nord.

BUE 2014a: Fachplan Schutzwürdige Böden in Hamburg. Datendownload Fachplan Schutzwürdige Böden (GML) Stand: 13.06.2017.

BUE 2015a: Boden-Fachkarte Bodenformgesellschaften in Hamburg. Datendownload WFS Bodenformgesellschaften (GML). Stand: 12.11.2013.

BUE 2015b: Boden-Fachkarte Bodenversiegelung in Hamburg. Datendownload WFS Bodenversiegelung Hamburg (GML). Stand: 22.01.2018.

BUE 2017c: Naturräume Geest und Marsch in Hamburg. Datendownload WFS Naturräume Geest und Marsch (GML). Stand: 04.06.2014.

BUE 2017d: Moorkartierung - Begrabene Torfe im Untergrund in Hamburg. Datendownload WFS Moorkartierung Hamburg (GML). Stand: 14.02.2017.

BUE 2018i: Geologische Karte 1:5.000 von Hamburg. Datendownload Geologische Karte 1:5.000 (GML), Stand: 11.05.2018.

Först 2018: Stellungnahme des Archäologischen Museum Hamburg und Stadtmuseum Harburg zu Bodendenkmalen und Archäologie.

GEVK 2018: Kampfmittelbescheide (Email v. 04.05.18).

Prüfer 2018: Altlasthinweiskataster der Behörde für Umwelt und Energie.

SBI 2018: Vermessungsunterlagen, SBI Beratende Ingenieure für BAU-VERKEHR-VERMESSUNG GmbH. Stand 23.11.2017 bis 19.07.2018. Geländehöhen.

6.4.2 Beschreibung / Bewertung Schutzgüter Boden und Fläche

Der Untersuchungsraum für die U5 Ost liegt im Bereich der Geest und ist im Wesentlichen charakterisiert durch Bebauung, Verkehrsflächen und Grünflächen.

Die Geländehöhen liegen zwischen +12,55 m NHN und +25,32 m NHN. Im Bereich **CN** liegt die Geländehöhe zwischen ca. +13,0 m NHN und ca. + 17,0 m NHN. Im Bereich **SE** liegt die Geländehöhe auf ca. +17,2 m NHN. Die Sengelmanstraße stellt mit einer Geländehöhe von +12,55 m NHN einen kleinen Geländeeinschnitt dar. Im südlichen Bereich des Gleisdreiecks (**GD**) steigen die Geländehöhen von West nach Ost von ca. +16,7 m NHN auf ca. +19,2 m NHN. Nach einem Geländeeinschnitt (S-Bahn-Gleise) auf ca. +15,0 m NHN sind die Geländehöhen im Bereich des Notausgangs Rübenkamp (**NRK**) anschließend auf ca. +24,0 m NHN und fallen nach Osten hin zum Bereich **ND** auf ca. +18,7 m NHN ab. Im Bereich Notausgang Steilshooper Allee (**NSH**) steigt die Geländeoberfläche leicht auf ca. +19,5 m NHN an. Bis zur geplanten Haltestelle Steilshoop (**SH**) steigt die Geländehöhe auf ca. +25,3 m NHN an. Weiter nach Osten fällt die Geländehöhe bis auf ca. +17,3 m NHN im Bereich Notausgang Fabriciusstraße (**NFS**). Im Bereich Not-

ausgang Gründgensstraße (**NGS**) befindet sich ein kleiner Geländeeinschnitt (Seebek) auf +13,8 m NHN. Zum Bereich **BD** und **HK** steigt die Geländeoberfläche wieder auf ca. +21,5 m NHN an.

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurden im Jahr 2015 Voruntersuchungen zum Baugrund und zu den Wasserverhältnissen im Untersuchungsraum durchgeführt (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 22.01). Diese umfassten neben einer Auswertung vorhandener Altaufschlüsse und geologischer Karten auch acht verrohrte Aufschlussbohrungen, die anschließend zu Grundwassermessstellen ausgebaut wurden. Diese erfolgten u. a. im Bereich der Haltestellen Steilshoop (B4/B5) und Bramfelder Dorfplatz (B7) sowie südöstlich des Bramfelder Sees (B6; Nähe Querungsbereich der Seebek) und im Bereich Heukoppel (B8) in Tiefen bis zu 35 m unter Ansatzpunkt. Ergänzend dazu wurden 2016 und 2017 weitere 52 Bohrungen bis in eine maximale Tiefe von ca. 65 m unter Ansatzpunkt abgeteuft. Davon wurden neun zu Grundwassermessstellen (GWMS) ausgebaut. Im Jahr 2018 wurden nochmals insgesamt 90 Bohrungen bis in eine maximale Tiefe von ca. 85,5 m unter Ansatzpunkt ausgeführt. Davon wurden 18 zu Grundwassermessstellen ausgebaut; acht sowohl als flache als auch als tiefe GWMS (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 22.01).

Hieraus lässt sich ein Überblick über den geologischen Untergrund und die Bodenverhältnisse im Bereich der geplanten U-Bahntrasse ableiten.

Der Untersuchungsraum liegt im Bereich der Geest. Das Gebiet ist überwiegend von quartären eiszeitlichen Ablagerungen (sandige Fluss- und Schwemmsandablagerungen der Weichsel-Kaltzeit über Geschiebelehm und -mergel aus der Saale-Kaltzeit) geprägt, die häufig Mächtigkeiten von mehreren Zehnermetern erreichen können und tragfähige Böden ausbilden. Örtlich sind in den Geschiebeschichten Kies-, Sand-, Schluff- und Ton-schollen sowie Steine und ggf. Findlinge eingelagert.

In der Seebek-Niederung finden sich überwiegend holozäne und weichseleiszeitliche Talsande (z. T. humos) und Schmelzwassersande. Lokal sind Torflagen und Abschlamm-massen vorhanden. Die Sande werden von Rinnen- und Senkenfüllungen der Eem-Warmzeit (Mudden, Torfe und humose Sande mit Kieslagen) unterlagert. In der Geologischen Karte (BUE 2018i) sind Vorkommen von holozänen Torfen in einer flächigen Ausdehnung von ca. 27,7 ha verzeichnet.

Um die räumliche Verbreitung der organischen Ablagerungen der Seebek-Niederung (Be-reiche NGS und NFS) einzugrenzen, wurden im Jahr 2016 fünf Kleinbohrungen bis in eine Tiefe von ca. 14,5 m unter Ansatzpunkt durchgeführt. In den Jahren 2017 und 2018 wur-den weitere insgesamt 30 Kleinbohrungen bis in eine Tiefe von ca. 16,0 m ausgeführt (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 22.01).

Zur Bestimmung der Lagerungsdichte der Sande wurden zwischen 2016 und 2018 insge-samt 41 Drucksondierungen bis in Tiefen von maximal 39,5 m ausgeführt.

Das **Baugrundgutachten** (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 22.01) zeigt eine sehr heterogene Schichtlagerung. Im Untersuchungsraum sind überwiegend Auffüllungen,

Schmelzwassersande, Sande über Geschiebelehm und Geschiebelehm / Geschiebemergel anzutreffen. Vereinzelt liegen Sande mit humosen Einlagerungen (Talsande) vor. In den Bereichen **CN** und **NSH** gibt es Vorkommen von Torf und Mudde der Eem-Warmzeit. In den östlichen Bereichen **NGS**, **NFS** und **HK**) sind in der Geologischen Karte holozäne Torfe in einer flächigen Ausdehnung von ca. 27,7 ha verzeichnet.

Die Auffüllungen haben im Untersuchungsraum eine Mächtigkeit von bis zu 5,5 m. Meist wurden Mächtigkeiten von 1 m bis 2 m angetroffen; im Bereich **CN** bis zu 4 m.

Die Bodenverhältnisse werden im Untersuchungsraum bestimmt durch die Nutzungsgeschichte und die aktuelle anthropogene Flächennutzung. Natürliche Bodenverhältnisse sind kaum noch vorhanden. Überwiegend sind tiefgründig gestörte und teilweise versiegelte Böden sowie Anmoorgleye, Podsole und Niedermoore aus Sand / Torf und Pseudogleye und Braunerden aus weichselzeitlichen Sanden vorhanden (Tabelle 6-11). Bodenabtrag, Aufschüttung von technogenen und natürlichen Substraten, Versiegelung sowie die Anreicherung von Schadstoffen sind kennzeichnend für die urbane Bodenüberformung. Die Geländeoberflächen bestehen überwiegend aus verschiedenen Materialien des Verkehrswegebbaus, örtlich aus Mutterboden. In Bereichen von Kleingärten, Grünanlagen und Gehölzen sowie entlang der Seebek (**NGS** und **NFS**) finden sich unversiegelte Böden mit natürlichen Bodenfunktionen.

Tabelle 6-11: Bodenformengesellschaften im Untersuchungsraum

Bodenformengesellschaften	Anteil am 100m U-Raum [m²]	Untersuchungsbereiche										
		CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Braunerden und Podsole aus saalezeitlichen Schmelzwassersanden												
Schmelzwasserablagerungen	31.785	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-
Gleye, Vegen und Niedermoore aus holozänen Fluss-, Bach- und Seeablagerungen												
Fluss- und Bachablagerungen	67.570	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-
Anmoorgleye, Podsole und Niedermoore aus Sand / Torf; Pseudogleye und Braunerden aus weichselzeitl. Sanden über saalezeitl. Grundmoräne												
Fluss- und Verschwemmungsablagerungen	371.660	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pseudogleye, Braunerden, Parabraunerden und Podsole aus Geschiebedecksand über saalezeitlicher Grundmoräne												
Grundmoräne	178.330	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
tiefgründig gestörte und teilweise versiegelte Böden												
-	1.006.785	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gesamtfläche 100m U-Raum	1.656.125											

Legende: „x“ im Untersuchungsbereich vorhanden | „-“ im Untersuchungsbereich nicht vorhanden

Anmerkung: z. T. kommt es zu Überlagerung der Daten, so das Flächengrößen zu anderen Schutzgütern variieren können.

Im Bereich **GD** treten hauptsächlich Pseudogleye, Braunerden, Parabraunerden und Podsole aus Geschiebedecksand auf. Im östlichen Bereich des **GD** sind Braunerden und Podsole aus saalezeitlichen Schmelzwassersanden vorhanden. Zudem kann in diesem Bereich aufgrund der isolierte Lage (zwischen den Gleisen der U1 und S1/11 und eingezäunt) von einer beginnenden natürlichen Bodenbildung nach der Nutzungsaufgabe ausgegangen werden.

In den Bereichen Gründgensstraße (**NGS**) und Fabriciusstraße (**NFS**) treten Gleye, Vegen und Niedermoore aus holozänen Fluss-, Bach- und Seeablagerungen auf. Eine Übersicht der Verteilung im Untersuchungsraum gibt (siehe Abbildung 6-6).

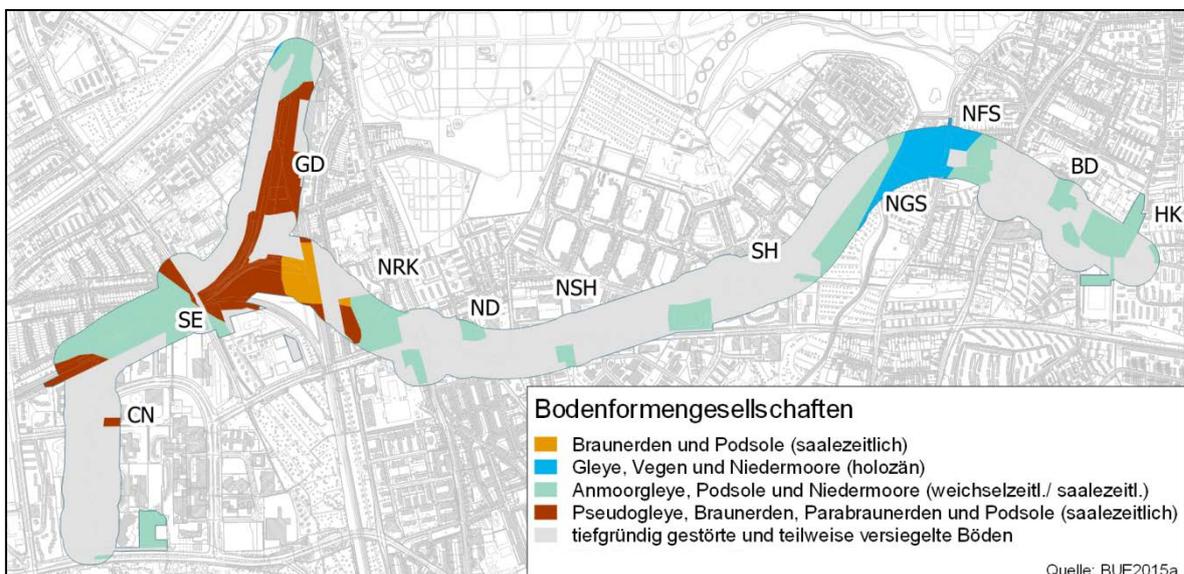


Abbildung 6-6: Bodenformengesellschaften im Untersuchungsraum (BUE 2015a).

Im westlichen (**CN** und **SE**) und östlichen (**NGS**, **NFS**, **BD** und **HK**) Teil des Untersuchungsraumes kommen begrabene Torfe vor. Das Torfvolumen im östlichen Teil liegt bei ca. 3.700 m³ und im westlichen Teil bei ca. 6.900 m³.

Tabelle 6-12: Torfe im Untersuchungsraum

Moorkartierung	Anteil am 100m U-Raum [m ²]	Untersuchungsbereiche										
		CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Oberflächennahe Torfe	1.225	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
Bodenaufschüttung	27.010	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
Begrabene Torfe	9.155	x	x	-	-	-	-	-	x	x	x	x
Gesamtfläche	37.390											

Legende: „x“ im Untersuchungsbereich vorhanden | „-“ im Untersuchungsbereich nicht vorhanden

Der Versiegelungsgrad ist je nach Bebauung und Flächenbefestigung meist über 50 % (Tabelle 6-13). Die Verkehrsflächen im Untersuchungsraum, Nordheimstraße und

Fuhlsbüttler Straße (**ND**) sowie die Steilshooper Allee (**NSH** und **SH**) und Bramfelder Chaussee (**BD**), sind der Versiegelungsklasse 10 zugeordnet. Die Siedlungsflächen sind den Versiegelungsklassen 5 bis 8 zugeordnet. Die höchsten Versiegelungsgrade liegen im Bereich **CN** sowie **ND**, **SH** und **BD**, die geringsten Versiegelungsgrade in der Seebek-Niederung (**NFS**). Bezogen auf den Versiegelungsgrad ist zu beachten, dass die im südlichen Bereich des Gleisdreiecks befindliche Grünfläche mittlerweile baulich überprägt ist (Busbetriebshof) – eine aktuellere Bewertung des Untersuchungsraums hinsichtlich des Versiegelungsgrades liegt jedoch nicht vor. Abbildung 6–8 zeigt die Verteilung im Untersuchungsraum.

Tabelle 6-13: Versiegelungsgrad im Untersuchungsraum

Bodenversiegelungsklassen	Anteil am 100m U-Raum [m ²]	Untersuchungsbereiche										
		CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Versiegelungsklasse 0												
Offene Gewässer	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Versiegelungsklasse 1												
Versiegelungsgrad 0-10 %	153.210	x	x	x	-	-	x	x	-	x	x	-
Versiegelungsklasse 2												
Versiegelungsgrad 10-20 %	53.795	x	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x
Versiegelungsklasse 3												
Versiegelungsgrad 20-30 %	88.000	-	x	x	-	x	x	x	x	x	-	-
Versiegelungsklasse 4												
Versiegelungsgrad 30-40 %	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Versiegelungsklasse 5												
Versiegelungsgrad 40-50 %	64.670	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x
Versiegelungsklasse 6												
Versiegelungsgrad 50-60 %	289.405	-	x	x	x	x	-	x	-	x	x	x
Versiegelungsklasse 7												
Versiegelungsgrad 60-70 %	532.370	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Versiegelungsklasse 8												
Versiegelungsgrad 70-80 %	23.295	-	-	x	x	x	-	x	-	-	x	x
Versiegelungsklasse 9												
Versiegelungsgrad 80-90 %	315.575	x	-	x	-	x	x	x	-	-	x	-
Versiegelungsklasse 10												
Versiegelungsgrad 90-100 %	105.805	x	x	x	-	x	x	x	-	-	x	-
Gesamtfläche 100m U-Raum	1.656.125											

Legende: „x“ im Untersuchungsbereich vorhanden | „-“ im Untersuchungsbereich nicht vorhanden



Abbildung 6-7: Versiegelungsklassen im Untersuchungsraum (BUE 2015a).

Gemäß dem Fachplan „Schutzwürdige Böden“ befinden sich keine schutzwürdigen Böden hinsichtlich ihrer Lebensraumfunktion oder als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte im Untersuchungsraum. Nur südlich der Bahnbrücke über die Sengelmannstraße befindet sich ein archäologischer Fundplatz, geführt unter Alsterdorf 1, dessen Ausdehnung und Erhaltungszustand unbekannt sind (Först 2018).

Kampfmittel

Anhand historischer Aufnahmen der Alliierten aus dem zweiten Weltkrieg ergeben sich nach einer Gefahrenerkundung/Luftbildauswertung Verdachtsflächen für vergrabene Kampfmittel (GEVK 2018).

Für den Bereich **City Nord (CN)** besteht im nördlichen Teil bis zur Straßenkreuzung Sydneystraße ein Verdacht auf vergrabene Kampfmittel. Die Auswertung der Luftbilder ergab jedoch keine Hinweise auf Bombenblindgänger. Südlich der Sydneystraße besteht im Untersuchungsraum ein allgemeiner Verdacht auf Bombenblindgänger.

Im Bereich des **Gleisdreiecks (GD)** sind größtenteils Flächen ohne Kampfmittelverdacht vorhanden. Nur im Bereich von Böschungen sowie im Gleisbereich (Bestand) der U1 und der Güterumgebungsbahn besteht ein allgemeiner Verdacht auf Bombenblindgänger. Östlich der Gebäude „Elisabeth-Flügge-Straße 10/12“ in der Böschung zu den U-Bahngleisen besteht ein allgemeiner Verdacht auf Bombenblindgänger und vergrabene Kampfmittel.

Im Bereich **Rübenkamp (NRK)** liegen keine Informationen zu Verdachtsflächen von Kampfmitteln und / oder Bombenblindgängern vor.

Im Bereich **Nordheimstraße (ND)** sind größtenteils Flächen ohne Kampfmittelverdacht vorhanden. An der Kreuzung Steilshooper Allee/Meister-Francke-Straße besteht ein allgemeiner Verdacht auf Bombenblindgänger durch Bombenkrater.

Im Bereich **Steilshooper Allee (NSH)** sind Flächen mit Kampfmittelverdacht vorhanden. Die Luftbilder zeigen jedoch keine Hinweise auf Bombenblindgänger.

Im Bereich **Steilshoop (SH)** liegen keine Informationen zu Verdachtsflächen von Kampfmitteln und / oder Bombenblindgängern vor.

Im Bereich **Gründgensstraße (NGS)** bestehen größtenteils keine Hinweise auf Bombenblindgänger oder vergrabene Kampfmittel. Nur im Bereich der BE-Fläche an der Einmündung zum (nördlichen) Erich-Ziegel-Ring ist eine Kampfmittelverdachtsfläche vorhanden. Dort besteht ein allgemeiner Verdacht auf Bombenblindgänger durch nicht abgesuchte ehemalige Wasserflächen.

Im Bereich **Fabriciusstraße (NFS)** sind keine Flächen mit Kampfmittelverdacht vorhanden.

Im Bereich **Bramfelder Dorfplatz (BD)** liegen für den Baubereich keine Informationen zu Verdachtsflächen von Kampfmitteln und / oder Bombenblindgängern vor. Für die BE-Fläche westlich des Bramfelder Dorfplatzes sind keine Flächen mit Kampfmittelverdacht vorhanden.

Im Bereich **Heukoppel (HK)** liegen für den Baubereich (Zielschacht) keine Informationen zu Verdachtsflächen von Kampfmitteln und / oder Bombenblindgängern vor. Für die BE-Fläche westlich des Baubereiches erfolgte teilweise noch keine Gefahrenerkundung/Luftbildauswertung.

Altlasten

Nach Auskunft aus dem Altlasthinweiskataster der Behörde für Umwelt und Energie sind im Untersuchungsraum keine Altlasten bekannt, allerdings befinden sich Altablagerungen mit altlastverdächtigen Flächen im Bereich der City Nord. Diese besteht aus einer 2,4 m mächtigen Auffüllung aus Sanden, Bauschutt und Schlacke mit teilweise hohen Anteilen an Beimengungen in Form von Haus- bzw. sperrmüllartigen Abfällen (Prüfer 2018).

Zudem wird innerhalb des engen Untersuchungsraumes eine Altlastenverdachtsfläche benannt (ehem. Parfüm- und Seifenfabrik, Bereich Steilshoop).

Funktionaler Wert

Der gesamte Untersuchungsraum wird hinsichtlich Nutzung, Versiegelung, Überbauung und anzunehmender ungestörter Bodenentwicklung bezogen auf die Schutzgüter Boden und Fläche bewertet. In dem von Siedlungs- und Verkehrsflächen überprägten Raum wird die Intensität des menschlichen Einflusses auf das Ökosystem (Boden), die Hemerobie, als Bewertungskriterium herangezogen. Dabei werden 6 Hemerobiestufen unterschieden (siehe Tabelle 6-14).

Tabelle 6-14: Bewertung der Hemerobie und Naturnähe

Hemerobiestufe	Intensität des Kultur- einflusses	Zustand des natürlichen, ungestörten Bodens	Beispiel	Wert- stufe
ahemerob (natürlich)	Kein Einfluss	nicht verändert		5
oligohemerob (naturnah)	Schwacher Einfluss	sehr wenig verändert	Forst, Moor	
mesohemerob (halbnatürlich)	Mäßiger / periodischer Einfluss	mäßig verändert	Parks, gering besiedelte Flächen	4
euhemerob (naturfern)	Starker Einfluss	stark verändert	Argrarflächen	3
polyhemerob (sehr naturfern)	Sehr starker Einfluss	sehr stark verändert	Teilbebaute Flächen	2
metahemerob (naturfremd)	Einseitiger / übermäßi- ger Einfluss	extrem stark verändert	Siedlung, Industrie	1

Unter "ahemerob" werden Böden mit ungestörtem Profilaufbau sowie fehlender Belastung durch anthropogene Stoffeinträge verstanden. Je ungestörter ein Boden ist, desto besser kann er seine zahlreichen Funktionen umfassend erfüllen. Die Hemerobiestufe beinhaltet somit auch die Vorbelastung. Die Empfindlichkeit gegenüber Bodenabtrag, Überbauung und Versiegelung ist aufgrund des vollständigen Verlustes potenzieller Bodenbildungsprozesse und des Verlustes als Standort für Pflanzen oder Tiere generell hoch. Die Empfindlichkeit gegenüber Umlagerung ist je nach Hemerobiestufe sehr hoch (natürlicher Boden) bis gering (stark anthropogen überprägter Boden). Natürliche oder alte naturnahe Böden kommen im Untersuchungsraum nicht vor. Im Untersuchungsraum ist größtenteils von Auffüllungen unterschiedlicher Mächtigkeit auszugehen, eine Bodenentwicklung findet nicht oder nur in geringerem Umfang auf anstehendem Untergrund statt.

Bei der Gehölzfläche im **GD** ist trotz Auffüllungen von einer fortschreitenden Bodenentwicklung auszugehen. Dafür wird pauschal ein mittlerer funktionaler Wert (Wertstufe 3) angesetzt (siehe Tabelle 6-15).

Kleinflächige Bodenvorkommen in Siedlungsgebieten (z. B. Vorgärten, Grünflächen zwischen Wohngebäuden) bzw. im Bereich von Verkehrsanlagen (Verkehrsbegleitgrün) haben aufgrund ihrer veränderten Bodenstruktur und ihrer Nähe zu Emissionsquellen (motorisierter Verkehr) eine geringe Naturnähe. Sie weisen durch intensive Nutzung oder Vorbelastung (z. B. gärtnerische Tätigkeit, Trittbelastung) einen geringen funktionalen Wert

(Wertstufe 2) auf. Bei den Rasensportflächen und Kleingartenflächen wird ebenfalls ein deutlich überformter Boden erwartet (Wertstufe 2).

Die Verkehrs- sowie die Siedlungs- und Gewerbeflächen weisen einen sehr geringen funktionalen Wert (Wertstufe 1) auf.

Tabelle 6-15: Bewertung des Untersuchungsraumes entsprechend der funktionalen Einstufung für die Schutzgüter Boden und Fläche

Wertigkeit	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Sehr hoher funktionaler Wert (Stufe V)											
<i>im Untersuchungsraum nicht vorhanden</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hoher funktionaler Wert (Stufe IV)											
<i>im Untersuchungsraum nicht vorhanden</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mittlerer funktionaler Wert (Stufe III)											
Gehölzfläche im Gleisdreieck mit fortschreitender Bodenentwicklung	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Geringer funktionaler Wert (Stufe II)											
Kleinflächige Bodenvorkommen mit veränderter Bodenstruktur	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sehr geringer funktionaler Wert (Stufe I)											
Verkehrs-, Siedlungs- und Gewerbeflächen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Legende: „x“ im Untersuchungsbereich vorhanden | „-“ im Untersuchungsbereich nicht vorhanden

6.5 Schutzgut Wasser

6.5.1 Datengrundlagen

BfG, 2011: Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen

BFUB 2015: Machbarkeitsstudie zur Netzerweiterung U5 1. BA, Bramfeld – City Nord.

BUE 2013: Risikogebiete Binnenhochwasser in Hamburg. Datendownload Hochwasserrisikomanagement / Gefahren- und Risikoarten in Risikogebieten Hamburg (GML). Stand: 22.12.2013.

BUE 2014b: Basis-Gewässernetz für Hamburg. Datendownload Basis Gewässernetz der FHH. Stand: 30.09.2014.

BUE 2014c: Wasserbruch in Hamburg. Datendownload WFS Wasserrechte für Grundwasser und Oberflächenwasser Hamburg (GML). Stand: 30.09.2014.

BUE 2017a: Biotopkataster. Datendownload Biotopkataster. Stand: 25.07.2017

BUE 2017e: Wasserschutzgebiete in Hamburg. Datendownload WFS Hamburger Wasserschutzgebiete (GML). Stand: 01.11.2017.

BUE 2017f: Überschwemmungsgebiete in Hamburg. Datendownload Überschwemmungsgebiete Hamburg (GML). Stand: 05.12.2017.

FGG Elbe 2015: Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2016 bis 2021.

6.5.2 Beschreibung / Bewertung Schutzgut Grundwasser

Das Grundwasser hat verschiedene Regulationsfunktionen, ist Standortparameter für Bodenbildungsprozesse und hat wesentliche Lebensraumfunktionen für bestimmte Pflanzen und Biotope.

Der gesamte Untersuchungsraum liegt im Bereich des großräumigen Grundwasserkörpers (GWK) El 13 „Krückau - Altmoränengeest Nord“ (DE_GB_DESH_El13). Der mengenmäßige Zustand des GWK wird als „gut“, der chemische Zustand als „schlecht“ eingestuft (FGG Elbe 2015). Die Bereiche **CN**, **SE**, **GD**, **NSH**, **SH**, **NGS** und **BD** mit oberflächennahen Schichten aus Geschiebemergel und Geschiebelehm stellen als Deckschicht über dem Grundwasserleiter einen Bereich geringerer Grundwasserneubildung dar.

Im Untersuchungsraum liegen keine Trinkwasserschutzgebiete (BUE 2017e). Im Bereich **BD** befindet sich eine Grundwasserentnahmestelle zur Notwasserversorgung (BUE 2014c). Zusätzlich wird das Grundwasser an drei Standorte zur Energiegewinnung (Erde-wärmesonden) genutzt.

Gemäß dem Geotechnischen und Hydrogeologischen Gutachten (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 22.01) werden die im Untersuchungsraum anstehenden wasserdurchlässigen Sande und Kiese und sehr gering wasserdurchlässigen Geschiebelehme und -mergel in verschiedene Stau- bzw. Grundwasserleiter aufgeteilt.

Den oberen Grundwasserleiter (Hauptgrundwasserleiter) bilden Auffüllungen sowie saalezeitliche Beckensande und kiesfreie Sande mit lokalen Beckenschluffeinlagerungen. Darunter bilden saalezeitliche Schmelzwassersande und -kiese einen weiteren Grundwasserleiter. Getrennt werden diese beiden Grundwasserleiter durch Geschiebelehm und -mergel (Niendorfer Till). Einen dritten Grundwasserleiter bilden elsterzeitliche Sande und Kiese, die durch Ton- und Schluffablagerungen (Lauenburger Ton) vom hangenden Grundwasserleiter getrennt sind.

Die höchsten Grundwasserstände des oberen Grundwasserleiters liegen im Bereich **HK** mit ca. +16,5 m NHN. Richtung Westen nehmen die Grundwasserstände immer weiter ab. Im Bereich **CN** liegen sie bei ca. 5,7 m NHN. Das Grundwasser steht im oberen Grundwasserleiter bereichsweise mit freiem und gespanntem Grundwasserspiegel an. Die Grundwasserströmungsrichtung ist von Nordost nach Südwest gerichtet. Bei den beiden unterlagernden Grundwasserleitern herrschen durchgehend gespannte Grundwasserdruckverhältnisse vor. Teilweise liegen deutlich geringere Grundwasserdruckspiegelhöhen als im obersten Grundwasserleiter vor.

In den Bereichen **CN** und **SE** bilden teilweise mächtige Auffüllungen (Mächtigkeiten > 5 m) und Geschiebedecksande über den darunter liegenden Beckensanden den Grundwasserleiter, in dem Stauwasser zeitweilig bis nahe GOK anstehen kann. Die Mächtigkeit schwankt zwischen ca. 10 m und 30 m. Die höchsten gemessenen Grundwasserstände liegen bei ca. +5,7 m NHN (Grundwasserflurabstand ca. 9,0 m). Unterlagert wird der Grundwasserleiter von Geschiebelehm und -mergel (Niendorfer Till).

Im Bereich **ND** bilden Auffüllungen (Mächtigkeiten ca. 1 m) und Beckensande mit Beckenschluff-Wechselagerungen den oberen Grundwasserleiter. Die Mächtigkeit beträgt ca. 13 m. Die gemessenen Grundwasserstände liegen bei ca. +12,50 m NHN (Grundwasserflurabstand ca. 5,5 m). Unterlagert wird der Grundwasserleiter von bis zu 30 m mächtigem Geschiebelehm und -mergel (Niendorfer Till).

Im Bereich **SH** bilden Auffüllungen (Mächtigkeiten \leq 3 m), Geschiebelehm, Geschiebemergel, Beckensande, Beckenschluff den oberen Grundwasserleiter. Die Mächtigkeit beträgt insgesamt ca. 20 m bis 25 m. Die gemessenen Grundwasserstände liegen bei ca. +14,5 m NHN (Grundwasserflurabstand ca. 10,5 m). Unterlagert wird der Grundwasserleiter von bis zu 20 m mächtigem Geschiebemergel (Drenthe-Till).

Die holozänen bis weichselzeitlichen Talsande im Bereich **NGS** und **NFS** bilden mit den flächendeckend verbreiteten saalezeitlichen Beckensanden einen zusammenhängenden Grundwasserleiter. In diesen Bereichen treten zudem Rinnen- und Senkenfüllungen aus Mudden und Torf sowie örtliche Lagen humoser Sande auf. Die gemessenen Grundwasserstände liegen bei ca. +15,3 m NHN (Grundwasserflurabstand ca. 5 m). In der Seebek-Niederung beträgt der Grundwasserflurabstand lokal nur bis ca. 0,6 m.

Im Bereich **BD** bilden Auffüllungen (Mächtigkeiten \leq 2 m), Geschiebelehm, Geschiebemergel, Beckensande, Beckenschluff den oberen Grundwasserleiter. Die Mächtigkeit beträgt insgesamt ca. 20 m bis 25 m. Die gemessenen Grundwasserstände liegen bei ca. +16,5 m NHN (Grundwasserflurabstand zwischen ca. 3,5 m und 6 m). Unterlagert wird der Grundwasserleiter von bis zu 15 m mächtigen Schmelzwasserablagerungen die von bis zu 10 m mächtigem Ton und Schluff (Lauenburger Ton) unterlagert werden.

Im Bereich **HK** bilden Auffüllungen (Mächtigkeiten ca. 2 m bis 3 m) und Beckensande den oberen Grundwasserleiter. Die Mächtigkeit beträgt zwischen 10 m und 30 m. Die gemessenen Grundwasserstände liegen bei ca. +16,5 m NHN (Grundwasserflurabstand ca. 5 m). Unterlagert wird der Grundwasserleiter von bis zu 30 m mächtigem Geschiebelehm und -mergel (Drenthe-Till).

Im Zuge der Baugrunderkundung wurde das Grundwasser hinsichtlich der Parameter zur Beurteilung der Beton- und Stahlaggressivität untersucht. In sechs Proben wurde eine geringe (Expositionsklasse XA 1) und in drei weiteren Proben eine mäßige (Expositionsklasse XA 2) Betonaggressivität festgestellt (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 22.01). Bezüglich der Stahlaggressivität wurde bei allen Proben eine sehr geringe Flächenkorrosion ermittelt. Die Mulden- und Lochkorrosion wurde als gering bis sehr gering eingestuft.

In zwei weiteren Beprobungskampagnen wurden die Parameter (Güte) für die Einleitung in die Vorflut bzw. Siel ermittelt. Zusätzlich wurde eine Auswahl der Proben auf PFC, Chlor, Chlorid, Huminstoffe und DOC untersucht (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 26.00). Die Verteilung der Wasserinhaltsstoffe ist insgesamt heterogen. Im Mittel zeigen die Analysen aber relativ geringe Unterschiede in der Grundwasserqualität. Als maßgebliches Kriterium zur Bewertung der Grundwasserqualität werden die Richtwerte zur Einleitung in Oberflächengewässer/Regenwassersiel und das Schmutzwassersiel der Stadt Hamburg herangezogen.

Die meisten Grundwasserproben zeigen erhöhte Konzentrationen an Eisen (gesamt) und Eisen (II) (zw. 2 mg/l und 10 mg/l). Die höchsten Eisen-Konzentrationen mit durchschnittlich 6,7 mg/l zeigen sich im Bereich **CN**. Der Richtwert für die Einleitung von Eisen (II) in das Schmutzwassersiel (2 mg/l) wird i. d. R. überschritten.

Im Zusammenhang mit den erhöhten Eisen-Konzentrationen treten häufig auch erhöhte Werte verschiedener Schwermetalle auf. An 18 von 43 Messstellen wurde der jeweilige Richtwert zur Einleitung in das Regenwassersiel, vor allem für Zink und Nickel, überschritten. Lokal zeigen sich Überschreitungen für Quecksilber (Bereiche **NRK** und **HK**). In den Bereich **BD** und **HK** werden die Richtwerte für Kupfer, Chrom und Cadmium überschritten. Die Richtwerte für die Einleitung in das Schmutzwassersiel werden nie überschritten.

An einzelnen Messstellen im westlichen Trassenverlauf (Bereiche **CN** bis **SH**) wurden erhöhte Werte für Sulfat festgestellt. Die durchschnittliche Sulfat-Konzentration liegt allerdings immer unterhalb des Richtwertes zur Einleitung in das Regenwassersiel (200 mg/l).

Die schutzgutbezogene Bewertung des Ist-Zustandes erfolgt in Anlehnung an den Bewertungsrahmen auf Basis des sogenannten gebietsbezogenen Referenzsystems (BfG 2011). Die Bewertung des Schutzgutes Wasser (Grundwasser) wird mit Hilfe einer fünfstufigen Bewertungsskala durchgeführt (Tabelle 6-16). Die Wertstufe 5 entspricht dabei dem Referenzzustand („möglichst unbeeinflusster Zustand hinsichtlich Grundwasserqualität und -quantität“). Für die Bewertung wird ausgehend vom Referenzzustand der Grad der anthropogenen Belastung herangezogen.

Tabelle 6-16: Bewertungsgrundlage Schutzgut Wasser – Grundwasser (nach BfG, 2011)

Wertstufe	Beschreibung
5	Das Grundwasser, entspricht in sehr hohem Maße den Zielvorstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • sehr guter mengenmäßiger Zustand, • sehr guter chemischer Zustand
4	Das Grundwasser, entspricht in hohem Maße den Zielvorstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • guter mengenmäßiger Zustand, • guter chemischer Zustand
3	Das Grundwasser, entspricht in mittlerem Maße den Zielvorstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • mäßiger mengenmäßiger Zustand, • mäßiger chemischer Zustand

Wertstufe	Beschreibung
2	Das Grundwasser, entspricht in geringem Maße den Zielvorstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • unbefriedigender mengenmäßiger Zustand, • unbefriedigender chemischer Zustand
1	Das Grundwasser, entspricht nicht bzw. in sehr geringem Maße den Zielvorstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • schlechter mengenmäßiger Zustand, • schlechter chemischer Zustand

Die Bewertung des Bestandes des Schutzgutes Wasser (Grundwasser) erfolgt verbal-argumentativ. Im aktuellen Bewirtschaftungsplan (FGG Elbe 2015) wird der mengenmäßige Zustand des Grundwasserkörpers „El 13“ als insgesamt „gut“ bewertet und im Untersuchungsraum der Wertstufe 4 (guter mengenmäßiger Zustand) zugeordnet (siehe Tabelle 6-17). Der chemische Zustand des Grundwasserkörpers wird als „schlecht“ bewertet. Entsprechend wird der chemische Zustand des Grundwassers im Untersuchungsraum der Wertstufe 2 (mäßiger chemischer Zustand) zugeordnet (siehe Tabelle 6-16). Zusammenfassend betrachtet (Qualität und Quantität) wird das Grundwasser im Untersuchungsraum der Wertstufe 3 – mittlerer funktionaler Wert – zugeordnet (siehe Tabelle 6-17).

Tabelle 6-17: Bewertung des Untersuchungsraumes entsprechend der funktionalen Einstufung für das Schutzgut Grundwasser.

Wertigkeit	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Sehr hoher funktionaler Wert (Stufe V)											
<i>im Untersuchungsraum nicht vorhanden</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hoher funktionaler Wert (Stufe IV)											
<i>im Untersuchungsraum nicht vorhanden</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mittlerer funktionaler Wert (Stufe III)											
GWK El 13 „Krückau - Altmoränengeest Nord	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Geringer funktionaler Wert (Stufe II)											
<i>im Untersuchungsraum nicht vorhanden</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sehr geringer funktionaler Wert (Stufe I)											
<i>im Untersuchungsraum nicht vorhanden</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legende: „x“ im Untersuchungsbereich vorhanden | „-“ im Untersuchungsbereich nicht vorhanden

6.5.3 Beschreibung / Bewertung Schutzgut Oberflächenwasser

Das Oberflächenwasser hat Regulations- und Lebensraumfunktionen für bestimmte Tiere und Pflanzen.

Das nächstgelegene **Stillgewässer** liegt in einer Entfernung von ca. 40 m (Bramfelder See) nördlich des Untersuchungsraumes. Dabei handelt es sich gemäß Biotopkartierung Hamburg (BUE 2017a) um ein natürliches oder naturnahes stehendes Gewässer, wel-

ches nach § 30 BNatSchG geschützt ist. Der bei der durchgeführten Realkartierung ermittelte Tümpel (STZ) besteht nur temporär und ist nicht an andere Gewässer angeschlossen (siehe Kapitel 6.3.3).

Durch den Untersuchungsraum verläuft ein offenes **Fließgewässer**, die Seebek. Sie kreuzt den Untersuchungsraum südöstlich des Bramfelders Sees in den Bereichen **NFS** und **NGS**. Die Seebek gehört zum Oberflächenwasserkörper „Osterbek mit Seebek“ (DE_RW_DEHH_al_17). Bei diesem handelt es sich um ein erheblich verändertes Gewässer mit einem mäßigen ökologischen Zustand (FGG Elbe 2015).

Weitere Fließgewässer sind im Untersuchungsraum nicht vorhanden. Westlich des Untersuchungsraumes liegt in einer Entfernung von mindestens 150 m die „Alster“ (DE_RW_DEHH_al_16). Auch die Alster ist in diesem Abschnitt ein erheblich verändertes Gewässer mit einem mäßigen ökologischen Zustand (FGG Elbe 2015).

Im Untersuchungsraum verläuft im Bereich **BD** zudem der Bramfelder Dorfgraben in Ost-West-Richtung. Er fällt zeitweise trocken; eine klassische Gewässerausprägung ist nicht vorhanden. Der Wasserkörper ist im Bereich des Zu- und Ablaufs (in die Seebek) verrohrt, sodass dem Graben nur eine untergeordnete gewässerökologische Funktion zugewiesen wird.

Es befinden sich keine festgelegten oder vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiete (ÜSG) im Untersuchungsraum. Die nächstgelegenen Überschwemmungsgebiete liegen etwa 400 m nördlich (Festgesetztes ÜSG, Alster nördlich des Gleisdreiecks) bzw. 1,7 km südöstlich der Haltestelle Steilshoop bzw. Bramfelder Dorfplatz (Festgesetztes ÜSG, Osterbek) vom Untersuchungsraum.

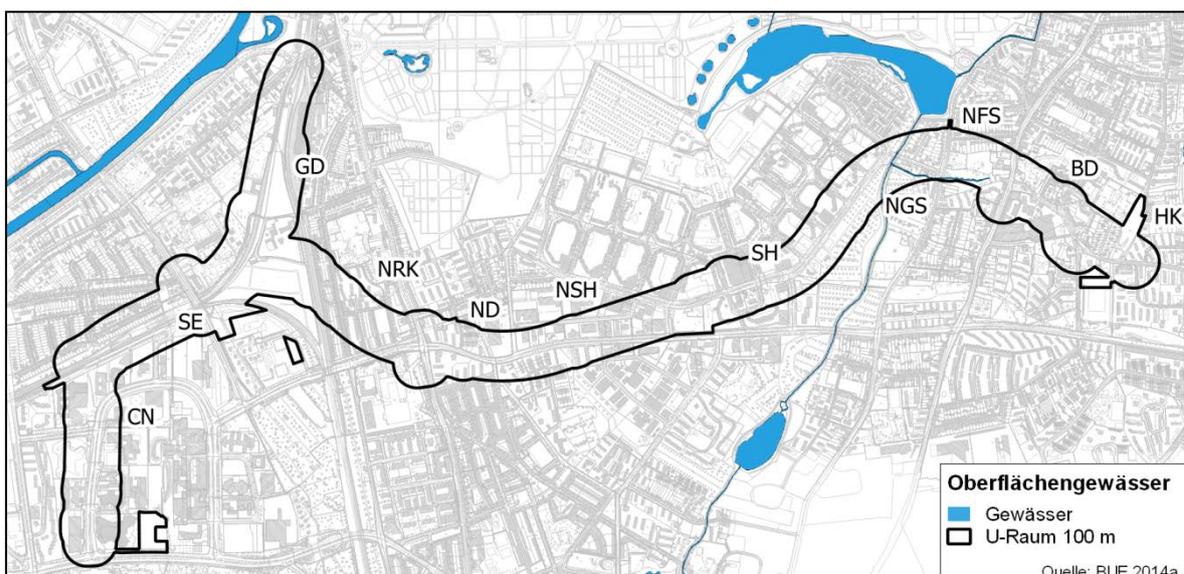


Abbildung 6-8: Oberflächengewässer im Untersuchungsraum (BUE 2014a).

Die schutzgutbezogene Bewertung des Ist-Zustandes erfolgt in Anlehnung an den Bewertungsrahmen auf Basis des sogenannten gebietsbezogenen Referenzsystems (BfG 2011). Die Bewertung des Schutzgutes Wasser (Oberflächenwasser) wird mit Hilfe einer

fünfstufigen Bewertungsskala durchgeführt.

Der Referenzzustand für das Schutzgut Wasser, Teil Oberflächenwasser, lässt sich aus der OGewV ableiten. Gemäß OGewV werden physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten zur Einstufung verwendet (u. a. Sauerstoffhaushalt, Nährstoffverhältnisse). Für die Stoffe des chemischen Zustands werden in der OGewV Umweltqualitätsnormen (UQN) definiert (OGewV, Anlage 8). Bei Einhaltung der UQN ist der chemische Zustand gut. In Anlehnung an BfG (2011) wird ausgehend vom Referenzzustand der Grad der anthropogenen Belastung des Oberflächenwassers für die Bewertung herangezogen (siehe Tabelle 6-18).

Tabelle 6-18: Bewertungsgrundlage Schutzgut Wasser – Oberflächenwasser (nach BfG 2011)

Wertstufe	Beschreibung
5	Das Oberflächenwasser, entspricht in sehr hohem Maße den Zielvorstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Wasserbeschaffenheit natürlich, • sehr guter (anthropogen unbelasteter) chemischer Zustand
4	Das Oberflächenwasser, entspricht in hohem Maße den Zielvorstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Wasserbeschaffenheit gering beeinflusst, • guter (anthropogen gering belasteter) chemischer Zustand
3	Das Oberflächenwasser, entspricht in mittlerem Maße den Zielvorstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Wasserbeschaffenheit mäßig beeinflusst, • mäßiger (anthropogen mäßig belasteter) chemischer Zustand
2	Das Oberflächenwasser, entspricht in geringem Maße den Zielvorstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Wasserbeschaffenheit stark beeinflusst, • unbefriedigender (anthropogen deutlich belasteter) chemischer Zustand
1	Das Oberflächenwasser, entspricht nicht bzw. in sehr geringem Maße den Zielvorstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Wasserbeschaffenheit sehr stark beeinflusst, • schlechter (anthropogen sehr deutlich belasteter) chemischer Zustand

Die Bewertung des Bestands des Schutzgutes Wasser (Oberflächenwasser), erfolgt verbal-argumentativ. Aufgrund der Einstufung des ökologischen Zustandes als „mäßig“ (FGG Elbe 2015) wird auch die Wasserbeschaffenheit im Untersuchungsraum als mäßig beeinflusst bewertet. Zusammenfassend betrachtet wird das Oberflächengewässer im Untersuchungsraum mit der Wertstufe 3 – mittlerer funktionaler Wert – bewertet (siehe Tabelle 6-19).

Tabelle 6-19: Bewertung des Untersuchungsraumes entsprechend der funktionalen Einstufung für das Schutzgut Oberflächengewässer.

Wertigkeit	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Sehr hoher funktionaler Wert (Stufe V)											
<i>im Untersuchungsraum nicht vorhanden</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hoher funktionaler Wert (Stufe IV)											
<i>im Untersuchungsraum nicht vorhanden</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mittlerer funktionaler Wert (Stufe III)											
Osterbek mit Seebek	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
Geringer funktionaler Wert (Stufe II)											
<i>im Untersuchungsraum nicht vorhanden</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sehr geringer funktionaler Wert (Stufe I)											
<i>im Untersuchungsraum nicht vorhanden</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legende: „x“ im Untersuchungsbereich vorhanden | „-“ im Untersuchungsbereich nicht vorhanden

6.6 Schutzgüter Klima und Luft

6.6.1 Datengrundlagen

BUE 2017a: Biotopkataster. Datendownload Biotopkataster. Stand: 25.07.2017

BUE 2017h: Luftreinhalteplan für Hamburg (2. Fortschreibung). Stand Juni 2017.

FHH 2017: Begründung zum Bebauungsplan Alsterdorf 22 / Winterhude 22. Betriebshof ÖPNV. 2017.

GEO-NET (2012a): Stadtklimatische Bestandsaufnahme und Bewertung für das Landschaftsprogramm Hamburg. Klimaanalyse und Klimawandelszenario 2050. Hannover, Mai 2012.

GEO-NET (2012b): Stadtklimatische Bestandsaufnahme und Bewertung für das Landschaftsprogramm Hamburg. Klimaanalyse und Klimawandelszenario 2050. Karte 1.11. Klimafunktionen.

GEO-NET (2012c): Stadtklimatische Bestandsaufnahme und Bewertung für das Landschaftsprogramm Hamburg. Klimaanalyse und Klimawandelszenario 2050. Karte 1.12. Planungshinweise Stadtklima.

MSB 2018 : Bestanderfassung Bäume im Untersuchungsraum zur Netzerweiterung U5 Ost zwischen City-Nord und Bramfeld. MSB-Landschaftsarchitekten, Hamburg. Stand Oktober 2018.

6.6.2 Beschreibung / Bewertung der Schutzgüter Klima und Luft

Das Hamburger Stadtgebiet kann großräumig einem warm-gemäßigten atlantischen Klima zugeordnet werden – mit durchschnittlich 762 mm Niederschlag jährlich, Temperaturen von 18,6°C (Juli) und 2°C (Januar) und dominierenden Winden aus West bis Südwest. Dabei begünstigen das schwach ausgeprägte Relief, die weiten Niederungsbereiche der Elbe sowie die Lage in der norddeutschen Tiefebene eine relativ gute Durchlüftung des Stadtgebietes (BUE 2017h).

Der Untersuchungsraum befindet sich weitestgehend im innerstädtischen Großstadtgebiet und ist geprägt von Block- und Blockrandbebauung, Verkehrsflächen und Frei- und meist gepflegten Grünflächen. Die vorhandenen Gehölze erfüllen dabei sowohl im Straßenraum als auch in den Grünanlagen lufthygienische und klimatische Wirkungen, durch beispielsweise Kühlungs- oder Filtereffekte.

Insgesamt führt die enge Siedlungsbebauung im Untersuchungsraum kleinräumig häufig zu einer weniger günstigen bis ungünstigen bioklimatischen Situation. Vereinzelt aufgelockerte Bebauung sowie Landschaftsachsen, Grünzüge und umliegende Parkanlagen ermöglichen stellenweise eine Durchlüftung und verbessern die bioklimatische Situation. Entsprechend GEO-NET (2012b) kann der Untersuchungsraum hinsichtlich des Kaltluftvolumenstroms sowie der bioklimatischen Situation beschrieben werden. Anschließend kann gemäß GEO-NET (2012c) die bioklimatische Belastung oder Bedeutung bestimmt werden. Der Zustrom von Kaltluft wird dabei als Kaltluftvolumenstrom charakterisiert und ist neben Temperaturunterschieden auch von Bewuchs, Bodenfeuchte und Geländeneigung bestimmt. Die bioklimatische Belastung ergibt sich aus der individuellen Wärmebelastung und wurde entsprechend in GEO-NET (2012b) berechnet:

- Bereich **CN**: unmittelbare Nähe zum Stadtpark ermöglicht Kaltluftversorgung des Überseerings – dennoch Kaltluftvolumenstrom im City-Nord-Park < 25 %. Aufgrund der Bebauung entlang des Straßenrings eine weniger günstige bis ungünstige bioklimatische Situation.
- Bereich **SE**: Kaltluftvolumenströme entlang der Bahngleise bis zu 25 %, östlich der Bahnbrücke bis zu 50 %. Anliegende Kleingärten und Siedlungsräume mit günstiger bioklimatischer Situation. Bereich mit angrenzendem Gleisdreieck insgesamt gut durchlüftet.
- Bereich **GD**: die Kaltluftvolumenströme im Waldbereich werden zwischen 25% bis 50 % eingestuft, zudem guter Durchlüftung entlang der Gleisbereiche und im Bereich Feuerbergstraße. Siedlungsbereich westlich des Paul-Stritter-Wegs mit günstiger, um Feuerbergstraße und östlich davon bis zu sehr günstiger bioklimatischer Situation.
- Bereich **NRK**: Bioklimatisch günstige und gut durchlüftete Lage, auch aufgrund der Nähe zum Gleisdreieck.
- Bereich **ND**: Die Kleingartenanlage (Nordheimstraße / Fuhlsbüttler Straße) bietet eine Kaltluftinsel mit bis zu 25 % Kaltluftvolumenstrom, im Bereich insgesamt jedoch eine weniger günstige bioklimatische Situation durch die Bebauung. Zudem wird der Bereich derzeit durch eine weitere Planung (Neubau SG Campus) voraussichtlich über-

baut (siehe Kapitel 2.2). Für die Nordheimstraße bis zur Steilshooper Allee sowie für die Fuhsbüttler Straße kann eine potenzielle, verkehrsbedingte Luftbelastung über dem Grenzwert der 39. BImSchV von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$ ausgewiesen werden.

- Bereich **NSH**: Für die Steilshooper Allee wird in diesem Bereich teilweise eine potenzielle, verkehrsbedingte Grenzwertüberschreitung der NO_2 -Belastung ausgewiesen. Die umliegende Bebauung hat nördlich der Steilshooper Allee eine ungünstige und südlich der Allee eine weniger günstige bioklimatische Situation. Diese wird erreicht durch die angrenzende Kleingartenanlage und die dadurch entstehende Kaltluft.
- Bereich **SH**: Innerhalb eines dichten Siedlungsraums mit weniger günstig bis ungünstiger bioklimatischer Situation. Die Steilshooper Allee kann teilweise eine verkehrsbedingte Grenzwertüberschreitung der NO_2 -Belastung ausweisen.
- Bereich **NGS**: Nordwestlich der Gründgensstraße Bebauung mit vereinzelt günstiger, vorwiegend jedoch weniger günstiger bioklimatischer Situation. Die Kleingartenanlage südöstlich sorgt mit der angrenzenden Seebek für eine geringe Kaltluftversorgung.
- Bereich **NFS**: Der Siedlungsbereich nordwestlich der Fabriciusstraße wird als gut durchlüftet und mit sehr günstiger bioklimatischer Situation beschrieben. Die Lage zwischen Seebekniederung und Bramfelder Dorfgraben ermöglicht eine gute Versorgung mit Kaltluft (Volumenstrom bis zu 50 %).
- Bereich **BD**: Der Bramfelder Dorfplatz sowie südlicher Bereich weisen eine ungünstige bioklimatische Situation auf, der nördliche Bereich zeigt eine aufgelockerte Bebauung mit einer weniger günstigen bis günstigen Situation. Die Bramfelder Chaussee kann aufgrund der hohen Verkehrsbelastung eine potenzielle Überschreitung des NO_2 -Grenzwertes nach 39. BImSchV aufweisen.
- Bereich **HK**: Der Bereich befindet sich innerhalb einer günstigen bioklimatischen Situation. Vor allem die Grünanlage (nördlich der Heukoppel) sowie der Sportplatz (südlich) ermöglichen einen Kaltluftvolumenstrom und eine Durchlüftung des Gebietes.

Innerhalb des gesamten Untersuchungsraums haben die Bereiche mit Kaltluftvolumenstrom (Bahngleise **SE**, Kleingärten (**ND**, **NSH**, **NGS**), Seebekniederung (**NFS**), Grünanlage (**HK**)) eine hohe bis sehr hohe klimaökologische Bedeutung. Aufgrund ihrer Nähe zu Siedlungsbereichen haben diese Kaltluftentstehungsgebiete eine höchste Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierung. Übergeordnet sind zudem der Stadtpark (südliche Frischluftzufuhr für Bereiche **CN**, **SE**, **GD**, **NRK**) sowie der Ohlsdorfer Friedhof (nördliche Frischluftzufuhr für die Bereiche **ND**, **NSH**, **SH**, **NGS**, **NFS**, **BD**) relevant, welche über verschiedene Landschaftsachsen und Grünzüge die einzelnen Bereiche indirekt versorgen. Grundsätzlich sollten in diesen klimaökologisch bedeutenden Bereichen Austauschbarrieren gegenüber bebauten Randbereichen vermieden, Emissionen reduziert und eine Vernetzung benachbarter Grünflächen angestrebt werden. Lediglich für den Waldbereich im nördlichen Gleisdreieck wird eine mittlere bis hohe klimaökologische Bedeutung ausgewiesen, sodass hier empfohlen wird, den Luftaustausch mit der Umgebung zu erhalten (GEO-NET 2012c). Abbildung 6-9 zeigt die Flächen mit bioklimatischer Bedeutung oder Belastung.

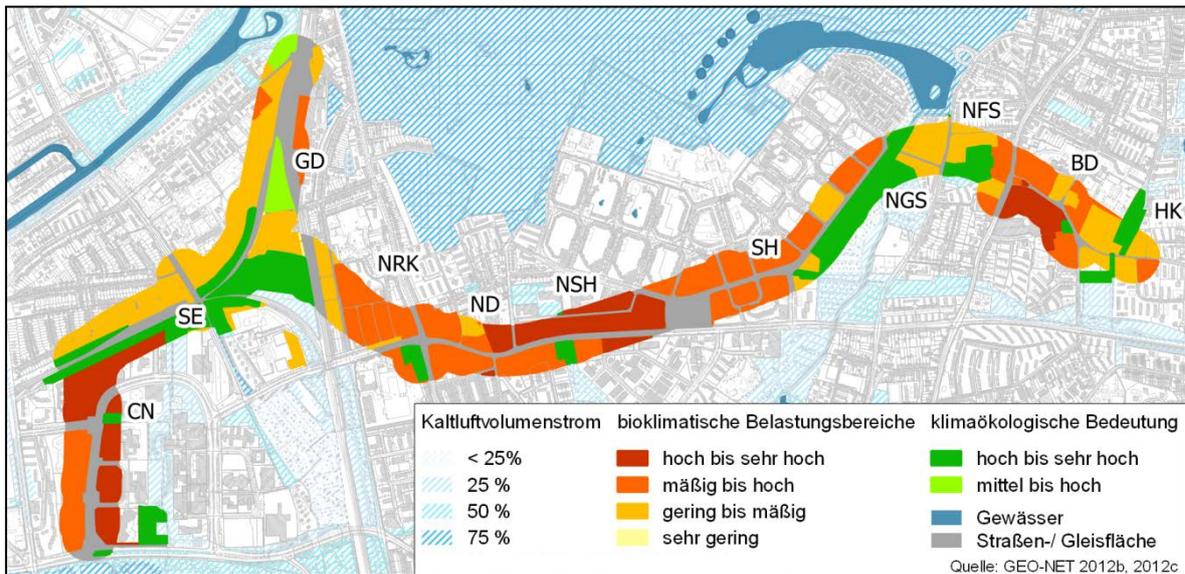


Abbildung 6-9: Bioklimatische Belastungsbereiche und Bereiche mit klimaökologischer Bedeutung sowie umliegende Grünflächen mit Kaltluftvolumenstrom (GEO-NET 2012b, 2012c).

Bezogen auf die Ergebnisse von GEO-NET (2012b, 2012c) ist zu beachten, dass die im südlichen Bereich des Gleisdreiecks befindliche Grünfläche (siehe Abbildung 6-9) mittlerweile baulich überprägt ist (Busbetriebshof) – eine aktuellere amtliche Bewertung dieses Bereichs liegt jedoch zum Zeitpunkt der Berichtserstellung nicht vor. Es ist davon auszugehen, dass sich das Gebiet nach Fertigstellung des Busbetriebshofes eher zu einem bioklimatischen Belastungsbereich entwickelt. Unter Berücksichtigung der bestehenden Vegetation im Westen und Norden der Fläche sowie der weiterhin erhaltenen Kaltluftbahnen entlang der Gleise wurde im Umweltgutachten des Bebauungsplans von einer weiterhin bestehenden Vernetzung ausgegangen. Insgesamt wurde daher keine wesentliche Beeinflussung durch die Bebauung abgeleitet (FHH 2017). Dementsprechend ist dem Bereich im nördlichen Gleisdreieck eine hohe klimaökologische Bedeutung beizumessen.

Entsprechend ihrer bioklimatischen Situation werden die engbebauten Bereiche (meist weniger günstig bis ungünstige Situation) als Bereich mit mäßig bis hoher oder hoher bis sehr hoher Belastung charakterisiert. Damit besteht eine hohe bis sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber einer Nutzungsintensivierung, sodass eine Verbesserung der Durchlüftung, eine Erhöhung des Vegetationsanteils, der Erhalt von Freiflächen sowie Entsiegelung für die Bereiche empfohlen wird (GEO-NET 2012c).

Darüber hinaus ist der Vegetations- insbesondere der Baumbestand relevant für die klima- und lufthygienische Situation im Untersuchungsraum. Entlang der großen Verkehrsachsen gibt es eine Vielzahl an Straßenbäumen, welche hier lokal eine besondere mikroklimatische Bedeutung (Verschattung, Abkühlung, Luftreinhaltung) haben. Zudem unterstützt der Baumbestand auf den Grünflächen deren klimaökologische Bedeutung.

Zur Bewertung des Untersuchungsraums in Bezug auf die Schutzgüter Klima und Luft werden die Erkenntnisse über den Ist-Zustand in ein fünfstufiges Bewertungsschema klassifiziert. Wesentlich für die Einstufung sind die klimaökologische Bedeutung (höherer funktionaler Wert) sowie die bioklimatische Belastung (geringerer funktionaler Wert). Ergänzt wird diese Einstufung durch die Betrachtung von Kaltluftversorgungsgebieten sowie Frischluftbahnen. Darüber hinaus ist der Bestand an Straßenbäumen sowie Grünflächen ausschlaggebend. Eine Übersicht dieser Klassifizierung gibt Tabelle 6-20.

Tabelle 6-20: Bewertung des Untersuchungsraumes entsprechend der funktionalen Einstufung für die Schutzgüter Klima und Luft.

Wertigkeit	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Sehr hoher funktionaler Wert (Stufe V)											
Grünflächen mit hoher bis sehr hoher klimaökologischer Bedeutung											
Grünanlagen City Nord	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kleingartenanlagen	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
baumbestandene Bahndämme	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
ehem. Kleingarten	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
Seebek und umliegende Kleingärten	-	-	-	-	-	-	x	x	x	-	-
Bramfelder Dorfgraben	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Heukoppel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
Hoher funktionaler Wert (Stufe IV)											
Grünflächen mit mittlerer bis hoher klimaökologischer Bedeutung											
Waldbereich im Gleisdreieck	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Waldbereich im Bereich der Alster	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Mittlerer funktionaler Wert (Stufe III)											
Siedlungsräume mit sehr geringer oder geringer bis mäßiger bioklimatischer Belastung	-	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x
Verkehrsachsen mit großem Baumbestand	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x
Geringer funktionaler Wert (Stufe II)											
Siedlungsräume mit mäßig bis hoher bioklimatischer Belastung	x	-	x	x	x	x	x	x	-	x	x
stark befahrene Verkehrsachsen, teilweise mit erhöhten NO ₂ -Immissionen	-	-	-	-	x	x	x	-	-	x	-
Sehr geringer funktionaler Wert (Stufe I)											
Siedlungsräume mit hoher bis sehr hoher bioklimatischer Belastung	x	-	-	-	x	x	x	-	-	x	-

Legende: „x“ im Untersuchungsbereich vorhanden | „-“ im Untersuchungsbereich nicht vorhanden

6.7 Schutzgut Landschaft / Stadtbild

6.7.1 Datengrundlagen

BUE 2016: Digitaler Grünplan / Kataster der öffentlichen Grünanlagen. Datendownload WFS. Stand 15.07.2016.

BUE 2018l: Was sind Landschaftsachsen. Webseite und Informationsbroschüre. <https://www.hamburg.de/landschaftsachsen/>. Stand: 11.10.2018

BUE 2018k: Grünes Netz Hamburg / Freiraumverbund. Datendownload. Stand: 03.07.2018.

FHH 1997: Landschaftsprogramm einschließlich Artenschutzprogramm. Gemeinsamer Erläuterungsbericht. Stand Julie 1997.

LAPRO 2018: Landschaftsprogramm Hamburg in der Fassung vom Juli 1997, einschließlich der 1.-142. Änderung, der 1.- 20. Berichtigung und aktualisierter nachrichtlicher Übernahmen - Stand 08/2018.

6.7.2 Beschreibung / Bewertung Schutzgut Landschaft / Stadtbild

Der Untersuchungsraum ist stark anthropogen überprägt und umfasst ein heterogenes Stadtbild bestehend aus Siedlungsflächen, einer stadtypischen Vegetation mit einem großen Baumbestand (u. a. Alleen) entlang der Verkehrsflächen sowie gepflegte Grünanlagen für Erholung und Sport.

Im Bereich **CN** befindet sich das in den 1970er Jahren entstandene Denkmal-Ensemble City Nord mit Bürogebäuden und den charakteristischen Fußgängerbrücken (siehe Kapitel 6.8.2) sowie den dazwischenliegenden gepflegten Grünflächen des City-Nord-Parks mit Baumreihen entlang der Wege und Verkehrsflächen. Der Grünzug bildet das Milieu „Parkanlage“ zwischen dem Ring im Süden und dem Djakartaweg im Norden. Dem Bürokomplex wird das Milieu „Verdichteter Stadtraum“ und zusammen mit der Grünfläche die milieuübergreifende Funktion „Entwicklungsbereich Naturhaushalt“ zugeschrieben (LAPRO 2018).

Der Bereich **SE** ist nördlich der Haltestelle geprägt von Siedlungsbau des Milieus „Gartenbezogenes Wohnen“. Zudem gibt es eine kleinräumige Fläche mit milieuübergreifender Funktion zum „Schutz oberflächennahen Grundwassers / Stauwasser“ (FHH 1997). Diese Fläche ist dem Milieu „Grünqualität sichern, parkartig“ zugeordnet. Markant ist die Nordost-Südwest verlaufende U-Bahntrasse der Linie U1 mit angrenzendem „Kleingarten“-Milieu (Kleingartenverein 404 „Kolonie 3 Floot“) entlang des baumbestandenen Bahndamms, definiert als „Gleisanlagen, oberirdisch“.

Im Bereich **GD** dominieren die Gleis- und Bahnhofsanlagen, die im LAPRO als Milieu „Gleisanlagen, oberirdisch“ und „öffentliche Einrichtung mit Freiraumpotential“ sowie „Gewerbe / Industrie und Hafen“ im südlichen Teil des Gleisdreiecks formuliert sind. Im Bereich der Alsterdorfer Straße berührt der Untersuchungsraum das Milieu „Parkanlage“ entlang der Alster und rundum den Ringkanal Höhe Kreuzung Alsterdorfer Str. / Ratenaustraße und tangiert dort die Landschaftsachse „Alster“ (BUE 2018l) und den 2. Grünen Ring mit dem Ziel der Erhaltung der Grün- und Freiflächen (BUE 2018k). Im Nordosten wird ebenfalls die milieuübergreifende Funktion „Entwicklungsbereich Naturhaushalt“ berührt.

Eine Besonderheit in diesem Bereich bildet die nördlich der Feuerbergstraße als Wald einzuordnende Fläche mit zum Teil großkronigen Bäumen, welche als „Grünanlage, eingeschränkt nutzbar“ beschrieben wird. Es handelt sich um einen ehemaligen Kleingarten bzw. Schulgarten, der vor mehr als 35 Jahren aufgegeben wurde. Die damals gepflanzten Strukturen haben sich hier entwickelt und mit natürlichen gewachsenen Bäumen vermischt. Entlang der Gleisanlagen gibt es ebenfalls einen üppigen Baumbestand (siehe Kapitel 6.3.3). Beide Flächen haben eine strukturelle Bedeutung für das Gebiet und grenzen sich gegenüber der umliegenden Bebauung als naturbestimmte Flächen ab, sind jedoch aufgrund der Zugangsbeschränkung nicht direkt erlebbar. Aufgrund der Gehölzstrukturen entlang der Bahndämme besteht nur eine eingeschränkte Sichtbeziehung zur Waldfläche.

In den Bereichen **NRK** und **ND** sind überwiegend Siedlungsbauten des reinen und allgemeinen Wohnens mit kleineren Gartenflächen sowie Gewerbeflächen und die Hauptverkehrswege Fuhlsbüttler Straße, Hebebrandstraße und Nordheimstraße stadtbildprägend. **NRK** und **ND** sind als Milieu „Etagenwohnen“ formuliert und haben die milieuübergreifende Funktion „Entwicklungsbereich Naturhaushalt“ (LAPRO 2018). Dem Bereich **ND** wird zudem südlich der Nordheimstraße die milieuübergreifende Funktion „Verbessern der Freiraumversorgung vordringlich“ zugesprochen (LAPRO 2018).

Der Bereich **NSH** ist geprägt von der Hauptverkehrsstraße Steilshooper Allee mit den Baumreihen entlang des Mittelstreifens mit zum Teil großkronigen Bäumen. Das Gebiet nördlich der Steilshooper Allee ist als Milieu „Gewerbe / Industrie und Hafen“ definiert (LAPRO 2018) mit einer „Grüne Wegeverbindung“. Südlich der Steilshooper Allee befindet sich der Bolz- und Streetballplatz am Kleingartenverein 556 „Schmachthagen“, der als Milieu „Parkanlage“ eingestuft ist. Der gesamte Bereich **NSH** stellt die milieuübergreifende Funktion „Entwicklungsbereich Naturhaushalt“ dar.

Der Bereich **SH** besteht teilweise aus der Großsiedlung Steilshoop und bildet laut LAPRO den Bereich „Etagenwohnen“ und „verdichteter Stadtraum“ rund um die denkmalgeschützte Martin-Luther Kirche (siehe Kapitel 6.8.2) sowie dem Einkaufszentrum „City Center Steilshoop“ umgeben von dem Schreyerring und Cesar-Klein-Ring. Zwei „Grüne Wegeverbindungen“ kreuzen sich in dem Gebiet. Es befinden sich eine Gewerbeflächen mit Parkplatz und Supermarkt und Restaurants („Gewerbe / Industrie und Hafen“) und eine Grünfläche mit Tennisplatz und Verkehrsübungsplatz („Grünanlage eingeschränkt nutzbar“) im südöstlichen Teil des Bereiches. Dieser wird der milieuübergreifenden Funktion „Entwicklungsbereich Naturhaushalt“ zugeordnet.

Im Osten grenzt der Bereich **SH** an den 2. Grünen Ring, der ebenfalls durch den Bereich **NGS** und **NFS** verläuft (Grünes Netz Hamburg / Freiraumverbund). Die „Grünanlage eingeschränkt nutzbar“ Kleingartenverein 545 „Lot uns in Ruh“ sowie der Kleingartenverein 555 „Gartenfreunde an der Seebek“ (beides auch Milieu „Kleingarten“) liegen im Untersuchungsraum **NGS**. Die Seebek (Milieu „Gewässerlandschaft“) fließt entlang der Kleingartenkolonien und bildet dort zudem das Milieu „Auenentwicklungsbereich“. Westlich schließt sich die Großsiedlung Steilshoop (Milieu „Etagenwohnen“) an.

Im Bereich **NFS** fließt der Bramfelder Dorfgraben von Osten kommend, mündet in die Seebek und fließt dann weiter in südliche Richtung. Nördlich, außerhalb des Untersuchungsraumes befindet sich der Bramfelder See (Milieu „Gewässerlandschaft“), dem die oberirdische Seebek entspringt (siehe Kapitel 6.5.3). Der überwiegende Anteil des Bereiches **NFS** besteht aus „Gartenbezogenes Wohnen“ sowie „Etagenwohnen“ und „Grünqualität sichern, parkartig“.

Der Bereich **BD** zeichnet sich durch die Hauptverkehrsstraße Bramfelder Chaussee sowie dem westlich anschließendem geschützten Denkmalensemble Bramfelder Dorfplatz, bestehend aus einem Schulgebäude und Rathaus (siehe Kapitel 6.8.2). Der Bereich wird als Milieu „Verdichteter Stadtraum“ mit der milieübergreifende Funktion „Entwicklungsbe- reich Naturhaushalt“ festgehalten (LAPRO 2018). Der Bramfelder Dorfplatz ist charakterisiert durch mehrere großkronige Bäume (siehe Kapitel 6.3.3). Eine besonders schützens- werte Blutbuche befindet sich ebenfalls in diesem Gebiet. Weitere Milieus im Bereich **BD** sind „Etagenwohnen“ um die Straße Mützendorpsteed und „Gartenbezogenes Wohnen“ westlich der Straße Heukoppel.

Der Bereich **HK** ist charakterisiert durch Siedlungsbau des Typs reines Wohnen, welches dem Milieu „Etagenwohnen“ zugeordnet ist. Durchkreuzt wird das Gebiet von einer ge- pflegten Grünanlage mit einem hohen Baumbestand, die dem Milieu „Parkanlage“ zuge- ordnet ist und nordöstlich, außerhalb des Bereiches **HK** zu einer Teichanlage führt. Im Süden befindet sich ein Sportplatz der als Milieu „Grünanlage eingeschränkt nutzbar“ beschrieben ist und Teil des 2. Grünen Rings ist.

Eine Übersicht des der beschriebenen Milieus und landschaftsbildrelevanten Bereiche im Untersuchungsraums gibt Abbildung 6-10.



Abbildung 6-10: Milieus und landschaftsbildrelevante Bereiche im Untersuchungsraum (LAPRO 2018).

Im gesamten Untersuchungsraum wurden keine relevanten Aussichtspunkte ermittelt, auch Landschaftsbildensembles (wie u. a. der Ohlsdorfer Friedhof mit dem Bramfelder See) befinden sich nicht im Untersuchungsraum.

Zur Bewertung des Untersuchungsraums in Bezug auf das Schutzgut Landschaft / Stadtbild wurde ein fünfstufiges funktionales Wertungsschema erstellt. Bedeutend sind vor allem die Landschaftsachsen sowie der Grüne Ring. Darüber hinaus hat der Baum- und Gehölzbestand einen Einfluss auf das Stadtbild, ebenso bestehende Denkmäler. Eine Übersicht zur Bewertung enthält nachfolgende Tabelle 6-20.

Tabelle 6-21: Bewertung des Untersuchungsraumes entsprechend der funktionalen Einstufung für das Schutzgut Landschaft / Stadtbild

Wertigkeit	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Sehr hoher funktionaler Wert (Stufe V)											
<i>nicht im Untersuchungsraum vorhanden</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hoher funktionaler Wert (Stufe IV)											
<i>z. B. Landschaftsachsen, Grünzüge, Kleingartenanlagen, Denkmalsgeschützte Ensembles</i>											
Landschaftsachse Alster	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Grüner Ring	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X
Gewässerlandschaft	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-
Auenlandschaft Seebek	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Waldbereich Gleisdreieck	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Denkmal-Ensemble City Nord und Park	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Denkmal-Ensemble Bramfelder Dorfplatz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Kleingartenverein 404 „Kolonie 3 Floot“	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kleingartenverein 545 „Lot uns in Ruh e.V.“	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-
Kleingartenverein 555 „Gartenfreunde an der Seebek	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Mittlerer funktionaler Wert (Stufe III)											
Bahndamm	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
schmale Parkanlagen mit Baumbestand	X	X	X	-	-	-	X	-	-	-	X
Verkehrsraum (Alleen / Baumreihen mit zum Teil ortsbildprägenden Bäumen)	X	X	-	-	X	X	-	X	-	X	-
Geringer funktionaler Wert (Stufe II)											
weitere Verkehrsräume	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
heterogener Siedlungsraum mit Grünanteilen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sportplatz / Spielplatz	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X
Sehr geringer funktionaler Wert (Stufe I)											
Gewerbeflächen mit geringem Baumbestand	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-

Legende: „X“ im Untersuchungsbereich vorhanden | „-“ im Untersuchungsbereich nicht vorhanden

6.8 Schutzgüter kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

6.8.1 Datengrundlagen

BKM 2018a: Denkmalkartierungen Hamburg. Datendownload Denkmalkartierungen Hamburg (GML). Stand: 05.06.2018.

BKM 2018b: Denkmalliste Hamburg nach § 6 Absatz 1 Hamburgisches Denkmalschutzgesetz vom 05. April 2013, (HmbGVBl S. 142), Stand: 04.06.2018

Denkmalschutzamt 2002: Denkmalpflege Hamburg. City Nord. Architektur und Stadtbaukunst der Moderne. 2.Auflage. Mai 2002.

6.8.2 Beschreibung / Bewertung Schutzgüter kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Im Untersuchungsraum befinden sich 16 denkmalgeschützte Gebäude, 10 Ensembles, zwei Gartendenkmäler sowie ein Denkmalobjekt. Geschützte Grenzsteine, Gewässer und Welterbe sind nicht betroffen (BKM 2018). Im Folgenden werden ausgewählte Denkmäler beschrieben, die vollständige Liste der vorkommenden Denkmäler ist der Tabelle 6-22 zu entnehmen. Die Denkmäler sind gemäß Hamburgischem Denkmalschutzgesetz geschützt und in der Hamburgischen Denkmalliste verzeichnet, sodass sie den Vorschriften des Denkmalschutzes unterliegen.

Im Bereich **CN** reicht das Ensemble City Nord (FISID: 30799) in den Untersuchungsraum hinein, welches sich bis zu den Bahnanlagen zwischen den U-Bahn-Haltestellen Alsterdorf und Sengelmannstraße erstreckt und im Osten und Süden von der Hindenburgstraße und dem Ring 2 begrenzt wird. Der im Untersuchungsraum befindliche Bereich des Ensembles beinhaltet auch das Bürohaus Shell Holding (FISID: 22057) aus den Baujahren 1973-75, das Bürohaus IBM (FISID: 22056) aus dem Baujahren 1975-77, sowie Fußgängerbrücken (FISID: 44294), die im Zuge des Bauprojektes City Nord entstanden sind (vgl. Denkmalschutzamt 2002).

Das geschützte Gartendenkmal City-Nord-Park (FISID: 39053), das ebenfalls zum Ensemble City Nord gehört, wird auf einer Parkfläche begrenzt vom Grundstück Überseering Nr. 45 (ERGO Group AG) im Westen, dem New-York-Weg im Norden, dem Manilaweg im Osten und dem Ring 2 im Süden beeinträchtigt.

Im Bereich **SE** befindet sich die 1902 errichtete Brücke der Güterumgebungsbahn über die Sengelmannstraße (FISID: 21404).

Im Bereich **GD** befindet sich das Ensemble Bahnbetriebshof der S-Bahn in Ohlsdorf (Ensemble: FISID: 30967 und Gebäude FISID: 23651), welches seit 1907 besteht und sich aus mehreren Einzelgebäuden zusammensetzt. Es befinden sich zwei geschützte Brücken der U-Bahn-Linie U1 (FISID: 23221, BJ 1914) und S-Bahn-Linie S1/11 (FISID: 23222, BJ 1906) nördlich des Bahnbetriebsgeländes, die die Alsterdorfer Straße auf Höhe der Nr. 560 überqueren. Außerdem liegt ein Teil des Untersuchungsraums im Bereich des

Ensembles der Fachhochschule für Musik und Theater (Campus Nord) (ehemals Fachhochschule für Architektur und Bauingenieurwesen) (FISID: 29605).

Im Bereich **ND** befinden sich an der Hebebrandstraße 8 ehemalige Landarbeiterhäuser - der sogenannte „Lange Jammer“ - welche im Jahr 1904 erbaut wurden (FISID: 43450).

Im Bereich **SH** befindet sich in der Gründgensstraße 28 die Martin-Luther-King-Kirche aus dem Baujahren 1972-74 (BKM 2018) bestehend aus zwei Einzelgebäuden (FISID: 26843 und FISID: 26844), die zusammen ein Ensemble bilden (FISID: 31069).

Im Bereich **BD** befindet sich das Denkmalensemble Bramfelder Dorfplatz 1-3 bestehend aus dem Rathaus (BJ 1911-12) und einem Schulgebäude (BJ 1888-89).

Im Bereich der Notausgänge (**NRK; NSH, NGS, NFS**) befinden sich keine Denkmäler.

Tabelle 6-22: Denkmalgeschützte Objekte im Untersuchungsraum (BKM 2018a).

Aspekt	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Denkmalobjekt											
Schleswig-Holstein Denkmal Bramfelder Dorfplatz (FISID: 29673)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Gebäude											
Siedlungsbau (FISID: 23599)	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
City Nord (Bürohaus Shell Holding) (FISID: 22057)	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Betriebsbahnhof der S-Bahn in Ohlsdorf (FISID: 23651)	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Schulgebäude (FISID: 26840)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Rathaus (FISID: 26841)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Doppelhaus (FISID: 26132)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Wohnen (FISID: 26122)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Wohnwirtschaftsgebäude (FISID: 26131)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
City Nord Fußgängerbrücken (FISID: 44294)	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
City Nord (Bürohaus IBM) (FISID: 22056)	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brücke der S-Bahn-Linie S1/11 über die Alsterdorfer Straße (FISID: 23222)	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Brücke der U-Bahn-Linie U1 über die Alsterdorfer Straße (FISID: 23221)	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Güterumgehungsbahn über die Sengelmanstraße (FISID: 21404)	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Martin-Luther-King-Kirche (FISID: 26843)	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Martin-Luther-King-Kirche (FISID: 26844)	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
„Langer Jammer“ (FISID: 43450)	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
Gartendenkmal											
City-Nord-Park (zentrale Grünzone) (FISID: 39053)	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Aspekt	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Stadtpark (FISID: 22023)	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ensemble											
Martin-Luther-King-Kirche Steilshoop Gründgensstraße / Cesar-Klein-Ring (FISID: 31069)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Fachhochschule (FISID: 29605)	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Siedlung Manstadtsweg / Meister-Bertram- Straße / Meister-Francke-Straße / Prechts- weg (FISID: 30816)	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
City Nord (FISID: 30799)	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bramfelder Dorfplatz 1-3 (FISID: 31068)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Bramfelder Chaussee 261-265 (FISID: 31050)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Betriebsbahnhof der S-Bahn in Ohlsdorf (FISID: 30967)	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Alsterdorfer Anstalten (FISID: 30825)	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Stadtpark (FISID: 30809)	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
„Langer Jammer“ (FISID: 43450)	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
Anzahl der betroffenen Denkmäler	7	1	6	0	4	0	2	0	0	9	0

Legende: „x“ im Untersuchungsbereich vorhanden | „-“ im Untersuchungsbereich nicht vorhanden

Eine Übersicht der denkmalgeschützten Objekte im Untersuchungsraum ist in Abbildung 6-11 ersichtlich.

Im Untersuchungsraum befinden sich keine schutzwürdigen Böden. Jedoch kann südlich der Bahnbrücke über die Sengelmanstraße ein archäologischer Fundplatz verortet werden (Alsterdorf 1), dessen Ausdehnung und Erhaltungszustand unbekannt sind (Först 2018).

Neben den denkmalgeschützten Objekten befinden sich weitere Sachgüter im gesamten Untersuchungsraum:

- Wohnbebauung und Geschäftsgebäude allgemein (Baubestand),
- eine Vielzahl an Versorgungs- (u. a. Strom, Telefon, Wasser) sowie Sielleitungen (Regen-, Schmutz- und Mischwasser),
- Straßen wie Hauptverkehrsstraßen (u. a. Sengelmanstraße, Nordheimstraße, Steilshooper Allee sowie Bramfelder Chaussee) oder Nebenstraßen,
- Eisenbahnbrücken (Bereiche **SE**, **GD**).

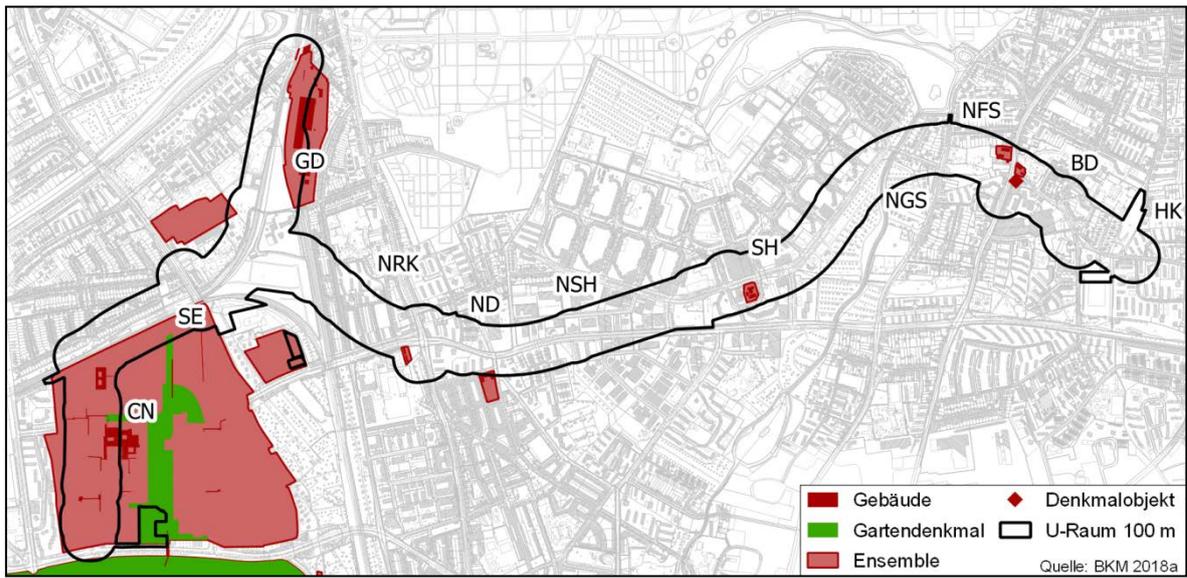


Abbildung 6-11:Denkmalgeschützte Objekte im Untersuchungsraum (BKM 2018a).

Der beschriebene Bestand an Kultur- und Sachgütern ist durch seine innerstädtische Lage an Verkehrsachsen bereits durch bestehenden motorisierten Personen- und Schwerlastverkehr sowie den Bahnbetrieb im Bereich des Gleisdreiecks vorbelastet (siehe Kapitel 6.2). Von diesen Verkehrsmitteln gehen sowohl Schadstoffemissionen als auch Erschütterungen aus, welche einen Einfluss auf die Bausubstanz haben können.

Zur Bewertung des Untersuchungsraums in Bezug auf die Schutzgüter kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter wurde ein fünfstufiges funktionales Wertungsschema erstellt. Relevant für die Einstufung sind vor allem gesetzlich geschützte Gebäude sowie deren Wahrnehmung und Bedeutung, ggf. als Bestandteil eines Ensembles. Eine Übersicht dieser Klassifizierung gibt Tabelle 6-23.

Tabelle 6-23: Bewertung des Untersuchungsraumes entsprechend der funktionalen Einstufung für die Schutzgüter kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Wertigkeit	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Sehr hoher funktionaler Wert (Stufe V)											
denkmalgeschützte Gebäude	x	x	x	-	x	-	x	-	-	x	-
Denkmalobjekte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Gartendenkmal	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hoher funktionaler Wert (Stufe IV)											
Ensemble	x	-	x	-	x	-	x	-	-	x	-
Mittlerer funktionaler Wert (Stufe III)											
Bestand an Bebauung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Geringer funktionaler Wert (Stufe II)											
Verkehrsflächen (inkl. Parkplätzen)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sehr geringer funktionaler Wert (Stufe I)											
<i>im Untersuchungsraum nicht vorhanden</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legende: „x“ im Untersuchungsbereich vorhanden | „-“ im Untersuchungsbereich nicht vorhanden

6.9 Wechselwirkungen

Im Ökosystem des Untersuchungsraumes stehen die Schutzgüter generell untereinander in Beziehung. Bei Eingriffen in die Schutzgüter durch die Realisierung des Vorhabens sind insbesondere folgende Wechselwirkungen zwischen einzelnen Schutzgütern erkennbar (siehe Tabelle 6-24):

Tabelle 6-24: Wechselwirkungen.

Schutzgüter	Wirkung
Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt → Klima und Luft → Mensch	Veränderung des regionalen Mikroklimas durch Entfernen von Gehölzen / Pflanzen
Mensch → Klima und Luft	Sperrwirkung von Lärmschutzwänden
Boden und Fläche → Wasser	Verringerung der Infiltration von Niederschlägen i. V. m. einer Reduzierung der Grundwasserneubildungsrate durch Oberflächenversiegelungen
Wasser → Kultur- und Sachgüter	Grundwasseraufstau infolge der Barrierewirkung von unterirdischen Bauwerken

So sind beispielsweise über den Wirkungspfad Grundwasser in den Bereichen **CN** und **BD** einseitig Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur- und Sachgüter durch Grundwasseranstau / -absenkung (siehe Kapitel 8.4) potenziell möglich. Weiterhin sind einseitige Auswirkungen über den Wirkungspfad Boden auf das Schutzgut Kultur- und Sachgüter durch Bodensetzungen (siehe Kapitel 8.3.1) im Bereich **SH** und **HK** generell nicht ausgeschlossen.

7 Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens

Bei Nichtdurchführung des Vorhabens werden einerseits die als erheblich zu wertenden, insbesondere baulichen Auswirkungen auf Schutzgüter durch das Vorhaben nicht eintreten und andererseits die vorteilhaften verkehrlichen Erschließungs- und Entlastungswirkungen des Einzugsgebietes der U5 Ost ausbleiben.

Bezüglich der Entwicklung des Untersuchungsraumes ist gemäß der Ausweisungen des FNP (siehe Kapitel 2.2.1) und der aktuell in Planung und Ausführung befindlichen Großprojekte (siehe Kapitel 2.3) erkennbar, dass die künftige Entwicklung des Hamburger

Nordostens mit einer weiteren Nachverdichtung und Neubauten für Wohnzwecke und gewerbliche Nutzungen verbunden ist.

Es ist daher davon auszugehen, dass künftig eine Zunahme des Individualverkehrs sowie ein erhöhter Nutzungsdruck auf die vorhandenen Systeme des ÖPNV eintreten wird, wenn der Ausbau der U5 nicht erfolgt. Nicht auszuschließen wären in diesem Fall Aus- und / oder Umbaumaßnahmen bestehender Straßenführungen, die ebenfalls zu erheblichen Auswirkungen auf Schutzgüter führen können.

Hinsichtlich der unterbleibenden Eingriffe in Schutzgüter durch das Vorhaben sind insbesondere die entfallenden, als erheblich zu wertenden Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Flächen sowie Tier, Pflanzen und biologische Vielfalt zu betrachten.

Bereich Gleisdreieck (Boden, Wald, Fauna)

Bei ausbleibendem Eingriff in den Bereich Gleisdreieck durch die Errichtung der Betriebswerkstatt ist von einer zunächst weiterhin weitgehend ungestörten Entwicklung des Lebensraumes auszugehen. Nutz- und / oder Erholungsfunktionen hat die Fläche kaum, jedoch bliebe die ökologische und kleinklimatische Bedeutung dieses Bereichs erhalten bzw. würde sich weiter ungestört entwickeln.

Baumverluste Straßenbäume

Abhängig von den Bauplanungen wird sich der vorhandene Baumbestand vermutlich zu größeren Teilen – vorbehaltlich fehlender Schäden und Krankheiten – in Volumen und Struktur weiterentwickeln. Die Bäume können altern, das Landschafts- / Stadtbild zunehmend stärker prägen und ihre Funktionen für Klima / Luft und als Lebensraum beibehalten bzw. bei noch jüngeren Beständen übernehmen. Baumabgänge werden voraussichtlich nachgepflanzt. Baumverluste sind im Straßenraum jedoch zu erwarten, sofern zur Abwicklung des zunehmenden Verkehrs im Gebiet der Straßenquerschnitt verbreitert oder verändert wird.

§ 30 Biotop

Das gemäß § 30 BNatSchG geschützte Biotop im Bereich **CN** liegt im Bereich einer öffentlichen Grünfläche, die entsprechend gepflegt wird. Es ist davon auszugehen, dass es sich dadurch hinsichtlich der vorgefundenen Pflanzengesellschaft nicht wesentlich verändern wird. Aufgrund der öffentlichen Zugänglichkeit und Nutzung ist jedoch auch nicht von einer ungestörten Entwicklung auszugehen.

Darüber hinaus sind im Untersuchungsraum künftige bauliche Erweiterungen (Nachverdichtungen, Neubebauung) wahrscheinlich. Die Planungen sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt jedoch noch nicht so konkret, dass deren Auswirkungen genau abgeschätzt werden können. Generell sind folgende, z. T. gegensätzlich gerichtete Auswirkungen auf Schutzgüter aus künftigen zusätzlichen Bebauungen nicht auszuschließen:

- Flächenverbrauch / Versiegelungen / Reduzierung von Offenbodenflächen als Lebensraum für Pflanzen und Tiere sowie kleinklimatisch und lufthygienisch wirksamer

Strukturen. Errichtung neuer Grünstrukturen zur teilweisen Übernahme dieser Funktionen.

- Erhöhung des motorisierten und nichtmotorisierten Individualverkehrs sowie des Busverkehrs, inkl. Zunahme von Lärm und Abgasen sowie ein höherer Bedarf an Abstellflächen für Fahrzeuge.
- Wachsender Bedarf im ÖPNV mit mittelfristiger Wiederaufnahme der Planungen einer U-Bahn oder anderer Lösungen mit höheren Beförderungskapazitäten.

Da nach der U-Bahn-Baumaßnahme das Gelände an der Erdoberfläche weitgehend an den Bestand angelehnt wiederhergestellt werden soll, ergeben sich maßgebliche Änderungen weniger durch dauerhafte Gelände-Inanspruchnahme, sondern primär durch die Gehölzverluste, die Standortveränderung im Straßenraum für die Vegetation oberhalb der Tunneldecke.

Die angeführten Entwicklungen ohne das Vorhaben können zu weiten Teilen auch mit dem Vorhaben eintreten.

8 Mögliche erhebliche Auswirkungen des Vorhabens auf die Umweltschutzgüter

Basierend auf den wesentlichen bau-, betriebs- und anlagenbedingten Wirkfaktoren des Vorhabens auf die Umweltschutzgüter (siehe Kapitel 3.7) und den Erkenntnissen der schutzgutspezifischen Sensibilitäten der Bestandsanalyse im gesamten Untersuchungsraum (siehe Kapitel 6, funktionale Einstufungen) fokussieren nachfolgende Ausführungen auf die Darstellung und Bewertung der konkret durch das Vorhaben geplanten Eingriffe je Schutzgut. Im Ergebnis dessen erfolgt eine Bewertung der Erheblichkeit dieser Auswirkungen je Schutzgut.

Dem vorangestellt wird eine überschlägige Betrachtung der potenziell erheblichen Auswirkungen als Konfliktmatrix (siehe Tabelle 8-1), aus der am Ende dieser Ausführungen die Darstellung der zusammenfassenden Bewertung tatsächlich zu erwartender erheblicher Auswirkungen unter Berücksichtigung von Kompensationsmaßnahmen entwickelt wird (siehe Kapitel 8.9, Tabelle 8-6).

Tabelle 8-1: Bewertung des Bestandes unter Berücksichtigung des Eingriffs je Bereich und Schutzgut (potenziell erhebliche Auswirkungen).²

Schutzgut	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Mensch, insbes. menschliche Gesundheit	3	4	5	3	5	4	5	3	4	4	4
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	4	4	5	2	3	3	4	3	3	3	3
Fläche und Boden	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2
Wasser	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Klima und Luft	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	5
Landschaft- / Stadtbild	4	4	4	2	3	3	3	4	4	4	4
kulturelles Erbe / Sachgüter	5	2	2	2	2	2	3	2	2	5	2

Legende: 1: sehr gering, 2: gering, 3: mittel, 4: hoch, 5: sehr hoch

Im Ergebnis sind konkrete Konfliktbereiche (ab Stufe 3 Potenzial für erhebliche Auswirkungen) durch das Vorhaben mit den Umweltschutzgütern erkennbar. Die spezifischen Auswirkungen, deren Bewertung sowie das Erfordernis für Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen werden im Folgenden je Schutzgut dargestellt und bewertet.

8.1 Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit

8.1.1 Baubedingte Wirkungen

Baubedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, insbesondere der menschlichen Gesundheit entstehen im Wesentlichen durch die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme (Baustelleneinrichtung, BE-Flächen, Baustraßen) den ober- und unterirdischen Einsatz von Bau- bzw. Tunnelvortriebsmaschinen und Aggregaten, die Transportfahrten und die sich hieraus ergebenden Emissionen (Lärm, Erschütterung, Stäube, Abgase etc.) (siehe Kapitel 3.7). Zudem sind durch oberflächige Baustellen Nutzungseinschränkungen und Beeinträchtigungen von Zuwegungen bzw. Zugänglichkeiten in Teilbereichen des öffentlichen Raumes nicht auszuschließen.

Lärm

Von Baulärm sind die Nutzungen umliegender Gebäude betroffen, da die offenen Baugruben bis dicht an die Wohn- und Bürogebäude heranreichen. Zu den möglichen Lärmquellen zählen neben den U-Bahntunnelbauarbeiten auch die Arbeiten zur Herstellung der offenen Baugruben (Haltstellen, Notausgänge), zur Baumrodung, zur Kampfmittelräumung und zum Straßenbau sowie Betonierarbeiten.

² Beispielsweise für die dabei angewandte Methodik: im Untersuchungsbereich ND existiert ein denkmalgeschütztes Gebäude, für das ein höchster Funktionalitätswert angesetzt wird (5). Allerdings erfolgt keine direkte Beeinträchtigung durch den Eingriff (Zone I). Daraus resultiert die Einschätzung, dass aus dem Eingriff keine erheblichen Auswirkungen (= kein bis geringer Konflikt) für das Schutzgut ausgehen. Daher wird der Wert 2 (geringer Konflikt) abgeleitet (siehe auch funktionale Einstufungen der Schutzgüter im Ist-Zustand, Kapitel 6).

Um die Einwirkungen durch Geräusche während der Bauphase beurteilen zu können, sind die Regelungen der AVV Baulärm heranzuziehen. Die AVV Baulärm regelt die Immissionsrichtwerte für die von Baumaschinen auf Baustellen hervorgerufenen Geräuschimmissionen, das Messverfahren und schlägt Maßnahmen vor, die von den zuständigen Behörden bei Überschreiten der Immissionsrichtwerte angeordnet werden sollen. Die AVV Baulärm orientiert sich im Gegensatz zur 16. BImSchV und TA Lärm nicht an der Gebietseinteilung nach BauNVO, sondern nimmt eigene Gebietsausweisungen vor, die allerdings auf die Gebietseinteilung nach BauNVO Bezug nehmen.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung zum Baulärm (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 20.01) wurden für die maßgeblichen lärmintensiven Bautätigkeiten die Schallimmissionen ermittelt und entsprechend der hierfür zuständigen AVV Baulärm beurteilt.

Die Prognosen der Schallimmissionen erfolgten für die Baubereiche mit offener Bauweise. Entsprechend sind die Untersuchungsbereiche in Bezug auf das Schutzgut Lärm in ihrer Ausdehnung angepasst.

Tabelle 8-2 zeigt eine Übersicht der gemäß Gebietseinstufung nach AVV Baulärm heranzuziehenden Immissionsrichtwerte in den Bau- bzw. Untersuchungsbereichen.

Tabelle 8-2: Gebietseinstufung und Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm.

Gebiets-Einstufung nach AVV Baulärm ¹⁾	Immissionsrichtwerte [dB(A)]		Baubereiche										
	Tag	Nacht	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
1	70												
2	65	50						x					
3	60	45	x	x					x			x	
4	55	40		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	50	35											
6	45	35		x ²⁾	x								

¹⁾ 1: Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter des Betriebes sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind

2: Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind

3: Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind

4: Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind

5: Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind

6: Kurgelbiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten

²⁾ Gemäß der schalltechnischen Untersuchung wurde das Krankenhaus Alsterdorf den Baubereichen **SE** und **GD** zugeordnet.

In der Schallprognose wird festgestellt, dass in allen Bereichen offener Bauweise z. T. erhebliche Überschreitungen der Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm zu erwarten sind. Es werden Beurteilungspegel von 57 bis 90 dB(A) am Tag und von 44 bis 90 dB(A) in der Nacht berechnet. Maßgeblich für die hohen Beurteilungspegel sind in nahezu allen Bereichen (außer **SE**) die auch nachts durchlaufenden Separationsanlagen mit einem Schalleistungspegel von 124 dB(A). Daher wurden weitere Berechnungen unter Berücksichtigung eingehauster Separationsanlagen mit einer Schalleistung von 99 dB(A) durchgeführt. Hierbei wurden geminderte Beurteilungspegel von 45 bis 81 dB(A) am Tag und 52 bis 66 dB(A) in der Nacht ermittelt. Es wird daher empfohlen, dass die Separationsanlagen mit einem aktiven Schallschutz in Form einer Umhausung ausgestattet werden, um die Schallimmissionen auf ein Minimum zu reduzieren (siehe Kapitel 10.1). Zudem ist in einigen Bereichen die Vorbelastung durch Straßen- und / oder Schienenlärm bei der Beurteilung zu berücksichtigen.

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der geminderten Beurteilungspegel und der Vorbelastung durch Schienen- und / oder Straßenlärm.

Tabelle 8-3: Geminderte Beurteilungspegel und Vorbelastung

Baubereich	geminderter Beurteilungspegel [dB(A)]		Vorbelastung [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
CN	80	75	71	65
SE	ungeminderte Beurteilungspegel und Vorbelastung siehe Tabelle 8-4			
GD	61	46	65	63
NRK	80	64	nicht nennenswert	
ND	76	62	73	65
NSH	78	62	73	65
SH	73	57	66	58
NGS	75	59	nicht nennenswert	
NFS	78	66	62	55

Baubereich	geminderter Beurteilungspegel [dB(A)]		Vorbelastung [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
BD	81	65	73	65
HK	80	55	nicht nennenswert	

Eine Übersicht der Beurteilungspegel in Bezug auf die Baumaßnahmen im Bereich der bestehenden Gleisanlage Sengelmannstraße ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 8-4: Beurteilungspegel Umbau Gleisanlage Sengelmannstraße.

Baubereich	Beurteilungspegel [dB(A)]		Vorbelastung [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Trogbauwerk westl. Hst. Sengelmannstraße	64	44	65	65
Haltestellenbauwerk Sengelmannstraße	72	-	k. A.	-
Brücken Sengelmannstraße	57	-	65	-
Trogbauwerk östl. Hst. Sengelmannstraße	74	73	65	65
Tieferlegung Sengelmannstraße	57	-	68	-
Gleisbau oberirdische Strecke	59	-	65	-

Zur Durchführung der Bauarbeiten im Bereich der vorhandenen Gleisanlagen ist es zwingend erforderlich, die vorhandene Schallschutzwand vorab in Teilbereichen zu entfernen. Zum Schutz der Anwohner im Rotbuchenstieg wird während der Baumaßnahmen eine temporäre Schallschutzwand im Bereich des Maiglöckchenstiags aufgebaut. Diese und weitere Minderungsmaßnahmen sind in Kapitel 10.1 aufgeführt.

Von der bauzeitlichen Lärmbelastung sind in fast allen Bereichen Wohnnutzungen betroffen. In den Baubereichen **SE** und **GD** sind am Paul-Stritter-Weg und an der Bodelschwingstraße zudem einzelne Gebäude mit Krankenhausnutzung betroffen. Mitunter liegt eine hohe Vorbelastung durch Schienen- und / oder Straßenlärm (**CN; SE, GD, ND, NSH, SH, NFS** und **BD**) vor, die die maßgeblichen Richtwerte in den Baubereichen überschreiten. Hier besteht die Möglichkeit einer Erhöhung der Immissionswerte nach AVV Baulärm (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 20.01).

Die prognostizierten Schalleistungspegel liegen auch nach den Minderungsmaßnahmen tagsüber fast überall und nachts überwiegend in Bereichen, die ggfs. als gesundheitsgefährdend angesehen werden können (> 70 dB(A) am Tag, > 60 dB(A) in der Nacht). Dies macht weitergehende Schallschutzmaßnahmen erforderlich, die in Kapitel 10.1 dargestellt werden. Unter Berücksichtigung sämtlicher Minderungs- und Schallschutzmaßnahmen, können die Beeinträchtigungen auf ein hinnehmbares Maß reduziert werden.

Die Führung des derzeit vorhandenen Straßenverkehrs wird in den Bereichen der baufeldnahen Baustelleneinrichtungsflächen teilweise verschoben. Für einige Straßenabschnitte ergibt sich hierdurch ein erheblicher baulicher Eingriff im Sinne der 16. BImSchV:

- Haltestelle **ND**: Fuhlsbüttler Straße,
- Haltestelle **ND**: Nordheimstraße,
- Haltestelle **BD**: Bramfelder Dorfplatz.

Für diese Bereiche wurde eine gutachterliche Untersuchung des baubedingten Verkehrslärms vorgenommen (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 20.02). Dabei wurde jeweils eine volle Belastung der Fahrbahn berücksichtigt, obwohl die gutachterliche Annahme besteht, dass aufgrund der zu erwartenden Behinderungen im Straßenverkehr die Verkehrsbelastung während der Bauphase abnimmt.

Die durchgeführten Berechnungen zeigen, dass die Schallimmissionen im Bereich der Nordheimstraße bei gleicher Verkehrsstärke durch die bauzeitliche Verlegung der Verkehrsachse zunehmen. Die Pegelerhöhungen machen keinen passiven Schallschutz gemäß 16. BImSchV im Sinne einer wesentlichen Änderung erforderlich. Die Vorbelastung ist bereits mit Beurteilungspegeln von 67 bis 71 dB(A) tags und 60 bis 64 dB(A) nachts hoch. Aufgrund der zu erwartenden Lärmbelastung von > 70 dB(A) tags und > 60 dB(A) nachts wird vorgeschlagen, für die betroffenen Gebäude in der Nordheimstraße passiven Schallschutz nach 24. BImSchV vorzusehen.

Unter Berücksichtigung der entsprechenden passiven Schallschutzmaßnahmen (siehe Kapitel 10.1) sind keine erheblichen Beeinträchtigungen der Anwohner zu erwarten.

Erschütterungen

Beim Einsatz bestimmter Bauverfahren werden Erschütterungen in den benachbarten Gebäuden erzeugt, die vom Menschen wahrnehmbar sind. Zudem kann durch Bauteilschwingungen sogenannter sekundärer Luftschall entstehen. Art und Höhe der Erschütterungsimmissionen sind von der Gründung und weiteren bautechnischen Eigenschaften der betroffenen Gebäude abhängig.

Auch der Bau von Verkehrswegen kann Erschütterungsimmissionen hervorrufen. Nennenswerte Erschütterungen sind zu erwarten bei Abbrucharbeiten mit Bagger und Spitzmeißel, Erstellung von Bohrpfählen und Schlitzwänden, Verdichtungsarbeiten sowie durch Bewegungen von Bau- und Transportgeräten. Der Betrieb der Tunnelvortriebsmaschine kann ebenfalls Erschütterungen verursachen. Erschütterungsintensive Bautätigkeiten (Rammarbeiten, Einbringen von Spundwänden) sind nicht geplant.

Zudem entstehen Erschütterungen durch die erforderlichen LKW-Fahrten auf öffentlichen Straßen. Diese stellen in der Regel jedoch keine relevanten Immissionen im Vergleich zur Vorbelastung dar.

Grundsätzlich gilt, dass Erschütterungsemissionen entsprechend dem Stand der Technik zu vermeiden bzw. so weit zu vermindern sind, dass sie keine „schädliche Umwelteinwirkungen“ darstellen (§ 5 Abs. 1 BImSchG). Gesetzlich definierte Grenzwerte für Erschütterungen gibt es nicht. Anhaltswerte in Abhängigkeit zur Einwirkungsdauer und Informationsstufen sowie mögliche Minderungsmaßnahmen werden z.B. in „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen“, aufgestellt von der „Bund/ Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz“ (LAI, 2018) gegeben. Als Verminderungsmaßnahmen werden u.a. die Wartung und Pflege der Maschinen, Verwendung scharfer Werkzeuge (bei Bohr- oder Meißelarbeiten) oder die Verwendung erschütterungsärmerer Bauverfahren genannt. Als weitere Maßnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen durch Erschütterungen aus Bauarbeiten gelten:

- die umfassende Information der Betroffenen vorab über die Arbeiten und die daraus zu erwartenden Erschütterungseinwirkungen,
- die Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungen infolge der Baumaßnahme,
- zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen wie Einhaltung von Pausen und Ruhezeiten,
- Nachweis der tatsächlich auftretenden Erschütterungen (Probemessungen).

Da besonders erschütterungsintensive Bautätigkeiten nicht vorgesehen sind, sind keine speziellen Minderungsmaßnahmen im Vorfeld zu planen. Eine umfassende Anwohnerinformation wird vorgesehen. Ggfs. können während der Bauarbeiten stichprobenartig Überwachungsmessungen vorgenommen werden. Die hier geplanten Bauverfahren insbesondere die Schlitzwandherstellung sind insgesamt als vergleichsweise emissionsarm einzustufen.

Erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes werden aufgrund der vorgesehenen Bautechniken und technischer Möglichkeiten zur Minderung von Erschütterungen während der Bauausführung nicht erwartet.

Luftschadstoffe

Während der Bauphase kann es durch Baufahrzeuge, Transporte oder Bodenlagerung auf den Baustelleneinrichtungsflächen vor allem in den trockenen Jahreszeiten zu Staubentwicklungen kommen. Zur Verminderung davon ausgehender Beeinträchtigungen werden Maßnahmen im Baubetrieb (u. a. Befeuchtung) vorgesehen (siehe Kapitel 10.1).

Aufgrund der Baumaßnahmen sind zudem Verkehrsumlegungen erforderlich. Das für die Beurteilung der Luftschallimmissionen während der bauzeitlichen Verkehrsführung erstellte Fachgutachten (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 20.02) kommt zu dem Ergebnis, dass die Verkehrsbelastung aufgrund der Behinderungen im Verkehrsfluss hinsichtlich der Verkehrsmenge abnehmen wird. Trotz baubedingter Zunahme des LKW-

Verkehrs wird daher keine maßgebliche Veränderung der vorhandenen Luftschadstoffsituation erwartet.

Gesundheitsgefährdende Auswirkungen sind demnach nicht abzusehen.

Nutzungseinschränkungen

In den Bereichen **CN**, **GD** und **HK** werden Freiflächen für BE-Flächen beansprucht, die im direkten Wohnumfeld und Arbeitsumfeld zur Naherholung genutzt werden können. Insbesondere betrifft dies Teile im City-Nord-Park sowie auf dem Sportplatz in der Nähe der Heukoppel. Für die BE-Flächen werden bauzeitlich insgesamt ca. 44.700 m² Freiflächen vorübergehend beansprucht. Diese Beanspruchung führt im Bereich der BE-Flächen bauzeitlich zu einer Einschränkung der Freizeit- und Erholungsqualität. Zudem können Freiflächen aufgrund von Lärm- und Luftschadstoffimmissionen sowie Erschütterungen teilweise nicht genutzt werden oder zumindest ihre Aufenthaltsqualität verlieren. Bis auf die Fläche im Bereich **GD** erfolgt nach Abschluss der Arbeiten eine Wiederherstellung der Oberfläche, entsprechend der Oberflächenplanung und in Abstimmung mit den zuständigen Behörden. Dies umfasst auch eine Wiederherstellung bzw. die Freigabe der beanspruchten Grünflächen. Zudem ist bauzeitlich nach Möglichkeit die Durchgängigkeit der Freiflächen zur Minderung der Beeinträchtigungen vorgesehen (siehe Kapitel 10.1). Erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes sind durch die vorübergehenden Nutzungseinschränkungen nicht absehbar.

Im Bereich **SE** wird nordwestlich an die Haltestelle angrenzend die Nutzung einer Kleingartenanlage durch die Errichtung einer BE-Fläche durch die Bauarbeiten zur Erweiterung der Bestandshaltestelle (Flächeninanspruchnahme, Lärm- und Luftschadstoffimmissionen) beeinträchtigt. Durch die unmittelbare Nähe zu den Bauarbeiten und der Nutzung mehrerer kompletter Parzellen als BE- und Baufläche ist von einer erheblichen Beeinträchtigung während der Bauphase auszugehen. Nach Abschluss der Bauarbeiten erfolgt eine Wiederherstellung der als BE-Fläche genutzten Oberfläche, die anschließend wieder der Kleingartenanlage zur Verfügung steht. Ein Teilbereich der Kleingartenanlage wird allerdings dauerhaft überbaut, sodass anlagenbedingte Beeinträchtigungen verbleiben (siehe Kapitel 8.1.2).

Insgesamt kommt es baubedingt zu erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes durch Lärm. Durch geeignete Minderungsmaßnahmen (siehe Kapitel 10.1) können diese abgemildert werden. Eine z. T. erhebliche Beeinträchtigung kann dennoch in Bereichen mit Wohnnutzung nicht ausgeschlossen werden, sodass weitergehende Maßnahmen (ausführliche Information der Anwohner, Angebot von Ausweichquartieren) vorzusehen sind (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 20.01). Weiterhin ist eine erhebliche Beeinträchtigung der Nutzung einer Kleingartenanlage im Bereich der Haltestelle **SE** zu erwarten. Weitere erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch sind nicht abzusehen.

8.1.2 Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen

Anlagenbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch können im Wesentlichen durch oberirdische Bauwerke und technische Anlagen mit entsprechenden Veränderungen des Stadtbildes bzw. der optischen Wahrnehmung sowie dauerhaften Nutzungseinschränkungen entstehen (siehe Kapitel 3.7).

Nach Abschluss der Baumaßnahmen sind mit Ausnahme der Betriebswerkstatt nur verhältnismäßig kleinräumige Anlagen an der Oberfläche zu erkennen (Zugänge, Lüftungstürme) bzw. es werden bestehende Anlagen erweitert (Haltestelle **SE**). Durch deren verträgliche Gestaltung wird davon ausgegangen, dass diese Veränderungen nicht als visuelle Beeinträchtigungen zu werten sind. Der dauerhafte Einsatz von Lärmschutzwänden im Bereich der Haltestelle **SE** sowie im Bereich der Betriebswerkstatt (**GD**) kann jedoch zu Verschattungen umliegender Nutzungen (u. a. Wohnbebauung) führen. Hier ist allerdings der überwiegende Nutzen für die Anwohner zur Minderung der Schallimmissionen durch den Betrieb der U-Bahn hervorzuheben. Eine erhebliche Beeinträchtigung der Wohnnutzung durch Verschattung ist zudem nicht zu erwarten.

Im Bereich **GD** wird für die Betriebswerkstatt ein Teil der bewaldeten Fläche überbaut, sodass die bisherige, eingeschränkte Nutzung bzw. die bisherige optische Wahrnehmung der Fläche dauerhaft verändert wird. Dies ist jedoch nicht als erheblich nachteilig zu bewerten.

Bauzeitlich betroffene öffentliche Park- und Grünanlagen werden nach Abschluss der Bauarbeiten wieder als Freizeit- und Grünflächen hergerichtet und zur Verfügung gestellt, sodass keine anlagenbedingten Auswirkungen verbleiben.

Nordwestlich der Haltestelle **SE** verbleibt durch die Erweiterung der bestehenden U-Bahngleise eine dauerhafte Beeinträchtigung der Kleingartenanlage. Die verbleibende Nutzungsfläche einiger Parzellen wird verkleinert. Da die Kleingärten weiterhin, wenn auch mit Einschränkung in der Flächengröße, genutzt werden können, wird nicht von einer erheblichen Beeinträchtigung ausgegangen.

Betriebsbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch können im Wesentlichen durch den Fahrbetrieb der U-Bahn sowie der Nutzung der Betriebswerkstatt und den sich hieraus ergebenden Emissionen (Lärm, Erschütterungen und Sekundärschall, elektromagnetische Felder und Streustrom) entstehen (siehe Kapitel 3.7):

Lärm

Für die Beurteilung der Schallimmissionen durch den U-Bahn-Betrieb sind die Bestimmungen des BImSchG, der 16. BImSchV und der TA Lärm heranzuziehen.

Zur Beurteilung der Luftschallimmissionen durch den oberirdischen U-Bahnbetrieb im Bereich **SE** wurde eine fachgutachterliche Untersuchung vorgenommen (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 21.02). In diesem Zusammenhang wurde entsprechend der 16. BImSchV geprüft, ob sich durch den Schienenverkehr der gesamten Gleisanlage (U-Bahn- und Güterzuggleise) eine wesentliche Änderung ergibt, die einen weitergehenden

Schallschutz erforderlich macht. Die Berechnungen erfolgten unter Berücksichtigung einer durchgezogenen hochabsorbierenden Schallschutzwand nördlich der Gleisanlage. Die Rampenwände der Tunnelrampen wurden als reflektierende Bauteile berücksichtigt. Weiterhin wurde eine Beurteilung des Gesamtverkehrs anhand der 16. BImSchV unter Berücksichtigung des Straßenverkehrs der Sengelmannstraße vorgenommen.

Im Ergebnis wurde festgestellt, dass die Anordnung der Schallschutzwand eine Minderung der Schallimmissionen der gesamten Gleisanlage bewirkt, sodass nur für einige gewerblich genutzte Gebäude im Bereich Überseering zur Nachtzeit ein Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach entsteht. In Bezug auf den Gesamtverkehr entstehen an einigen wenigen Gebäuden im Bereich Überseering kritische Pegeländerungen zur Nachtzeit. Zur Reduzierung der Beeinträchtigungen auf ein verträgliches Maß sind für die betroffenen Gebäude im Bereich Überseering passive Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen (siehe Kapitel 10.1). Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Minderungsmaßnahmen sind keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten.

Die dauerhaften Schallimmissionen durch die zentralen Lüftungsanlagen liegen ab einem Abstand von 4,0 m deutlich unterhalb der Immissionsrichtwerte der TA Lärm und führen somit zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen.

Für den Neubau der U-Bahn-Betriebswerksatt im Bereich **GD** wurde ein Schalltechnisches Gutachten für den Nachweis des Immissionsschutzes vorgelegt (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 21.04). Für die Einstufung der Schutzwürdigkeit der unmittelbar relevanten Immissionsorte wurden die Festlegungen des entsprechenden Baustufenplans herangezogen. Die Beurteilungspegel wurden gemäß 16. BImSchV und TA Lärm berechnet. Zudem wurden im B-Plan Alsterdorf 22 / Winterhude 22 festgesetzte Lärmimmissionskontingente für die Teilfläche Abstellanlage berücksichtigt. Erforderliche Lärmschutzeinrichtungen (u. a. Lärmschutzwände) sind bereits in die Berechnungen eingegangen (siehe Kapitel 10.1).

Beurteilung nach 16. BImSchV

Mit den vorgesehenen Lärmschutzeinrichtungen werden die Anforderungen des B-Plans Alsterdorf 22 / Winterhude 22 für die Teilfläche Abstellanlage am Tag ohne Einschränkung eingehalten. Nachts werden an einigen Immissionsorten die Referenzpegel überschritten. Bei der Betrachtung des Gesamtbetriebes ist festzustellen, dass die Grenzwerte der 16. BImSchV tags und nachts an allen Immissionsorten eingehalten werden.

Beurteilung nach TA Lärm

Mit den vorgesehenen Lärmschutzeinrichtungen werden die Anforderungen des B-Plans Alsterdorf 22 / Winterhude 22 am Tag ohne Einschränkung eingehalten. Nachts liegen an einigen Immissionsorten Überschreitungen der Referenzpegel vor. Da an den betroffenen Immissionsorten der Immissionsrichtwert nachts um mehr als 15 dB unterschritten wird, werden gemäß DIN 45691 Abschnitt 5 die Anforderungen des B-Planes Alsterdorf 22 / Winterhude 22 ebenfalls erfüllt. Bei der Betrachtung des Gesamtbetriebes ist festzustellen, dass die Grenzwerte der TA Lärm tags und nachts an allen Immissionsorten einge-

halten und um mindestens 6 dB unterschritten werden, sodass die Vorbelastung nicht zu berücksichtigen ist.

Aufgrund der bereits in der Schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Minderungsmaßnahmen wird der erforderliche Geräuschimmissionsschutz eingehalten (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 21.04). Bei den verbleibenden Überschreitungen an wenigen Immissionsorten ist nicht von einer erheblichen Beeinträchtigung auszugehen.

Die Schalltechnische Untersuchung zur Anordnung einer neuen Buskehre im Bereich Heukoppel / Herthastraße (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 21.03) kommt zu dem Ergebnis, dass die Beurteilungspegel Tag/Nacht vereinzelt über den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV liegen. Da die Anordnung von Schallschutzwänden in diesem Bereich nicht möglich ist, entsteht ein Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach für die betroffenen Gebäude. Mit Realisierung der entsprechenden Maßnahmen (siehe Kapitel 10.1) verbleiben keine erheblichen Beeinträchtigungen für die Anwohner.

Erschütterungen / Sekundärschall

Während des Betriebs der geplanten U-Bahn entstehen Erschütterungen und Sekundärschall, die sich auf Personen in Gebäuden auswirken können.

Die vom Tunnelbetrieb der geplanten U-Bahn ausgehenden Erschütterungs- und Sekundärschallimmissionen wurden gutachterlich abgeschätzt (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 21.01). Hierzu wurde u. a. auf aktuelle Erschütterungsmessungen in Hamburg an der U4 zurückgegriffen. Zur Bewertung der Immissionen wurden Anhaltswerte der TA Lärm (Sekundärschall) und der DIN 4150-2 (Erschütterungen) herangezogen. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass in vielen Teilabschnitten des Tunnels der Einsatz von Minderungsmaßnahmen erforderlich ist. Zudem werden ergänzende Messungen vor Ort empfohlen, um die Prognoseergebnisse abzusichern. Eine Beschreibung der empfohlenen Maßnahmen ist Kapitel 10.1 zu entnehmen. Bei Durchführung der Maßnahmen ist gewährleistet, dass die Anhaltswerte für Erschütterungen und für den Sekundärschall eingehalten werden können.

Für den oberirdischen Betrieb der U-Bahn im Bereich **SE** wurde ebenfalls eine gutachterliche Prognose der Erschütterungs- und Sekundärschallimmissionen vorgenommen (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 21.02). Hierbei wurden die bestehenden U-Banggleise der U1 zusammen mit den geplanten Gleisen der U5 betrachtet. Die durchgeführte Immissionsprognose zeigt eine deutliche Zunahme der Erschütterungsimmissionen. Die ermittelte Beurteilungs-Schwingstärke liegt größtenteils über dem 1,5 fachen Anhaltswerten der Tabelle 1 der DIN 4150-2 für Wohngebiete. Weiterhin ist in diesem Bereich eine deutliche Zunahme der Sekundärschallimmissionen zu erwarten. Der Sekundärschall nimmt um mehr als 3 dB(A) zu. Die ermittelten mittleren Maximalpegel liegen teilweise über den in der TA Lärm für Körperschallübertragungen festgelegten Immissionsrichtwerten. Zur Minderung der Schwingungsimmissionen in der Nachbarschaft der Gleise sind Maßnahmen erforderlich, die in Kapitel 10.1 näher beschreiben werden. Bei

Durchführung der Maßnahmen ist gewährleistet, dass die Anhaltswerte für Erschütterungen und für den Sekundärschall eingehalten werden können.

Elektromagnetische Felder / Streustrom

Während des Betriebs der U-Bahn entstehen elektromagnetische Felder, die Personen beeinflussen können. Im Ergebnis der gutachterlichen Prüfung (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 23.01) wurde jedoch festgestellt, dass eine gesundheitliche Beeinträchtigung von Personen sowie eine Beeinträchtigung medizinischer Geräte (z. B. Asklepios Kliniken Barmbek) durch die entstehenden niederfrequenten Felder nicht zu erwarten ist.

Durch den Betrieb der U-Bahn können ebenfalls Streuströme entstehen. Streustrom wird als ein Strom beschrieben, der auf anderen als den vorgesehenen Pfaden fließt (DIN EN 50122-1). Streuströme können zur thermischen Überlastung von Kabeln und Funkenbildung führen und somit eine Feuergefahrenquelle darstellen. Um auftretende Streuströme zu verringern, wurden detaillierte bauliche Maßnahmen u. a. für den Gleisoberbau, die Stahlbetonbauwerke sowie für die elektrische Trennung vorgeschlagen (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 23.01). Gesundheitsgefährdende Auswirkungen sind demnach nicht zu erwarten.

8.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

8.2.1 Baubedingte Wirkungen

Baubedingte Auswirkungen auf die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologischer Vielfalt entstehen im Wesentlichen durch die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme (Baustelleneinrichtung, BE-Flächen, Baustraßen), den ober- und unterirdischen Einsatz von Bau- bzw. Tunnelvortriebsmaschinen und Aggregaten, die Transportfahrten und die sich hieraus ergebenden Emissionen (Lärm, Erschütterung, Stäube, Abgase etc.) sowie die Einleitung von Abwässern in Oberflächengewässer (siehe Kapitel 3.7). Diese Beeinträchtigungen und die Bewertung ihrer Erheblichkeit werden nachfolgend dargestellt.

Schutzgebiete und -objekte

Im Untersuchungsraum sind weder Schutzgebiete noch Lebensraumtypen nach FFH-RL ausgewiesen. Für die sich in der Nähe, jedoch außerhalb des Untersuchungsraums, befindlichen Schutzgebiete kann aufgrund ihrer Entfernung keine Beeinträchtigung durch das Vorhaben erkannt werden.

Auf einer geplanten BE-Fläche im City-Nord Park (Bereich **CN**) wurde ein nach § 30 BNatSchG geschütztes Biotop (seggen-, binsen- und hochstaudenreiche Flutrasen) kartiert. Die Fläche umfasst ca. 45 m² und liegt im zentralen, auch als Zufahrtsbereich zu nutzenden Areal der BE-Fläche. Durch die baubedingte, nicht vermeidbare Beanspruchung ist davon auszugehen, dass ein Erhalt des Biotops nicht vollständig möglich sein wird. Dieser Eingriff ist als erheblich nachteilig zu werten. Es wird daher eine vorgezogene, möglichst eingriffsnahe Umsiedlung dieses Biotops vorgesehen. Da die direkte Um-

gebung über ein ähnliches Relief (Senken) sowie viele Rot-Schwingel Horste verfügt (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02) eignet sich diese als Ansiedlungsraum für das gefundene Biotop. Eine genaue Ortsdefinition erfolgt in Abstimmung mit dem Bezirk Hamburg-Nord (siehe Kapitel 10.2).

Kompensationsmaßnahmen anderer Vorhaben

Die im Untersuchungsraum gefundene Ausgleichsfläche im Bereich **SH** wird nicht beeinträchtigt. Durch das geplante Vorhaben kommt es in Teilbereichen zu einer baubedingten Beeinträchtigung von für Baum- und Strauchanpflanzungen vorgesehenen Flächen des Bebauungsplans Alsterdorf 22 / Winterhude 22 (siehe Kapitel 6.3.2). Dieser Eingriff wurde durch die aktuelle Kartierung und Bewertung des betreffenden Bereichs berücksichtigt.

Biotope

In den als Eingriffsbereich definierten Arealen wird baubedingt eine Zerstörung oder Beeinträchtigung der aktuellen Oberflächen und darauf anzutreffenden Biotopstrukturen erforderlich. Entsprechend der vermeidungsorientierten, optimierten Planung des Vorhabens findet der Großteil dieses Eingriffs in Verkehrsflächen (Biotophauptgruppe V) statt. Die BE-Flächen sind vorwiegend auf angelegten Freizeit-, Erholungs- oder Grünanlagen (Biotophauptgruppe E) sowie ebenfalls auf Verkehrsflächen vorgesehen. Die Baubereiche werden umzäunt und somit generell von außerhalb befindlichen Bereichen abgegrenzt und geschützt. Diese Eingriffe in die Biotope sind als erheblich nachteilig zu werten.

Maßgebliche und als erheblich zu wertende Biotop-Beeinträchtigungen erfolgen durch die Rodungen in den Bereichen **GD** sowie der anschließenden Bahnböschungen des Bereiches **SE** (Verluste an Grünvolumen mit verschiedenen Habitatfunktionen):

- **GD**: Teil des Eichen-Hainbuchenwalds im nördlichen Gleisdreieck (ca. 1 ha, Wald im Sinne des Landeswaldgesetzes),
- **SE/GD**: Bahnböschungen mit einer artenreichen Baumvegetation und weiteren Wald-Krautschicht-Arten (ca. 1,5 ha).

Zudem sind Verluste weiterer waldähnlicher Biotope (ca. 2.500 m², Baubereich **SE**), eines brachgefallenen und aufgrund der angetroffenen Pflanzenarten wertvollen Bahnsteigs (ca. 4.200 m², Baubereich **SE**) nicht vermeidbar.

Darüber hinausgehende relevante Beeinträchtigungen von Biotopen und Pflanzen durch baubedingte Veränderungen des Wasserhaushaltes sowie Emissionen von Stäuben und Luftschadstoffen sind nicht abzuleiten.

Eine Übersicht der Eingriffsbereiche in die Biotope ist in Abbildung 8-1 dargestellt.

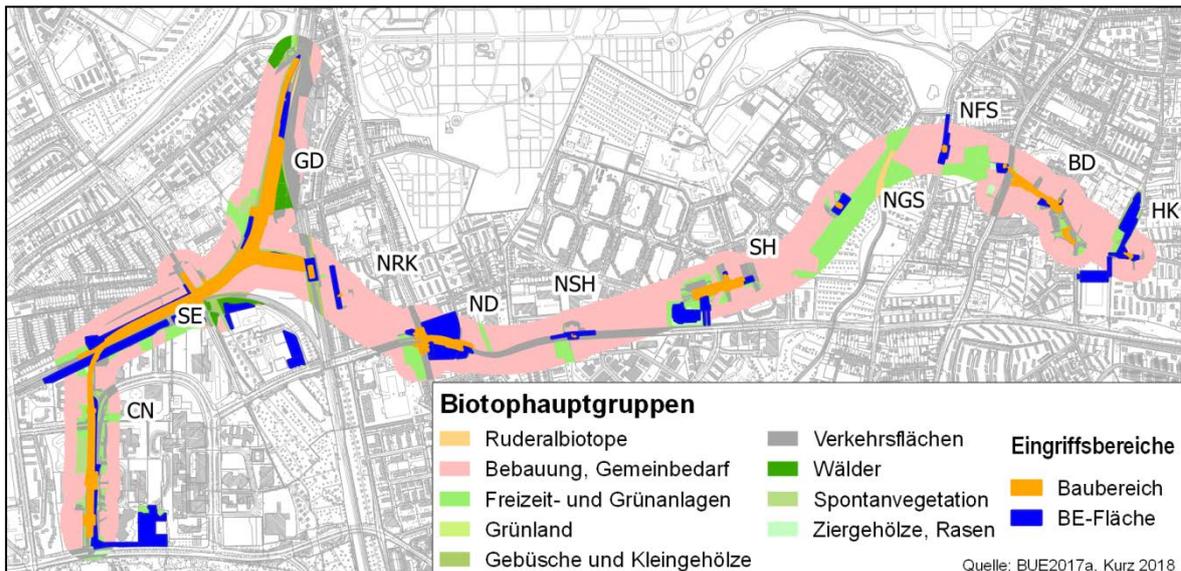


Abbildung 8-1: Baubedingte Eingriffsbereiche in die Biotophauptgruppen (BUE 2017a, Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02).

Nach Abschluss der Arbeiten erfolgt eine weitestgehende Wiederherstellung der Oberfläche entsprechend der Oberflächenplanung und in Abstimmung mit den zuständigen Behörden. Dies umfasst auch die Wiederherstellung der als BE-Flächen beanspruchten Grünflächen. Eine vollständige Wiederherstellung der ursprünglichen Oberflächen wird in Bereichen vorhabenbedingter geplanter Nutzungsänderungen (u. a. Betriebswerkstatt im Bereich Gleisdreieck) jedoch nicht erreicht werden können.

Die Bilanzierung sowie der Ausgleich der baubedingten Eingriffe in die Oberfläche und damit die Biotopstrukturen erfolgt über die Eingriffs- und Ausgleichsregelung im Landschaftspflegerischen Begleitplan (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 17.00).

Die HOCHBAHN geht davon aus, dass die Beeinträchtigung des Waldes im Sinne des § 15 Abs. 2 Satz 3 BNatSchG durch Schaffung einer geeigneten Waldfläche im Naturraum ersetzt werden kann.

Durch die Umsetzung der geplanten Vermeidungs-, Verminderungs- und Ausgleichsmaßnahmen sind die erheblichen Beeinträchtigungen der Biotope durch den baubedingten Eingriff ausgleichbar.

Pflanzen

Es wurden im Untersuchungsraum keine nach Anhang IV der FFH-RL geschützten Pflanzenarten gefunden, die durch das Vorhaben beeinträchtigt werden könnten. Von den im gesamten Untersuchungsraum nachgewiesenen gefährdeten und nach BArtSchV geschützten Pflanzenarten befinden sich im Eingriffsbereich des Vorhabens die folgenden Arten, für die eine baubedingte Gefährdung besteht:

Besonders geschützt nach BArtSchV:

- Becherflechte (*Cladonia Sect. Cladina*) (im Bereich der geplanten Haltestelle **SE**)
- Stechpalme (*Ilex aquifolium*) (im Eichen-Hainbuchwald des nördlichen Gleisdreiecks)

Stark gefährdet (nach RL HH):

- Gemeiner Thymian (*Thymus pulegioides*) (im Bereich der geplanten Haltestelle **SE**)
- Wald-Schachtelhalm (*Equisetum sylvaticum*) (im Bereich der geplanten Haltestelle **SE**)

Gefährdet (nach RL HH):

- Besenheide (*Calluna vulgaris*) (im Bereich der geplanten Haltestelle **SE**)
- Dichtjährige Segge (*Carex spicata*) (im Bereich der BE-Fläche am Tessenowweg)
- Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*) (im Bereich der geplanten Haltestelle **SE**)
- Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) (im Bereich der geplanten Haltestelle **SE**)

Durch die Errichtung der Baustellenbereiche und BE-Flächen kommt es zu einem Verlust einzelner der genannten Pflanzen. Eine Umsiedlung ist rechtlich nicht geboten. In Abstimmung mit der BUE hat die HOCHBAHN jedoch eine eingriffsnahe Umsiedlung sichtbar stark gefährdeter Pflanzen vereinbart. Der genaue Umsiedlungsort befindet sich noch in Abstimmung (siehe Kapitel 10.2 sowie Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 17.00).

Bäume

Durch die unterirdische Errichtung des U-Bahntunnels wurden die oberflächigen Eingriffsbereiche weitestgehend begrenzt, dennoch sind umfangreiche Baumfällungen zur Herstellung der Baugruben sowie für Zuwegungen und Leitungsverlegungen unvermeidbar (694 Einzelbäume gemäß Erfassung nach BUE 2017b). Weitere Baumverluste sind durch den Eingriff in das als Wald im Sinne des Landeswaldgesetzes eingestufte Gebiete nicht vermeidbar (siehe Abschnitt Biotope).

Um Einzelbäume im Nahbereich der baulichen Eingriffe erhalten zu können, sind vereinzelt Kronen- oder Wurzelschnitte erforderlich. Dies betrifft 122 Einzelbäume, wobei davon ausgegangen wird, dass diese Maßnahmen fachgerecht durchgeführt werden, sodass sich der Baumzustand regeneriert und von keiner erheblich nachteiligen Beeinträchtigung dieser Bäume ausgegangen wird.

Insgesamt erfolgt kein wesentlicher Eingriff in bestehende Baumstrukturen wie Alleen oder Baumreihen im Straßenraum.

Eine zusätzliche Beeinträchtigung des Baumbestandes durch relevante Veränderungen des Wasserhaushaltes während der Bauphase ist nicht erkennbar.

Eine Übersicht der durch das Vorhaben betroffenen Bäume kann der Baumtabelle (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 17.02) entnommen werden. Die Lokalisierung und die Darstellung des konkreten Eingriffs sind in Anlage 17.06 zum LBP ersichtlich.

Die entfernten Bäume werden nach Möglichkeit durch eine eingriffsnahe Neupflanzung ersetzt. Ein vollständiger eingriffsnaher Ausgleich kann aufgrund mangelnder Flächenverfügbarkeiten nicht vollständig erreicht werden. Die verbleibende Differenz, die nicht durch Ersatzpflanzungen kompensiert werden kann, wird über Ersatzzahlungen ausgeglichen. Die Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung des baubedingten Eingriffs in den Baumbestand kann dem LBP entnommen werden (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 17.00).

Vögel

Durch das Vorhaben kommt es in Teilbereichen durch die baubedingte Flächeninanspruchnahme zu Verlusten von Habitaten, Nahrungsflächen oder Revieren einzelner der angetroffenen Vogelarten. Entsprechend der Anlage 2c der Hinweise zum Artenschutz in der Bauleitplanung (BSU 2014) können im Wesentlichen folgende Wirkungen festgestellt werden (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.01):

Die im Bereich **SH** angetroffene Mauerseglerkolonie ist nicht vom Vorhaben betroffen. Sie besitzt keinen Bezug zum Untersuchungsraum, da hier weder eine Nahrungssuche noch eine Rast stattfindet. Da das besiedelte Gebäude unverändert bleibt, findet kein Verlust des Brutplatzes statt und es kommt zu keiner Verminderung des Bestandes.

Für die angetroffenen Nahrungsgäste (Star, Feldsperling) kommt es zu einem geringen Verlust des Lebensraums, da Rasenflächen als Nahrungsgebiete verloren gehen. Aufgrund des geringen Umfangs, der verfügbaren Ausweichräume im näheren Umfeld und der insgesamt nur temporären Beeinträchtigung ist keine Verminderung des Bestandes zu erwarten.

Die anspruchsvollen Arten Gartenrotschwanz und Grauschnäpper verlieren durch die Rodung eines Teils des Waldbereichs im Gleisdreieck (**GD**, siehe oben, Abschnitt Biotope) große Teile ihres Lebensraums und ihrer Reviere. Zur Verminderung dieses Eingriffs ist die Schaffung neuer, strukturreicher Gehölzareale oder Säume sowie im Fall von Neuanpflanzungen künstlicher Nisthilfen für diese Höhlenbrüter erforderlich (siehe Kapitel 10.2).

Auch kommt es insgesamt durch diesen Eingriff zu einem Verlust von Lebensraumflächen und Revieren für Gehölzvögel in diesem Bereich sowie im Bereich **SE**. Insgesamt kann die ökologische Funktion jedoch erhalten bleiben, wenn in gleichem Umfang neue naturnahe Gehölze geschaffen werden.

Im Rahmen der geplanten Maßnahmen (siehe Kapitel 10.2) sind Neupflanzungen von Bäumen sowie die Wiederherstellung von Gehölzen – soweit möglich – nach Abschluss der Baumaßnahmen vorgesehen. Die genaue Ausgestaltung dieses Ausgleichs erfolgt im Rahmen der Bilanzierung des baubedingten Eingriffs in die Oberfläche über die Eingriffs- und Ausgleichsregelung im Landschaftspflegerischen Begleitplan (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 17.00).

Die übrigen angetroffenen Arten gehören zu den anpassungsfähigen Arten, welche nahezu im gesamten Stadtgebiet anzutreffen sind und im Bestand zunehmen. Da in den meisten Eingriffsbereichen (Ausnahme **SE** und **GD**, siehe Abschnitt Biotope) nur Teilflächen

und keine geschlossenen Gehölze verloren gehen, ist davon auszugehen, dass sie in die Umgebung ausweichen können.

Da im Untersuchungsraum keine Greifvögel angetroffen wurden, können diese nicht durch das Vorhaben beeinträchtigt werden.

Eine baubedingte Beeinträchtigung von Vögeln durch den Einsatz von technischer Beleuchtung ist nicht erkennbar, da kein Einsatz von nach oben strahlenden Scheinwerfern geplant ist. Die geplanten Eingriffe in den Gehölzbestand könnten Brut- und Niststätten der Vögel gefährden. Zur Vermeidung dieser Beeinträchtigung sind Fällungen u. a. außerhalb der Brutzeiten und nur nach vorheriger Kontrolle geplant (siehe Kapitel 10.2).

Eine baubedingte Beeinträchtigung und Störung durch Erschütterungen und Emissionen erfolgt nur kleinräumig über die Grenzen der Baubereiche hinaus. Die vorkommenden Vogelarten sind als relativ wenig störungsempfindlich einzustufen und werden nicht über größere Entfernungen durch Lärm oder Bewegungen gestört.

Fledermäuse

Durch die Rodung eines Teils des Waldes im Gleisdreieck (**GD**) sowie der baubestanden Bahnböschungen im Bereich **SE** gehen baubedingt relevante Teile der Jagdhabitate verloren und können nicht durch umliegende Gehölze kompensiert werden. Auch kommt es durch diesen Eingriff im Bereich der Waldfläche zu einem Verlust von Quartierbäumen, wobei im verbleibenden Waldstück weitere Quartierbäume vorhanden sind und erhalten bleiben. Der Verlust soll durch die Schaffung künstlicher Quartiere im Waldbereich ergänzt werden (siehe Kapitel 10.2). Eine Gefährdung von Quartieren in umliegenden Gebäuden kann hingegen ausgeschlossen werden, da keine potenziellen Quartiergebäude abgerissen werden.

Dieser Habitatverlust muss insgesamt durch die Schaffung neuer Nahrungsflächen (z. B. Laubgehölze oder naturnahe Gewässer) sowie der Bereitstellung künstlicher Fledermausquartiere kompensiert werden. Im Rahmen der geplanten Maßnahmen (siehe Kapitel 10.2) sind Neupflanzungen von Bäumen sowie die Wiederherstellung von Gehölzen - soweit möglich - nach Abschluss der Baumaßnahmen vorgesehen. Die genaue Ausgestaltung dieses Ausgleichs erfolgt im Rahmen der Bilanzierung des baubedingten Eingriffs in die Oberfläche über die Eingriffs- und Ausgleichsregelung im Landschaftspflegerischen Begleitplan (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 17.00).

Um Verletzungen oder Tötungen von Fledermäusen durch die Fällung von Bäumen mit Quartierpotenzial grundsätzlich ausschließen zu können, erfolgt die Entnahme speziell dieser Quartierbäume (Bereich **GD**) außerhalb der Nutzungszeit und unter gutachterlicher Begleitung (siehe Kapitel 10.2).

Weitere baubedingte Beeinträchtigungen resultieren aus dem erforderlichen Einsatz der künstlichen Beleuchtung im Baustellen- und Zufahrtsbereich. Die künstlichen Lichtquellen wirken einerseits anlockend auf Insekten (Nahrungsquelle) sowie abschreckend auf Fledermäuse (Gefährdung durch Fressfeinde). Insgesamt kann dies zu einer Verkleinerung der Jagdhabitate führen oder Flugverbindungsstraße unterbrechen. Mit Blick auf die Ein-

griffe in den Bereichen **GD** und **HK** (Flugstraße), ist ein entsprechend geeigneter Einsatz von Beleuchtung erforderlich, um die Beeinträchtigung von Fledermäusen zu minimieren (siehe Kapitel 10.2).

Die übrigen Bereiche haben nur eine geringe Bedeutung für Fledermäuse, baubedingte erhebliche Wirkungen sind daher in diesen Bereichen nicht abzuleiten.

Reptilien

Reptilien wurden im Eingriffsbereich weder nachgewiesen noch wurde gutachterlich Potenzial für ein Vorkommen belegt. Damit kann eine Beeinträchtigung von Reptilien durch das Vorhaben ausgeschlossen werden.

Amphibien

Es wurden keine Amphibien während der Kartierung angetroffen, vorhandene Wohnhaus- und Kleingartenteiche nördlich der Haltestelle Sengelmannstraße (Bereich **SE**) könnten jedoch als aquatische Lebensräume und Laichgewässer dienen. In den baubedingt direkt beanspruchten Kleingartenflächen wurden keine Teiche nachgewiesen, so dass eine Gefährdung ausgeschlossen wird.

Durch die oberflächigen Eingriffe in den Bereichen **SE** und **GD** werden potenzielle Landlebensräume zerstört und ggf. Amphibienarten getötet, da sich Amphibien nicht wirksam von Baufeldern fernhalten lassen (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.01). Der Einsatz von Amphibiensperr- und Fangeinrichtungen würde eine größere Gefährdung anderer Tierarten (Mäuse, Käfer) mit sich bringen, als dass Amphibien geschützt würden. Aufgrund der geringen Bedeutung des Geländes für Amphibien (speziell Erdkröte und Grasfrosch) wird der Eingriff als nicht erheblich gewertet.

Eine zusätzliche potenzielle Beeinträchtigung durch die Einleitung von Abwasser in Oberflächengewässer wird ausgeschlossen, da diese unter Beachtung der gesetzlichen Vorschriften und Umweltqualitätsnormen erfolgt (siehe Kapitel 8.4.3).

Durch die Umsetzung der geplanten Vermeidungs-, Verminderungs- und Ausgleichsmaßnahmen sind die erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Tiere durch den baubedingten Eingriff ausgleichbar.

8.2.2 Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen

Anlagenbedingte Auswirkungen auf die Schutzgüter können im Wesentlichen durch oberirdische Bauwerke und technische Anlagen mit einer entsprechenden dauerhaften Nutzungseinschränkung entstehen (siehe Kapitel 3.7).

In den geplanten Baubereichen der Haltestellen und Notausgänge (Bereiche **CN**, **SE**, **NRK**, **ND**, **NSH**, **SH**, **NGS**, **NFS**, **BD**, **HK**) verbleibt anlagebedingt (Zugänge, Lüftungstürme) nach Wiederherstellung der Oberflächen keine wesentliche zusätzlich versiegelte Fläche. So ist in diesen Bereichen keine erhebliche Beeinträchtigung für Biotope und Pflanzen erkennbar. Auch gibt es nach Abschluss der Baumaßnahmen durch die technischen Anlagen keinen wesentlichen Verlust des Lebensraums für die Fauna.

Durch den Eingriff in den Bereich **GD** hingegen stehen auch nach Umsetzung der Maßnahme durch die Gebäude und Verkehrswege weniger Flächen für Biotop sowie einzelne Tierarten zur Verfügung. Soweit möglich werden jedoch mit der Errichtung eines Gründachs (Betriebswerkstatt) sowie Anpflanzungen im Böschungsbereich (Paul-Stritter-Weg) einzelne Grünbereiche neu geschaffen. Größere Areale bleiben jedoch versiegelt.

Eine Beeinträchtigung für die umliegenden Pflanzen von der in diesem Bereich potenziell veränderten Grundwasserneubildung (siehe Kapitel 10.4) wird nach jetzigem Erkenntnisstand nicht gesehen.

Die betriebsbedingten Eingriffe führen zu Beeinträchtigungen des Schutzgutes, im Wesentlichen durch Geräusch- und Lichtemissionen. Die Erheblichkeit dieser Beeinträchtigungen wird nachfolgend dargestellt.

Analog der baubedingten Beeinträchtigung, erfolgt die betriebsbedingte Geräuschemission nur kleinräumig und in geringem Maß (oberirdischen Trassenführung Bereiche **SE**, **GD**). Dieser Bereich ist bereits vorbelastet, sodass sich die vorkommende Fauna bereits angepasst hat. Zudem sind die angetroffenen Vogelarten als relativ wenig störungsempfindlich einzustufen. Eine erhebliche Beeinträchtigung ist nicht erkennbar. Eine Beeinträchtigung durch Erschütterungen ist nicht zu erwarten.

Durch den erforderlichen Einsatz von Beleuchtung entstehen vergleichbare Beeinträchtigungen wie in der Bauphase (siehe oben). Durch die Wahl geeigneter Leuchtmittel und minimierende Gestaltung der Beleuchtung können erhebliche Beeinträchtigungen von Fledermäusen und Vögeln jedoch vermieden werden (siehe Kapitel 10.2).

Insgesamt ist der anlage- und betriebsbedingte Eingriff in das Schutzgut vor allem im Bereich der Betriebswerkstatt als erheblich einzustufen. Durch die Umsetzung der geplanten Vermeidungs-, Verminderungs- und Ausgleichsmaßnahmen ist dieser auszugleichen.

8.2.3 Auswirkungen auf besonders geschützte Arten

Die artenschutzrechtliche Prüfung des Gutachters kommt für das geplante Vorhaben zu folgendem Ergebnis (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.01):

Die Verbotstatbestände für Vogelarten sowie für Fledermäuse (Arten des Anhangs IV der FFH-RL) sind entsprechend der gefundenen Artenliste zu prüfen.

Baubedingt kommt es durch die Rodung von Gehölzen zum Verlust von Lebensräumen von Vögeln und Fledermäusen (siehe oben). Da jedoch Baufeldfreimachungen außerhalb der Brutzeit von Vögeln sowie im Bereich von Quartierbäumen (Bereich **GD**) außerhalb der Winterquartierzeit von Fledermäusen erfolgen, kann ein **Tötungsverbot** (§ 44 Abs. 1 BNatSchG) baubedingt ausgeschlossen werden. Speziell für Fledermäuse ist ein Ausschluss eines Besatzes von Quartierbäumen durch eine vor Ort-Überprüfung vorgesehen (siehe Kapitel 10.2).

Während der Bauphase ist eine Verletzung des **Störungsverbots** (§ 44 Abs. 2 BNatSchG) auszuschließen, da Rodungen von Gehölzen außerhalb der Brut- / Quartierzeiten stattfinden (siehe oben). Auch sind erhebliche Störungen durch den Baubetrieb

nicht zu erwarten, da es sich bei den Vogelarten um störungsgewohnte Arten des Siedlungsbereiches handelt. Für Fledermäuse wird ebenfalls eine Störung durch den Baubetrieb ausgeschlossen.

Durch den Verlust von zusammenhängenden Gehölzen sowie älteren Bäumen kommt es zu einer **Beschädigung von Fortpflanzungsstätten** für Vögel und Fledermäuse. Die meisten der betroffenen Arten können jedoch ausweichen, sodass die Funktion im räumlichen Zusammenhang erhalten bleibt. Für Grauschnäpper, Gartenrotschwanz sowie Fledermäuse sind Maßnahmen vorgesehen, um den Verlust kompensieren zu können (siehe Kapitel 10.2). Durch den gezielten Einsatz von Beleuchtungen wird eine Beeinträchtigung weiterer als Brutstätten nutzbarer Gehölze vermieden.

Durch den Einsatz der genannten Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich (siehe Kapitel 10.2 sowie Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 17.00) kann die ökologische Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten erhalten bleiben. Aufgrund der angetroffenen Arten ist es nicht erforderlich die Maßnahmen vorgezogen zu verwirklichen (CEF, continued ecological functionality). Eine Umsetzung zum Erhalt der Bestände als FCS-Maßnahmen (favourable conservation status) ist ausreichend.

Ein vorsorgliches Abfangen potenziell vorhandener Amphibien durch spezielle Sperr- und Fangeinrichtung wäre weder vollständig (vorjährige, nicht geschlechtsreife und damit nicht wandernde Tiere werden nicht erfasst) noch zielführend (andere Landlebewesen (u. a. Mäuse, Laufkäfer) werden gefährdet). Angesichts der geringen Bedeutung des betroffenen Geländes und damit des geringen Teiles der Population wäre der Nutzen für die betroffene Amphibienpopulation einer solchen Fangaktion geringer als der angerichtete Schaden der übrigen Tierwelt (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.01).

Bei Umsetzung der vorgeschlagenen Vermeidungs-, Verminderungs- und Ausgleichsmaßnahmen kommt es aus faunistischer Sicht durch das geplante Vorhaben zu keinem Verstoß gegen die Verbotstatbestände gemäß § 44 BNatSchG.

Hinsichtlich der gefundenen Flora wurden keine nach europäischem Recht geschützten Arten angetroffen, sodass es durch das Vorhaben zu keiner Verletzung im Sinne des § 44 BNatSchG kommt. Eine Umpflanzung von Vertretern der stark gefährdeten Arten ist jedoch vorgesehen (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.02, siehe oben).

8.3 Schutzgüter Boden und Fläche

8.3.1 Baubedingte Wirkungen

Baubedingt fallen bei dem Neubau der U-Bahnstrecke erhebliche Mengen an Erdaushub aus bis zu einer Tiefe von ca. 26 m unter GOK an. Für das Tunnelbauwerk (inkl. Start- und Zielschacht), die Baugruben für Haltestellen und Notausgänge sowie die Betriebswerkstatt müssen ca. 1.530.000 m³ Boden- und Erdmaterial ausgehoben und abgetragen werden. Der geplante Eingriff und Aushub verteilt sich wie folgt:

Tabelle 8-5: Eingriffsbereiche und baubedingter Bodenaushub U5 Ost

Eingriffsbereich	baubedingter Bodenaushub ca. [m³]
CN	316.907
SE	840
GD	198.258
NRK	17.847
ND	188.326
NSH	16.655
SH	192.060
NGS	18.057
NFS	22.423
BD	205.222
HK	26.959
Schildvortrieb	326.087
Summe	1.529.641

Der während der Baumaßnahmen zur Errichtung der U5 Ost anfallende Bodenaushub wird, solange nicht Teilchargen wiederverwendet werden können, ordnungsgemäß entsorgt (siehe Kapitel 3.4). Der Transport zum Verwendungs- bzw. Entsorgungsort erfolgt i. d. R. per LKW.

Hinsichtlich der Bewertung der Erheblichkeit des Eingriffs kommt der oberflächennahen Bodenschicht bis max. 2-3 m unter GOK (belebte Bodenzone, i. S. d. BBodSchG) besondere Bedeutung zu. Entlang des Trassenverlaufs wurden hier ausschließlich Auffüllungen in unterschiedlicher Mächtigkeit erbohrt. Im Eingriffsbereich befinden sich keine besonders geschützten Böden, die durch das Vorhaben beeinträchtigt werden könnten.

Die geplanten Baubereiche der Haltestellen und Notausgänge (alle Bereiche außer **GD**) befinden sich in bereits versiegelten Straßen- oder Gleisbereichen, sodass keine wesentliche zusätzliche Fläche beeinträchtigt / versiegelt wird.

Baubedingte Beeinträchtigungen sind vor allem im Bereich der offenen Baugruben, durch Baustraßen, Rettungs- / Umleitungswege und für die Baustelleneinrichtungsflächen, insbesondere bei bislang unversiegelten Flächen zu erwarten. Daraus resultieren Oberbodenabtrag, ggf. Bodenaustausch, Bodenverdichtung, Umlagerungen und bauzeitliche Versiegelung mit Beeinträchtigungen bis hin zum Verlust natürlicher Bodenfunktionen.

Für die Baustelleneinrichtungsflächen werden ca. 133.000 m² Fläche unterschiedlicher Ausprägung in Anspruch genommen. Dabei kann es während der temporären Beanspru-

chung zu Beeinträchtigungen des - bereits gestörten - Bodengefüges durch Verdichtung, Flächen- und Bodenbeanspruchung kommen.

Die mit der Nutzung als BE-Flächen verbundenen Eingriffe auf unversiegelten Flächen werden als bauzeitlich erhebliche Beeinträchtigung der Schutzgüter Boden und Fläche gewertet. Nach Ende der Bauphase werden die Flächen wieder entsiegelt und im ursprünglichen Zustand wiederhergestellt.

Die Bilanzierung sowie der Ausgleich der baubedingten Eingriffe in den Boden erfolgt über die Eingriffs- und Ausgleichsregelung im Landschaftspflegerischen Begleitplan (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 17.00).

Bauzeitliche Leitungsumlegungen führen ebenfalls zu Bodenstörungen. Da die Böden allerdings bereits vorwiegend gestört und durch frühere Bautätigkeiten, Bodenbearbeitungen und Schadstoffeinträge aus der Luft bzw. dem Straßenverkehr vorbelastet sind, werden keine erheblich nachteiligen Beeinträchtigungen abgeleitet.

Der Boden im Bereich Gleisdreieck (**GD**) ist durch die vorhergehenden Nutzungen (u. a. Kleingartenanlage) bereits durch ein gestörtes Bodengefüge geprägt. Durch die geplante Errichtung der Betriebswerkstatt, inkl. ihrer Infrastruktur sowie der vorherigen Nutzung als Baustelleneinrichtungsfläche mit der Baustraße sind erhebliche Verluste von unversiegelter Bodenfläche bzw. Einschränkungen der Bodenfunktionen zu erwarten. Insbesondere sind die Vorhaben in diesem Bereich mit Bodenverdichtungen, -versiegelungen und Geländeanpassungen verbunden.

Durch eine Bodenverdichtung und -versiegelung wird der Wasser- und Gashaushalt des Bodens verändert, das Durchwurzelungspotenzial reduziert, die Infiltration von Niederschlagswasser verringert, der Abfluss von Oberflächenwasser verstärkt und die Qualität des Bodens als Pflanzenstandort i.d.R. verschlechtert. Aufgrund des hohen Flächenbedarfs mit einem gleichzeitig hohen Versiegelungsgrad für eine nachhaltige gewerbliche Nutzung als Betriebswerkstatt (inkl. notwendiger Infrastrukturbereiche) bestehen kaum Möglichkeiten zur Eingriffsvermeidung und -minderung. Der bau- und anlagebedingte Eingriff auf dieser Fläche ist demnach mit erheblich nachteiligen Auswirkungen für die Schutzgüter Boden und Fläche verbunden.

In Eingriffsbereichen von unversiegelten Verkehrsnebenflächen ergibt sich durch den geplanten Geländeabtrag eine Veränderung eines bereits stark gestörten Bodengefüges.

Für die nach der Wiederherstellung der Geländeoberfläche nicht versiegelten Nebenflächen im bisherigen Verkehrsraum werden keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Fläche abgeleitet, die über das Maß der Vorbelastungen hinausgehen. Entsprechendes gilt für die bereits versiegelten / überbauten Flächen ohne Bodenfunktionen.

Von den im Untersuchungsraum bekannten Altablagerungen und Altlastenverdachtsflächen sind keine Gefährdungen abzuleiten, die spezielle Sicherungsmaßnahmen erfordern würden, insbesondere auch, da sich diese Flächen außerhalb der Baumaßnahmen befinden.

Schadstoffbelastungen des anfallenden Boden- bzw. Erdaushubs können jedoch nicht generell ausgeschlossen werden. Aus den Analyseergebnissen (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 22.01) liegen keine Hinweise auf gefährliche Schadstoffbelastungen vor, die bei einer Mobilisierung zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Boden führen können.

Im Zuge des Schildvortriebs kann es zu Senkungen von vorhandene Gebäuden und Anlagen kommen. Die Auswirkungen möglicher Senkungen wurden mit Hilfe eines empirischen Berechnungsverfahrens bewertet (siehe Erläuterungsbericht Planfeststellungsunterlage, Teil I, Anlage 02.01). Dabei wurde festgestellt, dass sich größtenteils keine erheblichen Auswirkungen ergeben. Es wurde zwei Bereiche identifiziert, für die Zusatzmaßnahmen an Gebäuden einzuplanen sind: Gebäude Gründgensstraße 18/20 (Bereich **SH**) und Gebäude Heukoppel 1-7 (Bereich **HK**). Als Zusatzmaßnahme sind Kompensationsinjektionen (sog. Compensation-Grouting-Verfahren) vorgesehen, wobei der Untergrund mit Hilfe von Zement verdichtet und stabilisiert wird. Aufgrund der Tiefenlage (ca. 4 m bis 7,6 m unter GOK) und der überbauten, teilweise vollständig versiegelten Flächen sind durch den Einsatz dieses Verfahrens keine erheblichen Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Fläche zu erwarten.

8.3.2 Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen

Anlagebedingt verbleiben dauerhaft neben dem eigentlichen Tunnelbauwerk einschließlich der Zugänge Materialien zur Bodenstabilisierung, Schlitzwände, Unterwasserbetonsohlen, Verankerungen im Boden. Eine Verwendung boden- und wasserverträglicher Baumaterialien kann hierbei vorausgesetzt werden. Die Schlitzwände der Baugruben sowie alle anderen Baubehelfe werden nach Abschluss der Baumaßnahme bis 2 m unter GOK entfernt.

Dauerhafte Leitungsumlegungen werden vorrangig in Verkehrsnebenflächen gelegt, die bereits heute eine sehr eingeschränkte Bodenentwicklung aufweisen. Sie führen ebenfalls zu Bodenstörungen. Da der Boden allerdings vorwiegend gestört und durch frühere Bautätigkeit, Bodenbearbeitung und Schadstoffeinträge aus der Luft bzw. dem Straßenverkehr vorbelastet sind, werden keine erheblich nachteiligen Beeinträchtigungen erwartet.

Aus der Verfüllung der Baugrube oberhalb des künftigen Tunnelbauwerks mit sandigem Material resultieren Standortänderungen gegenüber dem Bestand mit veränderten Bodenfunktionen. Das heutige Relief wird dabei weitgehend wiederhergestellt. Verwendet wird geeignetes Bodenmaterial. Die heutigen Nutzungen der Straßenverkehrsflächen bzw. Park- und Grünanlagen und sonstigen Freiflächen werden am Bestand orientiert weitgehend wiederhergestellt. Einschränkungen ergeben sich durch den reduzierten und veränderten Aufbau des Erdreichs oberhalb des Tunnelbauwerks.

An der Geländeoberfläche werden zudem Böden für die U-Bahn-Zugänge, Druckausgleichsschächte und Wegeanpassungen teilweise neu versiegelt. Anlagebedingte Neuversiegelungen sind jedoch nur in geringem Umfang erforderlich (ca. 4.000 m²), da die Zugänge größtenteils im Straßenraum liegen.

Im Bereich der Betriebswerkstatt (Bereich **GD**) sind umfangreiche Beeinträchtigungen des bereits veränderten Bodengefüges zu erwarten. Hier erfolgt eine anlagebedingte Neuversiegelung (teil- oder vollversiegelt) auf einer Fläche von ca. 26.000 m² für Gebäude und Infrastruktur der Betriebswerkstatt. Dieser Eingriff ist mit erheblich nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Fläche verbunden. Aufgrund des hohen Flächenbedarfs mit einem gleichzeitig hohen Versiegelungsgrad bestehen kaum Möglichkeiten zur Eingriffsvermeidung und -minderung sowie zum Teilausgleich. Die geplante Begrünung der Gebäude der Betriebswerkstatt auf ca. 4.700 m² Dachfläche wirkt eingriffsmindernd bezogen auf die Funktion des Bodens als Lebensraum, Filter- und Aufnahmemedium von Niederschlagswasser.

Betriebsbedingt sind mit dem U-Bahn-Regelbetrieb keine Folgen für die Schutzgüter Boden und Fläche erkennbar. Auch werden durch die Betriebswerkstatt betriebsbedingt keine wesentlichen Beeinträchtigungen abgeleitet. Eine ordnungsgemäße Entwässerung wird vorausgesetzt.

8.3.3 Auswirkungen auf besonders geschützte Böden

Im Eingriffsbereich befinden sich keine hinsichtlich ihrer Lebensraumfunktion oder als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte schutzwürdigen Böden. Weder ein Eingriff noch entsprechende Beeinträchtigungen sind daher abzuleiten.

8.4 Schutzgut Wasser

8.4.1 Baubedingte Wirkungen auf das Grundwasser

Bei baubedingter Bodenversiegelung ist lokal mit einer Verringerung der Grundwasserneubildung zu rechnen. Aufgrund der Lage der Baugruben in überwiegend versiegelten Bereichen dürfte die quantitative Auswirkung sehr gering ausfallen. Eine Ausnahme bildet die Betriebswerkstatt (Bereich **GD**). Hier ist aufgrund der Nutzung einer unversiegelten Fläche als BE-Fläche eine baubedingte Verringerung der lokalen Grundwasserneubildungsrate zu erwarten. Daher wird die baubedingte Wirkung im Bereich **GD** als erheblich nachteilige Auswirkung auf die Grundwasserneubildung gewertet. Insgesamt wird die baubedingte Wirkung allerdings als nicht erheblich nachteilige Auswirkung auf die Grundwasserneubildung gewertet.

Durch die Herstellung der Baugruben mit bis in ca. 45 m Tiefe unter GOK reichenden Schlitzwänden wird es zu einer Verminderung der schützenden Deckschicht und deren Filterfunktion kommen. Dadurch steigt die Gefahr einer Verunreinigung des Grundwassers. In Bereichen, in denen die Tunnelsohlenunterkante in die Deckschicht einbindet, wird das fertiggestellte Tunnelbauwerk trotz einer Minderung der natürlichen Deckschicht eine Abdichtung gegenüber Schadstoffeinträgen in den unteren Grundwasserleiter bewirken. Voraussetzung hierfür ist, dass am Rand des Tunnelbauwerks bzw. durch Leitungen, Schächte etc. keine Durchlässigkeit entsteht, durch die Schadstoffe in das Grundwasser verlagert werden können.

Theoretisch ist baubedingt ein Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser durch den Baustellenverkehr/-betrieb möglich. Die allgemein geregelten Schutzvorkehrungen zur Vermeidung einer Verschleppung von Verunreinigungen in den oberen und unteren Grundwasserleiter während der Herstellung der gedichteten Baugruben und die Wahl wasser- und bodenverträglicher Baumaterialien / Ausschluss wasser- und bodengefährdender Bau- und Betriebsstoffe können vorausgesetzt werden. Auch für den Fall von Havarien ist davon auszugehen, dass zur Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen die einschlägigen Schutzmaßnahmen beachtet werden. Die Gewähr einer ordnungsgemäßen Entwässerung kann bauzeitlich entsprechend vorausgesetzt werden.

Baubedingt werden aktive Grundwasserabsenkungen lt. Bauwassermanagementkonzept (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 26.00) durch die Herstellung wasserundurchlässiger Baugruben vermieden. Sämtliche Wasserhaltungsmaßnahmen, bei denen im Zuge des U-Bahntunnelbaus bauzeitlich ca. 6.000.000 m³ Grundwasser entnommen wird, erfolgen ausschließlich innerhalb der durch Schlitzwände sowie durch eine Unterwasserbetonsohle (Startschacht, **ND**, tlw. **SH**, **BD**) bzw. geringdurchlässige bindige Lockergesteinsschichten (Geschiebemergel/-lehm) abgedichteten Baugruben. Auswirkungen auf die Grundwasserstände sind daher nicht zu erwarten (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 26.00). Somit sind durch die Wasserhaltungsmaßnahmen auch keine Auswirkungen auf das Wasserdargebot für den angrenzenden Baumbestand z. B. über Absenkung des pflanzenverfügbaren Kapillarsaums und auf die Wasserstände der umliegenden teilweise gesetzlich geschützten Gewässer Bramfelder See und Seebek zu erwarten.

Für die Trog- und Tunnelstrecke von der Sengelmanstraße bis zum Startschacht sowie für die geplante Betriebswerkstatt (Bereich **GD**) sind keine Beeinträchtigungen der Grundwasserströmungsverhältnisse abzuleiten. Infolge der geringen Baugrubenabmessungen für die Notausgänge (**NRK**, **NSH**, **NGS** und **NFS**) sowie den Zielschacht (**HK**) resultieren aus diesen Bauwerken ebenfalls keine erheblich nachteiligen Beeinträchtigungen der generellen Grundwasserströmungsverhältnisse.

Die Schlitzwände der Haltestellen **ND** und **SH** reichen bis in den oberen Grundwasserkörper (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 22.01). Aufgrund der Lage (Längsachse parallel zur Grundwasserströmungsrichtung) können diese beiden Haltestellenbauwerke beiderseits umströmt werden und bilden nur ein geringfügiges Hindernis für das relativ geringe Grundwasserströmungsgefälle. Die Baugrube für die Haltestelle **BD** liegt etwa diagonal zur Grundwasserströmungsrichtung und kann beidseitig umströmt werden. Infolge der Umströmung ist im Anstrom der Haltestelle eine Grundwasserdruckspiegelerhöhung von ca. 0,5 m nicht auszuschließen. Diese wirkt sich aufgrund der abschirmenden Wirkung des Niendorfer und Drenthe Tills allerdings nicht an der Geländeoberfläche aus (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 22.01). Für die Baugruben der Haltestellen **ND**, **SH** und **BD** sowie für die Bestandshaltestelle **SE** sind keine erheblich nachteiligen Beeinträchtigungen zu erwarten.

Im Bereich **CN** binden die Schlitzwände für die Baugruben der Haltestelle, der anschließenden Kehr- und Abstellanlage sowie der Trogstrecke zur Haltestelle Sengelmannstraße in den Geschiebemergel ein. Dadurch wird der obere Grundwasserleiter auf einer Länge von ca. 800 m und einer Breite von ca. 11 m und 43 m abgesperrt. Das kann generell zu einer Grundwasserstands- / Grundwasserdruckhöhenveränderung im Nahbereich eines Bauwerkes führen. Zur Abschätzung der theoretisch möglichen Veränderung der Grundwasserdruckhöhe wurden von Steinfeld und Partner (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 22.01) entsprechende Berechnungen durchgeführt. Diese ergeben im mittleren Bereich des abgesperrten Baugrubenabschnittes (Bereich der Kehr- und Abstellanlage) eine maximale Anhebung des Grundwasserdruckspiegels von ca. 1,2 m (Verringerung des GW-Flurabstandes von ca. 6 m auf ca. 4,8 m). Auf der gegenüberliegenden Bauwerksseite (Abstrom) ist mit einer gleich großen theoretischen Absenkung der Grundwasserdruckhöhe zu rechnen. Mit zunehmender seitlicher Entfernung hiervon ergeben sich niedrigere Beträge der Grundwasserdruckerhöhung / -verminderung (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 22.01). Der Gutachter empfiehlt, bereits im Vorfeld der Baumaßnahme im Einflussbereich ein Grundwassermonitoring einzurichten. Eine baubedingte erheblich nachteilige Beeinträchtigung des mengenmäßigen bzw. chemischen Zustandes des Grundwassers (i. S. d. WRRL) ist nicht zu erwarten.

Im Zug des Schildvortriebs kann es zu Senkungen von vorhandene Gebäuden und Anlagen kommen. Als Gegenmaßnahme sind Kompensationsinjektionen (sog. **Compensation-Grouting-Verfahren**) vorgesehen, wobei der Untergrund mit Hilfe von Zement verdichtet und stabilisiert wird (Erläuterungsbericht, Planfeststellungsunterlage, Teil I, Anlage 02.01). Die dabei vorgesehenen Horizontalbohrungen erfolgen im Bereich **SH** oberhalb des Grundwassers. Im Bereich **HK** erfolgen die Horizontalbohrungen im Grundwasser. Um Grundwasseraustritte bei diesen Bohrungen zu vermeiden, werden sie mit Absperrventilen (Preventer) versehen. Es sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten.

Bei der Herrichtung der Baustelleneinrichtungsfläche im Bereich **GD** werden baubedingt keine relevanten Auswirkungen auf das Grundwasser erwartet. Diese wird ohne Abtrag von schützenden Deckschichten erstellt.

8.4.2 Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen auf das Grundwasser

Durch anlagebedingte Neuversiegelungen ist lokal mit einer Verringerung der Grundwasserneubildung zu rechnen, deren quantitative Auswirkung aufgrund der geringen betroffenen Flächengröße an der Oberfläche durch U-Bahn-Haltestellenzugänge, Notausgänge und Anpassungen im Verkehrsraum sowie einem entsprechenden zusätzlichen Abfluss über geschlossene Sielleitungen allerdings nur gering sein dürfte. Die anlagebedingte Wirkung im gesamten Bereich des Trassenverlaufs wird als nicht erheblich nachteilige Auswirkung auf die Grundwasserneubildung gewertet.

Im Bereich der Betriebswerkstatt (Bereich **GD**) ist aufgrund der umfänglichen anlagebedingten Neuversiegelung und einem entsprechenden zusätzlichen Abfluss über geschlossene Sielleitungen jedoch mit erheblichen quantitativen Auswirkungen (Verringerung) der

Grundwasserneubildung zu rechnen. Daher wird die anlagebedingte Wirkung im Bereich des Gleisdreiecks als erheblich nachteilige Auswirkung auf die Grundwasserneubildung gewertet.

Der ca. 3.300 m lange Tübbingtunnel (d=11 m) verläuft größtenteils innerhalb gering waserdurchlässiger Schichten (Geschiebemergel und Beckenschluff). In den Teilbereichen (insgesamt ca. 1.200 m), in denen der Tübbingtunnel teilweise oder ganz innerhalb der grundwasserführenden Schicht liegt, kann er über- bzw. unterströmt werden (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 22.01, Anlage 022445/3.3 bis 3.6). Aufgrund der Lage der Trassenachse parallel bzw. diagonal zur Grundwasserströmungsrichtung (Bereich Kehr- und Abstellanlage Bramfeld) sind anlagebedingt keine erheblich nachteiligen Beeinträchtigungen der Grundwasserströmungsverhältnisse zu erwarten.

Auch die beiden Haltestellen **ND** und **SH** können beiderseits umströmt werden und bilden nur ein geringfügiges Hindernis für das relativ geringe Grundwasserströmungsgefälle. Für die Notausgänge (**NRK**, **NSH**, **NGS** und **NFS**) sowie den Zielschacht (**HK**) ergeben sich keine nennenswerten Beeinträchtigungen der Grundwasserströmungsverhältnisse. Es sind anlagebedingt keine erheblich nachteiligen Beeinträchtigungen der Grundwasserströmungsverhältnisse zu erwarten.

Im Bereich **CN** binden die Schlitzwände der Haltestelle, der anschließenden Kehr- und Abstellanlage sowie der Trogstrecke zur Haltestelle Sengelmannstraße in den Geschiebemergel ein (siehe Kapitel 8.4.1) und bilden damit ein Hindernis für die Grundwasserströmung. Dadurch können Wechselwirkungen mit anderen Schutzgütern (siehe Kapitel 8.7.2) eintreten. Eine anlagebedingte erheblich nachteilige Beeinträchtigung des mengenmäßigen bzw. chemischen Zustandes des Grundwassers (i. S. d. WRRL) ist nicht zu erwarten.

Betriebsbedingt sind mit dem U-Bahn-Regelbetrieb keine wesentlichen Beeinträchtigungen für das Grundwasser verbunden. Auch resultieren aus dem ordnungsgemäßen Betrieb der Betriebswerkstatt im Bereich des Gleisdreiecks (**GD**) keine wesentlichen Beeinträchtigungen. Eine ordnungsgemäße Entwässerung kann vorausgesetzt werden.

8.4.3 Baubedingte Wirkungen auf das Oberflächenwasser

Eine Beeinflussung der Seebek hinsichtlich der Wasserquantität und –qualität (Einhaltung der UQN) im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie (siehe Kapitel 8.4.3) ist aufgrund des Tunnelvortriebes nahezu ausgeschlossen.

Bei der Herstellung der neuen Haltestellen, Notausgänge, dem Start- und Zielschacht sowie der Kehr- und Abstellanlage (**CN**) fallen insgesamt ca. 6.000.000 m³ Bauwasser an. Dieses soll in Oberflächengewässer und in Regenwasser- bzw. Schmutzwassersiele der Stadt Hamburg eingeleitet werden.

Zur Bewertung der Bauwasserqualität werden die Richtwerte zur Einleitung in Oberflächengewässer (UQN) herangezogen. Dabei zeigt sich, dass vor allem die Eisenkonzentration sowie die Konzentrationen von Zink und Nickel über diesen Richtwerten

liegen. Dies würde eine potentielle Beeinflussung der Gewässerqualität (Verschlechterung) im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie (Verschlechterungsverbot) darstellen. Daher ist eine Wasseraufbereitung (siehe Kapitel 10.4 und Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 26.00) für das Bauwasser vor der Einleitung ins Oberflächengewässer/Siel vorgesehen, um die entsprechenden Richtwerte einzuhalten. Somit wird der Eingriff nicht als eine erheblich nachteilige Beeinträchtigung gewertet.

8.4.4 Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen auf das Oberflächenwasser

Eine anlagenbedingte Wirkung des Tunnelbauwerks auf die Wasserquantität und –qualität (Einhaltung der UQN) Sinne der Wasserrahmenrichtlinie (siehe Kapitel 6.5.3) kann ausgeschlossen werden. Es werden keine Oberflächengewässer überplant. Auch im Bereich des Gleisdreiecks (**GD**) sind keine Oberflächengewässer betroffen.

Betriebsbedingt sind mit dem U-Bahn-Regelbetrieb keine Beeinträchtigungen für das Oberflächenwasser verbunden. Auch durch den Betrieb der Betriebswerkstatt (Bereich **GD**) sind keine Oberflächengewässer betroffen. Eine ordnungsgemäße Entwässerung der ober- und unterirdischen Anlagen kann vorausgesetzt werden.

8.4.5 Betroffenheit Wasserschutzgebiete

Im Eingriffsbereich befinden sich keine Wasserschutzgebiete, die durch das Vorhaben beeinträchtigt werden könnten.

8.4.6 Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen des WHG und der WRRL

Die WRRL (Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik – WRRL, geändert durch die Richtlinie 2013/39/EU zur Änderung der WRRL in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik und die Richtlinie 2014/101/EU zur Änderung der WRRL) hat im Wesentlichen folgende Ziele (vgl. Art. 1 WRRL):

- Schaffung eines Ordnungsrahmes für einen einheitlichen Gewässerschutz in den Mitgliedstaaten,
- Schutz und Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit von Oberflächengewässern und des Grundwassers auf der Basis umfangreicher Umweltziele,
- Integrierte und länderübergreifende Bewirtschaftungs- bzw. Maßnahmenplanung zur Erreichung eines guten mengenmäßigen und guten chemischen Zustands des Grundwassers sowie eines guten chemischen und guten ökologischen Zustands von oberirdischen Gewässern (bzw., bei erheblich veränderten oder künstlichen Wasserkörpern: Erreichen eines guten chemischen Zustands und eines guten ökologischen Potenzials).

Die Grundwasserrichtlinie (Richtlinie 2006/118/EG zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung – GWRL) ergänzt die WRRL in Bezug auf das Grundwasser.

Die vorgenannten Richtlinien werden im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und in Rechtsverordnungen umgesetzt. Ziel der Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung – GrwV) ist der Grundwasserschutz. Die Oberflächengewässerverordnung (Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer – OGewV) dient gemäß § 1 dem Schutz der Oberflächengewässer und der wirtschaftlichen Analyse der Nutzungen ihres Wassers.

Der Gewässerschutz erfolgt in Bezug auf abgegrenzte Wasserkörper in zu bewirtschaftenden Flussgebietseinheiten (FGE). Mit den Entscheidungen des EuGH zum Fahrinnenausbau von Weser und Elbe erlangt der Gewässerschutz eine größere Aufmerksamkeit. Für Vorhaben, in denen in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung relevante vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Wasserkörper (Oberflächengewässer / Grundwasser) identifiziert worden sind, werden eigenständige und umfassende Fachbeiträge zur Prüfung des Vorhabens auf Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach § 27 und § 47 WHG bzw. der WRRL erforderlich (Fachbeitrag zur WRRL).

Im Untersuchungsraum des Vorhabens U5 Ost sind keine bis geringe bau-, betriebs- und anlagebedingten Beeinträchtigungen des Grund- und Oberflächenwassers festzustellen (siehe Kapitel 8.4.1 bis 8.4.5), sodass von einer Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen des WHG und der WRRL auszugehen ist. Bei Vorhaben mit geringen Auswirkungen auf den Wasserkörper kann auf einen separaten Fachbeitrag zur WRRL verzichtet werden.

Im Folgenden werden die vorhabenbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser (Grund- und Oberflächenwasser) im Hinblick auf die Bewirtschaftungsziele der § 27 und § 47 WHG zusammenfassend dargestellt:

Auswirkungen des Vorhabens auf das Grundwasser

Da das Vorhaben U5 Ost in grundwasserschonendem **Bauverfahren** errichtet wird, werden dabei insbesondere großräumige Grundwasserabsenkungen vermieden. **Neuversiegelungen** der Oberfläche sind insgesamt lediglich in geringem Umfang vorgesehen. Die im Vorhaben bedeutendste zusammenhängende Neuversiegelung erfolgt zur Errichtung der Betriebswerkstatt im Bereich „Gleisdreieck“ und umfasst eine Fläche von ca. 0,05 km². Die Fläche des Grundwasserkörpers (EI 13) in Hamburg beträgt 270 km² (30 % der Gesamtfläche des GWL). Die Größe des Untersuchungsraumes der U5 Ost beträgt ca. 1,65 km².

Daraus wird abgeleitet, dass weder durch Entnahmen noch durch die Reduzierung der Grundwasserneubildungsrate auf Grund von lokal begrenzten Neuversiegelungen erheblich nachteilige Wirkungen auf den mengenmäßigen Zustand des gesamten Grundwasserleiters EI 13 zu erwarten sind.

Das **Tunnelbauwerk** liegt als umströmbares Hindernis innerhalb des Grundwasserleiters. Durch die Position der Tunnelröhre im Grundwasserleiter wird der Durchflussquerschnitt zwar reduziert, jedoch verbleiben flächenhaft Unter- und Überströmungsmöglichkeiten.

Für die Herstellung der Haltestellen, Kehrgleis- und Abstellanlagen sowie der Notausgänge sind bis zu ca. 45 m tiefe wasserdichte **Baugruben** erforderlich.

Infolge der geringen Baugrubenabmessungen für die Notausgänge (**NRK, NSH, NGS** und **NFS**) sind keine Beeinträchtigungen der Grundwasserströmungsverhältnisse abzuleiten. Auch für die Trog- und Tunnelstrecke von der Sengelmanstraße bis zum Startschacht und die geplante Betriebswerkstatt (Bereich **GD**) sind keine Beeinträchtigungen der Grundwasserströmungsverhältnisse abzuleiten.

Die Baugruben der beiden Haltestellen **ND** und **SH** sowie die Baugrube des Zielschachtes (**HK**) bilden nur ein geringfügiges Hindernis für das Grundwasserströmungsgefälle und können umströmt werden.

Ebenso kann die Baugrube der Haltestelle **BD** ebenfalls umströmt werden. Dabei ist eine Grundwasserdruckspiegelerhöhung von bis zu ca. 0,5 m im Anstrom nicht auszuschließen. Diese wirkt sich aufgrund der abschirmenden Wirkung des Niendorfer und Drenthe Tills allerdings nicht an der Geländeoberfläche aus (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 22.01).

Für die Baugrube **CN** (Haltestelle, Kehrgleis- und Abstellanlage) binden die Schlitzwände in den Grundwassergeringleiter (Geschiebemergel) ein. Dadurch wird der obere Grundwasserleiter auf einer Länge von ca. 800 m abgesperrt. Gemäß den Ergebnissen der hydrogeologischen Untersuchungen (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 22.01) kann dies im mittleren Bereich des abgesperrten Baugrubenabschnittes (Kehrgleis- und Abstellanlage) theoretisch zu einer Grundwasserdruckspiegelerhöhung / -absenkung von max. 1,2 m führen. Mit zunehmender seitlicher Entfernung hiervon ergeben sich niedrigere Beträge der Grundwasserdruckspiegelerhöhung / -absenkung (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 22.01). Dieses lokal begrenzte Hindernis hat allerdings keinen Einfluss auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers EI 13.

Fazit: Vorhabenbedingte Auswirkungen, die zu einer Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands führen bzw. der Zielerreichung (guter mengenmäßiger Zustand) entgegenstehen, können für das Vorhaben U5 Ost daher ausgeschlossen werden.

Bei der **Schlitzwandherstellung** für die Baugrubenumschließungen der Haltestellen und Notausgänge wird für die Stützung des offenen Schlitzes in der Regel eine Bentonitsuspension als Stützflüssigkeit verwendet, die in die Poren des anstehenden Bodens eindringt und verschließt. Auf der Oberfläche der Schlitzseitenwände bildet sie einen sog. Filterkuchen bzw. eine Membran aus. Über diese Membran wird der Flüssigkeitsdruck der Suspension im Schlitz auf die Seitenwände übertragen und verhindert so ein Zusammenbrechen des offenen Schlitzes während der Herstellung. Auch wird hierdurch bei Durchdringungen von Deckschichten eine Wasserumlaufbarkeit an der Schlitzwand verhindert. Für diese einfache Funktion der Bentonitsuspension ist in der Regel keine Zu-

gabe von Zusatzstoffen erforderlich. Bei der Wahl der Bentonitsuspension für die Schlitzwandherstellung sowie für die Ortsbruststützung werden die Angaben zum Grundwasserchemismus in der Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 22.01 berücksichtigt.

In den Bereichen, in denen die **Baugruben** für die Haltestellen in die Deckschichten (Grundwassergeringleiter) einbinden (**CN, ND, NSH, SH, NFS, BD, HK**) wird das fertigestellte Bauwerk trotz einer Minderung der natürlichen Deckschicht eine Abdichtung gegenüber Schadstoffeinträgen in den unteren Grundwasserleiter bewirken. Die allgemein geregelten Schutzvorkehrungen zur Vermeidung einer Verschleppung von Verunreinigungen in den oberen und unteren Grundwasserleiter während der Herstellung der gedichteten Baugruben (u. a. Vermeidung von Schadstoffeinträgen durch ordnungsgemäße Bauausführung, keine Infiltrationen von Bauwasser in das Grundwasser, keine Schadstoffverlagerungen durch kontaminierte Bereiche) und die Wahl wasser- und bodenverträglicher Baumaterialien (Ausschluss wasser- und bodengefährdender Bau- und Betriebsstoffe) werden vorausgesetzt.

Fazit: Vorhabenbedingte Auswirkungen, die zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands führen bzw. der Zielerreichung (guter chemischer Zustand) entgegenstehen, werden für das Vorhaben U5 Ost daher nicht erwartet.

Auswirkungen des Vorhabens auf das Oberflächenwasser

Von dem Vorhaben sind keine Oberflächengewässer durch direkte bauliche Eingriffe betroffen. Eine indirekte Betroffenheit von einem Oberflächengewässer (Alster) ergibt sich durch die Einleitung eines Teils des aufbereiteten Bauwasser gemäß definierter und zugelassener Einleitkriterien. Dieses wird in Wasseraufbereitungsanlagen entsprechend behandelt und gereinigt. Die Rechtsvorschriften des WHG (z. B. Erfordernis einer Wasserrechtlichen Einleiterlaubnis) finden dabei Anwendung (siehe Planfeststellungsunterlage, Anlage 15.00).

Fazit: Vorhabenbedingte Auswirkungen, die zu einer Verschlechterung des chemischen bzw. ökologischen Zustands führen bzw. der Zielerreichung (guter chemischer und ökologischer Zustand) entgegenstehen, werden für das Vorhaben U5 Ost daher nicht erwartet.

8.5 Schutzgüter Klima und Luft

8.5.1 Baubedingte Wirkungen

Die baubedingten Eingriffe sind mit lokalen Beeinträchtigungen des Stadtklimas und der Luftqualität verbunden, im Wesentlichen in Form von Versperrung von Kaltluftbereichen, durch das Entfernen des für das lokale Klima relevanten Baumbestandes sowie durch Emissionen von luftgängigen Stäuben und Schadstoffen. Die Erheblichkeit dieser Beeinträchtigungen wird nachfolgend dargestellt.

Die geplanten Baubereiche der Haltestellen und Notausgänge (Bereiche **CN, SE, NRK, ND, NSH, SH, NGS, NFS, BD, HK**) befinden sich in bioklimatisch vorbelasteten Berei-

chen mit bereits versiegelten Straßen- oder Gleisbereichen, in denen keine wesentlichen klimarelevanten Veränderungen erfolgen.

Während der temporären Beanspruchung von Grünflächen für Baustelleneinrichtungsflächen (Bereiche **CN**, **SE**, **GD**, **SH** und **HK**) kann es durch die zusätzliche Versiegelung zu lokalen Aufheizungen und damit einhergehenden mikroklimatischen Veränderungen kommen. Diese Flächen weisen oftmals eine hohe bis sehr hohe klimaökologische Bedeutung auf und stehen bauzeitlich nur bedingt als Kaltluftentstehungsgebiet zur Verfügung.

Lokal nachteilige Auswirkungen auf das Stadtklima und die Luftqualität sind insbesondere in Bereichen mit größerem Umfang baubedingter Verluste und Beeinträchtigungen von Bäumen und Gehölzen durch die Baugruben zur Herstellung der Haltestellen und im Bereich der Bahndammböschung sowie im Gleisdreieck zu erwarten. Durch den umfangreichen Verlust von Grünvolumen werden lokale Filterfunktionen und Abkühlungseffekte (durch Verschattungen und Luftfeuchteveränderungen) insbesondere während der Vegetationsperioden beeinträchtigt.

In diesem Zusammenhang ist der Eingriff im Bereich **GD** im Zusammenhang mit der Errichtung der Betriebswerkstatt gesondert zu betrachten: Hier erfolgen kleinklimatisch relevante Eingriffe (umfangreiche Baumfällungen, Grünverluste und baubedingte, temporäre Bodenversiegelung) in die Bahndammböschung und in den Wald. Entsprechend der Einstufung nach GEO-NET (2012c) und unter Beachtung der veränderten Situation durch die Errichtung des Busbetriebshofs (siehe Kapitel 6.6.2) ist diesem Gebiet eine hohe klimaökologische Bedeutung beizumessen, sodass der Eingriff baubedingt lokal zu einer leichten Temperaturerhöhung sowie Verringerung der Luftfeuchtigkeit vor Ort und in der Umgebung führen kann.

Eine Übersicht der Eingriffsbereiche (Baubereiche und BE-Flächen) und deren Bezug zur klimatischen Einstufung des Untersuchungsraums ist Abbildung 8-2 zu entnehmen.

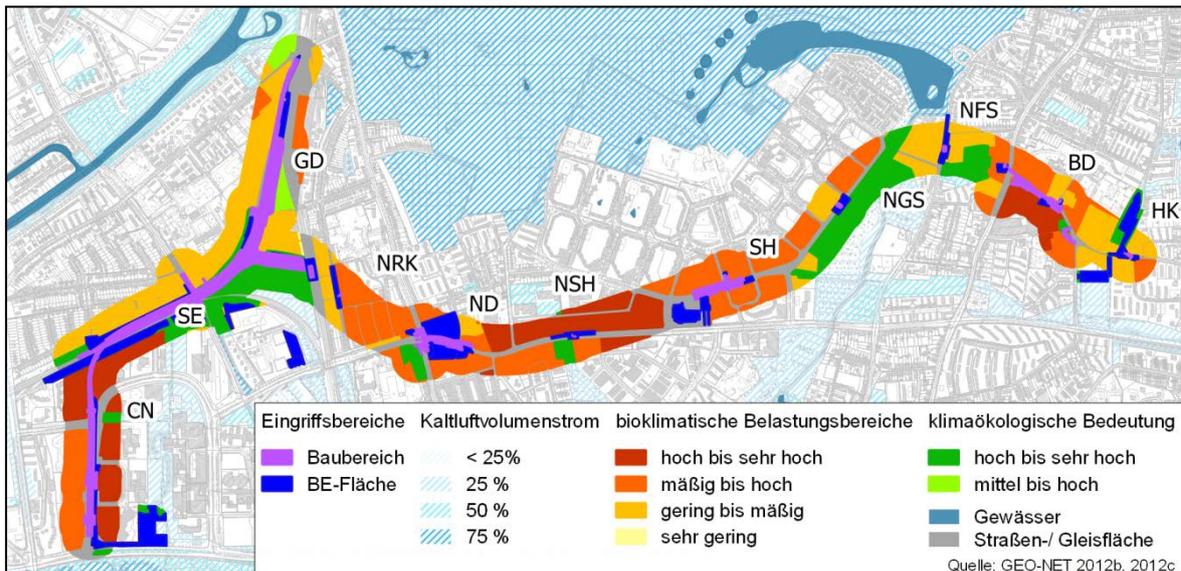


Abbildung 8-2: Eingriffsbereiche im Bezug zur klimatischen Einstufung des Untersuchungsraums (GEO-NET 2012b, 2012c).

Nach Abschluss der Arbeiten erfolgt eine Wiederherstellung der Oberfläche, entsprechend der Oberflächenplanung und in Abstimmung mit den zuständigen Behörden. Dies umfasst auch eine Wiederherstellung bzw. die Freigabe der beanspruchten Grünflächen.

Zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit kann eine Ersatzpflanzung von Bäumen in den Bereichen **SE** und **GD** nicht erfolgen. Stattdessen wird die Begrünung der Flächen der Bahndammböschung mit niedrig wüchsigem Pflanzenbestand vorgesehen. Damit kann der kleinklimatisch nachteilig wirkende Verlust der Filter- und Feuchtwirkungen nicht vollständig wiederhergestellt werden, jedoch wird ein flächenhaftes Grünvolumen erreicht sowie die Vernetzung der anliegenden Gebiete erhalten bzw. wiederhergestellt. Damit können sich potenzielle Auswirkungen übergeordnet ausgleichen.

Die gefälltten Straßenbäume werden soweit möglich durch Neupflanzungen ersetzt um die Filterfunktion und Abkühlungseffekte im Straßenraum langfristig wiederherzustellen (siehe Kapitel 8.2.1 und Kapitel 10.2).

Zur Verminderung möglicher Beeinträchtigungen durch Staubemissionen werden bauzeitliche Maßnahmen ergriffen (Befeuchtung, siehe Kapitel 10.1).

Aufgrund der Lage zwischen zwei größeren Kaltluftentstehungsgebieten (Ohlsdorfer Friedhof, Stadtpark) und der während der Bauzeit weiterhin bestehenden Vernetzung sind die gesamten bauzeitliche Auswirkungen durch Baumverluste und Luftschadstoffe jedoch schwer prognostizierbar. Insgesamt wird aber davon ausgegangen, dass sich die klimatischen Bedingungen in den Straßenräumen sowie im Gleisdreieck trotz der bauzeitlichen Beeinträchtigungen und der zusätzlichen Versiegelung durch die weiterhin bestehenden großräumigen Kaltluftbereiche ausgleichen können.

8.5.2 Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen

Das Vorhaben führt zu einer Erweiterung des ÖPNV-Netzes, wodurch generell von einem positiven Effekt auf die Lufthygiene auszugehen ist (siehe Kapitel 3.7). Insgesamt steht das Vorhaben im Einklang mit den Zielen des hamburgischen Luftreinhalteplans.

Dennoch sind anlagenbedingten Eingriffe auszuweisen. Diese führen im Wesentlichen durch Neuversiegelungen, damit einhergehendem geringeren verfügbaren Raum für Begrünung sowie Hindernissen für Luftströme zu Beeinträchtigungen. Die Erheblichkeit dieser Beeinträchtigungen wird nachfolgend dargestellt.

Da die Haltestellen und Notausgänge nur kleinräumig in die Oberflächenstruktur eingreifen werden oder sich in das bereits bestehende Gefüge (Neubau Haltestelle **SE**) einfügen, kommt es zu einer geringen Neuversiegelung. Somit ist von den zusätzlichen anlagenbedingten Flächenverlusten keine Auswirkung auf das Klima oder die Luft zu erwarten. Von der unterirdisch errichteten Tunnelanlage sind keine Beeinflussungen dbzgl. erkennbar.

Durch den Erhalt und die teilweise Erweiterung der Gleisanlage in den Bereichen **SE** und **GD** bleibt das Potenzial für einen Luftaustausch zwischen dem großen Kaltluftgebiet des Ohlsdorfer Friedhofs und dem Stadtpark wahrscheinlich erhalten. Bezüglich möglicher Behinderungen durch die Höhe der neu zu errichtenden Lärmschutzwände (ca. 2,5 m – 4,0 m) (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 21.04) wird davon ausgegangen, dass die bestehende klimaökologisch relevante Vernetzung mit den umliegenden Gebieten erhalten bleibt.

Im Bereich **GD** kommt es durch die geplante Betriebswerkstatt anlagenbedingt zu einer Überprägung der bisherigen Oberflächen (Wald) in eine Fläche mit Gewerbegebietscharakter. Trotz der zusätzlichen Versiegelung bleiben der Baumbestand auf der westlichen Bahndammböschung und der östliche Teil des Waldes erhalten. Damit wird davon ausgegangen, dass die übergeordnete Vernetzung erhalten bleibt. Um einen Teil des verlorenen Grünvolumens ausgleichen zu können, ist geplant die Dachfläche der Betriebswerkstatt aktiv zu begrünen. Dies hat zudem positive Effekte auf die Umgebungstemperatur und die Luftfeuchtigkeit.

Mit Ausnahme des Eingriffs im Bereich **GD** wird von keiner erheblichen anlagenbedingten Auswirkung auf die Schutzgüter ausgegangen. Durch die Begrünung der möglichen Bereiche (Gründach Betriebswerkstatt) wird eine geringfügige Minderung der Auswirkungen erwartet, jedoch bleibt der Eingriff an dieser Stelle durch die umfangreiche Neuversiegelung erheblich. Die übergeordnete Relevanz dieser kleinklimatischen Auswirkungen ist nicht vollständig auszuschließen.

Die betriebsbedingten Eingriffe führen zu geringfügigen Beeinträchtigungen des Stadtklimas und der Lufthygiene, im Wesentlichen durch Emissionen an Ausgängen und Lüftungstürmen mit kleinräumigen Temperaturveränderungen. Aufgrund des bestehenden Luftaustauschs werden sich diese jedoch egalisieren.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass nachteilige betriebsbedingte Auswirkungen durch die Umsetzung des Vorhabens entsprechend dem Stand der Technik weitgehend vermieden werden und das Vorhaben diesbezüglich einen positiven Effekt auf das Stadtklima hat.

8.6 Schutzgut Landschaft / Stadtbild

8.6.1 Baubedingte Wirkungen

Die baubedingten Eingriffe führen teilweise zu Beeinträchtigungen des Landschafts- / Stadtbildes, im Wesentlichen durch die Störung von Sichtbeziehungen sowie einer Veränderung des Raums, sodass dieser nicht mehr in der bisherigen Form vollumfänglich erlebbar ist. Die Erheblichkeit dieser Beeinträchtigungen wird nachfolgend dargestellt.

Grundsätzlich kann es nur dort zu erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes kommen, wo eine Sichtbeziehung zu den Baustellen und Baustelleneinrichtungsflächen besteht. Durch Bauarbeiten in der Vortriebsstrecke sind keine Beeinträchtigungen zu befürchten. Insbesondere durch die umfänglichen Fällungen von stadtbildprägenden Straßenbäumen zur Errichtung der Baugruben wird das Landschaftsbild bauzeitlich, nachteilig verändern. Auch durch die Rodungen im Zuge des Ausbaus der Bahnböschungsbereiche können erhebliche Veränderungen des Schutzgutes darstellen (siehe Kapitel 8.2.1).

Während der Bauphasen prägen die Baugruben samt erforderlicher Absperrungen (Bauzäunen) und Baumaschinen das Stadtbild im öffentlichen Raum in den Bereichen der Baumaßnahmen. Auch werden temporär Parkplätze oder Grünanlagen für Baustelleneinrichtungsflächen visuell beansprucht.

Im Einzelnen fügt sich die baubedingte Beeinträchtigung dabei unterschiedlich in das jeweilige Stadtbild ein: Das für den Bereich **CN** charakteristische Stadtbild wird baubedingt großteils im bereits verdichteten Stadtraum geringfügig beeinträchtigt. Im City-Nord-Park kommt es temporär zu einer sichtbaren Beeinträchtigung durch die BE-Fläche, die Durchgängigkeit des Grünzuges wird weiterhin gewährleistet. Im Bereich **SE** finden die Baumaßnahmen sowohl im Bereich des bereits bestehenden oberirdischen Gleises als auch im Bereich der Sengelmanstraße (Brücken- und Straßenbau) statt. Diese führen aufgrund der Lage (Bahndamm, Straßenraum) zu deutlich sichtbaren Beeinträchtigungen. An den Randbereichen kommt es zudem zu visuellen Beeinträchtigungen der angrenzenden Kleingartenanlage.

Im Bereich **GD** findet der baubedingte Eingriff in unterschiedlichen Milieus statt - vorwiegend im Bereich der oberirdischen Gleisanlagen oder im als Gewerbegebiet eingestuftem (derzeit im Bau befindlichen) Busbetriebshof der HOCHBAHN. Im Norden kommt es zur Rodung des als eingeschränkt nutzbare Grünanlage bezeichneten Waldstücks im Gleisdreieck. Hier wird eine große Fläche eines Waldes im Sinne des Landeswaldgesetzes für eine BE-Fläche und später für die Errichtung der Betriebswerkstatt umgewandelt.

Diese geplante Nutzungsänderung stellt eine erhebliche Überprägung des Gebiets dar und führt zu einem Verlust der sonst naturbestimmten und überwiegend nachtdunklen Fläche. Damit verbunden ist zunächst ein als erheblich zu wertender Eingriff in das Schutzgut, der sich jedoch relativiert, da zu beiden Seiten weiterhin Gehölzstrukturen bestehen, die die Sichtbeziehungen einschränken und das Gebiet weiterhin nicht zugänglich sein wird. Hinsichtlich einer gezielten Beleuchtung sind Verminderungsmaßnahmen geplant (siehe Kapitel 12.5.1).

In den Bereichen **NRK, ND, NSH, SH** und **NGS** erfolgen die baubedingten Eingriffe im Straßenraum, die von Siedlungsbauten oder Gewerbegebieten umgeben sind. Hier wirkt vor allem das baubedingte Entfernen der Straßenbäume als Beeinträchtigung auf das Landschafts- / Stadtbild. Besonderheit in diesen Bereichen bildet der Eingriff in einen Abschnitt des 2. Grünen Rings (Bereich **NGS**). Von diesem werden randlich einzelne Straßenbäume entfernt, jedoch nach Abschluss der Baumaßnahme weitestgehend durch Neupflanzungen ersetzt. Die weiteren vorhandenen Milieus, Grünzüge und Wegeverbindungen werden durch das Vorhaben baubedingt nicht beeinträchtigt.

Das Denkmalensemble im Bereich **BD** ist als ortsbildprägend anzusehen, dies wird baurechtlich erheblich beeinträchtigt (siehe Kapitel 8.7.1). Zudem werden hier großkronige Einzelbäume entfernt, wobei die besonders schützenswerte Blutbuche durch die vorgesehenen Maßnahmen geschützt werden soll und lediglich ein fachgerechter Kronen- bzw. Wurzelschnitt erforderlich wird (siehe Kapitel 10.2). Die Wiederherstellung der Oberfläche am Bramfelder Dorfplatz erfolgt in Abstimmung mit den zuständigen Behörden sowie unter Beteiligung der Öffentlichkeit. Im Bereich **HK** kommt es baubedingt zu einer Beeinträchtigung der Parkanlage sowie des Sportplatzes. Auch wird ein Teilbereich des 2. Grünen Rings hier temporär beansprucht und anschließend wiederhergestellt.

Eine Übersicht der Eingriffsbereiche (Baubereiche und BE-Flächen) und deren Nähe zu Belangen des Schutzgutes ist in Abbildung 8-3 zu sehen.

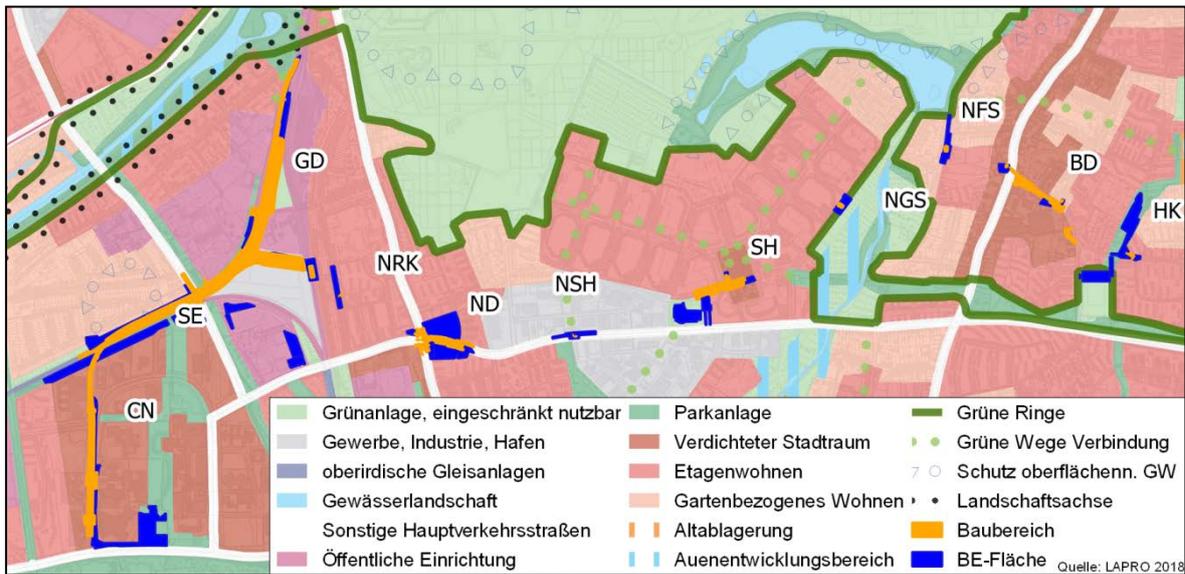


Abbildung 8-3: Eingriff in das Landschafts- / Stadtbild im Untersuchungsraum (LAPRO 2018).

Entsprechend der Entwicklungsziele im Landschaftsprogramm kommt es baubedingt zu einer möglichen Beeinträchtigung der als „Entwicklungsbereich Naturhaushalt“ beschriebenen Gebiete. Die Entwicklungsziele umfassen u. a. die Entwicklung von Bodenfunktionen, Entsiegelungsmaßnahmen, Erhöhung des Grünvolumens sowie die Verbesserung der Lufthygiene. Diese Ziele werden baubedingt teilweise und vorübergehend verfehlt. Soweit technisch und eingriffsnah möglich werden diese durch Neupflanzungen und Bodenauflockerungen wieder umgesetzt.

Die Wiederherstellung der Oberflächen, die baubedingt beeinträchtigt wurden, erfolgt entsprechend der Oberflächenplanung in Abstimmung mit den zuständigen Behörden. Die gefälltten Straßenbäume werden soweit möglich durch Neupflanzungen ersetzt (siehe Kapitel 8.2.1 und Kapitel 10.2). In Bereichen **SE** und **GD** erfolgt die Bepflanzung der Bahndammböschung mit niedrigem Bewuchs statt Bäumen um die Verkehrssicherheit gewährleisten und verbessern zu können.

Insgesamt sind die angesprochenen Beeinträchtigungen bauzeitlich beschränkt, sodass diese insgesamt als nicht erheblich nachteilig zu werten sind.

8.6.2 Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen

Die anlagenbedingten Eingriffe führen zu Beeinträchtigungen in das Landschafts- / Stadtbild, im Wesentlichen durch Veränderungen von Sichtbeziehungen und des Gesamtbildes. Die Erheblichkeit dieser Beeinträchtigungen wird nachfolgend dargestellt.

Nach Abschluss der geplanten Maßnahmen sind die Haltestellen durch ihre Ausgangsbauwerke (Zugangstreppen, Aufzüge) sowie erforderliche technische Anlagen (Lüftungstürme) an der Oberfläche zu erkennen. Davon ausgenommen ist die Haltestelle **SE**, die

vollständig oberirdisch errichtet wird sowie die zusätzlich zu errichtenden Schallschutzwände.

Insgesamt soll die Gestaltung der erforderlichen Anlagen an der Oberfläche in allen Bereichen gemäß HOCHBAHN „Gestaltungshandbuch U-Bahn-Haltestelle U5 in Hamburg“ erfolgen und eng mit den Stadtteilen und –raum verbunden werden. Ziel ist in allen Bereichen ein Einfügen in das umgebende Landschaftsbild. Die Ausgestaltung soll im Rahmen von separaten Ausschreibungen erfolgen oder wie im Bereich **BD** unter Einbeziehung der Öffentlichkeit. Von einer verträglichen Gestaltung der Anlagen ist daher auszugehen.

Ebenso stellt der Neubau der oberirdischen Haltestelle an der Sengelmannstraße eine Besonderheit dar, dieser setzt unter Berücksichtigung des bestehenden Stadtbildes der Umgebung einen neuen Akzent. Die Wiederherstellung und Erweiterung von Anlagen des aktiven Lärmschutzes (Lärmschutzwände in den Bereichen **SE** und **GD**) erfolgen ebenso unter dem Aspekt der Stadtbildverträglichkeit.

Im Bereich **GD** kommt es durch die geplante Betriebswerkstatt anlagenbedingt zu einer Überprägung des bisherigen Landschafts- / Stadtbildes. Durch die Errichtung geht eine innerstädtische, naturähnliche und nachtdunkle Fläche verloren und wird in ein Gewerbegebiet umgewandelt. Wie unter Kapitel 8.6.1 beschrieben, bleibt die Sichtbeziehung eingeschränkt, da der Baumbestand auf der westlichen Bahndamböschung und östlich ein größerer Teil des Waldes erhalten bleibt, bevor das Gelände an das Materiallager im Norden grenzt. Das Dach der Betriebswerkstatt wird als Gründach gestaltet und setzt somit einen für das Landschaftsbild positiven Akzent gegenüber der ansonsten dann gewerblich genutzten Fläche.

Mit Ausnahme des Eingriffs im Bereich **GD** kommt es bei einer sich in das Landschafts- / Stadtbild einfügenden Gestaltung der Bahnanlagen zu keiner erheblichen anlagenbedingten Auswirkung auf das Schutzgut. Der Eingriff durch die Betriebswerkstatt im Bereich **GD** ist für die Umsetzung des Vorhabens erforderlich und wurde soweit möglich reduziert und optimiert, um die Erheblichkeit zu vermindern.

Die betriebsbedingten Eingriffe führen zu keinen wesentlichen Beeinträchtigungen in das Landschafts- / Stadtbild. Der Bereich, in dem die U-Bahn oberirdisch fährt ist bereits heute durch von fahrenden Bahnfahrzeugen und deren typische Geräusche (Brems- / Anfahrtsgeräusche) geprägt. Durch die Errichtung der Schallschutzwände wird dies sowie die Sichtbeziehung reduziert. Die weitere Trasse verläuft unterirdisch sodass keine Beeinträchtigung auf das Schutzgut erkennbar ist.

Unter Beachtung der genannten Maßnahmen ist davon auszugehen, dass betriebsbedingte Auswirkungen vermieden bzw. vermindert werden.

8.7 Schutzgüter kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

8.7.1 Baubedingte Wirkungen

Die baubedingten Eingriffe führen zu bauzeitlichen, vorübergehenden Beeinträchtigungen von Denkmalensemble oder Sachgütern, im Wesentlichen durch temporäre visuelle Verdeckung sowie möglichen Beschädigungen oder das Entfernen der Güter. Zudem können Erschütterungen und / oder Stäube die Denkmäler beeinträchtigen. Die Erheblichkeit dieser Beeinträchtigungen ist gegenüber dauerhaft wirkender Einflüsse i. d. R. als geringer zu werten.

Erforderliche Baubehelfe, insbesondere von Bodenankern und Kompensationsmaßnahmen (Kompensationsinjektion) unter Gebäuden und in deren Nähe erfolgen nach dem Stand der Technik und dienen der Vorsorge der Schutzgüter (Stabilisierung, Verhinderung von Setzungen).

Die geplante Haltestelle und die erforderliche offene Baugrube im Bereich **CN** befinden sich im Straßenraum des Denkmalensembles City Nord. Dieses besteht aus diversen denkmalgeschützten Gebäuden, Fußgängerbrücken sowie dem Gartendenkmal des City-Nord-Parks (siehe Kapitel 6.8.2).

Die für das Ensemble prägenden denkmalgeschützten Gebäude sind bspw. von Teilabrissen durch das Vorhaben nicht betroffen. Zur Realisierung des Vorhabens müssen jedoch zwei der bestehenden Fußgängerbrücken am Überseering zurückgebaut werden – die Kalkuttabrücke sowie die Brücke Sydneystraße/Überseering. In Abstimmung mit dem Denkmalschutzamt wurde eine Wiederherstellung der Brücken analog zum Bestand beschlossen (Abstimmung 13.09.2018). Die Jokohamabrücke wird geschützt und bauzeitlich erhalten.

Der Bereich Djakartaweg an der nördlichen Grenze des Ensembles wird während der Bauphase als Anfahrts- / Zufahrts- und Rettungsweg genutzt (Sicherstellung der Zugänglichkeit von anliegenden Gebäuden). Eine erhebliche Beeinträchtigung wird daraus nicht abgeleitet.

Die Eingriffe in die Oberfläche (z. B. Erstellen der Baugrube) führen zudem zu einer bauzeitlichen Veränderung des Ensembles. Zur Wahrung des Denkmals wird daher nach Abschluss der Bauphase der Zustand zu Beginn der Baumaßnahme wiederhergestellt. Die Wiederherstellung erfolgt in Abstimmung mit den zuständigen Behörden und bestehenden Planungen für den Bereich.

Zudem führt das Vorhaben baubedingt zu einem Eingriff in das Gartendenkmal – eine Teilfläche (Grünfläche Jahnring, Manilaweg) ist für die Dauer der Bauphase als BE-Fläche vorgesehen. Die Abgrenzung der Fläche wurde bereits derart optimiert, dass der Eingriff möglichst klein gehalten und bestehende Gehölze und Anlagen erhalten werden können. Nach Abschluss der Baumaßnahmen steht die Fläche wieder dem Ensemble zur Verfügung.

Das o. g. Denkmalensemble erstreckt sich bis in den Bereich **SE** hinein. Hier findet eine weitere Beeinträchtigung durch eine BE-Fläche statt, welche jedoch kein Bestandteil des Gartendenkmals ist. Diese wird analog der weiteren BE-Flächen nach Abschluss der Arbeiten wiederhergestellt und steht dem Ensemble wieder zur Verfügung. Die sich in diesem Baubereich befindliche, denkmalgeschützte Brücke der Güterumgebungsbahn wird weder verändert noch beeinträchtigt.

Im Bereich **GD** werden zwei BE-Flächen im Bereich des denkmalgeschützten Ensembles der ehemaligen Fachhochschule für Architektur und Bauingenieurwesen (heute genutzt durch die Fachhochschule für Musik und Theater) baubedingt beeinträchtigt, sodass die ebenfalls geschützte Außenanlage der Hochschule bauzeitlich beeinträchtigt wird. Nach Abschluss der Arbeiten wird diese wiederhergestellt und steht dem Ensemble erneut zur Verfügung. Beide Brücken an der Alsterdorfer Straße im nördlichen Bereich des Bahnbetriebsgeländes (U1, S1/11) sind von der Baumaßnahme nicht betroffen.

Im Bereich **SH** grenzt die Baumaßnahme an das Denkmalensemble des Gemeindezentrums Martin-Luther-Kirche an. Die gegenüber der Straße tieferliegende Fläche wird dabei nicht beeinträchtigt. Jedoch kommt es temporär zu einer provisorischen Fußgängerführung über das Gelände. Das Ensemble wird dadurch jedoch nicht in seinem Charakter beeinflusst oder beeinträchtigt.

Im Bereich **BD** findet ein baubedingter Eingriff in das Ensemble Bramfelder Dorfplatz 1-3 statt, ebenso ist das Schleswig-Holstein Denkmal von den Baumaßnahmen betroffen. Zum Schutz des Denkmals wurde mit der zuständigen Behörde eine fachgerechte Einlagerung abgestimmt (Abstimmung 08.10.2018).

Die Weiteren im Untersuchungsbereich befindlichen Denkmäler und Ensembles (siehe Kapitel 6.8.2) werden durch das Bauvorhaben bauzeitlich nicht beeinflusst. Eine grundsätzliche baubedingte Beeinträchtigung z. B. durch entstehende Erschütterungen ist in keinem Bereich auszuschließen. Hierfür sind jedoch Schutzmaßnahmen geplant bzw. wurden bei der Planung berücksichtigt (z. B. erschütterungsarme Bauweise) (siehe Kapitel 10.7). Eine Übersicht der Eingriffsbereiche (Baubereiche und BE-Flächen) und deren Nähe zu Belangen der Schutzgüter ist in Abbildung 8-4 zu sehen.

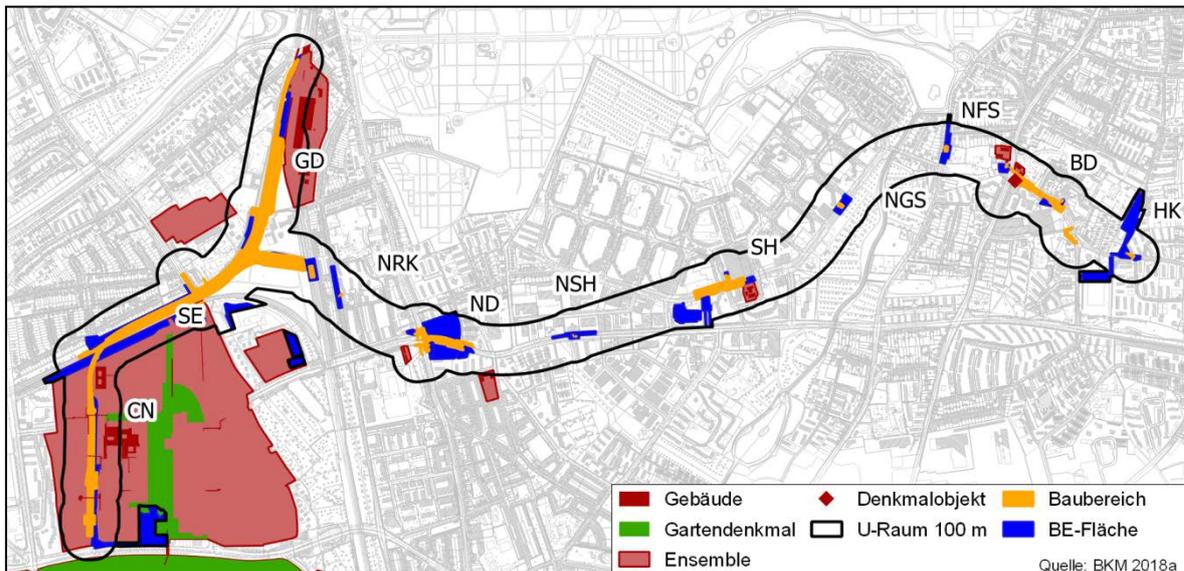


Abbildung 8-4: Eingriff in denkmalgeschützte Objekte im Untersuchungsraum (BKM 2018a).

Bodendenkmalpflegerische Belange sind durch das Vorhaben nicht berührt. Durch die Optimierung der Lage der BE-Flächen kommt es zu keiner Beeinträchtigung des vermuteten Bodendenkmals südlich der Brücke Sengelmannstraße im Bereich **GD**. Im Fall von denkmalverdächtigen Funden im Rahmen des Vorhabens, werden diese gemäß den gesetzlichen Bestimmungen unverzüglich bei der zuständigen Behörde angezeigt.

Der weitere, nicht denkmalgeschützte Gebäudebestand im Nahbereich des Vorhabens könnte baubedingt von Erschütterungen oder Setzungen betroffen sein. Diese können sowohl bei der Errichtung des Tunnels als auch bei der Einrichtung der Baugruben entstehen (Schlitzwände, Verankerungen). Entsprechend der aktuellen Planung und durchgeführten Berechnungen wird mit Ausnahme der Gebäude Gründgensstraße 18/20 sowie Heukoppel 1-7 nicht von einer Beeinträchtigung ausgegangen (siehe Erläuterungsbericht, Planfeststellungsunterlage, Teil I, Anlage 02.01). Die Baugrube im Bereich **CN** kann zu einem Grundwasseraufstau führen (siehe Kapitel 8.4.1). Nach derzeitigem Kenntnisstand ist nicht auszuschließen, dass sich für die im Einflussbereich liegenden Gebäude Beeinträchtigungen ergeben. Für alle Gebäude und Anlagen im Einflussbereich der Baumaßnahmen sind Beweissicherungsverfahren vorgesehen.

Darüber hinaus findet ein baubedingter Eingriff in bestehende Leitungen und Straßen statt. Für die einzelnen Bauphasen wurde eine entsprechende Leitungs- und Verkehrsplanung durchgeführt (siehe Erläuterungsbericht, Planfeststellungsunterlage Teil I, Anlage 09.00 und 10.00 sowie Teil II, Anlage 25.00). Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die Straßen entsprechend der Oberflächenplanung wiederhergestellt und die Leitung neu verlegt.

Insgesamt sind die angesprochenen Beeinträchtigungen bauzeitlich begrenzt, welche den jeweiligen Gesamtcharakter der Ensembles und Gebäude darüber hinaus nicht beein-

trächtigen. Etwaige Wiederherstellungen sind und werden mit der zuständigen Behörde abgestimmt, welche weiterhin in den Prozess eingebunden ist. So können erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter weitestgehend vermieden und vermindert werden.

8.7.2 Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen

Die anlagenbedingten Eingriffe führen in Teilbereichen zu Veränderungen von Denkmalensembles oder Sachgütern, die nachfolgende dargestellt werden.

Nach Abschluss der geplanten Maßnahmen sind die Haltestellen durch ihre Ausgangsbauwerke (Zugangstreppen, Aufzüge) sowie erforderliche technische Anlagen (Lüftungstürme) an der Oberfläche zu erkennen. Davon ausgenommen ist die Haltestelle SE, welche vollständig oberirdisch errichtet wird sowie die zusätzlich zu errichtenden Lärmschutzwände.

Im Bereich **CN** erfolgt die Gestaltung der Anlagen (z. B. zurückhaltend modern) in Abstimmung mit dem Denkmalschutzamt (Abstimmung 13.09.2018). Ziel ist eine Vereinbarkeit und ein Einfügen der Anlagen in die Umgebung.

Der Eingriff in den Bramfelder Dorfplatz (Bereich **BD**) und die anschließende Umgestaltung erfolgt ebenfalls in Abstimmung mit den zuständigen Behörden und zudem unter Einbeziehung der Öffentlichkeit. Für die Aspekte des Denkmalschutzes wurden dbzgl. bereits Anforderungen formuliert, die von der Planung berücksichtigt werden. Dies umfasst auch die Anpflanzung von Eichen im Bereich des Denkmals.

Hervorzuheben ist zudem die im Bereich **GD** geplante Betriebswerkstatt, welche vollständig oberirdisch errichtet wird. In diesem Bereich kommt es jedoch anlagebedingt zu keiner erheblichen Beeinträchtigung umliegender Ensembles oder Sachgüter. Unter anderem fügen sich die geplanten Anlagen (Gleisanlagen) in den Bestand sowie die Planung (Busbetriebshof) ein. Die Betriebswerkstatt fügt sich dabei in der Nähe des Betriebsbahnhofes der S-Bahn ein.

Durch die anlagebedingten Veränderungen des Grundwasserstandes durch Aufstau (Anstrom) bzw. Absenkung (Abstrom) ist nach derzeitigem Kenntnisstand ist nicht auszuschließen, dass sich für die im Einflussbereich liegenden Gebäude Beeinträchtigungen ergeben (siehe Kapitel 8.4.1 und Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 22.01).

Insgesamt sind unter den genannten Umständen keine erheblichen anlagebedingten Auswirkungen auf die Schutzgüter erkennbar.

Die betriebsbedingten Eingriffe führen zu Beeinträchtigungen in Denkmalensemble oder Sachgüter, im Wesentlichen durch Erschütterungen, welche grundsätzlich im gesamten Bereich der Trasse prognostiziert werden. Aus diesem Grund ist als Minderungsmaßnahme der Einsatz von Unterschottermatten in beiden Tunnelabschnitten vorgesehen. Diese werden je nach Sensibilität (z. B. beim Unterfahren von Gebäuden) in unterschiedlicher Einfügedämmung geplant, um die Erschütterungen zu minimieren. Eine Überprüfung der prognostizierten Werte soll nach Rohbaufertigstellung anhand lokaler Messungen erfolgen (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 21.01).

Durch den Betrieb der geplanten U-Bahnlinie kann es zudem zu elektromagnetischen Feldern sowie Streuströmen kommen (siehe Kapitel 8.1). Entsprechend des vorliegenden Gutachtens ist jedoch mit keiner unzulässigen Beeinträchtigung von Geräten durch elektromagnetische Felder zu rechnen. Durch die vorgesehenen Minderungsmaßnahmen können entstehende Streuströme zudem vermindert werden (u. a. elektrische Trennung zwischen Tunnel und Erdungssystem) (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 23.01).

Unter Beachtung der genannten Maßnahmen ist davon auszugehen, dass betriebsbedingte Auswirkungen vermieden bzw. vermindert werden.

8.8 Wechselwirkungen

Analog der in Kap. 0 beschriebenen Wechselwirkungen betreffen die Beeinträchtigungen durch das Vorhaben mehrere Schutzgüter: So bestehen Bezüge zwischen dem Entfernen des Baumbestandes (Straßenbäume, Bahnböschungsdämme, Teile des Gleisdreiecks), der Fauna, dem Kleinklima, dem Landschafts- / Stadtbild und dem menschlichen Wohlergehen. Zudem können die Eingriffe in den Boden und das Grundwasser Auswirkungen auf das kulturelle Erbe und sonstige Sachgüter hervorrufen. Ebenso wirken sich die geplanten Verminderungs- und Ausgleichsmaßnahmen positiv auf diese Schutzgüter aus, um die Erheblichkeit des Eingriffs zu reduzieren und eine Umweltverträglichkeit des Vorhabens herzustellen.

8.9 Fazit

Für das Schutzgut **Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit** ergeben sich durch den Bau der geplanten U-Bahn erhebliche Beeinträchtigungen, vorwiegend durch Geräuschmissionen sowie durch die temporäre Flächenbeanspruchung einer BE-Fläche im Bereich einer Kleingartenanlage. Im Ergebnis der fachgutachterlichen Prüfungen sind während der Baumaßnahmen umfangreiche Lärminderungs- und Schutzmaßnahmen erforderlich, um die Beeinträchtigungen auf ein hinnehmbares Maß zu reduzieren.

Für die Schutzgüter **Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt** kommt es vorhabenbedingt zu erheblichen Beeinträchtigungen. Vor allem durch die Rodung eines Teils des Gleisdreiecks sowie der Bahnböschungsdämme gehen Grünvolumen sowie Lebens- und Nahrungsräume verloren. Trotz Einsatz geeigneter Verminderungs- und Vermeidungsmaßnahmen verbleibt ein Kompensationsbedarf um die ökologischen Funktionen wiederherzustellen.

Für die Schutzgüter **Boden und Fläche** ergibt sich in Folge des umfangreichen Bodenabtrags und Flächenbedarfs für Baugruben und Baustelleneinrichtung sowie untergeordnet für die anlagebedingte Neuversiegelung eine teils hohe Beeinträchtigungsintensität. Hochwertige, natürliche oder naturnahe Böden sind hierbei jedoch nicht betroffen. Sehr hoch eingeschätzt wird die Beeinträchtigungsintensität für den Bereich Gleisdreieck (**GD**) mit der Betriebswerkstatt auf teilweise unversiegelten Flächen. Als hoch wird die Beeint-

rächtigungsintensität durch die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme für Baustelleinrichtung in den Grünflächen der Bereiche **CN**, **SE**, **GD**, **SH** und **HK** bewertet.

Für das Schutzgut **Wasser** ergibt sich im Bereich des Gleisdreiecks (**GD**) eine zumindest mittlere Beeinträchtigungsintensität für das Grundwasser aufgrund der großen Neuversiegelungsfläche „Betriebswerkstatt“.

Die Schutzgüter **Klima und Luft** werden durch den Verlust von Straßenbäumen und Gehölzen baubedingt erheblich beeinträchtigt. Aufgrund des temporären Eingriffs und der anschließend durchgeführten Wiederherstellungs- und Ausgleichsmaßnahmen wird jedoch von einer Egalisierung der Auswirkungen ausgegangen, auch wenn die Eingriffe im Bereich **GD** erheblich sind. Durch die Umsetzung des Vorhabens und damit verbundene Verbesserung des ÖPNV im Untersuchungsbereich ist zudem ein positiver Effekt auf das lokale Kleinklima zu erwarten.

Das **Landschafts- / Stadtbild** wird bauzeitlich beeinträchtigt, wobei durch die großteils unterirdische Herstellung des Tunnels die Eingriffe bereits minimiert werden. Im Bereich der oberirdischen Bauarbeiten kommt es jedoch zu einer visuellen Störung des Schutzgutes durch die Entnahme des Grünvolumens und der Baustellen selber (Maschinen, Zäune etc.). Nach Abschluss der Maßnahme werden sich die Anlagen jedoch in den Bestand einfügen. Im Bereich **ND** kommt es durch den Anschluss an das ÖPNV-Netz entsprechend der Forderungen des LAPRO (FHH 1997) zu einer Verbesserung des Naturhaushalts.

Der Eingriff in das Denkmalensemble City Nord (Entfernen der Fußgängerbrücken) sowie den Bramfelder Dorfplatz (inkl. Schleswig-Holstein-Denkmal) führen bauzeitlich zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Schutzgüter **kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter**. Für mögliche bauzeitlich und anlagebedingte Beeinträchtigungen einzelner Gebäude im Bereich **CN** durch den Grundwasseraufstau wird eine mittlere Beeinträchtigungsintensität angenommen. Im Zuge der Wiederherstellung der Oberflächen werden die entfernten oder eingelagerten Bauwerke wiedererrichtet und die neuen Anlagen der U-Bahn fügen sich in die jeweiligen Ensembles ein, sodass kein Ausgleichserfordernis besteht.

Die verbal argumentativen Ausführungen zu den Eingriffsbewertungen je Schutzgut werden in folgender Tabelle 8-6 überschlägig und zusammenfassend dargestellt. Diese berücksichtigt sowohl die zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens auf die einzelnen Schutzgüter als auch die geplanten Maßnahmen. Letztere werden in Kapitel 10 ausführlich beschrieben.

Tabelle 8-6: Eingriffsbewertung nach Umsetzung von Minderungs- und / oder Ausgleichsmaßnahmen.

Schutzgut	Untersuchungsbereiche										
	CN	SE	GD	NRK	ND	NSH	SH	NGS	NFS	BD	HK
Mensch, insbes. menschliche Gesundheit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Fläche und Boden	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Wasser	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Klima und Luft	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Landschafts- / Stadtbild	3	3	3	2	1	2	2	2	2	3	2
kulturelles Erbe / Sachgüter	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2

Legende: 1: sehr gering, 2: gering, 3: mittel, 4: hoch, 5: sehr hoch

9 Anfälligkeit des Vorhabens für das Risiko von schweren Unfällen oder Katastrophen

Ein grundsätzliches Risiko von schweren Unfällen oder Katastrophen liegt darin, dass beim Betrieb der U-Bahn hohe elektrische Energie in hohe kinetische Energie umgewandelt wird, um viele Menschen transportieren zu können. Geraten diese Energien außer Kontrolle, können viele Menschen gleichzeitig schwer betroffen sein. Die Tunnellage führt zwar einerseits dazu, dass Unfälle oder Katastrophen wegen Kollisionen mit dem oberirdischen Verkehr nahezu ausgeschlossen werden können. Andererseits können Sicht und Atmung durch Gase und Rauche, die nicht ungehindert entweichen können, beeinträchtigt sein und es bestehen begrenzte Fluchtmöglichkeiten.

Diesen Gefahren wird durch ein Sicherheitskonzept begegnet (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil I, Anlage 05.00). Das Katastrophen- und Unfallrisiko wird auch dadurch gemindert, dass keine entzündlichen Treibstoffe verwendet werden. Ein überdurchschnittliches Risiko von Katastrophen oder schweren Unfällen ist daher nicht erkennbar. Dies gilt auch für Katastrophen oder Unfallrisiken aufgrund natürlicher Ursachen wie etwa des Klimawandels, Überschwemmungen oder Wettereinflüssen. Eine fachgerechte Planung und Realisierung des Tunnelbauwerks einschließlich der weiteren Anlagen werden vorausgesetzt.

Im bestimmungsgemäßen Betrieb der Betriebswerkstatt bestehen insbesondere infolge der grundsätzlich geringen Geschwindigkeiten, der übersichtlichen oberirdischen Situationen sowie vor dem Hintergrund, dass keine Fahrgäste befördert werden keine besonderen Anfälligkeiten für Katastrophen oder schwere Unfälle.

Auch im regelkonformen Betrieb sind besondere Ereignisse, zum Beispiel Brände, nicht gänzlich auszuschließen. Daraus resultierenden Gefahren wird durch definiertes Vorgehen gemäß den Brandschutzkonzepten für den U-Bahnbetrieb und den Betrieb der Betriebswerkstatt (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 24.01 und Anlage 24.02) begegnet.

Das Vorhaben ist ca. 2 km vom nächstgelegenen Störfallbetrieb (Flughafenstraße 1, 22335 Hamburg) entfernt. Insoweit ergibt sich keine erhöhte Anfälligkeit für schwere Unfälle oder Katastrophen.

10 Maßnahmen zu Vermeidung, Verminderung, Ausgleich / Ersatz sowie Überwachung erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen

In dem stufenweisen Planungsprozess des Vorhabens wurden sowohl für die Trassenführung und die erforderlichen Bauwerke als auch die möglichen Bauweisen diverse Varianten entwickelt und geprüft. Bei der Ausweisung der Vorzugsvariante wurden auch Kriterien zur Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes berücksichtigt. Durch die in großen Teilen unterirdische Lage und Bauweise sowie durch die Lage der Trassenführung möglichst entlang von Straßenführungen und bereits versiegelten Bereichen, die Beschränkung des Flächenbedarfs und der oberflächigen Eingriffe auf das notwendige Maß werden Eingriffe gemindert oder ausgeschlossen.

Allerdings sind dieser Optimierung Grenzen gesetzt. Insbesondere durch die erforderliche offene Bauweise zur Errichtung bzw. des Umbaus von Haltestellen sowie die Errichtung der Betriebswerkstatt und der oberirdischen Gleisanlagen sind erhebliche baubedingte Baum- und Biotopverluste nicht vermeidbar.

Daher werden bei Errichtung und Betrieb der U5 Ost weitere grundsätzliche Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können, vorgesehen. Nicht vermeid- oder verminderbare erhebliche Auswirkungen werden, soweit erforderlich, schutzgutspezifisch ausgeglichen oder ersetzt.

Generell wird dabei zwischen bau-, anlage- und betriebsbedingten Eingriffen / Auswirkungen und dementsprechenden Maßnahmen unterschieden.

10.1 Schutzgut Menschen, insbesondere menschliche Gesundheit

Baubedingte Wirkfaktoren und -effekte (siehe Kapitel 3.7) sind insbesondere:

- Einrichtung von Baubereichen mit zeitlichen Einschränkungen von Nutzungen und Zugänglichkeiten (teils Verkehrsverlegungen, Baustellenverkehre),
- Oberirdische Bautätigkeiten und Einsatz von Baumaschinen bzw. -aggregaten mit bauzeitlichen Emissionen von luftgängigen Schadstoffen, Lärm, Licht, Erschütterungen,
- Unterirdischer Einsatz von Tunnelvortriebsmaschinen und Aggregaten mit bauzeitlichen Emissionen von Lärm und Erschütterungsschwingungen.

Anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren und -effekte (siehe Kapitel 3.7) sind insbesondere:

- Optische Veränderungen durch neue bzw. veränderte oberirdische Bauwerke (Haltestellen, Notausgänge),
- Elektromagnetismus- und Streustromemissionen aus dem U-Bahn-Betriebssystem,
- Lärmemissionen aus dem Fahrbetrieb sowie der Betriebswerkstatt.

Bauzeitliche Maßnahmen

Bauzeitliche Einschränkungen bzw. Verluste von (öffentlichen und / oder privaten) Erholungs- und Freizeitflächen sind in Teilbereichen (City-Nord-Park, Park und Sportplatz Heukoppel) nicht vermeidbar. Zur Minderung der Beeinträchtigungen ist die Durchgängigkeit der Parkflächen während der Baumaßnahmen nach Möglichkeit zu gewährleisten.

Zur Minderung von bauzeitlichen Emissionen aus dem Betrieb von Baumaschinen, -anlagen und -fahrzeugen werden folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Ortsfest stehende Maschinen werden soweit möglich eingehaust oder anderweitig abgeschirmt. Im Bereich des Startschachts erfolgt zusätzlich die Erhöhung des Schalldämmmaßes der Separationsanlage von 15 dB(A) auf 30 dB(A),
- Errichtung einer temporären Schallschutzwand im Bereich des Maiglöckchenstiegs zum Schutz der Anwohner im Rotbuchenstiege. Die Auslegung der Schallschutzwand erfolgt im Rahmen der Bauausführung,
- Durchzug der Schildmaschine durch offene Baugruben der Haltestellen in Tiefenlage, sodass gegenüber der Bebauung eine Abschirmwirkung eintritt. Zur Nachtzeit werden laute Bautätigkeiten möglichst vermieden,
- Einsatz möglichst lärmarmen Maschinen und Bauverfahren und möglichst leiser Baugeräte und -maschinen entsprechend der 32. BImSchV und der Richtlinie 2000/14/EG (inkl. Änderungen),
- Regelmäßige Wartung bzw. Überprüfung des ordnungsgemäßen Zustandes der einzusetzenden Baugeräte und -maschinen. Überprüfung vor Baubeginn, ob die Baugeräte und -maschinen den o. g. Bestimmungen entsprechen,
- Durchführung einer Lärminderungsplanung:
 - Aktualisierte Abschätzung der zu erwartenden Schallimmissionen auf Basis des tatsächlich zu erwartenden Maschinen- und Geräteeinsatzes,
 - Prüfung, welche technisch machbaren und wirtschaftlich vertretbaren Schallschutzmaßnahmen durchzuführen sind.
- Einweisen der vor Ort tätigen Mitarbeiter in lärmarmes Verhalten (insbesondere Vermeidung unnötiger Leerlaufzeiten von Baugeräten und -maschinen),
- Anwohnerinformationen über die Bautätigkeiten und deren Auswirkungen (Schallpegelhöhe, Dauer, u. a. telefonische Hotline),
- Für Bereiche, in denen Nacharbeiten i. V. m. hohen nächtlichen Schallimmissionen nicht ausgeschlossen werden können, werden betroffenen Anwohnern ggfs. Ausweichquartiere angeboten,

- An einigen Gebäuden im Bereich Nordheimstraße sind aufgrund der hohen bauzeitlichen Belastung durch Straßenlärm passive Schallschutzmaßnahmen nach 24. BImSchV vorzunehmen,
- Staubentwicklungen sollen z. B. durch Befeuchtung von baustelleninternen Fahrstreifen vermieden bzw. vermindert werden.

Bezogen auf Luftschadstoffe gelten die üblichen Baustellenschutzvorkehrungen, spezielle Maßnahmen sind nicht erforderlich.

Betriebsbedingte Maßnahmen

Zur Vermeidung und Minderung von erheblichen Lärm- und Erschütterungswirkungen im laufenden Betrieb werden nachfolgend dargestellte Maßnahmen vorgesehen.

- Errichtung von Schallschutzwänden im Bereich der Haltestelle Sengelmannstraße und der Betriebswerkstatt:
 - von der Paul-Stritter-Brücke neben dem stadteinwärts führenden äußeren Gleis der U1 bis zur Haltestelle Sengelmannstraße (hochabsorbierend),
 - ca. 40 m südlich der Paul-Stritter-Brücke neben dem stadtauswärts führenden Gleis der U1, auf Höhe der Abstellanlage nördlich davon bis zur Mitte der Abstellanlage,
 - östlich der Abstellanlage in Richtung Süden bis zum Ende des Busbetriebshofes,
 - daran anschließend südlich der Waschhalle und der Abstellanlage.
- Installation von Toren mit dem Schalldämm-Maß von $R_{w,R} = 20$ dB an beiden Stirnseiten der Waschhalle der Betriebswerkstatt. Diese sind während der Waschvorgänge zu schließen,
- Ausführung der Umfassungsbauteile der Waschhalle als Iso-Panel-Konstruktionen mit einem Schalldämm-Maß von mindestens $R_{w,R} = 25$ dB.

In den Bereichen City Nord (Überseering) und Heukoppel (Heukoppel, Ellenreihe, Herthastrasse, Höhnkoppelort) entsteht für einzelne Gebäude gemäß 16. BImSchV das Recht auf passive Schallschutzmaßnahmen.

Zur Minimierung der Beeinträchtigungen durch betriebsbedingte Erschütterungen und Sekundärschall im Bereich der U-Bahntunnel ist der Einsatz von schwingungsmindernden Oberbauformen (Unterschottermatten) vorgesehen. Diese werden je nach Sensibilität (z. B. beim Unterfahren von Gebäuden) in unterschiedlicher Einfügedämmung geplant.

Zudem ist nach Rohbaufertigstellung der Tunnelabschnitte die Prognose anhand von lokalen Messungen zu überprüfen.

Für die Bereiche der oberirdischen Weichenanlagen ist der Einbau von Unterschottermatten auf eine Betonkonstruktion vorzunehmen (Oberbauvariante). In den Schutzbereichen ist vor Erstellung des Oberbaus eine steife Betonwanne herzustellen, die mit einer weichen Unterschottermatte auszurüsten ist. Im Bereich der Brücke über die Sengelmannstraße wird hierdurch ebenfalls die Luftschallabstrahlung der Brücke gemin-

dert. Für das Gleis 1 im Bereich Paul-Stritter-Weg 2 und Rotbuchenstieg 6-28 kann alternativ auch eine elastische Schienenlagerung eingesetzt werden.

Die Anwohner werden außerdem über das Baugeschehen informiert.

10.2 Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Baubedingte Wirkfaktoren und -effekte (siehe Kapitel 3.7) sind insbesondere:

- Einrichtung von Baubereichen mit Stör- und Zerschneidungswirkungen, Nutzung von Grünbereichen als Baustelleneinrichtungsflächen,
- Oberflächige Baufeldfreimachung und Herstellung von Baugruben mit Eingriffen in den Vegetations-, Biotop- und Habitatbestand (Quartierbäume **GD**), inkl. Entfernen von Bewuchs, Baum- und andere Gehölzrodungen, Kronen- und Wurzelschnitte,
- Oberirdische Bautätigkeiten und Einsatz von Baumaschinen bzw. –aggregaten mit bauzeitlichen Emissionen von Lärm, Licht, Erschütterungen (Licht im Bereich **GD** aus der BE-Fläche und dem Bau der Betriebswerkstatt).

Anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren (siehe Kapitel 3.7) und -effekte sind insbesondere:

- Lichtemissionen aus dem Betrieb der Betriebswerkstatt.

Den Schwerpunkt der Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung baubedingter nachteiliger Auswirkungen bilden folgende technische und organisatorische Schutz- und Vorsorgemaßnahmen für Flächen mit darauf befindlicher Vegetation und Fauna:

- Räumliche Einschränkung des Baufeldes und der Baustelleneinrichtungsflächen auf das unbedingt erforderliche Maß, um die schutzwürdigen Bäume, die Vegetation und die Habitatstrukturen soweit wie möglich zu erhalten. Die konkreten Möglichkeiten des Flächen- und Baumschutzes (mittels bauzeitlicher Schutzzäune bzw. Einzelbaumschutz) werden im Rahmen des LBP festgelegt.
- Beachtung der DIN 18920, die Schutzmaßnahmen von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen beschreibt sowie der RAS-LP 2 und 4. Eine sorgfältige und vorsichtige Bauausführung kann eine weitere Minderung der Eingriffe bewirken.
- Umsiedlung des nach § 30 BNatSchG geschützten Biotops im Bereich **CN** sowie einzelner Exemplare gefährdeter Pflanzenarten.
- Bauzeitenregelungen für Rodungsmaßnahmen und Gebäudeabriss (sofern erforderlich) (allgemeiner Schutz wild lebender Pflanzen und Tiere gemäß § 39 BNatSchG und konkrete Maßnahme zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Konflikte) (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil I, Anlage 12.02, Bauwerksnummer 80).
- Geeigneter Einsatz von Beleuchtung zum Erhalt von Flugstrecken und Nahrungsgebieten für Fledermäuse.
- Einsatz von Nisthilfen an neugepflanzten Bäumen oder verfügbaren Jungbäumen in Eingriffsnähe.

Ergänzend sind nach Abschluss der Baumaßnahmen vor Ort bestandsorientiert und eingriffsnah Begrünungsmaßnahmen beabsichtigt. Dies dient schwerpunktmäßig der Wiederherstellung der ursprünglich vegetationsbestandenen Baufelder und Baustelleneinrichtungsflächen und wird nach Möglichkeit ergänzt um die Neupflanzung von Ersatzbäumen. Die Maßnahmen dienen der Vermeidung, Minderung und dem Ausgleich von erheblichen Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sowie in Teilen der Vermeidung artenschutzrechtlicher Konflikte. Zur vollständigen Kompensation der zu erwartenden Eingriffe in Natur und Landschaft ist eine Ersatzzahlung vorgesehen.

Die im Zuge der Errichtung der U5 Ost erforderlichen Baumaßnahmen führen teilweise zu Eingriffen im naturschutzrechtlichen Sinne. Im LBP (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 17.00) ist die Abhandlung der Eingriffsregelung gemäß §§ 13 bis 15 BNatSchG dargestellt.

Im Zuge der Baufeldräumung und Vorbereitung der Baustelleneinrichtungsflächen ist die Fällung einer großen Anzahl verschiedener Einzelbäume unvermeidbar. Im Plangebiet können nach derzeitigem Planungsstand 266 Ersatz-Bäume, vorwiegend im Verkehrsraum gepflanzt werden. Berechnet nach den Arbeitshinweisen zum Vollzug der Baumschutzverordnung verbleibt neben dem Ersatzbedarf für den Wald ein weiterer Ersatzpflanzbedarf von 1.732 Bäumen. Sofern diese nicht im Plangebiet oder an anderer konkreter Stelle gepflanzt werden können, ist nach bisherigem Verfahrensstand eine zweckgebundene Ersatzzahlung pro Kompensations-Baum an die Behörde für Umwelt und Energie zu leisten.

In Abstimmung mit der BUE und der BWVI als Waldbehörde ist davon auszugehen, dass die unvermeidliche Beeinträchtigung des Waldes im nördlichen Gleisdreieck im Sinne des § 15 Abs. 2 Satz 3 BNatSchG durch Schaffung einer geeigneten Waldfläche im Naturraum ersetzt werden muss. Die Anforderungen der Waldbehörde an die Qualität der Ersatzpflanzungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Bezeichnung „Laubmischwald“. Die im LBP (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 17.00) vorgenommene verbal-argumentative Bestands- und Ausgleichsbewertung ist ausreichend. Eine Bewertung nach dem Staatsrätemodell oder anderen Bewertungsmethoden ist nicht erforderlich. Die HOCHBAHN geht im Einklang mit den Maßgaben der Waldbehörde davon aus, dass ein Ersatz im Flächenverhältnis 1:2 (Rodungsfläche/Aufforstungsfläche) notwendig und ausreichend ist, wenn diese Fläche mit weiteren Waldflächen arrondiert ist.

Die Aufforstungsfläche muss im Naturraum D22 „Schleswig-Holsteinische Geest“ liegen. Die Recherchen der HOCHBAHN haben ergeben, dass es in Hamburg keine bzw. nicht ausreichende verfügbare oder geeignete Ersatzflächen in diesem Naturraum gibt. Daher hat sich die Suche nach geeigneten Flächen auch auf Schleswig-Holstein erstreckt. Auf einer Fläche in der Gemeinde Kattendorf, Flur 6, Flurstück 121, Gemarkung Kattendorf, etwa 25 km vom Eingriffsort entfernt ist die Entwicklung einer 2 ha großen Ackerfläche zu einem Laubmischwald vorgesehen. Die Fläche ist mit weiteren Waldflächen arrondiert.

Die Fläche ist rechtlich und tatsächlich verfügbar. Die Hamburger Hochbahn AG schließt dazu mit der Eigentümerin Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein und der Ausgleichs-

agentur Schleswig-Holstein GmbH einen entsprechenden Vertrag, mit dem sich die Vertragspartner verpflichten, auf 20.000 m² einen standortgerechten Laub-Mischwald (Eichen- und Eichen-Hainbuchen-Mischwald) zu pflanzen, dauerhaft sicherzustellen und dauerhaft zu erhalten (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 17.07). Die Fläche bleibt im Eigentum der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein. Dadurch ist die Ersatzmaßnahme ausreichend rechtlich gesichert, weil die Stiftung Naturschutz nach § 47 des Landesnaturschutzgesetzes Schleswig-Holstein ausdrücklich damit betraut ist, geeignete Grundstücke zu erwerben, zu sichern, zu verwalten und sie den Naturschutzzielen entsprechend zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln. Die Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein ist Alleingesellschafterin der Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein GmbH.

10.3 Schutzgüter Boden und Fläche

Baubedingte Wirkfaktoren und -effekte (siehe Kapitel 3.7) sind insbesondere:

- Einrichtung von Baubereichen mit Flächeninanspruchnahme, Oberflächenbeanspruchung durch bauliche Nutzung,
- Errichtung von Bauverkehrsflächen mit Versiegelungen, Verdichtungen, Schadstoffeintrag,
- Herstellung von Baugruben mit Bodenabtrag / -aushub, Umlagerung,
- Eingriffe in Altlaststandorte mit Schadstoffverlagerungen.

Anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren und -effekte (siehe Kapitel 3.7) sind insbesondere:

- Dauerhafte Neuversiegelung bei Neubauten (z. B. Bereich der Betriebswerkstatt, Haltestellen, Notausgängen, Gebäuden und Anlagen, Straßenfläche).

Schwerpunkt der Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung baubedingter nachteiliger Auswirkungen bilden folgende technische und organisatorische Schutz- und Vorsorgemaßnahmen:

- Räumliche Einschränkung des Baufeldes und der Baustelleneinrichtungsflächen auf das unbedingt erforderliche Maß, um unnötige Inanspruchnahme nicht baulich oder verkehrlich genutzter Flächen zu vermeiden. Im LBP werden konkrete Flächenbegrenzungen mittels bauzeitlicher Schutzzäune festgelegt.
- Einhaltung von Schutzmaßnahmen (z. B. Verwendung schadstoffarmer und wasserträglicher Baumaterialien, Vorsichtsmaßnahmen bei den Baufahrzeugen etc.) zur Verringerung von Schadstoffeinträgen in den Boden und das Grundwasser.
- Einhaltung einer ordnungsgemäßen Entwässerung der Bau- und Bodenlagerflächen.
- Fachgerechter Umgang mit Betriebsmitteln (z. B. Treibstoffen, Öl- und Schmierstoffen) sowie eine fachgerechte, regelmäßige Wartung von Maschinen während der Bauphase zur Vermeidung von Beeinträchtigungen des Wirkpfades Boden - Grundwasser. Die entsprechend einschlägigen Gesetze, Verordnungen und Regeln zu beachten.

Die im Zuge der Errichtung der U5 Ost erforderlichen Baumaßnahmen führen teilweise zu nicht vermeidbaren Eingriffen in das Schutzgut Boden. Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass überschüssig anfallendes Bodenmaterial einer stofflichen Verwertung zugeführt wird. Diese erfolgt gemäß den Technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall/Boden (LAGA-TR) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen“. Mit Hilfe von Kompensationsinjektionen erfolgen Bodenstabilisierungen in den Bereichen **SH** und **HK**.

Die im Kapitel 10.2 genannten flächigen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen dienen auch der Kompensation von Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden.

10.4 Schutzgut Wasser

Baubedingte Wirkfaktoren und -effekte (siehe Kapitel 3.7) sind insbesondere:

- Verringerung der Grundwasserneubildung durch Flächenversiegelung und –verdichtung,
- Einleitung des Lenz- und Restwassers in Oberflächengewässer und ins Sielsystem der Stadt Hamburg,
- Reduzierung der Deckschichten,
- Veränderung der hydrogeologischen Verhältnisse (Beeinflussung der Grundwasserströmung, Grundwasseraufstau und –absenkung).

Anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren und –effekte (siehe Kapitel 3.7) sind insbesondere:

- Dauerhafte Veränderung der hydrogeologischen Verhältnisse (Beeinflussung der Grundwasserströmung, Grundwasseraufstau und –absenkung).

Das anfallende Bauwasser soll in fünf dezentralen Anlagen aufbereitet und anschließend in ein Oberflächengewässer bzw. in das Hamburger Sielsystem (Schmutzwassersiel oder Regenwassersiel) eingeleitet werden (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil I, Anlage 15.00). Dadurch besteht die Möglichkeit die verschiedenen Wasserqualitäten bei der Auslegung der einzelnen Aufbereitungsanlagen zu berücksichtigen (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 26.00). Folgende Anlagen zur Bauwasseraufbereitung (BWA) sind vorgesehen:

1. System West:

- Reinigung des Bauwassers und Entwässerung der Baubereiche **CN**, **SE**, **GD**, **NRK** und **ND**,
- Einleitung des gereinigten Bauwassers in das Oberflächengewässer Alster,
- Einleitung des gereinigten Bauwassers optional in das Schmutzwasser- bzw. Regenwassersiel.

2. System Steilshoop:

- Reinigung des Bauwassers und Entwässerung der Baubereiche **NSH** und **SH**,

- Einleitung des gereinigten Bauwassers in das Schmutzwasser- bzw. Regenwassersiel.
3. System Seebek Niederung I:
- BWA-System in Containerbauweise,
 - Reinigung des Bauwassers und Entwässerung des Baubereichs **NGS**,
 - Einleitung des gereinigten Bauwassers in das Regenwassersiel,
 - Einleitung des gereinigten Bauwassers optional in das Schmutzwassersiel.
4. System Seebek Niederung II:
- BWA-System in Containerbauweise,
 - Reinigung des Bauwassers und Entwässerung des Baubereichs **NFS**,
 - Einleitung des gereinigten Bauwassers in das Regenwassersiel,
 - Einleitung des gereinigten Bauwassers optional in das Schmutzwassersiel.
5. System Bramfeld:
- Reinigung des Bauwassers und Entwässerung der Baubereiche **BD** und **HK**,
 - Einleitung des gereinigten Bauwassers in das Regenwassersiel,
 - Einleitung des gereinigten Bauwassers optional in das Schmutzwassersiel.

Die Aufbereitung des anfallenden Bauwassers und die Einleitung des aufbereiteten Wassers in Oberflächengewässer bzw. in das Hamburger Sielsystem erfolgen entsprechend der wasserrechtlichen Genehmigungen (Planfeststellungsunterlage, Teil I, Anlage 15.00).

Baubegleitend ist eine Überwachung der Wasserhaltung in den bereits vorhandenen und weiteren geplanten Grundwassermessstellen, insbesondere im Bereich **CN**, vorgesehen.

10.5 Schutzgüter Klima und Luft

Baubedingte Wirkfaktoren und -effekte (siehe Kapitel 3.7) sind insbesondere:

- Einrichtung von Baubereichen und -verkehrsflächen mit Versiegelungen,
- Emissionen von Stäuben aus Bautätigkeiten,
- Emissionen luftgängiger Schadstoffe aus Baustellenverkehren,
- Herstellung von Baugruben mit Grünverlusten und kleinklimatisch nachteiliger Wirkung.

Anlagebedingte Wirkfaktoren ergeben sich aus umfangreichen Flächenversiegelungen und dem Verlust lokal-klimatischer Ausgleichsfunktion im Bereich der Errichtung der Betriebswerkstatt (Gleisdreieck).

Betriebsbedingt sind durch das Vorhaben Verbesserungen für die Schutzgüter Klima und Luft zu erwarten (siehe Kapitel 3.7).

Schwerpunkt der Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung baubedingter nachteiliger Auswirkungen bilden folgende technische und organisatorische Schutz- und Vorsorgemaßnahmen:

- Befeuchtung von Bodenlagern in Trockenperioden zur Vermeidung bzw. Minderung großflächiger Staubverfrachtungen des abgelagerten Materials,
- Einhaltung der Regeln der Technik bei einzusetzenden Nutzfahrzeugen, Geräten und Anlagen (Beschränkung von Motorlaufzeiten bei Stillstand, Einsatz moderner Technik).

Trotz dieser Minimierungsmaßnahme sind zeitlich begrenzte, baubedingte Restbeeinträchtigungen der Schutzgüter Klima und Luft für einzelne Teilbereiche unvermeidbar.

Eine Wiederbegrünung abgeschlossener Bauabschnitte und nicht mehr benötigter BE-Flächen auf derzeitigen Grünflächen ist schnellstmöglich vorzunehmen, um die bauzeitlich verloren gegangene kleinklimatische Funktion wiederherzustellen bzw. auszugleichen.

10.6 Schutzgut Landschaft / Stadtbild

Baubedingte Wirkfaktoren und –effekte (siehe Kapitel 3.7) sind insbesondere:

- Einrichtung von Baubereichen und -verkehrsflächen mit optischen Beeinträchtigungen im Stadtraum,
- Baufeldfreimachung mit Veränderungen des Stadtbildes durch bauliche Eingriffe in stadtbildprägende Elemente (z. B. Gehölze, Bauwerke), Strukturen oder Besonderheiten.

Anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren (siehe Kapitel 3.7) und -effekte sind insbesondere:

- Dauerhafte sichtbare Veränderungen durch Errichtung bzw. dauerhafter Entfernung oberirdischer Bauwerke und stadtbildprägender Elemente.

Anlage- und betriebsbedingte nachteilige Auswirkungen sind nicht zu ermitteln. Die Neuanlagen werden stadtbildverträglich gestaltet.

Schwerpunkt der Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung baubedingter nachteiliger Auswirkungen bilden folgende technische und organisatorische Schutz- und Vorsorgemaßnahmen:

- Baufeld und Baustelleneinrichtungsflächen sind auf das unbedingt erforderliche Maß zu beschränken, um landschafts- und stadtbildprägende Strukturen im Umfeld zu erhalten,
- Die Richtlinien für die Anlage von Straßen - Teil Landschaftspflege Abschnitt 4 (Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen - RAS-LP 4) und Abschnitt 2 (Landschaftspflegerische Ausführung - RAS-LP 2) sowie die Empfehlungen für die landschaftspflegerische Ausführung im Straßenbau (ELA) sind zu beachten.

Trotz dieser Minimierungsmaßnahme sind zeitlich begrenzte, baubedingte Restbeeinträchtigungen für das Schutzgut für einzelne Teilbereiche unvermeidbar. Für bauzeitlich

bedingte Gehölzrodungen sind, wo möglich, wieder eingriffsnaher Ersatzpflanzungen vorgesehen.

Mit den geplanten landschaftspflegerischen Maßnahmen sowie der Neugestaltung des Straßenraums werden erhebliche Auswirkungen auf das Landschafts- / Stadtbild ausgeglichen. Aufgrund mangelnder Flächenverfügbarkeiten für eingriffsnaher Neupflanzungen sind die Eingriffe in das Landschaftsbild nicht vollständig am Eingriffsort zu kompensieren.

10.7 Schutzgüter kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Baubedingte Wirkfaktoren und -effekte (siehe Kapitel 3.7) sind insbesondere:

- Baufeldfreimachung mit Veränderungen / Beeinträchtigungen von Sachgütern durch bauliche Eingriffe (z. B. Denkmal **BD**, **CN**),
- Oberirdische und unterirdische Bautätigkeiten und Einsatz von Baumaschinen bzw. – aggregaten mit Erschütterungsschwingungen.

Anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren (siehe Kapitel 3.7) und -effekte sind insbesondere:

- Dauerhafte Veränderungen an Sachgütern.

Schwerpunkt der Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung baubedingter nachteiliger Auswirkungen bilden folgende technische und organisatorische Schutz- und Vorsorgemaßnahmen:

- erschütterungsarme Bauweise,
- werden im Rahmen der Bauarbeiten Sachen oder Sachteile gefunden, bei denen Anlass zu der Annahme besteht, dass es sich um bisher unbekannte archäologische Gegenstände handeln kann, so haben der Finder und der Verfügungsberechtigte den Fund unverzüglich anzuzeigen und die zu seiner Sicherung und Erhaltung ergehenden Anordnungen zu befolgen (§ 18 Denkmalschutzgesetz Hamburg),
- Beweissicherung (siehe Kapitel 10.8).

Darüber hinaus sind speziell für die denkmalgeschützten Gebäude besondere Schutzmaßnahmen nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erforderlich. Die bauzeitlich in Anspruch genommenen Freiflächen der Ensembles **CN** und **BD** werden in Abstimmung mit der Denkmalschutzbehörde und dem Eigentümer am Bestand orientiert wiederhergestellt. Ein dauerhafter Eingriff in diesen Bereich ist durch das Vorhaben nicht beabsichtigt.

Für die U5 Ost wird ein Beweissicherungsverfahren durchgeführt. Die Beweissicherung bezieht sich auf den räumlichen Bereich, der im Einflussbereich der Baumaßnahme liegt (siehe Planfeststellungsunterlage, Teil I, Anlage 02.00, Kapitel 14).

10.8 Überwachung

Im Landschaftspflegerischen Begleitplan ist eine Umweltbaubegleitung festgelegt, um eine ordnungsgemäße Umsetzung der vorgesehenen landschaftsplanerischen Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen sicherzustellen.

Des Weiteren ist ein Monitoring- und Beweissicherungsverfahren zum Schutz von Gebäuden und Sachgütern vorgesehen, um bei Bedarf entsprechende Maßnahmen einleiten zu können.

11 Unvollständige Unterlagen und Kenntnislücken bei der Bearbeitung

Für den Bereich des Busbetriebshofes (Bereich südliches GD) liegen zum Zeitpunkt der Berichtserstellung keine abschließenden Werte bzgl. Versiegelung oder klimatischer Bedeutung vor. In diesem Fall wurde approximiert und der Planzustand berücksichtigt.

12 Allgemeinverständliche nichttechnische Zusammenfassung

12.1 Anlass des Vorhabens

Bürgerschaft und Senat der Freien und Hansestadt Hamburg verfolgen ausweislich der Bürgerschaftsdrucksachen 21/1736 vom 29.09.2015 und 21/12322 vom 13.03.2018 den Bau einer neuen U-Bahn-Linie U5. Sie soll im Osten von Bramfeld und Steilshoop über Sengelmanstraße, die City Nord und Borgweg in die Innenstadt über den Hauptbahnhof und von dort in Richtung Siemersplatz / Stellingen führen. In einem ersten Bauabschnitt soll die Strecke City Nord bis Bramfeld geplant und errichtet werden. Insgesamt können hierdurch bis zu 30.000 Einwohner der genannten Stadtteile erstmals direkt mit einer Schnellbahn erschlossen werden. Darüber hinaus werden die verdichteten Arbeitsplatz- und Einzelhandelsstandorte Bramfeld und City Nord erschlossen.

Die durch eine Schienenanbindung entstehende Netzwirkung erhöht die Attraktivität des gesamten Schnellbahnnetzes und verbessert so die Mobilität aller Hamburgerinnen und Hamburger erheblich. Nicht zuletzt können mit einer U-Bahn auch bei langfristig weiter wachsender Fahrgastnachfrage ausreichende Kapazitäten geschaffen werden, ohne dass es in den ohnehin schon begrenzten Straßenräumen zu der Notwendigkeit einer zusätzlichen dauerhaften Flächeninanspruchnahme käme.

Die Planungsziele für die U5 Ost sind im Rahmen einer Machbarkeitsuntersuchung (am 04.10.2016 im Transparenzportal der Freien und Hansestadt Hamburg veröffentlicht) konkretisiert worden. Auf Grundlage der Machbarkeitsuntersuchung wurde Mitte 2016 die Vorplanung für den Planungsabschnitt U5 Ost mit einer Anbindung von Bramfeld, Steilshoop, Barmbek-Nord und der City Nord mit Übergängen in das bestehende Schnellbahnnetz an den Haltestellen Rübenkamp und Sengelmanstraße begonnen. Ergebnis

der Vorplanung, begleitender Untersuchungen zu verkehrlichen Wirkungen sowie eines parallel durchgeführten Prozesses zur Bürgerbeteiligung war die Entscheidung, die Haltestelle Barmbek Nord durch eine nördlicher gelegene Haltestelle Nordheimstraße zu ersetzen und auf einen Umsteigehaltestelle zur S-Bahn am Rübenkamp zu verzichten. Hierdurch ergeben sich ein geringerer baulicher Aufwand, geringere bautechnische Risiken sowie kürzere Fahrzeiten für die diesen Abschnitt durchfahrenden Fahrgäste. Die Stadtteile Bramfeld und Steilshoop erhalten so erstmals einen direkten Zugang zu einer Schnellbahn und die Streckenführung erzeugt aufgrund der entstehenden Umsteigebeziehungen eine hohe Netzwirkung für das gesamte Hamburger Schnellbahnsystem. Die Verknüpfung an der Sengelmannstraße ermöglicht darüber hinaus eine Gleisverbindung zum bestehenden U-Bahnnetz der HOCHBAHN, wodurch vorhandene Infrastruktur (Werkstätten) erreicht und genutzt werden können.

Aus der Drucksache 21/1736 wird auch deutlich, dass möglichst Bauverfahren zum Einsatz kommen sollen, welche die bauzeitlichen Beeinträchtigungen an der Oberfläche auf ein Mindestmaß reduzieren. Zur Erhöhung der Akzeptanz vor Ort gilt es, innerhalb des bestehenden Stadt- und Straßenraums sowohl bauzeitliche Beeinträchtigungen als auch die dauerhafte Flächeninanspruchnahme im Straßenraum so gering wie möglich zu halten. Aus diesem Grund soll die Trasse der U5 Ost – mit Ausnahme der oberirdisch gelegenen Verknüpfung zur Bestandshaltestelle Sengelmannstraße – ausschließlich unterirdisch verlaufen. Die Machbarkeitsuntersuchung ergab, dass im Bereich der Tunnelstrecken ein Schildvortriebsverfahren zum Auffahren eines Tunnels mit zwei Gleisen als unterirdisches Bauverfahren gewählt werden kann und sollte. Im Bereich der Haltestellen, der Notausgänge und des Zielschachtes ist allerdings eine offene Bauweise vorzuziehen.

12.2 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Die U5 Ost ist eine neue, ca. 6 km lange U-Bahn-Linie mit fünf Haltestellen zur Erschließung der Stadtteile Bramfeld, Steilshoop, Barmbek Nord, Ohlsdorf Süd und City Nord. Die U5 wird abweichend zum Bestandsnetz als vollautomatisches System GoA 4 (Grade of Automation 4) mit Bahnsteigtüren betrieben. Zudem ist der Umbau der oberirdischen U1 Bestandshaltestelle Sengelmannstraße mit Reaktivierung des nördlichen Bahnsteigs für einen Umstieg zwischen U1 und U5, sowie der Neubau einer Betriebswerkstatt im Bereich des Gleisdreiecks Bestandteil des Vorhabens.

Die U5 Ost führt von der City Nord in offener Bauweise in Tunnellage mit einer Mittelbahnsteighaltestelle City Nord (vorläufige Endhaltestelle) und nördlich anschließender Kehrgleis- und Abstellanlage in Richtung U-Bahn-Haltestelle Sengelmannstraße (oberirdische Bestandshaltestelle), an der zur bestehenden Linie U1 umgestiegen werden kann (siehe Abbildung 12-1). Die Haltestelle Sengelmannstraße wird modernisiert und so umgebaut, dass ein zusätzlicher Halt für die U5 und der bahnsteiggleiche Umstieg zwischen beiden Linien U1/U5 möglich sind. Die Weiterführung der U5 Ost in Richtung Osten erfolgt über ein Brückenbauwerk über die Sengelmannstraße und ein anschließendes Überführungsbauwerk U1/U5. Dieser Bauabschnitt wird oberirdisch hergestellt. Ab dem „Gleisdreieck“ südlich der Feuerbergstraße liegen der weitere Streckenverlauf und die drei wei-

teren Haltestellen unterirdisch. Vor dem Kreuzungspunkt der U5 Ost mit der S-Bahnstrecke beginnt der Schildvortrieb mit einer Tunnelröhre (2-Gleis Schild). Der Schildvortrieb wird für die Herstellung des Streckentunnels bis zum Streckenende in Bramfeld durchgeführt. Die in Richtung Osten verlaufende Strecke verbindet die neuen, in offener Bauweise herzustellenden, unterirdischen Haltestellen Nordheimstraße (**ND**) mit Anbindung der Fuhsbüttler Straße, Steilshoop (**SH**) in der Gründgensstraße liegend und die Endhaltestelle Bramfeld (**BD**) im Bereich des Bramfelder Dorfplatzes. Zur Realisierung der Haltestelle Bramfeld mit den entsprechenden Ausgangsbauwerken sind die Umgestaltung des Bramfelder Dorfplatzes und der Neubau einer Busanlage an der Heukoppel erforderlich. Hinter der Haltestelle Bramfeld liegt in Richtung Osten (Heukoppel) eine unterirdische Kehrgleis- und Abstellanlage, die bis zum Zielschacht im Bereich Heukoppel/Jahnkeweg im Schildvortrieb hergestellt wird. Um die Schildvortriebsmaschine zu bergen und den erforderlichen Notausgang am Ende der Kehrgleis- und Abstellanlage zu errichten, wird der Zielschacht in offener Bauweise erstellt. Auf den Streckenabschnitten zwischen den Haltestellen werden zudem folgende sechs Notausgangsbauwerke (siehe Kapitel 4.2.10) errichtet:

- 1) Notausgang Sydneystraße (NSD),
- 2) Notausgang Rübenkamp (NRK),
- 3) Notausgang Steilshooper Allee (NSH),
- 4) Notausgang Gründgensstraße (NGS),
- 5) Notausgang Fabriciusstraße (NFS),
- 6) Notausgang Heukoppel (HK) (Zielschacht).

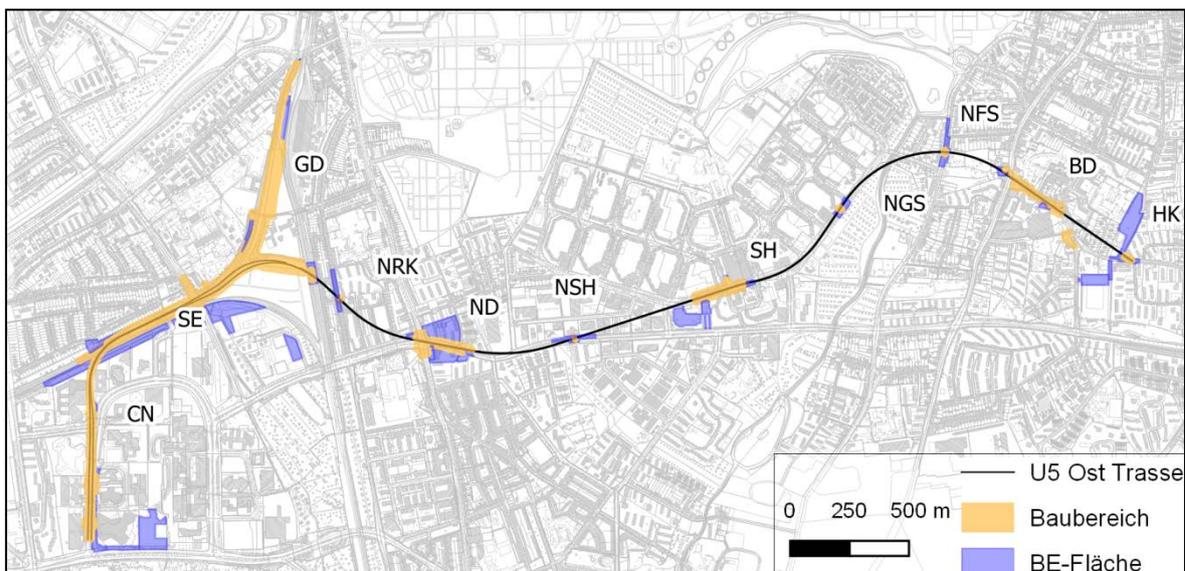


Abbildung 12-1: Trassenverlauf U5 Ost mit Haltestellen, Notausgängen und Nebenanlagen.

Die Betriebswerkstatt ist nördlich des Busbetriebshofes Gleisdreieck und parallel zu den Bestandsanlagen der U1 zwischen den Haltestellen Sengelmannstraße und Ohlsdorf vorgesehen. Die Gleisanlagen schließen hierbei direkt an die Kehrgleis- und Abstellanlage östlich der Haltestelle Sengelmannstraße an. Nördlich des Busbetriebshofes sind eine Abstellanlage sowie die Waschhalle geplant. Entlang der U1 Gleise befinden sich mehrere Betriebsgleisanlagen (Übergabegleise, Brems- / Prüfgleise, Abstellgleise) sowie die Betriebswerkstatt mit Nebenwerkstätten. Zur Trennung der U-Bahn-Betriebsanlagen und des öffentlichen Geh-/Radverkehrs muss die Paul-Stritter-Brücke mit verlängerter Spannweite neu gebaut werden.

12.3 Grundlagen und Methodik

Entsprechend der Zielstellung des UVP-Berichtes und der Anforderungen an den UVP-Bericht gemäß § 16 UVPG werden folgende Arbeits- und Prüfschritte durchgeführt:

1. Ableitung des Untersuchungsraumes,
2. Untersuchungen der aktuellen Situation relevanter, potenziell betroffener Schutzgüter im Untersuchungsraum (Bestandsanalyse) zur Ermittlung spezifischer Sensibilitäten,
3. Ermittlung von schutzgutrelevanten Wirkungen des Vorhabens (Wirkanalyse),
4. Bewertung der Erheblichkeit von potenziell nachteiligen Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter (Konfliktanalyse),
5. Konzipierung von geeigneten Maßnahmen zur Vermeidung / Verminderung und Kompensation nicht vermeidbarer, erheblich nachteiliger Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter.

Im Folgenden werden diese Arbeits- und Prüfschritte kurz beschrieben.

Wirk- und Konfliktanalyse (Kapitel 3.7)

Voraussetzung für die Beschreibung und Bewertung der voraussichtlich erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die einzelnen Schutzgüter ist die Erfassung der wesentlichen vom Vorhaben ausgehenden Wirkfaktoren. Die Wirkfaktoren werden aus der Projektbeschreibung der technischen Bauplanung sowie der Bauablaufplanung abgeleitet und sind im Wesentlichen wie folgt zuzuordnen:

- baubedingte Auswirkungen (Bauphase),
- anlagebedingte Auswirkungen (physisches Vorhandensein der Gebäude, Anlagen, Installationen etc. des Vorhabens) und
- betriebsbedingte Auswirkungen (Betriebsphase).

Die Bewertung der Umweltverträglichkeit des geplanten Vorhabens ergibt sich aus der Ermittlung des Auswirkungspotenzials des Vorhabens auf die einzelnen Schutzgüter.

Das Auswirkungspotenzial stellt das von einem Wirkfaktor bzw. einer Gruppe von Wirkfaktoren ausgehende Beeinträchtigungsrisiko bzw. der evtl. zu erwartende positive Effekt für das jeweilige Schutzgut dar. Verbal-argumentativ werden hierzu schutzgutbezogen die

projektspezifischen Wirkungen differenziert nach bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen in Beziehung zur Bestandsbewertung gesetzt.

Die Ergebnisse der gesonderten Fachbeiträge (z. B. Schalltechnische Untersuchung, Erschütterungsgutachten, Artenschutz-Fachbeitrag etc.) werden in die Betrachtungen integriert.

Die Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen orientiert sich an folgenden Maßstäben:

- Einhaltung von rechtsverbindlichen Grenzwerten / Orientierung an Mindestqualitäten bestimmter Umweltmedien (z. B. nach TA Luft, TA Lärm),
- Orientierung an UVPVwV, Anhang 2,
- Minimierungsgebot: Anwendung des Stands des Wissens und der Technik zur Minimierung von Umweltschäden,
- Orientierung der künftigen Umweltqualität an der bestehenden Umweltsituation,
- Vorsorgeprinzip: Vorbeugung vor erkennbaren vorhabenbedingten Gefahren für die Umwelt bzw. Minimierung der Auswirkungen.

Ableitung des Untersuchungsraumes:

Um dem linear verlaufenden Vorhaben zu entsprechen wurde generell ein bandförmiger Untersuchungskorridor mit einem beidseitig jeweils 100 m breiten Streifen entlang der Trassenachse festgelegt. Zudem wurde er um betriebliche Anlagen (Betriebswerkstatt Gleisdreieck) sowie um für die Baulogistik notwendige Einrichtungen wie Baustraßen und angedachte Baustelleneinrichtungsflächen erweitert, um diese Wirkungen ebenfalls zu berücksichtigen.

Innerhalb des Untersuchungskorridors wurde entsprechend der Erheblichkeit der Wirkfaktoren des Vorhabens in verschiedene Untersuchungszone differenziert:

Zone I: Bereiche mit direktem offenem / nicht offenem Eingriff in die Oberflächen (Baugruben für Haltestellen, Notausgänge etc., Baustelleneinrichtungsflächen, sonstige Bauinfrastruktur),

Zone II: Enge Untersuchungszone im Nahbereich des Eingriffs zur Erfassung der baubedingten Emissionen (Luftschadstoffe und Lärm), Wasserhaushalt für Straßenbäume, u. a. (beidseitig bis 100 m, sowohl oberirdisch als auch unterirdisch),

Zone III: Erweiterte Untersuchungszone zum Wasserhaushalt im Bereich der unterirdischen Tunnelstrecke (übergeordnete räumliche Zusammenhänge),

Zone IV: *Zusätzlicher Betrachtungsraum für erkennbare Sensibilitäten (nur bei Realkartierungen vor Ort), im Nahbereich des Untersuchungskorridors.*

Dieser Untersuchungsraum ist in seiner Ausdehnung so gefasst, dass alle relevanten Vorhabenwirkungen (Wirkfaktoren) auf die betroffenen Schutzgüter Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Fläche,

Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft sowie kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkung untereinander in ihrem erforderlichen Ausmaß sowohl in der Bau- als auch Betriebsphase vollständig ermittelt und bewertet werden.

Zur Erhebung und Bewertung des Zustandes der Umweltschutzgüter innerhalb des Untersuchungsraumes werden verschiedene Untersuchungsmethoden genutzt. Neben den Auswertungen vorhandener Daten und projektspezifischer Fachplanungen und -gutachten erfolgen Realkartierungen für absehbar erheblich betroffene Aspekte der Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt im Untersuchungsraum (Zone I und Zone II). Hierzu werden innerhalb des Untersuchungskorridors folgende Festlegungen getroffen:

Untersuchungsraum für „Realkartierung“ Biotop / Fauna (Vögel, Fledermäuse):

- Eingriffsbereiche **mit offenen Baugruben** (Haltestellen, Notausgängen, Start- / Zielschacht etc.): der jeweilige Eingriffsbereich sowie ein zusätzlicher Untersuchungsbereich von 50 m ab Außenkante Schlitzwand (beidseitig); zzgl. Zone IV,
- Eingriffsbereiche **ohne offene Baugruben** (BE-Flächen, Baustraßen etc.): flächengenaue Erfassung des jeweiligen Eingriffsbereiches ohne zusätzlichen Untersuchungsbereich, zzgl. Zone IV,
- Nach § 30 BNatSchG geschützte Biotop wurden flächenscharf erfasst (über den gesamten Trassenkorridor),
- Amphibien: geländebasierte Potenzialanalyse, Augenmerk auf Gewässer innerhalb oder in Nähe betroffener Bereiche,
- Reptilien / Falter / Insekten: geländebasierte Potenzialanalyse, Erfassung potenziell wertvoller Lebensräume mit Überprüfung der Arten vor Ort.

Untersuchungsraum für „Realkartierung“ Bäume:

- Oberflächige Eingriffsbereiche **mit offenen Baugruben** (bei Haltestellen, Notausgängen, Start- / Zielschacht etc.) zzgl. eines zusätzlichen Untersuchungsbereichs von 25 m ab Außenkante Schlitzwand (rundum),
- Oberflächige Eingriffsbereiche **ohne offene Baugruben** (BE-Flächen, Baustraßen etc.): Erfassung ohne zusätzlichen Untersuchungsbereich.

Untersuchungsraum und Bestandsanalyse (Kapitel 5 und Kapitel 6)

Unter Berücksichtigung der Lage und Ausdehnung des Vorhabens, der vorhandenen naturräumlichen Gegebenheiten sowie der potenziellen räumlichen Ausdehnung der bau-, betriebs- und anlagebedingten Auswirkungen des Vorhabens wird ein Untersuchungsraum abgeleitet. Mindestens innerhalb dieses Untersuchungsraumes werden das Vorhandensein und die aktuelle Situation der Schutzgüter nach UVPG erfasst, dargestellt und bewertet.

Die Bewertung der Sensibilitäten und der Bedeutsamkeit des erhobenen Bestandes erfolgt verbal-argumentativ unter Anwendung gegenwärtig allgemein anerkannter Kriterien zu Nutzen und Funktion (Funktionaler Wert).

Status-Quo-Prognose / Nullvariante (Kapitel 7)

Auf Grundlage verfügbarer, nicht gesondert ermittelter Umweltinformationen und allgemeiner wissenschaftlicher Erkenntnisse wird in einer Übersicht dargelegt, wie sich der Untersuchungsraum bei Nichtdurchführung des Vorhabens in den kommenden Jahren im Vergleich zur heutigen Bestandssituation voraussichtlich entwickeln wird. Hierbei werden, sofern erkennbar, auch unterschiedliche Szenarien aufgezeigt, die sich aus realistischer natürlicher / sukzessiver Entwicklung und bekannten Planungsabsichten im Raum ergeben können.

Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen, Ausgleich und Ersatz (Kapitel 10)

Ergänzend zu den aus dem Vorhaben bzw. Standort direkt ergebenden Aspekten zur Vermeidung und Verminderung von schädigenden Umweltauswirkungen werden weitere Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung bzw. zum Ausgleich und Ersatz von erheblichen, negativen Umweltauswirkungen empfohlen. Die Konkretisierung erforderlicher Maßnahmen erfolgt im Rahmen der Landschaftspflegerischen Begleitplanung bei der Anwendung der Eingriffsregelung.

12.4 Untersuchungsraum (Ist-Zustand)

Der insgesamt ca. 165 ha große Untersuchungsraum befindet sich im Nordosten der Freien und Hansestadt Hamburg in den Bezirken Hamburg-Nord und Wandsbek. Die dort geplante U-Bahnlinie verläuft von der City Nord bis nach Bramfeld. Der Untersuchungsraum ist von Wohnbebauung (Block- und Blockrandbebauung) und gemischter Bebauung mit Geschäften und Büros geprägt, darüber hinaus sind mehrere Freiflächen (meist gepflegte Grünflächen) sowie größere Gebiete für Bahnanlagen und Anlagen des ÖPNV zu finden. Zudem verlaufen mehrere größere Verkehrsachsen (u. a. Jahning, Überseering, Sengelmannstraße, Steilshooper Allee, Bramfelder Chaussee) durch das Gebiet.

Entlang der Verkehrsachsen gibt es für den städtischen Charakter typische erhöhte Lärmvorbelastung sowie verstärkte Schadstoffemissionen.

Der Untersuchungsraum kann als anthropogen überprägt eingestuft werden und ist gekennzeichnet von einer – teilweise lang bestehenden – stadtypischen Vegetation: Siedlungsflächen mit zum Teil intensiv gepflegten Grünanlagen sowie Verkehrsflächen mit Begleitgrün. Zudem gibt es einen großen Baumbestand (u. a. im Straßenraum sowie in Parkanlagen). Darüber hinaus befindet sich im Bereich des Gleisdreiecks ein größeres baumbeständiges Gebiet (Wald im Sinne des Landeswaldgesetzes).

12.5 Beschreibung / Bewertung der Umweltauswirkungen

12.5.1 Schutzgut Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit

Wohnen und Wohnumfeld

Der Untersuchungsraum befindet sich im innerstädtischen Bereich Hamburgs und erstreckt sich über die Bezirke Hamburg-Nord und Wandsbek. Es ist in nahezu allen Untersuchungsbereichen als Wohnraum mit nahegelegenen öffentlichen Einrichtungen bedeutsam für den Menschen. Sensible Nutzungen (u. a. Krankenhäuser) sind in den Bereichen **GD**, **ND** und **SH** zu nennen. Die Struktur der Wohnbebauung ist heterogen. Größere Grün- bzw. Freiflächen zur Freizeitgestaltung weisen insbesondere die Bereiche **CN**, **GD** und **HK** auf. Im Bereich **CN** ist zudem ein größeres Dienstleistungszentrum vorhanden. In den Bereichen **SE** und **GD** sind bahnbezogene Flächen von Bedeutung (u. a. Bestandlinie- und Haltestelle der U1, Sonderbaufläche (Busbetriebshof)).

Für Baufeld und BE-Flächen gehen bauzeitlich Teile von Freiflächen verloren (City-Nord-Park, Sportplatz und Parkfläche Heukoppel). Im Bereich **GD** entsteht ein dauerhafter Verlust einer bewaldeten Fläche. Nordwestlich der Haltestelle **SE** werden Flächen einer Kleingartenanlage durch die Errichtung einer BE-Fläche bauzeitlich und durch die Erweiterung der U-Bahngleise dauerhaft beansprucht. Bauzeitlich betroffene Parkanlagen werden nach Abschluss der Bauarbeiten wieder als Freizeit- und Grünflächen hergerichtet und zur Verfügung gestellt. Die bauzeitlich betroffene Fläche der Kleingartenanlage kann nach der Wiederherstellung im Anschluss der Bauarbeiten wieder ihrer Ursprungsnutzung zugeführt werden.

Vorbelastung (Lärm)

Bezüglich der Vorbelastung durch Lärm und Erschütterungen sind vor allem die bestehenden Verkehrsachsen (Sengelmanstraße, Fuhsbüttler Straße, Steilshooper Allee sowie Bramfelder Chaussee), die Güterumgehungsbahn sowie die U-Bahn (U1) und S-Bahn (S1/S11) im Untersuchungsraum zu nennen. Durch die Verkehrsbelastung ergeben sich Lärmbelastungen zwischen 55 und 60 dB(A) am Tag, die sich auf die angrenzenden Wohngebiete im gesamten Untersuchungsraum erstrecken. Entlang Hauptverkehrsachsen zeigen sich tagsüber erhöhte Lärmbelastungen von teilweise über > 70 dB(A).

In den Bereichen **CN** und **SE** können Belastungen durch Fluglärm von bis zu 62 dB(A) (tagsüber) bzw. 56 dB(A) (nachts) auftreten.

Baulärm

In allen Bereichen offener Bauweise sind z. T. erhebliche Überschreitungen der Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm zu erwarten (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 20.01). Daher sind umfangreiche Minderungsmaßnahmen notwendig (u. a. ggf. Einhausung ortsfester Maschinen (Separationsanlage), Einsatz möglichst lärmarmen Maschinen und Bauverfahren, regelmäßige Wartung/Prüfung von Baugeräten / -maschinen). Auch nach den Minderungsmaßnahmen kann in Bereichen mit Wohnnutzung eine z. T. erhebliche Beeinträchtigung nicht ausgeschlossen werden. Die Schallleistungspegel lie-

gen tagsüber fast überall und nachts überwiegend in Bereichen, die ggfs. als gesundheitsgefährdend angesehen werden können (> 70 dB(A) am Tag, > 60 dB(A) in der Nacht). Dies macht weitergehende Schallschutzmaßnahmen erforderlich (u. a. ausführliche Anwohnerinformationen, telefonische Hotline, Angebot von Ausweichquartieren).

Unter Berücksichtigung sämtlicher Maßnahmen, um den Schutz sowie eine umfangreiche Information der Anwohner zu gewährleisten, können die Beeinträchtigungen durch Baulärm auf ein hinnehmbares Maß reduziert werden.

Die bauzeitliche Verschiebung der Verkehrsachse im Bereich Nordheimstraße führt zu einer Erhöhung der verkehrsbedingten Schallimmissionen (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 20.02). Es wurden Beurteilungspegel > 70 dB(A) tags und > 60 dB(A) nachts prognostiziert. Unter Berücksichtigung passiver Schallschutzmaßnahmen an betroffenen Gebäuden, sind keine erheblichen Beeinträchtigungen der Anwohner zu erwarten.

Betriebsbedingter Lärm

Für die Beurteilung der Schallimmissionen durch den U-Bahn-Betrieb wurden die Bestimmungen des BImSchG, der 16. BImSchV und der TA Lärm herangezogen.

Die betriebsbedingten Schallimmissionen durch die Erweiterung der bestehenden Gleisanlage im Bereich **SE** können unter Berücksichtigung einer hochabsorbierenden durchgezogenen Schallschutzwand nördlich der Gleisanlage und passiver Lärmschutzmaßnahmen an einigen gewerblich genutzten Gebäuden im Bereich Überseering auf ein verträgliches Maß reduziert werden (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 21.02).

Im Bereich **HK** wird eine neue Buskehre errichtet. Hier liegen die Beurteilungspegel Tag/Nacht vereinzelt über den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 21.03), sodass passiver Lärmschutz an einigen Gebäuden vorgesehen ist. Erhebliche Beeinträchtigungen werden somit vermieden.

Für den Neubau der U-Bahn-Betriebswerksatt im Bereich **GD** wurde der Immissionsschutz gutachterlich nachgewiesen (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 21.04). Erforderliche Lärmschutzeinrichtungen (u. a. Lärmschutzwände) sind bereits in die Berechnungen eingegangen. Bei den verbleibenden Überschreitungen der Referenzpegel (nachts) an wenigen Immissionsorten ist nicht von einer erheblichen Beeinträchtigung auszugehen.

Baubedingte Erschütterungen

In der Bauphase können Erschütterungen bei Abbrucharbeiten mit Bagger und Spitzmeißel, Erstellung von Bohrpfählen und Schlitzwänden, Verdichtungsarbeiten sowie durch Bewegungen von Bau- und Transportgeräten (auch LKW-Verkehr) hervorgerufen werden. Erschütterungsintensive Bautätigkeiten (Rammarbeiten, Einbringen von Spundwänden) werden nicht vorgenommen. Durch den Betrieb der Tunnelvortriebsmaschine sind keine bedeutenden Beeinträchtigungen durch Erschütterungen zu erwarten.

Aufgrund der vorgesehenen Bautechniken und technischer Möglichkeiten zur Minderung von Erschütterungen während der Bauausführung sind insgesamt keine erheblichen baubedingten Auswirkungen durch Erschütterungen absehbar.

Betriebsbedingte Erschütterungen / Sekundärschall

Während des Betriebs der geplanten U-Bahn entstehen Erschütterungen und Sekundärschall, die sich auf Personen in Gebäuden auswirken können.

Für viele Teilabschnitte des Tunnelbetriebs und den oberirdischen Betrieb im Bereich **SE** ist der Einsatz von Minderungsmaßnahmen (u. a. Unterschottermatten, Überprüfung anhand lokaler Messungen im Bereich der Tunnelabschnitte) erforderlich. Bei Durchführung der Maßnahmen ist gewährleistet, dass die Anhaltswerte für Erschütterungen und für den Sekundärschall eingehalten werden können (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 21.01 und 21.02).

Elektromagnetische Verträglichkeit

Gemäß der gutachterlichen Prüfung (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 23.01) ist eine gesundheitliche Beeinträchtigung von Personen sowie eine Beeinträchtigung medizinischer Geräte (z. B. Asklepios Kliniken Barmbek) durch die entstehenden niederfrequenten Felder nicht zu erwarten.

Streustrom

Gesundheitsgefährdende Auswirkungen sind durch entsprechende bauliche Maßnahmen u. a. für den Gleisoberbau, die Stahlbetonbauwerke sowie für die elektrische Trennung nicht zu erwarten (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 23.01).

Luftschadstoffe (Staub)

Im Baubetrieb sind Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Minderung von Staubabwehungen durch Baufahrzeuge, Transporte oder Bodenlagerung (u. a. Befeuchtung) vorgesehen.

Hinsichtlich der Verkehrsbelastung wird aufgrund der baubedingten Behinderungen im Verkehrsfluss eine Abnahme erwartet (Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 20.02), sodass trotz Zunahme des baubedingten LKW-Verkehrs keine maßgebliche Veränderung der vorhandenen Luftschadstoffsituation entsteht. Gesundheitsgefährdende Auswirkungen sind demnach nicht abzuleiten.

12.5.2 Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Pflanzen und Biotope, naturschutzrechtliche Ausweisungen

Der Untersuchungsraum ist insgesamt gekennzeichnet von einer stadttypischen Vegetation, sodass Siedlungsflächen mit teils intensiv gepflegten Grün- und Freizeitanlagen sowie Verkehrsflächen mit Begleitgrün das Bild bestimmen. Biologisch hochwertige Flächen stellen das Waldstück im „Alsterdorfer Gleisdreieck“ sowie die Bahnböschungen entlang der U1 dar. Mit Ausnahme eines kleineren seggen-, binsen- und hochstaudenreichen Flutrasens (ca. 45 m²) im City-Nord-Park befinden sich keine nach § 30 BNatSchG gesetzlich

geschützten Biotop im Untersuchungsraum. Im Bereich eines brachgefallenen Bahnsteigs an der Sengelmanstraße wachsen zudem verschiedene gefährdete Pflanzenarten.

Der gesamte Untersuchungsraum ist auch geprägt von einem größeren Baumbestand mit unterschiedlicher Altersstruktur, vorwiegend im Straßenraum sowie der an der Bahnböschung.

Baubedingt sind zur Herstellung der Baubereiche Rodungen eines Teils des Baum- und anderen Gehölzbestandes erforderlich. Der größte Eingriff erfolgt diesbezüglich in einem Teilbereich des „Alsterdorfer Gleisdreiecks“ (u. a. ca. 1 ha Wald im Sinne des Landeswaldgesetzes). Die Lage der betroffenen Flächen und Bäume ist der Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 17.00 ersichtlich.

Die erforderlichen Baustelleneinrichtungsflächen befinden sich vorwiegend im Straßenraum, jedoch werden auch Grün- und Freizeitflächen beansprucht. Nach Ende der Bauphase werden die Flächen wieder entsiegelt und im ursprünglichen Zustand wiederhergestellt.

Tiere

Im Untersuchungsraum sind vorwiegend angepasste und ubiquitäre Arten sowie Kulturfolger anzutreffen. Insgesamt wurden nur Vogelarten festgestellt, die nahezu flächendeckend in Hamburg und Norddeutschland verbreitet sind und zu den häufigen Arten zählen. Der Großteil des Untersuchungsraums weist eine geringe vogelkundliche Bedeutung auf. Eine Ausnahme stellt die Gehölzstruktur im Bereich des Gleisdreiecks dar.

Auch konnten insgesamt vier Fledermausarten im Untersuchungsraum nachgewiesen werden. Da für Fledermäuse Lebensräume mit Quartierpotenzial (Baumhöhlen, Gebäude) sowie insektenreiche Nahrungsflächen (Jagdgebiete) relevant sind, sind die Gehölze östlich der Eisenbahnbrücke an der Sengelmanstraße, das Waldstück im Gleisdreieck sowie Gehölzgruppen in der Nähe der Heukoppel von Bedeutung. Die baubedingte Rodung von Gehölzflächen und Einzelbäumen hat eine wesentliche Veränderung der genannten Tierlebensräume zur Folge.

Auswirkungen auf besonders geschützte Arten

Artenschutzrechtlich relevant sind diverse Vogelarten und Fledermäuse (siehe auch Planfeststellungsunterlage, Teil II, Anlage 18.01):

Baubedingte Tötungen können durch das Einhalten der vorgesehenen Fällperioden bei der Rodung von Gehölzflächen für Fledermäuse und Brutvögel vermieden werden. Bäume sind zudem unmittelbar vor der Fällung auf aktuelle Vorkommen von Fledermäusen zu überprüfen.

Erhebliche Störungen durch den Baubetrieb sind nicht zu erwarten, da es sich bei den Vogelarten um störungsgewohnte Arten des Siedlungsbereiches handelt. Für Fledermäuse wird ebenfalls eine Störung durch den Baubetrieb ausgeschlossen. Jedoch ist die er-

forderliche bau- und betriebsbedingte Beleuchtung auf geeignete Weise einzusetzen, um den Luftraum möglichst unbeleuchtet zu belassen und Flugstrecken zu ermöglichen.

Die Zerstörung oder Beschädigung von Brut- und Ruheplätzen für Vögel sowie von Fortpflanzungs- und Ruhestätten für Fledermäuse ist durch die Rodung der Gehölzflächen im Bereich der Bahnböschung und des Gleisdreiecks (ca. 1 ha Wald im Sinne des Landeswaldgesetzes) zu erwarten. Dadurch gehen Reviere für Gehölzvögel (u. a. Gartenrotschwanz, Grauschnäpper) sowie Fledermäuse verloren. Zum Erhalt der ökologischen Funktion ist die Schaffung von Gehölzflächen erforderlich. In Abstimmung mit der BUE und der BWVI als Waldbehörde ist davon auszugehen, dass die unvermeidliche Beeinträchtigung des Waldes im nördlichen Gleisdreieck im Sinne des § 15 Abs. 2 Satz 3 BNatSchG durch Schaffung einer geeigneten Waldfläche im Naturraum ersetzt werden muss. Die Recherchen der HOCHBAHN haben ergeben, dass es in Hamburg keine bzw. nicht ausreichende verfügbare oder geeignete Ersatzflächen in diesem Naturraum gibt. Daher hat sich die Suche nach geeigneten Flächen auch auf Schleswig-Holstein erstreckt. Auf einer Fläche in der Gemeinde Kattendorf, Flur 6, Flurstück 121, Gemarkung Kattendorf, etwa 25 km vom Eingriffsort entfernt ist die Entwicklung einer 2 ha großen Ackerfläche zu einem Laubmischwald vorgesehen. Zur weiteren Verminderung der Auswirkungen werden zudem künstliche Nisthilfen und Quartiere bereitgestellt.

Die genannten Maßnahmen sind als Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen im Landschaftspflegerischen Begleitplan dargestellt.

12.5.3 Schutzgüter Fläche und Boden

Die Bodenverhältnisse im Untersuchungsraum sind insgesamt durch intensive Bau- und Siedlungstätigkeit sowie die aktuelle anthropogene Flächennutzung bestimmt. Natürliche Bodenverhältnisse sind kaum vorhanden. Verbreitet sind gestörte und teilweise bzw. abschnittsweise umfassend versiegelte „Stadtböden“ mit Auffüllungen. Nur im Bereich **GD** kann aufgrund der geschützten Lage von einer beginnenden natürlichen Bodenbildung ausgegangen werden. In geringem Umfang sind Altlastenverdachtsflächen bekannt, die jedoch nicht in den Baubereichen liegen. Schutzwürdige Böden hinsichtlich ihrer Lebensraumfunktion oder als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte befinden sich nicht im Gebiet.

Baubedingt sind für die offenen Baugruben (u. a. Haltestellen und Notausgänge) und für den Schildvortrieb erhebliche Mengen an Erdaushub erforderlich. Auf derzeit unversiegelten Flächen ergeben sich zusätzlich schwerpunktmäßig baubedingte Beeinträchtigungen im randlichen Baufeld, durch Baustraßen, Rettungs- / Umleitungswege, und für die Baustelleneinrichtung. Hierzu zählen Oberbodenabtrag, ggf. Bodenaustausch, Bodenverdichtung, Umlagerungen und bauzeitliche Versiegelung mit der Beeinträchtigung natürlicher Bodenfunktionen. Die Flächen werden nach Ende der Bauphase wieder entsiegelt und im ursprünglichen Zustand wiederhergestellt. Eine Ausnahme hiervon bildet die BE-Fläche im Bereich **GD**. Auf dieser wird anschließend eine Betriebswerkstatt errichtet. Bauzeitliche und dauerhafte Leitungsumlegungen führen zu weiteren Bodenstörungen. Dauerhaft werden sie vorrangig in Verkehrsnebenflächen gelegt, die bereits heute eine sehr einge-

schränkte Bodenentwicklung aufweisen. In den Bereichen **SH** und **HK** sind unter einzelnen Gebäuden Bodenstabilisierungsmaßnahmen (Kompensationsinjektionen) erforderlich. Baubedingt sind Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Flächen vor allem durch die offenen Baugruben und temporäre Versiegelung (BE-Flächen) zu erkennen, die durch Maßnahmen (siehe Kapitel 10 und Planfeststellungsunterlage, Teil I Anhang 12) vermieden, vermindert oder ausgeglichen werden können.

Anlagebedingt verbleiben dauerhaft neben dem eigentlichen Tunnelbauwerk einschließlich der Zugänge Materialien zur Bodenstabilisierung, Schlitzwände, Unterwasserbetonsohlen und Verankerungen im Untergrund und Boden. Anlagebedingte Neuversiegelungen sind nur in geringem Umfang erforderlich, da die Zugänge größtenteils im Straßenraum liegen. Eine Ausnahme davon bildet die Errichtung der Betriebswerkstatt im Bereich **GD**. Hier ist von einer größeren Neuversiegelung auszugehen.

Betriebsbedingt sind mit dem U-Bahn-Regelbetrieb keine Folgen für das Schutzgut Boden und Fläche erkennbar.

Altlasten, Schadstoffe

Im Untersuchungsraum gibt es Hinweise auf eine Altablagerung sowie einen Altlastenverdacht. Beide Flächen werden nicht direkt von der Baumaßnahme berührt.

Es liegen keine Hinweise auf gefährliche Materialien vor, die bei einer Mobilisierung zu erheblichen negativen Auswirkungen für die Schutzgüter Boden, Grundwasser und Menschen führen können.

12.5.4 Schutzgut Wasser

Grundwasser

Im Untersuchungsraum liegen geologisch bedingt sehr heterogene Grundwasserverhältnisse und eine Stockwerkstrennung zwischen drei verschiedenen Grundwasserleitern vor. Eine Beeinflussung der Grundwasserfließrichtung des oberen Grundwasserleiters (Hauptgrundwasserleiter), die ungefähr von Nordost nach Südwest gerichtet ist und größtenteils parallel zur geplanten U-Bahntrasse verläuft, ist nicht gegeben. Nur im Bereich **CN** liegen die geplante Haltestelle City Nord und die zugehörigen Kehr- und Abstellanlage senkrecht zur Grundwasserfließrichtung. Das führt zu einer Veränderung des Grundwasserfließverhaltens. Dadurch ergeben sich ein Anstau auf der östlichen Seite und eine Absenkung auf der westlichen Seite des geplanten Bauwerkes.

Im Bereich **GD** kann es aufgrund der bauzeitlichen Versiegelung durch die BE-Fläche und den anschließenden Bau der Betriebswerkstatt zu einer Verringerung der Grundwasserneubildungsspende kommen. Weitere dauerhafte Versiegelungsflächen sind nicht vorgesehen, sodass keine weiteren Veränderungen des Grundwasserdargebotes zu erwarten sind.

Durch die Herstellung der Baugruben mit bis in ca. 45 m Tiefe unter GOK reichenden Schlitzwänden kann es im Bereich der geplanten U-Bahntrasse zu einer Verminderung der Deckschicht und deren Filterfunktion kommen, wodurch die Gefahr einer Verunreini-

gung des Grundwassers steigt. Eine flächenwirksame Grundwasserabsenkung wird für den Tunnelvortrieb und die Herstellung wasserundurchlässiger Baugruben aus Schlitzwänden mit einer Unterwasserbetonsohle vermieden. Zudem bietet der wasserundurchlässige Verbau außerdem einen Schutz vor Schadstoffeinträgen bereits während der Bauzeit. In Bereichen, in denen die Tunnelsohlenunterkante in die Deckschicht einbindet, wird das fertiggestellte Tunnelbauwerk trotz einer Minderung der natürlichen Deckschicht eine Abdichtung gegenüber Schadstoffeinträgen in den unteren Grundwasserleiter bewirken. Voraussetzung hierfür ist, dass am Rand des Tunnelbauwerks bzw. durch Leitungen, Schächte etc. keine Durchlässigkeit entsteht, durch die Schadstoffe in das Grundwasser verlagert werden können.

Die in den Bereichen **SH** und **HK** vorgesehenen Bodenstabilisierungsmaßnahmen (Kompensationsinjektionen) haben keine relevanten Auswirkungen auf das Grundwasser. Es wird vorausgesetzt, dass grundwasserverträglich Baustoffe verwendet werden.

Betriebsbedingt und anlagebedingt werden keine relevanten Auswirkungen auf das Grundwasser erwartet.

Oberflächengewässer

Im Untersuchungsraum ist ein anthropogen überprägtes Gewässer, die Seebek, vorhanden. Es werden durch das Vorhaben keine Auswirkungen auf das Gewässer abgeleitet.

Bauzeitlich fallen umfangreiche Mengen an Lenz- und Restwasser an. Dieses Wasser wird an fünf Wasseraufbereitungsanlagen behandelt und in gereinigtem Zustand in die Alster bzw. in die Siele der Stadt Hamburg eingeleitet. Somit wird eine potenziell nachteilige Beeinflussung der Gewässerqualität der Alster im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie vermieden.

Hinsichtlich der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen des WHG und der WRRL sind folgende Schlussfolgerungen abzuleiten:

Grundwasser:

Vorhabenbedingte Auswirkungen, die zu einer Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers führen bzw. der Zielerreichung (guter mengenmäßiger Zustand) entgegenstehen, können für das Vorhaben U5 Ost ausgeschlossen werden.

Vorhabenbedingte Auswirkungen, die zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands des Grundwassers führen bzw. der Zielerreichung (guter chemischer Zustand) entgegenstehen, werden für das Vorhaben U5 Ost nicht erwartet.

Oberflächenwasser:

Vorhabenbedingte Auswirkungen, die zu einer Verschlechterung des chemischen bzw. ökologischen Zustands des Oberflächenwassers führen bzw. der Zielerreichung (guter chemischer und ökologischer Zustand) entgegenstehen, werden für das Vorhaben U5 Ost nicht erwartet.

12.5.5 Schutzgüter Klima und Luft

Der Untersuchungsraum befindet sich weitestgehend im innerstädtischen Großstadtgebiet und ist geprägt von Block- und Blockrandbebauung, Verkehrsflächen und Freiflächen (meist gepflegten Grünflächen). Die vorhandenen Gehölze erfüllen dabei sowohl im Straßenraum als auch in den Grünanlagen lufthygienische und klimatische Wirkungen, durch beispielsweise Kühlungs- oder Filtereffekte. Insgesamt führt die enge Siedlungsbebauung im Untersuchungsraum kleinräumig häufig zu einer weniger günstigen bis ungünstigen bioklimatischen Situation. Vereinzelt aufgelockerte Bebauung sowie Landschaftsachsen, Grünzüge und umliegende Parkanlagen ermöglichen stellenweise eine Durchlüftung und verbessern die bioklimatische Situation. Darüber hinaus ist der Vegetationsbestand (v.a. Bäume) relevant für die klima- und lufthygienische Situation im Untersuchungsraum. Entlang der großen Verkehrsachsen gibt es eine Vielzahl an Straßenbäumen, welche hier lokal eine besondere mikroklimatische Bedeutung (Verschattung, Abkühlung, Luftreinhaltung) haben.

Die baubedingten Eingriffe sind mit lokalen Beeinträchtigungen des Stadtklimas und der Luftqualität verbunden. Dies sind im Wesentlichen das Entfernen des für das lokale Klima relevanten Baumbestandes sowie Emissionen von luftgängigen Stäuben und Schadstoffen. Die geplanten Baubereiche der Haltestellen und Notausgänge befinden sich in bioklimatisch vorbelasteten Bereichen mit bereits versiegelten Straßen- oder Gleisbereichen, in denen keine wesentlichen klimarelevanten Veränderungen erfolgen. Während der temporären Beanspruchung von Grünflächen für Baustelleneinrichtungsflächen (Bereiche **CN**, **SE**, **GD**, **SH** und **HK**) kann es durch die zusätzliche Versiegelung zu mikroklimatischen Veränderungen (z. B. lokale Aufheizungen) kommen. Lokal nachteilige Auswirkungen auf das Stadtklima und die Luftqualität sind insbesondere in Bereichen mit größerem Umfang baubedingter Verluste und Beeinträchtigungen von Bäumen und Gehölzen durch die Baugruben zur Herstellung der Haltestellen und im Bereich der Bahndammböschung sowie im Gleisdreieck zu erwarten. Durch den umfangreichen Verlust von Grünvolumen werden lokale Filterfunktionen und Abkühlungseffekte (durch Verschattung und Luftfeuchteveränderungen) insbesondere während der Vegetationsperioden beeinträchtigt. In diesem Zusammenhang ist der Eingriff im Bereich **GD** (Errichtung der Betriebswerkstatt) gesondert zu betrachten: Hier erfolgen kleinklimatisch relevante Eingriffe (umfangreiche Baumfällungen, Grünverluste und baubedingte, temporäre Bodenversiegelung) in die Bahndammböschung und in den Wald. Der baubedingte Eingriff kann lokal zu einer leichten Temperaturerhöhung sowie Verringerung der Luftfeuchtigkeit vor Ort und in der Umgebung führen. Nach Abschluss der Arbeiten erfolgt eine Wiederherstellung der Oberfläche, entsprechend der Oberflächenplanung und in Abstimmung mit den zuständigen Behörden. Dies umfasst auch eine Wiederherstellung bzw. die Freigabe der beanspruchten Grünflächen. Zur Gewähr der Verkehrssicherheit kann eine Ersatzpflanzung von Bäumen in den Bereichen **SE** und **GD** nicht erfolgen. Stattdessen wird die Begrünung der Flächen der Bahndammböschung mit niedrig wüchsigen Pflanzenbestand vorgesehen. Insgesamt wird davon ausgegangen, dass sich die klimatischen Bedingungen in den Straßenräumen sowie im Gleisdreieck trotz der bauzeitlichen Beeinträchtigungen und der zusätzlichen

Versiegelung durch die weiterhin bestehenden großräumigen Kaltluftbereiche ausgleichen können.

Das Vorhaben führt zu einer Erweiterung des ÖPNV-Netzes, wodurch generell von einem positiven Effekt auf die Lufthygiene auszugehen ist (siehe Kapitel 3.7). Insgesamt steht das Vorhaben im Einklang mit den Zielen des hamburgischen Luftreinhalteplans.

Dennoch sind anlagenbedingten Auswirkungen auszuweisen. Im Wesentlichen führen Neuversiegelungen und Hindernissen für Luftströme zu Beeinträchtigungen. Durch den Erhalt und die teilweise Erweiterung der Gleisanlage in den Bereichen **SE** und **GD** bleibt das Potenzial für einen Luftaustausch zwischen dem großen Kaltluftgebiet des Ohlsdorfer Friedhofs und dem Stadtpark wahrscheinlich erhalten. Im Bereich **GD** kommt es durch die geplante Betriebswerkstatt anlagenbedingt zu einer Überprägung der bisherigen Oberflächen (Wald). Trotz der zusätzlichen Versiegelung bleiben der Baumbestand auf der westlichen Bahndammböschung und der östliche Teil des Waldes erhalten. Damit wird davon ausgegangen, dass die übergeordnete Vernetzung erhalten bleibt. Um einen Teil des verlorenen Grünvolumens ausgleichen zu können, ist geplant die Dachfläche der Betriebswerkstatt aktiv zu begrünen. Dies hat zudem positive Effekte auf die Umgebungstemperatur und die Luftfeuchtigkeit.

Mit Ausnahme des Eingriffs im Bereich **GD** wird von keiner erheblichen anlagenbedingten Auswirkung auf das Schutzgut ausgegangen. Insgesamt ist davon auszugehen, dass nachteilige betriebsbedingte Auswirkungen durch die Umsetzung des Vorhabens entsprechend dem Stand der Technik weitgehend vermieden werden und das Vorhaben diesbezüglich einen positiven Effekt auf das Stadtklima hat.

12.5.6 Schutzgüter Landschaft / Stadtbild

Der Untersuchungsraum ist stark anthropogen überprägt und umfasst ein heterogenes Stadtbild bestehend aus Siedlungsflächen, einer stadttypischen Vegetation mit einem großen Baumbestand (u. a. Alleen) entlang der Verkehrsflächen sowie gepflegte Grünanlagen für Erholung und Sport. Eine Besonderheit im Untersuchungsraum bildet die im Bereich **GD** (nördlich der Feuerbergstraße) als Wald im Sinne des Landeswaldgesetzes einzuordnende Fläche mit zum Teil großkronigen Bäumen. Es handelt sich um einen ehemaligen Kleingarten bzw. Schulgarten, der vor mehr als 35 Jahren aufgegeben wurde. Die damals gepflanzten Strukturen haben sich hier entwickelt und mit natürlichen gewachsenen Bäumen vermischt.

Die baubedingten Eingriffe führen teilweise zu Beeinträchtigungen des Landschafts- / Stadtbildes, im Wesentlichen durch die Störung von Sichtbeziehungen sowie einer Veränderung des Raums, sodass dieser nicht mehr in der bisherigen Form vollumfänglich erlebbar ist. Besonders durch die umfänglichen Fällungen von stadtbildprägenden Straßenbäumen zur Errichtung der Baugruben wird das Stadtbild bauzeitlich, nachteilig verändern. Im Bereich **GD** kommt es zur Rodung des als eingeschränkt nutzbare Grünanlage bezeichneten Waldstücks. Hier wird ein Teil der Waldfläche für eine BE-Fläche und später für die Errichtung der Betriebswerkstatt umgewandelt. Diese geplante Nutzungsänderung stellt eine erhebliche Überprägung des Gebiets dar und führt zu einem Verlust der sonst

naturbestimmten und überwiegend nachtdunklen Fläche. Aufgrund der zu beiden Seiten weiterhin bestehenden Gehölzstrukturen, die die Sichtbeziehungen einschränken und die weiterhin bestehende Unzugänglichkeit des Gebietes werden als nicht erhebliche Auswirkungen auf das Stadtbild gewertet. Im Bereich **BD** werden großkronige Einzelbäume entfernt, wobei die besonders schützenswerte Blutbuche durch die vorgesehenen Maßnahmen geschützt werden soll und lediglich ein fachgerechter Kronen- bzw. Wurzelschnitt erforderlich wird (siehe Kapitel 10.2). Die Wiederherstellung der Oberfläche am Bramfelder Dorfplatz erfolgt in Abstimmung mit den zuständigen Behörden sowie unter Beteiligung der Öffentlichkeit.

Nach Abschluss der geplanten Maßnahmen sind die Haltestellen durch ihre Ausgangsbauwerke (Zugangstreppen, Aufzüge) sowie erforderliche technische Anlagen (Lüftungstürmen) an der Oberfläche zu erkennen. Davon ausgenommen ist die Haltestelle **SE**, die vollständig oberirdisch errichtet wird sowie die zusätzlich zu errichtenden Schallschutzwände. Insgesamt soll die Gestaltung eng mit den Stadtteilen und –raum verbunden werden. Im Bereich **GD** kommt es durch die geplante Betriebswerkstatt anlagenbedingt zu einer Überprägung des bisherigen Landschafts- / Stadtbildes. Durch die Errichtung geht eine innerstädtische, naturähnliche und nachtdunkle Fläche verloren und wird in ein Gewerbegebiet umgewandelt. Das Dach der Betriebswerkstatt wird als Gründach gestaltet und setzt somit einen für das Landschaftsbild positiven Akzent gegenüber der ansonsten dann gewerblich genutzten Fläche.

Die betriebsbedingten Eingriffe führen zu keinen wesentlichen Beeinträchtigungen in das Landschafts- / Stadtbild. Der Bereich, in dem die U-Bahn oberirdisch fährt ist bereits heute durch von fahrenden Bahnfahrzeugen und deren typische Geräusche (Brems- / Anfahrtsgeräusche) geprägt. Durch die Errichtung der Schallschutzwände wird diese Geräusch sowie die Sichtbeziehungen reduziert. Die weitere Trasse verläuft unterirdisch sodass keine Beeinträchtigung auf das Schutzgut erkennbar ist.

12.5.7 Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter

Im Untersuchungsraum befinden sich 16 denkmalgeschützte Gebäude, 10 Ensembles, zwei Gartendenkmäler sowie ein Denkmalobjekt. Bodendenkmalpflegerische Belange sind durch das Vorhaben nicht berührt.

Denkmalgeschützte Gebäude sind durch das Vorhaben direkt – beispielsweise durch Teilabriss – nicht betroffen. Bau- und anlagebedingt sind Erschütterungen möglich.

Durch Veränderungen der Grundwasserströmungsverhältnisse ergeben sich im Bereich **CN** nach derzeitigem Kenntnisstand keine negativen Auswirkungen auf die denkmalgeschützten Gebäude. Ein Beweissicherungsverfahren wird durchgeführt.

Außenflächen des Denkmalsensembles im Bereich **CN** werden bauzeitlich in Anspruch genommen und anschließend in Abstimmung mit den zuständigen Behörden bestandsgerecht wiederherstellt. Eine dauerhafte Nutzungsänderung oder ein Flächenverlust ist hierdurch nicht erkennbar. Zudem müssen zwei bestehende Fußgängerbrücken am Übersee-

ring zurückgebaut werden. Für diese wurde in Abstimmung mit dem Denkmalschutzamt eine Wiederherstellung analog zum Bestand beschlossen (siehe Kapitel 9.7.1).

Für das bauzeitlich betroffene Denkmalensemble im Bereich **SH** werden keine Beeinträchtigungen erwartet.

In den Bereichen **SH** und **HK** befinden sich mehrere Gebäude/Bauwerke die im Einflussbereichs (potentieller Senkungsbereich) des Schildvortriebs. Betroffen sind hiervon die Gebäude Gründgensstraße 18/20 und Heukoppel 1-7 für die Stabilisierungsmaßnahmen (Kompensationsinjektionen) vorgesehen sind. Für alle Gebäude und Anlagen sind Beweissicherungsverfahren vorgesehen.

Betriebsbedingt führen im Wesentlichen Erschütterungen zu Beeinträchtigungen in Denkmalensembles oder Sachgütern. Diese werden grundsätzlich für den gesamten Trassenverlauf prognostiziert und werden bereits im Bau durch Verlegung von Unterschottermatten gemindert.

Die durch den Betrieb der geplanten U-Bahn erzeugten elektromagnetischen Felder führen zu keiner unzulässigen Beeinträchtigung von Geräten.

13 Literatur / Quellenverzeichnis

13.1 Literatur und Datengrundlagen

BASFI 2018: Kita Einrichtungen Hamburg. Stand: 28.09.2018.

BfG 2011: Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen.

BFUB 2015: Machbarkeitsstudie zur Netzerweiterung U5 1. BA, Bramfeld – City Nord.

BFUB 2017: Abstimmung des Untersuchungsrahmens für die Umweltverträglichkeitsstudie, Netzerweiterung U5 Ost, City Nord bis Bramfeld.

BFUB 2017a: Machbarkeitsstudie zur Netzerweiterung U5 1. BA, Bramfeld – City Nord, Alternative Nord.

BKM 2018a: Denkmalkartierungen Hamburg. Datendownload Denkmalkartierungen Hamburg (GML). Stand: 05.06.2018.

BKM 2018b: Denkmalliste Hamburg nach § 6 Absatz 1 Hamburgisches Denkmalschutzgesetz vom 05. April 2013, (HmbGVBl S. 142), Stand: 04.06.2018

BSU 2014: Hinweise zum Artenschutz in der Bauleitplanung und der baurechtlichen Zulassung. Fassung vom 1. November 2014.

BSW 2018: Flächennutzungsplan Hamburg. Datendownload WFS Flächennutzungsplan Hamburg (GML). Stand: 18.06.2018.

BUE 2011: Kartieranleitung und Biotoptypenschlüssel für die Biotopkartierung Hamburg einschließlich der Definitionen besonders geschützter Biotope nach § 30 BNatSchG in Verbindung mit § 14 HmbBNatSchAG und unter Berücksichtigung der Lebensraumtypen gemäß FFH-Richtlinie der EG. Stand Januar 2011.

BUE 2013: Risikogebiete Binnenhochwasser in Hamburg. Datendownload Hochwasserrisikomanagement / Gefahren- und Risikoarten in Risikogebieten Hamburg (GML). Stand: 22.12.2013.

BUE 2014a: Fachplan Schutzwürdige Böden in Hamburg. Datendownload Fachplan Schutzwürdige Böden (GML) Stand: 13.06.2017.

BUE 2014b: Basis-Gewässernetz für Hamburg. Datendownload Basis Gewässernetz der FHH. Stand: 30.09.2014.

BUE 2014c: Wasserbruch in Hamburg. Datendownload WFS Wasserrechte für Grundwasser und Oberflächenwasser Hamburg (GML). Stand: 30.09.2014.

BUE 2015a: Boden-Fachkarte Bodenformgesellschaften in Hamburg. Datendownload WFS Bodenformgesellschaften (GML). Stand: 12.11.2013.

BUE 2015b: Boden-Fachkarte Bodenversiegelung in Hamburg. Datendownload WFS Bodenversiegelung Hamburg (GML). Stand: 22.01.2018.

BUE 2016: Digitaler Grünplan / Kataster der öffentlichen Grünanlagen. Datendownload WFS. Stand 15.07.2016.

BUE 2017a: Biotopkataster. Datendownload Biotopkataster. Stand: 25.07.2017

BUE 2017b: Arbeitshinweise zum Vollzug der Baumschutzverordnung und der dabei zu beachtenden artenschutzrechtlichen Vorschriften. Stand 01.02.2017.

BUE 2017c: Naturräume Geest und Marsch in Hamburg. Datendownload WFS Naturräume Geest und Marsch (GML). Stand: 04.06.2014.

BUE 2017d: Moorkartierung - Begrabene Torfe im Untergrund in Hamburg. Datendownload WFS Moorkartierung Hamburg (GML). Stand: 14.02.2017.

BUE 2017e: Wasserschutzgebiete in Hamburg. Datendownload WFS Hamburger Wasserschutzgebiete (GML). Stand: 01.11.2017.

BUE 2017f: Überschwemmungsgebiete in Hamburg. Datendownload Überschwemmungsgebiete Hamburg (GML). Stand: 05.12.2017.

BUE 2017h: Luftreinhalteplan für Hamburg (2. Fortschreibung). Stand Juni 2017.

BUE 2017i: Lärmkarten Hamburg (§ 47c BImSchG). Datendownload Stand 12.12.2017.

BUE 2018a: Vogelschutzgebiete in Hamburg. Datendownload WFS EG-Vogelschutzgebiet in Hamburg (GML). Stand: 09.04.2018.

BUE 2018b: Naturschutzgebiete in Hamburg. Datendownload WFS Naturschutzgebiete in Hamburg (GML). Stand: 09.04.2018.

BUE 2018c: Ramsargebiete in Hamburg. Datendownload WFS Ramsargebiet in Hamburg (GML). Stand: 26.04.2018.

BUE 2018d: Fauna-Flora-Habitat-Gebiete in Hamburg. Datendownload WFS Fauna-Flora-Habitat-Gebiete in Hamburg (GML). Stand: 09.04.2018.

BUE 2018e: Landschaftsschutzgebiete in Hamburg. Datendownload WFS Landschaftsschutzgebiete in Hamburg (GML). Stand: 09.04.2018.

BUE 2018f: Naturdenkmale in Hamburg. Datendownload WFS Naturdenkmale in Hamburg (GML). Stand: 09.04.2018.

BUE 2018g: Arten- und Biotopschutz (AuBS ehem. APRO). Datendownload Arten- und Biotopschutz (AuBS ehem. APRO) (GML). Stand: 13.10.2017.

BUE 2018h: Ausgleichsflächen gemäß Bundesnaturschutzgesetz (Kompensationsverzeichnis) – Internet. Datendownload Ausgleichsflächen gemäß Bundesnaturschutzgesetz, Kompensationsverzeichnis, 2017-01 (GML). Stand: 16.01.2017.

BUE 2018i: Geologische Karte 1:5.000 von Hamburg. Datendownload Geologische Karte 1:5.000 (GML), Stand: 11.05.2018.

BUE 2018j: Lärminderungsplanung, Fluglärm Hamburg. WMS. Stand 05.04.2018.

BUE 2018k: Grünes Netz Hamburg / Freiraumverbund. Datendownload. Stand: 03.07.2018.

BUE 2018l: Was sind Landschaftsachsen. Webseite und Informationsbroschüre. <https://www.hamburg.de/landschaftsachsen/>. Stand: 11.10.2018.

BUE 2018m: Auszug Tierartenkataster im Untersuchungsraum. Email Fr. Dubbe. 28.08.2018.

BWVI 2018: Verkehrsmengen auf Hauptverkehrsstraßen in Hamburg. WMS. Stand 06.08.2018.

Denkmalschutzamt 2002: Denkmalpflege Hamburg. City Nord. Architektur und Stadtbaukunst der Moderne. 2.Auflage. Mai 2002.

FGG Elbe 2015: Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2016 bis 2021.

FHH 1997: Landschaftsprogramm einschließlich Artenschutzprogramm. Gemeinsamer Erläuterungsbericht. Stand Juli 1997.

FHH 2017: Begründung zum Bebauungsplan Alsterdorf 22 / Winterhude 22. Betriebshof ÖPNV. 2017.

Först 2018: Stellungnahme Archäologisches Museum Hamburg und Stadtmuseum Hamburg zu Bodendenkmalen und Archäologie. (Email v. Frau Dr. Först v. 07.09.2018).

GEO-NET (2012a): Stadtklimatische Bestandsaufnahme und Bewertung für das Landschaftsprogramm Hamburg. Klimaanalyse und Klimawandelszenario 2050. Hannover, Mai 2012.

GEO-NET (2012b): Stadtklimatische Bestandsaufnahme und Bewertung für das Landschaftsprogramm Hamburg. Klimaanalyse und Klimawandelszenario 2050. Karte 1.11. Klimafunktionen.

GEO-NET (2012c): Stadtklimatische Bestandsaufnahme und Bewertung für das Landschaftsprogramm Hamburg. Klimaanalyse und Klimawandelszenario 2050. Karte 1.12. Planungshinweise Stadtklima.

GEVK 2018: Kampfmittelbescheide (Email v. 04.05.18).

HVV 2018: Fahrplanauskunft des HVV. Abzurufen unter www.geofox.de. Stand 07.12.2018.

Konzeptstudie 2016: Konzeptstudie zur U-Bahn-Netzerweiterung (Dezember 2014), Netzerweiterung U5 Ost Machbarkeitsuntersuchung (Oktober 2016).

LAI 2018: Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen. Stand 06.03.2018.

LAPRO 2018: Landschaftsprogramm Hamburg in der Fassung vom Juli 1997, einschließlich der 1.-142. Änderung, der 1.- 20. Berichtigung und aktualisierter nachrichtlicher Übernahmen - Stand 08/2018. Darstellung des Datenbestandes.

Mitschke 2006: Rote Liste der gefährdeten Brutvögel in Hamburg, 3. Fassung 2006.

MSB 2018: Bestanderfassung Bäume im Untersuchungsraum zur Netzerweiterung U5 Ost zwischen City-Nord und Bramfeld. MSB-Landschaftsarchitekten, Hamburg. Stand Oktober 2018.

Prüfer 2018: Altlasthinweiskataster der Behörde für Umwelt und Energie. (Email v. Herrn Prüfer v. 19.03.2018).

SAHSH 2018: Statistische Berichte. Kennziffer A I/S 1 – j 17 HH. Bevölkerung in Hamburg am 31.12.2017. Auszählung aus dem Melderegister. Herausgegeben am 10. April 2018.

SBI 2018: Vermessungsunterlagen, SBI Beratende Ingenieure für BAU-VERKEHR-VERMESSUNG GmbH. Stand 23.11.2017 bis 19.07.2018. Geländehöhen.

SSR 2015: B-Plan Alsterdorf 22 / Winterhude 22. Landschaftspflegerischer Fachbeitrag. Grundlagen – Bilanzierung Staatsrätemodell / Waldersatz. 30.09.2015.

13.2 Richtlinien, Gesetze, Verordnungen und ähnliche Dokumente

16. BImSchV: Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert am 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269).

39. BImSchV: Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) vom 02. August 2010 (BGBl. I S. 1065), zuletzt geändert am 18. Juli 2018 (BGBl. I S. 1222).

AVV Baulärm: Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen. Vom 19. August 1970 (Beil. Zum BAnz. Nr. 160).

BArtSchV: Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung) vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), zuletzt geändert am 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95).

BaumschutzVO: Verordnung zum Schutz des Baumbestandes und der Hecken in der Freien und Hansestadt Hamburg (Baumschutzverordnung) vom 17. September 1948 (HmbBL I 791-i, S), zuletzt geändert am 11. Mai 2010 (HmbGVBl. S. 350, 369).

BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung) vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786).

BNatSchG: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert am 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434).

BBodSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert am 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465).

BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz) vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert am 18. Juli (BGBl. I S. 2771).

CBD 1992: Convention on Biological Diversity. United Nations. 1992. (Übereinkommen über die Biologische Vielfalt)

DIN 4150: Erschütterungen im Bauwesen. Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden.

DIN 45691: Geräuschkontingentierung. Ausgabe Dezember 2006.

DIN EN 50122-1: Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung. Teil 2: Schutzmaßnahmen gegen Streustromwirkungen durch Gleichstrombahnen.

DSchG: Denkmalschutzgesetz vom 05. April 2013 (HmbGVBl. S. 142).

Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH)-Richtlinie: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. EG L 206/7-50).

Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Änderungsrichtlinie: Richtlinie 97/62/EG des Rates vom 27. Oktober 1997 zur Anpassung der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt (ABl. EG L 305/42-65).

HmbBNatSchAG: Hamburgisches Gesetz zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes vom 11. Mai 2010 (HmbGVBl. S. 350), zuletzt geändert am 23. Dezember 2011 (HmbGVBl. 2012 S. 3).

HmbUVPG: Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in Hamburg vom 10. Dezember 1996 (HmbGVBl. 1996, S. 310), zuletzt geändert am 21. Februar 2018 (HmbGVBl. 2018, S. 53).

HmbVwVfG: Hamburgisches Verwaltungsverfahrensgesetz vom 09. November 1977 (HmbGVBl. 1977, S. 333), zuletzt geändert am 14. März 2014 (HmbGVBl. S. 102).

LAGA M20: LAGA-Regelwerk „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen“ (Mitteilung 20).

OGewV: Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373).

Ramsar: Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung. Ramsar, Iran, 02. Februar 1971, geändert

durch das Pariser Protokoll vom 03. Dezember 1982 und die Regina-Änderungen vom 28. Mai 1987.

UVPVwV: Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 18. September 1995.

UVP-Richtlinie: Richtlinie 2011/92/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember 2011 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (ABl. EU L 26/1).

UVP-Änderungsrichtlinie: Richtlinie 2014/52/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 zur Änderung der Richtlinie 2011/92/EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (ABl. EU L 124/1).

UVPG: Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), zuletzt geändert am 08. September 2017 (BGBl. I S. 3370).

Vogelschutz-RL: Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (ABl. EU L 20/7).

Wasserrahmenrichtlinie (WRRL): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. EG L 327/1).

TA Lärm: Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert am 01. Juni 2017 (BAnz. AT 08.06.2017 B5).

TA Luft: Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBI. 25/2002 S. 511).

14 Anlagen

Anlage 19.02: Karte Ist-Zustand Schutzgüter Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit; Klima und Luft.

Anlage 19.03: Karte Ist-Zustand Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.

Anlage 19.04: Karte Ist-Zustand Schutzgüter Fläche und Boden; Wasser.

Anlage 19.05: Karte Ist-Zustand Schutzgüter Landschafts -/ Stadtbild; kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.