Niedersächsische Landesbehörde
für Straßenbau und Verkehr
Straße / Abschnittsnummer / Station: von B3 / 880 / 0000 - 3043 bis B3 / 890 / 0 - 0712

B 3 | Südschnellweg Hannover

PROJIS-Nr.:

Feststellungsentwurf

Teil A – Unterlage 1

Erläuterungsbericht und UVP

(Stand ~~14.01.2020~~ 12.02.2021)

Deckblatt - Nr. 1 D	vom 2/2021	
Zu Unterlage 1	vom 14.01.2020	
NLStbV	Datum	Zeichen
Nach-/geprüft:	15.02.2021	Wunderling

Aufgestellt:
Hannover, den 19.02.2021
Niedersächsische Landesbehörde
für Straßenbau und Verkehr
zentraler Geschäftsbereich 3
Projektteam B3

Im Auftrage: gez. Tacke

Aufgestellt:
Hannover, den 14.01.2020

Niedersächsische Landesbehörde
für Straßenbau und Verkehr
zentraler Geschäftsbereich 3
Projektteam B3

Im Auftrage: gez. Tacke

Inhaltsverzeichnis

1 Darstellung des Vorhabens 8
1.1 Planerische Beschreibung 8
1.2 Straßenbauliche Beschreibung 12
1.3 Streckengestaltung 16
2 Begründung des Vorhabens 17
2.1 Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren 17
2.2 Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung 21
2.3 Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens 22
2.3.1 Ziele der Raumordnung / Landesplanung und Bauleitplanung 22
2.3.2 Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse 23
2.3.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit 24
2.4 Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen 24
2.5 Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses 25
3 Varianten und Variantenvergleich 26
3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes 26
3.2 Beschreibung der untersuchten Varianten 29
3.2.1 Variantenübersicht 29
3.2.2 W1: Großbrücke mit Mittelaufweitung (Leineflutmulde und Leine) 30
3.2.3 W2: Großbrücke (Leineflutmulde und Leine) 32
3.2.4 W3: Ersatzneubau bestandsorientiert 33
3.2.5 W4: Tunnel über die gesamte Strecke 34
3.2.6 O1: Ersatzneubau bestandsorientiert 36
3.2.7 O2: Dammlage (nördlich abgerückt) 38
3.2.8 O3: Tunnel mit Portal westlich der Schützenallee 40
3.2.9 O4: Trog mit Abdeckelung im Bereich Hildesheimer Straße 43
3.2.10 O5: Tunnel mit Portal östlich der Schützenallee 45
3.2.11 Nicht weiterverfolgte Varianten 46
3.3 Variantenvergleich Gesamtstrecke 47
3.3.1 Planungsziele und Bewertungskriterien 47
3.3.2 Bewertungssystematik 47
3.3.3 Gewichtung 48
3.3.4 Raumstrukturelle Wirkung 49
3.3.4.1 Bereich West 49
3.3.4.2 Bereich Ost 50

3.3.5 Verkehrliche Beurteilung 54
3.3.5.1 Bereich West 54
3.3.5.2 Bereich Ost 55
3.3.6 Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung 58
3.3.6.1 Bereich West 58
3.3.6.2 Bereich Ost 61
3.3.7 Umweltverträglichkeit 64
3.3.7.1 Bereich West 64
3.3.7.2 Bereich Ost 73
3.3.7.3 Schutzgutübergreifende Beurteilung 77
3.3.8 Wirtschaftlichkeit 78
3.3.8.1 Investitionskosten 78
3.3.8.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung 79
3.4 Zusammenfassung/Gewählte Variante 80
3.4.1 Ergebnis Westen 80
3.4.2 Ergebnis Osten 81
3.4.3 Ergebnis Variantenvergleich 84
3.5 Variantenvergleich „Ostportal“ 85
3.5.1 Beschreibung des Untersuchungsgebiets 85
3.5.2 Beschreibung der Varianten 87
3.5.2.1 Variantenübersicht 87
3.5.2.2 Gradiente O3A 89
3.5.2.3 Gradiente O3A: Variante O3A_1 90
3.5.2.4 Gradiente O3A: Variante O3A_2 90
3.5.2.5 Gradiente O3A: Variante O3A_3 91
3.5.2.6 Gradiente O3A: Variante O3A_4 94
3.5.2.7 Gradiente O3B 95
3.5.2.8 Gradiente O3B: Variante O3B_1 96
3.5.2.9 Gradiente O3B: Variante O3B_2 97
3.5.2.10 Gradiente O3B: Variante O3B_3 97
3.5.2.11 Gradiente O3B: Variante O3B_4 98
3.5.2.12 Nicht weiterverfolgte Varianten 99
3.5.3 Variantenvergleich 99
3.5.3.1 Planungsziele und Bewertungskriterien 99
3.5.3.2 Bewertungssystematik 100
3.5.3.3 Gewichtung 100

3.5.3.4 Raumstrukturelle Wirkung 101
3.5.3.5 Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung 102
3.5.3.6 Umweltverträglichkeit 104
3.5.3.7 Wirtschaftlichkeit 107
3.5.4 Festlegung der Vorzugsvariante 108
3.6 Variantenvergleich „Ausbaurichtung“ 112
3.6.1 Untersuchung der Ausbaurichtung ab Bau-km 0+341 112
3.6.2 Grundsätze beim Bau der Leine- und Leineflutbrücke 112
3.6.3 Südlicher Ausbau 112
3.6.4 Nördlicher Ausbau 114
3.6.5 Festlegung der Ausbaurichtung 116
3.7 Variantenvergleich „Lage provisorische Brücke“ 116
3.7.1 Querschnittsanforderungen an das Brückenprovisorium 116
3.7.2 Untersuchung von alternativen Lagen des Brückenprovisoriums 117
3.7.2.1 Prüfung südliche Lage 117
3.7.2.2 Prüfung geteilte Lage nördlich und südlich 118
3.7.2.3 Prüfung nördliche Lage 120
3.7.3 Festlegung der Lage des Brückenprovisoriums 121
3.8 Gesamtergebnis 122
4 Technische Gestaltung der Baumaßnahme 124
4.1 Ausbaustandard 124
4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale 124
4.1.2 Vorgesehene Verkehrsqualität 125
4.1.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit 126
4.2 Bisherige/zukünftige Straßennetzgestaltung 127
4.3 Linienführung 134
4.3.1 Beschreibung des Trassenverlaufs 134
4.3.2 Zwangspunkte und Randbedingungen 136
4.3.3 Linienführung im Lageplan 137
4.3.4 Linienführung im Höhenplan 139
4.3.5 Räumliche Linienführung und Sichtweiten 141
4.4 Querschnittsgestaltung 142
4.4.1 Querschnittselemente und Querschnittsbemessung 142
4.4.2 Fahrbahnbefestigung 146
4.4.3 Böschungsgestaltung 147
4.4.4 Hindernisse in Seitenräumen 147

4.5 Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten 148
4.5.1 Anordnung von Knotenpunkten 148
4.5.2 Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte 149
4.5.3 Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten 154
4.6 Besondere Anlagen 154
4.7 Ingenieurbauwerke 155
4.7.1 Bauwerk Brücke über die Leineflutmulde (BW 05) 156
4.7.2 Bauwerk Brücke über die Leine (BW 06) 159
4.7.3 Tunnel- und Trogbauwerk (BW 07) 163
4.7.4 Bauwerk Brückenprovisorium 170
4.7.5 Neubauten und Ersatzneubauten von Brücken mit geringen Spannweiten 180
4.7.6 Trog unter den DB-Brücken (BW-Nr. 3624 023) 183
4.7.7 Sonstige Ingenieurbauwerke 185
4.8 Lärmschutzanlagen 186
4.9 Öffentliche Verkehrsanlagen 189
4.10 Leitungen 190
4.11 Baugrund / Erdarbeiten 193
4.11.1 Geologische Verhältnisse 193
4.11.2 Baugrundverhältnisse 194
4.11.3 Grundwasserverhältnisse 195
4.11.4 Bodenmanagement 197
4.11.5 Baustelleneinrichtungsflächen und Baustraßen 200
4.12 Entwässerung 201
4.12.1 Straßenentwässerung 201
4.12.1.1 Entwässerungsbereich West 204
4.12.1.2 Entwässerungsbereich Tunnel 209
4.12.1.3 Entwässerungsbereich Ost 212
4.13 Straßenausstattung 213
5 Angaben zu den Umweltauswirkungen 216
5.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit 216
5.2 Biologische Vielfalt 219
5.2.1 Tiere 219
5.2.2 Pflanzen 224
5.2.3 Gemäß USchadG betroffene Arten und Lebensräume außerhalb von Natura-2000-Gebieten 227
5.2.4 Weitere Schutzkategorien und -objekte 230

5.3 Boden 231
5.4 Wasser 233
5.5 Klima / Luft 236
5.6 Landschaft 239
5.7 Kulturgüter und sonstige Sachgüter 240
5.8 Fläche 242
5.9 Artenschutz 242
5.10 Natura-2000 244
5.11 Weitere Schutzgebiete 245
5.12 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern 248
6 Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen 249
6.1 Lärmschutzmaßnahmen 249
6.2 Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen 250
6.3 Maßnahmen zum Gewässerschutz 251
6.4 Landschaftspflegerische Maßnahmen 253
6.4.1 Vermeidung und Verminderung von Umweltauswirkungen 254
6.4.2 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen 256
6.5 Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete 258
6.6 Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht 258
6.6.1 Maßnahmen nach Waldrecht 258
6.6.2 Maßnahmen nach Denkmalschutzrecht 260
6.6.3 Abfall- und bodenschutzrechtliche Maßnahmen 260
7 Kosten 260
8 Verfahren 260
9 Durchführung der Baumaßnahme 261
9.1 Allgemeines und Randbedingungen 261
9.2 Beweissicherungsverfahren (Bauzustandsdokumentation) 262
9.3 Bauablauf 263
9.4 Bauzeitliche Verkehrsführung 269
9.5 Erschließung der Baustelle 272
9.6 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und Altlasten 274
9.7 Baulärm 275
9.8 Bauzeitliche Gewässerum- und -überleitungen 275
9.9 Kampfmittelfreiheit 275
9.10 Grunderwerb 275

Anlagen A - Bewertungsmatrix (Ost und West) RQ 29,5

B - Bewertungsmatrix (Ostportal)

C - Bewertungsmatrix (West und Ost) RQ 25

D - UVP Bericht

1 Darstellung des Vorhabens

1.1 Planerische Beschreibung

Baulast/Vorhabenträger

Straßenbaulastträger des Südschnellweges ist die Bundesrepublik Deutschland, das Vorhaben wird in deren Auftrag von der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr geplant.

Allgemeines und Lage im vorhandenen Straßennetz

Die niedersächsische Landeshauptstadt Hannover ist Oberzentrum und Teil der Metropolregion Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg. Über das Bundesfernstraßennetz werden die angrenzenden Metropolregionen und Oberzentren aber auch die angrenzenden Mittelzentren mit Hannover verbunden.

Hannover verfügt über ein leistungsfähiges Hauptverkehrsstraßennetz. Die wesentlichen Elemente als Teil der kontinentalen Erschließung sind die Bundesautobahnen A2 (Berlin-Dortmund) im Norden und A7 (Hamburg-Würzburg) im Osten der Stadt sowie als Teil der überregionalen Erschließung das Tangentensystem der Schnellwege – Westschnellweg (B6), Südschnellweg (B3/B6/65) und Messeschnellweg (A37/B3). Zusammen bilden sie einen Ring für den Fern- und Durchgangsverkehr (Abbildung 1). Als Ost-West Tangente zwischen der A2 und der A7 ist der Südschnellweg ein wesentlicher Bestandteil dieser überregionalen Verbindung.

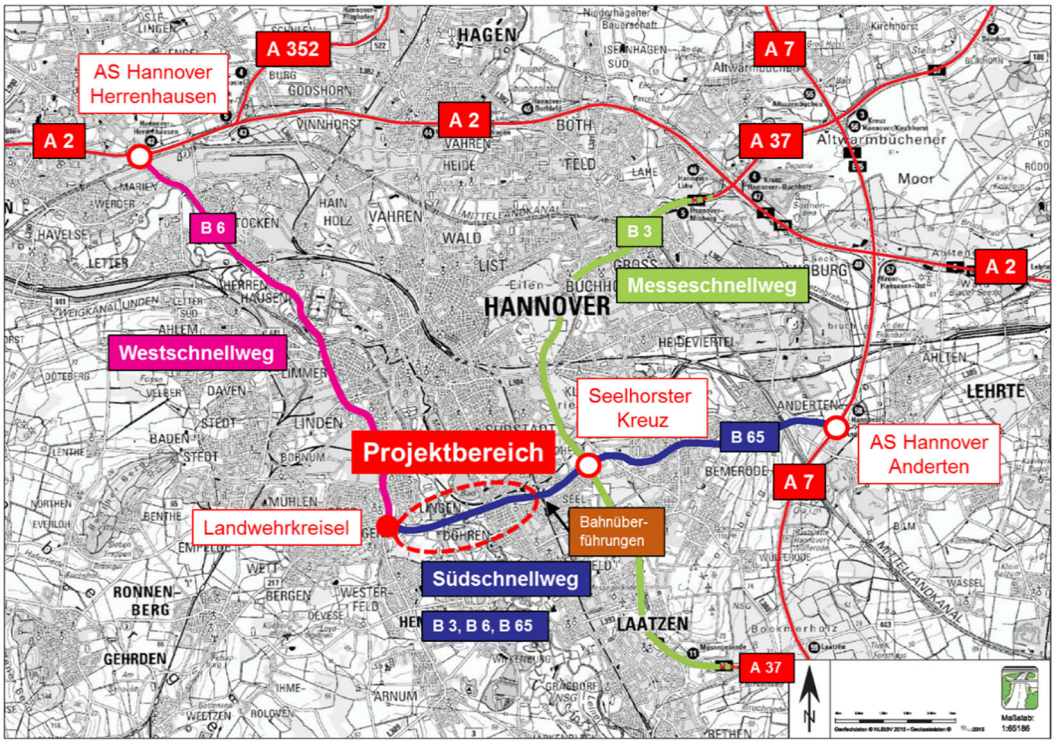


Abbildung 1: Lage des Projektbereiches im Straßennetz (© Geofachdaten der NLStBV, 2016)

Der Südschnellweg zwischen Landwehrkreisel und Seelhorster Kreuz ist als Hauptverkehrsachse im Süden Hannovers von sehr hoher Bedeutung. Drei Bundesstraßen verlaufen gebündelt über den Südschnellweg (B 3, B 6 und B 65). Mit der B 3 sind das Mittelzentrum Burgdorf (nordöstlich von Hannover) und das Mittelzentrum Alfeld (südlich von Hannover) mit dem Oberzentrum Hannover

verbunden. Mit der B 6 sind die Mittelzentren Garbsen, Neustadt am Rübenberge und Nienburg (nordwestlich von Hannover) und die Mittelzentren Laatzen und Sarstedt (südlich von Hannover) mit dem Oberzentrum Hannover verbunden. Die Bundesstraße B65 verbindet als Ost-West-Verbindung die Mittelzentren Bad Nenndorf, Barsinghausen und Springe (westlich/südwestlich von Hannover) und das Mittelzentrum Peine (östlich von Hannover) mit dem Mittelzentrum Laatzen und dem Süden des Oberzentrums Hannover. Die drei Bundesstraßen haben eine bedeutende Funktion im Wirtschaftsverkehr, aber auch im Erholungs- und Freizeitverkehr.

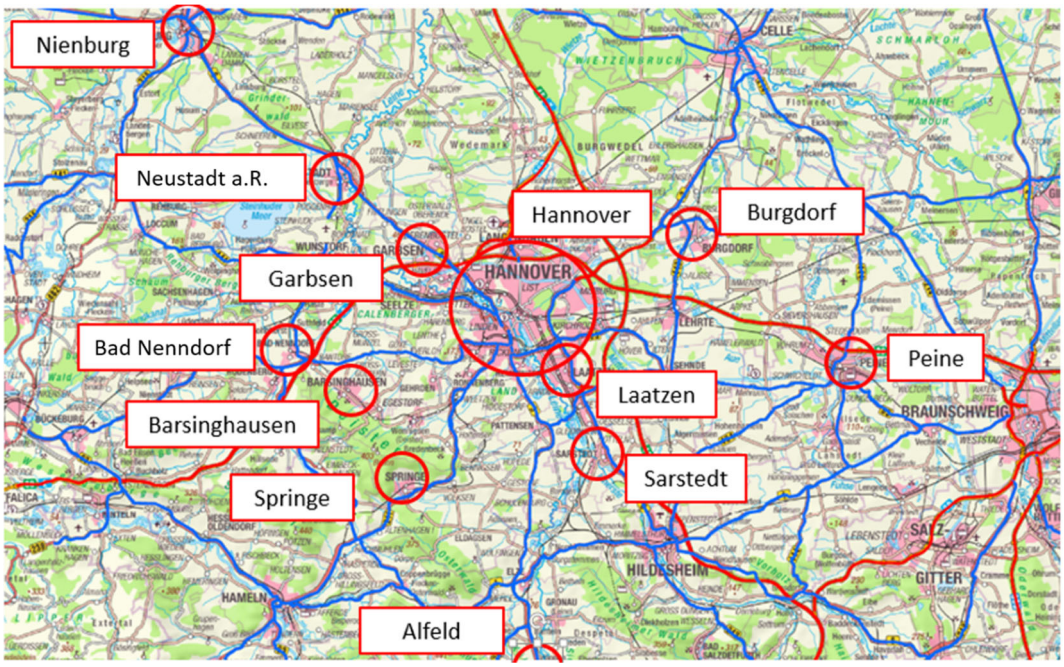


Abbildung 2: Ober- und Mittelzentren, die durch die B3, B6 und B65 verbunden werden (© Geofachdaten der NLStBV, 2016)

Der Messeschnellweg wie auch die Bundesautobahnen A2 und A7 verfügen über Verkehrsbeeinflussungsanlagen im Großraum Hannover und z. T. darüber hinaus, die über die Verkehrsmanagementzentrale Niedersachsen gesteuert werden. Der Südschnellweg verfügt über eine dWiSta-Anlage an einem Querschnitt zwischen dem Seelhorster Kreuz und dem östlichen Anschluss der Hildesheimer Straße.

Der Südschnellweg beginnt westlich in Hannover-Ricklingen am Landwehrkreisel, an dem sich von Norden die Bundesstraßen B6 und B65 (Frankfurter Allee) sowie von Süden die Bundesstraße B3 (Frankfurter Allee) treffen (Abbildung 3). Ab hier werden die drei Bundesstraßen gemeinsam als Südschnellweg nach Osten geführt. Der Südschnellweg überquert im Projektbereich den Mühlenholzweg, die Ihme, den Weg „An der Bauernwiese“, den Hemminger Maschgraben, die Leineflutmulde, die Leine, die Döhrener Masch, die Schützenallee sowie die Hildesheimer Straße. Am Seelhorster Kreuz trifft der Südschnellweg auf den Messeschnellweg. Dort zweigen die B3 nach Norden und die B6 nach Süden ab. Danach überquert der Südschnellweg die Bemeroder Straße und Brabeckstraße sowie den Mittellandkanal an der Schleuse Anderten und endet an der Stadtgrenze Hannovers an der Anschlussstelle Hannover-Anderten der Bundesautobahn A7. Die B65 wird von hier aus in Richtung Osten weitergeführt.

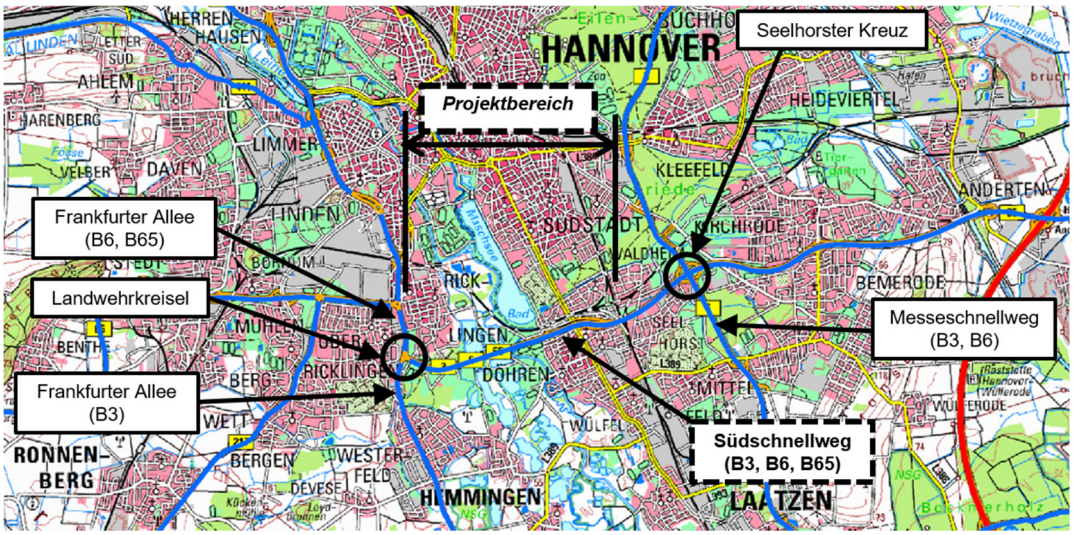


Abbildung 3: Lage des Projektbereiches im Stadtgebiet Hannover (© Geofachdaten der NLStBV, 2016)

Der Südschnellweg entstand ab 1954 und gehörte zusammen mit dem West- und Messeschnellweg zu dem von Rudolf Hillebrecht entwickelten Konzept, den Fernverkehr, um das Stadtzentrum herumzuführen.

Drei von neun Brücken des Südschnellwegs weisen inzwischen so hohe Tragfähigkeitsdefizite auf, dass ihre Nutzungsdauer trotz Verstärkungsmaßnahmen im Jahr 2023 bzw. 2024 erschöpft sein wird. Die Brücke über die Schützenallee weist aufgrund von Spannungsrisskorrosion kein ausreichendes Ankündigungsverhalten auf. Daher sind für diese Brücken vier Ersatzneubauten erforderlich. Dies sind die Unterführungsbauwerke der Leineflutmulde, der Leine, der Schützenallee und der Hildesheimer Straße. Aufgrund des vorhandenen Bauwerkszustandes und der im Zuge der Nachrechnung festgestellten Tragfähigkeitsdefizite, ist eine über das Jahr 2023 hinausgehende Nutzung des Bauwerks über die Hildesheimer Straße ausgeschlossen. Aufgrund der erheblichen rechnerischen Defizite ist keine sichere Einschätzung über die zukünftige Tragfähigkeit des Bauwerkes über das Jahr 2023 hinaus möglich. Aus bauaufsichtlicher Sicht ist das Bauwerk in der aktuellen Betriebsform trotz Verstärkungs- und Kompensationsmaßnahmen weiterhin überlastet und einem stark erhöhten Verschleiß ausgesetzt, sodass die ingenieurtechnische Einschätzung der Restnutzungsdauer der Brücke auf 2023 festgelegt wurde. Dies gilt analog für die Brücken über die Leineflutmulde und die Leine bis zum Jahr 2024.

Für die Brücken über die Leineflutmulde und die Leine wird unter Berücksichtigung der Verstärkungsmaßnahmen bis zu einer weiteren Überprüfung und Festsetzung der Restnutzungsdauer davon ausgegangen, dass die Bauwerke noch bis zur Fertigstellung des jeweils ersten Teilbauwerkes genutzt werden können und dann die Verkehrsumlegung auf das jeweils neue Teilbauwerk erfolgen kann. Die Brücke über die Schützenallee unterliegt einer regelmäßigen Sonderprüfung bedingt durch die Verwendung spannungsrissgefährdeten Spannstahls. Das Bauwerk ist daher zur Vermeidung von Ausfallrisiken so schnell wie möglich zu ersetzen. Die übrigen fünf einfeldrigen Bauwerke wurden in den Jahren 1954 bis 1955 gebaut, haben ihre Lebensdauer bald erreicht, entsprechen hinsichtlich Belastbarkeit, Fahrbahnbreite und konstruktiver Ausbildung nicht mehr heutigen Ansprüchen und sind daher ebenfalls mit zu ersetzen.

Die heutigen Gesamtfahrbahnbreiten betragen bei vier Fahrstreifen auf dem

westlichen Damm 14,5 m und auf den Brücken von der Leineflutmulde bis zur Schützenallee 13,50 m und auf der Brücke über die Hildesheimer Straße 12,50 m. Diese entsprechen damit nicht mehr den aktuellen Regelwerken. Außerdem verfügt der Südschnellweg im Projektbereich über keinen Seitenstreifen sowie zu schmale Fahrstreifen und keinen ausreichenden Mittelstreifen. Aus diesen Gründen muss ein vollständiger Ausbau des Südschnellwegs vorgesehen werden.

Verkehrswegekategorie und Entwurfsklasse

Für das gesamte Schnellwegesystem wurden die Verbindungsfunktionsstufen, die Verkehrswegekategorien und die Entwurfsklassen ermittelt.

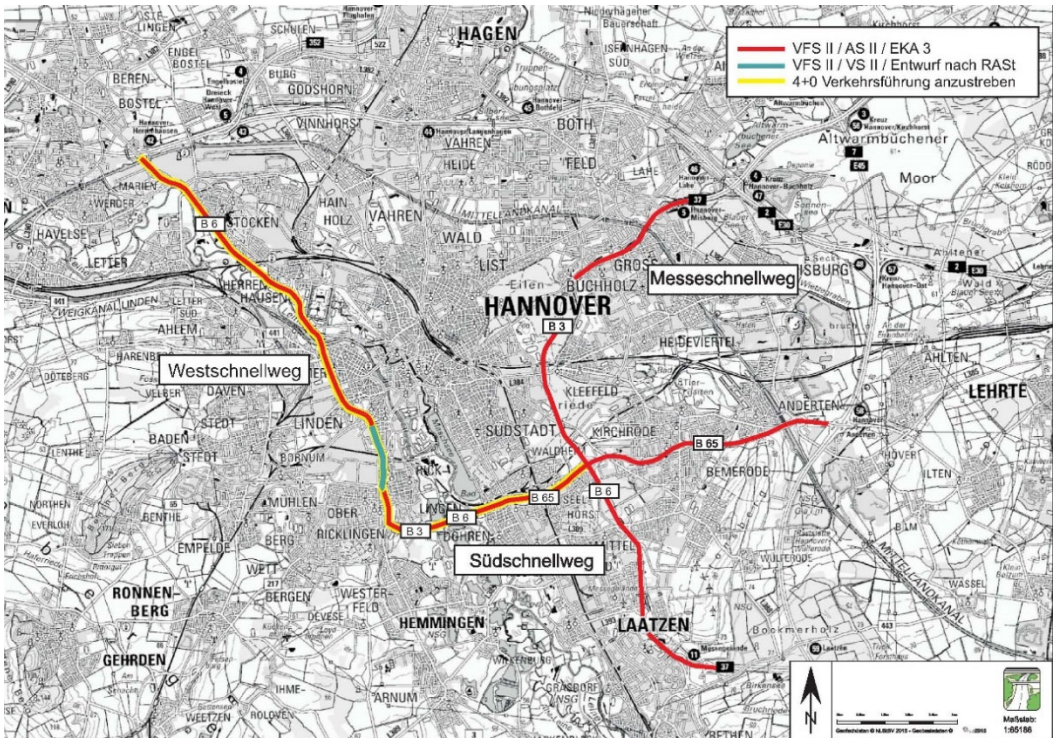
Für den Südschnellweg wurde folgende Einstufung ermittelt:

> VFS II, Kraftfahrstraße, zweibahnig, teilplanfreie/planfreie Knotenpunkte, innerhalb bebauter Gebiete, anbaufrei, Nutzung ausschließlich durch schnellen Kfz-Verkehr
>
> → Verkehrswegekategorie AS II

Die Strecken der Schnellwege mit der Verkehrswegekategorie AS II sind als Kraftfahrstraßen (Z 331 StVO) ausgewiesen, verlaufen innerhalb bebauter Gebiete, haben zulässige Höchstgeschwindigkeiten ≤ 100 km/h und die Knotenpunktabstände liegen deutlich unter 5.000 m.

Den Abschnitten der Schnellwege mit der Verkehrswegekategorie AS II ist daher die Entwurfsklasse EKA 3 zuzuordnen (

Abbildung 4)[1].



[1] NLStBV (2016): Arbeitsgruppe Schnellwege Hannover, September 2016

Abbildung 4: Verbindungsfunktionsstufen, Verkehrskategorien und Entwurfsklassen Schnellwegesystem Hannover (© Geofachdaten der NLStBV, 2016)

Eine Umwidmung, Umstufung oder Einziehung ist nicht vorgesehen.

1.2 Straßenbauliche Beschreibung

Länge und Querschnitte

Das Planungsgebiet umfasst einen 3,8 Kilometer langen Streckenabschnitt des Südschnellwegs in den Stadtteilen Ricklingen und Döhren (Abbildung 5). Es erstreckt sich vom Landwehrkreisel im Westen bis zur Eisenbahnüberführung der DB im Osten, wobei der Landwehrkreisel als Anschlussknoten sowie das Brückenbauwerk der Bahn nicht Bestandteil des Planungsbereiches sind. Anschlussknoten und –bereiche sind Gegenstand künftiger Ausbaumaßnahmen[2], mit Ausnahme des Knotens an der Schützenallee.



Abbildung 5: Planungsgebiet (© Geofachdaten der NLStBV, 2018)

Die projektspezifische Verkehrsprognose 2030 (Stand Juli 2017) aufbauend auf den Zähldaten von 2010 und 2015 weist auf der Brücke über die Hildesheimer Straße Verkehrsstärken von 43.000 Kfz/24 h (DTV) und auf den westlichen Brücken von 55.000 Kfz/24 h (DTV) auf. Gemäß der prognostizierten Verkehrsbelastung ist mindestens ein vierstreifiger Querschnitt mit Seitenstreifen gemäß RAA vorzusehen.

Gemäß der Richtlinie für die Anlage von Autobahnen (RAA) ist für den Südschnellweg die Entwurfsklasse 3 (EKA 3) und damit

- der RQ 25 für die freie Strecke und
- der RQ 25B für die Brücken sowie
- der RQ 31t für den Tunnel

anzusetzen.

[2] NLStBV (2017): Strategiepapier zur Ertüchtigung und zum Um- und Ausbau des Schnellwegesystems Hannover (B3, B6 und B65), Februar 2017

Vorhaben prägende Bauwerke (Brücken, Tunnel, Trogbauwerke)

Nachfolgende Abbildung 6 und Tabelle 1 enthalten eine Zusammenstellung der geplanten Strecke einschließlich der vorgesehenen Bauwerke im Planungsbereich. Die Verkehrszahlen des durchschnittlichen täglichen Verkehrs (DTV) basieren hierbei auf einer Datengrundlage aus dem Jahr 2017.

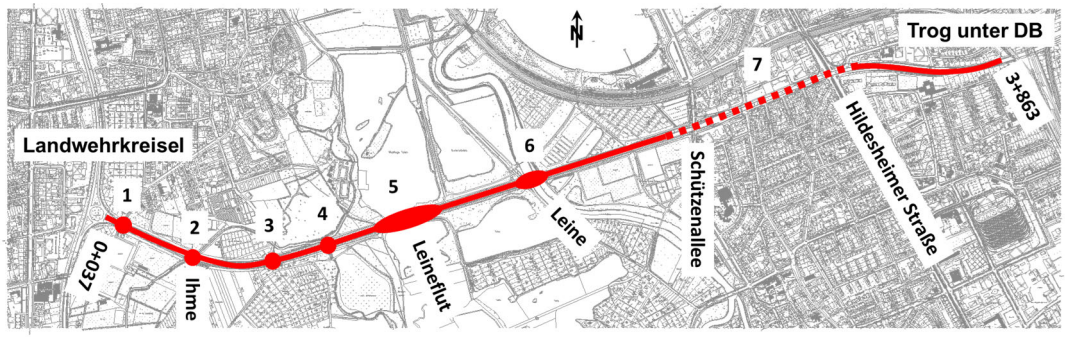


Abbildung 6: Übersichtskarte mit Bauwerken (Planung)

Tabelle 1: Streckencharakteristik im Projektbereich (DTV Datengrundlage Juli 2017)

Bau km	Lfd.-Nr. BW	DTV 2030 (Kfz/24h)	Name	Lichte Weite	Freie Strecke
0+037 - 0+111		55.000 55.000	östlich Landwehr-Kreisel bis Geh- und Radwegunterführung		ca. 70 m
0+111	1	55.000 55.000	B3/B6/B65 über Geh- und Radwegunterführung	5 m	
0+111 - 0+427		55.000 55.000	Freie Strecke		ca. 320 m
0+427	2	55.000 55.000	B3/B6/B65 über Ihme	10 m	
0+427 - 0+756		55.000 55.000	Freie Strecke		ca. 325 m
0+756	3	55.000 55.000	B3/B6/B65 über An der Bauerwiese	8 m	
0+756 - 0+998		55.000 55.000	Freie Strecke		ca. 240 m
0+998	4	55.000 55.000	B3/B6/B65 über Maschgraben	8 m	
0+998 - 1+342		55.000 55.000	Freie Strecke		ca. 220 m
1+342	5	55.000 55.000	B3/B6/B65 über Leineflutmulde	243 m	
1+342 - 1+867		55.000 55.000	Freie Strecke		ca. 330 m
1+867	6	55.000 55.000	B3/B6/B65 über Leine	105 m	
1+867 - 2+490		55.000 55.000	Freie Strecke		ca. 580 m
2+490 - 3+290	7	55.000 55.000	B3/B6/B65 unter Schützenallee, Willmerstraße und Hildesheimer Straße	800 m	
3+290 - 3+862,7		60.000	Freie Strecke bis Trog DB-Brücken (BW-Nr. 3624023)		ca. 560 m

Vorhandene und vorgesehene Strecken- und Verkehrscharakteristik

Der Südschnellweg wird wie im Bestand als vierstreifige Straße mit getrennten Richtungsfahrbahnen ausgebaut.

Im westlichen Abschnitt führt der Südschnellweg vom Landwehrkreisel Richtung Osten (Seelhorster Kreuz) zunächst durch ein Gebiet mit Kleingärten, Sport- und Grünflächen. Der in diesem Abschnitt in Dammlage verlaufende Südschnellweg führt wie bereits im Bestand mit kleineren Brückenbauwerken über einen Geh- und Radweg in Verlängerung des Mühlenholzweges, über die Ihme und über die Straße „An der Bauerwiese“. Er kreuzt den Hemminger Maschgraben und berührt nördlich und südlich das Waldgebiet Ricklinger Holz.

Im mittleren Abschnitt verläuft der Südschnellweg durch die als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesene Auenlandschaft der Leine sowie stadtweit bedeutende Erholungsgebiete wie die Leineflutmulde (Ricklinger Kiesteiche). Er überquert im Bestand wie auch zukünftig zunächst mit einem Bauwerk die Leineflutmulde und anschließend mit einem weiteren Bauwerk die Leine.

Im weiteren Verlauf Richtung Osten grenzen im Norden Kleingartenanlagen und im Süden Sportanlagen an den Südschnellweg. Weiter im Osten verläuft der Südschnellweg durch bebautes Gebiet im Stadtteil Döhren.

Im Bestand verläuft der Südschnellweg östlich der Leine weiter in Dammlage und kreuzt die Schützenallee und die Hildesheimer Straße mittels Brückenbauwerken im Stadtteil Döhren. Die Einfahrt von der Hildesheimer Straße in Richtung Landwehrkreisel sowie die Ausfahrt der Fahrtrichtung Ost in Richtung Hildesheimer Straße liegen im Bestand zwischen Schützenallee und Heuerstraße bzw. Landwehrstraße.

Zukünftig taucht der Südschnellweg westlich der Schützenallee in eine Tieflage und damit in einen Tunnel ab. Dadurch entfällt die Geh- und Radwegunterführung Döhrener Maschpark, welche nach Westen verlegt werden muss. Der Südschnellweg unterquert die kreuzende Schützenallee und die parallel verlaufende Willmerstraße sowie die kreuzende Hildesheimer Straße. Östlich der Hildesheimer Straße taucht der Südschnellweg künftig wieder auf und verläuft wie im Bestand entlang nördlich und südlich gelegener Wohngebiete weiter in Richtung Osten.

Die Lage der Einfahrt von der Hildesheimer Straße in Richtung Landwehrkreisel sowie der Ausfahrt der Fahrtrichtung Ost in Richtung Hildesheimer Straße wird künftig westlich der Schützenallee angeordnet. Vorhandene Verkehrsbeziehungen werden jedoch nicht verändert. Die Ein- und Ausfahrt östlich der Hildesheimer Straße werden wie im Bestand wiederhergestellt.

Kurz vor den Bahnunterführungen schließt der Südschnellweg an die Bestandsstrecke an.

Linienführung

Die Linienführung der Bestandstrasse entspricht nicht mehr den heute geltenden Regelwerken. Die neue Linienführung muss sich aufgrund der Maßgaben in Hinsicht auf die Eingriffsminimierung dennoch weitestgehend am Bestand orientieren. Eine Trassierung in der Lage unter Einhaltung sämtlicher Parameter gemäß RAA würde zur Durchschneidung der denkmalgeschützten Wohnbebauung in der Willmerstraße führen und scheidet aufgrund der Zwangspunkte (Anschluss an Bestand) aus, da hierbei im östlichen Projektbereich ein nahezu vollständiger Abriss der Gründerzeitbebauung in der Willmerstraße einschließlich der Hochhäuser nördlich der Helmstedter Straße erforderlich wäre (Abbildung 7).

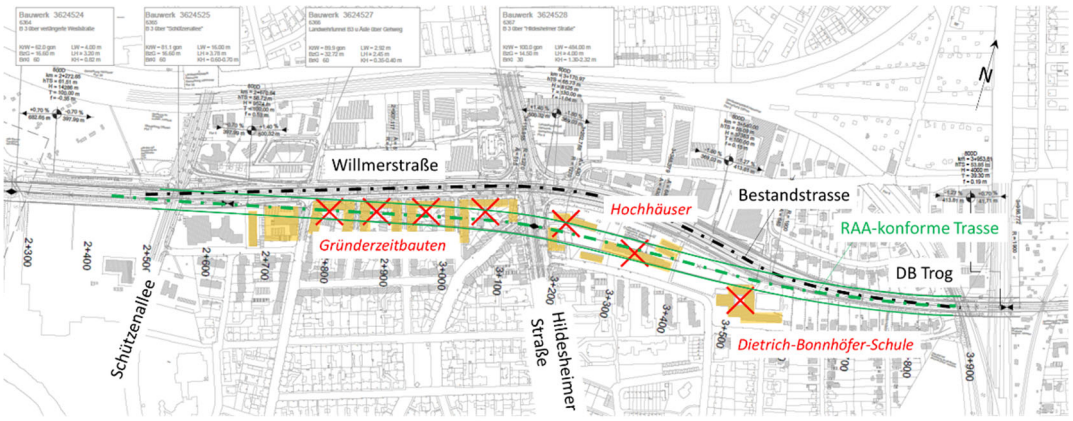


Abbildung 7: Erforderlicher Gebäuderückbau bei RAA-konformer Trassierung im östlichen Projektbereich

Daher ist eine weitestgehend optimierte Linienführung anzustreben, auch wenn Grenzwerte der RAA in der Lage in Einzelfällen nicht eingehalten werden. Der erforderliche Sicherheitsstandard wird bei Abweichungen von der RAA über den Nachweis der Haltesichtweiten erreicht.

In Bezug auf die Gradiente entspricht die Bestandstrasse ebenfalls nicht den Regelungen der RAA. Insbesondere die Mindestlängsneigung im westlichen Projektbereich wird unterschritten. Durch die Ausbaumaßnahme wird die Richtlinienkonformität hergestellt.

Knotenpunktgestaltung

Im Westen schließt der Südschnellweg an den Knotenpunkt Landwehr-Kreisel an. Im östlichen Planungsgebiet ist ein mit holländischen Rampen aufgeweiteter plan- bzw. teilplanfreier Knotenpunkt vorhanden. Der Knotenpunkt erstreckt sich entlang der Willmerstraße von der Schützenallee (planfrei) bis östliche der Hildesheimer Straße (teilplanfrei) (Abbildung 8).



Abbildung 8: Knotenpunkt östliches Planungsgebiet (Bestand)

Der Knoten muss im Bereich der Hildesheimer Straße aufgrund der vorhandenen und der prognostizierten Verkehrsbelastung sowie der querenden Stadtbahnlinie auch künftig teilplanfrei ausgebildet werden. Die Querung der Schützenallee kann weiterhin planfrei ausgebildet werden. Westlich der Schützenallee liegende Rampen der Ein- und Ausfahrt werden künftig teilplanfrei an die Schützenallee angeschlossen. Weitere Anschlüsse zum nachgeordneten Netz werden nicht vorgesehen.

1.3 Streckengestaltung

Im Westen ist aufgrund des naturnahen Raums (Landschaftsschutzgebiet) sowie der Berücksichtigung der Belange des Hochwasserschutzes (Überschwemmungsgebiet) die Erhöhung und Verbreiterung des vorhandenen Dammes auf das notwendige Mindestmaß unter Berücksichtigung von entwurfs- und sicherheitstechnischen Aspekten zu begrenzen. Die vorhandene Auelandschaft dient Naherholungszwecken und ist daher soweit wie möglich zu erhalten. Entlang der Strecke sind umweltfachliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen vorgesehen, so dass eine möglichst rasche Wiederbegrünung nach Abschluss dieser Maßnahmen erfolgt.

Für die östliche Streckengestaltung ist zu beachten, dass neben der erforderlichen Berücksichtigung der Auswirkungen aus Schall- und Luftschadstoffimmissionen der visuelle Eingriff zu berücksichtigen ist. Auch die Sichtbeziehung von und zur denkmalgeschützten Gründerzeitbebauung in der Willmerstraße in Richtung Norden ist entsprechend zu berücksichtigen.

Die im Streckenverlauf neu herzustellenden Brückenbauwerke, Tunnelportale sowie das Betriebsgebäude des Tunnels sollen architektonisch gestaltet werden.

2 Begründung des Vorhabens

2.1 Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren

Nachrechnung vorhandener Ingenieurbauwerke

Die Brückenbauwerke über die Leineflutmulde, über die Leine, über die Schützenallee und über die Hildesheimer Straße wurden entsprechend der Nachrechnungsrichtlinie für das Ziellastniveau LM1 nachgerechnet. Dabei verblieben selbst bei Nachrechnungen entsprechend der Stufe 2 und zusätzlicher gutachtlicher Stellungnahme mit Druckbogenzugbandmodellen rechnerische Tragfähigkeitsdefizite. In den Schlussfolgerungen wurden kurz- bis mittelfristiger Ersatz durch Neubau, Sperren der Bauwerke für genehmigungspflichtigen Schwerverkehr, Reduktion der Verkehrsflächen auf eine möglichst mittige Fahrspur je Fahrtrichtung, eine Abstufung der Brückenklasse auf 30/30 und ein LKW-Mindestabstand von 50 m als erforderliche Maßnahmen festgelegt.

Um eine Nutzung der vorstehenden Bauwerke unter den zuvor genannten verkehrlichen Einschränkungen weiterhin zu gewährleisten, wurden an der Brücke über die Hildesheimer Straße umfangreiche Verstärkungsmaßnahmen durchgeführt. Aufgrund der erheblichen rechnerischen Defizite ist keine sichere Einschätzung über die zukünftige Tragfähigkeit des Bauwerkes über das Jahr 2023 hinaus möglich. Aus bauaufsichtlicher Sicht ist das Bauwerk in der aktuellen Betriebsform trotz Verstärkungs- und Kompensationsmaßnahmen weiterhin überlastet und einem stark erhöhten Verschleiß ausgesetzt, sodass die ingenieurtechnische Einschätzung der Restnutzungsdauer der Brücke auf 2023 festgelegt wurde.

An den Brücken über die Leine und die Leineflut erfolgten ebenfalls Verstärkungsmaßnahmen. Für diese Bauwerke wird bis zu einer weiteren Überprüfung und Festsetzung der Restnutzungsdauer davon ausgegangen, dass die Bauwerke noch bis zur Fertigstellung des jeweils ersten Teilbauwerkes genutzt werden können und dann die Verkehrsumlegung auf das jeweils neue Teilbauwerk erfolgen kann. Die Brücke über die Schützenallee unterliegt einer regelmäßigen Sonderprüfung bedingt durch die Verwendung spannungsrissgefährdeten Spannstahls. Das Bauwerk ist daher zur Vermeidung von Ausfallrisiken so schnell wie möglich zu ersetzen

Hierdurch wird der für den Planungs-, Genehmigungs- und Bauprozess für die zu ersetzenden Ingenieurbauwerke zur Verfügung stehende zeitliche Rahmen klar begrenzt.

Projektstrategie

Als Basis für den Projektstart wurde im Jahr 2014 eine Projektstrategie[3] entwickelt, die einem strukturierten Vorgehen vom Beginn des Projektes diente. Die Strategie berücksichtigt einen ganzheitlichen Realisierungsansatz und analysiert die für eine erfolgreiche Projektabwicklung erforderlichen Schritte. Durch die entwickelte Vorgehensweise wird den Empfehlungen der „Reformkommission Bau von Großprojekten“ [4] zur sorgfältigen Grundlagenermittlung, differenzierten Planung vor Baubeginn, Schaffung von Transparenz für die Öffentlichkeit, frühzeitiger Bestimmung von Kosten, Risiken und Chancen und der partnerschaftlichen Zusammenarbeit

[3] Projektstrategie B3 Ausbau Südschnellweg 27.08.2014 gemäß Abstimmung vom 19.11.2014
[4] BMVI (2015): Reformkommission Bau von Großprojekten - Endbericht

mit allen Projektbeteiligten entsprochen. Die Projektstrategie deckt insgesamt das 10-Punkte Programm der Reformkommission Großprojekte des BMVI ab.

Projekt- und Planungsziele

Entsprechend der Projektstrategie sind folgende Projektziele definiert:

- Umverlegung des Verkehrs im Jahr 2023
- Ergebnisoffene Variantenfindung (Ideenwettbewerb)
- Akzeptanz bzw. Identifikation der Bürger mit der Vorzugsvariante sowie Schaffung von Transparenz in der Öffentlichkeit
- Frühzeitige, aktive und kontinuierliche Einbindung der Hauptakteure (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung, Landeshauptstadt Hannover, Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr) als partnerschaftliche Zusammenarbeit

Maßgebliches Projektziel ist die Umlegung des Verkehrs von dem bestehenden Brückenbauwerk über die Hildesheimer Straße auf ein Ersatzbauwerk im Jahr 2023. Aufgrund des vorhandenen Bauwerkszustandes und der im Zuge der Nachrechnung festgestellten Tragfähigkeitsdefizite, ist eine über das Jahr 2023 hinausgehende Nutzung des Bauwerks über die Hildesheimer Straße ausgeschlossen. Im Planungsprozess muss daher davon ausgegangen werden, dass eine alternative oder provisorische Verkehrsführung ab 2023 zur Verfügung steht, um den Ausfall der Brücke über die Hildesheimer Straße zu kompensieren.

Bei dem vorliegenden Projekt handelt es sich um ein Großprojekt mit einer Vielzahl von Betroffenen und Beteiligten. Aus diesem Umstand lassen sich zwei weitere Projektziele ableiten. Zum einen soll eine hohe Akzeptanz bzw. Identifikation der Bürger mit der Vorzugsvariante angestrebt werden. Zum anderen ist vorgesehen, die Stadt Hannover frühzeitig, aktiv und kontinuierlich in den Planungsprozess einzubinden. Um diese Ziele, insbesondere die Akzeptanz und Identifikation der Bürger mit der Vorzugsvariante zu erreichen, wurde als weiteres Projektziel die ergebnisoffene Variantenfindung formuliert.

Leitend bei der Findung einer Vorzugsvariante sind neben den durch das Vorhaben berührten öffentlichen und privaten Belange einschließlich der Umweltverträglichkeit auch die mit dem Vorhaben verfolgten Planungsziele. Zu den Planungszielen gehören:

- Sicherstellung der Verkehrswirksamkeit als Bundesfernstraße
- Sicherstellung der Verkehrssicherheit (Rampen, Seitenstreifen)
- Minimierung von Eingriffen in Natur und Landschaft (z.B. §30 Biotope BNatschG)
- Regelkonforme Kompensation von betriebsbedingten Auswirkungen durch Lärm und Luftschadstoffe
- Erhalt von Gebäuden und Betrieben
- Verträgliches Wohnumfeld
- Minimierung des Eingriffs in Privateigentum
- Wirtschaftlichkeit durch Optimierung der Investitions- und Betriebskosten

Ein bedeutendes Planungsziel liegt dabei in der regelkonformen Kompensation der Immissionsbelastung der Anwohner in den hoch verdichteten Wohn- und Gewerbegebieten im östlichen Planungsgebiet im Zuge eines Ersatzneubaus. Darüber

hinaus ist der reguläre Verkehr sowohl im Normalbetrieb als auch bei Störfällen und in Arbeitsstellen sicher und leistungsfähig abzuwickeln.

Ideenwettbewerb

Zur Erreichung des Ziels der ergebnisoffenen Variantenuntersuchung wurde als erster Planungsschritt ein Ideenwettbewerb nach den Richtlinien für Planungswettbewerbe (2013) durchgeführt. Dieser Wettbewerb trug maßgeblich dazu bei, den Prozess zur Variantenfindung im Projektbereich ergebnisoffen zu gestalten.

Der Ideenwettbewerb wurde in der ersten Hälfte 2016 abgeschlossen (www.suedschnellweg.niedersachsen.de). Im Ergebnis liegen 14 Wettbewerbsarbeiten vor (siehe Abschnitt 3.2.1).

Entwurfsprozess gemäß der RE 2012

Im Jahr 2016 wurde der Entwurfsprozess gemäß der „Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau“ des BMVI mit einem Variantenvergleich begonnen (siehe Abschnitt 3.2). Grundlage des zunächst durchgeführten Variantenvergleichs unter Berücksichtigung der Wettbewerbsarbeiten war zu diesem Zeitpunkt die Festlegung, dass aufgrund der Verkehrsstärke und weitere Randbedingungen im Bereich der freien Strecke ein RQ 31 und im Bereich der Brücken ein RQ 31B zum Einsatz kommen sollte. Gemäß RAA ergibt sich für die EKA 3, in welche der Südschnellweg eingestuft ist, lediglich ein RQ 25 bzw. RQ 25B.

Die Festlegung zum Planungsbeginn mit einem RQ 31 erfolgte vor dem Hintergrund, dass leistungsfähige und hochwasserfreie Alternativrouten im Straßennetz insbesondere zwischen Landwehrkreisel und Schützenallee nicht zur Verfügung stehen und der Südschnellweg als Teil des Schnellwegesystems langfristig in die Lage versetzt werden sollte, Umleitungsverkehr der A2 aufzunehmen und um Stauzeiten auf ein Minimum zu reduzieren. Darüber hinaus sollten 4+0 Verkehre bei Baustellen längerer Dauer möglich sein sowie die Arbeits- und Verkehrssicherheit optimiert werden.

Nach Abschluss des Variantenvergleichs wurde festgelegt, dass im Sinne der Eingriffsminimierung (Retentionsraumverlust, Verlust von Erholungsräumen, Verlust von Biotopen, Verlust von privaten Flächen) ein RQ 25 einem breiteren Querschnitt vorzuziehen ist.

Da der Variantenvergleich mit einem RQ 31 durchgeführt wurde, ist die Bewertungsmatrix anhand der veränderten Randbedingungen für einen RQ 25 überprüft worden. Die Überprüfung hat keine Auswirkungen auf die Wahl der Vorzugslösung ergeben. (siehe Anhang C bzw. Abschnitt 3.8)

Verkehrszahlen

Zum Zeitpunkt der Variantenuntersuchung im Jahr 2017 lagen noch keine Analysezahlen des DTV als Datengrundlagen der SVZ 2015 vor. Daher wurde der Variantenvergleich mit einer Abschätzung der DTV-Werte durchgeführt (siehe Abschnitt 2.3.2). Erst im Rahmen der Entwurfsbearbeitung der Vorzugslösung lagen Analysezahlen Anfang des Jahres 2019 auf Basis des SVZ 2015 für den DTV vor (siehe Abschnitt 4.1.1). Die Unterschiede sind sehr gering zwischen der Abschätzung im Rahmen der Variantenuntersuchung und der letztendlichen Datengrundlage. Die Auswirkungen auf den Variantenvergleich sind nicht vorhanden, da der Variantenvergleich eine Relativbetrachtung ist und sich die Auswirkungen auf alle Variante im gleichen Verhältnis ergeben.

Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung

Auf Grund des Verlaufs der B3 - Südschnellwegs durch sensibles städtisches Gebiet und stadtnahe Naturräume (Erholungsgebiete) sowie die gleichzeitig wichtige überregionale Verkehrsfunktion des Südschnellwegs wurde eine umfassende informelle und frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt. Die NLStBV folgt hiermit §25 Abs. 3 VwVfG.

Mit Hilfe der frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung konnten die Ziele zum Ausbau Südschnellweg und die voraussichtlichen Auswirkungen auf die unmittelbar Betroffenen sowie die Belange der Öffentlichkeit vermittelt werden. Die Öffentlichkeit hatte die Möglichkeit eigene Planungsideen einzubringen. Die Planung konnte hierdurch weiter optimiert werden. Durch verschiedene Beteiligungsformate wurden die Belange der Öffentlichkeit eingeholt und mögliche Konflikte konnten frühzeitig identifiziert werden. Ebenfalls konnten Konflikte, Sorgen oder Missverständnisse im Vorfeld verringert und eine Versachlichung der Thematik erreicht werden. Durch die frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung konnte die bisherige Planung so transparent wie möglich und für den interessierten Laien verständlich aufbereitet werden. Ebenfalls wurden die Rahmenbedingungen des Gesamtprojektes vermittelt.

Die im Folgenden vorgestellten zentralen Elemente der frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung wurden dem Anhörungsverfahren nach § 17 FStrG und § 73 VwVfG vorgeschaltet.

Planungsdialog

Die NLStBV hat im Sinne einer frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung den sogenannten Planungsdialog initiiert. Seit Dezember 2015 diskutiert die NLStBV in bisher bereits 15 Sitzungen den Planungsprozess mit einem festen Teilnehmerkreis aus Anwohnern, Mitgliedern aus dem Bezirksrat, Verbands- (z. B. ADAC, BUND, ADFC, VCD, IHK, HWK), Vereinsvertretern (Sportvereine, Kleingärtnerverein, Angelverein) und ortsansässigen Gewerbevertretern. Die NLStBV verfolgt hierbei das Ziel, den Planungsprozess transparent zu gestalten, Hinweise aus der Öffentlichkeit aufzunehmen sowie Akzeptanz für den langen Planungsprozess und die gewählte Variante zu schaffen. Gleichzeitig können die Mitglieder des Planungsdialoges als Multiplikatoren fungieren.

Öffentliche Veranstaltungen (Infomärkte)

Es haben mehrere Informationsveranstaltungen stattgefunden. Zu diesen Veranstaltungen war die Öffentlichkeit eingeladen, um sich ein Bild vom Planungsprozess zu machen. Ebenfalls konnten Fragen gestellt und im direkten Gespräch beantwortet werden.

Informationsveranstaltung für Eigentümer

Vor Beginn des Anhörungsverfahrens hat die NLStBV von der Maßnahme betroffene Grundstückseigentümer über den aktuellen Projektstand, die unmittelbaren Auswirkungen auf die betroffenen Grundstücke und den geplanten Zeithorizont der Maßnahme informiert.

Einzelgespräche mit unmittelbar betroffenen Gewerbetreibenden

Die NLStBV hat unmittelbar betroffene Gewerbetreibende identifiziert und diese über temporäre Einschränkungen der Grundstücke während der Bauphase und im Endzustand informiert.

Weitere Bereitstellung von Informationen

Die NLStBV betreibt eine eigene Projektwebsite für den Südschnellweg. Auf dieser Internetseite sind für alle Interessierten u. a. die Protokolle und Präsentationen aus dem Planungsdialog abrufbar. Weiterhin werden FAQs beantwortet und allgemeine Informationen veröffentlicht.

Über die „Newsletter-Funktion“ können sich interessierte Personen für einen Informationsnewsletter anmelden und somit über Meilensteine in der Planung informieren.

Träger öffentlicher Belange und Dritte

Im Planungsdialog sind Träger öffentlicher Belange und Dritte eingebunden. Darüber hinaus ist die Planung mit weiteren Trägern öffentlicher Belange und zu beteiligende Fachbehörden (Fachbereiche Tiefbau und Umwelt und Stadtgrün der Landeshauptstadt Hannover, Stadt Hemmingen, Untere Wasserbehörde, Untere Bodenschutzbehörde, Untere Abfallbehörde, Untere Denkmalschutzbehörde, Untere Naturschutzbehörde, Gewässerkundlicher Landesdienst, Feuerwehr, infra, üstra, Leitungsträger etc.) und Dritten (BUND, NABU) abgestimmt worden. Somit wurde sichergestellt, dass nicht nur im Rahmen des Scoping-Termins und der Projektkonferenz ein Austausch mit relevanten Akteuren erfolgte. Ein wichtiger Akteur ist die Landeshauptstadt Hannover (LHH) selbst. Durch die Integration der LHH in das Projektteam und Lenkungskreis konnte ein enger Austausch gepflegt werden.

Politischen Gremien (Bezirksräte Döhren/Wülfel und Ricklingen, Stadtentwicklungs- und Bauausschuss Stadt Hannover) wurden in mehreren planungsbegleitenden Terminen über die Planung informiert.

2.2 Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung

Das Vorhaben ist als Änderung einer Bundesfernstraße gemäß § 17 Abs. 1 Satz 1 FStrG planfeststellungsbedürftig. Für das Vorhaben gelten die §§ 17 ff. Bundesfernstraßengesetz (FStrG) i.V.m. dem UVPG. Gemäß § 38 Abs. 5 des Niedersächsischen Straßengesetzes (NStrG) und § 161 Satz 1 Nr. 16 Niedersächsisches Kommunalverfassungsgesetz (NKomVG) ist die Region Hannover die zuständige Anhörungs- und Planfeststellungsbehörde für die Durchführung des Verfahrens.

Gemäß § 9 Abs. 3, Satz 1 Nr. 2 i.V.m. § 9 Abs. 4 sowie § 7 Abs. 4 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) i.V.m. Nr. 14.6 der Anlage 1 zum UVPG handelt es sich bei dem Ausbau des Südschnellwegs um den „Bau einer sonstigen Bundesstraße“, für das in einer allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalles festzustellen ist, ob eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) erforderlich ist. Eine UVP ist erforderlich, wenn das Vorhaben nach Einschätzung der zuständigen Behörde aufgrund überschlägiger Prüfung unter Berücksichtigung der in der Anlage 2 zum UVPG aufgeführten Kriterien[5] erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen haben kann (vgl. § 7 Abs. 1 Satz 3 und Abs. 4 UVPG i.V.m. § 9 Abs. 4 UVPG).

Die Region Hannover hat auf dieser Grundlage festgestellt, dass eine UVP durchzuführen ist. Ziel der UVP ist unter anderem die frühzeitige Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Umwelt bei behördlichen Entscheidungen über die Zulässigkeit von Vorhaben (§ 3 UVPG).

[5] NLStBV (2017): Prüfkatalog zur Ermittlung der UVP-Pflicht von Straßenbauvorhaben „Ausbau der Bundesstraße B3 Südschnellweg“

Zur Festlegung der Untersuchungsinhalte der vom Vorhabenträger vorzulegenden Unterlagen wurde nach § 6 UVPG a.F. bzw. Art. 5 UVP-RL ein Scoping-Verfahren gemäß § 5 UVPG a.F. "Unterrichtung über voraussichtlich beizubringende Unterlagen" unter Beteiligung der Umwelt- und Naturschutzbehörden, der nach § 3 Umwelt-Rechtsbehelfsgesetz anerkannten Umweltvereinigungen und weiterer sachkundiger Dritter durchgeführt. Der Scoping-Termin[6] fand am 25.04.2017 statt.

Als Grundlage für die Entscheidung zu den Vorzugsvarianten wurde eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) mit einem Variantenvergleich erstellt. Die UVS ist bereits nach dem am 13. Mai 2017 veröffentlichten UVPG n.F. durchgeführt worden und berücksichtigt demnach den erweiterten Katalog der Schutzgüter gem. § 2 Abs.1 UVPG n.F. (vgl. Unterlage 19.5 sowie zusammenfassend Kap. 3 und UVP-Bericht (Unterlage 1, Anlage D, Abschnitt 7).

2.3 Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens

2.3.1 Ziele der Raumordnung / Landesplanung und Bauleitplanung

Während das Landes-Raumordnungsprogramm der Raumordnungsplan für das Land Niedersachsen ist, konkretisiert die Regionalplanung die Landesplanung inhaltlich und räumlich und ergänzt sie um regionale Aussagen. Bei der vorliegenden Maßnahme handelt es sich um ein Um- und Ausbauvorhaben der vorhandenen Bundestraßen, welche im regionalen Raumordnungsprogramm der Region Hannover (2016) und im Flächennutzungsplan (F-Plan) der Landeshauptstadt (2016) sowie den Bebauungsplänen enthalten ist. Im Flächennutzungsplan ist der Südschnellweg als „Hauptverkehrsstraße" ausgewiesen. Demnach entspricht der Ausbau des Südschnellweges den oben genannten raumordnerischen Zielen.

Das RROP der Region Hannover (2016) enthält folgende Merkmale der räumlichen Entwicklung für den Untersuchungsraum:

- Die Stadt Hannover ist als Oberzentrum dargestellt und gleichzeitig „Standort mit besonderer Entwicklungsaufgabe Tourismus".

- Der gesamte westliche Bereich des Untersuchungsgebiets (vom Landwehrkreisel bis zur Bebauung im östlichen Bereich) ist als Vorranggebiet Freiraumfunktionen ausgewiesen. (Gebiet Nr. 24: Leineniederung zwischen Hemmingen und Maschsee und Gebiet Nr. 29: Ihmeniederung zwischen Leineaue und Hemmingen)

  – Entsprechende Freiräume müssen vor Störungen geschützt werden, da sie zu günstigen Klimabedingungen in Städten (Luftaustausch, Kaltluftwirkbereiche) beitragen.

  – Schutz, Entwicklung und Stärkung der Erlebnis- und Erholungsfunktion, Vernetzung der Freiräume, gute Erreichbarkeit (z.B. Fuß- und Radwege)

  – Sicherung und Entwicklung des Biotopverbunds

- Vorranggebiete Natur und Landschaft sind im Bereich Ricklinger Holz (Erhalt der naturnahen strukturreichen Wälder, Erhalt und Entwicklung von Altholzbeständen sowie der besonderen Bedeutung als Lebensraum für gefährdete und

[6] Region Hannover (Team 63.01 Baurecht und Fachaufsicht): Protokoll über den Scoping-Termin am 25.04.17 in Hannover „Ausbau des Südschnellweges im Zug der B3, B6, B65 zwischen Landwehr-Kreisel und DB Überführung in Hannover"

besonders geschützte Tier- und Pflanzenarten - v.a. Fledermäuse) sowie entlang der Leine (Wiederherstellung der Durchgängigkeit) ausgewiesen.

• Das bestehende Landschaftsschutzgebiet ist als Vorbehaltsgebiet Natur und Landschaft festgelegt.

• Vorbehaltsgebiete Landwirtschaft sind südlich des Südschnellwegs westlich und östlich des Großen Ricklinger Teichs sowie des Großen Hemminger Teichs ausgewiesen.

• Vorbehaltsgebiete Wald bestehen westlich der Ricklinger Teiche (Ricklinger Wald).

• Der gesamte westliche Bereich (vom Landwehrkreisel bis zur Bebauung im östlichen Bereich) ist als Vorranggebiet Hochwasserschutz ausgewiesen (Flächen des Überschwemmungsgebiets).

– Schutz dieser Flächen vor Inanspruchnahme durch Siedlungsentwicklung, Freihaltung von Bebauung und Versiegelung.

• Die Leineaue ist als Naherholungsraum mit regionaler Bedeutung als Vorbehaltsgebiet Erholung ausgewiesen. Teilbereiche sind Vorranggebiet infrastrukturbezogene Erholung.

• Als Vorranggebiet infrastrukturbezogene Erholung sind der in der Nähe liegende Maschsee und die südwestlich angrenzenden Bereiche festgelegt.

2.3.2 Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse

Der Südschnellweg zwischen Landwehrkreisel und Seelhorster Kreuz ist als Hauptverkehrsachse im Süden Hannovers von sehr hoher Bedeutung. Drei Bundesstraßen verlaufen gebündelt über den Südschnellweg (B 3, B 6 und B 65). Dies spiegelt sich in den Analyseverkehrsbelastungen wider, die sich auf Basis der Datengrundlage im Juli 2017 (SVZ, weiter verifiziert mit Ergebnissen aus Videoerhebung) wie folgt als DTV-Werte darstellen:

- Westabschnitt östlich Landwehr-Kreisel 45.000 Kfz/24 h
- Brücke über die Hildesheimer Straße 34.200 Kfz/24 h
- Ostabschnitt 49.500 Kfz/24 h

Die Veränderungen der Analysebelastungen im Bereich der Brücke über die Hildesheimer Straße verdeutlichen, die starke Verkehrsbeziehung zwischen der Bundesstraße B 3 und dem städtischen Straßennetz (Hildesheimer Straße L 393).

Für den Prognosehorizont 2030 ist infolge der Veränderungen der Verflechtungsprognose 2030 des Bundes und durch die Veränderungen im Straßennetz von einer Verkehrszunahme auf dem Südschnellweg auszugehen. Im Vorfeld der detaillierten Ergebnisse des Prognosemodells auf Basis des Verkehrsmodells Niedersachsens auf Grundlage der SVZ 2015 wurden die Prognosebelastungen 2030 (DTV-Werte) wie folgt ermittelt:

- Westabschnitt östlich Landwehr-Kreisel 55.000 Kfz/24 h
- Brücke über die Hildesheimer Straße 43.000 Kfz/24 h
- Ostabschnitt 60.000 Kfz/24 h

Die Prognosemodellberechnungen der Landeshauptstadt Hannover gehen für das nachgeordnete Straßennetz von einer Stagnation der Verkehrsmengen aus. Trotz der Erhöhung der Verkehrsmengen im Zuge des Südschnellweges ist daher für

die Verbindungsrampen vom Südschnellweg zum nachgeordneten Netz eine geringe Zunahme der Verkehrsbelastung zu erwarten.

2.3.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit

Der Südschnellweg verfügt im Projektbereich derzeit über keinen Seitenstreifen. Die derzeitige Breite der Fahrbahn beträgt 14,50 m auf der freien Strecke und 13,5 m auf dem Bauwerk über die Schützenallee bzw. 12,50 m auf dem Bauwerk über die Hildesheimer Straße. Dies führt bei liegengebliebenen Fahrzeugen und bei betrieblichen Unterhaltungsmaßnahmen zu erheblichen Verkehrsstörungen und Sicherheitsdefiziten. Die Fahrstreifen sind mit bereichsweise ca. 2,60 m zu schmal ausgebildet, so dass in weiten Teilen Fahrzeuge mit Breiten > 2,00 m den Überholstreifen nicht nutzen dürfen. Dies hat in der Vergangenheit zu einer Vielzahl von Unfällen im Längsverkehr geführt.

An der Einfahrt Fahrtrichtung West liegt eine Unfallhäufungsstelle vor. Grund dafür ist das vollständige Fehlen eines Beschleunigungsstreifens. Im Rahmen der Planung wurde dieser Zustand behoben.

Da die Einfahrt in Fahrtrichtung Ost mit 65 m ebenfalls keine regelkonforme Länge aufweisen, wird auch dieses Sicherheitsdefizit mit der Ausbaumaßnahme behoben.

Durch den Ausbau des Querschnittes mit Seitenstreifen und neuen passiven Schutzeinrichtungen wird die Verkehrssicherheit den allgemein anerkannten Regeln entsprechend angepasst.

Im Bereich von Tunneln ist die Verkehrssicherheit bei der Prognosebelastung auch ohne Seitenstreifen gegeben, zudem kann bei Störfällen auf das nachgeordnete Netz ausgewichen werden. Der fehlende Seitenstreifen wird durch, die betriebstechnische Ausstattung (Videoüberwachung, Verkehrsdatenerfassung, Verkehrslenkung) und die Organisation der Tunnelüberwachung (ereignisorientierte Überwachung, Handlungsanweisung, Gefahrenabwehrplan) kompensiert.

2.4 Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen

Der Ausbau des Südschnellweges führt zu unterschiedlichen Auswirkungen auf die Schutzgüter nach UVPG. Neben möglichen negativen Auswirkungen kann der Ausbau des Südschnellweges auch positive Auswirkungen zur Folge haben und damit zu Verringerungen bestehender Umweltbeeinträchtigungen beitragen.

Der Ausbau des Südschnellweges im westlichen Bereich bietet Verbesserungspotenziale für die Schutzgüter Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt. Aufwertungen für den Lebensraum Leineniederung können z. B. durch Verringerung der Zerschneidungswirkung erreicht werden und damit zu einer Verbesserung der Durchgängigkeit des Auenlebensraumes führen.

Positive Auswirkungen wären damit auch für die Schutzgüter Menschen und Landschaft verbunden. Visuelle Belastungen können verringert und die Erholungs- und Freizeitfunktion des Landschaftsraumes aufgewertet werden.

Durch die Anlage von modernen Straßenentwässerungseinrichtungen, können immissionsbezogene Stoffeinträge erheblich reduziert und die Belastungen von Oberflächengewässern verringert werden.

Im Ostbereich ergeben sich die im Vergleich zur Bestandssituation möglichen Verbesserungspotenziale insbesondere für das Schutzgut Mensch einschließlich der

menschlichen Gesundheit. Derzeit ist die bestehende Belastung durch Schallimmissionen sehr hoch. Mit dem Ausbau des Südschnellweges können Entlastungseffekte durch die Verringerung von Beeinträchtigungen durch Schallimmissionen für das Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit erreicht werden. Weiterhin bestehen je nach technischer Lösung Entwicklungsmöglichkeiten, die zu Verbesserungen und Aufwertungen des Stadtraumes und der Freiraumfunktion sowie Aufenthaltsqualitäten führen können. Es bestehen teilweise Potenziale zur Reduktion vorhandener Schadstoffbelastungen und der Auswirkungen auf den Denkmalschutz. Die Wohnqualität in der angrenzenden Bebauung, kann verbessert werden.

2.5 Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses

Aufgrund der Abgängigkeit der vorhandenen Brückenbauwerke ist zur Aufrechterhaltung des überregionalen Personen-, Güter- und Wirtschaftsverkehres der rechtzeitige Um- und Ausbau des Südschnellweges zwingend erforderlich.

Die FFH-Vorprüfungen haben ergeben, dass es durch das Vorhaben keine Beeinträchtigungen der betrachteten FFH-Gebiete geben wird. Eine tiefer gehende FFH-Verträglichkeitsprüfung ist deshalb nicht erforderlich. Ein Ausnahmeverfahren gemäß Artikel 6 Abs. 4 der FFH-Richtlinie erübrigt sich damit ebenfalls.

Im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag ist dokumentiert, dass durch die geplanten Vermeidungsmaßnahmen sowie die vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen das Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 BNatSchG in Verbindung mit § 44 Abs. 5 BNatSchG ausgeschlossen werden kann. Somit entfällt auch die Notwendigkeit für eine artenschutzrechtliche Ausnahme gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG.

3 Varianten und Variantenvergleich

3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Einteilung des Planungsgebietes

Der westliche Bereich stellt sich als Auenlandschaft mit den beiden Flüssen Leine und Ihme und den Ricklinger Kiesteichen dar. Das betroffene Gebiet ist insgesamt als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen und hat durch Vorkommen zahlreicher geschützter und bedeutender Tier- und Pflanzenarten eine hohe Bedeutung für die biologische Vielfalt.

Zudem weist die Leineaue eine sehr hohe Bedeutung für die Naherholung auf. Als städtischer Erholungsraum mit hohen Aufenthaltsqualitäten unterliegt er einer starken Nutzung.

Neben diesen im westlichen Bereich hauptsächlich wertbestimmenden Schutzgütern Mensch sowie Pflanzen und Tiere hat das Gebiet eine hohe Relevanz für den Gewässer- und den Hochwasserschutz. Der gesamte Bereich ist als Überschwemmungsgebiet ausgewiesen. Die Gewässer prägen den Landschaftsraum und bilden hinsichtlich des Schutzguts Klima als Leitbahn für den Luftaustausch Ausgleichsräume zu belasteten Siedlungsbereichen. Die Böden sind in weiten Bereichen noch als naturnah anzusprechen.

Der östliche Bereich stellt sich dagegen als dicht bebauter Siedlungsbereich dar. In diesen Bereichen ist vor allem das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit für die angrenzenden Wohngebiete von Relevanz. Hinsichtlich Schall- und Schadstoffemissionen bestehen starke Vorbelastungen mit Überschreitungen von Grenzwerten. Der Südschnellweg weist im Bestand eine starke Zerschneidungswirkung für das Wohnumfeld auf.

Die weiteren Schutzgüter nach UVPG haben hier aufgrund der starken anthropogenen Überprägung der Siedlungsgebiete und ihrer damit eher geringen Bedeutung für den Naturhaushalt eine geringere Relevanz. Allerdings sind Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser (Grundwasser) im Fall eines Tunnelbauwerks zu berücksichtigen.

Unter verkehrlichen Gesichtspunkten ist das Straßennetz im Untersuchungsraum ebenfalls differenziert zu betrachten. Der Südschnellweg wird östlich des Landwehr-Kreisels und westlich der Schützenallee mit zwei Richtungsfahrbahnen planfrei ohne Anschlüsse geführt. Demgegenüber ist der Anschluss an das nachgeordnete Straßennetz östlich der Schützenallee entsprechend auszugestalten, im Bereich der Hildesheimer Straße soll der Anschluss wie im Bestand hergestellt werden.

Aufgrund der verkehrlichen Bedeutung der Verknüpfung des Südschnellweges mit dem innerstädtischen Straßennetz der Landeshauptstadt Hannover im Bereich der Hildesheimer Straße sind bei den Planungsvarianten alle bestehenden Fahrrelationen möglichst aufrecht zu erhalten. Dies bedeutet auch, dass die nachgeordneten Erschließungsstraßen wie im Bestand an die Willmerstraße und diese an die Hildesheimer Straße bzw. an die Schützenallee angebunden werden müssen.

Östlich der Hildesheimer Straße ist zurzeit die Zeißstraße an die Willmerstraße und somit an die Hildesheimer Straße angebunden. Diese Verknüpfung ist für das innerstädtische Straßennetz von Relevanz, da aufgrund des besonderen Bahnkörpers der Stadtbahn im Zuge der Hildesheimer Straße nördlich der Willmerstraße

keine Linkseinbiegemöglichkeit vorhanden ist. Die verkehrlichen Einschränkungen sind auch im Bauzustand auf ein Minimum zu reduzieren.

Aus den vorgenannten Gründen lässt sich das Planungsgebiet in einen westlichen und einen östlichen Teil sowohl in umweltfachlicher als auch in technischer Hinsicht einteilen. Während aus umweltfachlicher Sicht der östliche und der westliche Planungsraum an der Schützenallee voneinander getrennt wird, ist dies aufgrund möglicher Rampenausbildungen weiter westlich der Schützenallee aus technischer Sicht nur am Beginn der Aus- bzw. am Ende der Einfahrt möglich. Daher wird für die technische Planung die technische Abschnittsgrenze zwischen Ost- und Westbereich östlich des Widerlagers der Leinebrücke definiert.

Planerische Zwangspunkte und Randbedingungen

Allen im Weiteren beschriebenen Varianten liegen folgende Zwangspunkte und Randbedingungen zu Grunde:

- Aufrechterhaltung des Verkehrs auf dem Südschnellweg
- Anschluss an den Bestand (Landwehr-Kreisel und DB Trog)
- Verknüpfung des Südschnellweges mit dem nachgeordneten Netz
- Aufrechterhaltung der Verkehrsbeziehungen im nachgeordneten Netz
- Aufrechterhaltung des Betriebs der Stadtbahn (ÜSTRA)
- Abstand für Feuerwehreinsätze zwischen Südschnellweg und Gebäuden
- Denkmalgeschützte Gründerzeitbauten Willmerstraße[7]
- Vorhandene Bebauung und Nutzungen
- Versorgungsleitungen
- Hochwasserschutz
- Gewässer Ihme, Maschgraben, Leine und Leineflut
- Grundwasserhöhe und -strömung
- Geschützte Biotope §30 BNatSchG

Teilbereich West

Der anzuschließende Landwehr-Kreisel am Beginn der westlichen Baustrecke, der Gewässerlauf der Ihme, das Landschaftsschutzgebiet der oberen Leine, die Leine sowie die Bestandsbauwerke und der Anschluss an den östlichen Bereich stellen bedeutende Zwangspunkte dar. Eine Umverlegung der naturnah verlaufenden Ihme nach Norden ist umweltfachlich deutlich ungünstiger (Verlust hochwertigen Laubwalds) als ein südlicher Streckenausbau. Um die Eingriffe insgesamt möglichst gering zu halten und die Bestandsbauwerke während der Bauphasen als Verkehrsprovisorien weiter zu nutzen wird daher außerhalb des Anschlussbereiches am Landwehr-Kreisel zunächst ein bestandsorientierter, asymmetrischer Ausbau nach Süden im Zuge des Variantenvergleichs gewählt. Um die potentiellen Auswirkungen einer nördlichen Ausbaurichtung abwägungsfehlerfrei zu beurteilen, erfolgt im Anschluss an eine Vorzugsvariante eine weiterführende Untersuchung zur Ausbaurichtung (siehe Abschnitt 0).

Teilbereich Ost

Zwangspunkte stellen insbesondere die Verkehrsumlegung im Jahr 2023, die städtebaulichen Randbedingungen (Stadtbild, Grunderwerb und Verlust von Gebäuden), das Schutzgut Mensch (Gesundheit, Wohnumfeld), Kultur- und Sachgüter

[7] Landeshauptstadt Hannover (02.12.2016): Denkmalrechtliche Stellungnahme Willmerstraße, Hannover

sowie die Realisierung der Baumaßnahme unter beengten Platzverhältnissen (Bauzustände, Leitungen, BE-Flächen) dar. Darüber hinaus sind der Anschluss an den Bestand im Osten (Bestandstrog) sowie die Trassenanschlüsse im Westen bei allen Varianten zu berücksichtigen.

Baugrund

Bei den Bodenschichten handelt es sich im Wesentlichen um:

- Auffüllungen oder humose Oberböden
- holozäner Hochflut-, /Schwemm-, Auelehm
- Terrassenablagerungen der Leine, die aus Sanden und Kiesen mit bindigen Zwischenlagen bestehen
- Im Ostbereich Wechsellagerung Beckenton und Beckenschluff, Beckensand über dem Tonhorizont
- Ton/Tonstein der Unterkreide

Die Oberfläche des Tons bzw. Tonsteins liegt im Bereich der Schützenallee bei ca. + 28,0 m NN und somit ca. 21,0 m unter Gelände der Schützenallee. Im Bereich der Hildesheimer Straße liegt der Ton bei ca. 30 m NN und damit ca. 23 m unter GOK. Im Bereich des Bauendes steigt der Ton- bzw. Tonstein-Horizont auf ca. 45 m NN an und hat damit einen Abstand zur GOK von etwa 11 m. Im Bereich der Schützenallee ist zusätzlich mit oberflächennahen Torfbildungen zu rechnen.

Die Terrassensande und –kiese sind grundwasserführend. Die Grundwasserfließrichtung verläuft im Osten weitestgehend parallel zum geplanten Bauwerk. Im Bereich der Leineniederung verläuft sie nahezu senkrecht zur Trasse.

Das höchste Grundwasser (HGW) wird mit den folgenden Absoluthöhen an maßgebenden Stationen (siehe Abschnitt 4.11.3 und Unterlage 18.1.1) angegeben:

- km 0+000 bis km 2+600 +54,84 m NHN*
- km 2+720 +54,00 m NHN
- km 3+080 +55,00 m NHN
- km 3+470 +56,00 m NHN
- km 3+800 +56,50 m NHN

*) höchstes Leinehochwasser (HGW = HW100)

Zwischen den vorgenannten Werten und Stationen ist das HGW durch lineare Interpolation zu ermitteln.

Die anstehenden Terrassensande sind ausreichend bis gut tragfähig und nur gering verformbar, so dass eine Flachgründung generell ausgeführt werden kann.

In der Leine-Niederung ist für Ingenieurbauwerke überwiegend von Tiefgründungen auszugehen.

Das vorhanden Dammmaterial besteht aus Auffüllungen. Diese Auffüllungen enthalten teilweise Kriegstrümmer und weisen daher in weiten Teilen hohe bis sehr hohe Belastungen auf (in Teilen gefährlicher Abfall).

Hochwasser

Als höchster Hochwasserstand ist der H_{W100} = 54,84 m NN anzunehmen (siehe Unterlage 18.2.1). Es ist ein Freibord von mindestens 50 cm zwischen Tragwerksunterkanten und dem H_{W100} im Überschwemmungsgebiet zu berücksichtigen.

3.2 Beschreibung der untersuchten Varianten

3.2.1 Variantenübersicht

Zum Planungsbeginn wurde im Jahr 2016 ein ergebnisoffener Prozess eingeleitet. Dies erfolgte mit Hilfe eines Ideenwettbewerbs. Zum durchgeführten Ideenwettbewerb wurde eine Übersicht der Beiträge erstellt und diese Arbeiten nach Gemeinsamkeiten in Kategorien sortiert. Die kategorisierten Beiträge stellen somit die Basis für den weiteren Planungsprozess dar. Die Entwürfe des Ideenwettbewerbs konnten nach dem naturnahen westlichen Raum und dem städtisch geprägten östlichen Bereich differenziert werden (Tabelle 2).

Tabelle 2: Übersicht Beiträge Ideenwettbewerb 2016

Idee Nr.	Teilbereich West	Teilbereich Ost
1001	1 Großbrücke	Tunnel
1002	1 Großbrücke, Überbauten gespreizt	Tunnel
1003	1 Großbrücke, Überbauten gespreizt	Tunnel
1004	2 Brücken	Trog / Tunnel
1005	2 Brücken, teilweise gespreizt	Brücke
1006	2 Brücken	Tunnel
1007	2 Brücken, teilweise gespreizt	Tunnel
1008	2 Brücken	Brücke
1009	2 Brücken, leicht gespreizt	Brücke
1010	Tunnel (von West nach Ost)	Tunnel (von West nach Ost)
1011	2 Brücken	Tunnel (Deckel bis zur Bahnüberführung)
1012	1 Großbrücke, leicht gespreizt	Tunnel
1013	2 Brücken	Tunnel
1014	2 Brücken	Tunnel

Siegerentwürfe

Im Anschluss folgte eine Bündelung aller machbaren Ideen in zu untersuchende Varianten. Aus dem Ideenwettbewerb wurden fünf im Grundsatz verschiedene Entwürfe ausgewählt und durch zwei weitere, nicht im Ideenwettbewerb eingereichte, aber offensichtliche Lösungsansätze ergänzt. Bei Letzteren handelt es sich um eine Abdeckelung der Hildesheimer Straße (Unterführung des Südschnellweges) mit Trogstrecken im Bereich der Willmerstraße und einen Ersatzneubau der Brücke über die Hildesheimer Straße jeweils im östlichen Projektbereich.

Die Wettbewerbsbeiträge sowie die ergänzten Lösungsansätze wurden in Varianten überführt und planerisch ausgearbeitet. Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Variantenübersicht der planerisch behandelten Lösungsansätze sowie, soweit vorhanden, ergänzend den Bezug zum Ideenwettbewerb.

Im Teilbereich Ost ist ein rechtzeitiger Ersatz für das Bauwerk über die Hildesheimer Straße bis Ende 2023 nicht möglich. Daher ist für alle Varianten ein provisorisches Brückenbauwerk für die Aufrechterhaltung des Verkehrs zwingend erforderlich. Diese kann nur sinnvoll nördlich des Bestandes angeordnet werden. Eine Überprüfung alternativer Lagen erfolgt im Nachgang zur Ermittlung der Vorzugsvariante im Abschnitt 3.7.2.

Tabelle 3: Untersuchte Planungsvarianten

		Variantenbezeichnung	Beiträge im Ideenwettbewerb
Teilbereich West	W1	Großbrücke mit Mittelaufweitung (Leineflutmulde und Leine)	1002 (1. Preis)
	W2	Großbrücke (Leineflutmulde und Leine)	1012 (2. Preis)
	W3	Ersatzneubau bestandsorientiert (Leineflutmulde und Leine)	1006 (1. Preis), 1008
	W4	Tunnel durchgehend über gesamte Strecke	1010
Teilbereich Ost	O1	Ersatzneubau (Hildesheimer Straße)	kein Wettbewerbsbeitrag
	O2	Dammlage nördlich abgerückt	1008
	O3	Tunnel mit Portal westlich Schützenallee	1002 (1. Preis), 1012 (2. Preis)
	O4	Abdeckelung mit Trogstrecke (Hildesheimer Straße)	kein Wettbewerbsbeitrag
	O5	Tunnel mit Portal östlich Schützenallee	1006 (1. Preis)
	W4	Tunnel durchgehend über gesamte Strecke	1010

3.2.2 W1: Großbrücke mit Mittelaufweitung (Leineflutmulde und Leine)

Übersichtsskizze

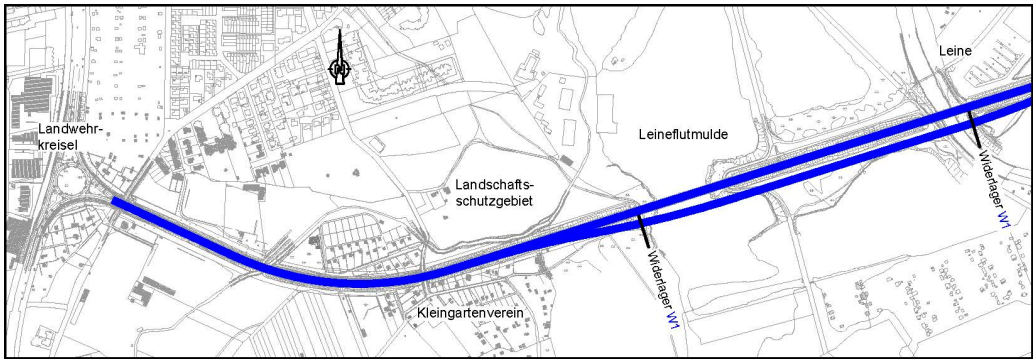


Abbildung 9: Variante W1 „Großbrücke mit Mittelaufweitung (Leineflutmulde und Leine)“

Allgemeine Beschreibung

Die Variante W1 basiert auf dem Wettbewerbsbeitrag Nr. 1002 (1. Preis) des Ideenwettbewerbs und folgt dem Leitgedanken einer transparenten Überspannung der Teichanlagen von der Leineflutmulde bis zur Leine ohne Straßendamm mittels einer Großbrückenlösung. Die Schaffung einer besseren Belichtung unter der Großbrücke wird durch Trennung der beiden Richtungsfahrbahnen und einem lichten Abstand von ca. 17 m über eine Länge von 700 m erreicht. Die Richtungsfahrbahn West deckt sich im Grundriss im Wesentlichen mit der Bestandslage des Südschnellweges, die südliche Richtungsfahrbahn Ost wird aus- und

eingeschwenkt. Die Trassierung in der Lage folgt weitestgehend der heutigen Trassierung des Südschnellweges.

Aus naturschutzfachlichen Gründen ist die Öffnung des Damms im Sinne der Vernetzung von Lebensräumen als Aufwertung zur Bestandssituation zu verstehen. Der Hochwasserabfluss wird von dieser Aufweitung nur unwesentlich verändert (siehe Unterlage 18.2.1).

Es ergibt sich nachfolgende Streckencharakteristik:

Anf-Station / End-Station	Strecke/ Bauwerk	Länge
km 0+037 km 1+210 km 1+920	Freie Strecke, Landwehr-Kreisel bis Großbrücke (Einschließlich der Rahmenbauwerke) Großbrücke über Leinflutmulde und Leine	1.173 m 710 m

Bauverfahren und Bauphasen

Der Bauablauf gliedert sich in mehrere Bauphasen. Zunächst wird die südlich gelegene Richtungsfahrbahn Ost mit den südlichen Teilbauwerken sowie durch Verbreiterung des Damms neu hergestellt. Der Bestand dient dabei als Verkehrsprovisorium während der ersten Bauphase. Anschließend wird der Verkehr vollständig auf die neu hergestellte Richtungsfahrbahn Ost umverlegt (4+0). In der nächsten Bauphase werden die Bestandsbauwerke rückgebaut und die nördlichen Teilbauwerke der Richtungsfahrban West hergestellt und Anpassungsarbeiten am Damm durchgeführt.

Bauzeit und Kosten

Die Gesamtbauzeit beträgt ca. 6 Jahre. Die Kostenschätzung der Variante beläuft sich auf ca. 139 Mio. € (brutto).

3.2.3 W2: Großbrücke (Leineflutmulde und Leine)

Übersichtsskizze

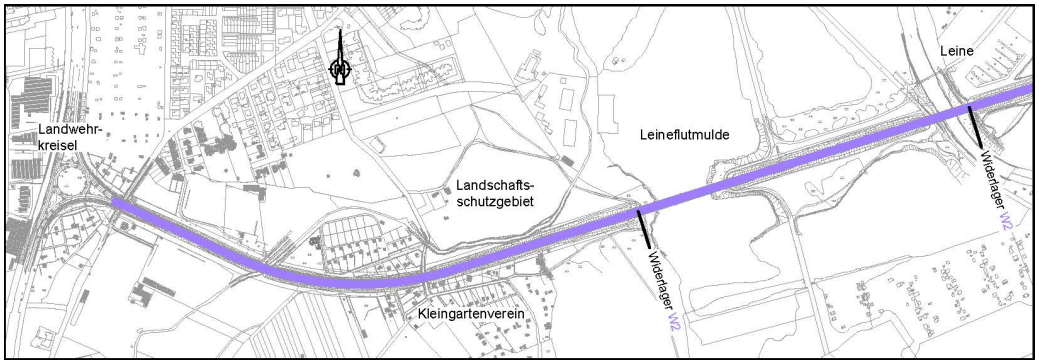


Abbildung 10: Variante W2 „Großbrücke (Leineflut und Leine)

Allgemeine Beschreibung

Die Variante W2 ist als eine Großbrückenlösung analog zu W1 konzipiert, jedoch ohne die großräumige Aufspreizung der Richtungsfahrbahnen im Bauwerksbereich. Die Variante basiert auf der Wettbewerbsarbeit Nr. 1012 (2. Preis) des Ideenwettbewerbs.

Die Trassierung in der Lage folgt wie Variante W1 weitestgehend der heutigen Trassierung des Südschnellweges. Die Richtungsfahrbahn West deckt sich im Grundriss im Wesentlichen mit der Bestandslage des Südschnellweges. Für die Richtungsfahrbahn Ost werden südlich unmittelbar anschließende Flächen benötigt.

Durch die gegenüber dem Bestand vergrößerte lichte Weite wird die Durchlässigkeit aus umweltfachlicher Sicht gegenüber dem Bestand verbessert. Der Hochwasserabfluss wird von dieser Aufweitung nur unwesentlich verändert (siehe Unterlage 18.2.1).

Es ergibt sich nachfolgende Streckencharakteristik:

Anf-Station / End-Station	Strecke/ Bauwerk	Länge
km 0+037 km 1+210	Freie Strecke, Landwehr-Kreisel bis Großbrücke (Einschließlich der Rahmenbauwerke)	1.173 m
km 1+210 km 1+920	Großbrücke über Leinflut und Leine	710 m

Bauverfahren und Bauphasen

Siehe W1.

Bauzeit und Kosten

Die Gesamtbauzeit beträgt ca. 6 Jahre. Die Kostenschätzung der Variante beläuft sich auf ca. 138 Mio. € (brutto).

3.2.4 W3: Ersatzneubau bestandsorientiert

Übersichtsskizze

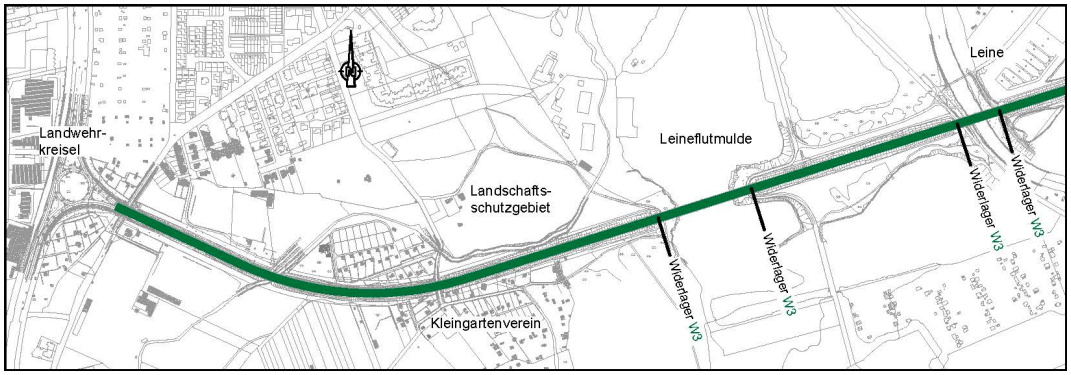


Abbildung 11: Variante W3 „Brücken bestandsorientiert (Leineflut und Leine)“

Allgemeine Beschreibung

Bei der Variante W3 ist vorgesehen, die vorhandenen lichten Durchflussweiten der Bauwerke weitgehend beizubehalten. Die Variante basiert auf dem Wettbewerbsbeitrag Nr. 1006 (1. Preis) des Ideenwettbewerbs. Die Richtungsfahrbahn West deckt sich wie die Varianten W1 und W2 im Grundriss im Wesentlichen mit der Bestandslage des Südschnellweges. Für die Richtungsfahrbahn Ost werden südlich unmittelbar anschließende Flächen benötigt. Die Trassierung in der Lage folgt weitestgehend der heutigen Trassierung des Südschnellweges.

Es ergibt sich nachfolgende Streckencharakteristik:

Anf-Station / End-Station	Strecke/ Bauwerk	Länge
km 0+037	Freie Strecke, Landwehr-Kreisel bis Leineflutbrücke (Einschließlich der Rahmenbauwerke)	1.173 m
km 1+210	Brücke über Leineflutbrücke	190 m
km 1+400	Freie Strecke von Leineflutbrücke bis Leinebrücke	410 m
km 1+810	Brücke über Leine	110 m
km 1+920		

Bauverfahren und Bauphasen

Siehe W1.

Bauzeit und Kosten

Die Gesamtbauzeit beträgt ca. 3 Jahre. Die Kostenschätzung der Variante beläuft sich auf ca. 79 Mio. € (brutto).

3.2.5 W4: Tunnel über die gesamte Strecke

Übersichtsskizze

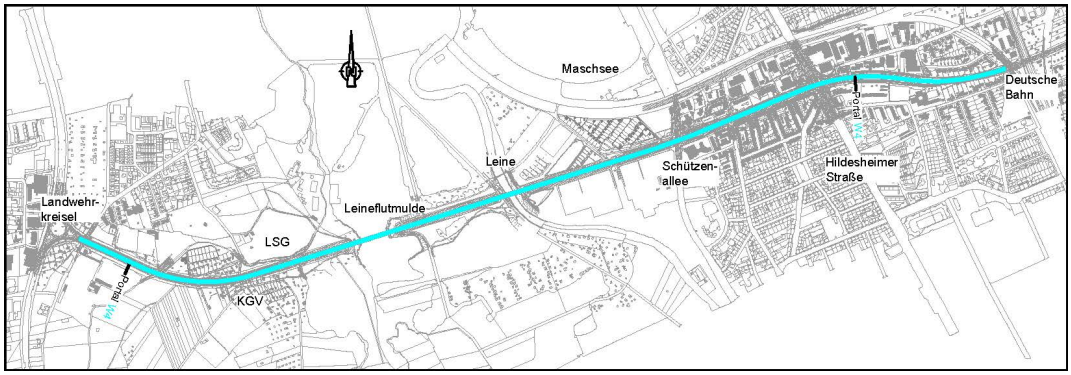


Abbildung 12: Variante W4 „Tunnel über die gesamte Strecke“

Allgemeine Beschreibung

Die Variante W4 ist ein durchgehender Tunnel auf Basis des Wettbewerbsbeitrages Nr. 1010 des Ideenwettbewerbs. Der Tunnel beginnt im Westen im Bereich des Landwehr-Kreisels und endet im Osten westlich der Trassen der Deutschen Bahn und schließt damit den Ostbereich mit ein.

Der Tunnel wird bereichsweise in offener Bauweise und im Gewässerbereich der Leineflut und der Leine in geschlossener Bauweise als Schildvortrieb vorgesehen. Im Fall einer durchgehend offenen Bauweise wäre eine aufwendige Umverlegung dieser Gewässer sowie eine hochwassersichere Ausbildung sämtlicher Teilbaugruben (Docks) erforderlich und damit erhebliche Eingriffe in das Schutzgebiet der Auelandschaft. Die genannte Bauweise stellt auch unter den gegebenen Randbedingungen die wirtschaftlichste Lösung für einen durchgehenden Tunnel dar.

Ein- und Ausfahrten westlich der Schützenallee sind aufgrund der großen Rampenentwicklungslängen durch die tiefe Lage des Schildvortriebs nicht möglich. Ein- und Ausfahrten im Bereich zwischen Schützenallee und Hildesheimer Straße (vollständige Erhaltung der Anschlussstelle) bringen aufgrund der notwendigen Rampenentwicklungslängen in der Willmerstraße und der Rückstaulängen am Knoten Hildesheimer Straße erhebliche Eingriffe in Privateigentum, zusätzliche Immissionsbelastungen und höhere Baukosten sowie städtebauliche (Zerschneidung) und sicherheitstechnische (Anschluss im Tunnel) Nachteile mit sich. Daher muss auf die Einfahrt in FR West und die Ausfahrt in FR Ost verzichtet werden.

Die Trassierung im Lageplan folgt weitestgehend der heutigen Trassierung des Südschnellweges. Aufgrund der notwendigen Aufrechterhaltung des Verkehrs auf dem Südschnellweg ist im Bereich der offenen Bauweise am westlichen Tunnelportal und über die Hildesheimer Straße ein Verkehrsprovisorium herzustellen.

Es ergibt sich nachfolgende Streckencharakteristik:

Anf-Station / End-Station	Strecke/ Bauwerk	Länge
km 0+037		
	Freie Strecke bis Trog	113 m
km 0+150		
	Trogbauwerk	160 m
km 0+310		
	Tunnelbauwerk	2.980 m
km 3+290		
	Trogbauwerk	125 m
km 3+415		
	Freie Strecke bis DB Trog	440 m
km 3+862,70		

Bauverfahren und Bauphasen

a) offene Bauweise

Um die Eingriffe in die Grundwasserströmung im Bauzustand so gering wie möglich zu halten und um die Dichtigkeit der Baugruben sicherzustellen, wird der Tunnel in Teilbaugruben (Baudocks) mit Längen von ca. 100 m hergestellt.

Im Westen ist durch eine temporäre Dammverbreiterung ein Verkehrsprovisorium herzustellen, um den Verkehr bauzeitlich an der Startbaugrube des Tunnels vorbeizuführen. Im Osten ist die Herstellung eines aufgeständerten Brückenprovisoriums von der Schützenallee bis östlich der Hildesheimer Straße erforderlich.

Zur Herstellung des Tunnels in offener Bauweise muss die Ihme verlegt und nach Fertigstellung des Tunnels im eigentlichen Kreuzungsbereich wieder zurückverlegt werden.

b) Schildtunnel

Die Auskleidung (Innenschale) erfolgt mit in einem Betonwerk vorgefertigten Stahlbeton-Tübbingelementen, die im Anschluss an den Ausbruchvorgang kontinuierlich eingebaut werden.

Im Abstand von 300 m sind Querschläge in die Nachbarröhre zur Selbstrettung der Tunnelnutzer erforderlich.

Betriebstechnische Ausrüstung

Der Einbau der betriebstechnischen Ausrüstung erfolgt im Nachgang zum Tunnelrohbau auf Basis der Richtlinien für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln (RABT, Ausgabe 2006), sowie der Empfehlungen für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln (EABT-80/100).

Bauzeit und Kosten

Die Gesamtbauzeit beträgt ca. 8 Jahre. Die Gesamtkostenschätzung der Variante beläuft sich auf ca. 644 Mio. € (brutto), wobei 324 Mio. € auf den westlichen Abschnitt und 321 Mio. € auf den östlichen Abschnitt entfallen.

3.2.6 O1: Ersatzneubau bestandsorientiert

Übersichtsskizze

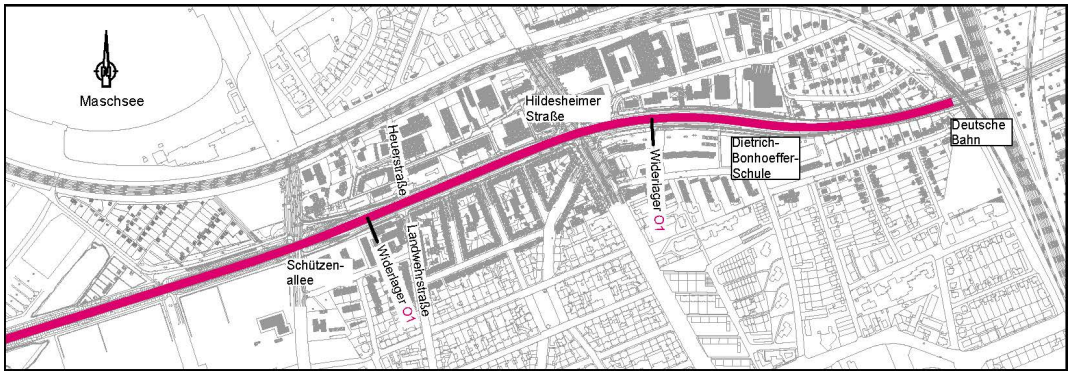


Abbildung 13: Variante O1 „Ersatzneubau über die Hildesheimer Straße“

Allgemeine Beschreibung

Die Variante O1 ist eine Großbrücke über die Hildesheimer Straße als Ersatzneubau in ähnlicher Lage wie im Bestand, jedoch mit den Anforderungen eines leistungsfähigen Querschnittes mit Seitenstreifen. Die Trassierung in der Lage folgt weitestgehend der heutigen Trassierung des Südschnellweges. Diese Variante stellt keinen der im Ideenwettbewerb vorgeschlagenen Lösungsansätze dar.

Zur Erfüllung der komplexen Randbedingungen bei sehr engem Raum wird für die Großbrücke mit einer lichten Weite von ca. 440 m eine Konstruktion gewählt, bei der auf Ebene des nachgeordneten Verkehrsnetzes der Raum unter der Brücke als Verkehrsfläche genutzt wird (Abbildung 14). Die Zu- bzw. Ausfahrtsrampen und ein Teil der Verkehrswege im nachgeordneten Verkehrsnetz werden dabei jeweils an den Brückenenden bzw. im Bereich der Hildesheimer Straße unter der Brücke ein- bzw. ausgeschwenkt. Die geplante Gradiente liegt dadurch bis zu 4 m über dem Bestand.

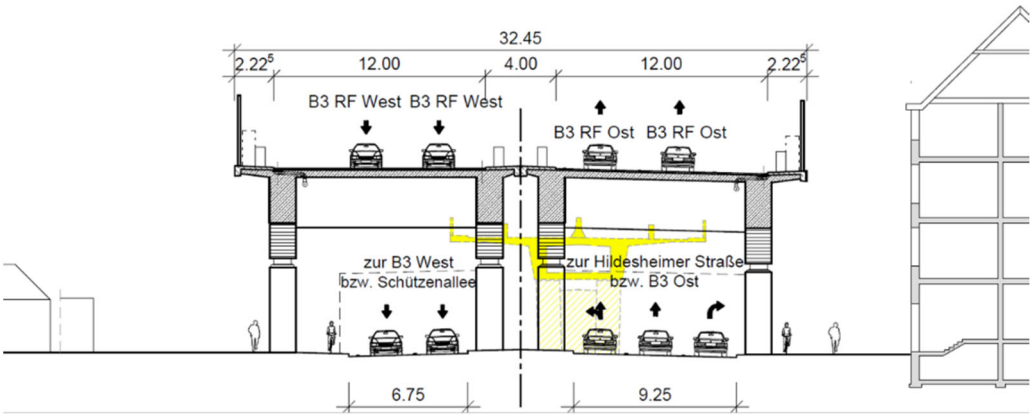


Abbildung 14: Querschnitt Variante O1 (Großbrücke als Ersatzneubau über die Hildesheimer Straße, Darstellung des Lärmschutzes nur beispielhaft)

Die Variante bedingt Eingriffe in Privatflächen, den Abriss eines Wohngebäudes sowie drei weiterer Gewerbeimmobilien. Teilweise ist von einer Existenzgefährdung im Bereich der Willmerstraße auszugehen, da die zur Ausübung von Gewerbe nördlich gelegenen Flächen dauerhaft beansprucht werden. Auf der Brücke sind durchgehend Lärmschutzwände sowie zusätzlich passive

Lärmschutzmaßnahmen erforderlich, da aufbauend auf den Prognosewerten 2030 erhebliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zu erwarten sind.



Abbildung 15: Visualisierung, Vergleich Bestand (oben) und Planung Varianten O1 (unten), Darstellung des Lärmschutzes nur beispielhaft

Es ergibt sich nachfolgende Streckencharakteristik:

Anf-Station / End-Station	Strecke/ Bauwerk	Länge
km 1+920		
	Freie Strecke bis Brücke Schützenallee	625 m
km 2+545		
	Brücke über Schützenallee	15 m
km 2+560		
	freie Strecke / Rampe	240 m
km 2+800		
	Brücke über die Hildesheimer Straße	445 m
km 3+345		
	Rampe / freie Strecke bis DB Trog	535 m
km 3+880		

Bauverfahren und Bauablauf

Aufgrund der zeitlich begrenzten Nutzungsdauer der Bestandsbrücke über die Hildesheimer Straße, ist eine Umverlegung des Verkehrs bis 2023 erforderlich. Dafür ist ein aufgeständertes Brückenprovisorium von der Schützenallee bis östlich der Hildesheimer Straße erforderlich. Die Platzierung des Brückenprovisoriums ist nur nördlich des Bestandes sinnvoll möglich. Dies gilt für alle übrigen Ost-Varianten analog. Vertiefende Untersuchungen dazu erfolgen nach Festlegung der Vorzugslösung in Abschnitt 3.7.

Nach der Verlegung des Verkehrs auf das Brückenprovisorium kann der Bestand rückgebaut und die südliche Richtungsfahrbahn Ost hergestellt werden. Nach der Umverlegung des Verkehrs (4+0) auf die neu hergestellte Richtungsfahrbahn, kann das Provisorium zurückgebaut und die Richtungsfahrbahn West hergestellt werden.

Bauzeit und Kosten

Die Gesamtbauzeit beträgt ca. 6 Jahre. Die Kostenschätzung der Variante beläuft sich auf ca. 162 Mio. € (brutto).

3.2.7 O2: Dammlage (nördlich abgerückt)

Übersichtsskizze

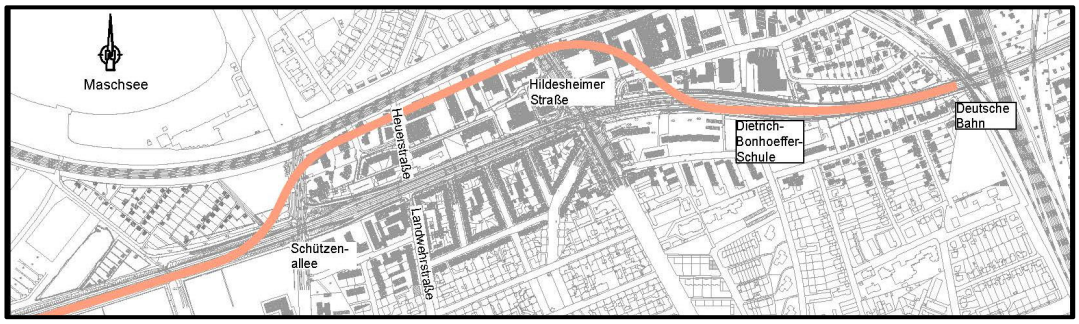


Abbildung 16: Variante O2 „Dammlage nördlich abgerückt“

Allgemeine Beschreibung

Bei der Variante O2 ist eine nördliche Abrückung des Südschnellweges gegenüber der bisherigen Lage geplant. Die Variante basiert auf dem Wettbewerbsbeitrag Nr. 1008 des Ideenwettbewerbs. Durch die Verschwenkung des Südschnellweges in Richtung der DB Trasse erfolgt eine Bündelung der Verkehrswege Bundesstraße und DB-Strecke. Dies erfordert den Bau eines Damms und mehrerer Brücken (Hildesheimer Straße, Schützenallee, Heuerstraße sowie eine Geh- und Radwegunterführung). Die Trassierung erfolgt im westlichen Bereich und am östlichen Anschluss an den DB Trog in der bisherigen Lage. Westlich der Schützenallee wird die Achse zur vorhandenen Bahntrasse hin verschwenkt und bis zur Hildesheimer Straße parallel geführt. Östlich der Hildesheimer Straße wird die Trasse wieder zur Bestandsachse geführt.

Die Variante erfordert erheblichen Grunderwerb auf Privatgrund sowie den Abriss von 6 Wohngebäuden und 18 Gewerbeimmobilien einschließlich eines Einkaufszentrums im Stadtteil Döhren (Abbildung 17). Darüber hinaus ist von diversen Existenzgefährdungen auszugehen, da die ansässigen Betriebe größtenteils von Laufkundschaft profitieren und Ausweichmöglichkeiten nur sehr begrenzt zur Verfügung stehen. Unter der Berücksichtigung des Gebots der Eingriffsminimierung

folgt eine Trassierung in der Lage bei der zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit eine Geschwindigkeitsreduktion auf 70 km/h berücksichtigt wird.

Für eine Umsetzung wäre eine Flächennutzungsplanänderung durch die Landeshauptstadt Hannover erforderlich.

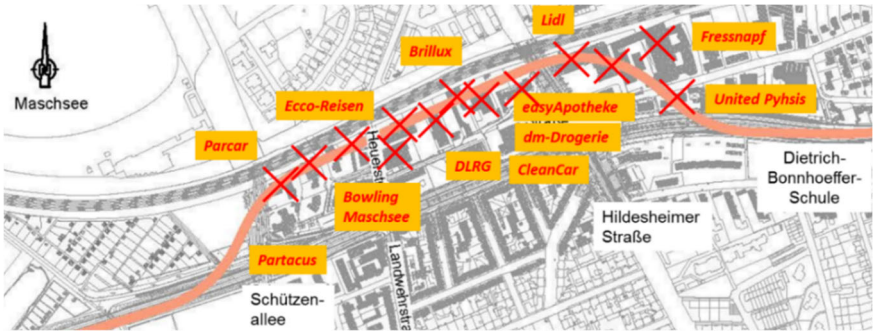


Abbildung 17: Auszug aus der Übersichtskarte Variante O2 mit notwendigem Gebäudeabriss

Es ergibt sich nachfolgende Streckencharakteristik:

Anf-Station / End-Station	Strecke/ Bauwerk	Länge
km 1+920		
	Freie Strecke bis Brücke	665 m
km 2+585		
	Brücke über Schützenallee	65 m
km 2+650		
	freie Strecke / Rampe	95 m
km 2+745		
	Brücke über Geh-/Radweg Heuerstraße	10 m
km 2+755		
	freie Strecke / Rampe	80 m
km 2+835		
	Brücke über die Heuerstraße	15 m
km 2+850		
	freie Strecke / Rampe	290 m
km 3+140		
	Brücke über die Hildesheimer Straße	40 m
km 3+180		
	freie Strecke / Rampe	195 m
km 3+375		
	Brücke über die Zeißstraße	65 m
km 3+440		
	Rampe / freie Strecke bis DB Trog	560 m
km 4+000		

Bauverfahren und Bauablauf

Aufgrund der zeitlich begrenzten Nutzungsdauer der Bestandsbrücke über die Hildesheimer Straße, ist eine Umverlegung des Verkehrs bis 2023 erforderlich. Dafür ist ein aufgeständertes Brückenprovisorium von der Pagenstraße bis östlich der Hildesheimer Straße zur Überführung des Verkehrs über die Hildesheimer Straße erforderlich. Nach der Verlegung des Verkehrs auf das Brückenprovisorium und vor der Herstellung der neuen Trasse ist der Abbruch der vorhandenen Gebäude notwendig. Nach erfolgter Herstellung der Bauwerke und der Dammstrecke wird der Verkehr vom Provisorium auf die neue Trasse umverlegt und das Verkehrsprovisorium zurückgebaut.

Bauzeit und Kosten

Die Gesamtbauzeit beträgt ca. 4 Jahre. Die Kostenschätzung der Variante beläuft sich auf ca. 126 Mio. € (brutto).

3.2.8 O3: Tunnel mit Portal westlich der Schützenallee

Übersichtsskizze

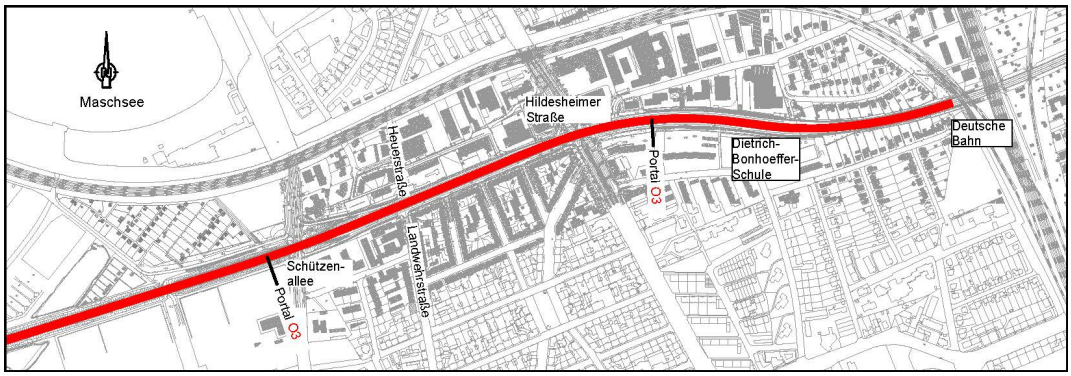


Abbildung 18: Variante O3 „Tunnel mit Portal westlich der Schützenallee “

Allgemeine Beschreibung

Bei der Variante O3 ist ein Tunnel mit den Portallagen westlich der Schützenallee und östlich der Hildesheimer Straße geplant. Die Basis bildet der Wettbewerbsbeitrag Nr. 1002 (1. Preis) des Ideenwettbewerbs. Die Trassierung im Lageplan folgt weitestgehend der heutigen Trassierung des Südschnellweges. Das Westportal kommt unter Berücksichtigung der Hochwasserfreiheit und einer zulässigen maximalen Längsneigung möglichst nah an der Schützenallee zu liegen. Das Ostportal wird zwischen dem Abzweig Zeißstraße und der Dietrich-Bonhoeffer-Schule angeordnet. Die Tunnellänge beträgt ca. 800 m. Der Abriss von Wohn- oder Gewerbeimmobilien ist nicht erforderlich.

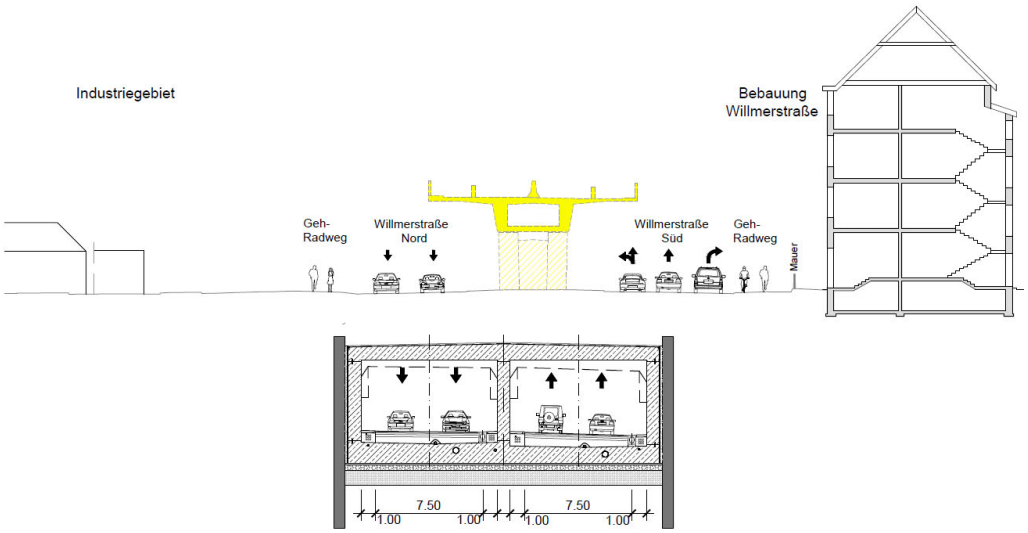


Abbildung 19: Querschnitt Variante O2 (Tunnel mit Portal westlich der Schützenallee)



Abbildung 20: Visualisierung, Vergleich Bestand (oben) und Planung Varianten O3 (unten)

Es ergibt sich nachfolgende Streckencharakteristik:

Anf-Station / End-Station	Strecke/ Bauwerk	Länge
km 1+920		
	Freie Strecke	330 m
km 2+250		
	Stützwand	70 m
km 2+320		
	Trog	170 m
km 2+490		
	Tunnel	800 m
km 3+290		
	Trog	125 m
km 3+415		
	Stützwand	55 m
km 3+470		
	Freie Strecke bis DB Trog	385 m
km 3+862,7		

Bauverfahren und Bauphasen

Der Tunnel verläuft oberflächennah, so dass das Bauwerk über seine gesamte Länge in offener Bauweise erstellt wird. Beider Tunnelröhren werden in einer Baugrube hergestellt. Ein Verzicht auf eine provisorische Verkehrsführung durch die Herstellung des Tunnels in zwei Baugruben wurde geprüft. Gegenüber einem Brückenprovisorium ergibt sich kein wesentlicher finanzieller Vorteil, jedoch ist die Herstellung in zwei Baugruben zeitlich nicht vereinbar mit dem Ende der Nutzungsdauer des Bestandsbauwerks über die Hildesheimer Straße. Daher wird diese Art der Herstellung des Tunnels nicht weiterverfolgt.

Aufgrund der zeitlich begrenzten Nutzungsdauer der Bestandsbrücke über die Hildesheimer Straße, ist eine Umverlegung des Verkehrs bis 2023 erforderlich. Dafür ist ein aufgeständertes Brückenprovisorium von der Schützenallee bis östlich der Hildesheimer Straße erforderlich. Nach der Verlegung des Verkehrs auf das Brückenprovisorium kann der Bestand rückgebaut werden. Nach Inbetriebnahme des Tunnels wird das Brückenprovisorium zurückgebaut.

Im Bereich der Hildesheimer Straße werden während der Tunnelherstellung Hilfsbrücken zur Überführung der ÜSTRA erforderlich.

Betriebstechnische Ausrüstung

Der Einbau der betriebstechnischen Ausrüstung erfolgt im Nachgang zum Tunnelrohbau auf Basis der Richtlinien für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln (RABT, Ausgabe 2006), sowie der Empfehlungen für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln (EABT-80/100).

Bauzeit und Kosten

Die Gesamtbauzeit beträgt ca. 6 Jahre. Die Kostenschätzung der Variante beläuft sich auf ca. 229 Mio. € (brutto).

3.2.9 O4: Trog mit Abdeckelung im Bereich Hildesheimer Straße

Übersichtsskizze

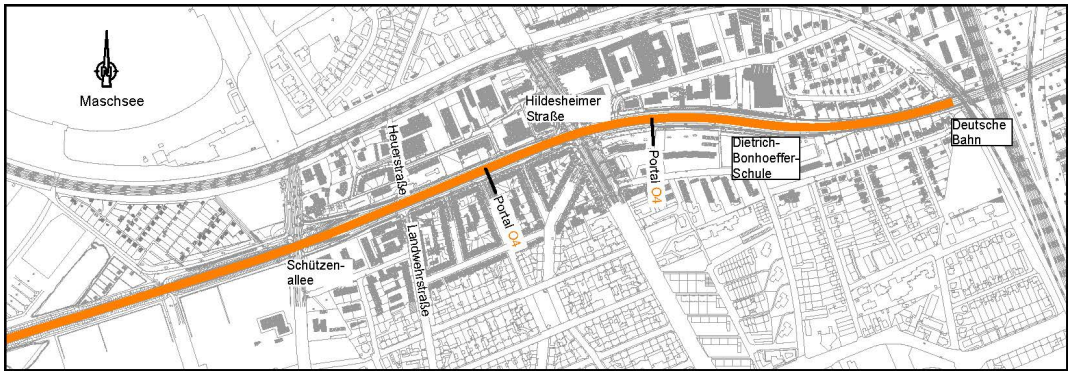


Abbildung 21: Variante O4 „Trog mit Abdeckelung Hildesheimer Straße“

Allgemeine Beschreibung

Bei der Variante O4 ist ein Trog mit Überdeckelung im Bereich der Hildesheimer Straße geplant. Diese Variante stellt keinen der im Ideenwettbewerb vorgeschlagenen Lösungsansätze dar. Die Trassierung erfolgt weitestgehend in der Bestandslage. Nach Unterführung der Schützenallee wird der Südschnellweg in Tieflage als Trog geführt. Die Überdeckelung im Bereich Hildesheimer Straße beträgt ca. 340 m. Der Abriss von Wohn- oder Gewerbeimmobilien ist nicht erforderlich.

Auf den Trogwänden sind durchgehend Lärmschutzwände sowie zusätzlich passive Lärmschutzmaßnahmen erforderlich, da aufbauend auf den Prognosewerten 2030 erhebliche negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zu erwarten sind (Abbildung 22).



Abbildung 22: Visualisierung, Vergleich Bestand (oben) und Planung Varianten O4 (unten), Darstellung des Lärmschutzes beispielhaft

Es ergibt sich nachfolgende Streckencharakteristik:

Anf-Station / End-Station	Strecke/ Bauwerk	Länge
km 1+920		
	Freie Strecke bis Brücke über Schützenallee	625 m
km 2+545		
	Brücke über Schützenallee	15 m
km 2+560		
	Freie Strecke von Brücke über Schützenallee bis Stützwand	90 m
km 2+650		
	Stützwand	100 m
km 2+750		
	Trog	200 m
km 2+950		
	Tunnel	340 m
km 3+290		
	Trog	125 m
km 3+415		
	Stützwand	55 m
km 3+470		
	Freie Strecke von Stützwand bis DB Trog	385 m
km 3+862,7		

Bauverfahren und Bauablauf sowie betriebstechnische Ausstattung

Siehe Variante O3.

Bauzeit und Kosten

Die Gesamtbauzeit beträgt ca. 5 Jahre. Die Kostenschätzung der Variante beläuft sich auf ca. 158 Mio. € (brutto).

3.2.10 O5: Tunnel mit Portal östlich der Schützenallee

Übersichtsskizze

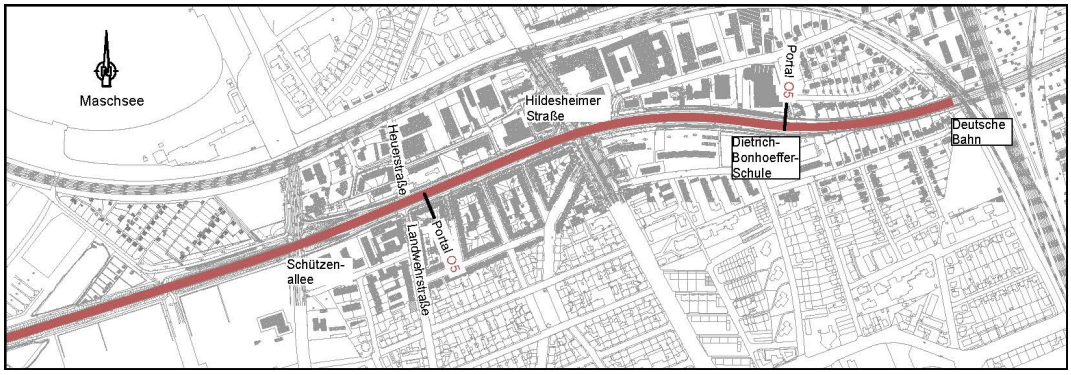


Abbildung 23: Variante O5 „Tunnel mit Portal östlich der Schützenallee“

Allgemeine Beschreibung

Bei der Variante O5 ist ein Tunnel mit den Portallagen östlich der Schützenallee und weit östlich der Hildesheimer Straße vorgesehen. Diese Variante basiert auf dem Wettbewerbsbeitrag Nr. 1006 (1. Preis) des Ideenwettbewerbs. Die Trassierung im Lageplan folgt weitestgehend der heutigen Trassierung des Südschnellweges. Das Westportal kommt östlich Pagenstraße / Heuerstraße zum Liegen. Das Ostportal wird im Bereich der Dietrich-Bonhoeffer-Schule angeordnet. Damit beträgt die Tunnellänge ca. 730 m. Der Abriss eines Wohngebäudes ist aufgrund der Anordnung des Westportals erforderlich.



Abbildung 24: Visualisierung, Vergleich Bestand (oben) und Planung Varianten O5 (unten)

Es ergibt sich nachfolgende Streckencharakteristik:

Anf-Station / End-Station	Strecke/ Bauwerk	Länge
km 1+920		
	Freie Strecke bis Brücke über Schützenallee	625 m
km 2+545		
	Brücke über Schützenallee	15 m
km 2+560		
	Freie Strecke von Brücke über Schützenallee bis Stützwand	90 m
km 2+650		
	Stützwand	50 m
km 2+700		
	Trog	120 m
km 2+820		
	Tunnel	730 m
km 3+550		
	Trog	345 m
km 3+895		

Bauverfahren und Bauablauf sowie betriebstechnische Ausstattung

Siehe Variante O3.

Bauzeit und Kosten

Die Gesamtbauzeit beträgt ca. 6 Jahre. Die Kostenschätzung der Variante beläuft sich auf ca. 253 Mio. € (brutto).

3.2.11 Nicht weiterverfolgte Varianten

Im Westen sind keine weiteren Varianten untersucht worden. Für den Osten wurden weitergehende Ansätze aus dem Ideenwettbewerb und der Öffentlichkeit – z.B. eine Hochstraße mit vollständiger Einhausung, eine Doppelstockbrücke über die Hildesheimer Straße oder ein unterirdischer Kreisverkehr in der -1 Ebene unterhalb der Hildesheimer Straße – fachtechnisch geprüft und sind bei Berücksichtigung der gültigen Richtlinien sowie aufgrund der Zwangspunkte nicht umsetzbar.

3.3 Variantenvergleich Gesamtstrecke

3.3.1 Planungsziele und Bewertungskriterien

Die dargestellten Varianten werden unter Berücksichtigung der Planungsziele im Hinblick auf

- die raumstrukturelle Wirkung,
- die verkehrliche sowie
- die entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung,
- die Umweltverträglichkeit und
- die Wirtschaftlichkeit

einer Gesamtabwägung unterzogen.

Zu den hierbei maßgebenden Planungszielen gehören:

- Sicherstellung der Verkehrswirksamkeit als Bundesfernstraße
- Sicherstellung der Verkehrssicherheit (Rampen, Seitenstreifen)
- Minimierung von Eingriffen in Natur und Landschaft (§30 Biotope BNatschG)
- Regelkonforme Kompensation von betriebsbedingten Auswirkungen durch Lärm und Luftschadstoffe
- Erhalt von Gebäuden und Betrieben
- Verträgliches Wohnumfeld
- Minimierung des Eingriffs in Privateigentum
- Wirtschaftlichkeit durch Optimierung der Investitions- und Betriebskosten

Die Planungsziele sind mit Hilfe von Bewertungskriterien messbar. Die zugrunde zu legenden Bewertungskriterien werden anhand der zum aktuellen Zeitpunkt bekannten maßgeblichen Einflussgrößen bestimmt.

Der Übergang von West nach Ost liegt für den technischen Teil bei Bau-km 2+000 hinter dem östlichen Widerlager der Leineflutbrücke. Dies wird deshalb so gewählt, damit die östlichen Varianten welche ggf. Rampen westlich der Schützenallee aufweisen entsprechend bewertet werden können.

Für die UVS liegt der Übergang an der Schützenallee bei Bau-km 2+500, da gegenüber der technischen Planung für die UVS die Schützenallee eine Trennung zwischen urbanen und landschaftlich geprägten Lebensräumen darstellt. Je nach betrachtetem Schutzgut sind im Zuge der UVS ggf. Überlagerungen von Wirkungen in diesem Bereich berücksichtigt worden.

3.3.2 Bewertungssystematik

Es gilt nachfolgendes grundsätzliches Bewertungsschema mit der Einteilung in Klassen für alle untersuchten Bewertungskriterien:

++	+	o	-	--
herausragender Vorteil	grundsätzlich vorteilhaft	neutral	grundsätzlich nachteilig	herausragender Nachteil

Das Vorgehen bei der Bewertung ist beispielhaft in Abbildung 25 dargestellt. Die Bewertungssystematik folgt damit Klasseneinteilung. Dadurch ist es grundsätzlich möglich, dass mehrere Varianten in der gleichen Bewertungsklasse stehen oder

Varianten trotz ähnlich großer Werte in zwei unterschiedliche Klassen eingeteilt werden. Bei der gewählten Vorgehensweise werden mit den Bewertungsklassen keine Rangfolgen gebildet. Eine Rangfolge ergibt sich erst in der Gesamtbewertung.

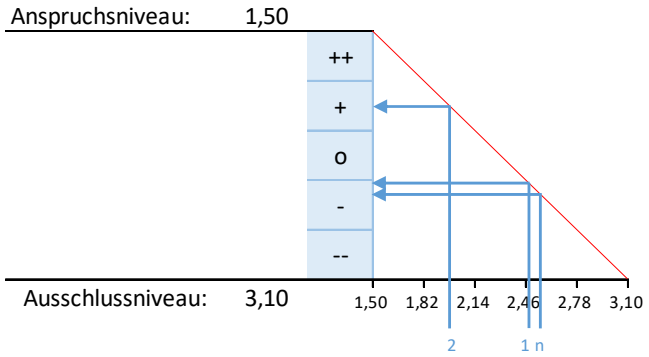


Abbildung 25: Bewertungsbeispiel zur Klasseneinteilung

3.3.3 Gewichtung

Die Ergebnisse der raumstrukturellen, der verkehrlichen und der trassierungstechnischen Beurteilungen sowie der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) liegen zur Abwägung der Vorzugsvariante vor. Sämtliche Ergebnisse der fachtechnischen Untersuchungen und Stellungnahmen zum Lärmschutz, zur Lufthygiene, zum Hochwasser, zum Denkmalschutz etc. sind ebenfalls in die Gesamtbeurteilung eingearbeitet.

Die Gewichtung der Bewertungskriterien wird in den Bereichen Ost und West teilweise unterschiedlich vorgenommen. Während im Westen der landschaftlich geprägte Teil mit den schützenswerten Biotopen im Zusammenhang mit der Umweltverträglichkeit entsprechend zu bewerten ist, so stehen im Osten, dem urban geprägten Teil, teilweise andere Bewertungskriterien wie die Auswirkungen auf den Stadtteil, Eingriffe in Privatflächen und die Umweltverträglichkeit insbesondere auf das Schutzgut Mensch (Schall, Lufthygiene) im Vordergrund.

Für beide Planungsbereiche Ost und West wird dem Belang der Inanspruchnahme privaten Eigentums eine sehr hohe Bedeutung zugesprochen.

Im westlichen als auch im östlichen Planungsbereich werden weiterhin die Belange der verkehrlichen sowie der entwurfs- und sicherheitstechnischen Beurteilung berücksichtigt. Aufgrund des bestandsnahen Ausbaus ergeben sich jedoch grundsätzlich keine weitreichenden Unterschiede zwischen den Varianten, so dass lediglich entscheidungserhebliche Bewertungskriterien berücksichtigt werden.

Der Belang Umwelt und Naturschutz hat für den westlichen Planungsbereich eine sehr hohe Bedeutung. Ebenfalls eine entsprechende Bedeutung hat der Hochwasserschutz infolge der Lage des Südschnellwegs in einem Überschwemmungsgebiet. Für den Ostabschnitt wird der Umweltverträglichkeit im Hinblick auf das Schutzgut Mensch, insbesondere dem Schutz vor Verkehrslärmbelastungen und Gesundheitsgefährdungen, eine wesentliche Bedeutung beigemessen. Dies ergibt sich insbesondere aus der Lage des Südschnellwegs in unmittelbarer Nähe zur verdichteten Wohnbebauung, die bereits im Ist-Zustand in Bezug auf die Gesundheitsgefährdung grenzwertüberschreitenden Lärm- und Schadstoffbelastungen ausgesetzt ist. Durch den Ausbau des Südschnellwegs soll die Immissionsbelastung möglichst verringert, mindestens jedoch nicht verstärkt werden. Die Belange des Denkmalschutzes sind in der Willmerstraße angemessen zu berücksichtigen.

Eine geringere Bedeutung als im Westen erhalten andere Umweltbelange, wie z.B. Schutzgut Pflanzen und Tiere.

In beiden Bereichen wird der Wirtschaftlichkeit in Bezug auf die Kosten mit einem gleich hohen Anteil Rechnung getragen.

Die Gewichtung der Bewertungskriterien ist in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 4: Gewichtung im Variantenvergleich für den Teilbereich West und Ost

Bewertungskriterium	Gewichtung West	Gewichtung Ost
Raumstrukturelle Wirkung	7 %	17 %
Verkehrliche Beurteilung	7 %	7 %
Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung	20 %	16 %
Umweltverträglichkeit	46 %	40 %
Wirtschaftlichkeit	20 %	20 %
Summe	**100 %**	**100 %**

Die Ergebnisse des Vergleichs der Varianten in Bezug auf die genannten Planungsziele sind in der Anlage zum Erläuterungsbericht (Anlage A (West) Blatt 1 und Anlage A (Ost) Blatt 2) in Form einer Bewertungsmatrix beigefügt.

In den nachfolgenden Abschnitten werden die wesentlichen Ergebnisse des Variantenvergleichs aus der Umweltverträglichkeitsstudie zum Südschnellweg dargestellt. Der Vergleich erfolgt wie in den vorangegangenen Abschnitten getrennt für den Westbereich mit den Varianten W1 bis W3 sowie W4 (durchgehender Tunnel - Westteil) und dem Ostbereich mit den Varianten O1 bis O5 sowie W4 (durchgehender Tunnel Ostteil).

Die als bewertungsrelevant für den Variantenvergleich bilanzierten Auswirkungen wurden soweit möglich quantitativ hinterlegt. Alternativ dazu werden qualitative Bewertungen gewählt. Auf dieser Grundlage erfolgt die Zuordnung in die fünf Bewertungsklassen.

Im Folgenden wird eine separate Variantenuntersuchung und Bewertung der Varianten im Osten und im Westen vorgenommen.

3.3.4 Raumstrukturelle Wirkung

3.3.4.1 Bereich West

Raum und Siedlungsstruktur

Eine Bewertung für das Kriterium Raum- und Siedlungsstruktur ist nicht von Relevanz.

Grunderwerb und vorübergehender Grunderwerb auf Privatgrund

Im Hinblick auf den Flächenverbrauch sind im Westen die Varianten W1 bis W3 sowohl im dauerhaften (4.080 bis 5.200 m²) als auch im vorübergehenden Grunderwerb (3.120 bis 4.080 m²) gegenüber einer Tunnellösung W4 (1.000 m² / 1.000 m²) im Nachteil. Dies hängt damit zusammen, dass für die Verbreiterung des vorhandenen Querschnittes Grunderwerb auf Privatgrund im Bereich von Kleingartenanlagen südlich der Bestandstrasse notwendig wird, während bei der

Variante W4 der Fahrweg unterirdisch verläuft und hier lediglich von einer geringen Inanspruchnahme im Bereich der Tunneleinfahrt auszugehen ist. Dies gilt gleichermaßen für die vorübergehende Inanspruchnahme für z.B. Baustelleinrichtungen und Baustraßen.

Der Einflussgröße des dauerhaften Grunderwerbs wird mit 90% eine größere Bedeutung beigemessen als der vorübergehenden Inanspruchnahme mit 10%.

Ermittelte Auswirkungen auf Grunderwerb auf Privatgrund:

Wirkungen	W1	W2	W3	W4
Dauerhafter Grunderwerb	4.800 m²	4.080 m²	5.200 m²	1.000 m²
Vorübergehender Grunderwerb	3.120 m²	4.080 m²	3.840 m²	1.000 m²

Wertspannen und Bewertung Grunderwerb auf Privatgrund:

Bewertung	W1	W2	W3	W4
Dauerhafter Grunderwerb (90%) Wertspanne 0 bis 5.600 m²	--	-	--	++
Vorübergehender Grunderwerb (10%) Wertspanne 0 bis 4.800 m²	-	--	-	+

3.3.4.2 Bereich Ost

Raum und Siedlungsstruktur

Der Straßenraum wird beim Ersatzneubau mit den erforderlichen Anschlussstrecken (Variante O1) stark von der Verkehrsanlage dominiert. Durch die breitere und höher liegende Trasse des Südschnellwegs, in Verbindung mit der höheren Lärmschutzwand, verschlechtert sich die städtebauliche Situation gegenüber dem bereits heute unattraktiven Bestand (

Abbildung 26).



Abbildung 26: Bestandssituation südliche Willmerstraße, Blick in Richtung Osten, © R+T & topp.plan (2017)

Der Abstand zu Gebäuden und den Freiflächen reduziert sich so erheblich, dass der Ersatzneubau auf gesamter Länge eine physische und psychische Barriere darstellt. Insgesamt wird der Ersatzneubau der Hochstraße als städtebaulich unverträglich eingestuft. Aufgrund der baulichen Umsetzung und dem Gebot der Eingriffsminimierung ist ein wesentliches Abrücken von der südlichen Bebauung nicht realisierbar. Die Realisierung der Variante O1 ist gleichzusetzen mit erheblicher Entwertung der vorhandenen Wohnbebauung an der Willmerstraße und eine Verringerung der Wohnqualität. Damit würde die Variante O1 den in Abschnitt 2.4 erläuterten Zielen zur Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen widersprechen.

Die Variante O2 zeichnet sich durch die Bündelung der Trasse mit der Bahn aus, was aus Gründen des Lärmschutzes und der Trennwirkung nachvollziehbar ist. Städtebaulich nachteilig bleiben die optischen Eingriffe der Trasse, vor allem in den Verschwenkungsbereichen und an den Verknüpfungsstellen mit der Hildesheimer Straße bzw. der Schützenallee. Es ist auch hier von einer beträchtlichen physischen und psychischen Trennwirkung zwischen den Gebieten südlich und nördlich der Trasse auszugehen. Hinzu kommen die hohen Lärm- und Abgasbelastungen einer Hochstraße, die eine positive städtebauliche Entwicklung wesentlich behindern.

Es sind daher erhebliche negative Auswirkungen auf die Raum- und Siedlungsstruktur durch die Barrierewirkung (Variante O1) bzw. die Schaffung einer Insellage (Variante O2) zu erwarten.

Die Auswirkungen im Zusammenhang mit der städtebaulichen Qualität können nur mit der Verbringung des Südschnellweges in die -1 Ebene wie in den Varianten O3, O5 und W4 wirksam positiv beeinflusst werden. Die Varianten, deren Portal teilweise westlich der Schützenallee liegt, stellen den Schutz der Gründerzeitbebauung südlich der Willmerstraße und die Nutzungen zwischen Landwehrstraße und Schützenallee sicher. Die Verlegung des Südschnellweges in Tieflage bietet Entwicklungspotentiale für Raumgestaltung und Stadtentwicklung im Bereich der Willmerstraße.

Die physische Trennwirkung der Straße wird durch den Trog in der Variante O4 gegenüber der heutigen Situation an vielen Stellen noch erhöht. Verbesserungen werden diesbezüglich durch Überdeckelungen im Bereich der Hildesheimer Straße erzielt, jedoch städtebaulich nicht in endgültiger Konsequenz umgesetzt. Um verkehrliche Nachteile zu vermeiden bzw. für den Erhalt der bestehenden Verkehrsbeziehungen des nachgeordneten Netzes, müsste der Verkehr der Willmerstraße neben dem Straßenraum des Südschnellweges Platz finden. Der dauerhaft in Anspruch zunehmende Verkehrsraum wird damit nochmals breiter.

Bei Variante O5 mit dem Tunnelportal östlich der Schützenallee ist die städtebauliche Situation zwischen Schützenallee und Landwehrstraße wesentlich ungünstiger als in Variante O3 mit dem Tunnelportal westlich der Schützenallee und wird, ähnlich wie beim Ersatzneubau (Variante O1), noch unattraktiver als heute. Die Verlängerung des Tunnels nach Osten hat städtebauliche und stadtplanerische Potenziale östlich der Hildesheimer Straße. Darüber hinaus ist bei dieser Lösung der städtische Verkehr auf der Willmerstraße wie in der Variante O4 in weiten Teilen seitlich des Troges zu führen, wodurch die Räume für Geh- und Radwege sowie den ruhenden Verkehr verringert bzw. aufgebraucht werden oder weitere private Flächen in Anspruch genommen werden müssen.

Ermittelte Auswirkungen zur Raum- und Siedlungsstruktur (Zerschneidungswirkung):

Wirkungen	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Zerschneidungswirkung Schützenallee bis Hildesheimer Straße	Hochstraße 650 m	Damm 700 m	Tunnel 0 m	Trog 340 m	Trog 270 m	Tunnel 0 m

Wertspannen und Bewertung der Raum- und Siedlungsstruktur (Zerschneidungswirkung):

Bewertung	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Zerschneidungswirkung (100%) Wertspanne 0 bis 700 m	--	--	++	o	+	++

Grunderwerb und vorübergehender Grunderwerb auf Privatgrund

Bei der Variante O1 führt eine Verbreiterung der Trasse des Südschnellweges zu einer teilweisen Überbauung der Willmerstraße und privater Grundstücke (Abbildung 27) mit dauerhaft 4.320 m². Die vorübergehende Inanspruchnahme (Provisorium) ist bei O1 vergleichsweise gering, da die Teilbauwerke voneinander unabhängig und nacheinander hergestellt werden.

Bei der Variante O2 ist diese Situation äußerst kritisch zu bewerten. Hierbei ist ein großer Flächenbedarf auf Privatgrund für die dauerhafte Inanspruchnahme in Höhe von 30.720 m² erforderlich. Die vorübergehende Inanspruchnahme in Höhe von 1.120 m² auf innerstädtischem Privatgrund ist dabei vergleichsweise günstig.



Abbildung 27: Auszug aus Flurkarte (östlicher Projektbereich), Rot = Privatgrund / Grün = Bund / Blau = Landeshauptstadt Hannover

Die Varianten O3, O4 und O5 beanspruchen mit 1.100 m² bis 2.600 m² den geringsten Eingriff in Privateigentum und erfüllen damit das wesentliche Planungsziel der Eingriffsminimierung in besonders geeigneter Weise. Die Variante W4 (Ost) weist sowohl dauerhaft als auch vorübergehend eine sehr geringe Inanspruchnahme von Privatflächen auf.

Die bauzeitliche Inanspruchnahme von privaten Flächen ist bis auf W4 (sehr gering) im Westen und O2 (sehr hoch) bei den übrigen Varianten stets gleich hoch.

Der Einflussgröße des dauerhaften Grunderwerbs wird mit 90% gegenüber dem westlichen Bereich aufgrund der hohen Siedlungsdichte eine noch größere Bedeutung beigemessen als der vorübergehenden Inanspruchnahme mit 10%.

Ermittelte Auswirkungen auf Grunderwerb auf Privatgrund:

Wirkungen	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Dauerhafter Grunderwerb	4.320 m²	30.720 m²	1.100 m²	1.600 m²	2.600 m²	1.100 m²
Vorübergehender Grunderwerb	560 m²	1.120 m²	1.600 m²	1.700 m²	1.700 m²	1.600 m²

Wertspannen und Bewertung Grunderwerb auf Privatgrund:

Bewertung	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Dauerhafter Grunderwerb (90%) Wertspanne 0 bis 32.000 m²	++	--	++	++	++	++
Vorübergehender Grunderwerb (10%) Wertspanne 0 bis 2.200 m²	+	o	-	-	-	-

Verlust von Gebäuden (Wohngebäude und Gewerbegebäude)

Der Verlust und damit der Rückbau von Gebäuden ist im innerstädtischen Raum besonders schwerwiegend. Insbesondere bei der gewachsenen zentrumsnahen Struktur der Landeshauptstadt ist die Verfügbarkeit von Wohnraum und Gewerbeflächen knapp. Ziel der Planung ist daher eine möglichst schonende Trassenführung in diesem sensiblen Bereich zu finden.

Durch die notwendige Rampenbreite ist bei der Variante O1 der Rückbau eines Wohnhauses (Abbestraße) und von drei gewerblich genutzten Gebäuden (Zeißstraße) notwendig.

Besonders schwerwiegend ist der Verlust von mindestens 6 Wohngebäuden und 18 genutzten Gebäuden bei der Variante O2 aufgrund der Verschwenkung der Trassenlage nördlich in Richtung Bahn.

Im Gegensatz dazu ist bei den Varianten O3, O4 und W4 kein Abbruch von Gebäuden erforderlich.

Bei der Variante O5 ist aufgrund der östlichen Portallage und der notwendigen Rampenausbildung der Rückbau eines Wohngebäudes an der Abbestraße erforderlich.

Dem Verlust von Wohngebäuden und dem von Gewerbegebäuden wird mit jeweils 50% gleichermaßen Rechnung getragen.

Ermittelte Auswirkungen auf Verlust von Gebäuden:

Wirkungen	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Verlust Wohngebäude	1 Stck	6 Stck	keine	keine	1 Stck	keine
Verlust Gewerbe	3 Stck	18 Stck	keine	keine	keine	keine

Da ein Verlust von Wohn- oder Gewerbegebäuden nicht als „herausragender Vorteil“ gelten kann, wir in diesem Fall der Verlust von bereits einem Gebäude als maximal „grundsätzlich Vorteilhaft“ bewertet.

Wertspannen und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren Gebäudeverlust:

Bewertung	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Verlust Wohngebäude (50%) Wertspanne 0 bis 6 Stck	++	--	++	++	++	++
Verlust Gewerbe (50%) Wertspanne 0 bis 18 Stck	++	--	++	++	++	++

3.3.5 Verkehrliche Beurteilung

3.3.5.1 Bereich West

Verkehrswirksamkeit

Aufgrund der fehlenden Anschlüsse im Bereich der Schützenallee ergibt sich eine Verringerung der Verkehrswirksamkeit bei der Variante W4. Bei den übrigen Brückenvarianten ergibt sich keine Veränderung.

Ermittelte Auswirkungen auf Verkehrswirksamkeit:

Wirkungen	W1	W2	W3	W4
Differenz Prognosewerte DTV	keine	keine	keine	-11.400 Kfz/24h

Wertspannen und Bewertung der Verkehrswirksamkeit:

Bewertung	W1	W2	W3	W4
Differenz Prognosewerte DTV (100%) Wertspanne 0 bis 12.000 Kfz/24h	++	++	++	--

Erreichbarkeit

Die verkehrliche Beurteilung lässt sich im Osten und im Westen anhand der Entwurfsgeschwindigkeit und der Streckenlänge zur Reisezeit zusammenfassen. Für die Varianten W1, W2 und W3 ergibt sich kein Unterschied aufgrund der nahezu gleichen Trassenlage aufgrund der gleichermaßen zulässigen Geschwindigkeit von 100 km/h. Bei der Variante W4 verlängert sich die Reisezeit aufgrund der Geschwindigkeitsbeschränkung im Tunnel auf 80 km/h.

Ermittelte Auswirkungen auf Erreichbarkeit:

Wirkungen	W1	W2	W3	W4
Reisezeit	1,31 min	1,31 min	1,31 min	1,64 min

Wertspannen und Bewertung der Erreichbarkeit:

Bewertung	W1	W2	W3	W4
Reisezeit (100%) Wertspanne 1,0 bis 2,0 min	+	+	+	-

3.3.5.2 Bereich Ost

Verkehrswirksamkeit

Für die verkehrliche Beurteilung der Verkehrsanlagen sind vornehmlich die Knotenpunkte bezüglich der Leistungsfähigkeit und nachrangig die Streckenabschnitte zu bewerten. Wird davon ausgegangen, dass im Zuge des Südschnellweges bei allen Varianten je Fahrtrichtung zwei Fahrstreifen vorgesehen werden, so ist im Hinblick auf die Verkehrswirksamkeit variantenbezogen kein Unterschied abzuleiten.

Veränderungen der Verkehrsströme können durch die unterschiedliche Art und Umfang der Verknüpfungen des Südschnellweges mit dem nachgeordneten Straßennetz auftreten. Im Bestand wird von Westen kommend der Südschnellweg mittels Rampen an die Willmerstraße angeschlossen. Damit ist eine Verbindung des Südschnellweges einerseits an die Hildesheimer Straße und andererseits umwegig über den vorhandenen U-Turn im Bereich der Willmerstraße an die nördlich der Willmerstraße einmündenden Erschließungsstraßen gegeben.

In Fahrtrichtung Osten besteht die Möglichkeit von der Hildesheimer Straße, der Willmerstraße und der Zeißstraße (U-Turn am Knotenpunkt) auf den Südschnellweg auf- bzw. abzufahren.

Für die leistungsfähige Verkehrsabwicklung am Knotenpunkt Willmerstraße / Hildesheimer Straße sind zukünftig die Anzahl und die Aufteilung der Fahrstreifen wie im Bestand als Mindestvoraussetzung zu bezeichnen.

Östlich der Hildesheimer Straße wird die Zeißstraße an die Willmerstraße (Ost) angebunden, so dass die Verkehre sowohl in Richtung Hildesheimer Straße als auch über die Willmerstraße (West) in Richtung Schützenallee und Südschnellweg (West) fahren können.

Die Verkehrsuntersuchungen und die Planung haben ergeben, dass die vorhandene Anbindung zwischen Südschnellweg und nachgeordnetem Netz mit den

heutigen und künftigen Verkehrsentwicklungen technisch nicht verbessert werden kann.

Werden wie bei den Varianten O2 bzw. O3 Anschlüsse des Südschnellweges an die Schützenallee vorgesehen, so sind die Knotenpunkte zu signalisieren. Mögliche Verkehrsverlagerungen und Verkehrszunahmen im städtischen Netz werden bei Variante O3 durch eine Beschränkung der Verkehrsbeziehungen z. B. durch das ausschließliche von Geradeausbeziehung in Ost-West-Richtung planerisch und verkehrsrechtlich vermieden. Variante O2 erfordert hingegen durch die Verschiebung der Einfahrtrampe West nach Norden hin einen Vollanschluss. Dadurch ergeben sich unvermeidbare Verkehrsverlagerungen im nachgeordneten Netz und damit zusätzliche Belastungen der Schützenallee und des Rudolf-von-Bennigsen-Ufers.

In Bezug auf die Verkehrswirksamkeit ergibt sich bei der Variante W4 ein Nachteil gegenüber dem Bestand, da die Einfahrt zur B3 in Fahrtrichtung Westen bzw. die Ausfahrt von der B3 in Fahrtrichtung Osten nicht realisiert werden kann. Damit werden wesentliche Verkehrsbeziehungen zwischen dem Bundesstraßennetz und der Hildesheimer Straße (L 393) unterbunden. Die Umlegungsberechnungen zeigen, dass das Straßennetz im Süden der Landeshauptstadt Hannover (Brückenstraße bzw. Wilkenburger Straße) von dem verdrängten Verkehr belastet wird. Dabei ist zu beachten, dass diese Straßen nicht hochwasserfrei geführt werden, so dass es insbesondere im Frühjahr regelmäßig zu Straßensperrungen kommen würde. Vor diesem Hintergrund erfüllt diese Variante nicht die verkehrlichen Anforderungen.

Durch die Anordnung des westlichen Tunnelportals bei der Variante O4 bzw. O5 ergeben sich ebenfalls nachteilige Auswirkungen im nachgeordneten Netz, da die Verkehrsführung in der Willmerstraße nicht mehr wie im Bestand erfolgen kann, weil Sichtbeziehungen im Bereich von der Landwehrstraße bis zur Spartanerstraße in beiden Fahrtrichtungen nicht ausreichend sind. Hier ist eine bereichsweise einstreifige Verkehrsführung der Willmerstraße erforderlich. Dies führt in der Folge zu Veränderungen im nachgeordneten Netz und damit zu Verkehrsverlagerungen.

Zusätzlich zum motorisierten Individualverkehr fließt im Osten die Beurteilung hinsichtlich der Geh- und Radwegbeziehungen im nachgeordneten Netz ein. Bei der Variante O1 ist eine Querung der Willmerstraße unter der Brücke zwar möglich, dies jedoch für Fußgänger und Radfahrer wenig attraktiv. Zudem sind die Sichtbeziehungen aufgrund der Pfeilerstellungen nicht optimal. Bei Variante O2 sind die Geh- und Radwegbeziehungen wie bei O1 einzustufen, da die Dammlage trotz der abgerückten Form gleichermaßen eine Barrierewirkung darstellt. Gleiches gilt abschnittsweise für die Variante O5, da der Trog aufgrund der westlichen Portallage keine höhenfreie Querungsmöglichkeit zulässt. Bei der Variante O4 wird dieser negative Effekt noch deutlicher hervorgehoben. Die Varianten O3 und W4 dagegen bieten aufgrund der freien Oberflächengestaltung optimale Möglichkeiten für Fußgänger und Radfahrer.

Der Bedeutung in Bezug auf die Verkehrswirksamkeit der Kfz-Ströme wird mit 90% ein höheres Gewicht beigemessen als den Geh- und Radwegbeziehungen mit 10%.

Ermittelte Auswirkungen auf Verkehrswirksamkeit:

Wirkungen	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Be- und Entlastungs-wirkungen im nach-geordneten Netz	Keine Ver-änderung	Verkehrs-verlage-rung zur Schützen-allee und Rudolf-von-Ben-nigsen-Ufer	Keine Ver-änderung	Einschrän-kungen in der Ver-kehrsfüh-rung Will-merstraße	Einschrän-kungen in der Ver-kehrsfüh-rung Will-merstraße	Entlastung der Will-merstraße, Belastung alternativer Routen
Geh- und Radweg-verbindung Nord-Süd Richtung	teilweise	teilweise	ohne Ein-schrän-kung	nicht mög-lich	Einge-schränkt möglich	ohne Ein-schrän-kung

Wertspannen und Bewertung der Verkehrswirksamkeit:

Bewertung	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Be- und Entlastungs-wirkungen im nach-geordneten Netz (90%) qualitativ	++	-	++	o	o	--
Geh- und Radweg-verbindung Nord-Süd Richtung (10%) qualitativ	o	o	++	--	-	++

Erreichbarkeit

In Bezug auf die Tunnelvarianten W4, O3, O4 und O5 ist eine maximal zulässige Geschwindigkeit von 80 km/h berücksichtigt worden. Bei Variante O2 ist aufgrund der Trassierung lediglich eine maximale Geschwindigkeit von 70 km/h möglich. In Kombination mit der längeren Strecke gegenüber den übrigen Ostvarianten ergibt sich hierbei eine Reisezeitverlängerung.

Ermittelte Auswirkungen auf Erreichbarkeit:

Wirkungen	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Reisezeit	0,97 min	1,47 min	1,22 min	1,22 min	1,22 min	1,22 min

Wertspannen und Bewertung der Erreichbarkeit:

Bewertung	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Reisezeit (100%) Wertspanne 0,9 bis 1,5 min	++	--	o	o	o	o

3.3.6 Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung

3.3.6.1 Bereich West

Verkehrssicherheit

Die Verkehrssicherheit wird anhand der potenziellen Unfallkosten mit Hilfe der Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS) ermittelt. Hierbei wird eine Einteilung in Unfallraten mit Personenschäden und Unfallraten mit Sachschäden vorgenommen. Grundlage der Beurteilung ist die Einteilung in Straßentypen (ST), welche aus der Tabelle 6 der EWS hervorgeht. Da die Regelquerschnitte nicht mehr aktuellen Regelwerken wie der RAA entsprechen, wird der am nächsten liegende Querschnitt verwendet. Für den RQ 31 wird nach aktuellem Regelwerk auf den RQ 29,5 (ST 3.21) und bei dem RQ 31t auf den RQ 20 (ST 3.22) Bezug genommen. Die Einflussgröße wird anhand der Unfallraten nach Tabelle 16 der EWS bestimmt. Bei den Tunneln wird Bezug auf Untersuchungen zur Verkehrssicherheit in Straßentunneln und den gemäß EWS angepassten Tabellenwerten genommen[8]. Grundsätzlich sind hiernach die Unfallraten bei Tunneln geringer als bei freier Strecke bzw. auf Brücken. Dies gilt sowohl für die Personen- als auch für Sachschäden.

Bei den Varianten W1 bis W3 sind die Unfallraten aufgrund der gleichbleibenden Streckencharakteristik bei Personenschäden gleich hoch. Gleiches gilt für die Unfallraten bei Sachschäden.

Den potenziellen Unfallraten mit Personenschäden wird mit 70% ein höheres Gewicht beigemessen als denen mit Sachschäden mit 30%.

Ermittelte Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit:

Wirkungen	W1	W2	W3	W4
Potenzielle Unfallraten Personenschäden	0,155 U(P)	0,155 U(P)	0,155 U(P)	0,107 U(P)
Potenzielle Unfallraten Sachschäden	0,654 U(S)	0,654 U(S)	0,654 U(S)	0,292 U(S)

Wertspannen und Bewertung der Verkehrssicherheit:

Bewertung	W1	W2	W3	W4
Potenzielle Unfallraten Personenschäden (70%) Wertspanne 0,000 bis 0,310 U(P)	o	o	o	+
Potenzielle Unfallraten Sachschäden (30%) Wertspanne 0,000 bis 1,300 U(S)	o	o	o	+

[8] Lemke, K. (1999): Verkehrssicherheit von Straßentunneln; Straßenverkehrstechnik 43, Heft 10, Seiten 512-515.

Trassierung / Richtlinienkonformität

Die Linienfindung und Variantenuntersuchung erfolgt unter den Vorgaben der aktuell gültigen Richtlinien für den Ausbau von Autobahnen, Ausgabe 2008 (RAA).

Eine Anwendung der Mindestparameter führt variantenunabhängig insbesondere im Bereich des Anschlusses an den Bestand zu Über- bzw. Unterschreitungen in der Lage. Dies betrifft z. B. die Länge von Zwischengeraden, einzelne Klothoidenparameter oder die Radienfolgen. Die Haltesichtweiten sind bei allen Varianten ausreichend. Nach Dimensionierung der Lärmschutzanlagen sind die Haltesichtweiten für die Vorzugsweite erneut zu überprüfen.

Die Gradiente kann bei allen Varianten regelkonform ausgebildet werden. Im Hinblick auf die Richtlinienforderungen sind daher alle Varianten gleichzusetzen.

Allerdings ergeben sich durch die verwendeten Parameter wie Radien, die Anzahl der Verwindungsbereiche oder den kleinsten Kuppenhalbmesser Differenzierungspotentiale im Hinblick auf die Trassierungsqualität.

Die Verwindungsbereiche sind im Westen nicht entscheidungserheblich.

Der kleinste Radius beträgt 630 m für W1 bzw. 600 m für W4 und 540 m für W2 und W3 (min R = 280 m).

Der kleinste Kuppenhalbmesser beträgt 11.765 m für die Varianten W1, W2 und W3 (min H_k = 3.000 m) während Variante W4 aufgrund der steilen Tunneleinfahrt einen Kuppenhalbmesser von 4.444 m aufweist.

Analog zum Kuppenhalbmesser entwickeln sich die maximalen Längsneigungen mit 1,0 % bei den Brückenvarianten W1 bis W3 bzw. mit 5,0 % bei der Tunnelvariante W4.

Dem Trassierungsparameter des kleinsten Radius wird eine Gewichtung von 50%, dem des kleinsten Kuppenhalbmessers 25% und dem der maximalen Längsneigung ebenfalls 25% beigemessen.

Ermittelte Auswirkungen auf die Trassierung / Richtlinienkonformität:

Wirkungen	W1	W2	W3	W4
Kleinster Radius (min R = 280 m, RAA 5.2.2)	630 m	540 m	540 m	600 m
Kleinster Kuppenhalbmesser (min H_k = 3.000 m, RAA Tab. 26)	11.765 m	11.765 m	11.765 m	4.444 m
Maximale Längsneigung (min s = 0,7 %)	1,0 %	1,0 %	1,0 %	5,0 %

Wertspannen und Bewertung der Trassierung / Richtlinienkonformität:

Bewertung	W1	W2	W3	W4
Kleinster Radius (min R = 280 m, RAA 5.2.2) (50%) Wertspanne 280 m bis 1.000 m	o	-	-	o
Kleinster Kuppenhalbmesser (min H_k = 3.000 m, RAA Tab. 26) (25%) Wertspanne 3.000 m bis 15.000 m	+	+	+	--
Maximale Längsneigung (min s = 0,7 %) (25%) Wertspanne 0,7 % bis 5,0 %	++	++	++	--

Erdmengenbilanz

Die zur Durchführung der Maßnahme erforderlichen Erdbewegungen bedingen Transportwege von und zur Baustelle. Hierdurch entstehen als unmittelbare Folge Emissionen im Baustellenbereich und der näheren Umgebung durch Baulärm und Staubentwicklung sowie verkehrliche Belastungen durch Baufahrzeuge im öffentlichen Straßennetz. Daher werden sowohl der Erdauftrag (auch Überschussmassen im Tunnel) als auch der Erdabtrag im Variantenvergleich eingestellt.

In wie weit anfallende Überschussmassen als Bau- und Bodenmaterial genutzt werden können, ist durch weitere Untersuchungen zu klären. Die vorhandenen Auffüllungen, insbesondere das Dammmaterial, sind nicht vorzugsweise als Baumaterial geeignet, da Sie nach aktuellen Erkenntnissen belastet sind. Dagegen sind die Überschussmassen (Kiese und Sande) der Tunnelvarianten (O3, O4, O5, W4) voraussichtlich als Dammmaterial gut geeignet. Eine Bewertung der Qualität abzutragender Erdmassen erfolgt nicht im nachfolgenden Variantenvergleich.

Bei den Varianten W1 und W 2 ergeben sich Mindermengen zwischen 51.000 und 45.000 m³ für die Dammverbreiterung. Der Erdabtrag liegt in ähnlicher Größenordnung, da die Dammstrecke zwischen Leineflut und Leine vollständig zurückgebaut wird. Der Massenbedarf für die Variante W3 ist aufgrund der längeren Dammstrecke mit 87.000 m³ vergleichsweise höher, jedoch ist der Erdabtrag dagegen mit 15.000 m³ wiederum gering. Dagegen fallen bei der Variante W4 im westlichen Planungsbereich Überschussmassen 436.000 m³ an. Ein Erdauftrag ist nicht notwendig.

Die Gewichtung hinsichtlich Erdauftrag und Erdabtrag erfolgt anteilig mit jeweils 50%.

Ermittelte Auswirkungen auf die Erdmengenbilanz:

Wirkungen	W1	W2	W3	W4
Erdauftrag	51.000 m³	45.000 m³	87.000 m³	0
Erdabtrag	61.000 m³	62.000 m³	15.000 m³	436.000 m³

Wertspannen und Bewertung der Erdmengenbilanz:

Bewertung	W1	W2	W3	W4
Erdauftrag (50%) Wertspanne 0 bis 90.000 m³	o	o	--	++
Erdabtrag (50%) Wertspanne 0 bis 450.000 m³	++	++	++	--

3.3.6.2 Bereich Ost

Verkehrssicherheit

Die Verkehrssicherheit wird anhand der potenziellen Unfallkosten wie im Bereich West ermittelt.

Aufgrund der bestandsnahen Trassierung und damit kurzer Strecke sowie dem breiten Querschnitt ist die Unfallrate bei Personenschäden der Variante O1 am geringsten. Durch die Verlängerung der Trasse bei Variante O2 ergibt sich eine geringfügig höhere Unfallrate für Personen- und Sachschäden als bei Variante O1. Bei den Varianten O3, O4, O5 und W4 sind die Unfallkosten gegenüber der freien Strecke bei Personen- und Sachschäden geringer (siehe Abschnitt 3.3.6.1).

Den potenziellen Unfallraten mit Personenschäden wird wie im Westen mit 70% ein höheres Gewicht beigemessen als denen mit Sachschäden mit 30%.

Ermittelte Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit:

Wirkungen	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Potenzielle Unfallraten Personenschäden	0,102 U(P)	0,109 U(P)	0,091 U(P)	0,091 U(P)	0,091 U(P)	0,091 U(P)
Potenzielle Unfallraten Sachschäden	0,431 U(S)	0,458 U(S)	0,247 U(S)	0,247 U(S)	0,247 U(S)	0,247 U(S)

Wertspannen und Bewertung der Verkehrssicherheit:

Bewertung	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Potenzielle Unfallraten Personenschäden (70%) Wertspanne 0,000 bis 0,230 U(P)	o	o	+	+	+	+
Potenzielle Unfallraten Sachschäden (30%) Wertspanne 0,000 bis 0,900 U(S)	o	o	+	+	+	+

Trassierung / Richtlinienkonformität

Hinsichtlich der Trassierung gelten die gleichen generellen Aussagen wie im Westen.

Die Variante O2 weist mit 200 m den kleinsten Radius auf und unterschreitet damit den Mindestwert der RAA (min R = 280 m). Hierdurch folgt eine Geschwindigkeitsreduktion im Streckenabschnitt. Die Varianten O1, O3, O5 und W4 weisen minimale Radien von jeweils 600 m auf. Die Variante O4 hat einen minimalen Radius von 630 m.

Die Anzahl der Verwindungsbereiche liegt zwischen fünf bei den Varianten O5 und W4 sowie bis zu acht bei Variante O2.

Die Kuppenhalbmesser betragen für die Tunnelvarianten O3, O4 und W4 zwischen rund 3.200 m bis 3.800 für O5. Bei den Varianten der Hochstraßen liegt der minimale Kuppenhalbmesser zwischen 6.452 m für O1 und 8.000 m für O2.

Die Längsneigungen betragen analog dazu zwischen 5,0% des maximal zulässigen Wertes in Tunneln bei den Varianten O3 bis O5 sowie W4 und 2,0 % für die Varianten O1 und O2.

Wie auch im Westen wird dem Trassierungsparameter des kleinsten Radius eine Gewichtung von 30%, der Anzahl der Verwindungsbereiche 30%, dem des kleinsten Kuppenhalbmessers 20% und dem der maximalen Längsneigung ebenfalls 20% beigemessen.

Ermittelte Auswirkungen auf die Trassierung / Richtlinienkonformität:

Wirkungen	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Kleinster Radius (min R = 280 m, RAA 5.2.2)	600 m	200 m	600 m	630 m	600 m	600 m
Anzahl Verwindungs-bereiche	7 Stck	8 Stck	5 Stck	7 Stck	5 Stck	5 Stck
Kleinster Kuppen-halbmesser (min H_k = 3.000 m, RAA Tab. 26)	6.452 m	8.000 m	3.192 m	3.189 m	3.800 m	3.192 m
Maximale Längsnei-gung (min s = 0,7 %)	2,0 %	2,0 %	5,0 %	5,0 %	5,0 %	5,0 %

Wertspannen und Bewertung der Trassierung / Richtlinienkonformität:

Bewertung	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Kleinster Radius (min R = 280 m, RAA 5.2.2) (30%) Wertspanne 200 m bis 1.000 m	o	--	o	o	o	o
Anzahl Verwindungs-bereiche (30%) Wertspanne 0 Stck bis 8 Stck	--	--	-	--	-	-
Kleinster Kuppenhalbmesser (min H_k = 3.000 m, RAA Tab. 26) (20%) Wertspanne 3.000 m bis 8.000 m	+	++	--	--	--	--
Maximale Längsnei-gung (min s = 0,7 %) (20%) Wertspanne 0,7 % bis 5,0 %	+	+	--	--	--	--

Erdmengenbilanz

Für die Variante O1 werden mit 137.000 m³ große Erdmengen für die Herstellung der Rampen benötigt. Der Erdabtrag ist mit 17.000 m³ dagegen vergleichsweise gering. Bei der Variante O2 sind mit 262.000 m³ erhebliche Erdmassen für die Herstellung des Damms erforderlich. Der Erdabtrag ist mit 11.000 m³ gering. Bei der Variante O3 ergibt sich dagegen ein Massenüberschuss von 298.000 m³ und ein Erdauftrag von 34.000 m³. Die Variante O4 weist einen Erdauftrag von

96.000 m³ gegenüber einem Massenüberschuss von 196.000 m³ auf. Bei den Varianten O5 und W4 ist der Massenüberschuss mit jeweils 396.000 und 378.000 m³ am größten. Bei O5 wird ein Erdauftrag von 93.000 m³ erforderlich, wohingegen bei Variante W4 kaum Erdauftrag erfolgt.

Die Gewichtung hinsichtlich Erdauftrag und Erdabtrag erfolgt anteilig mit jeweils 50%.

Ermittelte Auswirkungen auf die Erdmengenbilanz:

Wirkungen	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Erdauftrag	137.000 m³	262.000 m³	34.000 m³	96.000 m³	93.000 m³	1.000 m³
Erdabtrag	17.000 m³	11.000 m³	298.000 m³	196.000 m³	396.000 m³	378.000 m³

Wertspannen und Bewertung der Erdmengenbilanz:

Bewertung	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Erdauftrag (50%) Wertspanne 0 bis 280.000 m³	o	--	++	+	+	++
Erdabtrag (50%) Wertspanne 0 bis 400.000 m³	++	++	-	o	--	--

3.3.7 Umweltverträglichkeit

3.3.7.1 Bereich West

Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit

Für das Schutzgut Mensch sind im Westen die Teilaspekte Gesundheit und Wohlbefinden, Wohnen und Wohnumfeld sowie insbesondere die Erholungs- und Freizeitfunktion von Bedeutung. Dabei stehen die Auswirkungen durch die Immissionen von Schadstoffen (detailliertere Informationen hierzu in Unterlage 17.2.1) und Lärm in Wohngebieten sowie für die Erholung in der freien Landschaft im Fokus der Betrachtung für dieses Schutzgut.

Potenzielle Auswirkungen auf das Hochwassergeschehen (HW_{100}) bzw. auf das Schutzgut Mensch sind nicht zu erwarten. Berechnungen liegen für die Varianten W2 (Großbrücke) sowie W3 (Bestandsorientierter Neubau) vor. Dieses Bewertungskriterium wurde deshalb für den Variantenvergleich als nicht relevant eingestuft.

Die untenstehende Tabelle zum Schutzgut Mensch zeigt die ermittelten Einflussgrößen für die relevanten Umweltauswirkungen im Vergleich der vier Westvarianten auf.

Erwartungsgemäß zeigt die Tunnelvariante (W4), insbesondere in Bezug auf den Teilaspekt Erholung, deutlich bessere Bewertungen als die übrigen Varianten. Dies gilt ebenso für den Einflussfaktor Lärm „Schutzfälle nach DIN 18005“, der eine deutlich geringere Anzahl von Überschreitungen ausweist. Die Varianten W1 bis W3 unterscheiden sich insgesamt in Bezug auf dieses Schutzgut kaum.

Die Wirkungen auf den Teilaspekt Wohnen / Wohnumfeld sind im Westteil deutlich untergeordnet, so dass insgesamt der Teilaspekt Erholung höher gewichtet wird. Innerhalb des Teilaspekts Erholung wurde das Kriterium der Zerschneidung geringer gewichtet, da diese bereits im Wesentlichen als Vorbelastung durch die Bestandstrasse gegeben ist.

Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit:

Wirkungen	W1	W2	W3	W4
Teilaspekt Wohnen / Wohnumfeld				
Betriebsbedingte Auswirkungen Lärm				
• Summe Schutzfälle, Tag/ Nacht (OW DIN 18005)	2.031	2.033	2.060	441
• Summe Schutzfälle (Diff. zum kleinsten Wert)	1.590	1.592	1.619	0
Betriebsbedingte Auswirkungen Luftschadstoffe				
• Mittlere NO2-Immission Untersuchungspunkte	23.4	23.4	23.4	28.7
• Maximale NO2-Immission Untersuchungspunkte	26.6	26.5	26.6	44.0
• Summe NO2 mittel. + NO2 max.	50.0	49.9	50.0	72.7
• Differenz zur kleinsten Summe	0.1	0.0	0.1	22.8
Teilaspekt Erholung				
Zerschneidung von Erholungsräumen	mittel	mittel	hoch	gering
Verlust von Erholungsräumen bzw. –teilräumen (z.B. Gewässer, Kleingartenanlagen)	38.984 m²	33.800 m²	42.968 m²	14.810 m²
Auswirkungen auf Erholungsräume durch Verlärmung (55 dB(A)-Isophone, ha)	167,97 ha	167,44 ha	166,61 ha	14,47 ha

Wertspannen und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren

Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit:

Bewertung	W1	W2	W3	W4
Teilaspekt Wohnen / Wohnumfeld				
Betriebsbedingte Auswirkungen Lärm, gesamt (20 %) Summe Schutzfälle, Tag/Nacht (OW DIN 18005), Diff. zum kleinsten Wert. Wertspanne 0 bis 3.238	o	o	o	++
Betriebsbedingte Auswirkungen Luftschadstoffe (20 %), Summe NO2 mittel. + NO2 max., Differenz zur kleinsten Summe. Wertspanne 0 bis 22,8	++	++	++	--
Teilaspekt Erholung				
Zerschneidung von Erholungsräumen (10 %) Wirkintensität qualitativ	o	o	-	+
Verlust von Erholungsräumen bzw. –teilräumen (25 %) Wertspanne 0 bis 45.000 m²	--	-	--	+
Auswirkungen auf Erholungsräume durch Verlärmung (25 %) Wertspanne 0 bis 340 ha	o	o	o	++

Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Für dieses Schutzgut ist der Verlust wertvoller Biotope der entscheidende Einflussfaktor für den Variantenvergleich. Einige bilanzierbare Werte zu Umweltwirkungen auf spezifische Tierartengruppen haben keine entscheidungsrelevanten Unterschiede zum Variantenvergleich erbracht (z.B. für Libellen und Brutvögel). Diese wurden dann im Einzelnen nicht weiter betrachtet, sondern über die allgemeinen Lebensraumverluste mit abgebildet.

Die untenstehende Tabelle zum Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt stellt die Einflussgrößen dar, die in den Variantenvergleich eingeflossen sind.

Die Fläche (m²) der potenziellen Biotopverluste durch Retentionsausgleich wurde aus den Retentionsraumverlusten (m³) berechnet und ist in der nachfolgenden Tabelle ergänzend zu den bau- und anlagebedingten Biotopverlusten ausgewiesen. Pro Flächeneinheit (m²) der potenziell für den Retentionsausgleich bereitstehenden Grundstücke, wurde aufgrund hoher Grundwasserstände ein Ansatz von durchschnittlich 40 cm Bodenabtrag zur Gewinnung von Retentionsraum (= 0,4 m³) angesetzt. Im Westteil ist für dieses Schutzgut die Variante W4 am besten

bewertet. Es folgt die Variante W 2 (Großbrücke Leine / Leineflut) jedoch mit deutlich geringerem Abstand zu den Varianten W1 und W3.

Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt:

Wirkungen	W1	W2	W3	W4
Verlust wertvoller Biotope der Wertstufen III - V	93.350 m²	78.790 m²	83.710 m²	28.529 m²
• davon bes. geschützt gem. § 30	16.400 m² (~18 %)	10.730 m² (~13 %)	12.400 m² (~15 %)	1.553 m² (~5 %)
• davon FFH-LRT	11.840 m² (~13 %)	9.540 m² (~12 %)	9.880 m² (~12 %)	3.652 m² (~13 %)
• Summen der Biotopwerte / Wert für Flächenverluste von Biotopen/Lebensraumverluste für Tiere	97.272 m²	79.248 m²	84.792 m²	33.734 m²
Pot. negative Auswirkungen (Biotopverlust) durch Retentionsausgleich	52.000 m²	17.200 m²	125.200 m²	0 m²
Verlust von Höhlenbäumen	31 Stck.	30 Stck.	31 Stck.	18 Stck.
Barriere- und Trennwirkung (qualitativ)	mittel	mittel	mittel	sehr gering

Wertspannen und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren Schutzgut Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt:

Bewertung	W1	W2	W3	W4
Verlust wertvoller Biotope / Lebensraumverluste für Tiere (70 %) Wertspanne 0 bis 100.000 m²	--	-	--	+
Pot. negative Auswirkungen (Biotopverlust) durch Retentionsausgleich (5 %) Wertspanne 0 bis 130.000 m²	+	++	--	++
Verlust von Höhlenbäumen (10 %) Wertspanne 0 bis 35 Stck.	--	--	--	o
Barriere- und Trennwirkung (15 %) Wirkintensität (qualitativ)	o	o	o	++

Schutzgut Fläche / Boden

Für dieses Schutzgut wird neben dem allgemeinen zusätzlichen Flächenverlust durch Überbauung und Versiegelung auch der Verlust von naturnahen Böden bilanziert. Die untenstehende Tabelle zum Schutzgut Boden / Fläche stellt die Einflussgrößen dar, die in den Variantenvergleich im Westen eingeflossen sind. Die Varianten W1 und W2 weisen dabei geringere Flächenverluste auf, u.a. da hier größere Flächenanteile als Großbrücken über Gewässern ausgebildet sind, die nicht als Wirkung auf das Schutzgut Fläche / Boden bilanziert worden sind

Der Anteil der jeweiligen Einflussgrößen an der Bewertung des Schutzgutes Boden / Fläche ist der nachfolgenden Bewertungstabelle zum Schutzgut Boden / Fläche zu entnehmen. Bei den Bewertungskriterien wurde dem Einflussfaktor „Flächenverluste allgemein“ mit 60 % ein höheres Gewicht zugewiesen als dem „Verlust naturnaher Böden“ mit 40 %.

Der Langtunnel W4 ist am besten bewertet, da dieser im Westen als geschlossener Tunnelvortrieb geplant ist und somit die belebten oberen Bodenschichten schont. Für die übrigen Varianten W1 bis W3 ergeben sich nur geringe Unterschiede in der Bodeninanspruchnahme. Beim allgemeinen Flächenverlust ist W3 geringfügig schlechter bewertet, jedoch beträgt die Differenz zum Nächstbesten nur ca. 1,5 ha. Dies ist bei einem Vorhaben dieser Größenordnung kaum von Bedeutung. Eine nur geringe Gewichtung des Bewertungskriteriums Boden / Fläche am Planungsziel Umweltverträglichkeit ist somit angemessen.

Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut Boden / Fläche:

Wirkungen	W1	W2	W3	W4
Flächenverlust	38.984 m²	33.800 m²	42.968 m²	14.810 m²
• davon Versiegelung	20.856 m² (~54 %)	21.848 m² (~65 %)	29.088 m² (~68 %)	1.800 m² (~12 %)
Summe Flächenverlust allgemein	59.840 m²	55.648 m²	72.056 m²	16.610 m²
Verlust naturnaher Böden	8.088 m²	7.104 m²	7.168 m²	8.480 m²

Wertspannen und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren Schutzgut Boden / Fläche:

Bewertung	W1	W2	W3	W4
Flächenverlust (60%) Wertspanne 0 bis 80.000 m²	-	-	--	+
Verlust naturnaher Böden (40 %) Wertspanne 0 bis 8.500 m²	--	--	--	--

Schutzgut Wasser

Für das Schutzgut Wasser sind im Westen die Teilaspekte der Auswirkungen auf die Oberflächengewässer und das Grundwasser von Bedeutung. Es wurden jeweils Veränderungen zum aktuellen Bauzustand des Südschnellweges bilanziert.

Dabei werden die Wirkungen auf das Grundwasser mit 25% geringer eingeschätzt als Wirkungen auf die Oberflächengewässer mit 75%-Anteil an der Bewertung des Schutzgutes. Von den Wirkungen auf die Oberflächengewässer wird der Verlust von Retentionsraum mit 35% tendenziell etwas stärker berücksichtigt, da hier die Unterschiede zwischen den betrachteten Varianten am deutlichsten zeigen, wogegen die Flächenverluste, abgesehen von W4, auf einem vergleichsweise einheitlichen Niveau liegen.

Für den Teilaspekt Auswirkungen auf das Grundwasser ist ausschließlich für die Variante W4 (Langtunnel) mit erheblichen Auswirkungen zu rechnen. Für den Teilaspekt Oberflächengewässer stellt sich die Variante W 4 im Vergleich als beste Variante heraus, da durch den Tunnel Auswirkungen auf die Oberflächengewässer weitgehend vermieden werden können. Für die Varianten W1 bis W3 ergeben sich teilweise nur geringe Differenzen, wobei die Variante W2 tendenziell etwas besser bewertet ist. Insbesondere für den Einflussfaktor „Verlust von Retentionsraum“ sind bei Variante W3 deutlich höhere Auswirkungen festzustellen, da hier im Gegensatz zu den Varianten W1 und W2 u.a. kaum eine Neuschaffung von Retentionsraum durch einen teilweisen Rückbau des vorhandenen Dammes gegengerechnet werden konnte. Zudem unterscheiden sich die Varianten in der erforderlichen Breite des neuen Dammes.

Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser:

Wirkungen	W1	W2	W3	W4
Teilaspekt Oberflächengewässer				
Flächenverlust gesetzlicher Überschwemmungsgebiete	28.832 m²	25.032 m²	30.744 m²	580 m²
Verlust von Retentionsraum	20.800 m³	6.880 m³	50.080 m³	0 m³
Verlust von Stillgewässern durch Überbauung	2.072 m²	992 m²	1.184 m²	0 m²
Teilaspekt Grundwasser				
Veränderung der Grundwasserströme/des Grundwasserstandes (Länge Tiefgründung bzw. Länge Tunnel)	95 m	95 m	50 m	2.000 m

Wertspannen und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren, Schutzgut Wasser:

Bewertung	W1	W2	W3	W4
Teilaspekt Oberflächengewässer				
Flächenverlust gesetzlicher Überschwemmungsgebiete (20 %) Wertspanne 0 bis 32.000 m²	--	-	--	++
Verlust von Retentionsraum (35 %) Wertspanne 0 bis 50.500 m²	o	++	--	++
Verlust von Stillgewässern durch Überbauung (20 %) Wertspanne 0 bis 4.000 m²	o	+	+	++
Teilaspekt Grundwasser				
Veränderung der Grundwasserströme/des Grundwasserstandes (25 %) Wertspanne 0 bis 2.000 m² (Länge Tiefgründung bzw. Länge Tunnel)	++	++	++	--

Schutzgut Klima / Luft

Für das Schutzgut Klima / Luft wird im Westen über die Einflussfaktoren „Verlust von klimatisch oder lufthygienisch bedeutsamen Gehölzen“ sowie „Auswirkungen auf den Luftaustausch im Bereich der Leitbahnen“ abgebildet.

Die Varianten unterscheiden sich in Bezug auf die beiden Einflussfaktoren nur in geringem Maße. Bei der Variante W1 entstehen geringfügig größere Gehölzverluste, die zu einer Abwertung um eine Bewertungsstufe führen. Die Variante W4 (Langtunnel) ist aufgrund dann fehlender Brücken bezüglich des Einflussfaktors zum Luftaustausch etwas besser bewertet. Für den Variantenvergleich wird davon ausgegangen, dass der vorhandene Damm des Südschnellweges nicht rückgebaut wird, u.a. da dies einen zusätzlichen Eingriff darstellen würde, der bei Variante W4 bautechnisch nicht erforderlich ist (z.B. bezüglich des vorhandenen Baumbestandes).

Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut Klima / Luft:

Wirkungen	W1	W2	W3	W4
Verlust von klimatisch oder lufthygienisch bedeutsamen Gehölzen	67.316 m²	57.984 m²	61.452 m²	61.830 m²
Veränderungen des Luftaustausches im Bereich der Leitbahnen (qualitativ)	gering	gering	gering	sehr gering

Wertspannen und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren
Schutzgut Klima / Luft:

Bewertung	W1	W2	W3	W4
Verlust von klimatisch oder lufthygienisch bedeutsamen Gehölzen (50 %) Wertspanne 0 bis 80.000 m²	--	-	-	-
Veränderungen des Luftaustausches im Bereich der Leitbahnen (50 %) Wirkintensität (qualitativ)	+	+	+	++

Schutzgut Landschaft

Für das Schutzgut Landschaft werden im Westen die Einflussfaktoren „Verlust landschaftsbildprägender Elemente“, „Veränderung der visuellen Zerschneidungswirkung / Einbindung der Trasse in die Landschaft“ sowie mit geringeren Anteilen die „Flächenverluste im LSG“ abgebildet.

Die Variante W4 (Langtunnel) hat im Vergleich die geringsten Umweltauswirkungen. Im Vergleich der Varianten W1 bis W3 weist die Variante W2 etwas positivere Bewertungsergebnisse auf.

Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft:

Wirkungen	W1	W2	W3	W4
Verlust landschaftsbildprägender Elemente	67.316 m²	57.984 m²	61.452 m²	61.830 m²
Flächenverluste des LSG	8.544 m²	5.656 m²	14.944 m²	13 m²
Visuelle Zerschneidungswirkung / Einbindung der Trasse in die Landschaft (qualitativ)	hoch	hoch	hoch	gering

Wertspannen und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren
Schutzgut Landschaft:

Bewertung	W1	W2	W3	W4
Verlust landschaftsbildprägender Elemente (45 %) Wertspanne 0 bis 80.000 m²	--	-	-	-
Flächenverluste des LSG (10%) Wertspanne 0 bis 16.000 m²	o	+	--	++
Visuelle Zerschneidungswirkung / Einbindung der Trasse in die Landschaft (45%) Wirkintensität (qualitativ)	-	-	-	+

Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Die Varianten unterscheiden sich in Bezug auf den Einflussfaktor nur in geringem Maße. Bei Variante W4 entsteht gegenüber den übrigen Varianten ein geringfügigerer Gehölzverlust, der zu einer besseren Bewertung um eine Bewertungsstufe führt.

Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter:

Wirkungen	W1	W2	W3	W4
Verlust historischer Waldstandorte **Wertspanne 0 bis 9.000 m²**	8.088 m²	7.104 m²	7.168 m²	8.480 m²

Wertspannen und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren, Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter:

Bewertung	W1	W2	W3	W4
Verlust historischer Waldstandorte (100 %)	--	-	-	--

3.3.7.2 Bereich Ost

Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit

Für das Schutzgut Mensch sind im Osten die Teilaspekte Gesundheit und Wohlbefinden, Wohnen und Wohnumfeld von herausragender Bedeutung. Demnach stehen die Auswirkungen durch die Immissionen von Schadstoffen (detailliertere Informationen hierzu in Unterlage 17.2.1) und Lärm in Wohngebieten bei der Betrachtung für dieses Schutzgut im Vordergrund.

Die untenstehende Tabelle zum Schutzgut Mensch zeigt die ermittelten Einflussgrößen für die relevanten Umweltauswirkungen im Vergleich der sechs Ostvarianten auf.

Im Ostteil ist die Variante O3 insgesamt am besten bewertet. An letzter Stelle liegt die bestandsorientierte Großbrücke (O1), die insbesondere bei der Betrachtung der Lärmimmissionen und der visuellen Wirkung auf das Wohnumfeld/Stadtbild vergleichsweise deutlich negative Umweltauswirkungen hat.

Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit:

Wirkungen	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Teilaspekt Wohnen / Wohnumfeld						
Visuelle Auswirkungen auf das Wohnumfeld/Stadtbild (qualitativ)	sehr hoch	hoch	gering	mittel	mittel	sehr gering
Betriebsbedingte Auswirkungen Lärm						
• Summe Schutzfälle, Tag/ Nacht (OW DIN 18005)	7.322	7.598	2.862	4.542	2.791	2.464
• Summe Schutzfälle (Diff. zum kleinsten Wert)	4.858	5.134	398	2.078	327	0
• Summe Schutzfälle mit Gesundheitsgefährdung	685	428	191	635	328	193
• Summe Schutzfälle mit Gesundheitsgefährdung (Diff. zum kleinsten Wert)	494	237	0	444	137	2
Betriebsbedingte Auswirkungen Luftschadstoffe						
• Mittlere NO2-Immission Untersuchungspunkte	28,9	27,3	26,9	29,5	29,6	29,6
• Maximale NO2-Immission Untersuchungspunkte	33,8	33,9	32,2	36,6	40,0	56,6
• Summe NO2 mittel. + NO2 max.	62,7	61,2	59,1	66,1	69,6	86,2
• Differenz zur kleinsten Summe	3,6	2,1	0,0	7,0	10,5	27,1

Wertspannen und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren, Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit:

Bewertung	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Teilaspekt Wohnen / Wohnumfeld						
Visuelle Auswirkungen auf das Wohnumfeld/Stadtbild (10 %) Wirkintensität (qualitativ)	--	-	+	o	o	++
Betriebsbedingte Auswirkungen Lärm, gesamt (50 %)	--	-	++	-	+	++
Davon: Summe Schutzfälle, Tag/ Nacht (OW DIN 18005), Diff. zum kleinsten Wert. Wertspanne 0 bis 5.134	--	--	++	o	++	++
Davon: Summe Schutzfälle mit Gesundheitsgefährdung, Diff. zum kleinsten Wert. Wertspanne 0 bis 494	--	o	++	--	+	++
Betriebsbedingte Auswirkungen Luftschadstoffe (40 %), Summe NO2 mittel. + NO2 max., Differenz zur kleinsten Summe. Wertspanne 0 bis 27,1	++	++	++	+	o	--

Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Dieses Schutzgut ist hier von wesentlich geringerer Bedeutung als im Westteil. Es ist deshalb nur über einen einzigen Einflussfaktor, dem „Verlust wertvoller Biotope“ abzubilden. Die untenstehende Tabelle zum Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt stellt die Einflussgrößen für die Biotopverluste dar, die in den Variantenvergleich eingeflossen sind. Es handelt sich überwiegend um direkt an den Südschnellweg angrenzende Gehölzbestände, die durch die Verbreiterung des Straßenquerschnitts entfallen oder der Verlust erfolgt in der neu geplanten Trassenlage (z.B. bei O2).

Im Osten weisen die zu vergleichenden Varianten in Bezug auf den Einflussfaktor „Verlust wertvoller Biotope“ nur geringfügige Abweichungen auf. Bei einer entsprechend eng gesetzten Wertspanne ergeben sich geringe Abweichungen, bei denen die Varianten O3 und O4 tendenziell etwas besser zu werten sind.

Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt:

Wirkungen	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Verlust wertvoller Biotope der Wertstufen III – V; Wert für Flächenverluste von Biotopen/Lebensraumverluste für Tiere	16.152 m²	17.040 m²	18.300 m²	18.110 m²	20.320 m²	20.106 m²

Wertspannen und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren

Schutzgut Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt:

Bewertung	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Verlust wertvoller Biotope (100 %) Wertspanne 0 bis 23.000 m²	-	-	-	-	--	--

Schutzgut Fläche / Boden

Das Schutzgut Fläche / Boden ist für den Variantenvergleich im Osten nicht relevant, da hier fast keine natürlichen Böden mehr vorkommen. Der städtisch geprägte Bereich ist i.d.R. mehrfach baulich in Anspruch genommen worden und weist einen sehr hohen Versiegelungsgrad auf.

Schutzgut Wasser

Für das Schutzgut Wasser wird im Osten lediglich der Teilaspekt Grundwasser betrachtet, da hier keine Oberflächengewässer vorkommen.

Die höchsten Auswirkungen auf das Grundwasser sind durch die Variante W4 (Ost) zu erwarten, da der Langtunnel die vorhandenen Grundwasserströme wesentlich beeinträchtigen kann. Auch die Tunnelvarianten O3 und O5 haben erwartungsgemäß eine hohe Auswirkung auf das Grundwasser zur Folge. Die mit einer Flachgründung geplanten Brückenvarianten O1 und O2 weisen demgegenüber kaum Wirkpotenzial bezüglich des Grundwassers auf.

Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser:

Wirkungen	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Veränderung der Grundwasserströme /des Grundwasserstandes (Länge Tunnel inkl. Trog, Grundwassersperre)	Flach-gründung	Flach-gründung	Tunnel / Trog 1.100 m	Tunnel / Trog 660 m	Tunnel / Trog 1.100 m	Tunnel / Trog 1.800 m

Wertspannen und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren, Schutzgut Wasser:

Bewertung	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Veränderung der Grundwasserströme /des Grundwasserstandes (100 %) Wertspanne 0 bis 1.800 m (Länge Tunnel inkl. Trog, Grundwassersperre)	++	++	-	+	-	--

Schutzgut Klima / Luft

Für das Schutzgut Klima / Luft wird im Osten lediglich der Einflussfaktor „Verlust von klimatisch oder lufthygienisch bedeutsamer Gehölze“ betrachtet. Diese befinden sich aktuell überwiegend direkt angrenzend an den Südschnellweg und entfallen durch die Verbreiterung des Straßenquerschnitts oder der Verlust erfolgt in der neu geplanten Trassenlage (z.B. bei O2). Klimatisch relevante Kaltluftleitbahnen sind in dem städtisch verdichteten Raum nicht vorhanden bzw. nicht beeinträchtigt.

Die Varianten unterscheiden sich in Bezug auf den Einflussfaktor nur in geringem Maße. Bei der nach Norden abgesetzten Variante O2 entstehen geringfügig größere Gehölzverluste, die zu einer Abwertung um eine Bewertungsstufe führen.

Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut Klima / Luft:

Wirkungen	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Verlust von klimatisch oder lufthygienisch bedeutsamen Gehölzen	15.648 m²	19.600 m²	17.450 m²	17.800 m²	19.690 m²	19.390 m²

Wertspannen und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren
Schutzgut Klima / Luft:

Bewertung	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Verlust von klimatisch oder lufthygienisch bedeutsamen Gehölzen (100 %) Wertspanne 0 bis 20.000 m²	-	--	--	--	--	--

Schutzgut Landschaft

Das Schutzgut Landschaft ist im östlichen, städtisch geprägten Bereich nicht von Relevanz. Natürliche Landschaft im engeren Sinn besteht hier nicht. Auswirkungen auf das Stadtbild werden im Schutzgut Mensch betrachtet.

Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Für das Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter wird im Osten der Einflussfaktor „Auswirkung auf Baudenkmale“ betrachtet. Dabei stehen ausschließlich die Auswirkungen auf die denkmalgeschützten, gründerzeitlichen Gebäude an der Willmerstraße im Fokus.

Im Variantenvergleich am besten bewertet sind die Varianten O2, O3 und W4 (Ost), bei denen keine Auswirkungen auf die denkmalgeschützten Gebäude entstehen. Die größten Auswirkungen sind mit der Brückenvariante O1 verbunden, bei der eine umfassende Einschränkung der Sicht auf die Baudenkmale und eine Zerstörung des Denkmals zu erwarten ist[9][10].

Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter:

Wirkungen	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Auswirkung auf Baudenkmale (Länge Brücke /Lärmschutz-wände)	320 m	0 m	0 m	160 m	80 m	0 m

Wertspannen und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren, Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter:

Bewertung	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Auswirkung auf Baudenkmale (100 %) Wertspanne 0 bis 320 m	--	++	++	o	+	++

3.3.7.3 Schutzgutübergreifende Beurteilung

Bereich West

Für den Westbereich weist erwartungsgemäß die Variante W4 (Langtunnel) die geringsten Umweltauswirkungen auf. Die übrigen drei Varianten liegen vergleichsweise dicht beieinander. Geringfügige Vorteile bezüglich der Umweltwirkungen weist die Variante W2 im Vergleich zu W1 und W3 auf.

[9] Denkmalfachliche Stellungnahme der gesetzlichen Denkmalfachbehörde – Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege (18.05.2017)
[10] Ergänzte denkmalrechtliche Stellungnahme zu „Südschnellweg Hannover, Voruntersuchung Alternative O1“ – Untere Denkmalschutzbehörde der Landeshauptstadt Hannover (13.03.2017)

Bereich Ost

Im Variantenvergleich der zu erwartenden Umweltwirkungen geht die Variante O3 (Tunnel-Portal westlich Schützenallee) als am besten bewertete Variante hervor. Mit einigem Abstand folgen die Varianten O2 (Dammlage – nördlich abgerückt) sowie O5 (Tunnel-Portal östlich Schützenallee) und dann W4-Ost (durchgehender Tunnel).

Die umfangreichsten negativen Umweltauswirkungen sind demnach für die Variante O4 (Trog) und insbesondere für die Variante O1 (Großbrücke, bestandsorientiert) zu erwarten.

3.3.8 Wirtschaftlichkeit

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Varianten werden die Investitionskosten sowie die Unterhalts- und Betriebskosten gegenübergestellt.

3.3.8.1 Investitionskosten

Die Investitionskosten für die einzelnen Varianten werden getrennt nach West und Ost ermittelt und bewertet.

Die Berechnung der Unterhaltungs- und Betriebskosten wird anhand von Erfahrungswerten bei vergleichbaren Projekten bestimmt.

Bereich West

Die mit Abstand kosten- und unterhaltungsintensivste Variante ist im Westen der durchgehende Tunnel W4. Die Variante W3 ist in Bezug auf Investitions- und Unterhaltungskosten am wirtschaftlichsten.

Die Gewichtung hinsichtlich Investitionskosten erfolgt mit 70%, die der Unterhaltungskosten über einen Bezugszeitraum von 70 Jahren erfolgt mit 30%.

Ermittelte Investitions- und Unterhaltungskosten:

Wirkungen	W1	W2	W3	W4
Investitionskosten inkl. Grunderwerb	112 Mio. €	111 Mio. €	63 Mio. €	324 Mio. €
Unterhaltungskosten für Bezugszeitraum von 70 Jahren	65 Mio. €	64,8 Mio. €	36 Mio. €	185 Mio. €

Wertspannen und Bewertung Kosten:

Bewertung	W1	W2	W3	W4
Investitionskosten inkl. Grunderwerb (70%) Wertspanne 31 bis 350 Mio. €	+	+	++	--
Unterhaltungskosten für Bezugszeitraum von 70 Jahren (30%) Wertspanne 18 bis 190 Mio. €	+	+	++	--

Bereich Ost

Die Variante O2 ist in Bezug auf die Investitions- und Unterhaltungskosten am wirtschaftlichsten. Wie schon im Westen ist auch im Osten der durchgehende Tunnel W4 die teuerste Variante.

Die Gewichtung hinsichtlich Investitionskosten erfolgt mit 70%, die der Unterhaltungskosten über einen Bezugszeitraum von 70 Jahren erfolgt mit 30%.

Ermittelte Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit:

Wirkungen	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Investitionskosten inkl. Grunderwerb	130 Mio. €	101 Mio. €	229 Mio. €	158 Mio. €	253 Mio. €	321 Mio. €
Unterhaltungskosten für Bezugszeitraum von 70 Jahren	77 Mio. €	42 Mio. €	166 Mio. €	74 Mio. €	157 Mio. €	241 Mio. €

Wertspannen und Bewertung Kosten:

Bewertung	O1	O2	O3	O4	O5	W4
Investitionskosten inkl. Grunderwerb (70%) Wertspanne 50 bis 350 Mio. €	+	++	o	+	-	--
Unterhaltungskosten für Bezugszeitraum von 70 Jahren (30%) Wertspanne 21 bis 241 Mio. €	+	++	-	+	-	--

3.3.8.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Für die zu untersuchenden Varianten werden die Kosten je Varianten in Ost und West in den Vergleich eingestellt. Im Zuge des Variantenvergleichs sind kapitalisierte Kosten für einen Bezugszeitraum von 70 Jahren eingegangen. Eine Kosten-Nutzen-Analyse entfällt daher.

3.4 Zusammenfassung/Gewählte Variante

3.4.1 Ergebnis Westen

Die Variante W4 hat gegenüber den übrigen Varianten Vorteile in Bezug auf die „raumstrukturelle Wirkung“, da sich beim Bewertungskriterium „Grunderwerb“ mit dieser Variante die geringsten Eingriffe ergeben. Dabei ist zu beachten, dass die im Wesentlichen betroffenen privaten Flächen (Kleingartenvereine) im Bereich zwischen der Ihme und der Leineflutmulde liegen und beim maschinellen Tunnelvortrieb im Zuge der Variante W4 unterfahren werden, wohingegen bei den Brückenvarianten ein Ausbau in der Breite stets die Inanspruchnahme dieser Flächen zur Folge hat. Durch die Trennung der Richtungsfahrbahnen bei Variante W1 werden größere Flächen im Bereich der Anschlussdämme in Anspruch genommen, was bei den Varianten W2 und W3 nicht in dieser Höhe erforderlich ist.

In Bezug auf die „verkehrliche Beurteilung“ ist bei Variante W4 ein erheblicher Nachteil die Verkehrsverlagerung in das nachgeordnete Netz aufgrund fehlender Ein- und Ausfahrten im Tunnel. Auch in Bezug auf die Reisezeit ist wegen der verringerten Geschwindigkeit im Tunnel, die Variante W4 gegenüber den Brückenvarianten im Nachteil.

Die Brückenvarianten weisen diesbezüglich sehr ähnliche Ergebnisse auf. Im Zusammenhang mit der „entwurfs- und sicherheitstechnischen Beurteilung“ ergeben sich für die Varianten W1, W2 und W3 ebenfalls vergleichbare Ergebnisse. Aufgrund der ungünstigen Trassierungsparameter (Kuppenhalbmesser, Längsneigung) und der ungünstigen Erdmengenbilanz ergeben sich für die Variante W4 insgesamt Nachteile in der Bewertung gegenüber den Brückenvarianten, trotz geringerer potenzieller Unfallkosten.

Bei der Bewertung der „Umweltwirkungen“ sind bei den Varianten W1, W2 und W3 größere Eingriffe in Natur und Landschaft als bei Variante W4 erforderlich. Dies ergibt sich insbesondere aus der Unterfahrung des Landschaftsschutzgebietes. Die Varianten W1 und W2 haben gegenüber Variante W3 Vorteile in Bezug auf das Schutzgut Wasser und die Vernetzung von Lebensräumen wegen des Rückbaus des Damms im Bereich zwischen der Leineflutmulde und der Leine. Hierbei ist die Variante W2 aufgrund des geringeren Flächenverbrauchs und der damit verbunden geringeren Eingriffe aus umweltfachlicher Sicht günstiger als Variante W1. Trotz der Aufweitung der Richtungsfahrbahnen bei Variante W1 ist aus naturschutzfachlicher Sicht allerdings nicht zu erwarten, dass die Flächen unter der Brücke und zwischen den Teilbauwerken vollständig zur Ansiedlung von Tieren und Pflanzen führen werden. Dem steht außerdem der zusätzliche Flächenverbrauch im Bereich der Anschlussdämme entgegen. Um die Situation bei Variante W3 aus umweltfachlicher Sicht gegenüber dem Bestand zu verbessern und wasserrechtlichen Belangen zu entsprechen, ist es möglich die lichte Weite der Brücken über die Leine und die Leineflutmulde in der weiteren Planung zu optimieren.

In Bezug auf die „Wirtschaftlichkeit“ ergeben sich im Zusammenhang mit den Investitions- und Unterhaltungskosten die größten Vorteile bei der Variante W3, da sie am kostengünstigsten ist und in Summe die geringsten Brückenflächen aufweist. Die Varianten W1 und W2 erfordern dagegen eine nahezu Verdopplung der Investitionen, die großen Brückenflächen bedeuten gleichzeitig einen höheren Unterhaltungsaufwand. Die Variante W4 ist nochmals erheblich teurer, sowohl im Bau als auch in der Wartung und Unterhaltung.

Fazit Westen

Die Variante W1 hat gegenüber der Variante W2 geringfügige Vorteile in Bezug auf die bessere Belichtung unter der Großbrücke, welche jedoch zulasten einer größeren Flächeninanspruchnahme (Flächenverluste von § 30 Biotopen gemäß BNatSchG) erreicht wird. Aufgrund der Nachteile wird daher die Variante W1 nicht weiterverfolgt.

In Bezug auf die Umweltverträglichkeit ist die Variante W4 mit Herstellung des Tunnels im Westen von Vorteil, da sich Eingriffe weitgehend auf das Westportal und die erforderlichen Baustelleneinrichtungsflächen beschränken. Diesen Vorteilen stehen erhebliche Kosten entgegen. Zudem ist Variante W4 nicht verkehrswirksam.

Die Varianten W2, W3 und W4 liegen in der Gesamtbewertung sehr nah zusammen. Ab einem Anteil der „Wirtschaftlichkeit“ von > 25 % wird die Variante W3 vor der Variante W2 sowie W4 vorzugswürdig. Durch eine Optimierung der Variante W3 (Vergrößerung der lichten Weiten) kann diese in Bezug auf die „Umweltwirkungen“ noch weiter verbessert werden. Da die Variante W3 gegenüber der Variante W2 insgesamt ca. 48 Mio. € und gegenüber der Variante W4 sogar ca. 261 Mio. € günstiger ist und weitere Optimierungspotentiale hat, erfüllt sie die Planungsziele bei gleichzeitig niedrigsten Kosten. Die Variante W3 wird daher weiterverfolgt und der Entwurfsplanung zu Grunde gelegt.

3.4.2 Ergebnis Osten

Die Bewertung der „raumstrukturellen Wirkung“ im Zusammenhang mit dem Kriterium der Raum- und Siedlungsstruktur führt zu dem Ergebnis, dass die Varianten O3 und W4 im Osten nicht zur Zerschneidung der vorhandenen Siedlung führen, sondern die Situation künftig sogar verbessern. Dagegen weisen die Varianten O1 und O2 gegenteilig hierzu eine erhebliche Zerschneidung des Stadtteils auf. Ähnlich ungünstig, wenn auch nicht so stark wie bei O1 und O2, wirken sich die Varianten O4 und O5 mit den Portalen in der Willmerstraße aus. Hier ergeben sich durch die offenen Trogstrecken und die erforderlichen Lärmschutzwände physische und psychische Barrieren für die Nutzer des Ortsteils. Bei der Variante O2 ist der erforderliche Eingriff in Privatgrundstücke besonders hoch. Die Bestandstrasse kann nicht weitergenutzt werden. Es müssen stattdessen neue Flächen in innerstädtischer Lage für den Verkehrsweg erworben werden. Dagegen sind die zu erwerbenden Flächen bei nahezu allen Tunnelvarianten deutlich geringer. Diese beschränken sich variantenunabhängig hauptsächlich auf die ohnehin notwendigen Flächen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit im Bereich von Rampen. Für die Realisierung der Varianten O1 und O2 ist der Abriss mehrerer Gebäude mit Wohn- bzw. Gewerbenutzung notwendig. Bei den Tunnelvarianten ist dies nicht der Fall, mit Ausnahme eines Wohngebäudes bei der Variante O5 am östlichen Portal. Insgesamt ist die Variante O2 gefolgt von Variante O1 am unverträglichsten im Hinblick auf die „raumstrukturelle Wirkung“. Die Varianten O3 und W4 weisen in dieser Hinsicht die günstigsten Ergebnisse auf.

Bei der „verkehrlichen Beurteilung“ sind die Varianten O1 und O3 insgesamt im Vorteil gegenüber den übrigen Varianten. Wegen der veränderten Anschlusssituation vom nachgeordneten Netz an den Südschnellweg ergeben sich für die Varianten O2 und W4 nachteilige Auswirkungen durch Verkehrsverlagerungen. In Variante O2 werden die Schützenallee und das Rudolf-von-Bennigsen-Ufer durch den notwendigen Vollanschluss der Schützenallee zusätzlich belastet. Bei Variante W4 ist der östliche Knoten nicht wie im Bestand angebunden, so dass in der

Folge Verkehrsverlagerungen in das nachgeordnete Netz stattfinden und städtische Verbindungen zusätzlich belastet werden. Durch die Anordnung des westlichen Tunnelportals bei der Variante O4 bzw. O5 in der Willmerstraße ergeben sich nachteilige Auswirkungen im nachgeordneten Netz, da die Verkehrsführung in der Willmerstraße nicht mehr wie im Bestand vierstreifig erfolgen bzw. nur durch zusätzlichen Flächenbedarf im Gewerbegebiet gewährleistet werden kann. Hier ist eine bereichsweise zweistreifige Verkehrsführung der Willmerstraße erforderlich, wenn der Eingriff auf Privatgrund im Endzustand minimiert werden soll. Verglichen mit den Tunnelvarianten weist die Variante O1 aufgrund der höheren Reisegeschwindigkeit Vorteile auf. Bei der Variante O2 wirkt sich die Reisezeit wegen der geringeren zulässigen Geschwindigkeit und der längeren Strecke dagegen ungünstig aus.

In Bezug auf die „sicherheits- und entwurfstechnische Beurteilung“ führen die Tunnelvarianten im Ergebnis zur ähnlichen Bewertung. Bei den Varianten O3, O4, O5 und W4 werde die Tunnel- bzw. Trogstrecken möglichst kurz ausgebildet, um den Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit bestmöglich zu genügen. Dies wird durch minimal mögliche Kuppenhalbmesser erreicht und bedingt maximale Längsneigungen, um Höhenunterschiede rasch zu überwinden. Dies wirkt sich in der Bewertung wiederum ungünstig aus. Demgegenüber weisen Brückenlösungen wie O1 oder O2 günstigere Trasseneigenschaften in der Höhenentwicklung auf. In Bezug auf die potenziellen Unfallkosten ergeben sich wiederum bei den Tunnelvarianten Vorteile gegenüber den Brückenlösungen.

Bei der Beurteilung der „Umweltverträglichkeit“ ergibt sich für die Variante O3 das beste Bewertungsergebnis. Dies hängt maßgeblich damit zusammen, dass nicht nur die visuellen Auswirkungen auf das Wohnumfeld, sondern vor allem der betriebsbedingte Lärm und die betriebsbedingten Luftschadstoffe im innerstädtischen, dicht besiedelten Wohngebiet erheblich verringert werden. Bei den Varianten O1, O2 und teilweise O4 ist genau das Gegenteil der Fall. Die Prognoseberechnungen 2030 gehen sogar davon aus, dass die Lärmimmissionen und die Belastungen durch Luftschadstoffe infolge der Verkehrszunahme noch weiter ansteigen werden. Die visuellen Auswirkungen der Variante O1 führen insbesondere im Bereich der Willmerstraße zu starken Beeinträchtigungen des Wohnumfelds der Bestandsgebäude entlang der Trasse. Der Vorteil der Variante O4 ist zwar eine Reduktion der Immissionswerte im Bereich des Knotenpunktes Hildesheimer Straße. In weiten Teilen der Willmerstraße bleiben die Belastungen durch Lärm- und Luftschadstoffe weiterhin hoch. Zudem wirkt der Trog als physische und psychische Barriere. Bei der Variante O1 ist darüber hinaus festzustellen, dass die denkmalgeschützte Fassade der Gründerzeitbebauung in der Willmerstraße nahezu vollständig verdeckt und das Denkmal damit zerstört wird sowie die visuelle Beeinträchtigung in den betroffenen Wohnhäusern durch das Heranrücken des Südschnellweges an die Häuserzeile gegenüber dem Bestand vergrößert wird. Die Errichtung eines Ersatzneubaus ist daher mit gravierenden Beeinträchtigungen der gemäß §8 NDSchG denkmalgeschützten Fassade der Willmerstraße sowie einem weitreichenden städtebaulich und in Bezug auf das Wohnumfeld unverträglichen Eingriff verbunden. Die Errichtung eines Troges mit aufgesetzten Schallschutzwänden ist bei Variante O4 ebenfalls mit gravierenden Beeinträchtigungen der denkmalgeschützten Fassade der Willmerstraße sowie einem weitreichenden städtebaulich unverträglichen Eingriff verbunden. Durch die Verlegung des Südschnellweges in die -1 Ebene werden bei Variante O3 die Lärm- und Luftschadstoffbelastungen erheblich reduziert und die Wohnqualität gesteigert. Darüber hinaus werden die Belange des Denkmalschutzes berücksichtigt und das städtebauliche Erscheinungsbild sowie die Auswirkungen auf das Wohnumfeld positiv

beeinflusst. Die Auswirkungen infolge Lärm- und Luftschadstoffbelastungen werden bei Variante O5 ebenfalls stark reduziert, kritisch bleibt jedoch der Bereich am Westportal. Die Vorbeiführung des Verkehrs am Westportal ist aus Platzgründen ungünstig, wodurch Eingriffe in Privateigentum erforderlich sind.

Die Investitions- und Unterhaltungskosten sind bei der Variante O2 am geringsten. Die Variante W4 (östlicher Abschnitt) ist mit Abstand die kostenintensivste. Die Kosten der Varianten O1 und O4 sind in etwa gleich hoch. Die Variante O3 liegt in Bezug auf die Investitionskosten etwa im Mittel aller betrachteten Ostvarianten.

Fazit Osten

Die Variante O1 erfüllt lediglich die Anforderungen im Hinblick auf die „verkehrliche Beurteilung“ und teilweise die der „Wirtschaftlichkeit“. Letzteres ergibt sich durch vergleichsweise geringe Kosten, was ebenfalls auf die Variante O2 und O4 zutrifft. Mit der Variante O2 können die übrigen Planungsziele nicht erfüllt werden. Bei beiden Varianten O1 und O2 ergeben sich erhebliche Nachteile in Bezug auf die erforderlichen Eingriffe in Privatgrund, den notwendigen Abbruch von Gebäuden und nicht zuletzt die menschliche Gesundheit. Die Variante O2 weist zudem Nachteile in Bezug auf die Trassierung auf. Die Variante O4 hat trotz etwas niedrigerer Investitionskosten gegenüber Variante O1 und der Tieflage des Südschnellweges nachteilige Auswirkungen auf die verkehrliche Beurteilung und die menschliche Gesundheit. Daher werden aus den genannten Gründen die Varianten O1, O2 und O4 nicht weiterverfolgt. Die Variante O5 weist neben erheblichen Investitionskosten wesentliche Nachteile insbesondere in Bezug auf das Schutzgut Mensch im Bereich der Willmerstraße auf, so dass diese Variante ebenfalls nicht weiterverfolgt wird. Die Variante W4 erfüllt im Osten zwar die Anforderungen in Bezug auf die „raumstrukturelle Wirkung“ und das Schutzgut Mensch (Lärmschutz und visuelle Auswirkungen), in den übrigen Belangen weist sie durchgehend Nachteile auf. Diese Variante ist daher ebenfalls nicht weiterzuverfolgen.

Den Vorteilen in Bezug auf das Schutzgut Mensch und die raumstrukturellen Wirkungen stehen bei der Variante O3 vergleichsweise hohe Kosten entgegen. Die Variante erfüllt im Osten weitestgehend die Projekt- und Planungsziele. Erst ab einem Anteil der „Wirtschaftlichkeit“ von > 33 % bei gleichzeitiger Verringerung der „Umweltwirkungen“ < 27 % sind die Varianten O3 und O4 in der Gesamtbewertung gleichzusetzen.

Die Variante O3 wird aufgrund der guten Bewertungen in den Kriterien „Raumstrukturelle Wirkung“, „Menschliche Gesundheit“ und „Kultur- und Sachgüter“ trotz der vergleichsweisen hohen Kosten weiterverfolgt und der Entwurfsplanung zugrunde gelegt.

3.4.3 Ergebnis Variantenvergleich

Die Varianten W2 gefolgt von Variante W4 sind im Westen zwar mit geringfügigen Vorteilen in der Gesamtbewertung vorzugswürdig, die Variante W4 steht im Variantenvergleich im Osten jedoch in der Rangfolge auf dem letzten Platz. Eine technisch sinnvolle Kombination einer anderen Ostvariante ist bei Variante W4 nicht möglich. Die Variante W4 scheidet daher aus. Aufgrund der deutlichen Kostenvorteile gegenüber Variante W2 und der weiteren Optimierungsmöglichkeiten geht als bevorzugte Kombination die Variante

W3 (Brücken bestandsorientiert)

im Westen (unter Berücksichtigung einer Optimierung der Brückenlänge) mit der Variante

O3 (Tunnel mit Portal westlich Schützenallee)

im Osten in der Gesamtbewertung hervor.

3.5 Variantenvergleich „Ostportal“

Im Zuge des vorrangegangenen Variantenvergleichs ergibt sich für den Osten die Variante O3 (Tunnel mit Westportal westlich der Schützenallee und Ostportal östlich der Hildesheimer Straße) als Vorzugsvariante.

Da im Rahmen der Voruntersuchung noch keine finale Festlegung zur exakten Lage und Ausgestaltung des Ostportals erfolgte, ist im Zuge der Bearbeitung des Straßenentwurfs (Vorentwurf gemäß RE 2012) eine eigenständige Untersuchung auf Grundlage eines Variantenvergleichs für den Bereich des Ostportals durchzuführen. Dieser Teilbereich hat keinen entscheidungserheblichen Einfluss auf die Wahl der Gesamtvariante. Vielmehr sind hier Untervarianten bzw. Optimierungen im Gradientenverlauf sowie unterschiedliche Möglichkeiten und Auswirkungen des aktiven Lärmschutzes miteinander zu vergleichen.

3.5.1 Beschreibung des Untersuchungsgebiets

Der Bereich des Ostportals östlich der Hildesheimer Straße bis zum Bestandstrog unter den DB-Brücken ist neben dem Bereich der Willmerstraße ebenfalls von besonderer Bedeutung für das Gesamtprojekt, da nördlich und südlich des Südschnellweges Wohngebiete mit größtenteils Einfamilienhausbebauung und teilweise mehrgeschossigen Wohngebäuden sowie eine Schule liegen (Abbildung 28). Hier sind sensible Stadträume vorhanden, welche eine eingehende Auseinandersetzung mit der künftigen Situation des Südschnellweges erfordern. Unter Berücksichtigung der Grundvariante O3 sind im Bereich des Ostportals bis zum Bestandstrog mit den DB-Brücken verschiedene Untervarianten mit jeweils unterschiedlichen Auswirkungen auf die angrenzende Bebauung möglich.



Abbildung 28: Bestandssituation zwischen Knoten Hildesheimer Straße und Trog unter DB-Brücken (Projektende)

Abbildung 29 zeigt den Bestand im entsprechenden Bereich.

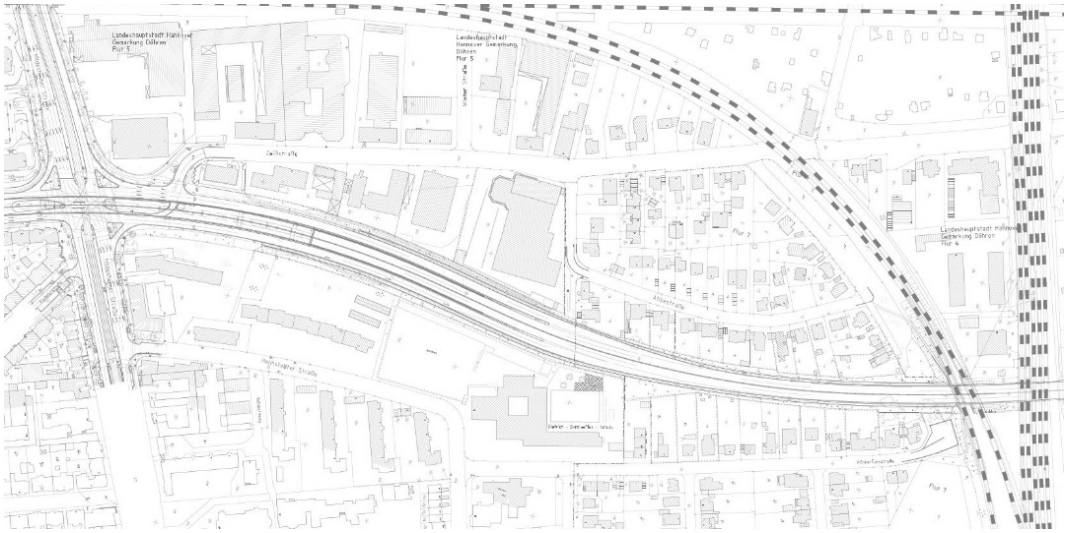


Abbildung 29: Lageplanausschnitt zwischen Knoten Hildesheimer Straße und Bestandstrog unter den DB-Brücken

Bei der Festlegung der Portallage und der Betrachtung der möglichen Gradientenführung, muss auch der Anschluss an den Bestandstrog und dessen Zwangspunkte betrachtet werden. Ein späterer Ausbau in Richtung Osten soll ebenfalls möglich und wirtschaftlich sein. Aus den vorgenannten Gründen sollen daher über die Voruntersuchung hinaus weitere Varianten, wie z.B. eine Absenkung der Gradiente (vgl. Variante O5 aus der Voruntersuchung) oder eine Einhausung des Südschnellweges untersucht werden. Hierbei lassen sich sowohl Sicherheitsaspekte (z.B. Minimierung der Längsneigung) als auch die Umweltwirkungen (z.B. Reduktion des Lärms, Auswirkungen auf das Wohnumfeld) berücksichtigen. Diese fließen in eine Gesamtabwägung ein und sollen nachfolgend bewertet werden.

Die Bewertung erfolgt wie schon in der Voruntersuchung anhand messbarer Kriterien. Die Bewertung der Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch basiert im Sinne des § 50 BImSchG auf einer schalltechnischen Untersuchung anhand von Orientierungswerten der DIN 18 005, einer Untersuchung der Auswirkung von Luftschadstoffen anhand von NO2-Jahresmittelwerten sowie einer Bewertung der visuellen Auswirkungen auf das Wohnumfeld. Im Zuge der lärmtechnischen Betrachtung werden auch Schutzfälle mit Gesundheitsgefährdung ermittelt und als Bewertungskriterium für den Variantenvergleich herangezogen.

Nach Auswahl der weiterzuverfolgenden Variante(n) wird eine Variantenuntersuchung der aktiven Lärmschutzmaßnahmen auf Basis der 16. BImSchV durchgeführt.

3.5.2 Beschreibung der Varianten

3.5.2.1 Variantenübersicht

Bei der Variantenuntersuchung des Ostportals ergeben sich zwei grundsätzlich unterschiedliche Gradienten. Diese werden als Gradiente O3A und Gradiente O3B bezeichnet.

- Die **Gradiente O3A** entspricht der Gradiente der Variante O3 aus der Voruntersuchung. Diese Variante ergibt einen maximal kurzen und regelkonformen Tunnel von westlich der Schützenallee bis östlich der Hildesheimer Straße, mit einer Lage des Ostportals möglichst nah an der Hildesheimer Straße bei Bau-km 3+290.

- Die **Gradiente O3B** ist die abgesenkte Variante. Sie ist soweit abgesenkt, wie dies trassierungstechnisch unter Berücksichtigung des Anschlusses an den Bestandstrog überhaupt möglich ist. Diese Variante ergibt einen längeren Tunnel von westlich der Schützenallee bis östlich der Hildesheimer Straße, mit einer Lage des Ostportals bei Bau-km 3+550.

Das westliche Tunnelportal und damit auch die Gradiente westlich der Hildesheimer Straße entspricht in beiden Fällen der Variante O3 aus der Voruntersuchung. Die beiden Gradienten O3A und O3B unterscheiden sich demnach nur im Bereich östlich der Hildesheimer Straße.

Weitere Varianten für das Ostportal ergeben sich durch die Möglichkeit des Anschlusses einer Einhausung an den Tunnel (Abbildung 30).



Abbildung 30: Untervarianten für die Gradiente O3A und O3B

Die nachfolgende Tabelle zeigt die charakteristischen Unterschiede in Bezug auf die bauliche Ausbildung der Varianten (Tabelle 5). Sämtliche Varianten und Untervarianten werden in den Kapiteln 3.5.2.2 ff. detailliert beschrieben.

Tabelle 5: Gegenüberstellung der Varianten

Gradiente	**O3A**				**O3B**			
Variantenbe-zeichnung	O3A_1	O3A_2	O3A_3	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_3	O3B_4
Vorgelagerte Stützwände	55 m	55 m	-	-	-	-	-	-
Trogbauwerk	125 m	-	-	-	496 m	236 m	66 m	-
Trassierungs-bedingtes Tunnelportal	3+290	3+290	3+290	3+290	3+550	3+550	3+550	3+550
Tunnelportal	3+290	3+550	3+862,7	3+720	3+290	3+550	3+862,70	3+720
Länge Einhausung (über GOK)	-	260 m	565 m	430 m	-	-	305 m	170 m
Tunnelverlän-gerung ggü. O3A_1	-	260 m	565 m	430 m	-	260 m	565 m	430 m
Gesamt-tunnellänge	800 m	1.060 m	1.365 m	1.230 m	800 m	1.060 m	1.365 m	1.230 m

Abbildung 31 und Abbildung 32 zeigen beispielhaft die Ausbildung einer möglichen anschließenden Einhausung bei Bau-km 3+600 für die Varianten O3A_3 und O3A_4 sowie O3B_3 und O3B_4.

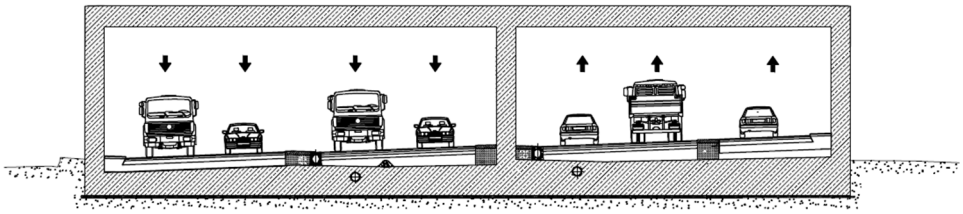


Abbildung 31: Ein- und Ausfahrten im Bereich der Einhausung (Gradiente O3A) ca. Bau-km 3+600

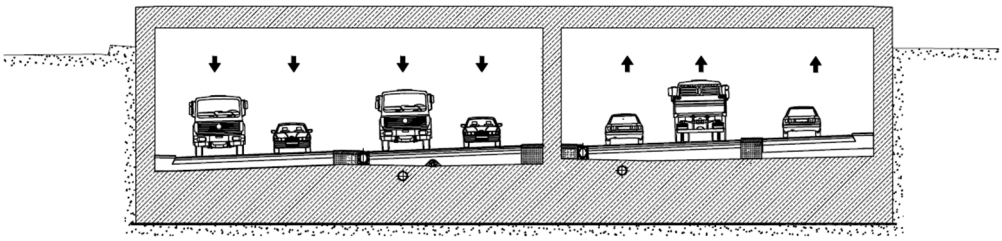


Abbildung 32: Ein- und Ausfahrten im Bereich der Einhausung (Gradiente O3B) ca. Bau-km 3+600 (Verstärkte Sohlplatte zur Sicherung gegen Auftrieb)

Die unterschiedlichen Längen einer weiter fortgeführten Einhausung werden ergänzend zu den bereits beschriebenen Varianten O3A und O3B im Folgenden als Untervarianten der jeweiligen Gradiente untersucht und im Hinblick auf ihre raumstrukturelle Wirkung, entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung, Umweltverträglichkeit, sowie Wirtschaftlichkeit miteinander verglichen.

3.5.2.2 Gradiente O3A

Das trassierungstechnische Tunnelportal liegt bei allen Untervarianten der Gradiente O3A bei Bau-km 3+290. Die maximale Steigung beträgt 5 % und es ergibt sich bei Bau-km 3+540 ein Hochpunkt von 59,07 mNN.

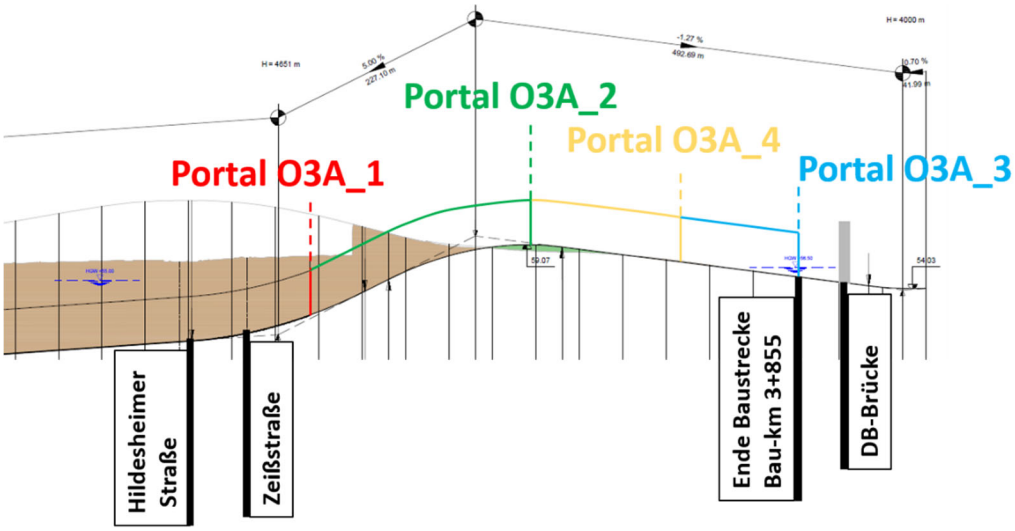


Abbildung 33: Gradiente O3A im Bereich zwischen Hildesheimer Straße und dem Bestandstrog unter den DB-Brücken inkl. der Darstellung der Portallagen der jeweiligen Untervarianten

Um den Verkehr auf dem Südschnellweg im Bauzustand aufrechtzuerhalten, wird ein Brückenprovisorium von der Schützenallee über die Willmerstraße und Hildesheimer Straße sowie den Anschluss Zeißstraße bis Bau-km 3+350 hergestellt. Östlich von Bau-km 3+350 fällt die Gradiente des Provisoriums mit 6 % und schließt bei ca. Bau-km 3+570 wieder an den Bestand an.

Um im Bauzustand einen Anschluss vom Südschnellweg von Osten kommend an die Hildesheimer Straße herstellen zu können, wird von ca. Bau-km 3+600 bis 3+350 parallel zum Verkehrsprovisorium B3 eine einstreifige Ausfahrrampe angeordnet. Um die Gebäude Zeißstraße 6 und 8 zu erhalten, schwenkt diese Ausfahrrampe westlich von Bau-km 3+350 unter die Brückenkonstruktion des Provisoriums des Südschnellwegs auf den Bestand. Der Anschluss von der Hildesheimer Straße an den Südschnellweg von West nach Ost wird mit einer Parallelrampe entlang der Verbauwand des Tunnels auf der Südseite realisiert. Für die Herstellung des Brückenprovisoriums ist bei der Gradiente O3A kein Abbruch eines Gebäudes notwendig.

Im Endzustand werden die Anschlüsse an die Hildesheimer Straße über Parallelrampen entlang der Stützwände und Trogwände realisiert. Die hierfür erforderlichen Ausfädlungsstreifen mit einer Länge von jeweils 250 m gemäß den entwurfstechnischen Empfehlungen für Autobahntunnelstrecken (BAST-Heft V 265) enden westlich des Bestandstroges der DB.

3.5.2.3 Gradiente O3A: Variante O3A_1

Bei der Variante O3A_1 taucht die Gradiente nach Unterfahrung der Hildesheimer Straße mit einer maximal zulässigen Steigung von 5 % wieder auf, sodass das Ostportal bei Bau-km 3+290 zu liegen kommt (Abbildung 34). Dem Portal ist gemäß EABT-80/100, Abschnitt 7.4.3.4, eine 30 m lange mittige Trennwand vorgelagert, um bei der Rauchentwicklung im Brandfall einen Lüftungskurzschluss zwischen den beiden Tunnelröhren zu vermeiden. Dem Tunnel schließt sich ein 125 m langes Trogbauwerk und beidseitig eine 55 m lange Stützwand an.

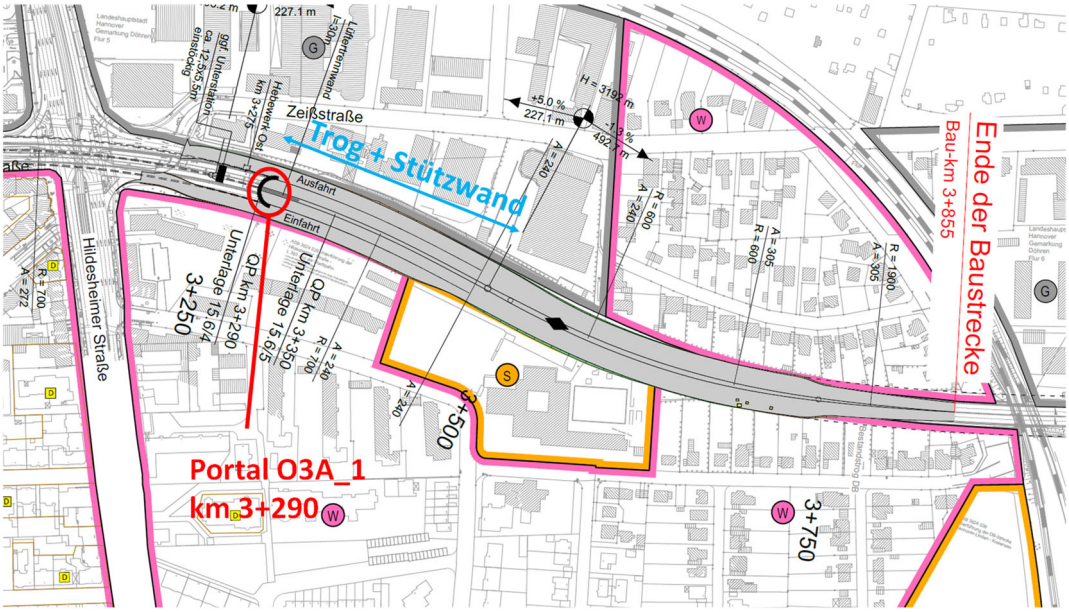


Abbildung 34: Lageplanausschnitt Variante O3A_1

3.5.2.4 Gradiente O3A: Variante O3A_2

Die Gradiente der O3A_2 entspricht der Variante O3A_1. Diese Variante muss untersucht werden, um durch die identische Lage des Ostportals (Bau-km 3+550) bei den Varianten O3A_2 und O3B_2 eine direkte Vergleichbarkeit beider Varianten zu ermöglichen. O3A_2 und O3B_2 werden demnach bis zu demselben Bau-km geschlossen geführt.

Bei der Variante O3A_2 wird der Tunnel dazu um eine 260 m lange Einhausung ergänzt (Abbildung 35). Damit erfolgt auch eine Überdeckelung des in Variante O3A_1 (vgl. 3.5.2.3) beschriebenen Trogbauwerks.

Durch die identische Lage des Ostportals (Bau-km 3+550) bei den Varianten O3A_2 und O3B_2 wird hier eine direkte Vergleichbarkeit beider Varianten ermöglicht.

Die Einhausung liegt dabei zum Teil im Bereich der Ein- und Ausfahrtsrampen, da zum Anschluss 250 m (BAST-Heft V 265) lange Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsstreifen notwendig sind, die frei von Einbauten sein müssen.

An die Einhausung schließt eine gem. EABT-80/100 erforderliche, 30 m lange mittige Trennwand an. Die Trennwand endet in einem Abstand von etwa 200 m zum Bestandstrog der DB.

Die Länge der erforderlichen Stützwand beträgt 55 m.

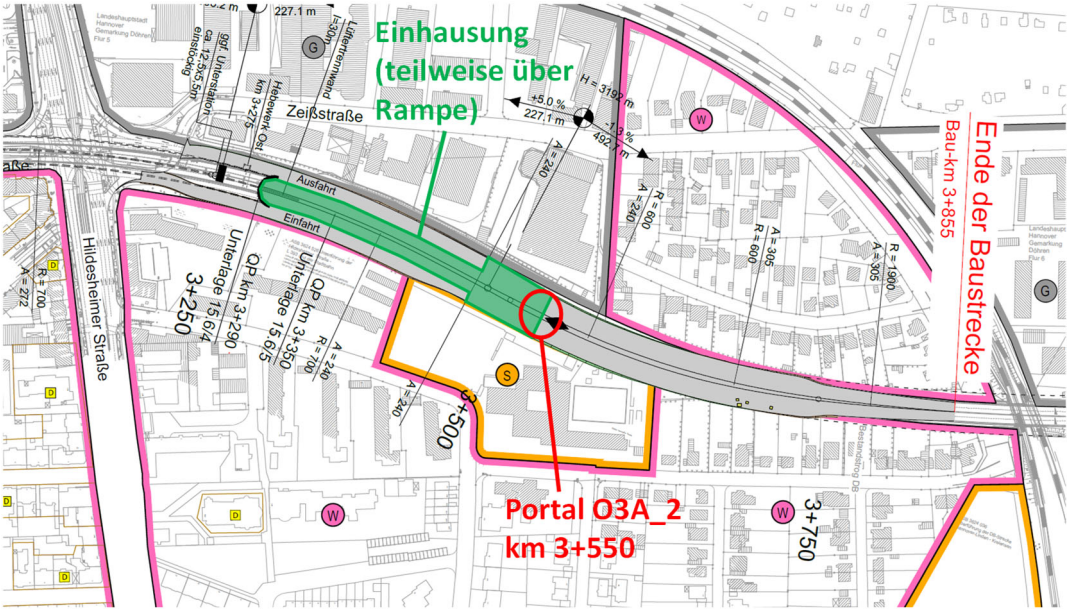


Abbildung 35: Lageplanausschnitt Variante O3A_2

3.5.2.5 Gradiente O3A: Variante O3A_3

Die Gradiente der O3A_3 entspricht der Variante O3A_1. Diese Variante muss untersucht werden, um durch die identische Lage des Ostportals (Bau-km 3+550) bei den Varianten O3A_3 und O3B_3 eine direkte Vergleichbarkeit beider Varianten zu ermöglichen. O3A_3 und O3B_3 werden demnach bis zu demselben Bau-km geschlossen geführt.

Bei der Variante O3A_3 wird der Tunnel dazu um eine 565 m lange Einhausung ergänzt (Abbildung 36). Damit erfolgt auch eine Überdeckelung des in Variante O3A_1 (vgl. 3.5.2.3) beschriebenen Trogbauwerks. Die Einfahrt in die Einhausung wurde soweit wie möglich an die Bahnunterführung verschoben, sodass das Ostportal bei Bau-km 3+862,70 mit dem Ende der Baustrecke zu liegen kommt (Abbildung 36).

Das Ende der Baustrecke bei Bau-km 3+862,70 ergibt sich aus der erforderlichen Länge der Ein- und Ausfahrten sowie des Verziehungsbereichs auf den Bestandsquerschnitt des Trogs unter den DB-Brücken. Dieser Bereich wurde, unter Berücksichtigung der geltenden Vorschriften, möglichst kurz ausgebildet, um die erforderlichen Baumaßnahmen am Bestandsbauwerk (Trog unter den DB-Brücken) so gering wie möglich zu halten. Auf die Berücksichtigung einer Fortsetzung der Einhausung über das Ende der Baustrecke hinaus wurde verzichtet. Es liegt lediglich ein Gebäude am südlichen Fahrbahnrand (Klinkerfuesstr. 23a) außerhalb des Bereichs der Einhausung. Eine weitere Verlängerung zum Schutz dieses Gebäudes würde, neben der aufgrund der beengten Platzverhältnisse kostenintensiven Baumaßnahmen am Bestandstrog der DB, auch eine bauzeitliche und ebenfalls kostenintensive Sicherung des Bahndammes und der DB-Brücke nach sich ziehen. Ein Schutz des einzelnen betroffenen Gebäudes lässt sich im Bedarfsfall deutlich günstiger und in vergleichbarer Qualität über den Anschluss einer herkömmlichen Lärmschutzwand im südlichen Bereich an das Tunnelportal realisieren.

Die Einhausung liegt auch hier, aufgrund der zu gewährleistenden Freiheit von Einbauten, zum Teil im Bereich der Ein- und Ausfahrtsrampen.

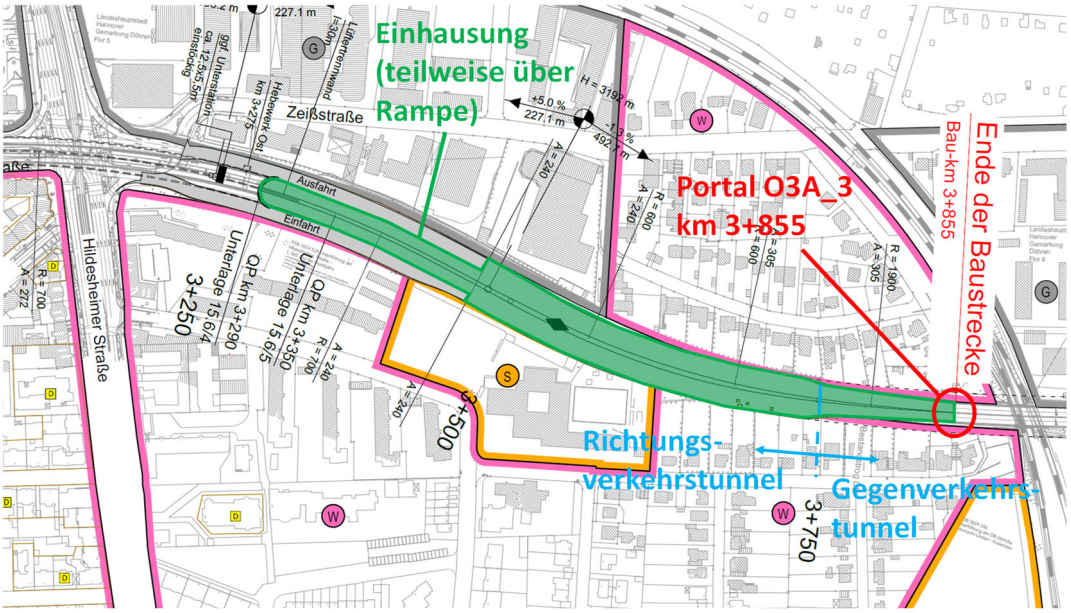


Abbildung 36: Lageplanausschnitt Variante O3A_3

Diese Variante ist jedoch aus folgenden Gründen nicht regel- oder projektkonform umsetzbar:

Der Vorzugsvariante O3 liegt infolge der Verkehrsbelastung ein Richtungsverkehrstunnel zu Grunde. Das heißt, dass im Gegensatz zu einem Gegenverkehrstunnel jede Fahrtrichtung separat in einer von der entgegengesetzten Fahrtrichtung baulich getrennten Tunnelröhre geführt wird. Im Richtungsverkehrstunnel kann durch Strahlenventilatoren eine Längsströmung in der jeweiligen Röhre erzeugt werden. Im Brandfall wird in der betroffenen Röhre die Längsströmung in Fahrtrichtung beibehalten, sodass der Rauch in Richtung des Ausfahrtsportals geblasen wird. In der nicht durch den Rauch betroffenen Röhre wird eine Längsströmung in gleicher Richtung aufgebaut, um einen Rauchübertritt zu verhindern und die Nutzung dieser Tunnelröhre als Fluchtweg zu ermöglichen. An das Tunnelportal wird gemäß EABT-80/100 (2016) die bereits erwähnte 30 m lange Lüftungstrennwand angeschlossen, um eine derartiges Lüftungsverhalten sicherstellen zu können.

Die Realisierung der Lüftungstrennwand ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten bei der Variante O3A_3 kritisch und bedarf näherer Betrachtung. Der Südschnellweg muss am Projektende wieder an den Bestand anschließen, um die Bahnunterführung im Zuge des Bestandstroges passieren zu können. An dieser Stelle weist der Südschnellweg keinen ausreichend breiten Mittelstreifen auf, um die Lüftungstrennwand zu realisieren.

Machbarkeitsprüfung der Variante O3A_3

Grundsätzlich gibt es drei Handlungsmöglichkeiten:

1. Verzicht auf die Lüftungstrennwand
   Aufgrund des anschließenden Bestandbauwerkes DB Trog ist es auf den letzten ca. 100 m in Richtung Osten weder möglich eine Tunnelmittelwand einzubringen, noch eine 30 m lange Lüftungstrennwand anzuschließen. Der Richtungsverkehrstunnel wird somit bei Bau-km 3+750 zu einem Gegenverkehrstunnel. Es handelt sich hierbei um einen Sonderfall, welcher nicht durch Richtlinien bzw. Empfehlungen (RABT, EABT-80/100)

abgedeckt ist und weiterführende Maßnahmen im Bereich der Lüftung im Brandfall erfordert. Ohne solche Maßnahmen würde ansonsten im Brandfall eine Verrauchung des Gesamtquerschnitts auftreten. Die Tunnellüftung muss so konzipiert werden, dass bei einem Brand im Gegenverkehrstunnelabschnitt der Rauch nach Osten über das Ostportal ausgeblasen wird. Bei einem Brand in der Südröhre des Richtungsverkehrsabschnitts muss der Rauch so durch den Gegenverkehrstunnelabschnitt geblasen werden, dass eine Verrauchung der Nordröhre verhindert wird. Ob dies mit einer reinen Längslüftung erfolgen kann oder ob hier Zusatzmaßnahmen (z.B. Rauchabsaugung) erforderlich werden, wäre im weiteren Planungsprozess im Rahmen eines Lüftungsgutachtens zu simulieren. In jedem Fall entstünde eine Sonderlösung, für die keine Erfahrungswerte vorliegen. Um den Lärmschutz für die angrenzende Wohnbebauung zu gewährleisten gibt es zur langen Einhausung bis Bau-km 3+862,70 jedoch alternative regelkonforme und verhältnismäßige Möglichkeiten, wie Lärmschutzwände und/oder offenporigen Asphalt (wahlweise in Kombination mit einer kürzeren regelkonformen Einhausung). Die Realisierung einer nicht EABT-80/100-konformen Lösung und das Fehlen einer sicherheitstechnischen Genehmigungsfähigkeit führen daher zum Ausschluss dieser Möglichkeit.

2. Entfall eines Fahrstreifens im Zuge des Südschnellwegs
   Für den Bau einer regelkonformen Tunnelverlängerung bis Bau-km 3+862,70 wären weiterführende Maßnahmen notwendig, um die Tunnelmittelwand und der anschließenden 30 m langen Lüftungstrennwand im verengten Trogbereich zu gewährleisten. Zum einen bestünde die Möglichkeit die Nutzung des Troges auf je einen Fahrstreifen je Fahrtrichtung oder auf einen 2+1-Verkehr zu beschränken, um somit Raum für eine Mitteltrenn- bzw. Lüftungstrennwand zu schaffen. Dies würde jedoch eine deutliche Verringerung der verkehrlichen Leistungsfähigkeit zur Folge haben und damit zu einer vollständigen Verfehlung des Projektziels „Sicherstellung der Verkehrswirksamkeit“ stehen. Der Straßenquerschnitt entspräche nicht mehr den verkehrlichen Anforderungen. Die Reduzierung der Fahrstreifenanzahl des Südschnellwegs wird daher ausgeschlossen.

3. Realisierung eines regelkonformen, leistungsfähigen Tunnelquerschnitts durch eine Verschiebung der Projektgrenze
   Um eine regelkonforme Tunnelverlängerung bis Bau-km 3+862,70 unter Beibehaltung von je zwei Fahrstreifen pro Fahrtrichtung realisieren zu können, wäre ein aufwändiger Umbau des Bestandstroges in Form einer Verbreiterung notwendig. Ein solches Bauvorhaben geht jedoch über die Planungsgrenzen des Projektes hinaus und würde, aufgrund der einzuhaltenden Länge des Verziehungsbereichs und der zu berücksichtigenden Ausstattungselemente (z.B. erforderliche Fahrzeugrückhaltesysteme inkl. Übergänge), die Einbeziehung der Bahnbrücken in das Gesamtprojekt zur Folge haben, da sich in diesem Bereich eine Aufweitung des Querschnitts und damit eine Vergrößerung der Stützweite ergeben würde. Das übergeordnete Projektziel „Verkehrsumlegung in 2023“ wäre damit nicht mehr zu erreichen bzw. würde deutlich überschritten. Der Südschnellweg stünde ab dem Jahr 2024 bis zum Ende des dann erheblich erweiterten und

komplexeren Planungsprozesses nicht als Verkehrsweg zur Verfügung. Neben den hohen Investitionskosten einer solchen Maßnahme, die für sich schon außer Verhältnis stehen, wäre mit erheblichen volkswirtschaftlichen Kosten infolge der verzögerten Baurechtsbeschaffung zu rechnen.
Da alternative und verhältnismäßige Möglichkeiten bestehen, den aktiven Lärmschutz zu gewährleisten, ist eine solche Maßnahme, infolge der wirtschaftlichen und verkehrlichen Nachteile nicht vertretbar und wird daher ausgeschlossen.

Der grundlegende Vorteil der Tunnelverlängerung bis Bau-km 3+862,70 gegenüber den anderen Varianten liegt im Bereich des Lärmschutzes der anliegenden Wohnbebauung. Dem gegenüber steht das Planungsrisiko, dass auch bei einer, durch den Lüftungsgutachter bestätigten, technischen Machbarkeit der Variante 1 die Zulassung, aufgrund der nicht vorhandenen Richtlinienkonformität, weiterhin fraglich ist und ein ausreichendes Sicherheitsniveau nicht gewährleistet werden kann. Dass wesentliche Projektziele, wie die Verkehrsumlegung im Jahr 2023 oder die Gewährleistung einer ausreichenden Leistungsfähigkeit verfehlt werden spricht ebenfalls gegen diese Variante.

Die Umsetzung einer Einhausung bis Bau-km 3+862,70 ist daher mit technischen bzw. genehmigungsrechtlichen Risiken und weiteren Nachteilen verbunden, sodass ein solches Vorhaben nicht mehr im Verhältnis zum Ziel des Lärmschutzes der Anwohner steht, der auch anderweitig gewährleistet werden kann.

Die Variante O3A_3 wird daher an dieser Stelle nicht mehr weiterverfolgt.

3.5.2.6 Gradiente O3A: Variante O3A_4

Da die Richtlinien- bzw. Projektkonformität der Variante O3A_3 nicht gegeben ist wird die Variante O3A_4 als Ergänzung aufgenommen. Es wird beginnend ab Bau-km 3+750 eine 30 m lange Trennwand an die Einhausung angeschlossen. Damit wird die maximale Länge der Einhausung erreicht, ohne dass ein Übergang von einem Richtungsverkehrstunnel zu einem Gegenverkehrstunnel stattfindet. Es handelt sich somit um die maximale Länge einer Einhausung unter Berücksichtigung der Richtlinienkonformität im Variantenvergleich.

Die Gradiente der O3A_4 entspricht der Variante O3A_1. Bei der Variante O3A_4 schließt sich dem Tunnelbauwerk eine 430 m lange Einhausung an, sodass das Ostportal bei Bau-km 3+720 zu liegen kommt (Abbildung 37). Damit erfolgt auch eine Überdeckelung des in Variante O3A_1 (vgl. 3.5.2.3) beschriebenen östlichen Trogbauwerks.

Die Einhausung liegt auch hier, aufgrund der zu gewährleistenden Freiheit von Einbauten, zum Teil im Bereich der Ein- und Ausfahrtsrampen.

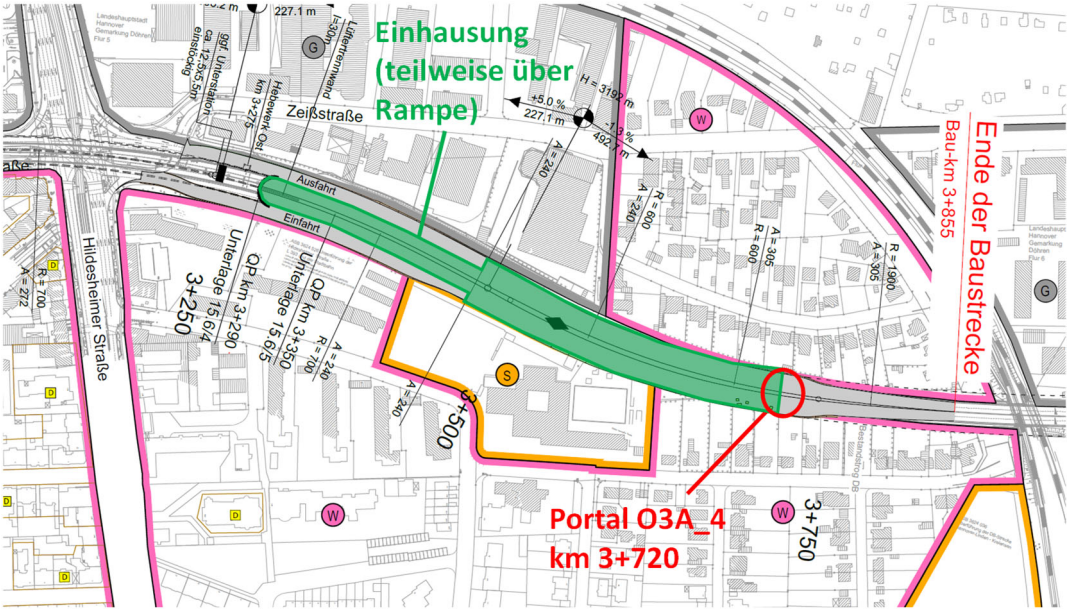


Abbildung 37: Lageplanausschnitt Variante O3A_4

3.5.2.7 Gradiente O3B

Bei der Gradiente O3B wird gegenüber der Gradiente O3A eine flachere Steigung der Hauptachse von 3 % gewählt (Abbildung 38). Das trassierungstechnische Tunnelportal Ost verschiebt sich auf Bau-km 3+550 (Abbildung 40). Bei dieser Trassierung ergibt sich bei ca. Bau-km 3+770 ein Hochpunkt mit 56,06 mNN.

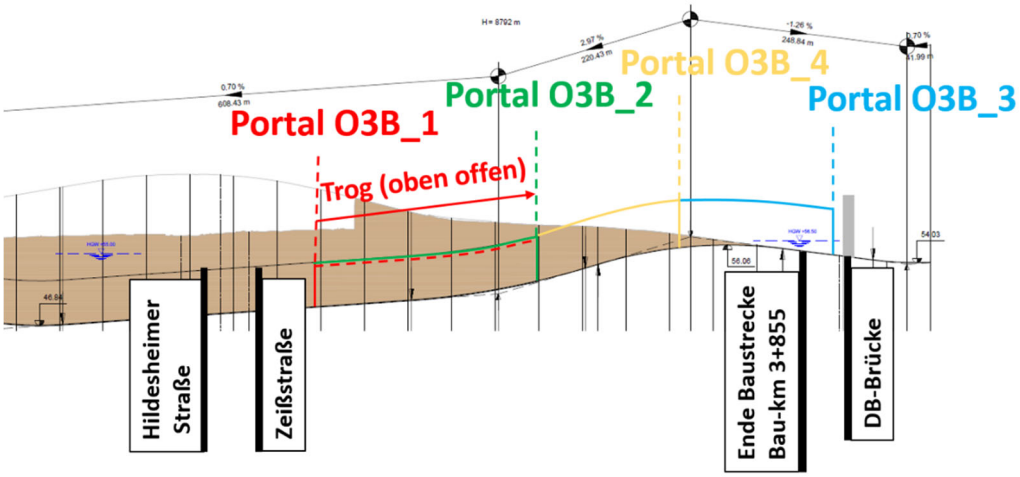


Abbildung 38: Gradiente O3B im Bereich zwischen Hildesheimer Straße und dem Bestands-trog unter den DB-Brücken inkl. der Darstellung der Portallagen der jeweiligen Untervarianten

Durch die Portalverschiebung nach Osten kommen zunächst auch die Ein- und Ausfahrten zur Hildesheimer Straße in Troglage zu liegen. Dies ergibt sich aus der Länge von jeweils 250 m gemäß den entwurfstechnischen Empfehlungen für Autobahntunnelstrecken (BAST-Heft V 265). Die Ein- und Ausfahrten liegen jedoch teilweise auf der Verzugsstrecke zum Bestandsquerschnitt des anschließenden Trogbauwerks unter den DB-Brücken.

Die zweistreifige Ausfahrt vom Südschnellweg zur Hildesheimer Straße steigt von Osten kommend mit 5 % an, so dass das Ausfahrportal der Rampe ca. bei Bau-km 3+360 zu liegen kommt.

Analog zu den Varianten für die Gradiente O3A (siehe 3.5.2.2) soll auch hier durch ein Provisorium die Aufrechterhaltung des Verkehrs auf dem Südschnellweg während des Bauablaufes ermöglicht werden. Durch die Verschiebung des Ostportals in Richtung DB-Bestandstrog ist für die Herstellung der Zufahrt zum Provisorium der Abbruch des Gebäudes Abbestraße 21 notwendig (Abbildung 30 und Abbildung 39).

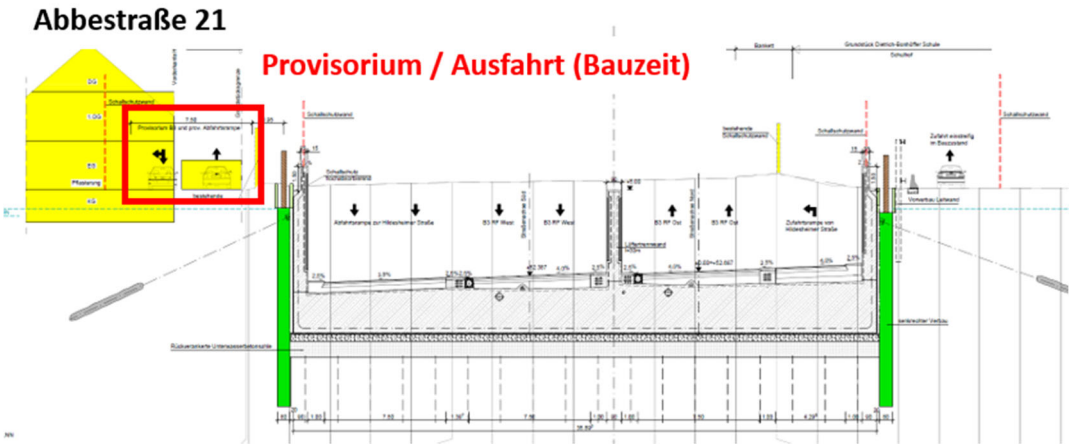


Abbildung 39: Erforderlicher Abriss der Abbestraße 21 bei der Gradiente O3B

3.5.2.8 Gradiente O3B: Variante O3B_1

Bei der Variante O3B_1 wird das Tunnelportal Ost zunächst auf Bau-km 3+290 zurückverlegt (Abbildung 40). Dem Tunnelbauwerk schließt ein offener Trog an, welcher bis Bau-km 3+550 verläuft. Die Lage des Ostportals (Bau-km 3+290) ist somit identisch mit der Variante O3A_1, sodass eine direkte Vergleichbarkeit möglich ist.

Aufgrund des hoch anstehenden Grundwassers und der fehlenden Auflast durch die nicht vorhandene Einhausung und Überdeckung ist zur Auftriebssicherung im Bereich des Troges zum Beispiel eine massive Verstärkung der Sohlplattendicke erforderlich.

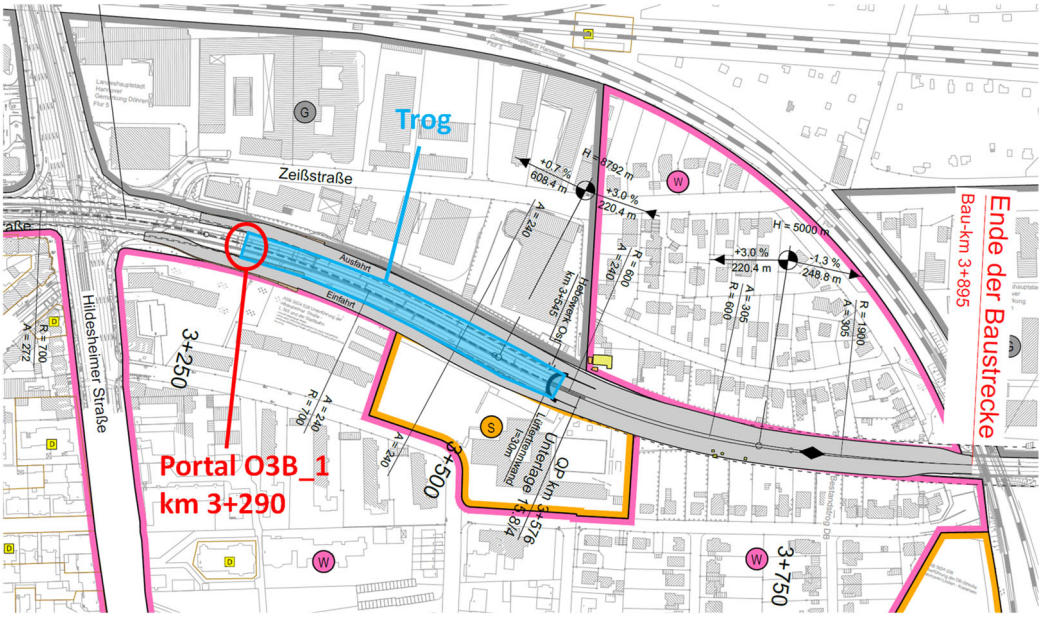


Abbildung 40: Lageplanausschnitt Variante O3B_1

3.5.2.9 Gradiente O3B: Variante O3B_2

Bei der Variante O3B_2 wird der Gradientenverlauf der Variante O3B_1 übernommen. Das Ostportal entspricht dem trassierungstechnischen Tunnelportal der Gradiente O3B und liegt bei Bau-km 3+550.

Dem Tunnelbauwerk schließt sich ein ca. 240 m langes Trogbauwerk an.

Dem Portal ist gemäß EABT-80/100, Abschnitt 7.4.3.4, eine 30 m lange mittige Trennwand vorgelagert, um bei der Rauchentwicklung im Brandfall einen Lüftungskurzschluss zwischen den beiden Tunnelröhren zu vermeiden.

Hier besteht eine direkte Vergleichbarkeit mit der Variante O3A_2, bei welcher aufgrund der Einhausung das Tunnelportal Ost ebenfalls bei Bau-km 3+550 zu liegen kommt.

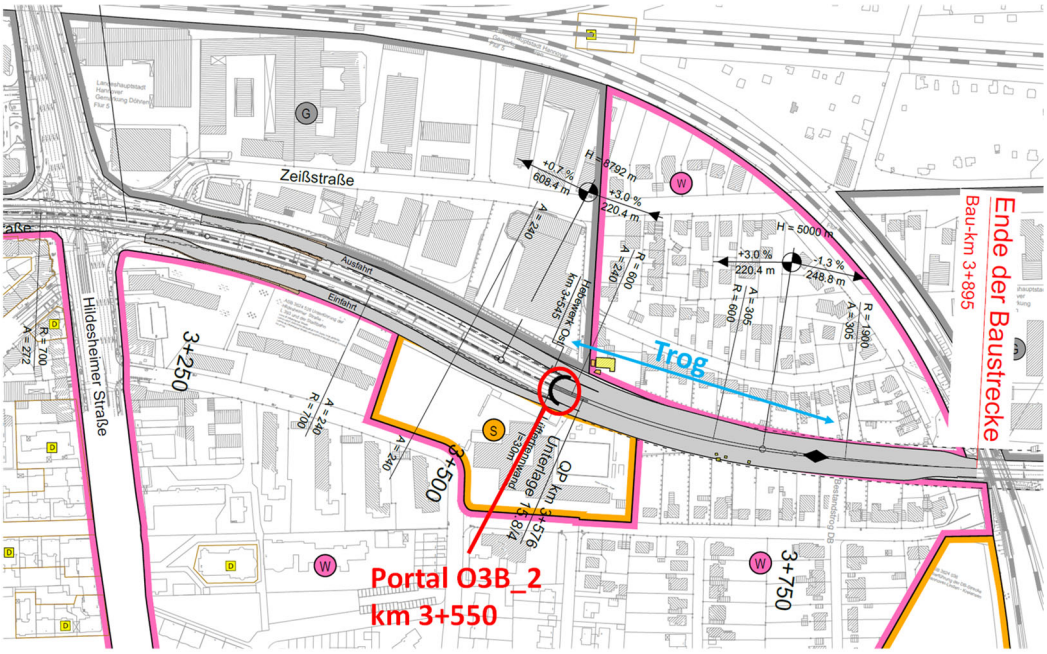


Abbildung 41: Lageplanausschnitt Variante O3B_2

3.5.2.10 Gradiente O3B: Variante O3B_3

Die Variante O3B_3 ist so gewählt, dass die Einhausung soweit wie möglich an die Bahnunterführung herangeführt wird. Das Ostportal kommt bei Bau-km 3+862,70 zu liegen (Abbildung 42).

Die Gradiente der Variante O3B_3 entspricht der Variante O3B_2. Bei der Variante O3B_3 schließt sich dem Tunnelbauwerk eine 300 m lange Einhausung an.

Die Einhausung liegt dabei zum Teil im Bereich der Ein- und Ausfahrtsrampen, da über die Strecke von 250 m die Freiheit von Einbauten gewährleistet werden muss.

Aufgrund des anschließenden Bestandbauwerkes DB Trog ist es auf den letzten ca. 100 m in Richtung Osten weder möglich eine Tunnelmittelwand einzubringen, noch eine 30 m lange Lüftungstrennwand anzuschließen. Der Richtungsverkehrstunnel wird somit bei Bau-km 3+750 zu einem Gegenverkehrstunnel. Auch hier handelt es sich, analog zu Variante O3A_3, um einen Sonderfall, welcher nicht durch Richtlinien (EABT-80/100) abgedeckt ist und weiterführende Maßnahmen im Bereich der Lüftung im Brandfall erfordert.

Hinsichtlich der technischen Machbarkeit, den Risiken und dem Mehraufwand der Variante O3B_3 gelten die gleichen Erläuterungen wie bei der Variante O3A_3 (vgl. 3.5.2.5). Auch hier ist die Umsetzung einer Einhausung bis Bau-km 3+862,7 mit technischen bzw. genehmigungsrechtlichen Risiken und einem erheblichen finanziellen Aufwand verbunden, sodass ein solches Vorhaben nicht mehr im Verhältnis zum Ziel des Lärmschutzes der Anwohner steht, der auch anderweitig gewährleistet werden kann.

Daher wird auch die Variante O3B_3 an dieser Stelle nicht weiterverfolgt.

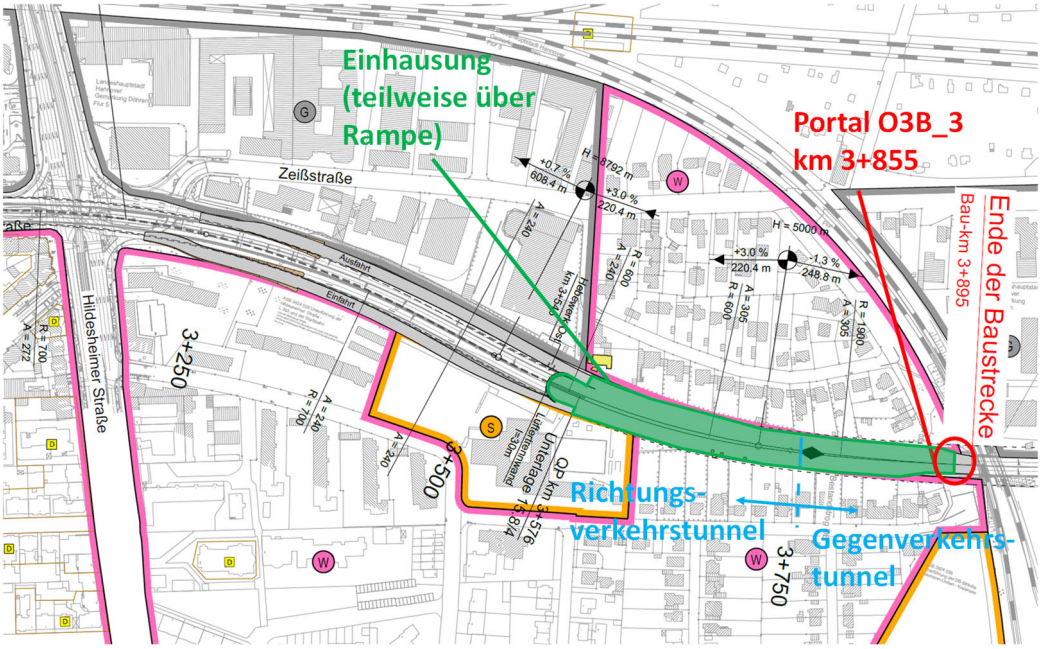


Abbildung 42: Lageplanausschnitt Variante O3B_3

3.5.2.11 Gradiente O3B: Variante O3B_4

Da die Richtlinienkonformität der Variante O3B_3 nicht gegeben ist, wird die Variante O3B_4 als Ergänzung aufgenommen. Damit wird die maximale Länge der Einhausung erreicht, ohne dass ein Übergang von einem Richtungsverkehrstunnel zu einem Gegenverkehrstunnel stattfindet. Damit ist hier die Richtlinienkonformität gegeben.

Die Gradiente der Variante O3B_4 entspricht der Variante O3B_2. Bei der Variante O3B_4 schließt sich dem Tunnelbauwerk eine 170 m lange Einhausung an, sodass das Ostportal bei Bau-km 3+720 zu liegen kommt (Abbildung 13). Dabei wird beginnend ab Bau- km 3+750 eine 30 m lange Trennwand an die Einhausung angeschlossen.

Die Einhausung liegt auch hier, aufgrund der zu gewährleistenden Freiheit von Einbauten, zum Teil im Bereich der Ein- und Ausfahrtsrampen.

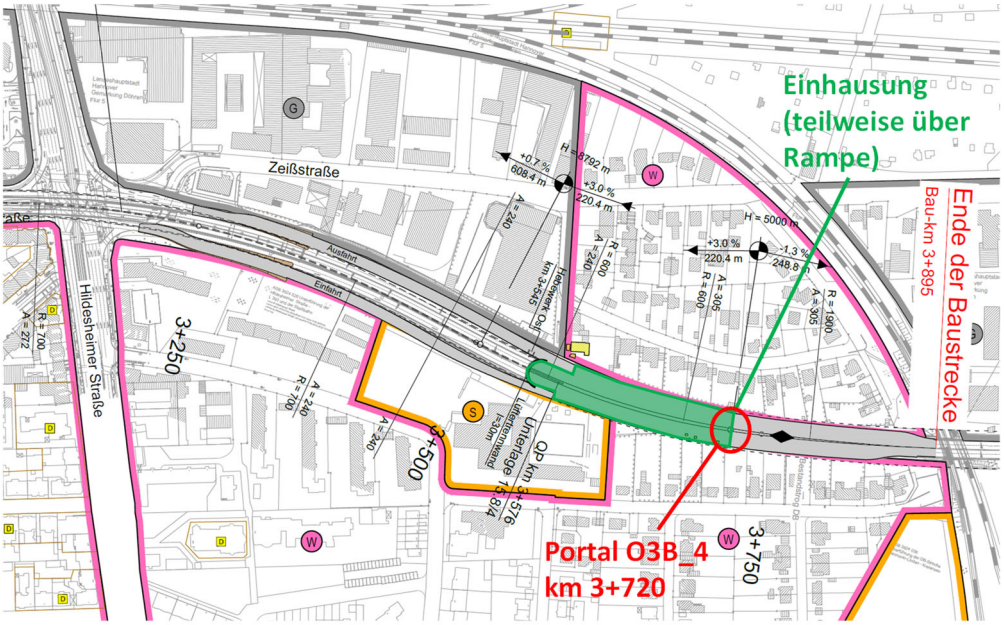


Abbildung 43: Lageplanausschnitt Variante O3B_4

3.5.2.12 Nicht weiterverfolgte Varianten

Neben den vorangehend aufgeführten Varianten wurden für die Lage und Ausgestaltung des Ostportals keine weiteren Varianten untersucht.

Die Varianten O3A_3 und O3B_3 werden aufgrund der sicherheitstechnischen Defizite und mangelnden Richtlinienkonformität im folgenden Variantenvergleich nicht mehr berücksichtigt.

3.5.3 Variantenvergleich

3.5.3.1 Planungsziele und Bewertungskriterien

Die dargestellten Varianten werden unter Berücksichtigung der Planungsziele im Hinblick auf

- die raumstrukturelle Wirkung,
- die entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung,
- die Umweltverträglichkeit und
- die Wirtschaftlichkeit

einer Gesamtabwägung unterzogen. Gegenüber dem Variantenvergleich entfällt das Bewertungskriterium der verkehrlichen Beurteilung, da diesem im vorliegenden Variantenvergleich keine Entscheidungserheblichkeit zugeordnet wird. Innerhalb der einzelnen Varianten der Gradienten O3A und O3B gibt es keine Unterscheidungen hinsichtlich Anzahl der Ein- und Ausfahrten sowie der Auswirkungen auf das nachgeordnete, städtische Straßennetz. Somit ergeben sich keine Unterschiede in Bezug auf die Verkehrswirksamkeit der einzelnen Varianten.

Zu den vorangehend erwähnten maßgebenden Planungszielen gehören:

- Minimierung des Eingriffs in Privateigentum
- Erhalt von Gebäuden und Betrieben
- Verbesserung der Verkehrssicherheit

- Verringerung von betriebsbedingten Auswirkungen durch Lärm und Luftschadstoffe
- Minimierung der Investitions- und Betriebskosten

Die Planungsziele sind mithilfe von Bewertungskriterien messbar. Die zugrunde zu legenden Bewertungskriterien werden anhand der zum aktuellen Zeitpunkt bekannten maßgeblichen Einflussgrößen bestimmt.

3.5.3.2 Bewertungssystematik

Die Bewertungssystematik entspricht derer aus Abschnitt 3.3.2.

3.5.3.3 Gewichtung

Die Gewichtung der Bewertungskriterien für den Variantenvergleich „Ostportal“ orientiert sich an der Voruntersuchung zum Bereich Ost (siehe Abschnitt 3.3.3 und Anlage A (Ost) Blatt 2). Bei Bewertungskriterien, in denen es keine Unterscheidungsmerkmale zwischen den Varianten gibt, sind die Gewichtungen auf die übrigen Bewertungskriterien wie folgt zu verteilen:

Die Prozentpunkte des Zielfelds verkehrliche Beurteilung sind aufzuteilen. Da es sich hierbei um ein straßenbaulastträgerbezogenes Zielfeld handelt, werden die 7% aus der Voruntersuchung auf die ebenfalls straßenbaulastträgerbezogenen Zielfelder Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung (+4%) - hierbei insbesondere dem Kriterium „Ein- und Ausfahrt im Tunnel“ - und „Wirtschaftlichkeit (+3%) verteilt. Die Zielfelder „Raumstrukturelle Wirkung“ (17%) und „Umweltverträglichkeit“ (40%) erhalten dieselbe Gewichtung, wie in der Voruntersuchung. Im Zielfeld „Umweltverträglichkeit wird das „Schutzgut Mensch“ mit 34% stärker gewichtet als in der Voruntersuchung (25%). Dies resultiert daraus, dass die Kriterien „Schutzgut Kultur- und Sachgüter“, „Schutzgut Klima und Luft“ sowie „Schutzgut Tier, Pflanzen und biologische Vielfalt“ in der Frage der Ausbildung des Ostportals keine entscheidungserhebliche Rolle spielen. Da das „Schutzgut Mensch“ in dieser Fragestellung eine erhebliche Rolle spielt, ist die stärkere Gewichtung innerhalb des Zielfeldes und insgesamt im Variantenvergleich gegenüber der Voruntersuchung sachgerecht.

Tabelle 6: Gewichtung im Variantenvergleich für einzelne Bewertungskriterien, die mit * versehenen Gewichtungen setzen sich aus unterschiedlichen Gewichtungen der Einflussgrößen zusammen, alle anderen sind jeweils gleich auf verschiedene Einflussgrößen verteilt

Bewertungskriterium	Gewichtung
Raum- und Siedlungsstruktur	2 %
Verlust von Gebäuden	15 %
Ein- und Ausfahrten im Tunnel	10 %
Trassierung in Lage und Höhe	8 %
Erdmengenbilanz	2 %
Schutzgut Mensch	34 %*
Schutzgut Wasser	6 %
Kosten	23 %*
Summe	**100 %**

Die Ergebnisse des Variantenvergleichs „Ostportal“ in Bezug auf die genannten Planungsziele sind in der Anlage „Lage Ostportal“ zum Erläuterungsbericht in Form einer Bewertungsmatrix beigefügt.

In den nachfolgenden Abschnitten werden die wesentlichen Ergebnisse des Variantenvergleichs zum Ostportal dargestellt.

Die als bewertungsrelevant für den Variantenvergleich bilanzierten Auswirkungen wurden soweit möglich quantitativ hinterlegt. Alternativ dazu werden qualitative Bewertungen gewählt. Auf dieser Grundlage erfolgt die Zuordnung in die fünf Bewertungsklassen.

3.5.3.4 Raumstrukturelle Wirkung

Raum- und Siedlungsstruktur

Die Varianten mit der Gradiente O3B sind in Bezug auf die Zerschneidung des Stadtteils als günstiger anzusehen, als die der Gradiente O3A, da die Varianten O3B_1 bis O3B_4 potentielle Verbindungsmöglichkeiten der nördlichen und südlichen Stadteile bieten. Dies ist bei den Varianten O3_A2-O3A_4 zwar auch der Fall, aufgrund der höheren Lage der O3A-Varianten, ist diese Verbindung jedoch durch die schon ab ca. Bau-km 3+320 über GOK herausragenden Einhausung unterbrochen und künftig auch nicht ohne erheblichen Mehraufwand realisierbar.

Ermittelte Auswirkungen auf die Zerschneidung des Stadtteils:

Wirkung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Zerschneidung Stadtteil (ohne Rampen)	510 m	510 m	510 m	250 m	250 m	250 m

Wertespanne und Bewertung der Relevanten Einflussfaktoren, Zerschneidung des Stadtteils:

Bewertung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Zerschneidung Stadtteil (ohne Rampen) Wertespanne 0 bis 700 m	-	-	-	+	+	+

Verlust von Gebäuden

Für die Herstellung des Provisoriums B3 muss bei den Varianten O3B_1 bis O3B_4 mindestens das Gebäude Abbestraße 21 abgebrochen werden. Dieser Abbruch entfällt bei den Varianten O3A_1 bis O3A_4.

Ermittelte Auswirkungen in Form von Gebäudeverlusten:

Wirkung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Erforderlicher Abriss von Wohngebäuden	keine	keine	keine	1	1	1

Wertespanne und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren, Verlust von Gebäuden:

Bewertung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Erforderlicher Abriss von Wohngebäuden Wertespanne 0 bis 1	++	++	++	--	--	--

3.5.3.5 Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung

Ein- und Ausfahrten

Die längsten Ein- und Ausfahrtsstrecken im Tunnel ergeben sich bei den Varianten O3A_4 und O3B_4. Gemäß den entwurfstechnischen Empfehlungen für Autobahntunnelstrecken (BAST-Heft V 265) sind Ein- und Ausfahrten im Tunnel möglichst zu vermeiden. Dies wird lediglich bei den Varianten O3A_1 und O3B_1 erreicht, wo sich die Ein- und Ausfädelungsstreifen in der freien Strecke befinden. Daher sind diese beiden Varianten in diesem Punkt den übrigen vorzuziehen.

Aufgrund der einzuhaltenden Länge der Ein- und Ausfahrten, kommen diese zum Teil im Bereich der Verzugsstrecke zu liegen (Anschluss an Bestand) und liegen damit im Bereich eines nicht regelkonformen Querschnitts.

Ermittelte Auswirkungen von Ein- und Ausfahrten im Tunnel:

Wirkung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Länge der Überdeckelung ab Bau-km 3+290 (Ein- und Ausfahrt Tunnel)	0 m	50 m	220 m	0 m	0 m	170 m
Nicht regelkonformer Querschnitt auf Einfahrt/Ausfahrt (Verzugsstrecke)	100 m	100 m	100 m	270 m	270 m	270 m

Wertespanne und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren, Ein- und Ausfahrten im Tunnel:

Bewertung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Länge der Überdeckelung ab Bau-km 3+290 (50 %) Wertespanne von 0 bis 220 m	++	+	--	++	++	-
Nicht regelkonformer Querschnitt auf Einfahrt/Ausfahrt (50 %) Wertespanne von 0 bis 270 m	+	+	+	--	--	--

Trassierung in Lage und Höhe

Durch die unterschiedlichen Gradienten O3A und O3B ergeben sich unterschiedliche Kuppenhalbmesser. Der kleinste Kuppenhalbmesser der Varianten O3B_1 bis O3B_4 liegt bei 5.000 m, während sich für die Varianten O3A_1 bis O3A_4 ein minimaler Kuppenhalbmesser von etwa 3.200 m ergibt. Die Varianten O3B_1 bis O3B_4 sind somit aus sicherheitstechnischen Aspekten als vorteilhafter anzusehen.

Die Varianten O3A_1 bis O3A_4 weisen eine ungünstige Trassierung durch die Steigung aus dem DB Trog bis zum Hochpunkt (59,07 mNN) bei ca. Bau-km 3+540 und der anschließenden Gefällestrecke von 5 % auf. Der Anschluss der seitlichen Rampen an die Strecke erfordert aus trassierungstechnischen Gründen die Ausbildung einer Wanne. Dies bedeutet weniger einen sicherheitstechnischen Nachteil, als vielmehr einen erhöhten Aufwand bei der Herstellung.

Auch bei den Varianten O3B_1 bis O3B_4 kann die Kuppe aufgrund des hinter dem Projektende liegenden Tiefpunkts nicht eliminiert werden, wobei jedoch der Hochpunkt mit 56,06 mNN deutlich unter dem Hochpunkt der Varianten O3A_1 bis O3A_4 liegt und sich die Gefällestrecke auf knapp unter 3 % reduziert. Die Varianten O3B_1 bis O3B_4 sind hier aus sicherheitstechnischen Aspekten ebenfalls als vorteilhafter anzusehen.

Durch den zusätzlichen Anschluss einer Einhausung und der damit erforderlichen Errichtung einer Mittelwand entsteht ein Sichthindernis im Mittelstreifen. Demnach sind die Varianten mit einer angeschlossenen Einhausung hinsichtlich der Haltesichtweiten als ungünstiger anzusehen.

Ermittelte Auswirkungen auf die Trassierung in Lage und Höhe:

Wirkung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Kleinster Kuppenhalbmesser (min H_k = 3.000 m, RAA Tab. 26)	3.192 m	3.192 m	3.192 m	5.000 m	5.000 m	5.000 m
Maximale Längsneigung (min s= 0,7 %)	5,0 %	5,0 %	5,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %

Wertespanne und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren der Trassierung in Lage und Höhe:

Bewertung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Kleinster Kuppenhalbmesser (min H_k = 3.000 m, RAA Tab. 26) (50 %) Wertespanne von 3.000 bis 6.000 m	--	--	--	+	+	+
Maximale Längsneigung (min s= 0,7 %) (50 %) Wertespanne von 0,7 bis 5,0 %	--	--	--	o	o	o

Erdmengenbilanz

Der Erdauftrag ist jeweils bei den Varianten O3B_1 und O3B_4 nur etwas geringer als bei den Varianten O3A_1 bis O3A_4. Der Erdabtrag übersteigt den der Varianten O3A_1 bis O3A_4 jedoch deutlich. In Summe ergibt sich also für die Varianten O3B_1 bis O3B_4 eine ungünstigere Massenbilanz.

Ermittelte Auswirkungen auf die Erdmengenbilanz:

Wirkung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Erdauftrag	5.000 m^3	5.000 m^3	5.000 m^3	12.000 m^3	12.000 m^3	12.000 m^3
Erdabtrag	71.000 m^3	71.000 m^3	71.000 m^3	214.000 m^3	214.000 m^3	214.000 m^3

Wertespanne und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren der Erdmengenbilanz:

Bewertung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Erdauftrag (50 %) Wertespanne von 0 bis 20.000 m^3	+	+	+	o	o	o
Erdauftrag (50 %) Wertespanne von 0 bis 250.000 m^3	+	+	+	--	--	--

3.5.3.6 Umweltverträglichkeit

Schutzgut Mensch

Visuelle Auswirkungen (Gewichtung 10 % des Schutzguts Mensch)

Die visuellen Auswirkungen auf die Siedlungs- und Wohnumfeldflächen sind bei den Varianten O3A_1 und O3B_1 aufgrund der der Lage des Ostportals vor den Siedlungs- und Wohngebieten und des sich anschließenden offenen Troges am stärksten. Bei den übrigen Varianten ist die Sicht auf den Verkehr durch die größere Tunnellänge bzw. die Einhausung verdeckt. Da die Varianten O3A_1 bis O3A_4 eine höhere Gradiente besitzen sind hier die visuellen Auswirkungen als ungünstiger zu bewerten.

Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, visuelle Auswirkungen:

Wirkung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Visuelle Auswirkungen auf Siedlungs- und Wohnumfeldflächen, Sicht aus Hochhäusern, Länge zwischen Portal und Bau-km 3+500 als Wirkgrenze	210 m	0 m	0 m	210 m	0 m	0 m
Visuelle Auswirkungen auf Siedlungs- und Wohnumfeldflächen, Gradiente über/unter Gelände, Referenz niedrigste Gradiente	7 m	7 m	7 m	0 m	0 m	0 m

Wertespanne und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren auf das Schutzgut Mensch, visuelle Auswirkungen:

Bewertung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Visuelle Auswirkungen auf Siedlungs- und Wohnumfeldflächen, Sicht aus Hochhäusern, Länge zwischen Portal und Bau-km 3+500 als Wirkgrenze (4 %) Wertespanne von 0 bis 210 m	--	++	++	--	++	++
Visuelle Auswirkungen auf Siedlungs- und Wohnumfeldflächen, Gradiente über/unter Gelände, Referenz niedrigste Gradiente (6 %) Wertespanne von 0 bis 7 m	--	--	--	++	++	++

Auswirkungen durch Lärm (Gewichtung 60 % des Schutzguts Mensch)

Hinsichtlich der Lärmimmissionen sind die Varianten mit der größten Tunnellänge bzw. Länge der Einhausung grundsätzlich besser zu bewerten, da durch die Überdeckelung weniger Betroffenheit unter Berücksichtigung der DIN 18005-Orientierungswerte ausgelöst werden.

Für alle Varianten sind zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Bei der Variante O3A_1 treten nach DIN 18005 sowohl im Bereich der Orientierungswerte (OW) als auch im Bereich der Gesundheitsgefährdung (GG) die meisten durch betriebsbedingten Lärm betroffenen Schutzfälle auf (OW 2171 und GG 182). Die kurze Einhausung O3A_2 (OW 1760 und GG 160) und die vergleichbare Variante O3B_2 O3B_1 (OW 1338 und GG 129) sowie das mit O3A_1 vergleichbare Trogbauwerk O3B_1 (OW 1634 und GG 134) sorgen nur für eine geringfügige Reduzierung der Schutzfälle. Eine stärkere Reduzierung ist mit der Variante O3A_4 (OW 1071 und GG 68) und O3B_4 (OW 921 und GW 76) möglich.

Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, Lärm:

Wirkung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Betriebsbedingte Auswirkungen durch Lärm, Summe der Schutzfälle nach DIN 18005 (Orientierungswerte, 30 %)	2.171	1.760	1.071	1.634	1.338	921
Betriebsbedingte Auswirkungen durch Lärm, Summe der Schutzfälle mit Gesundheitsgefährdung (70 %)	182	160	68	134	129	76

Wertespanne und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren auf das Schutzgut Mensch, Lärm:

Bewertung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Betriebsbedingte Auswirkungen durch Lärm, Summe der Schutzfälle nach DIN 18005 (Orientierungswerte, 30 %) (18%) Wertespanne von 0 bis 2200	--	-	o	-	-	o
Betriebsbedingte Auswirkungen durch Lärm, Summe der Schutzfälle mit Gesundheitsgefährdung (70 %) (42 %) Wertespanne von 0 bis 200	--	-	+	-	-	+

Auswirkungen durch Luftschadstoffe / Lufthygiene (Gewichtung 30 % des Schutzguts Mensch)

Hinsichtlich der Konzentration der Luftschadstoffe sind die Varianten mit mittlerer Portallage (O3A_2 und O3B_2) als ungünstiger anzusehen, da die Emissionen hier direkt auf die Wohnhäuser im Bereich der Abbestraße bzw. Klinkerfuesstraße treffen. Bei den Varianten mit westlicher Portallage (O3A_1 und O3B_1) liegt die Hauptkonzentration der Luftschadstoffe im Bereich des Gewerbegebietes der Zeißstraße. Bei den Varianten mit östlicher Lage des Portals (O3A_4 und O3B_4) liegt die Hauptkonzentration hinter den Wohngebieten Abbestraße und Klinkerfuesstraße. Demnach sind die Varianten O3A_1, O3A_4, O3B_1 und O3B_4 hinsichtlich der Luftschadstoffemissionen als günstiger anzusehen, jedoch tritt in keinem Fall eine Überschreitung der Grenzwerte auf, sodass für keine der Varianten zusätzliche Maßnahmen wie beispielsweise eine Abluftabsaugung erforderlich wären. Detaillierte Informationen sind der Unterlage 17.2.2 zu entnehmen.

Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, Luftschadstoffe:

Wirkung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Betriebsbedingte Auswirkungen durch Luftschadstoffe, Differenz zur kleinsten Summe aus NO_2 Mittelw. und NO_2 Max.	4,0	12,8	0,1	3,8	11,6	0

Wertespanne und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren auf das Schutzgut Mensch, Luftschadstoffe:

Bewertung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Betriebsbedingte Auswirkungen durch Luftschadstoffe, Differenz zur kleinsten Summe aus NO_2 Mittelw. und NO_2 Max. Wertespanne von 0 bis 12,8	+	--	++	+	--	++

<u>Schutzgut Wasser, Teilaspekt Grundwasser</u>

Durch die tiefere Lage des Tunnelbauwerks bei den Varianten der Gradiente O3B, bestehen größere Auswirkungen auf die Grundwasserströme infolge einer Aufstauwirkung des tiefer einbindenden Verbaus. Die Länge des Tunnels und des Verbaus in den durchlässigen Schichten ist mit etwa 450 m mehr als doppelt so lang als bei den Varianten der Gradiente O3A.

Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser:

Wirkung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Auswirkungen auf Grundwasserströme/Grundwasserstände, Länge des Verbaus/Tunnels in den durchlässigen Schichten	190 m	190 m	190 m	450 m	450 m	450 m

Wertespanne und Bewertung der relevanten Einflussfaktoren auf das Schutzgut Wasser:

Bewertung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Auswirkungen auf Grundwasserströme/Grundwasserstände, Länge des Verbaus/Tunnels in den durchlässigen Schichten Wertespanne von 0 bis 700 m	+	--	++	+	--	++

3.5.3.7 Wirtschaftlichkeit

Im Zielfeld „Wirtschaftlichkeit“ sind die Investitions- sowie Betriebs- und Unterhaltungskosten vergleichend aufgelistet. Es werden hierbei alle Kosten für Umsetzung der Maßnahmen ausschließlich für den Ostbereich mit Stand der Voruntersuchung betrachtet. Dazu zählt neben dem Tunnel u.a. auch das Brückenprovisorium für die bauzeitliche Verkehrsumlegung. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass ab einer Tunnellänge von 900 m gemäß der RABT 2006, Abschnitt 6.1.2 Nothalte- und Pannenbuchten erforderlich sind. Bei den Varianten O3A_1 und O3B_1 entfallen diese, da lediglich eine Tunnellänge von 800 m erreicht wird. Für die übrigen Varianten sind neben den Nothalte- und Pannenbuchten auch zusätzliche Notausgänge und Notrufzellen notwendig. Dadurch entstehen neben zusätzlichen Investitionskosten auch weitere Kosten im Betrieb und in der Unterhaltung des Tunnels.

Die Betriebs- und Unterhaltungskosten beziehen sich dabei auf einen Zeitraum von 70 Jahren. Eine Fortschreibung der Kosten, die im Variantenvergleich berücksichtigt werden, ist nicht erfolgt. Etwaige Anpassungen im Lauf des Vorentwurfs sind nicht vorgenommen worden. Da dies sämtliche Varianten betroffen hätte, bleibt das Verhältnis der Varianten untereinander davon unberührt.

Im Ergebnis sind die Kosten einer Einhausung grundsätzlich deutlich höher als die geschätzten Kosten von aktiven Lärmschutzmaßnahmen wie z. B. Lärmschutzwänden. Insgesamt ergeben sich für die Variante O3A_1 die geringsten und für die Variante O3B_4 die höchsten Kosten.

Ermittelte Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit:

Wirkung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Investitionskosten, Ergebnis der Kostenschätzung in Mio. €	229	244	252	271	272	283
Betriebs- und Unterhaltungskosten über 70 Jahre in Mio. €	153	163	168	181	182	189

Wertespanne und Bewertung der Kosten:

Bewertung	O3A_1	O3A_2	O3A_4	O3B_1	O3B_2	O3B_4
Investitionskosten, Ergebnis der Kostenschätzung in Mio. € (70 %) Wertespanne von 229 bis 283 Mio. €	++	+	o	-	-	--
Betriebs- und Unterhaltungskosten über 70 Jahre in Mio. € (30 %) Wertespanne von 153 bis 189 Mio. €	++	+	o	-	-	--

Es ist zu berücksichtigen, dass es durch die Varianten der Gradiente O3B im Variantenvergleich, speziell im Bewertungskriterium „Kosten“, zu Bewertungseinflüssen kommt (Klassenbildung), welche sich auf den Vergleich zwischen den Varianten O3A_1 und O3A_4 auswirken. Würden die O3B-Variante aufgrund ihrer offensichtlichen Nicht-Vorzugswürdigkeit in einem Zwischenschritt aus der Bewertung eliminiert, würde der wirtschaftliche Nachteil und entsprechend die Bewertung der Variante O3A_4 wesentlich deutlicher ausfallen.

3.5.4 Festlegung der Vorzugsvariante

Die Vorteile der Varianten mit der Gradiente O3B liegen, begründet durch die geringere Steigung und die kleineren Kuppenhalbmesser, hauptsächlich im entwurfs- und sicherheitstechnischen Bereich. Dem gegenüber stehen die höheren Investitions- sowie Betriebs- und Unterhaltungskosten infolge der Verlängerung des Tunnels, die größere Erdmassenbewegung und die Maßnahmen zur Gewährleistung der Auftriebssicherheit. In Bezug auf das Schutzgut Mensch bieten die Varianten der Gradiente O3B gegenüber den vergleichbaren Varianten der Gradiente O3A, im Bereich des Lärmschutzes geringe Vorteile. Insbesondere die Bereiche der Wohnbebauung in der Abbestraße und der Klinkerfuẞstraße profitieren in Bezug auf den Lärmschutz jedoch nicht von einer tieferen Gradiente O3B.

Die Varianten der Gradiente O3B liegen im Variantenvergleich vollständig und deutlich hinter den Varianten der Gradiente O3A. Die Gradiente O3A wird daher als Vorzugsvariante weiterverfolgt.

Im Ergebnis liegen die beiden Varianten O3A_4 und O3A_1 so dicht aneinander, dass eine Sensitivitätsanalyse erforderlich ist, um eine Entscheidung darüber

treffen zu können, mit welcher Variante weiter geplant wird. Die Variante O3A_2 scheidet aus, da sie eindeutig nicht vorzugswürdig ist (siehe Anhang B).

Sensitivitätsanalyse

Die beiden Varianten O3A_4 und O3A_1 weichen in der Bewertung insbesondere in den Kriterien „Schutzgut Mensch“ (Gewichtung: 34%) und „Kosten“ (Gewichtung: 23%) voneinander ab (Tabelle 7). Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse werden die Auswirkung der Bewertungskriterien „Schutzgut Mensch“ und „Kosten“ untersucht.

Bereits bei Verlagerung von einem Prozentpunkt vom Kriterium „Schutzgut Mensch“ (33%) auf das Kriterium „Kosten“ (24%) sind die beiden Varianten in der Gesamtbewertung vollkommen identisch. Werden die Kosten stärker gewertet (< 32 % Schutzgut Mensch, > 25 % Kosten), ist die Variante O3A_1 der Variante O3A_4 vorzuziehen (siehe hierzu auch Anlage B zum Erläuterungsbericht).

Tabelle 7: Vergleich O3A_1 und O3A_4

Bewertungskriterium	Gewichtung	O3A_1	O3A_4
Raum- und Siedlungsstruktur	2 %	-	-
Verlust von Gebäuden	15 %	++	++
Ein- und Ausfahrt im Tunnel	10 %	+	-
Trassierung in Lage und Höhe	8 %	--	--
Erdmengenbilanz	2 %	+	+
Schutzgut Mensch	34 %	-	+
Schutzgut Wasser	6 %	+	+
Kosten	23 %	++	o

Festlegung der weiter zu verfolgenden Varianten

Das Ergebnis der Sensitivitätsanalyse verdeutlicht, dass der Variantenvergleich in Bezug auf die Varianten O3A_1 und O3A_4 nicht robust ist. Bei der Festlegung der weiter zu verfolgenden Variante sind folgende Sachverhalte zu berücksichtigen:

Die Vorteile der Variante O3A_4 gegenüber der Variante O3A_1 im Bewertungskriterium „Schutzgut Mensch“ liegen in den Bereichen „visuelle Auswirkungen“, „Luftschadstoffe“ und „Lärm“:

- Hinsichtlich der visuellen Auswirkung bietet die Variante O3A_4 den Vorteil, dass durch die Einhausung die Sicht von oben auf den Verkehr verhindert wird. Dieser Effekt kommt jedoch nur bei den Hochhäusern im Bereich Ecke Hildesheimer Str./Helmstedter Str. zu tragen. Der Blick aus diesen Häusern ist ohnehin aufgrund der städtischen Situation verkehrsgeprägt. Da eine Einhausung ebenfalls zu Sichtbehinderungen aus der 0-Ebene herausführt, hat die Variante O3A_4 keine Vorteile für die Bewohner der Einfamilienhausbebauung.
- Die Nachteile der Variante O3A_1 im Bereich Lärmschutz könnten durch Maßnahmen wie Lärmschutzwände und/oder offenporigen Asphalt kompensiert werden.
- Bzgl. der „Luftschadstoffe“ sind in keiner Variante Grenzwertüberschreitungen zu verzeichnen. Zudem führt eine geringfügige Änderung der Beurteilungspunkte auch zu einer Umkehr der Bewertung und damit zu einem Vorteil der Variante O3A_1 führen.

Demengegenüber lassen sich die erheblichen wirtschaftlichen Nachteile der Variante O3A_4 und die Nachteile im Entwurf (Ein- und Ausfahrt im Tunnel) nicht kompensieren.

Zudem ist zu berücksichtigen, dass es durch die Varianten der Gradiente O3B im Variantenvergleich, wie in Abschnitt 3.5.3.7 beschrieben zu Bewertungseinflüssen kommt (Klassenbildung), ohne die der wirtschaftliche Nachteil und entsprechend die Bewertung der Variante O3A_4 wesentlich deutlicher ausfallen würde.

Aufgrund der hohen Sensitivität in Bezug auf die Bewertungskriterien „Schutzgut Mensch“ und „Kosten“ und dem damit verbundenen unterschiedlichen Ergebnis des Variantenvergleichs, werden beide Varianten, O3A_1 und O3A_4, in weiterführende Untersuchungen auf Basis der 16. BImSchV berücksichtigt.

Schalltechnische Voruntersuchung am Ostportal nach 16. BImSchV

Detaillierte Angaben hinsichtlich der schalltechnischen Untersuchung finden sich in Unterlage 17.1.

In der schalltechnischen Untersuchung werden die Rechtsansprüche auf Lärmschutz nach 16. BImSchV ermittelt und die erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen dimensioniert. Hierbei wird vorrangig der Vollschutz angestrebt, also die Einhaltung der Grenzwerte der 16. BImSchV mittels aktiver Lärmschutzmaßnahmen. Die Verträglichkeit für die Anwohner wird in Form von wohnumfeldgerechten Höhen der Lärmschutzanlagen mitberücksichtigt.

Fünf Meter hohe blickdichte Lärmschutzwände über GOK werden als noch verträglich mit dem Wohnumfeld eingestuft. Dies entspricht ungefähr einer gängigen Traufhöhe von Wohnhäusern. Diese Höhe ist in einem städtischen Umfeld mit angrenzender Einfamilienhausbebauung zumutbar. Größere Höhen sollten nur realisiert werden, wenn die Wände ab dieser Höhe transparent und abgekröpft ausgebildet werden, um u. A. eine übermäßige Verschattung zu vermeiden.

Für die Variante O3A_1 kann ein Lärmschutz mit einer Kombination aus folgenden Maßnahmen erreicht werden:

- Lärmschutzwände an den Straßenrändern, im Mittelstreifen sowie auf den Trogwänden mit 5,0 m Höhe
- Transparenter Vorschirm im Bereich ohne Mitteltrennwand vom Anfang bzw. Ende der B+V-Streifen bis zur Bahnüberführung
- Einbau eines offenporigen Asphaltes über die Projektgrenze hinaus bis zum Ende des Bestandtrogs unter den DB-Brücken bei etwa Bau-km 4+330

Mithilfe dieser Maßnahmen lässt sich nahezu ein Vollschutz erreichen. Lediglich an einem Immissionsort im Dachgeschoss eines Einfamilienhauses kann der Nachtgrenzwert nicht eingehalten werden. Um diesen auch hier einhalten zu können, wären für einen aktiven Lärmschutz bauliche Maßnahmen in Form einer 13 m hohen LSW erforderlich deren Kosten nach §41 (2) BImSchG „nicht im Verhältnis“ stehen und auch städtebaulicher Sicht als nicht verträglich angesehen werden können (siehe Unterlage 17.1.1). Der Herstellung einer 13 m hohen Wand in unmittelbarer Nähe des Wohngebäudes in der Klinkerfuesstraße 21 und ggf. weiterer Gebäude, würde zudem zu einer Nutzungseinschränkung, da aufgrund von Verschattungen eine Nutzung der Grundstücke beeinträchtigt wäre. Zudem wäre die Wand aufgrund der Höhe als Sonderkonstruktion herzustellen. Dies ist

einhergehend mit entsprechender Flächeninanspruchnahme, wodurch von verkehrlichen Einschränkungen im Bereich des Wendehammers der Klinkerfußstraße auszugehen ist. Darüber hinaus ist bei der Platzierung der Wand direkt an der Bahntrasse von Genehmigungsrisiken auszugehen, da eine solche Konstruktion, sofern sie technisch die Bahnanlage beeinflusst und wovon auch auszugehen ist, ggf. nicht genehmigungsfähig ist, da sie keine Regellösung im Sinne der DB Richtlinien darstellt. An dieser Stelle ergibt sich daher ein Anspruch auf passiven Lärmschutz.

Unter Berücksichtigung der zu errichtenden Lärmschutzanlagen sowie der Umbaumaßnahmen für den offenporigen Asphalt ergeben sich für den Lärmschutz bei der Variante O3A_1 kapitalisierte Kosten von 15,0 Mio. € (Brutto). Die Kosten pro gelösten Schutzfall liegen bei 19.460 € (Einhaltung der Grenzwerte bei 982 Schutzfällen). Damit kann die Verhältnismäßigkeit nach § 41 (2) BImSchVG als gegeben angesehen werden.

Bei der Variante O3A_4 betragen die reinen Investitionskosten für die Verlängerung des Tunnels in Form einer Einhausung etwa 23 Mio. € (kapitalisierte Kosten etwa 35,6 Mio. €). Für die Variante O3A_4 wären zur Gewährleistung eines Vollschutzes oder eines Schutzes mit vergleichbarer Qualität wie bei der Variante O3A_1 zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen erforderlich. Die Kosten pro gelösten Schutzfall liegen bei etwa 36.250 € (Einhaltung der Grenzwerte bei 981 Schutzfällen). Damit kann die Verhältnismäßigkeit nach § 41 (2) BImSchVG nicht mehr als gegeben angesehen werden. Somit wird die Variante O3A_4 von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen.

Ergebnis

Nachdem im ersten Schritt im Variantenvergleich die Varianten O3A_1 und O3A_4 als Vorzugsvarianten für die Gradientenlage ermittelt werden, liefern im zweiten Schritt die schalltechnischen Untersuchungen die Variante O3A_1 als vorzuziehende Variante. Mit aktiven Lärmschutzmaßnahmen kann für diese Variante unter Berücksichtigung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes ein effektiver und wirtschaftlicher Schutz der Anwohner gewährleistet werden. Die Kosten hierfür liegen im vertretbaren Rahmen.

Bei der Variante O3A_4 ergeben sich bei gleicher Qualität des Lärmschutzes wesentlich höhere Kosten. Auch mit den übrigen Bewertungskriterien, in denen die Variante O3A_4 gegenüber der Variante O3A_1 Vorteile bietet, lässt sich der deutliche Mehrkostenaufwand nicht begründen. Die betriebsbedingten Auswirkungen durch Luftschadstoffe sind bei der Variante O3A_1 nur geringfügig höher, bleiben aber unterhalb der Grenzwerte.

Hinsichtlich der visuellen Auswirkungen stellen beide Varianten ein Sichthindernis für die Anwohner in vergleichbarer Höhe dar. Jedoch bieten die Lärmschutzwände der Variante O3A_1, beispielsweise durch den Einbau transparenter Elemente, erweiterte Gestaltungsmöglichkeiten, um die visuellen Auswirkungen zu reduzieren und einer möglichen Verschattung der Grundstücke vorzubeugen. Derartige Möglichkeiten ergeben sich bei der Variante O3A_4 nicht bzw. nur eingeschränkt.

Es wird daher für den Bereich des Ostportals bis zum Bestandstrog mit den DB-Überführungen die Variante O3A_1 weiterverfolgt.

3.6 Variantenvergleich „Ausbaurichtung“

Die Linienführung des Südschnellwegs im Projektbereich wird weitestgehend durch die Lage der bestehenden Trasse und der Bestandsbauwerke, den Vorhandenen Platzbedarf zur Bebauung und durch die Berücksichtigung der Eingriffsminimierung in Natur und Umwelt bestimmt. Größere Abweichungen von der Bestandslage sind bei der gewählten Vorzugslösung in der Variantenkombination W3 und O3 gemäß Abschnitt 3.4.3 nicht möglich. Im Folgenden wird untersucht und abgewogen welche Ausbaurichtung insbesondere im westlichen Projektbereich vorzugswürdig ist.

3.6.1 Untersuchung der Ausbaurichtung ab Bau-km 0+341

Der Ausbau erfolgt grundsätzlich unter Verkehr, dessen Einschränkungen während der Bauphase möglichst auf ein Minimum reduziert werden müssen, um Verlagerungen in das nachgeordnete Straßennetz zu vermeiden.

Die Herstellung eines provisorischen Brückenbauwerks ist unabhängig von der Ausbaurichtung (siehe Abschnitt 3.7). Der Bedarf einer provisorischen Einfahrt auf der Nordseite zur Aufrechterhaltung des Verkehrs auf dem Südschnellweg ist unabhängig von der Ausbaurichtung im Westen und bleibt somit bei beiden Ausbaurichtungen bestehen

3.6.2 Grundsätze beim Bau der Leine- und Leineflutbrücke

Für den Neubau der Bauwerke über die Leine und Leineflutbrücke in der Vorzugsvariante W3 ist folgender Bauablauf zu berücksichtigen, um den Verkehr auf dem Südschnellweg durchgehend aufrechterhalten zu können.

Das zuerst herzustellende Teilbauwerk muss neben dem Bestandsbauwerk in provisorischer Lage errichtet werden. Anschließend erfolgen die Umlegung des Verkehrs auf das fertiggestellte Teilbauwerk, der Abbruch der Bestandsbauwerke und die Errichtung des zweiten Teilbauwerks. Das erste Teilbauwerk ist anschließend quer in seine Endlage zu verschieben. Die Trassierung des Streckenbereichs ist an die neue Lage des Bauwerks anzupassen, sodass sich eine Verbreiterung des Südschnellwegs um etwa die Breite des Bestandes ergibt. Dieser sogenannte asymmetrischer Ausbau kann entweder in Richtung Norden oder Süden erfolgen (siehe Abschnitt 3.1).

3.6.3 Südlicher Ausbau

Durch den Ausbau in südlicher Richtung ergeben sich folgende Auswirkungen auf das Umfeld.

Die Ihmequerung erfolgt durch das neue Bauwerk BW 02 mit einer lichten Weite von 10,00 m. Die Ihme verschwenkt mit ihrem bisherigen Verlauf direkt auf der Südseite der B3 nach Westen. Durch die Verbreiterung des Straßenkörpers ist es zwingend erforderlich den Lauf der Ihme in diesem Bereich anzupassen und nach Osten zu verschwenken (siehe Abbildung 44).

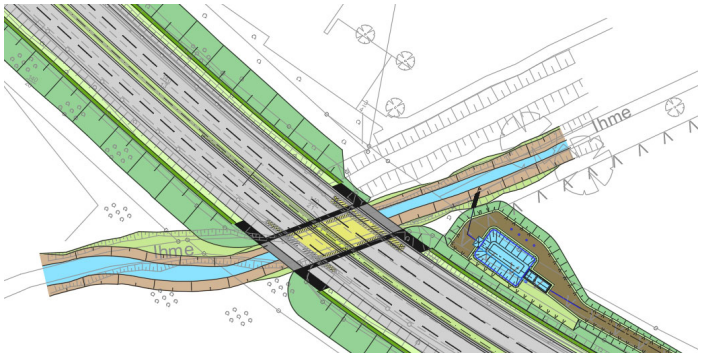


Abbildung 44: Verlegung der Ihme südlich des Südschnellwegs im Zuge der Verbreiterung des Bauwerks BW 02

Es wird der Rückbau mehrerer Kleingartenanlagen südlich des Südschnellweges entlang des Weges „Vor der Kornhast“ erforderlich, welche derzeit direkt an den Bestand des Südschnellweges angrenzen. Damit liegen diese im Bereich der südlichen Verbreiterung (siehe Abbildung 45).

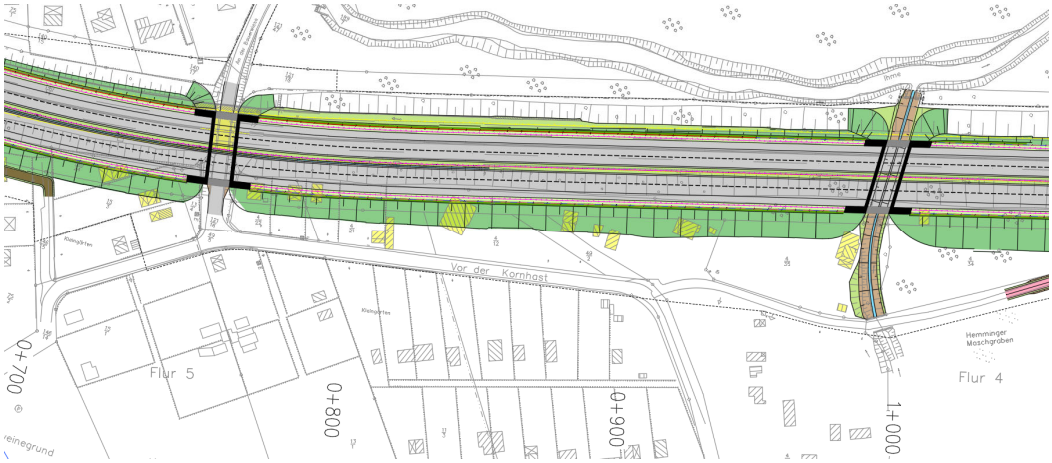


Abbildung 45: Erforderlicher Rückbau von Kleingartenanlagen entlang des Weges „Vor der Kornhast"

Im Bereich zwischen den Brücken Leineflutmulde und Leine befindet sich südlich ein Badebereich am Nordufer des Sieben-Meter-Teich (siehe Abbildung 46). Durch die Verbreiterung des Südschnellwegs wird ein Teil dieser Fläche beansprucht und ein Teil des Baumbestandes, welcher den Badegästen als Sichtschutz dient, entfernt. Des Weiteren kommt es in diesem Bereich aufgrund der Lage zwischen den Brückenbauwerken zu Beeinträchtigungen durch den Baustellenverkehr.

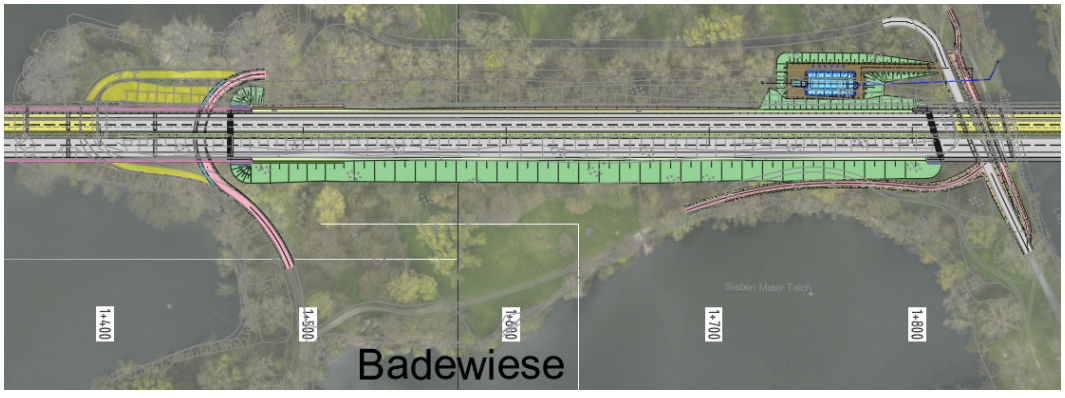


Abbildung 46: Badewiese südlich des Südschnellweges am Sieben-Meter-Teich

Südlich des Südschnellweges und direkt westlich der Schützenallee liegt eine Sportanlage mit u.a. mehreren Fußballplätzen (Rasen und Asche) und Tennisplätzen. Durch den Ausbau in südliche Richtung und die damit verbundene Verschiebung der Dammlage um etwa 15 m wird ein Teil dieser Flächen beansprucht (siehe Abbildung 47). Die Gebäude der Sportanlage sind von der Baumaßnahme nicht betroffen.

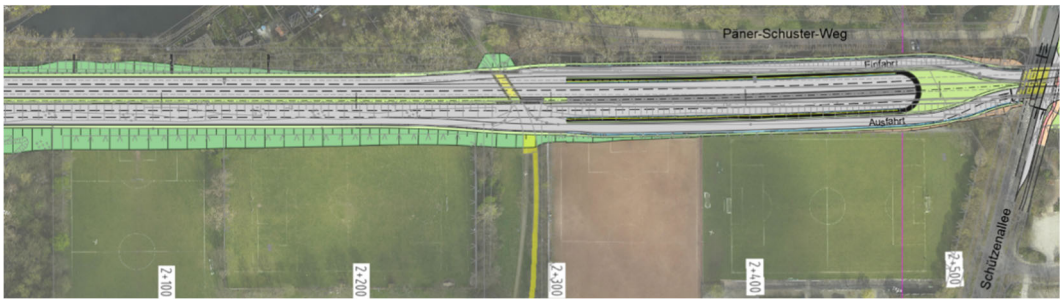


Abbildung 47: Sportanlage südlich des Südschnellweges und westlich der Schützenallee

3.6.4 Nördlicher Ausbau

Im Folgenden wird geprüft, ob ein nördlicher Ausbau geringere Auswirkungen mit sich bringt (siehe Abbildung 48) als ein bisher favorisierter südlicher Ausbau. Die Notwendigkeit der Gewässeranpassung im Kreuzungsbereich zwischen Ihme und Südschnellweg bleibt davon wie beim südlichen Ausbau unberührt.

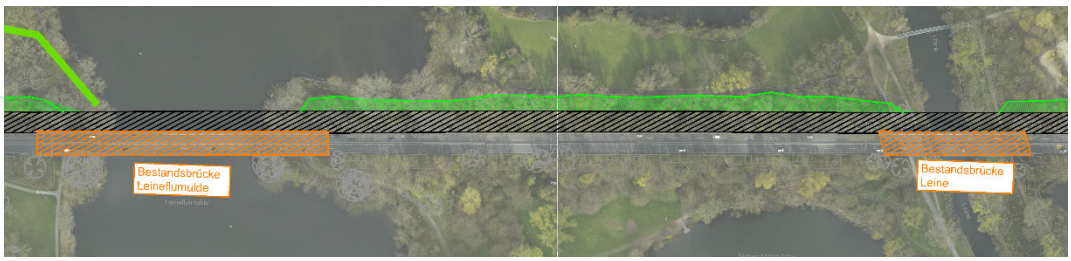


Abbildung 48: Lage der Bestandsbauwerke (orange) als Zwangspunkte und Skizzierung der Verbreiterung des Südschnellweges in Richtung Norden (schwarz)

Beim nördlichen Ausbau wird eine großräumige Verlegung der Ihme über eine Länge von etwa 200 m um 15 m in Richtung Norden erforderlich (siehe Abbildung 49). Dieser Abschnitt der Ihme liegt im Landschaftsschutzgebiet, welches zum „Ricklinger Holz“ gehört und FFH-Lebensraumtypen (FFH-LRT) beinhaltet. Infolge der Verbreiterung in Richtung Norden und der erforderlichen Baumaßnahme zur Verlegung der Ihme kann in diesem Bereich von einem Eingriff mit einem Umfang von ca. 10.000 m^2 ausgegangen werden. Daraus folgt, gegenüber dem Ausbau in Richtung Süden, ein deutlich erhöhter Kompensationsumfang und ein Bedarf an zusätzlichen Flächen.

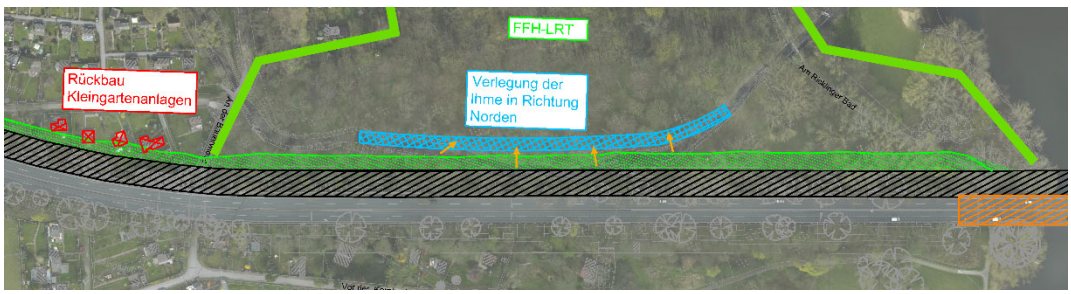


Abbildung 49: Verlegung der Ihme in Falle eines Ausbaus in Richtung Norden

Der nördliche Ausbau erfolgt bis westlich der Schützenallee. Anschließend kann die Straßenachse der Bestandsachse wieder angenähert werden, um den Anschluss an den östlichen Abschnitt realisieren zu können (siehe Abbildung 50).

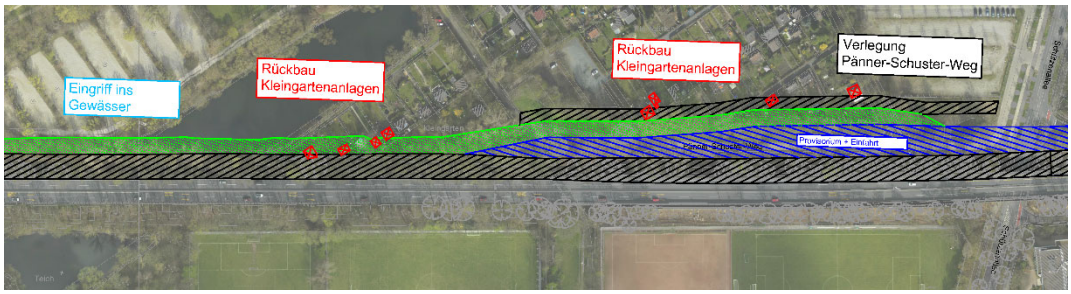


Abbildung 50: Nördlicher Ausbau des Südschnellwegs westlich der Schützenallee

Hinsichtlich des Rückbaus von Kleingartenanlagen gibt es beim nördlichem Ausbau gegenüber dem Ausbau in Richtung Süden keine wesentlichen Unterschiede, da sowohl beim südlichen Ausbau von ca. Bau-km 0+650 bis ca. 1+000 (Abbildung 45) als auch beim nördlichen Ausbau von ca. Bau-km 2+100 bis ca. 2+450 (Abbildung 50) in etwa die gleiche Anzahl von Kleingärten betroffen ist.

Durch die Verschiebung der Straßenachse in Richtung Norden aufgrund der nördlichen Ausbaurichtung ergibt sich für das Provisorium ein zusätzlicher Platzbedarf im Bereich nördlich des Bestandsbauwerks. Hierdurch kommt es bereichsweise zu stärkeren Eingriffen auf die Gewerbeflächen (siehe Abbildung 51). Der Abstand zu einem Gebäude (Schützenallee 3, orange) ist als kritisch anzusehen, da es hier unter Umständen zu Konflikten in Bezug auf die Gründung des Gebäudes kommen kann.

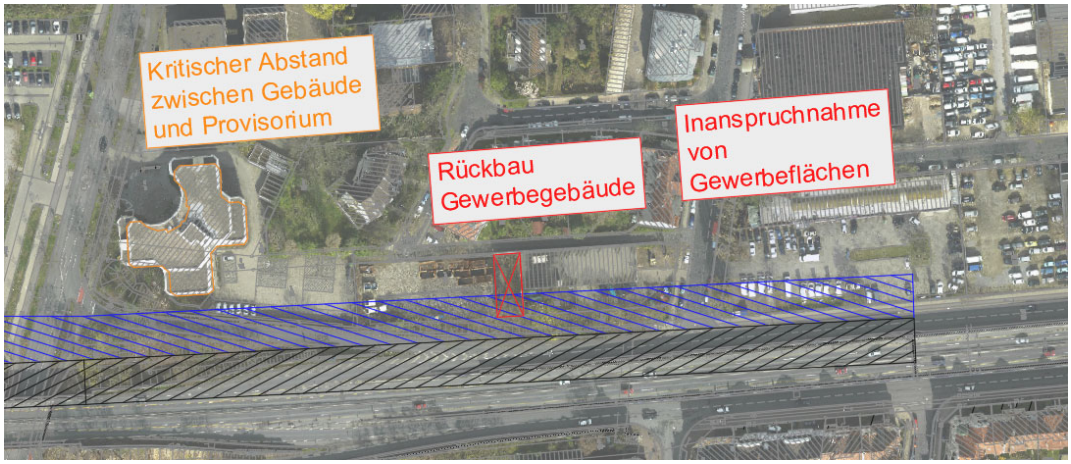


Abbildung 51: Nördlicher Ausbau des Südschnellwegs im Bereich der Willmerstraße

Die Sportflächen am Nordufer des Sieben-Meter-Teichs werden bei einem nördlichen Ausbau weitgehend unabhängig von der Ausbaurichtung in gleichem Maße wie beim südlichen Ausbau beansprucht.

3.6.5 Festlegung der Ausbaurichtung

Die Auswirkungen auf das Umfeld bei einem Ausbau in Richtung Norden sind in Bezug auf die Umweltauswirkungen (Gewässerumverlegung, Verlust von FFH Lebensraumtypen) gegenüber einem südlichen Ausbau als deutlich nachteiliger zu bewerten. In Bezug auf die Erholungsfunktion (Sportplätze, Badebereiche und Kleingartenanalgen) ergeben sich keine entscheidungserheblichen Auswirkungen. Der Verlust von Kleingärten und Sportflächen ist zu entschädigen bzw. zu kompensieren. Daher wird für die Planung der südliche Ausbau festgelegt.

3.7 Variantenvergleich „Lage provisorische Brücke“

Aufgrund der zeitlich begrenzten Nutzungsdauer der Bestandsbrücke über die Hildesheimer Straße, ist eine Umverlegung des Verkehrs bis 2023 erforderlich. Dafür ist ein Brückenprovisorium von der Schützenallee bis östlich der Hildesheimer Straße notwendig, da ein Ersatzneubau nicht rechtzeitig fertiggestellt werden kann.

Im Zuge des Variantenvergleichs ergibt sich im Osten als Vorzugslösung ein Tunnel mit einem Portal westlich der Schützenallee (Variante O3, Abschnitt 3.4.2). Beide Tunnelröhren werden dabei in einer Baugrube hergestellt. Die Herstellung des Tunnels mit zwei Baugruben im Querschnitt und einem möglichen Verzicht auf das Brückenprovisorium wurde im Zuge der Tunnelplanung geprüft. Dabei ergibt sich weder ein räumlicher noch ein finanzieller Vorteil, zudem ist die Herstellung in zwei Baugruben zeitlich nicht vereinbar mit dem Ende der Nutzungsdauer des Bestandsbauwerks über die Hildesheimer Straße. Daher wird diese Art der Herstellung des Tunnels nicht weiterverfolgt und es ist ein Brückenprovisorium für die Aufrechterhaltung des Verkehrs auf dem Südschnellweg notwendig.

Nach der Verlegung des Verkehrs auf das Brückenprovisorium kann die Bestandsbrücke rückgebaut werden. Nach Inbetriebnahme des Tunnels wird das Brückenprovisorium ebenfalls zurückgebaut.

Im Folgenden wird die Lage des Brückenprovisoriums untersucht. Dabei ist festzulegen, ob das provisorische Bauwerk nördlich oder südlich oder in geteilter Lage entlang des Bestandes zu führen ist.

3.7.1 Querschnittsanforderungen an das Brückenprovisorium

Das Brückenprovisorium kann entweder 2-streifig im Gegenverkehr oder bei räumlicher Trennung der Fahrtrichtungen, mit je einem Fahrstreifen je Fahrtrichtung befahren werden.

Bei 2-streifiger Ausbildung ist die Fahrbahnbreite mit 7,30 m im Gegenverkehr vorgesehen und wird gebildet aus 2 x 3,25 m Fahrbahnbreite, 30 cm Trennstreifenbreite und 50 cm Breite des Entwässerungsstreifens. Die Randkappen werden auf beiden Seiten mit mindestens 50 cm Notgehwegbreite hinter der Schutzeinrichtung (SE) und mindestens 25 cm zwischen SE und Schrammbord ausgebildet.

Bei räumlicher Trennung ist je Fahrtrichtung eine Fahrbahnbreite von mindestens 3,75 m gebildet aus 3,25 m Fahrbahnbreite und 50 cm Breite des Entwässerungsstreifens erforderlich. Zusätzlich ist je Fahrtrichtung auf einer Seite hinter der Schutzeinrichtung (SE) ein Notgehweg mit mindestens 50 cm Breite auszubilden.

Aufgrund der geringen Längsneigung der Willmerstraße wird zur Vermeidung hoher Gradientenlagen über der Hildesheimer Straße bzw. größerer Absenkungen

im Bereich der Heuerstraße im Längsschnitt eine lange Strecke mit nur 0,3 % Längsneigung festgelegt. Zur Sicherstellung einer Abflussbreite von b ≤ 50 cm wird die Querneigung mit q = 4,5 % ausgebildet.

Aus Platzgründen und aufgrund der hohen Verkehrsstärken ist auch der Bereich unter dem Brückenprovisorium mit 1- bzw. 2-streifigen Verkehrsflächen herzustellen. Die Brückenkonstruktion ist daher so auszubilden, dass auch dieser Verkehr in Ebene 0 sicher geführt werden kann, die erforderlichen Sichtbeziehungen für querenden bzw. einbindenden Verkehr freigehalten und die Unterbauten gegen Anprall geschützt bzw. anprallsicher ausgebildet werden.

Es sind lichte Höhen von mind. 4,50 m freizuhalten. Für querende Straßen gilt dies auch während der Herstellung und während des Rückbaues.

3.7.2 Untersuchung von alternativen Lagen des Brückenprovisoriums

Grundsätzlich kommen drei Varianten zur räumlichen Anordnung des Provisoriums in Frage:

- Anordnung beider Fahrtrichtungen im Gegenverkehr südlich der Tunnelbaugrube
- Anordnung Fahrrichtung Landwehrkreisel nördlich und Fahrtrichtung Seelhorster Kreuz südlich der Tunnelbaugrube
- Anordnung beider Fahrtrichtungen im Gegenverkehr nördlich der Tunnelbaugrube

3.7.2.1 Prüfung südliche Lage

Der Planungskorridor südlich der Tunnelbaugrube wird von der denkmalgeschützten Wohnbebauung in der Willmerstraße und der Tunnelbaugrube bzw. der Bestandsbrücke begrenzt.

Das unmittelbar an die Baugrube angrenzende Brückenprovisorium ist baugrubenseitig technisch bedingt direkt auf der Tunnelverbauwand gegründet (Abbildung 54). Aus diesem Grund muss die südliche Tunnelverbauwand bereits vor Herstellung des Brückenprovisoriums und vor Rückbau des bestehenden Brückenbauwerkes über die Hildesheimer Straße fertiggestellt sein.

Ein Provisorium mit 2-streifiger Verkehrsführung und Lage südlich der Tunnelbaugrube steht jedoch in räumlichen Konflikt mit der angrenzenden Wohnbebauung entlang der Willmerstraße. Dieser Konflikt kann, aufgrund des nördlich angrenzenden Bestandes, auch mit einer Verschiebung der Achse des Tunnels nach Norden nicht aufgelöst werden. Diese Variante wird daher ausgeschieden und nicht weiterverfolgt.

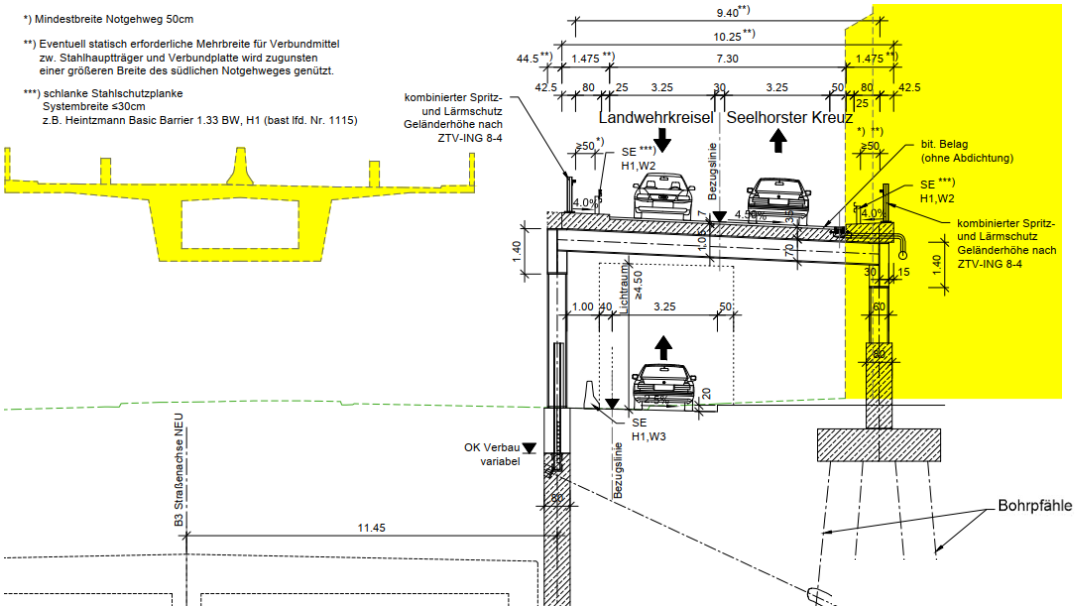


Abbildung 52: Regelquerschnitt für Brückenprovisorium mit 2 Fahrstreifen in südlicher Lage, Kollision mit Wohnbebauung

3.7.2.2 Prüfung geteilte Lage nördlich und südlich

Bei einer geteilten nördlichen und südlichen Lage der provisorischen Verkehrsführung wird die Fahrrichtung Landwehrkreisel nördlich und der Fahrtrichtung Seelhorster Kreuz südlich der Tunnelbaugrube hergestellt. Der Planungskorridor wird im Norden von dem nördlich angrenzenden Gewerbegebiet und im Süden von der denkmalgeschützten Wohnbebauung entlang der Willmerstraße begrenzt.

Die beiden unmittelbar an die Baugrube angrenzenden, jeweils 1-streifigen Brückenprovisorien sind baugrubenseitig technologiebedingt direkt auf der Tunnelverbauwand gegründet (Abbildung 53). Durch den aufrechtzuerhaltenden 2-streifigen Verkehr auf der nördlichen Willmerstraße rückt der Lichtraum der Verkehrsfläche in Ebene 0 etwa gleich nahe zu den Gewerbeflächen, wie die Außenkanten der Stützen der Variante mit nördlicher Lage eines 2-strefigen Provisoriums (Abschnitt 3.7.2.3).

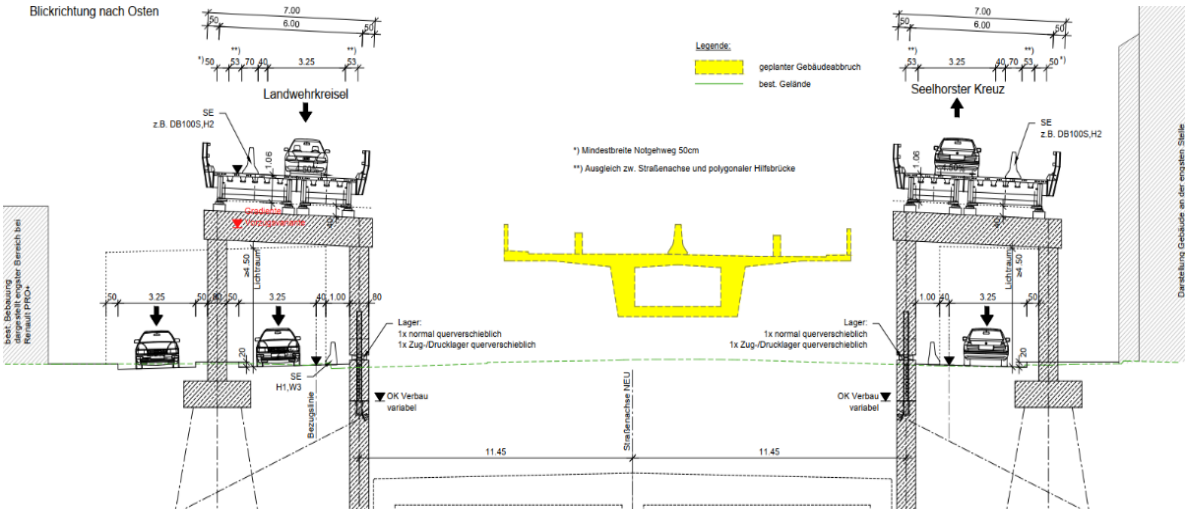


Abbildung 53: Regelquerschnitt für zwei Brückenprovisorien jeweils 1-streifig beidseits der Tunnelbaugrube

Die notwendige gleichzeitige Herstellung der beiden jeweils 1-streifigen Brückenprovisorien beidseits des Bestandbrückenbauwerkes in etwa gleicher zur Verfügung stehender Bauzeit, erfordert aufgrund des Endes der Nutzungsdauer der Brücke über die Hildesheimer Straße Ende 2023 die doppelte Baukapazität. Gegenseitige Beeinflussungen der gleichzeitigen beidseitigen Bautätigkeiten sind unvermeidbar. Ein durchgängiger motorisierter Individualverkehr ist auf der Willmerstraße während der gesamten Errichtungszeit für die Tunnelverbauwände und für die Brückenprovisorien nicht mehr möglich.

Im Bereich der Knoten (Hildesheimer Straße, Schützenallee) sind insbesondere für die Verkehrsführung und Sichtbeziehungen geometrische Konflikte bzw. Einschränkungen der Fahrbeziehungen die Folge.

Wegen des schmalen Raumes zwischen dem Bestandbrückenbauwerk und der südlichen Wohnbebauung, kann die Herstellung der südlichen Tunnelverbauwand (Schlitzwand) vor dem Rückbau der Bestandsbrücke über die Hildesheimer Straße aus räumlichen Gründen nur in kleinteiligen Bauverfahren und nicht in wirtschaftlicher Weise sichergestellt werden (Abbildung 54).

Des Weiteren kann die Zugänglichkeit zu den Wohnhäusern bzw. die Zufahrt für die Feuerwehr während der Herstellung nicht durchgehend sichergestellt werden. Teile des Brückenprovisoriums bzw. deren Gründungselemente stehen bei dieser Variante auf privaten Flächen. Zudem befinden sich zahlreiche Leitungen und Hausanschlüsse im bestehenden Gehwegbereich, welche im Konflikt mit der Gründung des Provisoriums stehen.

Die nahe Lage des Brückenprovisoriums zu den Fenstern der Wohnbebauung führt hinsichtlich Sicht, Lichteinfall, Lärmbelastung und Erschütterung zu einer unzumutbaren Verschlechterung der Lebensqualität während der gesamten Bauzeit.

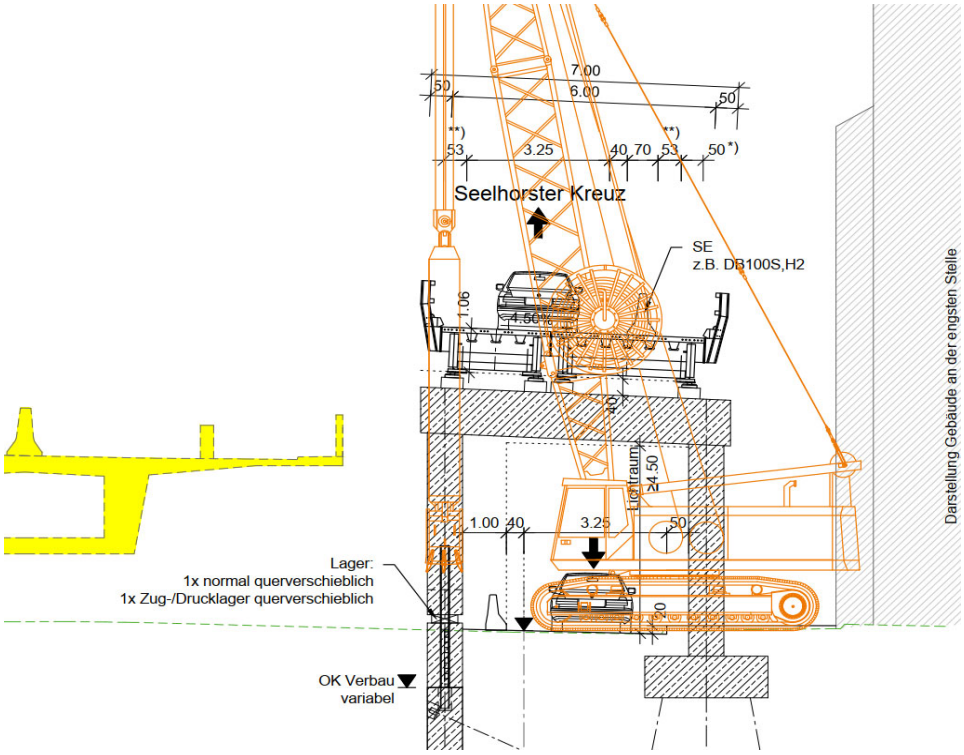


Abbildung 54: Herstellung südlicher Tunnelverbau (Schlitzwand) wegen Raumkonflikt nicht wirtschaftlich möglich

Die Herstellkosten sind aufgrund der doppelten Kapazitäten, der insgesamt größeren Brückenbreite sowie der zusätzlich erforderlichen Unterbauten und Ausstattungen deutlich höher als für ein 2-streifiges Brückenprovisorium.

Eine Teilung des Provisoriums mit jeweils 1-streifiger Verkehrsführung beidseits der Tunnelbaugrube ist aufgrund der erheblichen Verkehrseinschränkungen auf der Willmerstraße und am Knoten mit der Hildesheimer Straße, den Nutzungseinschränkungen der Wohngebäude sowie der wirtschaftlichen Nachteile, mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht genehmigungsfähig und daher erkennbar nicht vorzugswürdig. Diese Variante wird deshalb ausgeschieden und nicht weiterverfolgt.

3.7.2.3 Prüfung nördliche Lage

Der Planungskorridor nördlich der Tunnelbaugrube wird nördlich der Willmerstraße von dem angrenzenden Gewerbegebiet und südlich des Brückenprovisoriums von der Tunnelbaugrube bzw. der Bestandsbrücke begrenzt.

Das Brückenprovisorium ist baugrubenseitig technisch bedingt direkt auf der Tunnelverbauwand gegründet (Abbildung 55). Aus diesem Grund muss die nördliche Tunnelverbauwand bereits vor der Herstellung des Brückenprovisoriums und vor dem Rückbau des bestehenden Brückenbauwerkes über die Hildesheimer Straße hergestellt werden.

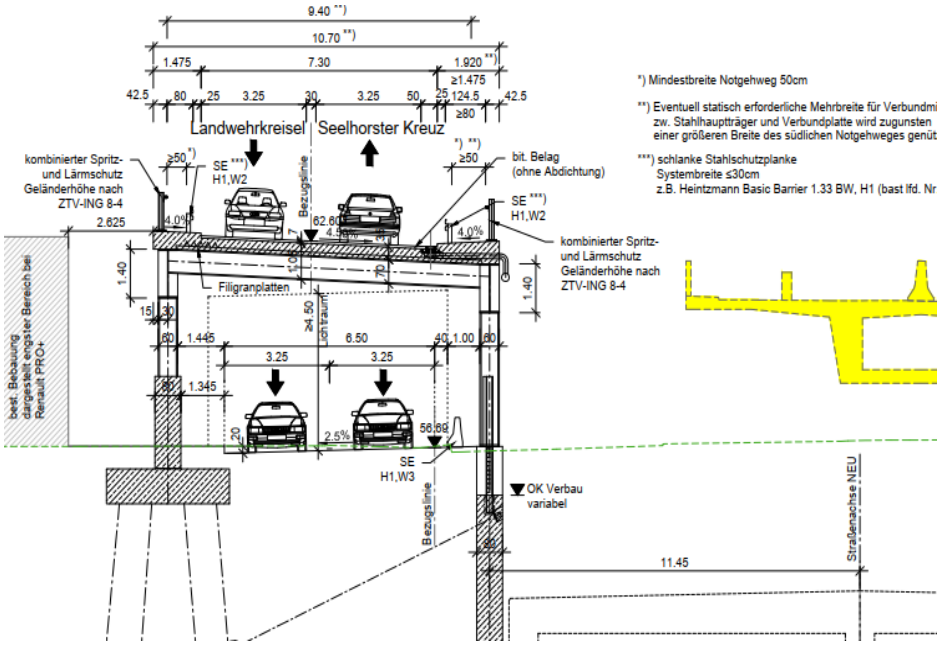


Abbildung 55: Vorzugsvariante provisorische Brücke auf der Nordseite

Bei bauzeitlich abschnittsweiser Sperrung der nördlichen Willmerstraße kann die Herstellung der nördlichen Tunnelverbauwand (Schlitzwand) vor Rückbau der Bestandsbrücke über die Hildesheimer Straße mit üblichen Bauweisen in wirtschaftlicher Weise erfolgen.

Die im Wesentlichen südlich verlaufenden Leitungen und Hausanschlüsse bleiben von der Maßnahme unberührt.

Die dem Gewerbegebiet zugewandte Lage des Brückenprovisoriums entlastet die Wohnbebauung in der südlichen Willmerstraße hinsichtlich Sicht, Lichteinfall, Lärmbelastung und Erschütterung. Bei den Gewerbetreibenden auf der Nordseite der Willmerstraße ergeben sich dadurch bauzeitlich Inanspruchnahmen von Flächen.

Die Andienung einzelner Betriebe und Flächen wird im Rahmen der Bauablaufplanung berücksichtigt.

3.7.3 Festlegung der Lage des Brückenprovisoriums

Eine Platzierung des Provisoriums südlich des Bestands scheidet aus, da die zur Herstellung notwendigen Abstände zwischen dem Bestandsbauwerk und vorhandener Bebauung nicht ausreichend sind und folglich Gebäuderückbauten notwendig wären. Zudem sind bei dieser Variante die Abstände zwischen Provisorium und Gebäuden für den Einsatz von Feuerwehrfahrzeugen unterschritten, wodurch diese Variante nicht genehmigungsfähig ist.

Gleiches gilt auch bei Herstellung einer geteilten Fahrbahn je Richtung jeweils nördlich und südlich des Bestandsbauwerkes. Die Herstellung mit einer geteilten Fahrbahn ist zudem nicht wirtschaftlich und logistisch unverhältnismäßig.

Daher wird das Provisorium nördlich zwischen den Gewerbegebieten der Wagenfeldstraße bzw. der Zeißstraße und dem Bestand angeordnet.

Das Brückenprovisorium muss bei möglichst geringem Platzbedarf gleichzeitig folgende Randbedingungen erfüllen.

Zur Ermöglichung einer Verkehrsführung unter dem Provisorium werden außenliegenden Stützen mit möglichst geringen Abmessungen zur Freihaltung der Sichträume gewählt. Um die Konstruktionshöhe zu begrenzen, werden die Haupttragelemente außerhalb des Verkehrsraums über den außenliegenden Stützen angeordnet. In Kreuzungsbereichen werden obenliegende Tragwerke (Fachwerke) angeordnet, um die erforderliche Durchfahrtshöhe sicherzustellen.

Zur zügigen Bauabwicklung werden für Stützen und Überbauten vorgefertigte Stahltragwerke eingesetzt, die gleichzeitig als Traggerüst für die Verbundplatte genutzt werden können. Hierdurch wird die Bauzeit für die Herstellung als auch den Rückbau auf ein Mindestmaß begrenzt.

3.8 Gesamtergebnis

Der Variantenvergleich der Voruntersuchung ergibt die Variante

W3 (Brücken bestandsorientiert)

im Westen (unter Berücksichtigung einer Optimierung der Brückenlänge) mit der Variante

O3 (Tunnel mit Portal westlich Schützenallee)

als Vorzugslösung.

Der nachgelagerte Variantenvergleich „Ostportal“ zeigt, dass eine abweichende Gradiente oder Portallage gegenüber der Variante O3 nicht vorzugswürdig ist. Für die Lage und Ausgestaltung des Ostportals ergibt sich die Variante

O3A_1 (entspricht Variante O3)

Hierbei sind die erforderlichen Maßnahmen zum Lärmschutz gemäß der schalltechnischen Voruntersuchung zu berücksichtigen.

Der nachgelagerte Variantenvergleich für die „Ausbaurichtung“ im Westen hat ergeben, dass aufgrund der entscheidungserheblichen Umweltwirkungen, ein asymmetrischer Ausbau in südlicher Richtung notwendig ist.

Der nachgelagerte Variantenvergleich „Lage provisorische Brücke“ in Döhren zeigt, dass allein eine Anordnung des Bauwerks auf der Nordseite und parallel zum Bestand bautechnisch umsetzbar ist.

Der Variantenvergleich der Voruntersuchung wurde mit dem RQ 31 für die freie Strecke bzw. dem RQ 31B für die Brücken durchgeführt. Eine nachgelagerte Bewertung zu den Auswirkungen des Querschnittes auf der freien Strecke und den Brückenbauwerken wurde deshalb zusätzlich für einem RQ 25 durchgeführt (Anhang C).

Der Querschnitt hat insbesondere Einfluss auf folgende Bewertungskriterien:

- Flächeninanspruchnahmen (dauerhaft und vorübergehend)
- Verluste von Erholungsräumen, Biotopen, Gehölzen, Böden und Überschwemmungsgebieten
- Investitions-, Betriebs- und Unterhaltungskosten

Dabei ergeben sich bei allen Brückenvarianten mit dem RQ 25 sowohl im Westen als auch im Osten im Vergleich zu den Tunnelvarianten jeweils günstigere Bewertungsergebnisse als bei einem breiteren Querschnitt mit dem RQ 31.

Im Westen ändert sich die Rangfolge derart, dass die Variante W4 beim RQ 25 nur noch den 3. Rang belegt. Die beiden Brückenvarianten W2 und W3 liegen in der Gesamtbewertung dicht beieinander. Die Sensitivitätsanalyse ergibt wie schon beim RQ 31, dass auch beim RQ 25 die Variante W3 vorzugswürdig wird, wenn die Kosten geringfügig höher gewichtet werden. Da die Variante W3 Optimierungspotential bezüglich der umweltfachlichen Belange hat, wird diese der Entwurfsplanung zugrunde gelegt.

Im Osten ändert sind die Rangfolge bei Berücksichtigung eines RQ 25 nicht. Die Variante O3 bleibt auch hier vorzugswürdig.

Somit ergibt sich keine Änderung in der Wahl der Vorzugsvariante im Westen oder Osten.

Eine finale Festlegung der Querschnitte erfolgt im Abschnitt 4.

4 Technische Gestaltung der Baumaßnahme

4.1 Ausbaustandard

4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale

Der geplante Ausbau des Südschnellwegs ist Bestandteil des Schnellwegesystems der Stadt Hannover und entspricht der Verbindungsfunktion II. Gemäß der Richtlinie für integrierte Netzgestaltung (RIN) entspricht der Schnellweg der Verkehrswegekategorie AS II und wird gemäß den Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA) der Entwurfsklasse EKA 3 zugeordnet. (siehe Abschnitt 1.2)

Beim Südschnellweg handelt es sich demnach um eine zweibahnige, anbaufreie Kraftfahrstraße innerhalb bebauter Gebiete. Die Nutzung unterliegt dem schnellen Kfz-Verkehr mit teilpanfreien oder planfreien Knotenpunkten.

Im Zuge des Vorentwurfes wurden im Jahr 2019 nachfolgende prognostizierte Verkehrsbelastung im Jahre 2030 zugrunde gelegt:

- Westabschnitt östlich Landwehr-Kreisel DTV 54.025 Kfz/24 h
- Brücke über die Hildesheimer Straße DTV 42.900 Kfz/24 h
- Ostabschnitt DTV 63.650 Kfz/24 h

Im Rahmen der Voruntersuchung wurde u. A. im Zusammenhang mit den Anforderungen an eine 4+0 Verkehrsführung noch ein RQ 31 im Variantenvergleich berücksichtigt und bei allen untersuchten Varianten zugrunde gelegt. Damit sollte der maximal mögliche Wirkbereich des Vorhabens ermittelt werden.

Aufgrund der sensiblen Naturräume im Westen und den gemäß Regelwerk (RAA) zugrunde zu legenden Querschnitten für eine EKA 3 ist im Rahmen des weitergeführten Abstimmungsprozesses für die weitere Planung der RQ 25 als Regelquerschnitt bestimmt worden (Abbildung 56).

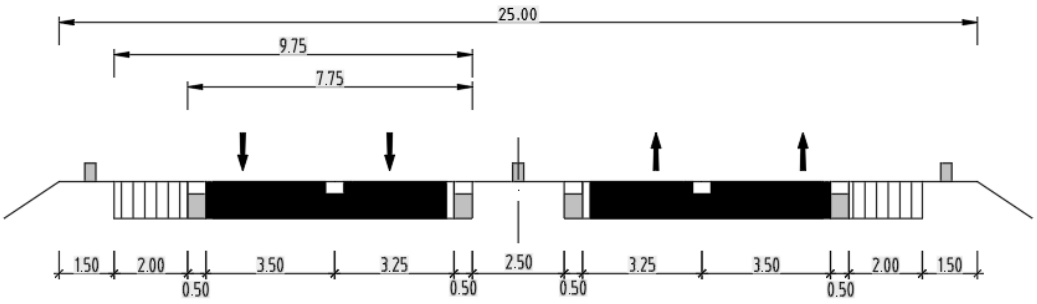


Abbildung 56: Regelquerschnitt RQ 25

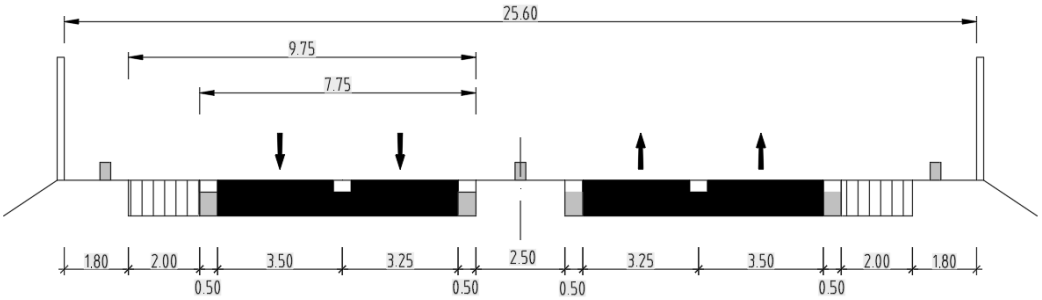


Abbildung 57: Regelquerschnitt RQ 25 mit Lärm-, Irritations- oder Kollisionsschutzwänden

Im Streckenabschnitt Ost des Südschnellwegs befindet sich der teilplanfreie Knotenpunkt Hildesheimer Straße. Die nördliche Einfahrrampe Fahrtrichtung Landwehr-Kreisel sowie die südliche Ausfahrrampe Fahrtrichtung Hildesheimer Straße verlaufen westlich der Hildesheimer Straße im nachgeordneten Netz über rund 700 m entlang der Willmerstraße. Östlich der Hildesheimer Straße befinden sich die nördliche Ausfahrrampe Fahrtrichtung Hildesheimer Straße sowie die südliche Einfahrrampe Fahrtrichtung Seelhorster Kreuz. Der langgestreckte Anschluss wird im Zuge des Ausbaus des Südschnellweges in zwei teilplanfreie Knotenpunkte an der Schützenallee und der Hildesheimer Straße aufgeteilt und jeweils mit Ein- und Ausfahrrampen gemäß RAA neu hergestellt (siehe Abschnitt 4.5.1).

4.1.2 Vorgesehene Verkehrsqualität

Beim Neu- oder Umbau von Bundesfernstraßen ist die Qualitätsstufe D gemäß HBS als Mindestqualität zugrunde zu legen.

Der Planungsabschnitt des Südschnellwegs lässt sich zur vereinfachten Beschreibung der Qualitätsstufen in drei Teilabschnitte unterteilen:

- Streckenabschnitt West: Bau-km 0+037 bis 2+308
- Tunnel, inkl. Trogstrecken: Bau-km 2+308 bis 3+412,7
- Streckenabschnitt Ost: Bau-km 3+412,7 bis 3+862,70

Gemäß den durchgeführten Nachweisen werden die in der folgenden Tabelle 8 aufgelisteten Qualitätsstufen der durchgehenden Strecke und der Rampen erreicht.

Tabelle 8: Übersicht der Qualitätsstufen

Abschnitt	**Verkehrsqualitätsstufe**
von Landwehr-Kreisel nach Seelhorster-Kreuz (Fahrtrichtung Ost)	
Streckenabschnitt West	C
Ausfahrrampe West (auf die Schützenallee)	C
Tunnel	B
Einfahrrampe Ost (von der Hildesheimer Straße)	E
Streckenabschnitt Ost	D
von Seelhorster-Kreuz nach Landwehr-Kreisel (Fahrtrichtung West)	
Streckenabschnitt Ost	D
Ausfahrrampe Ost (auf die Hildesheimer Straße)	E
Tunnel	C
Einfahrrampe West (von der Schützenallee)	C
Streckenabschnitt West	C

Der Streckenabschnitt mit Fahrtrichtung Ost und die Einfahrrampe Ost (von der Hildesheimer Straße) erreichen aufgrund der Bestandssituation am Bestandstrog unter den DB-Brücken und der sich daraus ergebenden limitierten Länge des Beschleunigungsstreifens nur eine Qualitätsstufe E. Der Trassenquerschnitt des Südschnellwegs und des Beschleunigungsstreifens in diesem Bereich können aufgrund des festgelegten Projektbereichs und der daraus resultierenden Zwangspunkte jedoch erst zu einem späteren Zeitpunkt im Zuge eines Neubaus der DB-Brücken und des Bestandstrogs bedarfsgerecht ausgebaut werden. Bei diesem

Ausbau ist die Beschleunigungsspur als Verflechtungsstrecke bis zum Seelhorster Kreuz auszuführen. Die Qualitätsstufe des Verkehrs wird sich dann sowohl für die Rampe als auch die durchgehende Strecke deutlich verbessern. Bis zu diesem Zeitpunkt sind jedoch in den Spitzenstunden Einbußen in der Verkehrsqualität unvermeidbar, welche jedoch durch das Installieren einer Signalanlage (siehe Abschnitt 4.5.2) minimiert werden. Es sind daher Maßnahmen zu ergreifen, die zur Verbesserung der Verkehrssicherheit führen. Vorgesehen wird eine Verkehrsflussdetektion im Zuge des Südschnellweges im Bereich vor dem Beschleunigungsstreifen, die im Einzelfall zur Vermeidung von Geschwindigkeitseinbrüchen auf dem Südschnellweg einen weiteren Zufluss von der Rampe regelt. Hierzu wird auf der Einfahrrampe eine Signalanlage (zweifeldriges Signal Gelb-Rot) installiert, die den zufließenden Verkehr kurzzeitig stoppt, so dass der Verkehrsfluss im Zuge des Südschnellweges erhalten bleibt. Das Signal ist im Normalbetrieb dunkel und wird nur bei einem instabilen Verkehrszustand auf dem Südschnellweg aktiviert. Aufgrund des Rückstauraumes auf der Rampe, die nahezu auf der gesamten Länge zweistreifig ist, ist eine Koordinierung mit der Signalanlage am Knotenpunkt Hildesheimer Straße nicht erforderlich. Im Vergleich zur Situation vor Beginn der Fahrstreifenreduktion auf der Brücke über der Hildesheimer Straße wird sich durch die künftige maximal mögliche Verlängerung der Beschleunigungsspur sowie der Verkehrsflussdetektion dennoch eine deutliche Verbesserung im Verkehrsablauf ergeben.

Für eine weitere qualitätsgerechte Abwicklung der Verkehre im nachgeordneten Netz im Bereich der teilplanfreien Knotenpunkte Schützenallee und Hildesheimer Straße sowie der jeweiligen Ein- und Ausfahrrampen werden weiterhin Lichtsignalanlagen benötigt. Beide Knotenpunkte erreichen eine Verkehrsqualität der Stufe D und damit ausreichend leistungsfähig.

Die Beförderungsqualität im ÖPNV im Bereich der Hildesheimer Straße wird durch die Planung im Bereich des Südschnellwegs nicht verändert.

Der Streckenabschnitt, Fahrtrichtung West, mit Anschluss an den Landwehr-Kreisel ist mit einer Qualitätsstufe C ausreichend leistungsfähig.

Die bestehenden Verkehrsbeziehungen und Verflechtungen im städtischen Straßennetz werden aufrechterhalten.

4.1.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit

Die Vorgaben der gültigen Richtlinien, insbesondere zum Thema Verkehrssicherheit, werden eingehalten.

Die geplante Verkehrsanlage wird mit Fahrzeugrückhaltesystemen gemäß RPS (Richtlinie für passive Schutzeinrichtungen an Straßen) ausgestattet. Aufgrund der besonderen örtlichen Verhältnisse (Lärmschutzanforderungen im schmalen Mittelstreifen) sind z. T. Sonderkonstruktionen erforderlich (siehe Abschnitt 4.13).

Des Weiteren werden maßgebliche Einbauten wie Lärmschutzwände und Irritationsschutzwände im Seiten- und Mittelstreifen berücksichtigt.

Im Zuge der Entwurfsaufstellung werden die gewählten Fahrzeugrückhaltesysteme sowie die Lärmschutzwände bei der Sichtweitenanalyse berücksichtigt.

Für die vorliegende Planung wurde ein Sicherheitsaudit durchgeführt.

4.2 Bisherige/zukünftige Straßennetzgestaltung

Nachfolgende Tabelle 9 weist die kreuzenden Straßen und Wege aus.

Tabelle 9: Übersicht kreuzender Straßen und Wege

Bau-km	Kreuzende Straßen/Wege	vorh. Querschnitt	gepl. Querschnitt	Art der Kreuzung
0+111	Rad- und Gehweg Mühlenholzweg	5,00 m	5,00 m	planfrei unter BW 01
0+756	Straße „An der Bauer-wiese“	4,90 m	4,90 m	planfrei unter BW 03
1+223	Rad- und Gehweg „Am Ricklinger Bad“	2,50 m	2,50 m	planfrei unter BW 05
1+450	Rad- und Gehweg	3,80 m (i.M.)	3,80 m	planfrei unter BW 05
1+830	Döhrener Masch Wirtschaftsweg	4,30 m (i.M.)	4,30 m	planfrei unter BW 06
1+838	Döhrener Masch Rad- und Gehweg	1,60 m	1,80 m	planfrei unter BW 06
1+905	Rad- und Gehweg	2,00 m (i.M.)	3,00 m	planfrei unter BW 06
2+278	Rad- und Gehweg Döhrener Maschpark	4,00 m	entfällt	entfällt
2+551	Schützenallee	9,00m	wie Bestand	planfrei über BW 07
2+755	Querung Landwehrtunnel	2,90 m	Verlegung	planfrei über BW 07
3+144	Hildesheimer Str.	30,40 m	wie Bestand	planfrei über BW 07
3+217	Zeißstraße	5,00 m	5,00 m	planfrei über BW 07

Bau-km 0+111 - Rad- und Gehweg Mühlenholzweg

Durch die Verbreiterung des Südschnellwegs muss das Bauwerk 01 Unterführung Rad- und Gehweg Mühlenholzweg neu hergestellt werden. Der querende Rad- und Gehweg wird in bestehender Breite in gleicher Lage wiederhergestellt und an den Bestand angebunden.

Bau-km 0+756 – Straße „An der Bauerwiese“

Durch die Verbreiterung des Südschnellwegs muss das Bauwerk 03 Unterführung „An der Bauerwiese“ neu hergestellt werden. Die querende Straße „An der Bauer-wiese“ wird in bestehender Breite und gleicher Lage wiederhergestellt und an den Bestand angebunden.

Bau-km 1+223 - Rad- und Gehweg „Am Ricklinger Bad“

Das Bauwerk 05 Unterführung Leineflutmulde wird durch die Verbreiterung des Südschnellwegs in neuer Breite und Länge neu hergestellt.

Der querende Rad- und Gehweg (westlich der Leineflutmulde) wird Richtung Osten verschoben, verläuft parallel des westlichen Widerlagers und schließt im

Norden und Süden wieder an den Bestand an. Der Rad- und Gehweg wird in bestehender Breite wiederhergestellt.

Bau-km 1+450 - Rad- und Gehweg

Das Bauwerk 05 Unterführung Leineflutmulde wird durch die Verbreiterung des Südschnellwegs in neuer Breite und Länge neu hergestellt.

Der querende Rad- und Gehweg (östlich der Leineflutmulde) wird Richtung Osten verschoben, schwenkt westlich am östlichen Widerlager vorbei und schließt im Norden und Süden wieder an den Bestand an. Der Rad- und Gehweg wird in bestehender Breite wiederhergestellt.

Bau-km 1+830 – Wirtschaftsweg Döhrener Masch

Das Bauwerk 06 Unterführung Leine wird durch die Verbreiterung des Südschnellwegs in neuer Breite und Länge neu hergestellt.

Der querende Wirtschaftsweg (westlich der Leine) wird Richtung Osten verschoben und abgesenkt. Er verläuft parallel des westlichen Widerlagers und schließt im Norden und Süden wieder an den Bestand an. Der Wirtschaftsweg wird in bestehender Breite wiederhergestellt.

Bau-km 1+838 – Rad- und Gehweg Döhrener Masch

Das Bauwerk 06 Unterführung Leine wird durch die Verbreiterung des Südschnellwegs in neuer Breite und Länge neu hergestellt.

Der querende Rad- und Gehweg (westlich der Leine) wird Richtung Osten verschoben und abgesenkt. Er verläuft parallel des westlichen Widerlagers neben dem Wirtschaftsweg und schließt im Norden und Süden wieder an den Bestand an. Der Rad- und Gehweg wird mit der vorhandenen Breite von 1,60 m wiederhergestellt.

Bau-km 1+905 - Rad- und Gehweg

Das Bauwerk 06 Unterführung Leine wird durch die Verbreiterung des Südschnellwegs in neuer Breite und Länge neu hergestellt.

Der querende Rad- und Gehweg (östlich der Leine) wird Richtung Westen verschoben und abgesenkt. Er verläuft parallel des östlichen Widerlagers und schließt im Norden und Südosten wieder an den Bestand an. Der Rad- und Gehweg wird gemäß ERA mit einer neuen Breite von 3,00 m in einer Asphaltbefestigung sowie beidseitigem Bankett von 0,50 m als Ersatz für den entfallenen Rad- und Gehweg Döhrener Maschpark an Bau-km 2+278 auf einer Länge von615 m grundhaft ausgebaut.

Bau-km 2+278 - Rad- und Gehweg Döhrener Maschpark

Im Zuge des Ausbaus des Südschnellwegs wird das Bauwerk 07 Tunnel Hildesheimer Straße gebaut. Der Tunnel beginnt westlich der Schützenallee und verläuft Richtung Osten bis östlich der Hildesheimer Straße. Für die Errichtung des Tunnelbauwerks wird gegenüber dem Bestand eine Absenkung der Gradiente erforderlich. Die Rad- und Gehwegunterführung „Döhrener Maschpark“, welche als Nord-Süd-Verbindung zur Querung des Südschnellwegs dient, ist von dieser Gradientenabsenkung betroffen, da sie im Bereich der Tunneleinfahrt (Trogbauwerk) liegt. Die Gradiente des Südschnellwegs wird an diesem Punkt von ca. 57,5 m ü.NN (Bestand) auf etwa 56 m ü.NN (Neubau) und damit um ca. 1,5 m abgesenkt. Der kritische Punkt befindet sich an der südlichen Fahrbahnkante des Neubaus des Südschnellwegs. Hier erfolgt auf Höhe der Bestandsunterführung eine

Absenkung auf etwa 55,7 m ü.NN. Zusätzlich wird der Südschnellweg in diesem Bereich durch die Anordnung von Ein- und Ausfahrtsrampen erheblich verbreitert, so dass die erforderliche Länge für eine Unterführung von 25 m im Bestand auf etwa 50 m im Neubau (jeweils vom Dammfuß gemessen) steigen würde. Der Erhalt der Rad- und Gehwegunterführung, welche den Döhrener Maschpark südlich des Südschnellwegs mit dem nördlich gelegenen Pänner-Schuster-Weg verbindet, ist in seiner jetzigen Form somit nicht möglich.

Im Vorfeld der Variantenuntersuchungen wurden Radverkehrszählungen auf den in diesem Bereich verlaufenden drei Parallelrouten (Schützenallee – Hauptroute, Döhrener Maschpark – Nebenroute, Leine - Nebenroute) durchgeführt. Die Zählzeiten gewährleisten eine Erfassung des morgendlichen Alltagsradverkehrs (Fahrtzwecke Beruf und Ausbildung) sowie des nachmittäglichen Alltags- und Freizeitradverkehrs und umfassen die üblichen Spitzenzeiten des Radverkehrs. Die Zählungen ergaben, dass etwa 71% der Radfahrer den Radweg entlang der Schützenallee nutzen, während 12% den Radweg entlang der Leine und 17% die Geh- und Radwegunterführung Döhrener Maschpark unter dem Südschnellweg befahren.

Um über einen Ersatzneubau oder den Entfall der Rad- und Gehwegunterführung zu entscheiden, wurden mehrere Varianten untersucht:

- Unterführung in gleicher Lage
- Unterführung in abweichender Lage
- Überführung als Brückenbauwerk
- Alternativrouten

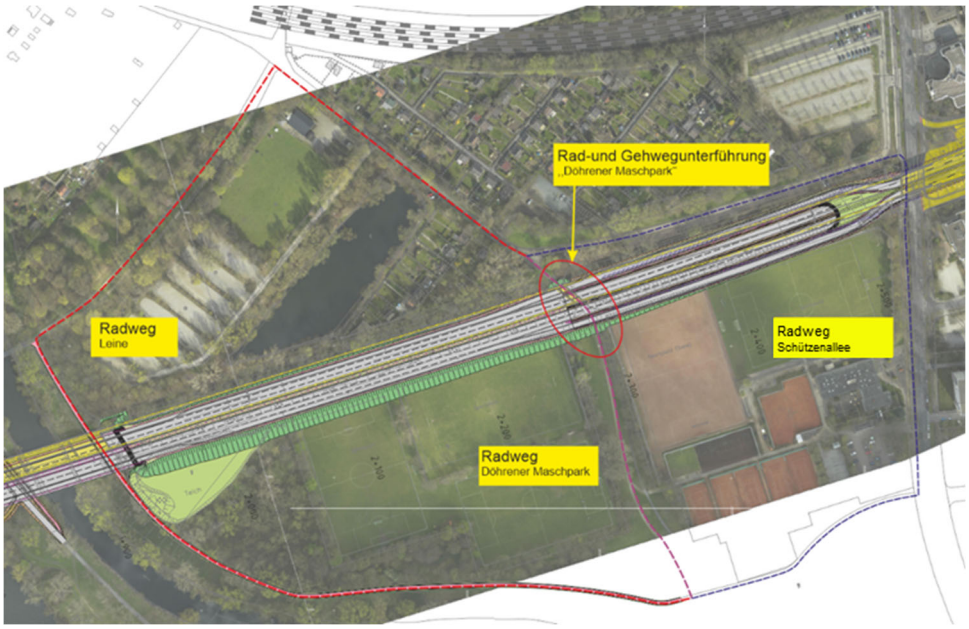


Abbildung 58: Geh- und Radwegunterführung am Döhrener Maschpark

Die Variantenuntersuchung ergab, dass der Nutzen eines Ersatzneubaus nicht im Verhältnis zu den Kosten sowie den Eingriffen in das Grundwasser und der zusätzlichen Flächeninanspruchnahme der benachbarten Sportanlage steht. Dem Radverkehr stehen akzeptable Alternativrouten zu Verfügung (Abbildung 58). Hierbei bieten sich der Radweg entlang der Schützenallee für den Alltagsradverkehr und der Radweg an der Leine für den Freizeitradverkehr an. Diese beiden Routen müssten gemäß Zählung 17% des Radverkehrs, der aus Richtung Süden nach Norden in Richtung Stadtzentrum fährt aufnehmen, was auch unter Betrachtung ihres Ausbauzustandes möglich ist. Die Verlängerung der Fahrzeit liegt in einem zumutbaren Rahmen von etwa 40-50 Sekunden. Die Geh- und Radwegunterführung Döhrener Maschpark wird nicht durch einen Neubau ersetzt.

Bau-km 2+551 – Schützenallee

Die Schützenallee ist eine in Nord-Süd-Richtung verlaufende zweistreifige Stadtstraße. Die Fahrbahn weitet sich an den Knotenpunkten und Einmündungsbereichen um entsprechende Rechts- und Linksabbiegestreifen auf. Im Bestand überquert der Südschnellweg am Bau-km 2+551 die Schützenallee mit einem 18 m langen Brückenbauwerk (Abbildung 59). Im Zuge des Ausbaus des Südschnellwegs wird dieses Brückenbauwerk zurückgebaut und das Bauwerk BW 07 Tunnel Hildesheimer Straße hergestellt. Der Tunnel beginnt westlich der Schützenallee und verläuft Richtung Osten bis östlich der Hildesheimer Straße.

Die bestehenden Ein- und Ausfahrtrampen auf den Südschnellweg liegen im Bestand östlich der Schützenallee parallel zur Willmerstraße (siehe Abbildung 59) und entsprechen nicht mehr dem heutigen Regelwerk. Im Rahmen der Variantenuntersuchung wurde die Lage der Rampen westlich der Schützenallee festgelegt. Hierdurch ist ein richtlinienkonformer Ausbau realisierbar (Abbildung 60). Der Einmündungsbereich Schützenallee wird im Anschluss an die Rampen- und Tunnelherstellung als teilplanfreier Knoten neu hergestellt. Die vorhandenen Verkehrsbeziehungen bleiben erhalten, es werden keine Neuen geschaffen. Die Ausbildung des Knotenpunktes sowie der Ein- und Ausfahrrampen werden in Abschnitt 4.5.2 beschrieben.

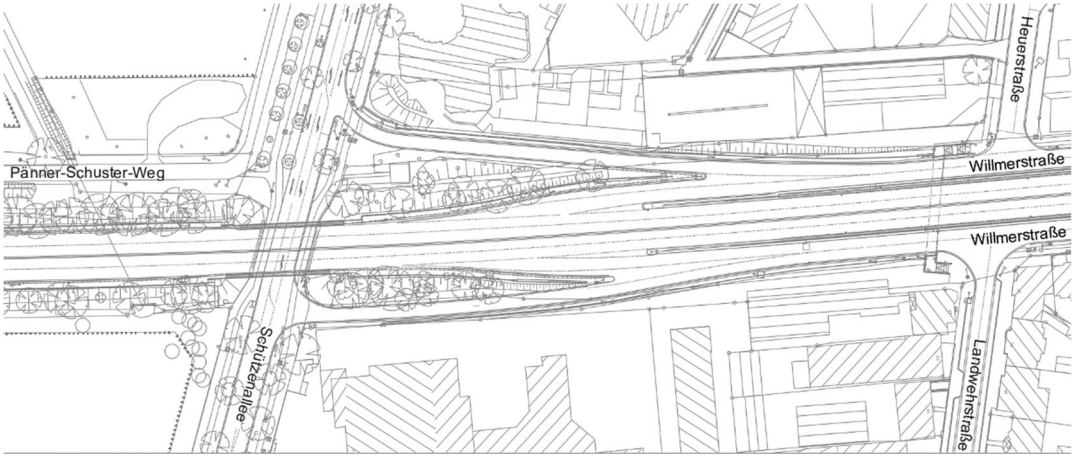


Abbildung 59: Bestand Ein- und Ausfahrrampen östlich der Schützenallee

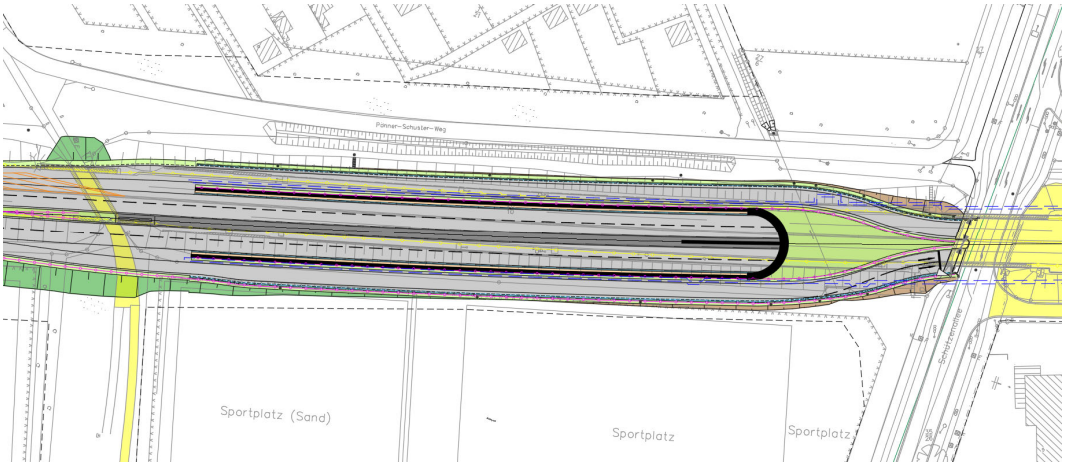


Abbildung 60: Neubau Ein- und Ausfahrrampen westlich der Schützenallee

Bau-km 2+755 - Querung Landwehrtunnel

Der Fußgängertunnel Landwehrtunnel unterquert die Willmerstraße und stellt die Verbindung zwischen Landwehrstraße / Heuerstraße her. (Abbildung 61).

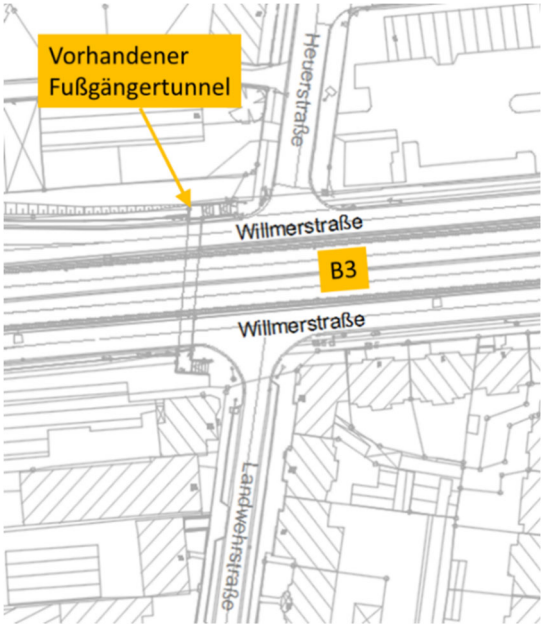


Abbildung 61: Bestand Querung Landwehrtunnel

Zukünftig wird sich in diesem Bereich das Bauwerk 07 Tunnel Hildesheimer Straße befinden. Der Tunnel beginnt westlich der Schützenallee und verläuft Richtung Osten unterhalb der Willmerstraße bis östlich der Hildesheimer Straße. Aufgrund der Lage des Tunnelbauwerks ist es nicht mehr möglich, die Fußgänger mittels eines Fußgängertunnels zu unterführen. Das Bauwerk Querung Landwehrtunnel entfällt. Zukünftig können die Fußgänger die Willmerstraße oberirdisch, an einer dafür vorgesehenen Rad- und Fußgängerquerung überqueren. Die Planungen hierfür obliegen der LHH und können den informativ beigefügten Planunterlagen Willmerstraße Unterlage 16.1 entnommen werden.

Bau-km 2+555 bis 3+127 - Willmerstraße

Die Willmerstraße verbindet in West-Ost-Richtung die Schützenallee und die Hildesheimer Straße mit je zwei Fahrstreifen pro Fahrtrichtung zwischen Heuerstraße und Hildesheimer Straße. Im Bestand wird die Willmerstraße von dem Bauwerk Brücke über Hildesheimer Straße (Teil-BW 3624528-0) sowie im Westen von den Ein- und Ausfahrrampen überspannt (Abbildung 62). Die Willmerstraße dient somit als Verbindungsstraße zu den Ein- und Ausfahrrampen von und nach Fahrtrichtung „Landwehr-Kreisel“ des teilplanfreien Knotenpunktes Hildesheimer Straße.

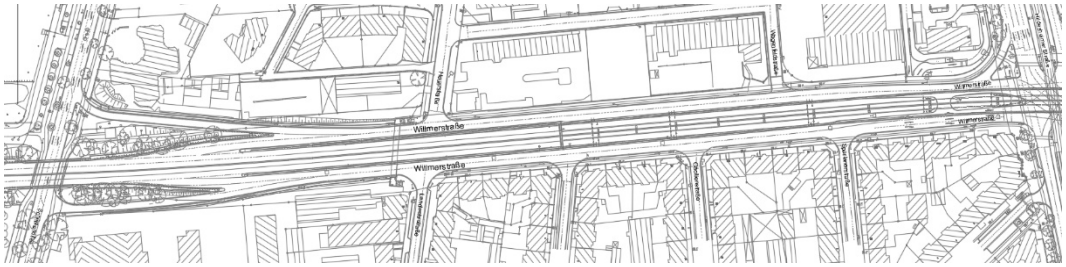


Abbildung 62: Willmerstraße Bestand

Das Brückenbauwerk inklusiv der Ein- und Ausfahrrampen entfällt und wird durch das Bauwerk 07 Tunnel Hildesheimer Straße von Bau-km 2+308 bis Bau-km 3+413 ersetzt. Um in Fahrtrichtung Landwehr-Kreisel auf den Südschnellweg aufzufahren, ist es auch weiterhin notwendig die Willmerstraße als Verbindungsstraße zwischen den beiden teilplanfreien Knotenpunkten Schützenallee und Hildesheimer Straße zu nutzen.

Nach der Herstellung des Tunnelbauwerks in offener Bauweise wird die Willmerstraße neu hergestellt. Eine umgestaltende Planung der Willmerstraße im Bereich zwischen der Schützenallee und der Hildesheimer Straße obliegt jedoch der LHH und kann den informativ beigefügten Planunterlagen Unterlage 16.1 entnommen werden.

Bau-km 3+144 - Hildesheimer Straße

Die Hildesheimer Straße ist eine vierstreifige Landesstraße (L 393) und unterquert in Nord-Süd-Richtung den Südschnellweg an Bau-km 3+145. Die jeweils zweistreifigen Richtungsfahrbahnen werden durch Straßenbahnschienen baulich voneinander getrennt. Im Knotenpunktbereich Hildesheimer Straße / Willmerstraße verbreitert sich die Hildesheimer Straße von Norden um eine Rechtsabbiege- sowie zwei Linksabbiegespuren. Von Süden kommend verbreitert sich die Hildesheimer Straße um zwei Linksabbiegespuren. Nach rechts auf den Südschnellweg kann von einer gemeinsamen Geradeaus- und Rechtsspur abgebogen werden. Der Knotenpunkt Hildesheimer Straße wird vom Südschnellweg mit dem Bauwerk Brücke über Hildesheimer Straße (Teil-BW 3624528-0) in Ost-West-Richtung überspannt (siehe Abbildung 63).

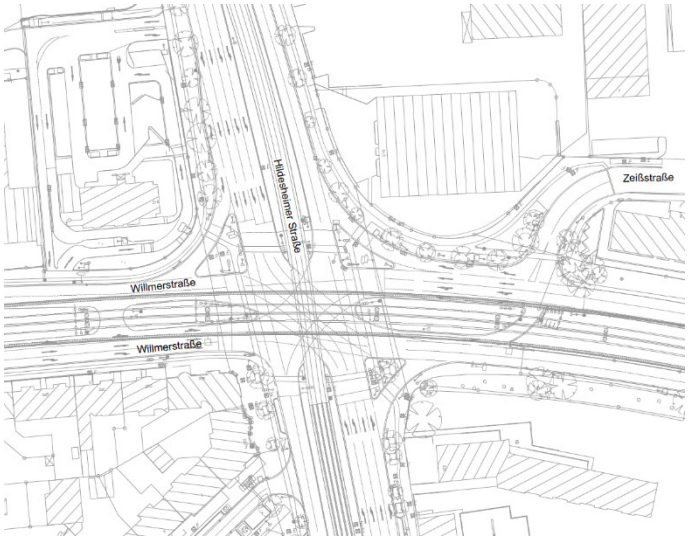


Abbildung 63: Knotenpunkt Hildesheimer Straße Bestand

Das Bestandsbauwerk Brücke über Hildesheimer Straße (Teil-BW 3624528-0) wird zurückgebaut und durch das Bauwerk 07 Tunnel Hildesheimer Straße ersetzt. Im Anschluss an die Tunnelherstellung wird der Knotenpunktbereich der Hildesheimer Straße mit allen im Bestand vorhandenen Fahrbeziehungen wiederhergestellt (Abbildung 64). Die Ausbildung des Knotenpunktes wird in Abschnitt 4.5.2 beschrieben.

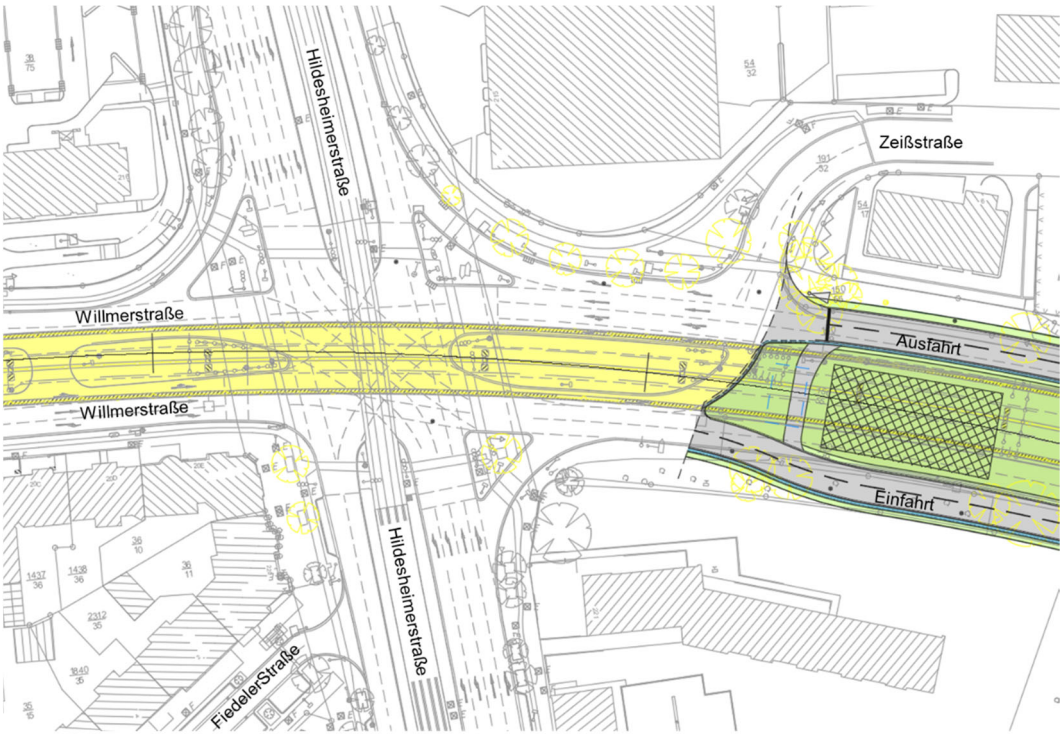


Abbildung 64: Knotenpunkt Hildesheimer Straße Wiederherstellung

Bau-km 3+215 - Zeißstraße

Die Zeißstraße wird nach Abschluss der Tunnelbaumaßnahme wie im Bestand vorhanden wiederhergestellt (Abbildung 65). Genauere Erläuterungen werden in Abschnitt 4.5.2 im Zuge des Knotenpunktes beschrieben.

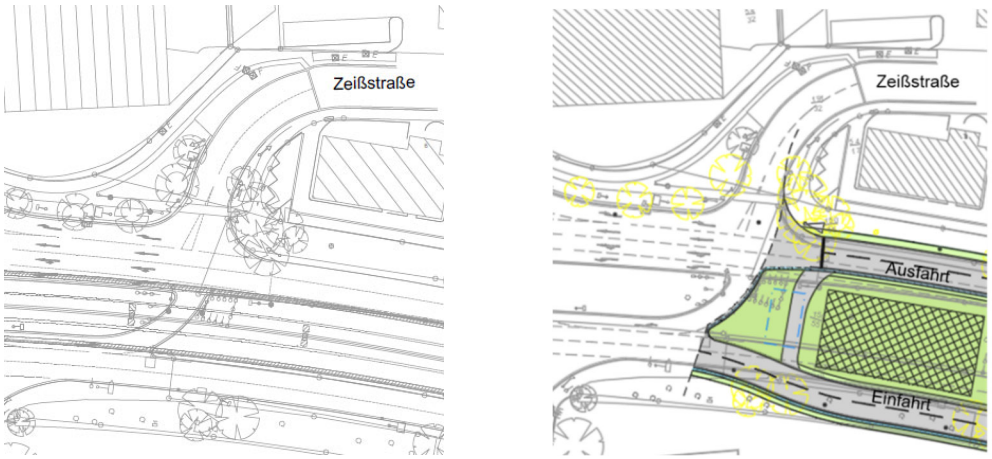


Abbildung 65: Knotenpunkt östlich Hildesheimer Straße / Zeißstraße. Links Bestand, rechts Wiederherstellung

4.3 Linienführung

4.3.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

Anpassung der Trasse des Südschnellwegs

Die Trasse des Südschnellwegs wurde in den nachfolgenden Teilbereichen angepasst bzw. optimiert.

Von Bau-km 0+037 bis Bau-km 0+383

Im Westen schließt der Südschnellweg bei Bau-km 0+037 unmittelbar an den Landwehr-Kreisel an. Zwischen Bau-km 0+037 und Bau-km 0+383 im Bereich westlich der Ihme verbleibt die Achse in der Bestandslage. Der Trassenverlauf des Südschnellwegs ist dementsprechend nach Norden und Süden im Bezug zur Bestandslage verbreitert (symmetrische Verbreiterung) (Abbildung 66). Die Ihme wird in diesem Zuge südlich nach Osten verlegt.

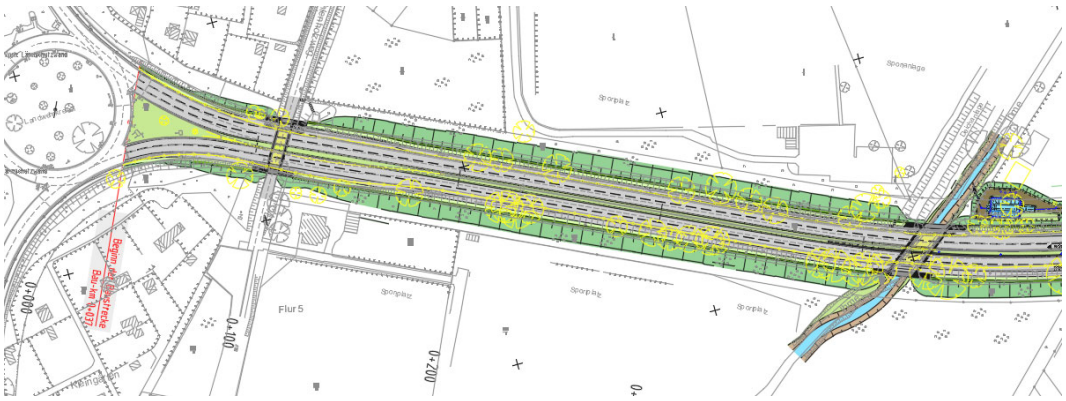


Abbildung 66: Symmetrische Verbreiterung des Südschnellwegs

Von Bau-km 0+383 bis Bau-km 2+587

Zwischen Bau-km 0+383 und Bau-km 2+587 im Bereich östlich der Schützenallee ist die Achse des Südschnellwegs im Bezug zur Bestandslage nach Süden abgerückt (asymmetrische Verbreiterung). Für die Richtungsfahrbahn Ost werden zusätzliche Flächen am südseitigen Bestandsdamm benötigt. Die Richtungsfahrbahn West deckt sich in ihrer Lage im Wesentlichen mit der derzeitigen Bestandslage des Südschnellwegs (Abbildung 67). Dabei wird der nördliche Dammfuß im Bestand gehalten.



Abbildung 67: Asymmetrische Verbreiterung des Südschnellwegs nach Süden

Von Bau-km 2+587 bis Bau-km 3+186

Die Achse zwischen Bau-km 2+587 und Bau-km 3+186 im Tunnelbereich ist im Vergleich zur Bestandsachse des Südschnellwegs um ca. 2,00 m Meter nach Norden abgerückt (Abbildung 68). Dies ist bedingt durch die Herstellung des Tunnels in offener Bauweise und die während der Bauzeit erforderlichen Flächen zur Verkehrsabwicklung im Bereich der Willmerstraße Süd und am Knotenpunkt Hildesheimer Straße im nachgeordneten Netz.

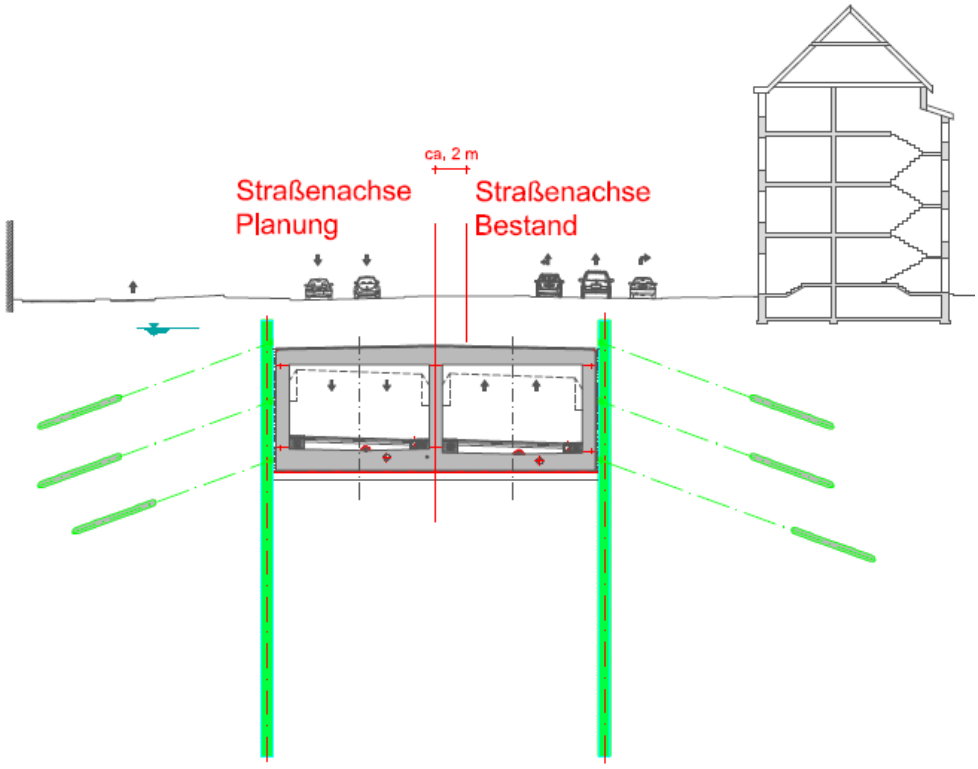


Abbildung 68: Vergleich Lage Tunnelachse zur Bestandslage des Südschnellwegs, Blickrichtung Osten

Von Bau-km 3+186 bis Bau-km 3+862,70

Zwischen Bau-km 3+186 und Bau-km 3+862,70 im Bereich des Bahntrogs ist die Achse des Südschnellwegs im Vergleich zur Bestandslage nach Süden abgerückt, um die bauzeitliche Verkehrsführung auf dem provisorischen Bauwerk (siehe Abschnitt 4.7.4) sicherzustellen. Für die Richtungsfahrbahn Ost werden zusätzliche Flächen südlich der bestehenden Trasse benötigt. An Bau-km 3+862,70 schließt der Südschnellweg wieder an den bestehenden Trassenverlauf an (Abbildung 69).

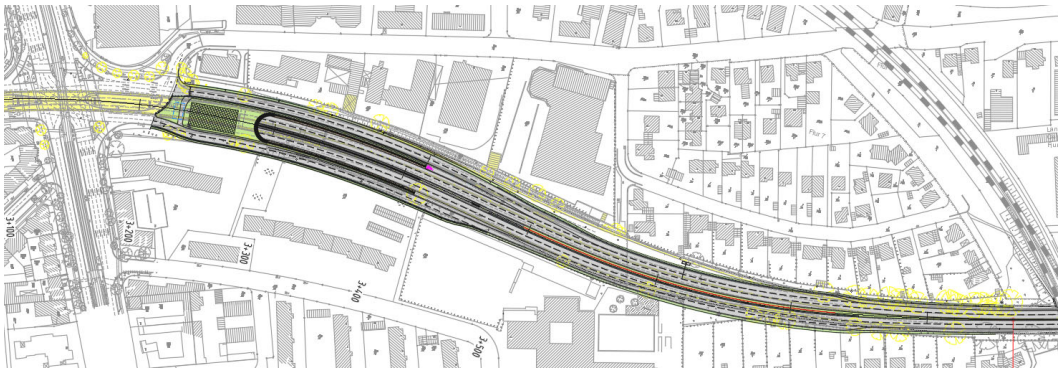


Abbildung 69: Abrückung nach Süden zur Bestandslage des Südschnellwegs

4.3.2 Zwangspunkte und Randbedingungen

Für den Südschnellweg ergeben sich in Stationierungsrichtung maßgebliche Zwangspunkte und Randbedingungen für die Linienführung in Lage und Höhe wie folgt:

- Sämtliche Bestandsbauwerke unter Verkehr gemäß Tabelle 1
- Aufrechterhaltung des Verkehrs auf dem Südschnellweg
- Bestandsanschluss an den Landwehr-Kreisel bei Bau-km 0+037 in Lage und Höhe und infolge dessen symmetrische Dammaufweitung zwischen Bau-km 0+037 und ca. Bau-km 0+500
- Parallelverlauf der Ihme im Bereich ca. Bau-km 0+800 bis 1+000
- Biotope und FFH-Lebensraumtypen
- Hochwasserschutz (Dammanlagen Ihme und Leine)
- Lage im Überschwemmungsgebiet, dadurch Festlegung der lichten Höhen der Bauwerke im Bereich der Ihme, Maschgraben, Leine und Leineflut unter Berücksichtigung des HQ100 + 0,50 m
- Kleingartenanlagen und Sportvereine
- Grundwasserhöhe und -strömung östlich der Schützenallee
- Grundwasserverhältnisse im Bereich der Leine (gespanntes Grundwasser)
- Anbindung an das nachgeordnete Netz bei Bau-km 2+550 und 3+200
- Vorhandene Bebauung und Nutzungen im Streckenabschnitt Ost (z. B. vorhandene Wohnbebauung und Gewerbegebiete)
- Aufrechterhaltung des Betriebs der Stadtbahn (ÜSTRA)

- Abstand der Trasse zwischen Südschnellweg und Gebäuden für Feuerwehreinsätze
- Denkmalgeschützte Gründerzeitbauten Willmerstraße (in Bezug auf die Verbauart)
- RW- und SW-Kanäle sowie Versorgungsleitungen im Streckenabschnitt Ost
- Bestandsanschluss an den Trog unter den DB-Brücken bei Bau-km 3+862,70 in Lage und Höhe

4.3.3 Linienführung im Lageplan

Der Südschnellweg, welcher zurzeit in Bezug auf Lage und Gradiente nicht mehr dem aktuellen Regelwerk entspricht, wird durch den geplanten Ausbau gemäß RAA dem aktuellen Regelwerk entsprechend neu hergestellt. Die Linienführung wurde im Vergleich zum Bestand optimiert. In Einzelfällen können, aufgrund der unter 4.3.2 genannten Zwangspunkte, folgende Grenzwerte der RAA hinsichtlich der Lage nicht eingehalten werden.

Bau-km 2+192,338: Klothoidenparameter 900 ist kleiner als 1166,66 (A<R/3).

Bau-km 2+501,063: Klothoidenparameter 900 ist kleiner als 1166,66 (A<R/3).

Bau-km 2+732,492: Die Länge der Zwischengeraden zwischen Gleichbögen ist mit 276 m kleiner als 400 m.

Bau-km 3+788,083: Radienverhältnis aufeinanderfolgender Bögen ist größer als 1.5.

Der erforderliche Sicherheitsstandard wird bei diesen Abweichungen im Bereich des Westportals über den Nachweis der Haltesichtweiten und im Bereich des Ostportals über eine Beschränkung der zulässigen Geschwindigkeit erreicht.

Die Trassierung des Südschnellwegs erfolgt gemäß RAA, Entwurfsklasse EKA 3. Hierfür gelten die folgenden Mindestparameter der Linienführung im Lageplan:

- min R = 280 m, min L = 55 m, mit min A = 90, min $R_{q\ nach\ außen}$ = 1.050m

Eine Zusammenstellung der geplanten Lagetrassierung im Streckenverlauf ist der nachfolgenden Tabelle 10 zu entnehmen.

Die Trassierung im Lageplan der Ein- und Ausfahrrampen wird in Abschnitt 4.5.2 erläutert.

Die Achse kann in einem Großteil der Baustrecke richtlinienkonform hergestellt werden. Parameter, die nicht gem. RAA eingehalten werden, sind kursiv und farbig hinterlegt.

Tabelle 10: Zusammenstellung der geplanten Lagetrassierung im Streckenverlauf

Bau-km	Trassierungselement	Länge [m]	Radius [m]	Klothoide (A) [-]
0+000.000	Gerade	340,993	∞	0
0+340,993	Klothoide	66,667	∞	200
0+407,66	Kreisbogen	376,624	-600	0
0+784,284	Klothoide	66,667		200
0+850,95	Gerade	1341,387	∞	0
2+2192,338	Klothoide	231,429	∞	*900*
2+423,766	Kreisbogen	77,297	-3500	0
2+501,063	Klothoide	231,429		*900*
2+732,492	Gerade	*275,639*	∞	0
3+008.13	Klothoide	106,00	∞	272
3+114,13	Kreisbogen	271,65	700	0
3+385,778	Klothoide	82,29		240
3+468,063	Klothoide	96,00		240
3+564,063	Kreisbogen	117,94	-600	0
3+682,006	Klothoide	106,08		-305
3+788,082	Kreisbogen	215,96	-1900	0
4+004,038	Kreisbogen	0,00	-1900	0

Bedingt durch den gewählten Fahrbahnaufbau, müssen im Streckenabschnitt Ost im Bereich des Bestandstrogs unter den DB-Brücken beide Fahrbahnen nach außen geneigt werden (Abschnitt 0). Dies ist gemäß RAA ab einer Radiengröße R ≥ 1.050 m zulässig. Der Bestandsradius mit R = 1.900 m entspricht diesen Anforderungen. Hierfür muss der Bestandstrog unter den DB-Brücken von der bisher vorhandenen Einseitneigung (Abbildung 70) zu einem Dachprofil (Abbildung 71) umgebaut werden.

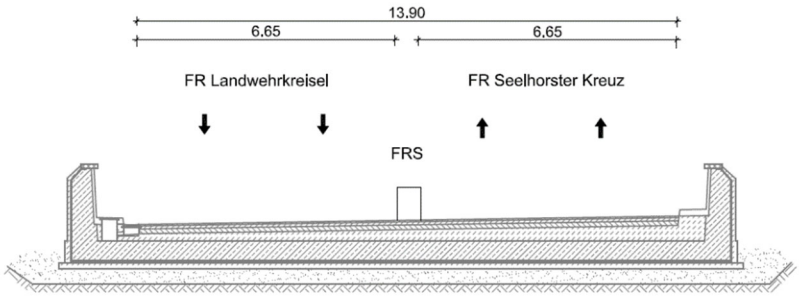


Abbildung 70: Bestandstrog unter den DB-Brücken mit vorhandener Einseitneigung

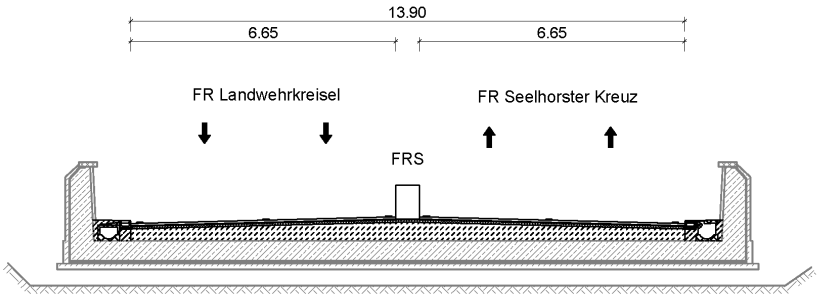


Abbildung 71: Bestandstrog unter den DB-Brücken umgebaut auf Dachprofil

4.3.4 Linienführung im Höhenplan

Die Höhenentwicklung der durchgehenden Strecke orientiert sich an der vorhandenen Höhenlage des Straßendamms des Südschnellwegs, den Randbedingungen aus den Zwangspunkten gemäß Abschnitt 4.3.2 sowie der Straßenentwässerung.

Weitere bestimmende Punkte sind die folgenden Mindestparameter der Linienführung im Höhenplan:

- min HK = 3.000 m, min HW = 2.600, min T = 100 m
- min s ≥ 1 % (Ausnahme s ≥ 0,7 %), max s = 6 %, min s_{BW} = 0,7 %

Um die Eingriffe in das Umfeld und in die Landschaft so gering wie möglich zu halten sowie die Baukosten durch Weiternutzung des bestehenden Straßendamms in seiner derzeitigen Höhenlage zu reduzieren, wird die Mindestlängsneigung der RAA unterschritten. Im Zuge der Vorentwurfsplanung wurden die vorgesehenen Längsneigungen im Bereich der Strecke ab Bau-km 1+155 bis Bau-km 2+228 inklusiv der Brückenbauwerke mit min s = 0,5 % geplant. Bei dem restlichen Streckenverlauf konnte jedoch min s ≥ 0,7 % eingehalten werden. Um die Entwässerung der Strecke vor allem in den Verwindungsbereichen trotz der geringen Längsneigung zu gewährleisten, wurde die Anzahl der Straßenabläufe erhöht.

Im Bereich des Tunnels wird die maximal zulässige Längsneigung gemäß RABT 2006 in den Tunneleingangsbereichen von 5 % ausgenutzt, um die herzustellende Tunnellänge zu optimieren.

Eine Zusammenstellung der geplanten Höhentrassierung im Streckenverlauf ist der nachfolgenden Tabelle 12 zu entnehmen.

Die Trassierung im Höhenplan der Ein- und Ausfahrrampen wird in Abschnitt 4.5.2 erläutert,

Die in der RAA geforderten Parameter können überwiegend eingehalten werden. Lediglich im Bereich der Bestandsanschlüsse, Landwehrkreisel und Bestandstrog unter den DB-Brücken, muss die minimale Tangentenlänge unterschritten werden, um an den Bestand anschließen zu können (kursiv und grau hinterlegt). Der erforderliche Sicherheitsstandard wird bei diesen Abweichungen jedoch über eine Beschränkung der zulässigen Geschwindigkeit bzw. über den Nachweis der Sichtweiten erreicht.

Tabelle 11: Zusammenstellung der geplanten Höhentrassierung im Streckenverlauf von Landwehr-Kreisel nach Seelhorster-Kreuz

Bau-km	**Längsneigung [%]**	**Halbmesser [m]**	**Tangentenlänge [m]**
von Landwehr-Kreisel nach Seelhorster-Kreuz (Fahrtrichtung Ost)			
0+019,46	0,75	4.800	*30*
0+290,00	-0,60	-14.791,5	100
0+615,06	0,70	22000	143
1+153,26	-0,50	-16.648,09	100
1+620,62	0,50	20.000	100
2+226,17	-5,00	-7.200	198
2+557,85	0,70	3.510	100
3+252,71	5,0	4.660	100
3+485,90	-1,4	3.200	102
3+755,28	-1,22	-111.111	100
3+970,79	0,70	4.000	*38*

Tabelle 12: Zusammenstellung der geplanten Höhentrassierung im Streckenverlauf von Seelhorster-Kreuz nach Landwehr-Kreisel

Bau-km	Längsneigung [%]	Halbmesser [m]	Tangentenlänge [m]
von Seelhorster-Kreuz nach Landwehr-Kreisel (Fahrtrichtung West)			
0+019,46	0,75	4.800	*30*
0+290,00	-0,75	-13.400,66	100
0+591,31	0,72	13.661,43	100
1+153,26	-0,50	-16.667	100
1+620,62	0,50	20.000	100
2+226,17	-5,00	-7.200	198
2+557,85	0,70	3.510	100
3+049,95	0,85	133.335,13	100
3+252,71	5,0	4.819,28	100
3+473,21	-1,22	3.220	100
3+970,79	0,70	4.000	*38*

4.3.5 Räumliche Linienführung und Sichtweiten

Gemäß RAA sollen Lageplan- und Höhenplanelemente so überlagert werden, dass optische Verzerrungen und Sicherheitsdefizite erkannt und vermieden werden. Ziel ist eine optisch ruhige Linienführung. Mit der Anwendung der gewählten Entwurfselemente sowie der Berücksichtigung der Zwangspunkte wird diesem Grundsatz Rechnung getragen.

Die erforderlichen Haltesichtweiten werden im gesamten Streckenabschnitt West in beide Fahrtrichtungen bei einer Geschwindigkeit von 100 km/h, einem Fahrzeugrückhaltesystem mit einer Systemhöhe von ≤ 0,90 m und dem Ausschluss einer Mittelstreifenbepflanzung eingehalten.

Der Streckenbereich im Tunnel und den Trögen wird für eine Geschwindigkeit von 80 km/h geplant. Die erforderlichen Haltesichtweiten in beiden Fahrtrichtungen bei einer Geschwindigkeit von 80 km/h werden eingehalten. Die dem Vorentwurf zugrunde gelegte Geschwindigkeitsbegrenzung auf 80 km/h basiert auf dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau Nr. 10/2006. Die endgültige Festlegung der Geschwindigkeitsbegrenzung im Tunnel erfolgt noch in Abstimmung mit der Straßenverkehrsbehörde.

Im Streckenabschnitt Ost können die Sichtweiten im Anschluss an den Tunnel, Fahrtrichtung von Landwehr-Kreisel nach Seelhorster-Kreuz zwischen Bau-km 3+580 und 3+640 aufgrund der LSW im Mittelstreifen bei einer Geschwindigkeit von 100 km/h nicht eingehalten werden. Um die erforderlichen Sichtweiten einzuhalten, wird hier eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 80 km/h festgelegt. Die Begrenzung der Höchstgeschwindigkeit in diesem Bereich ist vertretbar, da sich

hier auch der Einfädelungsstreifen der Auffahrtsrampe der Hildesheimer Straße befindet und sich die Fahrbahn des Südschnellwegs im weiteren Verlauf wieder auf die Bestandsbreite verjüngt, um an den Bestandstrog unter den DB-Brücken anzuschließen.

Im Streckenabschnitt Ost Fahrtrichtung vom Seelhorster Kreuz zum Landweh-Kreisel werden die erforderlichen Haltesichtweiten bei einer Geschwindigkeit von 100 km/h eingehalten. Lediglich an Bau-km 3+580 kommt es zu einer Unterschreitung der Sichtweite von 1,7 %. Aufgrund der Einfahrt in den Tunnel und der sich in diesem Bereich befindlichen Ausfahrt auf die Hildesheimer Straße wird die Geschwindigkeit vorzeitig auf 80 km/h begrenzt.

4.4 Querschnittsgestaltung

4.4.1 Querschnittselemente und Querschnittsbemessung

Der Querschnitt RQ 25, mit einer Kronenbreite von 25 m (Abbildung 73) bzw. 25,60 m bei dem Erfordernis von Lärm-, Irritations- oder Kollisionsschutzwänden (Abbildung 74), wird von Bau-km 0+037 bis Bau-km 3+660, mit Ausnahme der Trog und Tunnelstrecke, hergestellt. Ab Bau-km 3+660 wird die Ausbaustrecke auf den Bestand verzogen

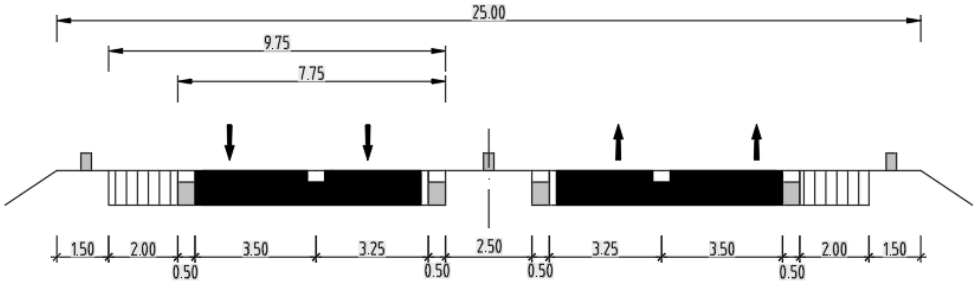


Abbildung 72: Regelquerschnitt RQ 25

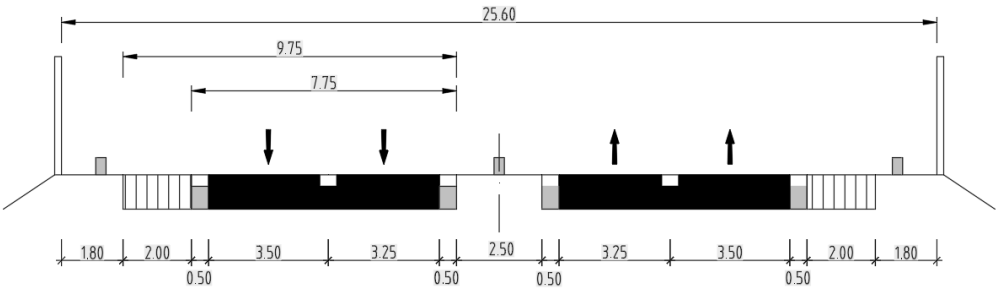


Abbildung 73: Regelquerschnitt RQ 25 mit Lärm-, Irritations- oder Kollisionsschutzwänden

Querschnitte im Bereich von Lärmschutzanlagen

Aufgrund notwendiger Lärmschutz- (LSW), Irritationsschutz- und Kollisionsschutzwände (KSW) im Streckenabschnitt West (siehe auch Abschnitt 0) wird der Bankettbereich in diesem Streckenabschnitt auf eine Breite von 1,80 m verbreitert (Abbildung 74).

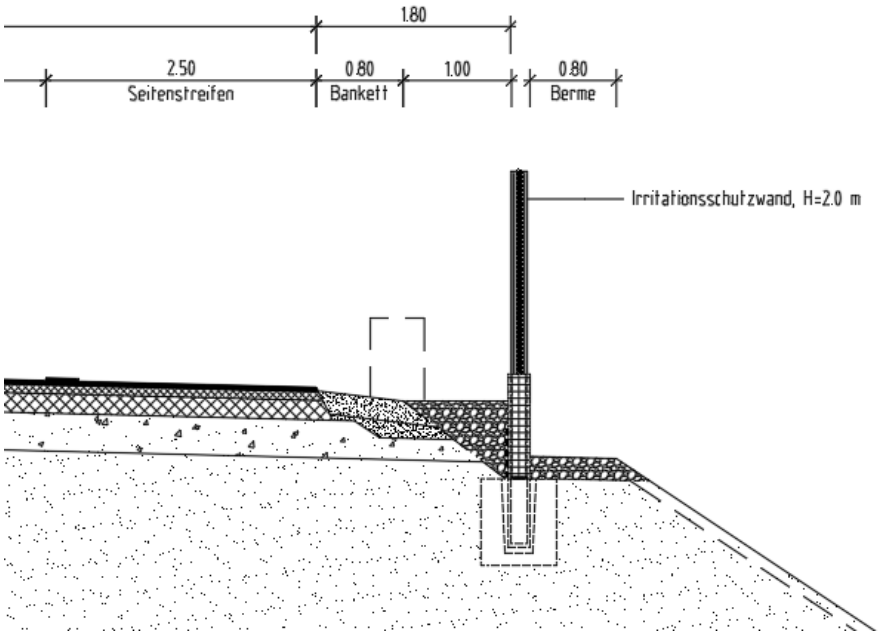


Abbildung 74: Bankettbereich mit Lärm-, Irritations- oder Kollisionsschutzwand

Im Streckenabschnitt Ost zwischen dem Ostportal und dem Bestandstrog wird der Mittelstreifen aufgrund der notwendigen LSW und dem FRS (Fahrzeugrückhaltesystem) von einer Breite von 2,50 m auf eine Breite von 3,00 m aufgeweitet (Abbildung 75).

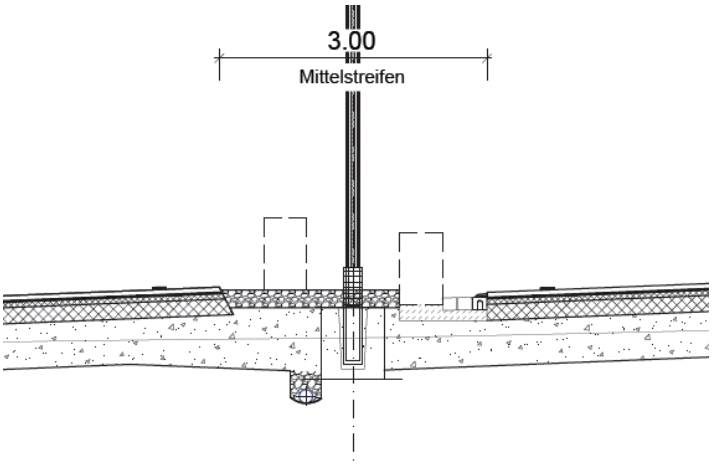


Abbildung 75: Mittelstreifen mit Lärmschutzwand zwischen dem Ostportal und dem Bestandstrog

Querschnitte auf den Brückenbauwerken

Im Bereich der Bauwerke über die Ihme (BW 03), den Hemminger Maschgraben (BW 04) und die Leineflutmulde (BW 05) erhält der Südschnellweg den Querschnitt RQ 25 B (Abbildung 76). Bei der Gestaltung der Brückenkappen werden die Anforderungen der RPS berücksichtigt.

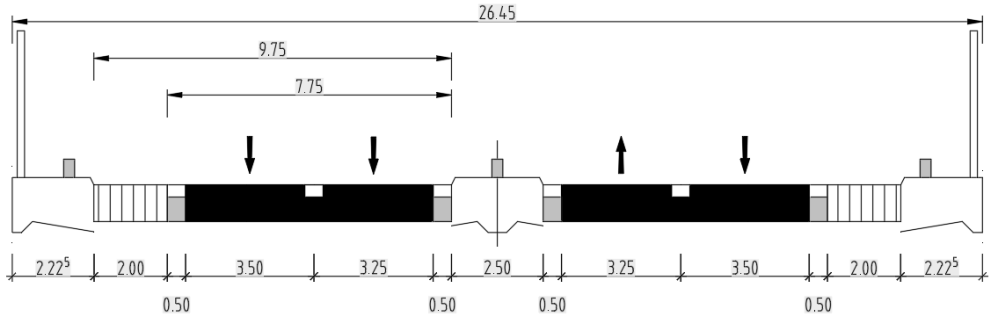


Abbildung 76: Regelquerschnitt Brücken RQ 25 B mit LSW bzw. KSW

Das Bauwerk im Bereich der Leine (BW 06) wird mit einem Querschnitt RQ 25 B ohne Lärmschutz- oder Kollisionsschutzwänden ausgebildet (Abbildung 77).

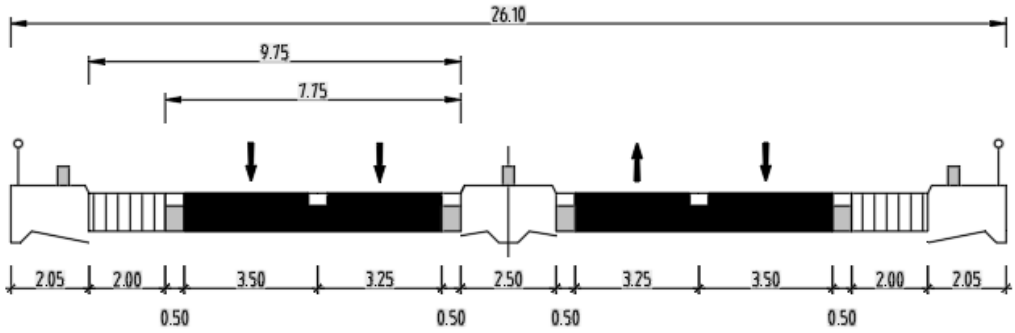


Abbildung 77: Regelquerschnitt Brücken RQ 25B (Leine) ohne LSW bzw. KSW

Querschnitt im Tunnel

Im Bereich des Tunnels (BW 07) wird der Südschnellweg mit einem Regelquerschnitt RQ 31 t gemäß RAA ausgebaut (Abbildung 78).

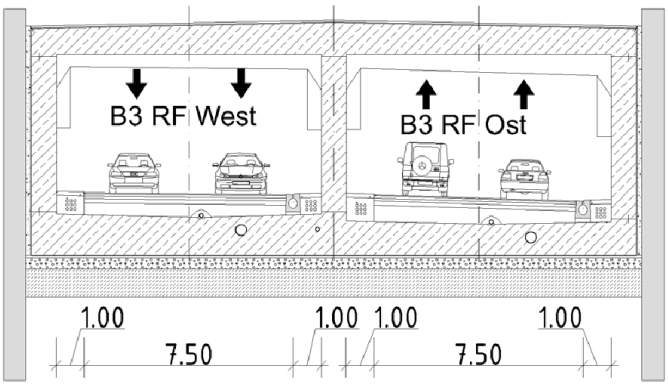


Abbildung 78: Regelquerschnitt RQ 31 t für Tunnel

Entwässerung

Im Bereich von Geraden wird die Fahrbahn des Südschnellwegs als Dachprofil ausgebildet. Beide Fahrbahnen sind zur Fahrbahnaußenkannte geneigt. Das Oberflächenwasser kann über den Seitenraum und die Böschung versickern.

Im Streckenabschnitt West wird im Bereich der Radien die Fahrbahn des Südschnellwegs als Sägezahnprofil, beide Fahrbahnen sind zur Kurveninnenseite geneigt, ausgebildet. Das Oberflächenwasser der nach außen geneigten Fahrbahn versickert ebenfalls über den Seitenraum und die Böschung. Das anfallende

Oberflächenwasser der zum Mittelstreifen hin geneigten Fahrbahn von ca. Bau-km 0+400 bis ca. 0+850 wird in einer 2-reihigen Rinne sowie Straßenabläufen gefasst und über eine Mittelstreifenentwässerung abgeleitet. Die Rinne sowie das zur Randeinfassung benötigte Flachbord gehen im Bereich des Sägezahnprofils zu Lasten des 2,50 m breiten Mittelstreifens.

Die Fahrbahn wird im Kurvenbereich von ca. Bau-km 3+500 bis ca. 3+750 ebenfalls als Sägezahnprofil ausgebildet. Das anfallende Oberflächenwasser wird in einer 2-reihigen Rinne sowie Straßenabläufen gefasst und über einen Transportkanal im Seitenraum abgeleitet. Die Rinne sowie ein benötigter OPA-Stein gehen zu Lasten des 3,00 m breiten Mittelstreifens. Auf ein Flachbord wird verzichtet und die in diesem Bereich vorhandenen Betonschutzwand (BSW) als Randeinfassung genutzt. Der Mittelstreifen endet bei Bau-km 3+755 und der Südschnellweg verzieht auf den Bestandsquerschnitt. In diesem Bereich wird auch das Sägezahnprofil aufgrund des gewählten Fahrbahnoberbaus und der notwendigen Oberflächenentwässerung auf ein Dachprofil verzogen. Hier ergibt sich somit eine zur RAA regelkonforme Falschneigung im Kurvenbereich.

Genauere Angaben zur Straßenentwässerung sind dem Abschnitt 4.12.1 zu entnehme sowie in der Unterlage 8 bzw. 5 und 14.2 dargestellt.

Querschnitte auf den Rampen

Im Bereich der Rampen zur Schützenallee erhält der Südschnellweg den Rampenquerschnitt RRQ 1 (Abbildung 79) und im Bereich der Rampen zur Hildesheimer Straße den Rampenquerschnitt RRQ 2 (Abbildung 80).

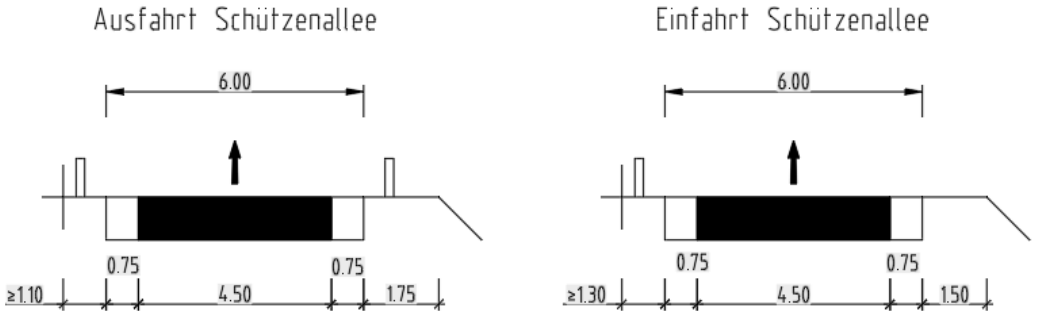


Abbildung 79: Rampenquerschnitt RRQ 1 Ein- und Ausfahrt Schützenallee

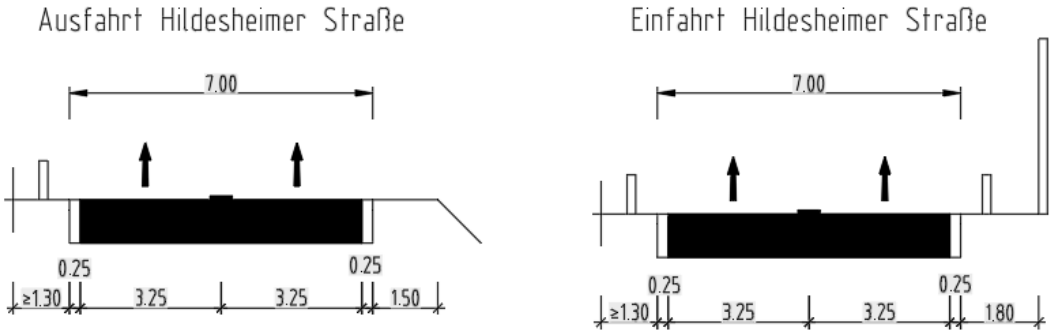


Abbildung 80: Rampenquerschnitt RRQ 2 Aus- und Einfahrt Hildesheimer Straße

Querneigung

Die vorgesehenen Querneigungen entsprechen den Vorgaben der RAA und sind den Querneigungsbändern im Höhenplan in Unterlage 6 zu entnehmen.

4.4.2 Fahrbahnbefestigung

Die Ermittlung der Belastungsklassen erfolgt nach den RSTO 12 auf Grundlage der prognostizierten Verkehrszahlen im Schwerverkehr.

Eine Übersicht der ermittelten Belastungsklassen, Frostempfindlichkeitsklassen sowie die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus kann den nachfolgenden Tabellen (Tabelle 13 und Tabelle 14) entnommen werden.

Tabelle 13: Übersicht der Belastungsklassen durchgehende Strecke Südschnellweg

Abschnitt	Belastungs-klasse	Frostemp-findlichkeit	Mindestdicke frostsicherer Oberbau
Streckenabschnitt West	Bk 32	F2	65 cm
Tunnel und Trog	Bk 32	F3	75 cm
Streckenabschnitt Ost	Bk 32	F3	75 cm
Einfahrt West (Schützenallee)	Bk 3,2	F3	75 cm
Ausfahrt West (Schützenallee)	Bk 3,2	F3	75 cm
Einfahrt Ost (Hildesheimer Straße)	Bk 10	F3	75 cm
Ausfahrt Ost (Hildesheimer Straße)	Bk 10	F3	75 cm

Im Streckenabschnitt West Bau-km 0+037 bis 2+270 wird als Deckschicht Splittmastixasphalt vorgesehen. Im Bereich Tunnel, einschließlich der Trogstrecken von Bau-km 2+270 bis 3+465 sowie im Streckenabschnitt Ost von Bau-km 3+465 bis 3+862,70 wird aufgrund von Lärmschutzanforderungen offenporiger Asphalt (OPA) eingebaut. Dies erfolgt auch über das Bauende hinaus im gesamten Bestandstrog unter den DB Brücken (Sanierungsstrecke). Im Vergleich zum Splittmastixasphalt mit einem D_{StrO}-Korrekturwert von -2 dB(A) hat der offenporige Asphalt einen D_{StrO}-Korrekturwert von -5 dB(A) bei Geschwindigkeiten von mehr als 60 km/h und wird als aktive Lärmschutzmaßnahme berücksichtigt. Näheres siehe Abschnitt 3.5 und 0.

Tabelle 14: Übersicht der Belastungsklassen nachgeordnete Straßen und Wege

Abschnitt	Belastungs-klasse	Frostempfindlich-keit	Mindestdicke frostsicherer Oberbau
Schützenallee	Bk 1,8	F3	65 cm
Hildesheimer Straße	Bk 3,2	F3	65 cm
Zeißstraße	Bk 1,0	F3	65 cm
Willmerstraße	Bk 3,2	F3	65 cm

Die detaillierte Ermittlung der Belastungsklassen und der einzelnen Fahrbahnaufbauten ist in Unterlage 14.1 enthalten. Der exemplarische Deckenaufbau ist der Unterlage 14.2 zu entnehmen.

4.4.3 Böschungsgestaltung

Die Böschungsgestaltung ist in erster Linie von der Ausdehnung der bestehenden Böschung abhängig. Die Trasse des Südschnellwegs verläuft im Streckenabschnitt West zwischen Landwehr-Kreisel und Schützenallee in Dammlage. Die Böschungen sind mit der Regelneigung von 1:1,5 geplant und im Aufschüttungsbereich auf der Südseite am Böschungsfuß gemäß RAA ausgerundet. Auf der Nordseite bleibt der Böschungsfuß zwischen Bau-km 0+534 und Bau-km 2+151 im Bereich der asymmetrischen Verbreiterung wie im Bestand erhalten. Die Aufschüttungen auf der Nordseite schließen je nach Höhenlage des Südschnellwegs an die bestehende Böschung an. Durch diese Bauweise kann die Flächeninanspruchnahme durch die Verkehrsanlage auf das technisch erforderliche Maß begrenzt werden. In den Bereichen der symmetrischen Verbreiterung wird die bestehende Böschung entsprechend dem neuen Straßenquerschnitt verbreitert.

In den Bereichen der LSW und KSW wird hinter den Wänden analog zur Richtzeichnung RIZ-ING LS 18 eine 80 cm breite Berme zu Wartungszwecken angelegt. Um vor den LSW und KSW den Abfluss des Oberflächenwassers zu gewährleisten, wird ein 1,00 m breiter Keil aus Grobkies (Abbildung 81) vor den Wänden angeordnet.

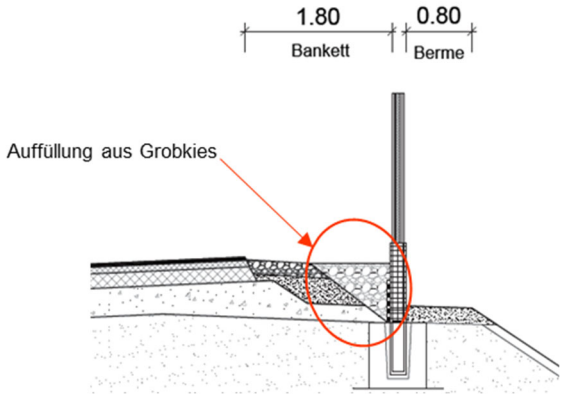


Abbildung 81: Detail für Entwässerung vor LSW bzw. KSW in Anlehnung an RIZ-ING LS 18

In den Böschungsbereichen mit einer Mindestbreite von 5,00 m wird das Niederschlagwasser des Südschnellwegs breitflächig über die Böschung geleitet, vorgereinigt und versickert. Alle Böschungen werden mit 10 cm Oberboden angedeckt.

Die Böschungen, Randbereiche und die restlichen Grünflächen werden mit standortgerechten heimischen Gehölzen bepflanzt.

4.4.4 Hindernisse in Seitenräumen

Der Südschnellweg wird auf dem kompletten Ausbauabschnitt aufgrund der Böschungshöhen, der Trogwände, den Lärmschutz-, Irritationsschutz- bzw. Kollisionsschutzwänden sowie Schilderbrücken im Seitenraum mit Fahrzeugrückhaltesystemen gemäß RPS ausgestattet.

Besondere Hindernisse im Seitenraum sind nicht vorhanden.

4.5 Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten

4.5.1 Anordnung von Knotenpunkten

Im Streckenabschnitt Ost des Südschnellwegs befindet sich der teilplanfreie Knotenpunkt Hildesheimer Straße. Die nördliche Auffahrrampe der Fahrtrichtung Landwehr-Kreisel sowie die südliche Ausfahrrampe zur Hildesheimer Straße verlaufen westlich der Hildesheimer Straße im untergeordneten Netz über rund 700 m entlang der Willmerstraße (Abbildung 82 und Abbildung 83).

Die Ein- und Ausfahrrampen werden im Zuge der Entwurfsplanung auf die Westseite der Schützenallee verlegt und von dort als neuer teilplanfreier Knotenpunkt an den Südschnellweg angeschlossen (siehe Abschnitt 4.5.2, Abbildung 85). Als Knotenpunktform ist zur Minimierung der Flächeninanspruchnahmen weiterhin eine auseinandergezogene Rautenform vorgesehen.

Die Willmerstraße wird auch zukünftig als Verbindungsstraße zwischen den Rampen des Südschnellwegs und der Hildesheimer Straße dienen.

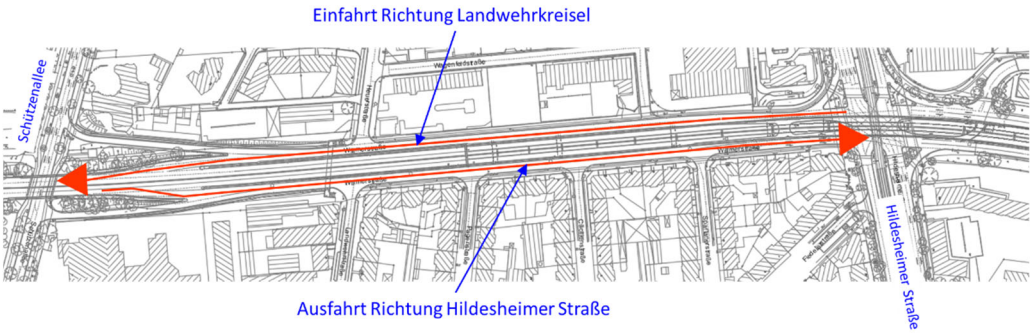


Abbildung 82: Rampen an der Willmerstraße (Bestand)

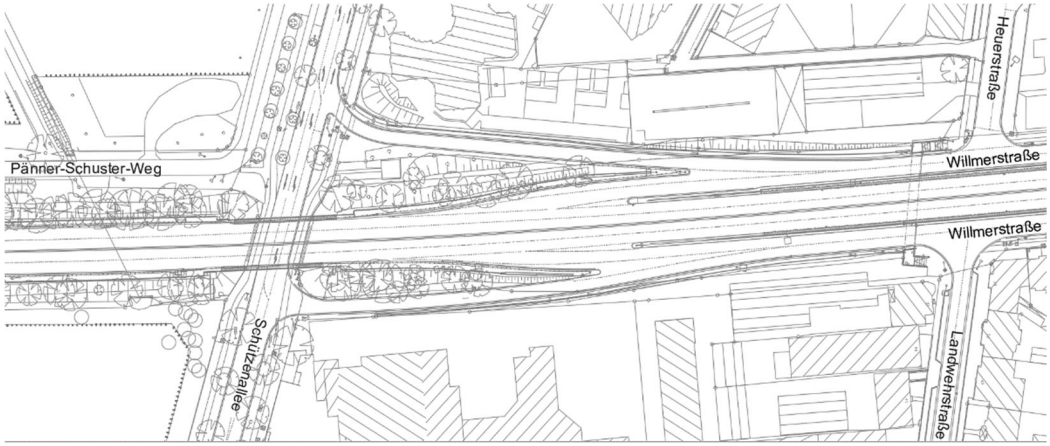


Abbildung 83: Ein- und Ausfahrrampen östlich der Schützenallee, teilplanfrei (Bestand)

Östlich der Hildesheimer Straße befinden sich die nördliche Ausfahrrampe der Fahrtrichtung Hildesheimer Straße sowie die südliche Einfahrrampe der Fahrtrichtung Seelhorster Kreuz (Abbildung 84).

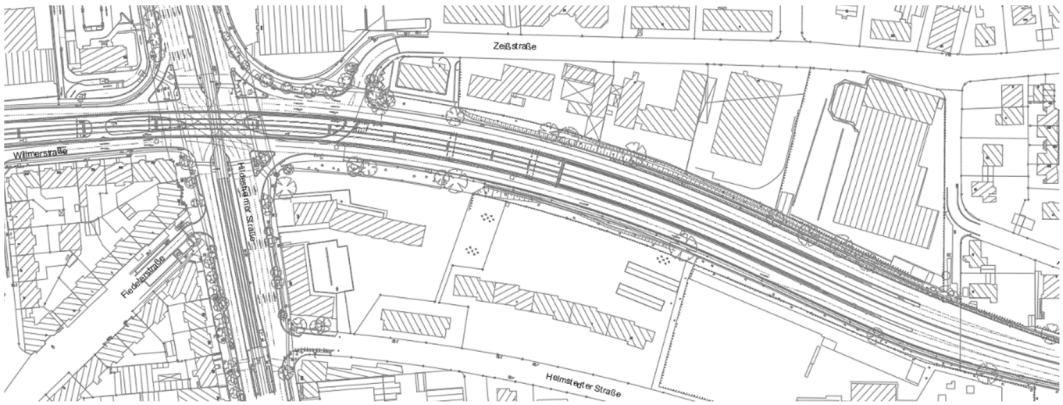


Abbildung 84: Ein- und Auffahrrampe Hildesheimer Straße, teilplanfrei (Bestand)

Der Knotenpunkt Hildesheimer Straße wird auch weiterhin mit den im Bestand vorhandenen Fahrbeziehungen an den Südschnellweg angeschlossen (siehe Abschnitt 4.5.2, Abbildung 89).

Weitere Anschlüsse an das nachgeordnete Netz sind nicht vorgesehen.

4.5.2 Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte

Schützenallee Bau-km 2+550:

Die Ausbildung des Knotenpunktes und des nachgeordneten Netzes erfolgt gemäß RAA und RASt. Am Knotenpunkt Schützenallee / Willmerstraße werden die Sichtweiten durch das Aufstellen einer Lichtsignalanlage eingehalten. Die Einfahrsichtweiten der nördlichen Einfahrrampe auf den Südschnellweg wird eingehalten.

Die bisher parallel der Willmerstraße verlaufenden teilplanfreien Ein- und Ausfahrrampen der Fahrtrichtung Landwehr-Kreisel und der Fahrtrichtung Hildesheimer Straße des Knotenpunkts Hildesheimer Straße (siehe Abschnitt 4.5.1, Abbildung 82) werden im Zuge dieser Entwurfsplanung auf die Westseite der Schützenallee verlegt und als neuer teilplanfreier Knotenpunkt an den Südschnellweg angeschlossen.

Die Einfahrrampe mit Fahrtrichtung Landwehr-Kreisel wird als Typ E1 mit einer Länge von L_a = 250 m und einer Verziehungslänge von L_z = 30 m neu hergestellt. Die Ausfahrrampe mit Fahrtrichtung Hildesheimer Straße wird als Typ A1 mit einer Länge von L_a = 250 m und einer Verziehungslänge von L_z = 30 m neu hergestellt. Beide Rampen sind einstreifige Rampen mit einer Fahrbahnbreite von 6,00 m. Zur Gewährleistung einer ausreichenden Leistungsfähigkeit wird der Knoten kompakt hergestellt. Die Rampen vom Südschnellweg zur Willmerstraße werden zur Erreichung der notwendigen Leistungsfähigkeit am Knoten zusammengezogen. Dementsprechend müssen auch die Ein- und Ausfahrrampen im unmittelbaren Bereich der Schützenallee fahrgeometrisch und nicht fahrdynamisch trassiert werden.

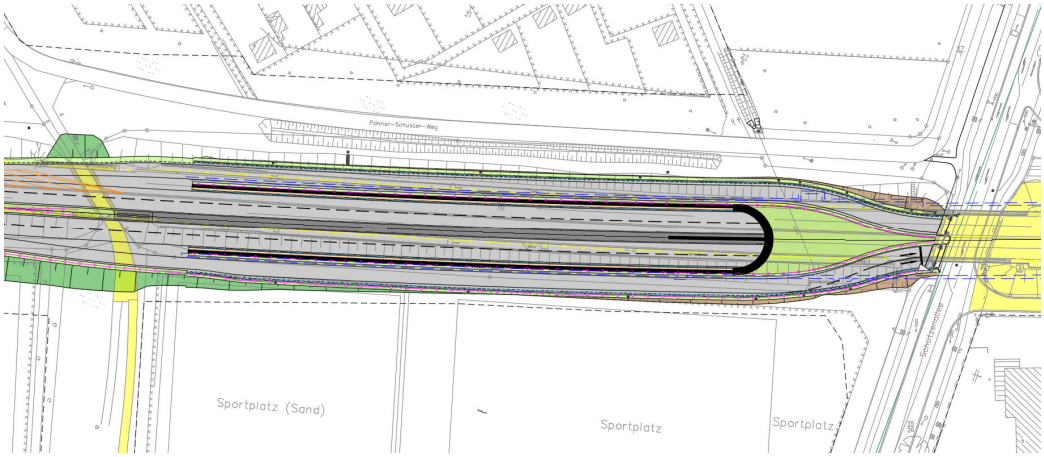


Abbildung 85: Geplante Ein- und Ausfahrrampen westlich der Schützenallee

Im Bereich des Knotenpunktes Schützenallee / Willmerstraße (siehe Abbildung 86) wird die Fahrbahn der Schützenallee wie im Bestand vorhanden wiederhergestellt. Von Norden kommend werden der Geradeaus- und einen Linksabbiegestreifen wiederhergestellt. Es kann somit wie im Bestand vorhanden geradeaus nach Süden gefahren oder nach links in die Willmerstraße abgebogen werden. Ein Abbiegen auf die Einfahrrampe zum Südschnellweg ist entsprechend der bestehenden Verkehrsbeziehungen nicht vorgesehen. Von Süden kommend wird die Geradeausspur wiederhergestellt. Zusätzlich wird ein neuer Rechtsabbiegestreifen mit einer Aufstelllänge von 26 m zur Optimierung der Verkehrsqualität am Knoten hergestellt. Auch von Süden kommend kann, entsprechend der bestehenden Verkehrsbeziehungen, nicht auf die Einfahrrampe zum Südschnellweg abgebogen werden.

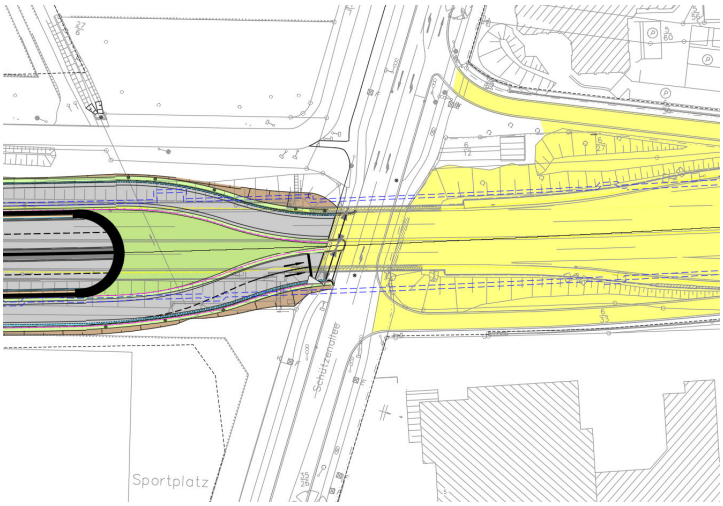


Abbildung 86: Neuer teilplanfreier Knotenpunkt Schützenallee

Um Verkehrsverlagerungen im innerstädtischen Straßennetz zu unterbinden, ist auch an den Ein- und Ausfahrrampen zum und vom Südschnellweg lediglich die Geradeausbeziehung zugelassen. Dies bedeutet, dass kein Ein- und Abbiegen von bzw. zur Schützenallee erlaubt ist. Dies entspricht den heutigen Verkehrsbeziehungen. Vor diesem Hintergrund sind bauliche und straßenrechtliche Maßnahmen wie das Signalisieren des Knotenpunktes aufgrund der querenden Verkehrsströme oder Abbiegeverbote erforderlich. Weiterhin werden, um wiederrechtliche Abbiegevorgänge zu unterbinden, die Straßenführung ohne Abbiegeradien sowie eine Trenninsel in der Mitte der Fahrbahn der Schützenallee hergestellt.

Eine umgestaltende Planung der Willmerstraße im Bereich zwischen der Schützenallee und der Hildesheimer Straße obliegt jedoch der LHH und kann den informativ beigefügten Planunterlagen Unterlage 16.1 entnommen werden.

Die parallel der Schützenallee beidseitig verlaufenden Geh- und Radwege werden wie im Bestand wiederhergestellt. Die Geh- und Radwege sind auf beiden Fahrbahnseiten durch einen mit Bäumen bepflanzten Grünstreifen von der Fahrbahn getrennt. Der Trennstreifen wird lediglich im unmittelbaren Kreuzungsbereich mit der Willmerstraße unterbrochen. Der Einmündungsbereich Schützenallee / Willmerstraße wird wie im Bestand vorhanden in alle Fahrtrichtungen als signalgesteuerter Knotenpunkt wiederhergestellt.

Bei einer dreiphasigen Signalschaltung wird in der morgendlichen Spitzenstunde für die Hauptströme die Verkehrsqualitätsstufe D erreicht (Abbildung 87). In der nachmittäglichen Spitzenstunde wird die Verkehrsqualitätsstufe C erreicht (Abbildung 88).

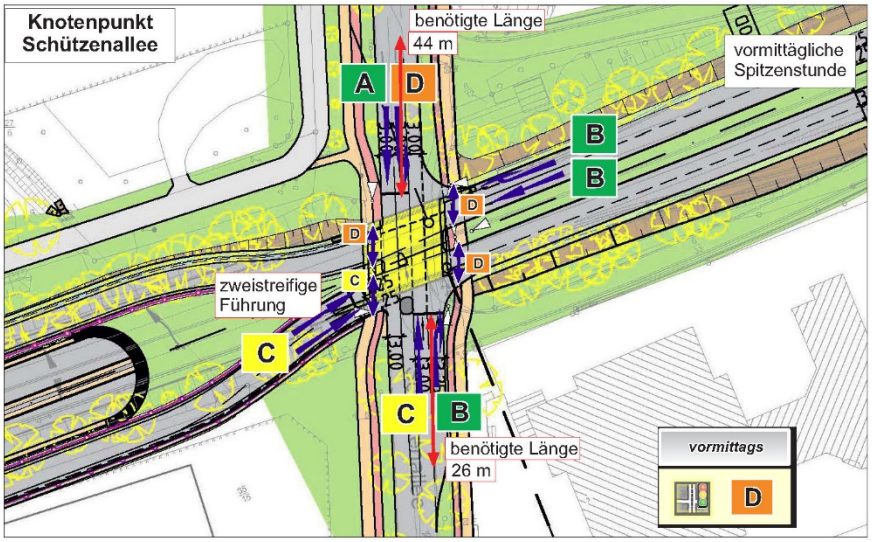


Abbildung 87: morgendliche Spitzenstunde, Qualität des Verkehrsablaufs

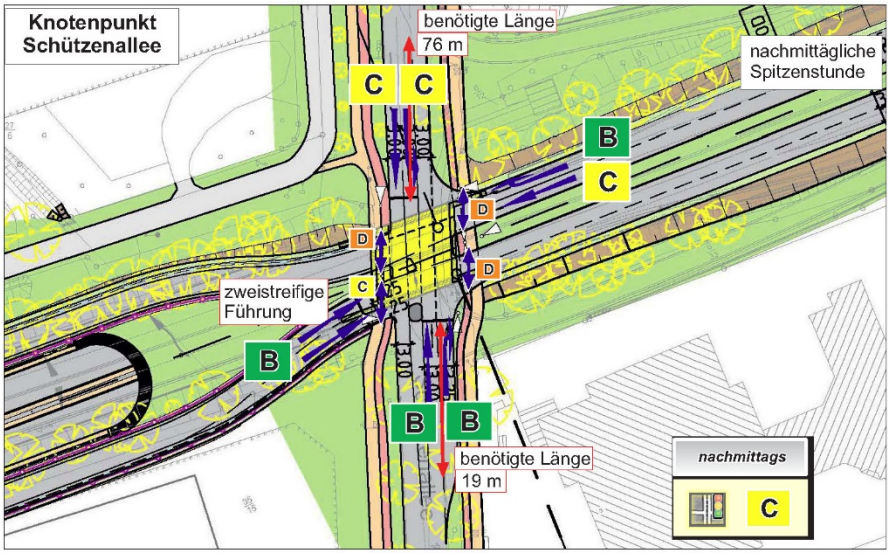


Abbildung 88: nachmittägliche Spitzenstunde, Qualität des Verkehrsablaufs

Hildesheimer Straße Bau-km 3+150:

Der Knoten im Bereich der Hildesheimer Straße wird aufgrund der vorhandenen und der prognostizierten Verkehrsbelastung sowie der querenden Stadtbahnlinie wie im Bestand vorhanden auch künftig teilplanfrei ausgebildet. Die vorhandene Verkehrssituation und die Knotengeometrie werden nicht verändert (siehe Abbildung 89).

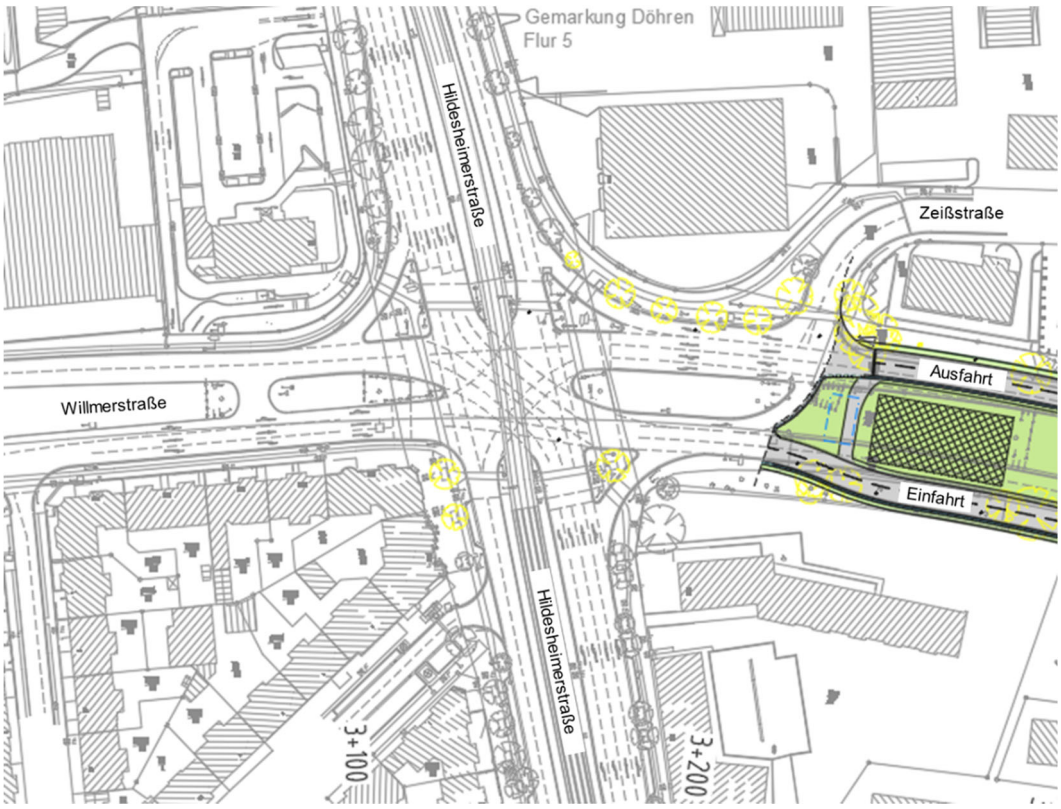


Abbildung 89: Knotenpunktausbildung Hildesheimer Straße (wie im Bestand)

Von Norden kommend werden der freie Rechtsabbieger in die Willmerstraße sowie die zwei Geradeausspuren und die beiden Linksabbiegestreifen zur Auffahrt auf die Rampe Südschnellweg bzw. zum Abbiegen in die Zeißstraße wiederhergestellt.

Von Süden kommend werden die beiden Linksabbiegestreifen in die Willmerstraße mit Fahrtrichtung Schützenallee bzw. Einfahrrampe Südschnellweg mit Fahrtrichtung Landwehr-Kreisel sowie die Geradeausspur und die gemeinsame Geradeaus- und Rechtsabbiegespur zur Auffahrt auf die Einfahrrampe Südschnellweg wiederhergestellt. Um mit Fahrtrichtung Landwehr-Kreisel auf den Südschnellweg aufzufahren, ist es auch weiterhin notwendig die Willmerstraße als Verbindungsstraße zwischen den beiden teilplanfreien Anschlüssen Hildesheimer Straße und Schützenallee zu nutzen.

Von Westen von der Willmerstraße kommend, werden eine Geradeausspur sowie eine gemeinsame Geradeaus- und Linksabbiegespur zum Linksabbiegen in die Hildesheimer Straße mit Fahrtrichtung Norden und die Geradeausspur zum Auffahren auf die Einfahrrampe Südschnellweg sowie ein Rechtsabbiegestreifen zum Rechtsabbiegen auf die Hildesheimer Straße mit Fahrtrichtung Süden wiederhergestellt.

Südliche Einfahrrampe und nördliche Ausfahrrampe:

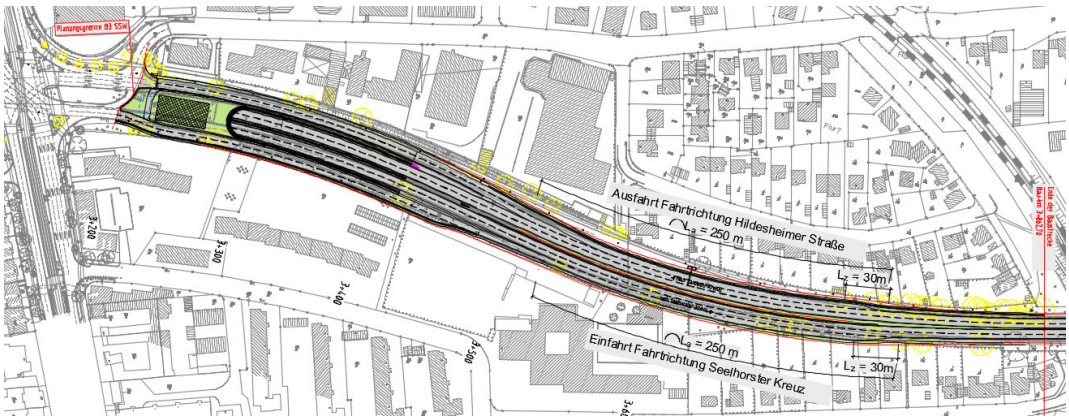


Abbildung 90: Knotenpunkt Hildesheimer Straße Ein- und Ausfahrrampen Südschnellweg

Vom Südschnellweg kann von Osten kommend mit der Fahrtrichtung Landwehr-Kreisel über die nördliche Ausfahrrampe zur Hildesheimer Straße abgefahren werden. Die Ausfahrrampe wird als Typ A2 mit einer Länge von L_a = 250 m und einer Verziehungslänge von L_z = 30 m neu hergestellt. Die Ausfahrrampe ist eine zweistreifige Rampe mit einer Fahrbahnbreite von 7,00 m. Somit stehen dem Ausfahrendem Verkehr zwei Fahrstreifen mit einer Breite von jeweils 3,25 m zur Verfügung (siehe Abbildung 90). Am Knotenpunkt Hildesheimer Straße kann nach rechts in die Zeißstraße abgebogen werden. Weiterhin kann nach rechts in die Hildesheimer Straße mit Fahrtrichtung Norden abgebogen werden. Es kann mit zwei Fahrstreifen geradeaus in die Willmerstraße mit Fahrtrichtung Schützenallee gefahren und mit einem Linksabbieger und einer gemeinsamen Geradeaus- und linksabbiegespur mit Fahrtrichtung Süden in die Hildesheimer Straße abgebogen werden (siehe Abbildung 91).

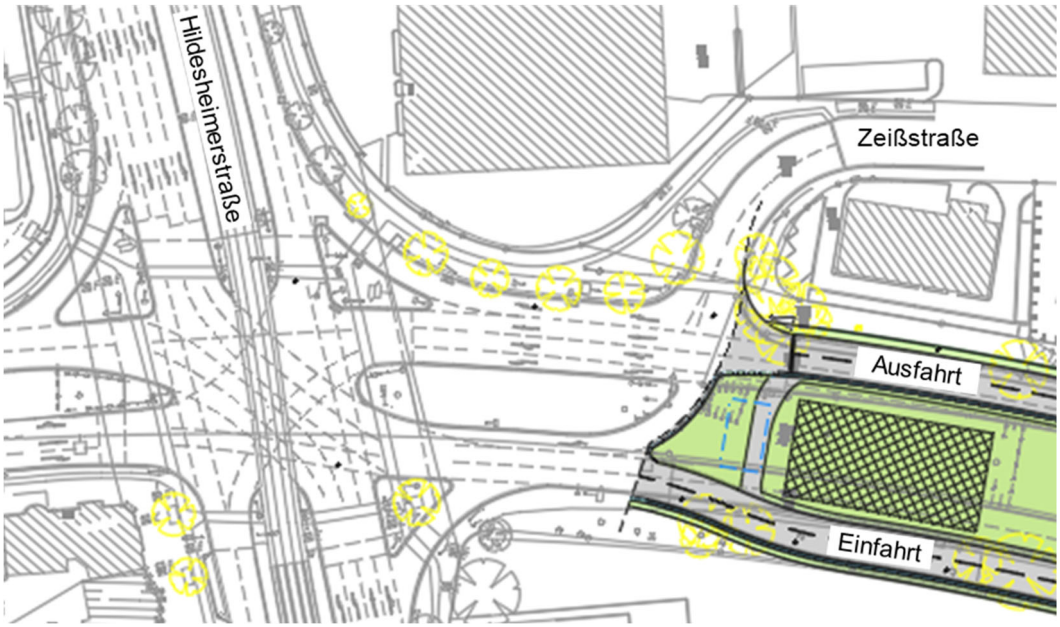


Abbildung 91: Knotenpunkt Hildesheimer Straße Ein- und Ausfahrrampen Südschnellweg

Die südliche Einfahrrampe auf den Südschnellweg mit der Fahrtrichtung Seelhorster-Kreuz wird als Typ E4 mit einer Länge von L_a = 250 m und einer Verziehungslänge von L_z = 30 m neu hergestellt. Die Einfahrrampe ist eine zweistreifige Rampe

mit einer Fahrbahnbreite von 7,00 m. Dem einfahrenden Verkehr stehen auf einer Länge von 250 m zwei Fahrstreifen mit je einer Breite von jeweils 3,25 m zu Verfügung. Anschließend wird auf einen Fahrstreifen verzogen, um einstreifig ebenfalls auf einer Länge von 250 m auf den Südschnellweg einzufahren (siehe Abbildung 90). Aufgrund von Einbußen der Verkehrsqualität zu Spitzenstunden, wird zur Erhöhung der Verkehrssicherheit eine Verkehrsflussdetektion im Bereich vor dem Beschleunigungsstreifen angeordnet (Abbildung 92). Hierzu wird auf der Einfahrrampe eine Signalanlage (zweifeldriges Signal Gelb-Rot) installiert, die den zufließenden Verkehr bei Bedarf kurzzeitig stoppt, so dass der Verkehrsfluss im Zuge des Südschnellweges erhalten bleibt.

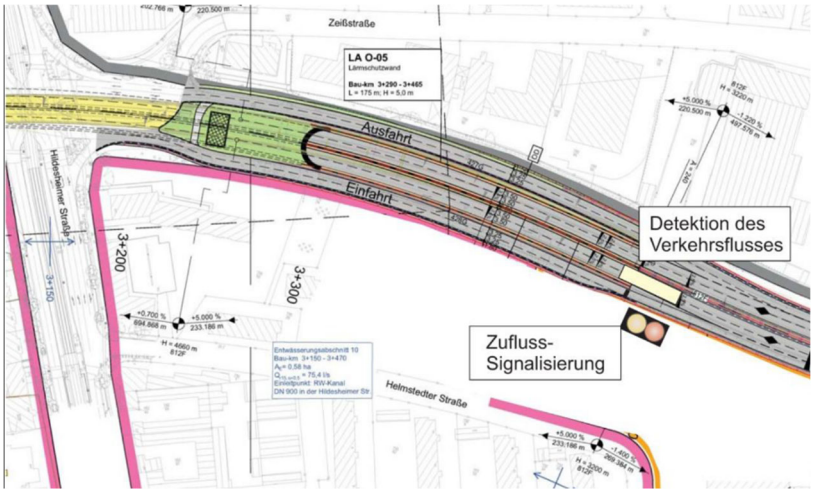


Abbildung 92: Zufluss-Signalisierung auf der Rampe Ost

Zu Beginn der südlichen Einfahrrampe auf den Südschnellweg kann, wie im Bestand, mittels eines eigenen Linksabbiegestreifens in die Zeißstraße abgebogen werden (siehe Abbildung 91). Der Abbiegestreifen ist von allen Fahrbeziehungen der Hildesheimer Straße wie im Bestand vorhanden zu erreichen. Des Weiteren besteht die Möglichkeit von diesem Abbiegestreifen auf das Gelände des Betriebsgebäudes des Tunnelbauwerks aufzufahren. Das Baufenster des Betriebsgebäudes ist in der Grünfläche zwischen den Ein- und Ausfahrrampen angeordnet.

Der Knotenpunkt Hildesheimer Straße wird wie im Bestand vorhanden als lichtsignalgesteuerter Knotenpunkt ausgebildet. Das auf der südlichen Einfahrrampe neu anzuordnende Signal muss nicht mit der Signalanlage am Knotenpunkt Hildesheimer Straße koordiniert werden, da das Signal im Normalbetrieb dunkel bleibt und nur bei einem instabilen Verkehrszustand auf dem Südschnellweg aktiviert wird. Ein Rückstauraum auf der Rampe ist ausreichend gegeben, da die Rampe nahezu auf der gesamten Länge zweistreifig ist.

4.5.3 Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten

Wegeverbindungen Querungsstellen und Zufahrten in Knotenpunkten werden wie im Bestand wiederhergestellt.

4.6 Besondere Anlagen

Besondere Anlagen, wie Rastanlagen oder Anlagen des ruhenden Verkehrs, sind im Zuge der Erneuerung des Südschnellweges nicht vorgesehen.

4.7 Ingenieurbauwerke

Die von der Baumaßnahme betroffenen Bauwerke sind im Folgenden tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle 15: Übersicht der Ingenieurbauwerke

Lfd. Nr.	Bauwerksbezeichnung	Bau-km von	Bau-km bis	Länge	Maßnahme
BW 01	B3/B6/B65 über Geh- und Radwegunterführung Mühlenholzweg	0+100	0+110	ca. 10 m	Ersatzneubau
BW 02	B3/B6/B65 über Ihme	0+420	0+430	ca. 10 m	Ersatzneubau
BW 03	B3/B6/B65 über An der Bauerwiese	0+750	0+760	ca. 10 m	Ersatzneubau
BW 04	B3/B6/B65 über Hemminger Maschgraben	0+993	1+003	ca. 10 m	Neubau
BW 05	Brücke im Zuge der B3/B6/B65 über Leinefluthmulde	1+220	1+463	ca. 243 m	Ersatzneubau
BW 06	Brücke im Zuge der B3/B6/B65 über Leine	1+812	1+920	ca. 104 m	Ersatzneubau
-	B3/B6/B65 über Döhrener Maschpark	2+275	2+288	ca. 5 m	Entfällt
-	B3/B6/B65 über Schützenallee	2+542	2+559	ca. 16 m	Entfällt
-	B3/B6/B65 über Geh- und Radwegunterführung „Landwehrtunnel“	2+753	2+756	ca. 3 m	Entfällt
BW 07	Tunnel	2+488	3+288	ca. 800 m	Neubau
-	B3/B6/B65 über Hildesheimer Straße	2+855	3+340	ca. 483 m	Entfällt
-	Trog der B3 (unter DB-Brücken)	3+784	3+853	ca. 65 m	Umbau / Verbreiterung
	Trog der B3 (unter DB-Brücken)	3+853	4+330	ca. 475 m	Sanierung
-	Brückenprovisorium	2+430	3+361	ca. 931 m	Bauzeitlich

4.7.1 Bauwerk Brücke über die Leineflutmulde (BW 05)

Bauwerksdaten

Die Hauptabmessungen für das Ingenieurbauwerk (BW 05) ergeben sich gemäß nachfolgender Tabelle.

Tabelle 16: B3/B6/B65 über Leineflutmulde

BW -Nr.	Bauwerksbezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Kreuzungswinkel [gon]	Lichte Höhe [m]	Breite zw. Geländern [m]	Vorgesehene Gründung
BW 05	Brücke im Zuge der B3/B6/B65 über Leineflutmulde	1+342	242,6	100,0	≥ 2,50	25,6	Tiefgründung

Begründung der Hauptabmessungen

Auf dem Brückenquerschnitt werden entsprechend Abschnitt 4.4.1 „Querschnittselemente und Querschnittsbemessung“ 9,75 m breite Fahrbahnen je Fahrtrichtung und ein 2,50 m breiter Mittelstreifen gewählt (Abbildung 93). Zur Kompensation des ungünstigen Einflusses der Rodungsarbeiten auf die Orientierung von Fledermausarten werden beidseits der Brücke Kollisionsschutzwände angeordnet. Die nördliche und südliche Kappe mit Kollisionsschutzwänden werden entsprechend RIZ-ING LS 1 mit 2,225 m Breite ausgebildet. Dadurch ergibt sich eine Brückenbreite zwischen den Geländern von 25,60 m.

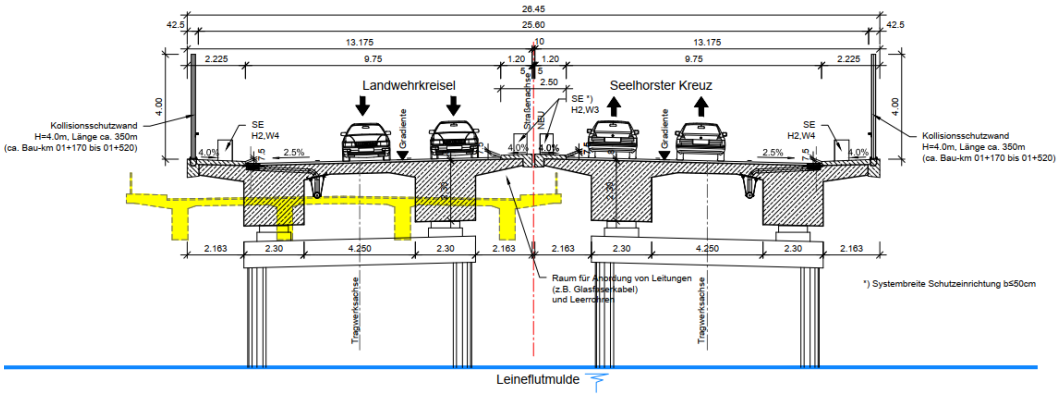


Abbildung 93: Regelquerschnitt Brücke über Leineflutmulde

Die Gesamtlänge des Bauwerks wird gegenüber dem Bestand um ca. 54 m vergrößert (Abbildung 94). Dadurch können gemäß dem LBP (Unterlage 19.1) und der Maßnahme 2.3 V (Unterlage 9.3)

- der Retentionsraumbedarf minimiert,
- dauerhafte Eingriffe in den Oberflächenwasserkörper vermieden,
- die Vernetzung von Lebensräumen verbessert und darüber hinaus
- auf eine Herstellung einer gesonderten Geh- und Radwegunterführung verzichtet werden.

Die querenden Geh- und Radwege werden westlich und östlich der Leineflutmulde nahe an den Widerlagern geführt. Um den Eingriff auf die Uferbereiche der Leineflutmulde gering zu halten, wird das östliche Widerlager so angeordnet, dass eine Dammschüttung in der Leineflutmulde vermieden wird. Durch diese Maßnahme

wird, die in der Variantenentscheidung der Voruntersuchung bereits erwähnte Optimierung in umweltfachlicher Sicht erreicht.

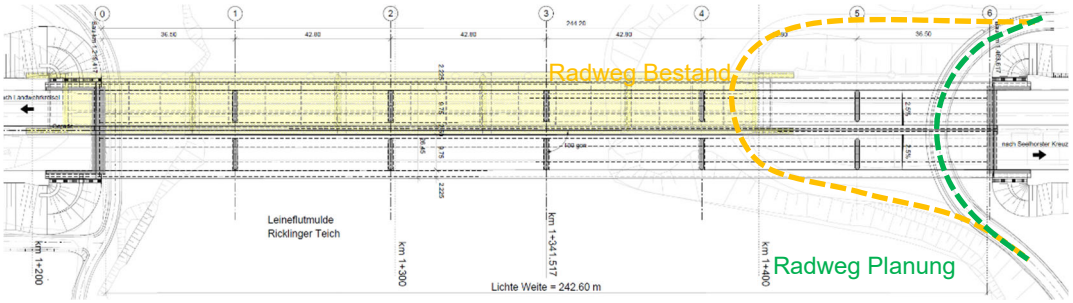


Abbildung 94: Grundriss Brücke über Leineflutmulde

Die Gradiente ist so festgelegt, dass an jedem Punkt der Brücke unter dem Tragwerk ein Freibord von 0,5 m im Hochwasserfall (HW100 = +54,84 m NN) verbleibt (Abbildung 95). Für die querenden Geh- und Radwege wird eine lichte Höhe von mindestens 2,50 m freigehalten.

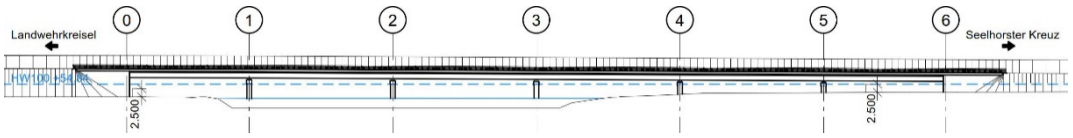


Abbildung 95: Längsschnitt Brücke über Leineflutmulde

Vorgesehene Bauweise

Das Brückenbauwerk 05 über die Leineflutmulde ist konzipiert als Durchlauftragwerk über 6 Felder mit Stützweiten zwischen 36,50 m (Randfelder) und 42,80 m (Mittelfelder). Der zweiteilige Überbau erhält je Fahrtrichtung einen wirtschaftlichen Querschnitt als 2-stegiger Plattenbalken aus Spannbeton mit konstanter Höhe

(Abbildung 93). Weitergehende Optimierungen erfolgen im Zuge des Bauwerksentwurfs. Durch dieses System können die Anzahl der Unterbauachsen und die Konstruktionshöhe des Überbaus begrenzt werden und damit trotz niedriger Gradientenlage ausreichende Lichtraumhöhen geschaffen werden.

Als gewachsener Baugrund ist eine Schichtabfolge aus holozänen Auenablagerungen über Flussablagerungen der Leine größerer Mächtigkeit (Limnisch-fluviatiler Schluff über fluviatilem Sand und Kiessand der Niederterrasse) ausgewiesen. Unter den Terrassenablagerungen folgen einheitlich und in großer Schichtdicke Festgesteine der Unterkreide. Hierbei handelt es sich um schwarzgrauen Ton / Tonstein der Unterkreide, der im Bereich der Baufläche zwischen +45 und +40 m NN zu erwarten ist.

Im Falle einer Flachgründung wäre gemäß überschlägiger Setzungsberechnungen durch den Bodengutachter mit unzulässigen Setzungen zu rechnen. Zur Vermeidung ungünstiger Beeinflussung des Schutzgebietes im Bereich des Gewässers ist für die Pfeiler in der Leineflutmulde daher eine Tiefgründung mit ~~Mikro~~Bohrpfählen vorgesehen, die mit schwimmendem Gerät ohne Schüttung in das Gewässer hergestellt werden können. Auch außerhalb der Leineflutmulde werden für die Pfeiler und Widerlager Tiefgründungen mit ~~Mikro~~Bohrpfählen gewählt.

Das Brückenbauwerk wird für eine Verkehrsbelastung gemäß DIN EN 1991-2 Lastmodell LM1 und für Militärlastklasse 50/50-100 entworfen.

Die Gestaltung der Ausstattung und eventuell auch der Pfeiler und Widerlager erfolgt im Zuge der Entwurfsbearbeitung nach Abschluss des Planfeststellungsverfahrens.

Entwässerung

Die Oberflächenwässer auf dem Brückenbauwerk werden gemäß ZTV-ING 8-5 über Abläufe zu Sammelleitungen zwischen den Hauptträgerstegen geleitet, die beim östlichen Widerlager an Revisionsschächte anbinden, mit weiterem Anschluss an die Streckenentwässerung.

Bauablauf

Für die Bestandsbrücke über die Leineflutmulde wird davon ausgegangen, dass dieses noch bis zur Fertigstellung des ersten Teilbauwerks genutzt werden kann und dann die Verkehrsumlegung auf das neue Teilbauwerk erfolgen kann.

Der Bauablauf zur Herstellung des Ersatzneubaues der Brücke wird im Wesentlichen durch folgende Hauptbauphasen gebildet.

- Herstellung der südlichen RF Ost in provisorisch Lage nach Süden verschwenkt
- Rückbau der Bestandsbrücke
- Herstellung der nördlichen RF West in endgültiger Lage
- Querverschub des Überbaues der südlichen RF Ost
- Rückbau der prov. Unterbauteile und prov. Dammanschlüsse der RF Ost

Das Bauverfahren und der Bauablauf sind nachfolgend in der vorgesehenen Form beschrieben.

Bauvorbereitung

Sperrung der Wege im nachgeordneten Netz im Nahbereich der beiden Brücken über die Leineflutmulde und die Leine

- Schaffen von provisorischen Ein- und Ausfahrtsrampen für Baufahrzeuge nördlich und südlich des Dammes

Errichtung südliche RF Ost

- Herstellen der Unterbauten soweit möglich inkl. der prov. Unterbauteile für die südlichen Teilbauwerke (RF Ost) innerhalb der Leineflutmulde
  - Herstellung einer Zufahrt zu den Pfeilerstandorten im Gewässer über ein schwimmendes Gerät (vor Ort zusammengesetzte Koppelpontons, gegebenenfalls am Grund zusätzlich hydraulisch abgestützt oder am Bestand befestigt)
  - Herstellen der wasserdichten Umspundung und des Aushubs
  - Herstellen der Tiefgründung, der Fundamente und der Pfeilerschäfte
- Verschwenkung des Verkehrs auf der B 3 im Bereich der Widerlager auf die Nordseite
- Herstellen der Widerlager soweit möglich inkl. der prov. Widerlagerteile mit Sicherung der bestehenden südlichen Dammböschungen im Widerlagerbereich und Herstellen der Uferpfeiler soweit möglich inkl. der prov. Pfeilerteile
- Herstellung des südlichen Überbaues für die RF Ost in verschwenkter Lage samt allen Anschlussstrecken südlich der B 3. Der Spannbetonüberbau wird

abschnittsweise auf Traggerüst in endgültiger Höhenlage hergestellt. Die Traggerüste werden mit Hilfskonstruktionen auf den Pfeilern aufgelagert
- Herstellen der anschließenden Dammstrecken mit Absicherung der Höhendifferenz zur benachbart befahrenen, bestehenden Dammstrecke

Rückbau Bestand und Errichtung nördliche RF West

- Umlegen des Verkehrs der B 3 auf das neu errichtete südliche Teilbauwerk (RF Ost) einschließlich Dammstrecke
- Rückbau des bestehenden Bauwerks über die Leineflutmulde, ggf. mit temporären Abstützungen im Gewässer und unter Berücksichtigung entsprechender Schutzmaßnahmen für den Gewässerkörper und die Verkehrssicherheit (Badebetrieb).
- Herstellung des nördlichen Tragwerks und der anschließenden bzw. dazwischenliegenden Dammstrecken in analoger Bauweise wie für die südlichen Tragwerke inkl. Komplettierung der Unterbauteile für die südliche RF Ost.

Querverschub südliche RF Ost und Rückbau prov. Unterbauten

- Umlegen des Verkehrs der B 3 auf das neu errichtete nördliche Teilbauwerk (RF West)
- Querverschub des südlichen Tragwerküberbaues und Fertigstellen der Ausstattung (Lager, Übergangskonstruktion, Fahrbahnbelag, Geländer, Kollisionsschutzwand, Schutzeinrichtung).
- Rückbau der prov. Unterbauteile und der prov. Dammanschlüsse

Die Bauzeit wird mit ca. 4,5 Jahren ermittelt.

4.7.2 Bauwerk Brücke über die Leine (BW 06)

Bauwerksdaten

Die Hauptabmessungen für das Ingenieurbauwerk (BW 06) ergeben sich gemäß nachfolgender Tabelle.

Tabelle 17: B3/B6/B65 über Leine

BW-Nr.	Bauwerksbezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Kreuzungswinkel [gon]	Lichte Höhe [m]	Breite zw. Geländern [m]	Vorgesehene Gründung
BW 06	Brücke im Zuge der B3/B6/B65 über Leine	1+867	104,65	83,333	≥ 2,50	25,6	Tiefgründung

Begründung der Hauptabmessungen

Auf dem Brückenquerschnitt werden entsprechend Abschnitt 4.4.1 9,75 m breite Fahrbahnen je Fahrtrichtung und ein 2,50 m breiter Mittelstreifen gewählt (Abbildung 96). Die nördliche und südliche Kappe werden entsprechend RIZ-ING Kap 1 mit 2,05 m Breite ausgebildet. Dadurch ergibt sich eine Brückenbreite zwischen den Geländern von 25,60 m.

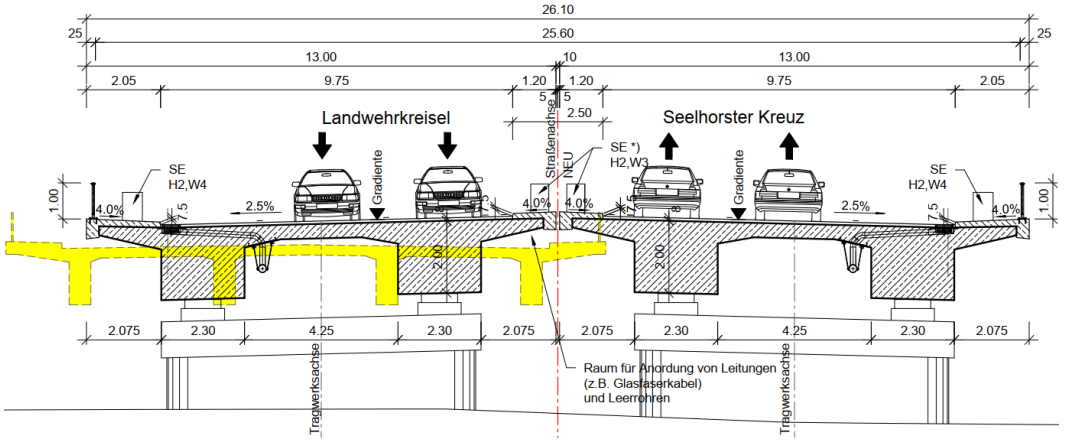


Abbildung 96: Regelquerschnitt Brücke über Leine

Die Gesamtlänge des Bauwerks wurde mit Beibehaltung der Mittelfeldweite über die Leine gegenüber dem Bestand soweit vergrößert, dass ausreichende Abhebesicherheit der Endlager erreicht werden kann (Abbildung 97). Durch die exakte Beibehaltung der Mittelfeldweite können für die Richtungsfahrbahn Landwehr-Kreisel Raumkonflikte zwischen der neuen und der alten Pfahlgründung bestmöglich vermieden werden. Die querenden Geh- und Radwege werden westlich und östlich der Leine mit Anpassung der Lage und Höhe - zur Sicherstellung ausreichender Lichtraumhöhe unter dem Tragwerk - durchgeführt.

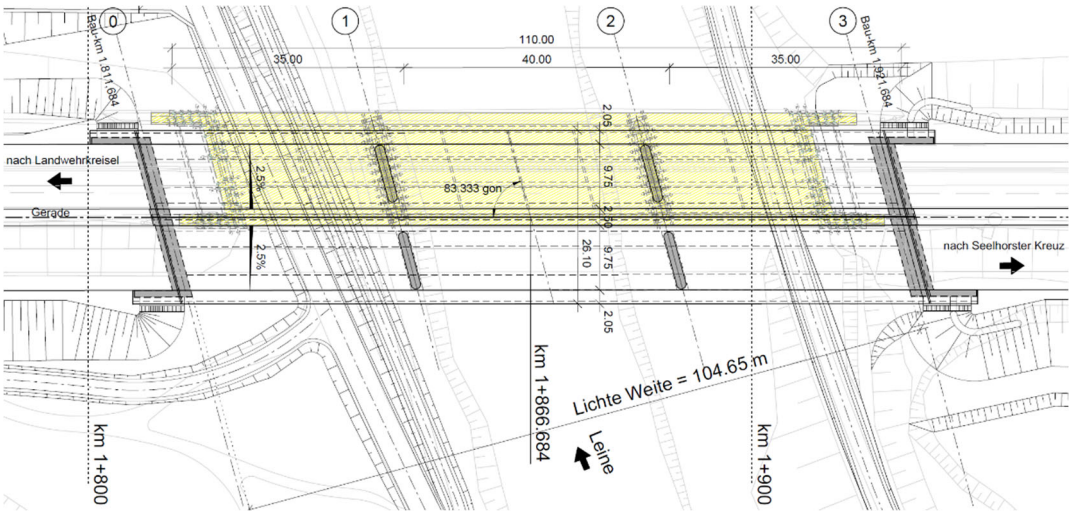


Abbildung 97: Grundriss Brücke über Leine

Die Gradiente wurde so gewählt, dass an jedem Punkt der Brücke unter dem Tragwerk ein Freibord von 0,5 m im Hochwasserfall (HW100 = +54,84 m NN) verbleibt (Abbildung 98). Für die querenden Geh- und Radwege beidseits der Leine wird eine lichte Höhe von mindestens 2,50 m und für den Unterhaltungsweg vor dem westlichen Widerlager wird eine lichte Höhe von mindestens 3,50 m wie im Bestand freigehalten.

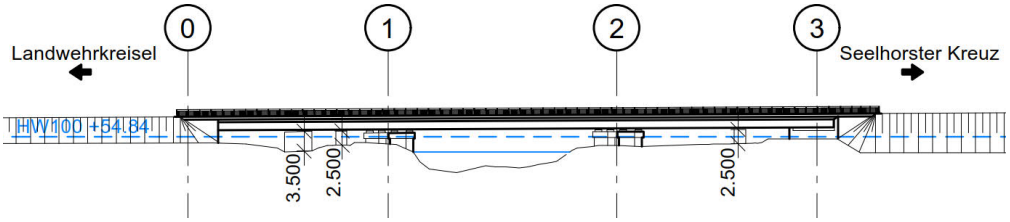


Abbildung 98: Längsschnitt Brücke über Leine

Vorgesehene Bauweise

Das Brückenbauwerk 06 über die Leine ist konzipiert als Durchlauftragwerk über 3 Felder mit Stützweiten von 35 m (Randfelder) und 40 m (Mittelfeld). Der zweiteilige Überbau erhält je Fahrtrichtung einen wirtschaftlichen Querschnitt als 2-stegiger Plattenbalken aus Spannbeton mit konstanter Höhe. Eine Optimierung erfolgt im Zuge des Bauwerksentwurfs. Durch dieses System können die Anzahl der Unterbauachsen und die Konstruktionshöhe des Überbaus begrenzt werden und damit trotz niedriger Gradientenlage ausreichende Lichtraumhöhen geschaffen werden.

Als gewachsener Baugrund ist eine Schichtabfolge aus holozänen Auenablagerungen über Flussablagerungen der Leine größerer Mächtigkeit (Limnisch-fluviatiler Schluff über fluviatilem Sand und Kiessand der Niederterrasse) ausgewiesen. Unter den Terrassenablagerungen folgen einheitlich und in großer Schichtdicke Festgesteine der Unterkreide. Hierbei handelt es sich um schwarzgrauen Ton / Tonstein der Unterkreide, der im Bereich der Baufläche erst unter +40 m NN zu erwarten ist.

Flachgründungen im Auelehm wären mit starken Setzungen und Setzungsdifferenzen verbunden. Daher müssen die Bauwerkslasten über Pfähle gegründet werden, die in den Sanden und Terrassenkiesen abgesetzt werden. Eine Einbeziehung der bestehenden Pfähle wird seitens des Baugrundgutachters aufgrund fehlender Kenntnisse des Bestandes nicht empfohlen. Es wird eine Tiefgründung mit Ortbetonverdrängungspfählen mit Fußausrammung (Franki-Pfähle) gewählt.

Das Brückenbauwerk wird für eine Verkehrsbelastung gemäß DIN EN 1991-2 Lastmodell LM1 und für Militärlastklasse 50/50-100 entworfen.

Die Gestaltung der Ausstattung und eventuell auch der Pfeiler und Widerlager erfolgt im Zuge der Entwurfsbearbeitung nach Abschluss des Planfeststellungsverfahrens.

Bauablauf

Für die Bestandsbrücke über die Leine wird davon ausgegangen, dass dieses noch bis zur Fertigstellung des ersten Teilbauwerks genutzt werden kann und dann die Verkehrsumlegung auf das neue Teilbauwerk erfolgen kann.

Der Bauablauf zur Herstellung des Ersatzneubaues der Brücke wird im Wesentlichen durch folgende Hauptbauphasen gebildet.

- Herstellung der südlichen RF Ost in provisorisch Lage nach Süden verschwenkt
- Rückbau der Bestandsbrücke
- Herstellung der nördlichen RF West in endgültiger Lage
- Querverschub des Überbaues der südlichen RF Ost
- Rückbau der prov. Unterbauteile und prov. Dammanschlüsse der RF Ost

Das Bauverfahren und der Bauablauf sind nachfolgend in der vorgesehenen Form beschrieben.

Bauvorbereitung

- Sperrung der Wege im untergeordneten Netz im Nahbereich der beiden Brücken über die Leineflutmulde und die Leine
- Schaffen von provisorischen Ein- und Ausfahrtsrampen für Baufahrzeuge nördlich und südlich des Dammes

Errichtung südliche RF Ost

- Geringe Verschwenkung des Verkehrs auf der B 3 im Bereich der Widerlager auf die Nordseite
- Herstellen der Widerlager soweit möglich inkl. der prov. Widerlagerteile mit Sicherung der bestehenden südlichen Dammböschungen im Widerlagerbereich und Herstellen der Uferpfeiler soweit möglich inkl. der prov. Pfeilerteile
- Herstellung des südlichen Überbaues für die RF Ost in verschwenkter Lage samt allen Anschlussstrecken südlich der B 3. Der Spannbetonüberbau wird abschnittsweise auf Traggerüst in endgültiger Höhenlage hergestellt. Die Traggerüste werden mit Hilfskonstruktionen auf den Pfeilern aufgelagert
- Herstellen der anschließenden Dammstrecken mit Absicherung der Höhendifferenz zur benachbart befahrenen, bestehenden Dammstrecke

Rückbau Bestand und Errichtung nördliche RF West

- Umlegen des Verkehrs der B 3 auf das neu errichtete südliche Teilbauwerk (RF Ost) einschließlich Dammstrecke
- Rückbau des bestehenden Bauwerks über die Leine, ggf. mit temporären Abstützungen im Gewässer und unter Berücksichtigung entsprechender Schutzmaßnahmen für den Gewässerkörper und die Verkehrssicherheit (Badebetrieb).
- Herstellung des nördlichen Tragwerks und der anschließenden bzw. dazwischenliegenden Dammstrecken in analoger Bauweise wie für die südlichen Tragwerke inkl. Komplettierung der Unterbauteile für die südliche RF Ost.

Querverschub südliche RF Ost und Rückbau prov. Unterbauten

- Umlegen des Verkehrs der B 3 auf das neu errichtete nördliche Teilbauwerk (RF West)
- Querverschub des südlichen Tragwerküberbaues und Fertigstellen der Ausstattung (Lager, Übergangskonstruktion, Fahrbahnbelag, Gelände, Schutzeinrichtung).
- Rückbau der prov. Unterbauteile und der prov. Dammanschlüsse

Die Bauzeit wird mit ca. 4,5 Jahren ermittelt.

4.7.3 Tunnel- und Trogbauwerk (BW 07)

Bauwerksdaten

Um die Zerschneidungswirkung des Südschnellwegs im Bereich der Willmerstraße zu verhindern und aus Gründen des Lärmschutzes kommt der Tunnel in Wannenlage mit Portallage westlich der Schützenallee und östlich der Hildesheimer Straße zu liegen (Abbildung 99). Dadurch ergeben sich im Westen und Osten vorgelagerte Trogstrecken aufgrund des hohen Grundwasser- bzw. Hochwasserstands.

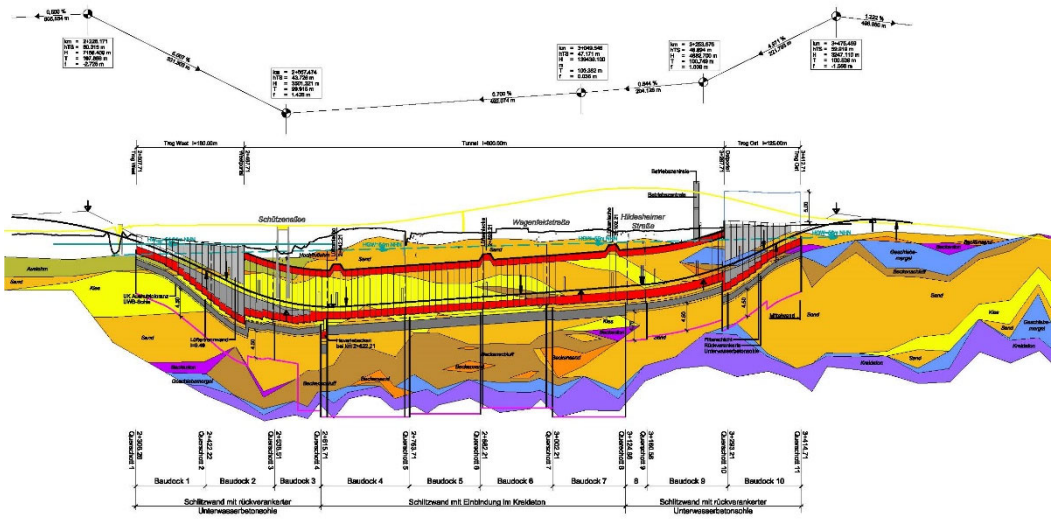


Abbildung 99: Längsschnitt Tunnel und Trog

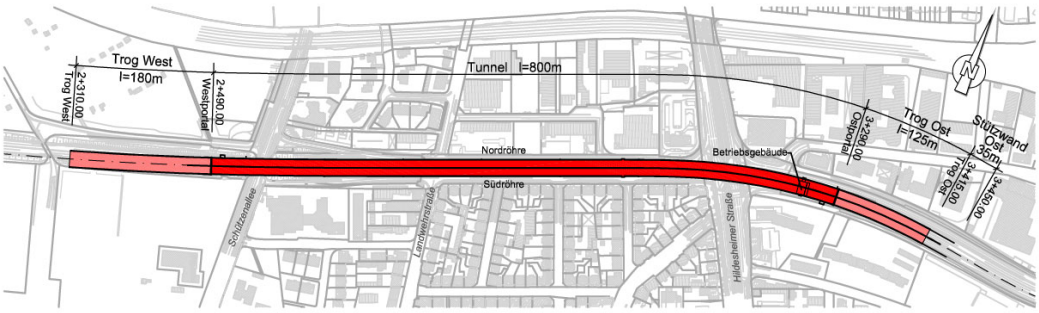


Abbildung 100: Lageplan Tunnel- und Trogbauwerke

Die Hauptabmessungen für das Ingenieurbauwerk sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 18: Tunnel Willmerstraße

BW-Nr.	Bauwerksbezeichnung	Bau-km	Bauweise	Länge [m]	S_{max} [%]	Querschnitt	V_{zul} [km/h]
BW 07	Tunnel Willmerstraße im Zuge der B3/SSW mit vorgelagerten Grundwasserwannen	2+307,71 bis 3+412,71	offene Bauweise	1.105	5	31 t	80
	davon						
	Grundwasserwanne West	2+307,71 bis 2+487,71	offene Bauweise	180	5	31 t	80
	Tunnel	2+487,71 bis 3+287,71	offene Bauweise	800	4,3*	31 t	80
	Grundwasserwanne Ost	3+287,71 bis 3+412,71	offene Bauweise	125	5	31 t	80

* Längsneigungen im Tunnel über 3 % bis 5 % im Westen auf ca. 50 m Länge und im Osten auf ca. 40 m Länge.

Die dem Vorentwurf zugrunde gelegte Geschwindigkeitsbegrenzung auf 80 km/h basiert auf dem allgemeinen Rundschreiben Straßenbau Nr. 10/2006. Die endgültige Festlegung der Geschwindigkeitsbegrenzung im Tunnel erfolgt in Abstimmung mit der Straßenverkehrsbehörde zu einem späteren Zeitpunkt.

Begründung der Hauptabmessungen

Als Tunnelquerschnitt wird aufgrund der Verkehrsstärke von ca. 42.900 Kfz/24 h ein RQ 31 t mit Fahrbahnstreifen von 2 x 3,75 m je Richtungsfahrbahn einschließlich Randstreifen von 0,25 m sowie beidseitigen 1,0 m breiten Notgehwegen gewählt. Die erforderliche lichte Höhe beträgt 4,50 m. Um technische Ausrüstungen unter der Decke anordnen zu können, wird diese ≥ 5,0 m über der Gradiente angeordnet.

Zwangspunkte für die Trassierung stellen die Unterquerung der Schützenallee und der Hildesheimer Straße sowie vorhandene Kanäle (SW und RW) in der Heuerstraße / Landwehrstraße sowie Hildesheimer Straße dar. Um das Westportal möglichst nahe westlich der Schützenallee anzuordnen, wurde für die Aufrechterhaltung des Verkehrs auf der Schützenallee nicht der Einbau einer Hilfsbrücke gewählt, sondern eine abschnittsweise Herstellung des Tunnels, die es ermöglicht, die Schützenallee nach Fertigstellung der westlichen Tunnelblöcke temporär auf diese umzuverlegen. Eine Mindestüberdeckung von 1,50 m wird zur Gewährleistung der Leitungsquerungen berücksichtigt.

In Verbindung mit der 5 % Neigung der Gradiente im Bereich der Grundwasserwanne kommt das Westportal bei Bau-km 2+487,71 zu liegen.

Im Bereich der Hildesheimer Straße muss sowohl der Verkehr auf der Hildesheimer Straße als auch der Stadtbahnverkehr der ÜSTRA während der Bauzeit aufrechterhalten werden. Da eine seitliche Verschwenkung der Stadtbahn in den Fahrraum der Hildesheimer Straße zu einer massiven Leistungsreduzierung des MIV der Hildesheimer Straße führen würde, werden die Gleise der Stadtbahn mit 24 m langen Hilfsbrücken über die Baugrube geführt.

Um unter den Gleisen der Stadtbahn den Tunnel herstellen zu können und wegen der bei Bau-km 3+156,21 in ca. 3,70 m Tiefe in der Hildesheimer Straße

verlaufenden Schmutzwasserleitungen DN 500, wird eine Überdeckung von 3,0 m unter der Hildesheimer Straße als Zwangspunkt erforderlich. Unmittelbar nach der Hildesheimer Straße steigt die Gradiente mit 5 % wieder an, so dass das Ostportal bei Bau-km 3+287,71 zu liegen kommt.

Der Betrieb einer Tunnelröhre im Gegenverkehr bei größeren Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten wird nicht vorgesehen, da der Verkehr für diese Maßnahmen in verkehrsschwachen Zeiträumen in der 0-Ebene über die Willmerstraße geführt werden kann. Zudem kann bei geplanten Maßnahmen zusätzlich temporär eine großräumige Umleitung in verkehrsschwachen Zeiträumen eingerichtet werden.

Vorgesehene Bauweisen

Im Bereich des Tunnels und der Trogstrecken stehen bis auf den Trogbereich West die Flussablagerungen aus Sand und Kiessand oberflächennah an. Westlich der Schützenallee werden diese von Auelehm überlagert.

Unter den fluvial abgelagerten Böden werden Schmelzwassersande aus Beckenton, Beckenschluff, Beckensand und Geschiebemergel angetroffen. Darunter folgen die Festgesteine des Kreidetons. Das Grundwasser steht lediglich ca. 2,0 m unter GOK an. Durch den Verbau und durch das spätere Tunnelbauwerk wird eine Barrierewirkung für den Grundwasserstrom erzeugt.

Das Trog- und Tunnelbauwerk wird als wasserundurchlässige Betonkonstruktion hergestellt. Die 10 m langen Tunnel- und Trogblöcke werden mit Arbeitsfugen zwischen Sohle und Wand bzw. Wand und Decke ausgeführt.

Die Auftriebssicherung erfolgt über Schwergewicht. Dadurch ergeben sich bis zu 5 m dicke Sohlstärken im Trog West. Die Bemessung der Auftriebssicherung erfolgt im Westen auf den höchsten Hochwasserstand HW 100 und im weiteren Verlauf auf den höchsten Grundwasserstand (HGW).

Die Blocklänge beträgt in der Regel 10 m.

Das Betriebsgebäude wird im Nahbereich des Ostportals auf der Tunneldecke als 2 geschossiges Bauwerk mit einer Grundfläche von ca. 17 x 10 m errichtet. Die genaue Dimensionierung und die architektonische Gestaltung des Betriebsgebäudes erfolgen in den weiteren Planungsphasen.

Wegen des anstehenden Grundwassers muss der Tunnel in einer wasserdichten Baugrube hergestellt werden. Aufgrund der denkmalgeschützten Bebauung (Bereich mit empfindlicher Bebauung) auf der Südseite des Tunnels ergaben die dadurch bedingten Lastansätze in diesem Bereich bei einer Sohlabdichtung mit rückverankertem Unterwasserbeton entlang der Willmerstraße ca. 9 m lange Einbindetiefen der Schlitzwand.

Da in diesem Bereich (Baudock 4 bis Baudock 7) der nahezu dichte Kreideton nur ca. 2 bis 3 m unter der errechneten Einbindetiefe ansteht und zwischen Kreideton und Schlitzwand nur schwach durchlässige Beckenschluffe anstehen, werden von Bau-km 2+615,71 bis Bau-km 3+124,86 die Schlitzwände ca. 3 m in den Kreidetonhorizont eingebunden, da eine Unterströmung in diesem Bereich ohnehin nicht stattfinden kann. Für die Dichtigkeit wird eine mindestens 2,0 m dicke Kreidetonschicht benötigt. Im Planungsbereich stehen mächtige Kreidetonhorizonte an, so dass die erforderliche Dicke an jeder Stelle gewährleistet ist. In diesem Bereich kann das Bauwerk durch die Einbindung in den Kreideton nicht unterströmt werden.

Westlich von Bau-km 2+306,21 bis Bau-km 2+615,71 (Baudock 1 bis 3) und östlich von Bau-km 3+124,86 bis Bau-km 3+414,71(Baudock 8 bis 10) von diesem Bereich steigt einerseits die Gradiente an, und andererseits stehen zwischen Bauwerk und Kreideton Schmelzwassersande und Kiese an, die eine Unterströmung des Bauwerks ermöglichen. Da hier keine oder eine nur weiter entfernt liegende Bebauung (≥ 20 m) ansteht, kann hier die Schlitzwand mit aktivem Erddruck bemessen werden. Daher wird in diesen Bereichen ein senkrechter Verbau mit Schlitzwänden (Einbindetiefe ca. 3,5 bis 4,5 m) und einer rückverankerten Unterwasserbetonsohle vorgesehen. Die endgültige Bemessung erfolgt im Zuge der weiteren Planung. Die Herstellung des Tunnels erfolgt in bis zu ca. 120 m langen Baudocks.

Die o.a. Randbedingungen wurden in einem numerischen Grundwassermodell simuliert. Durch die Barrierewirkung des Tunnels und des Verbaus ergaben sich Aufstauhöhen von 10 bis 40 cm auf der Südseite des Bauwerks. Um eine Vernässung der Keller im angrenzenden Wohngebiet zu vermeiden, wird daher vor Herstellung des Verbaus eine Grundwasserentlastungsdrainage mit Rohrachse = Höchster Grundwasserstand (2017/2018) verlegt. Damit wird verhindert, dass der Grundwasserspiegel über das heutige höchste Grundwasserniveau ansteigt. Im HGW-Fall ergibt sich ein Wasseranfall in der Drainage von max. 10 l/s. Der Anschluss der Drainageleitung erfolgt im Bauzustand an die Regen- bzw. Schmutzwasserleitungen der kreuzenden Straßen Hildesheimer Straße, Heuerstraße und Schützenallee. Im Endzustand wird das Drainagewasser im Freispiegelgefälle bis zum östlichen Widerlager der „Brücke über die Leine“ geführt. Dort wird eine Hebeanlage als separates Bauwerk hergestellt über die das Drainagewasser in die Leine gepumpt wird.

Durch das Baugrubenkonzept werden generell zwei verschiedene Bauverfahren für die Herstellung einer trockenen Baugrube vorgesehen.

a) Baugrube mit rückverankerter Unterwasserbetonsohle

b) Baugrube mit Einbindung des senkrechten Verbaus im wasserundurchlässigen Kreideton und mit sukzessiver Grundwasserabsenkung während des Aushubs

Bau-km	Baudock	Verbauart
2+306,21 bis 2+615,71	1 bis 3	Rückverankerte Schlitzwand mit rückverankerter Unterwasserbetonsohle
2+615,71 bis 3+124,86	4 bis 7	Rückverankerte Schlitzwand mit Einbindung in den Kreideton
3+124,86 bis 3+160,56	8	Rückverankerte überschnittene Bohrpfahlwand mit rückverankerter Unterwasserbetonsohle
3+160,56 bis 3+414,71	9 bis 10	Rückverankerte Schlitzwand auf rückverankerter Unterwasserbetonsohle

Eine Herstellung des Tunnels in Deckelbauweis im Bereich der Hildesheimer Straße wurde untersucht, hat sich jedoch als nicht wirtschaftlich herausgestellt.

Bauablauf

Um den Verkehr während der Bauzeit auf dem Südschnellweg aufrecht erhalten zu können, muss vor dem Abbruch der bestehenden Brücke ein Brückenprovisorium einschließlich der Anschlüsse an den Südschnellweg (siehe Abschnitt 4.7.4) hergestellt werden.

Als erstes wird die Tunnelentlastungsdrainage im Bereich der südlichen Willmerstraße hergestellt und bauzeitlich an die SW Kanalisation angeschlossen. Parallel dazu werden die Leitungen aus dem Baufeld auf der Südseite der Willmerstraße verlegt. Der nördliche Verbau wird anschließend als Gründung für das Brückenprovisorium hergestellt. Nach Inbetriebnahme des Brückenprovisoriums wird das Bestandsbauwerk abgebrochen und westlich und östlich der Schützenallee mit der Tunnelbaumaßnahme begonnen.

Alternativ wurde eine Herstellung des Tunnels in zwei Baugruben geprüft, um auf ein Brückenprovisorium verzichten zu können. Abgesehen davon, dass sich hierbei kein wesentlicher finanzieller Vorteil ergibt, ist eine Herstellung in zwei Baugruben zeitlich nicht vereinbar mit dem Ende der Nutzungsdauer des Bestandsbauwerks über die Hildesheimer Straße. Eine Herstellung in zwei Baugruben scheidet daher aus.

Die Herstellung des Tunnels und der Trogstrecken in den Baudocks mit Unterwasserbetonsohle Bau-km 2+306,26 bis Bau-km 2+615,71 und Bau-km 3+124,86 bis Bau-km 3+414,71 ist wie folgt vorgesehen:

- Herstellen der südlichen Verbauwand
- Voraushub bis OK Grundwasser mit offener Wasserhaltung und Einbau der 1. Ankerlage
- Baugrubenaushub unter Grundwasser
- Einbringen der Rückverankerung für die Unterwasserbetonsohle
- Betonieren der Unterwasserbetonsohle
- Lenzen der Baugrube
- Einbau des Flächenfilters und der Sauberkeitsschicht
- Herstellen der Tunnelkonstruktion bzw. des Trogbauwerks
- Wiederverfüllung

Die Herstellung des Tunnels ohne Unterwasserbetonsohle (Bau-km von 2+615,71 bis Bau-km 3+124,86) mit Einbindung des senkrechten Verbaus in den Kreideton wird wie folgt ausgeführt:

- Herstellen der südlichen Verbauwand
- Voraushub bis OK Grundwasser mit offener Wasserhaltung und Einbau der 1. Ankerlage
- Herstellung der Absenkbrunnen im Baufeld
- Baugrubenaushub mit parallelem Absenken des Grundwasserspiegels in der Baugrube
- Herstellen der 2. und 3. Ankerlage gegen Grundwasser
- Restaushub bis Baugrubensohle
- Umbau der Absenkbrunnen zu Überlaufbrunnen für die Restwasserhaltung

- Einbau des Flächenfilters und der Sauberkeitsschicht
- Herstellen der Tunnelkonstruktion
- Wiederverfüllung

Im Zuge der Tunnelbaumaßnahme werden die Rad- und Fußgängerunterführungen Döhrener Maschpark und Landwehrtunnel abgebrochen.

Im Bereich der Tunnelbaumaßnahme befinden sich querende Leitungen in der Schützenallee, Landwehrstraße/Heuerstraße und Hildesheimer Straße, die während der Bauzeit aufrecht zu erhalten sind.

Im Bereich der Schützenallee wird zunächst nur der Verbau in den Baudocks 1 und 2 westlich der Schützenallee hergestellt. Die vorhandenen Leitungen in der Schützenallee können während dieser Zeit in ihrer Lage verbleiben. Nach Fertigstellung der Tunnelblöcke im Baudock 2 werden die Leitungen Gas, Wasser, Elektro etc. auf den fertiggestellten Tunnelabschnitt umverlegt. Damit wird die Baufreiheit im Baudock 3 unter der Schützenallee hergestellt.

Im Bereich der Landwehrstraße/Heuerstraße wird zunächst das Baudock 4 hergestellt. Die vorhandenen Leitungen verbleiben während dieser Zeit in ihrer Lage. Nach Fertigstellung der Tunnelblöcke im Baudock 4 werden die Leitungen Schmutzwasser, Regenwasser, Gas, Wasser, Elektro etc. über den fertiggestellten Tunnel ins Baudock 4 umverlegt. Damit wird Baufreiheit unter der Landwehrstraße/Heuerstraße geschaffen.

Im Bereich der Hildesheimer Straße werden 2 Hilfsbrücken zur Aufrechterhaltung der Stadtbahn (ÜSTRA) erforderlich. Um den Verkehr auf der Hildesheimer Straße aufrechterhalten zu können, wird der MIV zunächst in Seitenlage verlegt, damit ein ca. 35 m langes Baudock unter den Gleisen hergestellt werden kann, in welchem auch die Hilfsbrücken für die Stadtbahn zu liegen kommen (Abbildung 101). Der Baugrubenverbau erfolgt mit einer überschnittenen Bohrpfahlwand und einer rückverankerten Unterwasserbetonsohle. Nach Herstellung der Tunnelblöcke in diesem Bereich wird der Verkehr auf die fertiggestellten Tunnelblöcke zurückverlegt und die sich anschließenden Baudocks können nach Westen und Osten hergestellt werden.

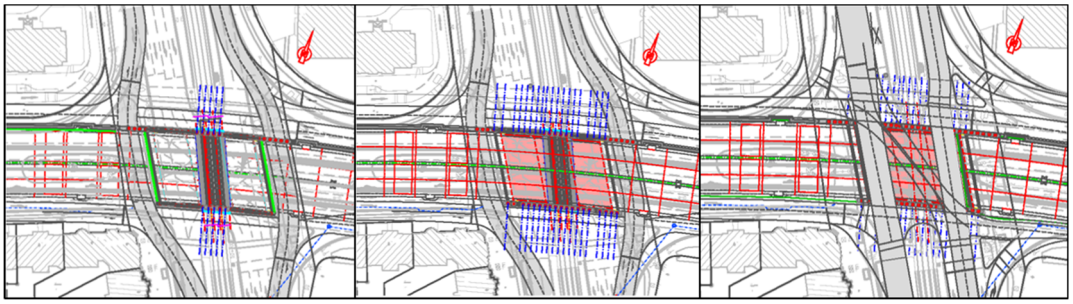


Abbildung 101: Herstellung des Tunnels im Bereich der Hildesheimer Straße im Baudock Nr. 8, links (Verlegung des MIV außerhalb der Baugrube), Mitte (Herstellen Tunnel), rechts (Verlegung des MIV auf den Tunnel)

Um für das Baudock 8 links und rechts der Stadtbahn Leitungsfreiheit zu schaffen, werden vor Beginn der Straßenumverlegungsarbeiten die vorhandenen Leitungen in Seitenlage in die Baudocks 7 und 9 verlegt. Nach Fertigstellung der Tunnelblöcke im Baudock 8 werden die Leitungen wieder zurückverlegt, sodass die Leitungsfreiheit in den angrenzenden Baudocks 7 und 9 hergestellt wird.

Entwässerung

Das in den Trogstrecken anfallende Niederschlagswasser wird in Schlitzrinnen gefasst und über Tauchwandschächte mit vorgeschaltetem Sandfang in die Regenwassersammelleitung und von dort in die im Portalbereich angeordneten Hebewerke eingeleitet. Von dort werden die gesammelten Wässer in die Regenwasserkanalisation in der Schützenallee bzw. Rampenentwässerungsleitung Einfahrt Ost gepumpt.

Das im Tunnel anfallende Havariewasser sowie das bei Lösch- und Reinigungsarbeiten anfallende Wasser wird ebenfalls in Schlitzrinnen gefasst und alle 50 m über Tauchwandschächte einer Längsentwässerungsleitung DN 400 zugeführt. Im Tunneltiefpunkt befindet sich unter der Fahrbahn ein ≥ 102 m³ fassendes Havariebecken. Von dort wird das anfallende Schleppwasser direkt in die Schmutzwasserkanalisation in der Heuerstraße gepumpt.

Bei einem Havariefall wird das im Havariebecken gesammelte Wasser zunächst analysiert und je nach Kontaminierungsgrad entweder in die Schmutzwasserkanalisation gepumpt oder mit einem Tankwagen über ein Saugrohr abgepumpt und einer speziellen Entsorgungsstelle zugeführt.

Ergebnisse aus dem Gesamtsicherheitskonzept

Das Gesamtsicherheitskonzept kommt zu dem Ergebnis, dass die gemäß den Richtlinien bzw. Empfehlungen für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln (RABT, EABT-80/100) vorgesehenen Sicherheitseinrichtungen für den Tunnel ausreichend sind. Zusätzliche und verstärkende Maßnahmen sind über die RABT bzw. EABT-80/100 hinaus nicht erforderlich.

Eine Risikoanalyse aufgrund besonderer Charakteristiken ist aufgrund der durchgeführten Risikobewertung über den Leitfaden für Sicherheitsbewertungen nach RABT bzw. EABT-80/100 nicht erforderlich.

Baulich sind Fluchttüren in der Tunnelmittelwand im Abstand von ca. 260 m, Nischen für Notrufkabinen im Abstand von ca. 140 m, Hydrantennischen im Abstand von ca. 140 m in der Tunnelmittelwand sowie nach überschlägiger Vorbemessung voraussichtlich 3 Deckennischen je Röhre für die Anordnung der Strahlventilatoren vorzusehen.

Nothalte- und Pannenbuchten sind aufgrund der Tunnellänge von 800 m nicht erforderlich.

Für die Tunnelsicherheit werden folgende Einrichtungen gemäß RABT bzw. EABT-80/100 vorgesehen:

- Beleuchtung
  - Adaptionsbeleuchtung im Tunneleingangsbereich
  - Durchfahrtsbeleuchtung als LED-Beleuchtung
- Tunnellüftung: Längslüftung mit Strahlventilatoren (9 Stück pro Röhre)
- Lüftungssteuerung über Sichttrübungs-, CO- und Strömungsmessgeräte
- Steuerung der Brandlüftung über Linienbrandmeldekabel an der Decke mit Brandlüftungsprogrammen.
- Verkehrstechnische Einrichtungen gemäß Grundausstattung der RABT
- Notrufeinrichtungen im Abstand von ca. 140 m
- Videoüberwachung mit feststehenden Kameras im Abstand von ca. 75 m im Tunnel und schwenkbaren Kameras an den Portalen
- Tunnelfunkanlage für die Rettungsdienste

- Lautsprecher im Abstand von ca. 50 m im Tunnel und vor den Portalen
- Brandmeldeeinrichtungen
  - manuelle Brandmeldeeinrichtungen an den Fluchttüren und an den Notrufkabinen
  - automatische Brandmeldeeinrichtungen zur Einleitung der Brandnotlüftungsprogramme mit Tunnelsperrung
  - Raucherkennung durch Sichttrübmessstellen
- Brandbekämpfungseinrichtungen
  - Handfeuerlöscher in den Notrufkabinen
  - Löschwasserversorgung mit Überflurhydranten in Nischen der Mittelwand im Abstand von ca. 140 m
- Orientierungsbeleuchtung und Fluchtwegkennzeichnung im Abstand von 25 m

Die Überwachung des Tunnels erfolgt über eine Tunnelleitzentrale. Die Erstellung der Sicherheits- und Gefahrenabwehrpläne erfolgt in Abstimmung mit den Einsatzkräften in Übereinstimmung zur RABT und EABT-80/100.

4.7.4 Bauwerk Brückenprovisorium

Allgemeines

Die Aufrechterhaltung des Verkehrs auf dem Südschnellweg mittels eines Provisoriums ist zwingend erforderlich, da für die Bauzeit des Tunnels keine alternative Ausweichroute zur Verfügung steht.

Eine plangleiche Abwicklung der Verkehre am Knoten Hildesheimer Straße und Schützenallee scheidet für die Bauzeit aus, da insbesondere der Knotenpunkt Hildesheimer Straße schon im Bestand allein mit den Verkehren des nachgeordneten Netzes an der Leistungsgrenze ist und über keine weiteren Kapazitäten verfügt. Auch alternative Umleitungen über das nachgeordnete Netz sind nicht möglich.

Die Herstellung des Tunnels in offener Bauweise erfordert zunächst den Rückbau der Bestandsbauwerke über die Hildesheimer Straße und die Schützenallee. Um den Verkehr auf dem Südschnellweg in diesem Bereich aufrechtzuerhalten, ist ein Verkehrsprovisorium parallel zur Bestandstrasse erforderlich, da eine Herstellung des Tunnels in zwei getrennten Baugruben weder wirtschaftlicher noch mit dem Ende der Nutzungsdauer (2023) des Bauwerkes über die Hildesheimer Straße vereinbar ist.

Eine Parallelführung des Verkehrs vom Südschnellweg nördlich der vorhandenen Willmerstraße unter Berücksichtigung kurzer Brücken über die Schützenallee und Hildesheimer Straße ist zum einen fahrgeometrisch im Bereich der Hildesheimer Straße nicht ohne Gebäudeverlust zu realisieren, zudem erfordert die Seitenlage neben der Willmerstraße zusätzlichen Grunderwerb und einen Abriss mehrerer Gewerbebetriebe.

Bauwerksdaten

Die Hauptabmessungen für das provisorische Brückenbauwerk ergeben sich gemäß nachfolgender Tabelle.

Tabelle 19: Brückenprovisorium

BW -Nr.	Bauwerksbezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Kreuzungswinkel [gon]	Lichte Höhe [m]	Breite zw. Geländern [m]	Vorgesehene Gründung
-	Brückenprovisorium im Zuge der B3/B6/B65	3+140	936,80	87,92	≥ 4,50	9,40	Tiefgründung

Begründung der Hauptabmessungen

Zur Herstellung des Tunnelbauwerkes, welches die Schützenallee und die Hildesheimer Straße untertunnelt, müssen sowohl das Baufeld des Tunnels freigemacht als auch das bestehende Brückentragwerk des Südschnellweges über die Hildesheimer Straße rückgebaut werden. Zur Aufrechterhaltung des Verkehrs des Südschnellweges während der Bauphase mit planfreier Querung der Hildesheimer Straße und der Schützenallee ist ein provisorisches Brückenbauwerk des Südschnellweges über die Hildesheimer Straße erforderlich.

Aufgrund der beengten Platzverhältnisse zwischen der bestehenden Brücke und dem nördlich gelegenen Gewerbegebiet muss der Verkehr im nachgeordneten Netz in West-Richtung überwiegend unter dem Brückenprovisorium des Südschnellweges geführt werden.

Die Gesamtlänge des Brückenprovisoriums wird so festgelegt, dass eine parallel orientierte Verkehrsführung im Zuge der Willmerstraße unter dem Brückenbauwerk mit ausreichender lichter Höhe möglich ist.



Abbildung 102: Grundriss Brückenprovisorium

Für den Regelquerschnitt des Brückenprovisoriums wurde eine Gesamtbreite zwischen den Geländern von 9,40 m gewählt. Die Fahrbahnbreite ist mit 7,30 m festgelegt und berücksichtigt eine Abflussbreite bei Starkregen von 50 cm.

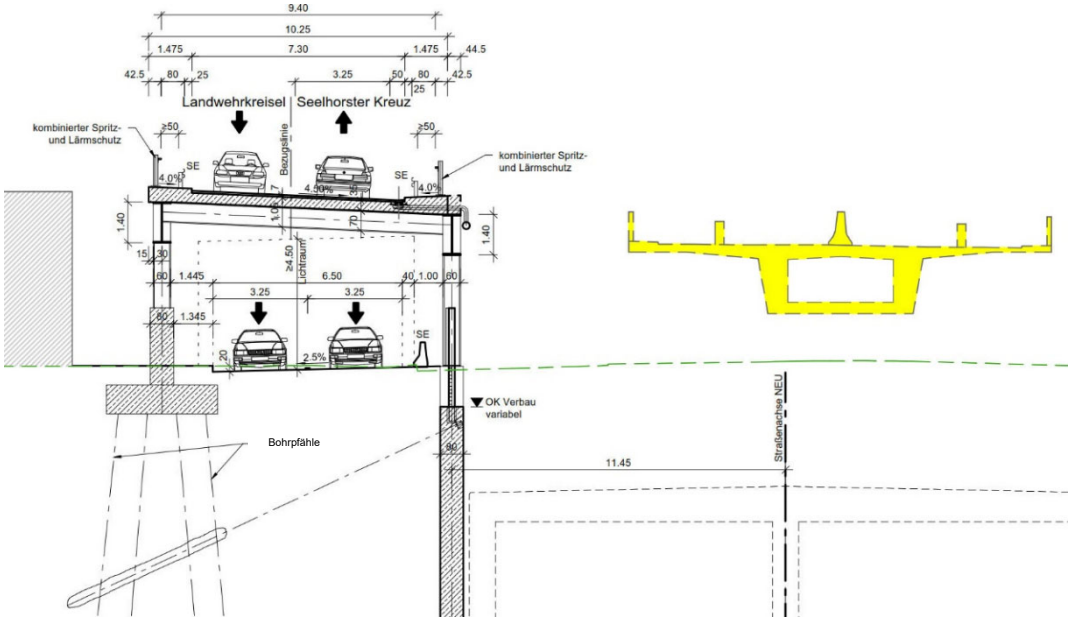


Abbildung 103: Regelquerschnitt Brückenprovisorium Deckbrücke (B3-km 2+900, Prov-km 0+815)

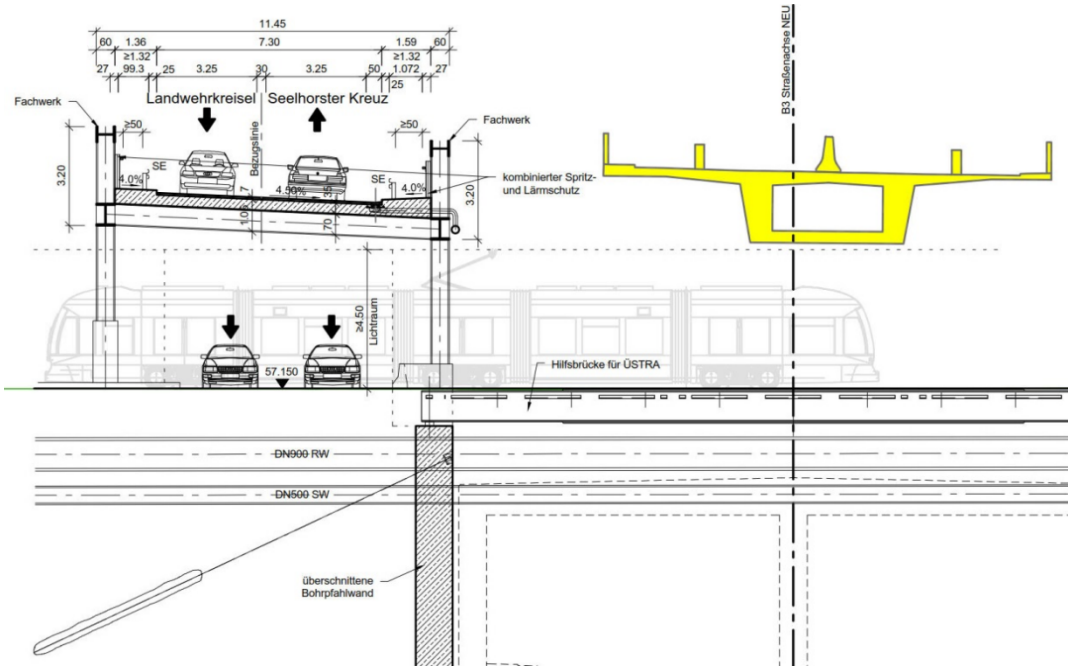


Abbildung 104: Regelquerschnitt Brückenprovisorium Fachwerk (B3-km 3+145, Prov-km 1+062)

Die Kappen werden direkt mit der Fahrbahnplatte betoniert und mit Schutzeinrichtungen H1, W2 ausgestattet. Diese werden - in Anlehnung an „Einsatzempfehlung für Fahrzeug-Rückhaltesysteme“ Stand 08/2017 Pkt. 2.1 (1) - mit reduziertem Abstand von der Bezugslinie von 0,25 m angeordnet. Die Breite der Notgehwege wird auf Grundlage von ZTV-ING 8-4 Pkt. 3.3 (6) mit mindestens 50 cm festgelegt. Beide Tragwerksränder werden mit hochabsorbierenden Lärmschutzwänden mit Spritzschutzfunktion ausgestattet.

Die Gradiente wurde möglichst niedrig gewählt, jedoch so, dass über den Zu- und Ausfahrtsrampen des Südschnellwegs und den querenden bzw. einbindenden

Straßen des nachgeordneten Verkehrsnetzes der Lichtraum mit 4,50 m Höhe freigehalten werden kann, größere Abgrabungen an den bestehenden Verkehrsflächen möglichst vermieden werden und die Längsneigung auf dem Brückenprovisorium mindestens 0,3% beträgt. Gemäß ZTV-ING 8-5 ist der Abstand der Abläufe gemäß RAS-Ew zu bemessen. Zur Minimierung der Fahrbahnbreite wird die Querneigung der Fahrbahn mit 4,5 % festgelegt und damit die Abflussbreite bei Starkregen auf B = 0,5 m verringert.

Östlich der Schützenallee wird mit dem Brückenprovisorium ein Trafogebäude überbaut. Im diesem Bereich wird das Brückenprovisorium mit einer Brandschutzbeschichtung für 90 Minuten Brandwiderstandsdauer ausgestattet.

Vorgesehene Bauweise

Das provisorische Brückenbauwerk ist in den Regelbereichen konzipiert als Durchlauftragwerk in Stahlverbundkonstruktion mit etwa 20 m Regelstützweite und bis zu ca. 94 m Dehnungsabschnittslänge. Dies ermöglicht eine wirtschaftliche Ausbildung von Tragwerk und Unterbauten.

Die zwei Hauptträger des einteiligen Überbaues werden an den Rändern angeordnet, um eine Verkehrsführung unter dem Bauwerk zu ermöglichen. Wegen des großen Abstandes der Hauptträger werden Stahlverbund-Feldquerträger im Abstand von ca. 3,0 bis 3,5 m ausgebildet. Die Verbundplatte trägt über die Feldquerträger überwiegend in Längsrichtung.

Der Überbau wird außerhalb der Widerlager auf Stahlstützen gelagert, die kopfseitig biegesteif mit den Stahlträgern verbunden sind und unten mit Punktkipplagern auf den Fundamenten aufstehen. Die Lager unter den südlichen Stützen werden zusätzlich querverschieblich ausgebildet, um die im Zuge des Tunnelaushubes entstehende Verformung der Tunnelverbauwand auszugleichen. Dehnfugen werden mit Doppelstützen und wasserdichten, lärmgeminderten Fahrbahnübergängen ausgebildet. An den Bauwerksenden werden massive Stahlbetonwiderlager angeordnet.

Größere zu überspannende Bereiche bzw. Bereiche mit querendem Verkehr werden zur Freihaltung des Lichtraumes mittels Stahlfachwerkträgern mit bis zu ca. 38 m Stützweite überspannt. An den Übergängen zwischen Stahlfachwerken und Regelausbildungen werden jedenfalls Dehnungsfugen ausgebildet, um unverträgliche Verformungen zwischen Stahlfachwerken und Verbundträgern zu vermeiden.

Dadurch ergibt sich für die 50-Felder mit etwa 10 bis 38 m Spannweite eine gesamte Brückenlänge von ca. 939 m mit 18 Dehnungsabschnitten von ca. 20 bis 94 m Abschnittslänge.

Das provisorische Brückenbauwerk wird für eine Verkehrsbelastung gemäß DIN EN 1991-2 Lastmodell LM1 ohne Berücksichtigung einer Militärlastklasse entworfen.

Sämtliche nördlichen Stützen werden für Anprall auf stützende Unterbauten gemäß DIN EN 1991-1-7 unter Berücksichtigung einer Zerschellschicht bemessen. Die südlichen Stützen im Kreuzungsbereich der Hildesheimer Straße werden auf Anprallsockel gelagert. Dadurch kann eine Gefährdung durch querenden sowie parallel unter der Brücke geführten Verkehrsflächen deutlich reduziert werden. Die restlichen südlichen Stützen werden mit Schutzeinrichtungen gegen Anprall geschützt, die auch ein Abirren von Fahrzeugen in die Baugrube und das Einbringen von großen Horizontallasten in den Baugrubenverbau verhindern.

Als gewachsener Baugrund ist eine Schichtabfolge aus holozänen Auenablagerungen über Flussablagerungen der Leine größerer Mächtigkeit (Limnisch-fluviatiler Schluff über fluviatilem Sand und Kiessand der Niederterrasse) ausgewiesen, die im Bereich der Schützenallee von Auffüllungen überdeckt sind. Unter den Sanden und Kiesen folgen einheitlich und in großer Schichtdicke Festgesteine der Unterkreide. Hierbei handelt es sich um schwarzgrauen Ton / Tonstein der Unterkreide, z.T. mit Toneisenstein-Knollen durchsetzt, der im Bereich der Baufläche erst unterhalb +40 m NN zu erwarten ist.

Das Brückenprovisorium wird baugrubenseitig (= südlich) direkt auf der verankerten Schlitz- bzw. Pfahlwand gelagert, die auch der späteren Baugrubensicherung für die Tunnelherstellung dient. Auf der abgewandten (=nördlichen) Seite werden die Stützen und Widerlager auf Fundamenten gelagert, deren Tiefgründung aus ~~Mikro~~Bohrpfählen in den Terrassenkiesen abgesetzt wird.

Zur Erfüllung der komplexen Randbedingungen bei sehr engem Raum wird für das Brückenprovisorium eine Form gewählt, bei der auf Ebene des nachgeordneten Verkehrsnetzes der Raum unter der Brücke als Verkehrsfläche mit Fahrtrichtung nach Westen genutzt wird. Die Ausfahrtsrampe im Osten wird nahe dem Brückenende einstreifig unter die Brücke eingeschwenkt (siehe Abbildung 105).

Aufgrund der kurzen Nutzungsdauer wird auf die übliche Abdichtung verzichtet und der bituminöse Fahrbahnbelag direkt auf die Verbundplatte aufgebracht.

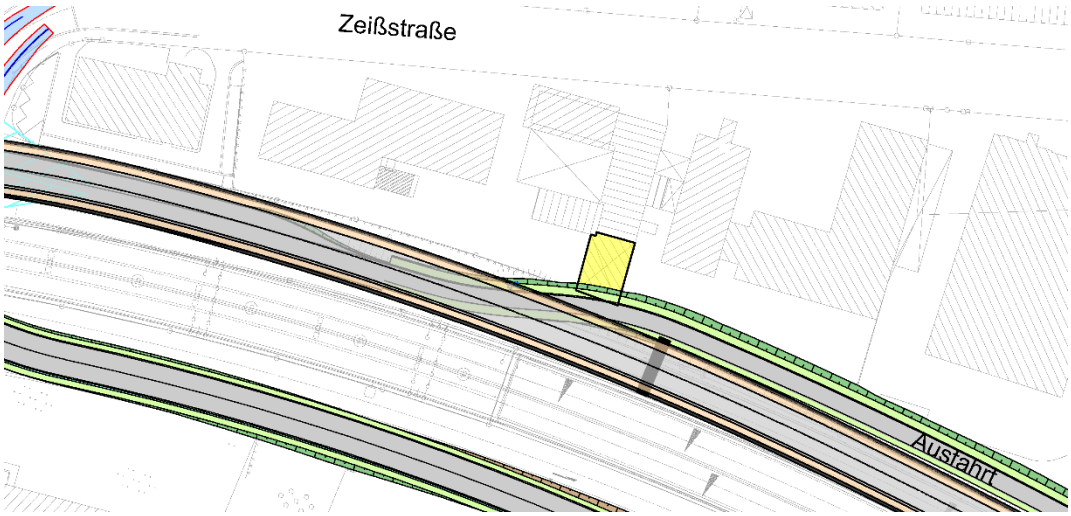


Abbildung 105: Einschwenkung Ausfahrtsrampe zur Hildesheimer Straße unter Provisorium

Westlich der Heuerstraße und westlich der Schützenallee wird jeweils ein Fahrstreifen wieder ausgeschwenkt (siehe Abbildung 106).

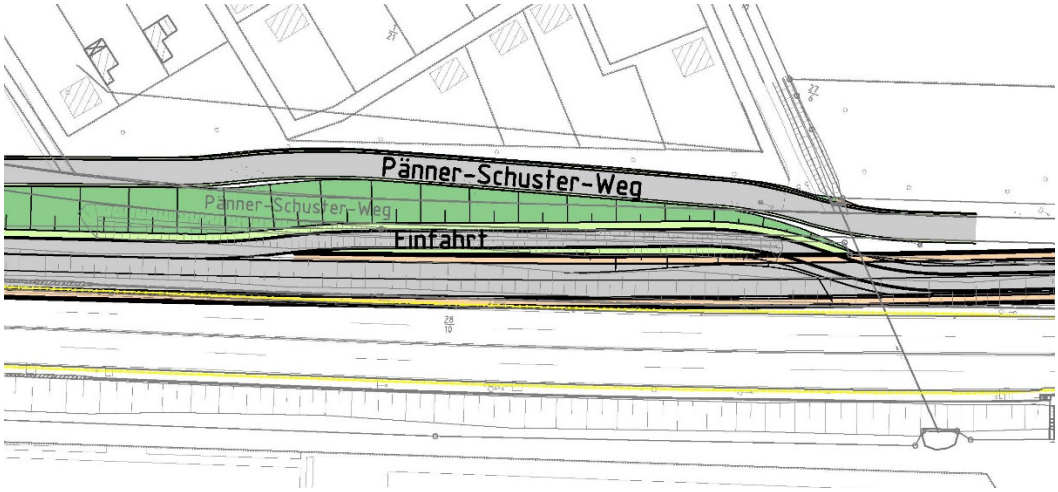


Abbildung 106: Ausschwenkung Fahrstreifen unter dem Provisorium zur Schützenallee

Die sonstigen Verkehrswege im nachgeordneten Verkehrsnetz (Zeißstraße, Hildesheimer Straße, McDonalds, Wagenfeldstraße, Heuerstraße) werden zwischen den Stützen in den Verkehrsraum unter der Brücke angebunden (siehe Abbildung 107 und Abbildung 108). Eine direkte Einfahrt von der Willmerstraße in den McDrive ist nicht möglich. Eine Ersatzzuwegung über die Heuerstraße bzw. Wagenfeldstraße ist jedoch möglich.

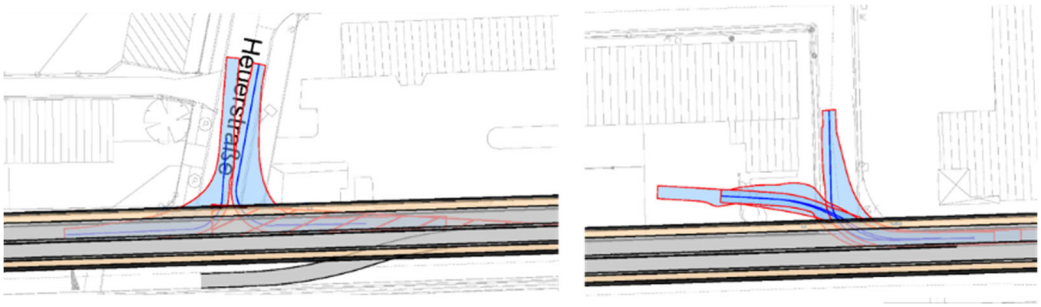


Abbildung 107: Anbindung Verkehrsflächen unter dem Provisorium zu Heuerstraße (links), Wagenfeldstraße (rechts)

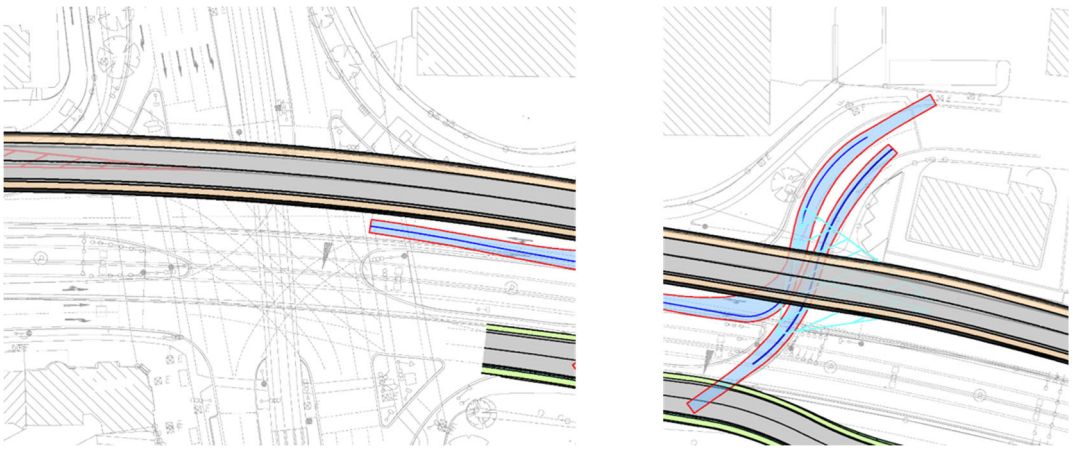


Abbildung 108: Anbindung Verkehrsflächen unter dem Provisorium zur Hildesheimer Straße (links) und Zeißstraße (rechts)

Durch die damit verbundene Einhaltung der erforderlichen Halte- und Anfahrsichtweiten gemäß RASt und des freizuhaltenden Lichtraumes sind in diesen Bereichen vergrößerte Stützweiten mit Anhebung der Hauptträgerunterkanten erforderlich. Daher werden die Hauptträger in diesen Bereichen - wenn notwendig - als außenliegende Stahlfachwerke ausgebildet.

Rampenbauwerke als Fangedamm

In den Voruntersuchungen wurden verschiedene konstruktive Lösungen für die Rampenbauwerke in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit und Bauzeit genauer untersucht. Die Untersuchung ergab den Vorzug einer Fangedammlösung gegenüber einer Rampenbrücke oder geotextilen Steilverbaukonstruktion.

Der Fangedamm dient zur Sicherung der Dammstrecken westlich und östlich des Brückenprovisoriums auf jeweils ca. 180 m Länge (siehe Abbildung 109 und Abbildung 110).

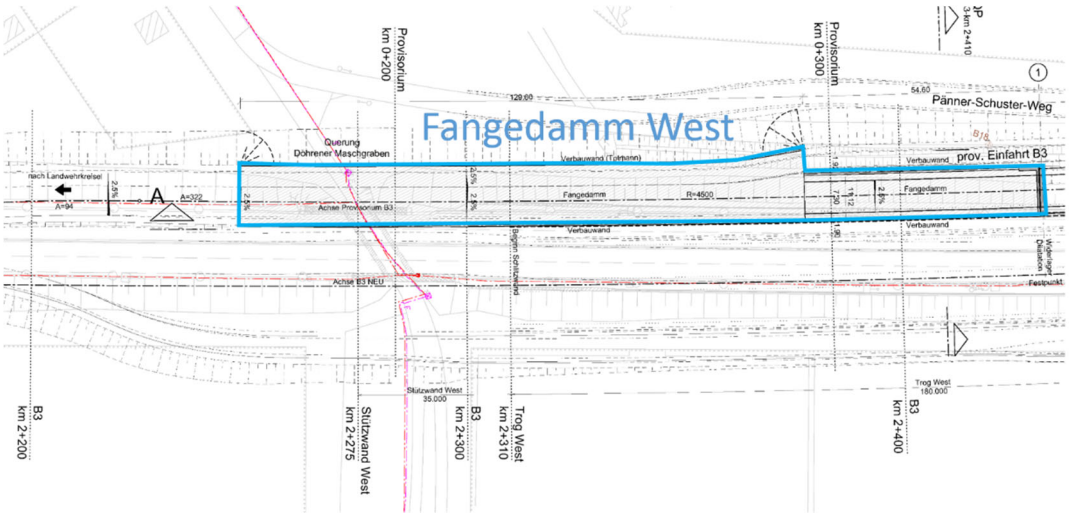


Abbildung 109: Fangedamm West

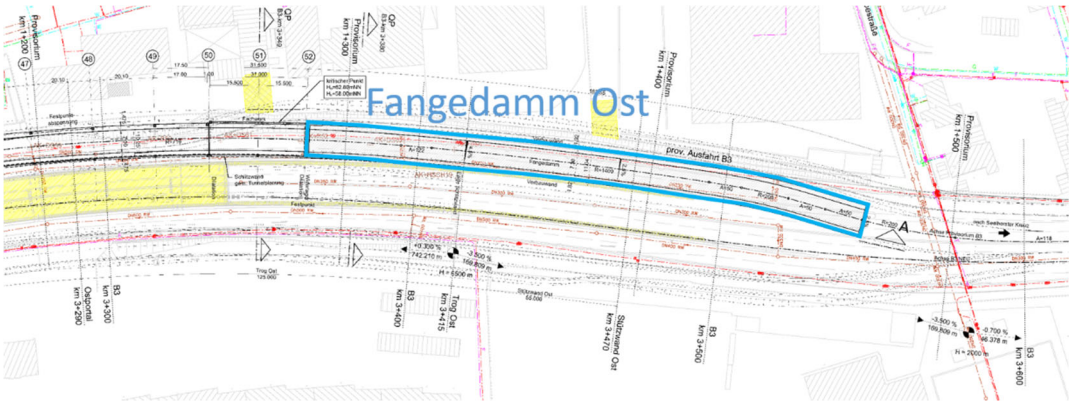


Abbildung 110: Fangedamm Ost

Zwischen zwei Trägerbohlverbauten (mit gegenseitiger Verankerung) wird die Dammstrecke aufgefüllt. Der Trägerbohlverbau besteht aus Doppel-T-Trägern, die auf der nördlichen Seite ca. 3 m in den Boden einbinden und auf der südlichen Seite – zur Entkoppelung der nachträglichen Verschiebungen der Tunnelverbauwand im Zuge des Tunnelaushubs - in Fertigteilstützwänden mit Köchern lagern, die auf der Schlitzwand aufliegen. Für die Ausfachung können Kanaldielen oder ähnlich dauerhafte Materialien vorgesehen werden.

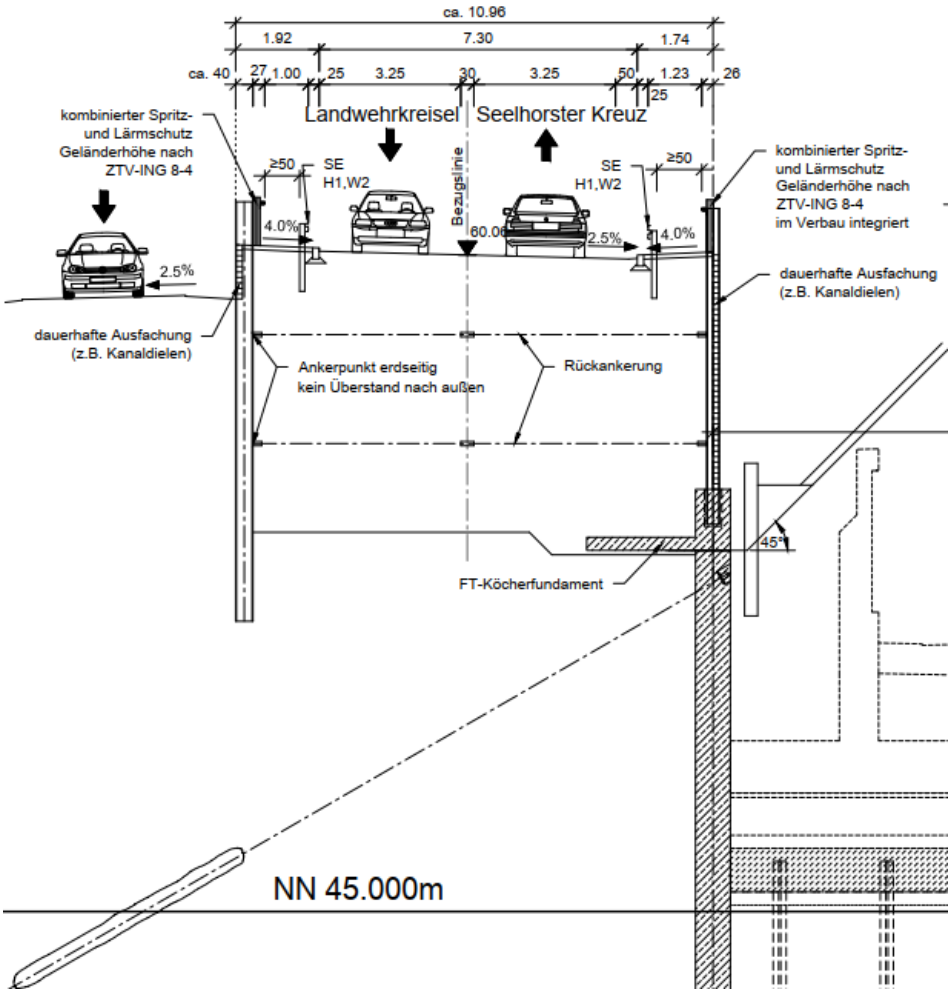


Abbildung 111: Regelquerschnitt Brückenprovisorium Fangedamm

Die Träger der Fangedammkonstruktion werden gegenüberliegend miteinander verspannt. Dazu werden Spannstangen über eine Muffe an der Innenseite der Träger angeschweißt und über eine Schraubmuffe handfest (jedoch ohne Durchhang) verspannt. Für die Standsicherheit der Träger sind in den Regelbereichen zwei Ankerhorizonte erforderlich.

Im Bereich ungünstiger Bodenschichten (insbesondere Auelehm im Bereich westlich der Schützenallee) können durch die Zusatzlast des Dammkörpers Setzungen bis zu 15 cm eintreten. Diese werden nach erster Abschätzung des Baugrundgutachters bei einer Liegezeit von 6 Monaten bereits zu ca. 90% eintreten.

Die Auffüllung des Fangedamms erfolgt lagenweise mit geeignetem Material. Für den Ausgleich der Setzungen des Untergrundes wird der Fangedamm vor Herstellung des Brückenprovisoriums hergestellt und die Herstellzeit des Brückenprovisoriums als Liegezeit zum Abklingen der Setzungen genutzt.

Entwässerung

Die Oberflächenwässer auf dem Brückenbauwerk und dem Fangedamm werden gemäß ZTV-ING 8-5 und RAS-Ew über Abläufe zu Sammelleitungen an der Südseite des Brückenprovisoriums bzw. in den Dammkörpern geleitet. Diese werden im Bereich der südlichen Stützen über Revisionsschächte in die Stadtentwässerung Hannover bzw. westlich der Schützenallee in einen Graben abgeleitet.

Bauablauf

Aufgrund der zeitlich begrenzten Nutzungsdauer der Bestandsbrücke über die Hildesheimer Straße, ist bis 2023 eine Umverlegung des Verkehrs auf das Brückenprovisorium nördlich der Bestandsbrücke erforderlich.

Der Bauablauf zur Herstellung des Brückenprovisoriums bis zum Rückbau der bestehenden Hochbrücke wird im Wesentlichen durch folgende Hauptbauphasen gebildet.

- Freimachen des Baufeldes durch Umlegung aller Leitungen
- Herstellen des Brückenprovisoriums B 3
- Rückbau der Bestandsbrücke

Bauverfahren und Bauablauf sind wie folgt vorgesehen.

Bauvorbereitung

- Kampfmittelsondierung
- Umlegung der Leitungen im Baufeld
- Auflassen der Fußgängerunterführung Landwehrstraße

Bauphase 1 Provisorium

- Einschränkung bzw. Sperrung der nachgeordneten Ost-West Fahrbeziehungen samt diversen Anschlüssen und der Rampen in Ebene 0 unmittelbar nördlich des Südschnellweges
- Herstellen des Provisoriums (nördliche Verbauwand des Tunnels und Gründungen für nördliche Stützenreihe, Stahlstützen, Stahlkonstruktion und Verbundplatte Überbau, Ausrüstung) ca. von km 2+430 bis 3+370 (ca. 940 m Länge). Dabei werden nur die Zeißstraße, die Hildesheimer Straße, die Heuer Straße und die Ein- und Ausschwenkbereiche mit größerer Stützweite überspannt (Stahlfachwerke bis ca. 38 m Stützweite)
- Umlegen des Verkehrs des Südschnellweges mit einem Fahrstreifen je Fahrtrichtung auf das nördlich situierte Brückenprovisorium und provisorische Verkehrsführung der nachrangigen Wege unmittelbar unter bzw. teilweise nördlich des Provisoriums für die RF West

Während der Bauzeit des Provisoriums kommt es sowohl für den Verkehr auf dem Südschnellweg, als auch im nachgeordneten Netz zu folgenden Einschränkungen.

- Für die Herstellung des östlichen Fangedamms als spätere Auffahrt auf das Provisorium ist eine Sperrung der Ausfahrt in Fahrtrichtung Ost auf die Hildesheimer Straße über einen Zeitraum von etwa 7 Monaten erforderlich. In Abstimmung mit der Straßenverkehrsbehörde werden hierfür großräumige Umleitungen und entsprechende verkehrslenkende Maßnahmen ermittelt.
- Im Bereich des Kreuzungspunktes mit der Hildesheimer Straße kommt es zu Einschränkungen, sodass jeweils über kürzere Zeiträume einzelne

Abbiegemöglichkeiten entfallen. Auch hier werden entsprechende Umleitungsmöglichkeiten eingerichtet. Hier ist das Ziel, den Geradeausverkehr sowie den Verkehr der Stadtbahn bestmöglich aufrecht zu erhalten. Daher werden die Arbeiten im Bereich der Hildesheimer Straße in mit der ÜSTRA abgestimmten Sperrpausen durchgeführt.

- Durch den Bau des Provisoriums nördlich des Bestandsbauwerks wird für einen Großteil der Bauzeit des Provisoriums die nördliche Willmerstraße nicht nutzbar sein. Davon betroffen sind auch die Anschlüsse zur Heuerstraße und Wagenfeldstraße. Hier sind für die Anlieger kleinräumige Umleitungsstrecken vorgesehen, sodass eine Erschließung des Gewerbegebietes von Norden aus erfolgen kann.

Um die verkehrlichen Einschränkungen so gering wie möglich zu halten, findet ein Austausch mit anderen zuständigen Behörden statt, um eine Überschneidung mit anderen Baumaßnahmen zu vermeiden und somit einer Überlagerung der umgeleiteten Verkehre aus dem Weg zu gehen. Die Bauzeit für die Herstellung des Provisoriums ist stark abhängig von den Verkehrsführungen während der Bauphase und wird mit ca. 1,0 bis 1,5 Jahren ermittelt.

Bauphase 2 Provisorium

- Rückbau des Bestandstragwerkes inkl. der anschließenden Dammbereiche des Südschnellwegs.
- Herstellen des Tunnels, der Trogstrecken und der Anschlussrampen samt nachgeordneten Straßenanschlüssen unmittelbar südlich des Tunnels bis inkl. Umlegung des Verkehrs B 3 in den Tunnel.

Bauphase 3 Provisorium

- Rückbau und Abtransport Brückenprovisorium.

4.7.5 Neubauten und Ersatzneubauten von Brücken mit geringen Spannweiten

Neben den in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Bauwerken, werden im Zuge des Ausbaus des Südschnellwegs die folgenden Ingenieurbauwerke erneuert.

Tabelle 20: Neubauten und Ersatzneubauten von Brücken mit geringen Spannweiten

BW-Nr.	Bauwerksbezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Kreuzungswinkel [gon]	Lichte Höhe [m]	Breite zw. Geländern [m]	Vorgesehene Gründung
BW 01	B3/B6/B65 über Geh- und Radwegunterführung Mühlenholzweg	0+111	5,00	92,48	≥ 2,50	28,85	Flachgründung
BW 02	B3/B6/B65 über Ihme	0+427	10,00	64,64	≥ 0,50 (über HW 100)	25,60	Flachgründung
BW 03	B3/B6/B65 über An der Bauerwiese	0+757	8,00	100,00	≥ 3,80	25,60	Flachgründung
BW 04	B3/B6/B65 über Heminger Maschgraben	0+998	8,00	83,50	≥ 5,00	25,60	Flachgründung

Brücke über Geh- und Radwegunterführung „Mühlenholzweg“ (BW 01)

Die Unterführung „Mühlenholzweg“ ermöglicht dem Rad- und Fußgängerverkehr eine direkte Verbindung zwischen dem Ostbereich Ricklingens und Hemming, ohne dass ein Kreuzen der Frankfurter Allee erforderlich wird. Des Weiteren sind für den Fußgänger- und Radverkehr so die Sportanlagen in Ricklingen südlich der B3 erreichbar.

Durch den Ausbau des Südschnellwegs und der damit verbundenen Verbreiterung muss das Brückenbauwerk durch einen Ersatzneubau ersetzt werden. Das neue Brückenbauwerk wird als flach gegründetes Rahmenbauwerk ausgeführt. Dabei werden die Abmessungen des Bestandsbauwerks (lichte Weite 5,00 m, lichte Höhe ≥ 2,50 m) beibehalten. Der Querschnitt hat eine Gesamtbreite von 27,70°m (siehe Abbildung 112). Die Richtungsfahrbahn zum Landwehrkreisel erhält eine Rechtsabbiegespur (3. Fahrstreifen) wie im Bestand.

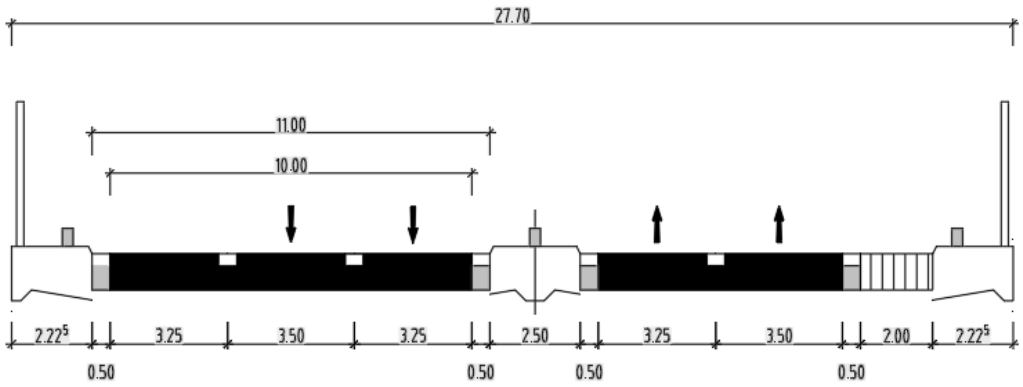


Abbildung 112: Querschnitt Geh- und Radwegunterführung Mühlenholzweg

Die Geh- und Radwegunterführung „Mühlenholzweg“ liegt in direkter Nähe zum Landwehr-Kreisel und damit im Bereich des symmetrischen Ausbaus des

Südschnellwegs. Dadurch ist es nicht möglich, analog zu den Brücken über die Leineflutmulde und Leine, zunächst das südliche Teilbauwerk zu errichten. Es muss daher zunächst der Bestand nördlich verbreitert und über einen Längsverbau gesichert werden. Anschließend kann der südliche Teil des Bestandsbauwerkes zurückgebaut werden. Danach erfolgt die Errichtung des südlichen Teilbauwerks. Nach der Verkehrsumlegung auf das südliche Teilbauwerk, kann mit dem Rückbau des nördlichen Teils des Bestandsbauwerks und der provisorischen Verbreiterung sowie dem Neubau des nördlichen Teilbauwerks fortgefahren werden.

Brücke über „Ihme“ (BW 02)

Das Brückenbauwerk ermöglicht die Unterführung der Ihme im Zuge des Südschnellweges. Aufgrund der Verbreiterung des Südschnellweges ist eine bereichsweise Anpassung des Gewässers als Folgemaßnahme im südlichen Bereich zwingend erforderlich.

Das neue Brückenbauwerk wird als flach gegründetes Rahmenbauwerk ausgeführt. Die lichte Weite wird gegenüber dem Bestand (ca. 7,50 m) auf 10,0 m vergrößert. Die Aufweitung ermöglicht die Anordnung von beidseitigen Bermen mit einer Breite von 1,00 m bzw. 1,50 m über HW_{10}. Das Bauwerk hat eine Gesamtbreite von 26,45 m. Zu den Anforderungen an das Ersatzbauwerk wird auf die Unterlage 9.3, Maßnahme 2.1 V verwiesen.

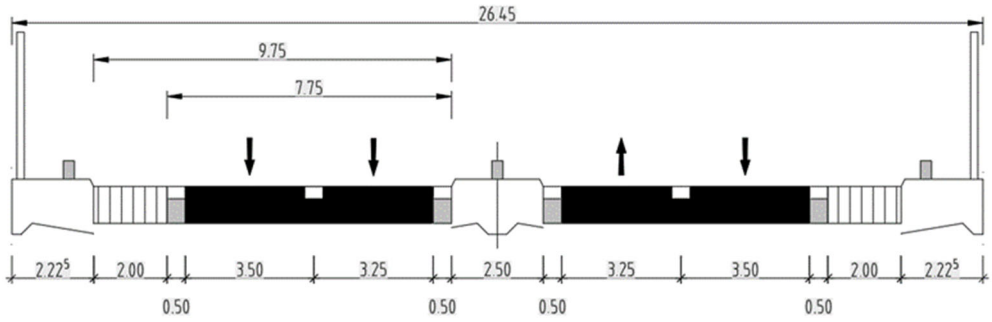


Abbildung 113: Querschnitt der Brücke über die Ihme

Die Brücke über die Ihme liegt teilweise im Bereich der symmetrischen Querschnittsverbreiterung (symmetrische Verbreiterung bis etwa 0+500). Demnach wird bezüglich des Bauablaufs das gleiche Vorgehen erforderlich wie bei der Rad- und Gehwegüberführung „Mühlenholzweg“. Bevor das südliche Teilbauwerk gebaut werden kann, muss zunächst der nördliche Teil provisorisch verbreitert und der Bestand durch einen Längsverbau gesichert werden. Der südliche Teil des Bestandsbauwerks kann danach rückgebaut werden. Anschließend folgen der Bau des südlichen Teilbauwerks, die Verkehrsumlegung auf den südlichen Streckenabschnitt, der Rückbau des nördlichen Teils des Bestandsbauwerks einschließlich der provisorischen Verbreiterung und der Bau des nördlichen Teilbauwerks des Ersatzneubaus.

Als Bauvorbereitende Maßnahme wird, wie bereits in Abschnitt 4.3.1 beschrieben, die Anpassung des Gewässerverlaufs der Ihme südlich des Bauwerks erforderlich. Das Gewässer wird über eine Länge von ca. 60 m nach Osten verschwenkt, um mit einem hydraulisch günstigen Verlauf die Ihme unter dem Brückenbauwerk hindurchzuführen. Nördlich des Brückenbauwerks verbleibt die Ihme in ihrem ursprünglichen Zustand.

Während der Bauphasen ist ein Sandfang einzurichten, um einen erhöhten Sedimenteintrag in das Gewässer zu verhindern. Für den Zeitraum der Bauphasen ist

überdies eine temporäre verrohrte Führung des Gewässers zulässig. Zu den erforderlichen Maßnahmen wird auf die Unterlage 9.3, Maßnahmen 1.5 V und 1.7 V verwiesen.

Der Hochwasserschutz ist durch geeignete Maßnahmen bauzeitlich sicherzustellen (z.B. Bigbags). Im Endzustand ist der Hochwasserschutz wie im Bestand wiederherzustellen und an den Südschnellweg anzuschließen.

Brücke über „An der Bauerwiese“ (BW 03)

Die Gemeindestraße das kreuzt in Nord-Süd-Richtung den Südschnellweg. Durch den Ausbau des Südschnellwegs und der damit verbundenen Verbreiterung muss das Brückenbauwerk durch einen Ersatzneubau ersetzt werden.

Das neue Brückenbauwerk wird als flach gegründetes Rahmenbauwerk ausgeführt. Dabei werden die Abmessungen des Bestandsbauwerks (lichte Weite 8,00 m, lichte Höhe ≥ 3,80 m) übernommen. Der straßenbegleitende Radweg verläuft hier am Fuß des Straßendamms und wird somit nicht mit über das Brückenbauwerk geführt. Damit ergibt sich für den Querschnitt des Brückenbauwerks eine Gesamtbreite von 26,45 m (siehe Abbildung 114).

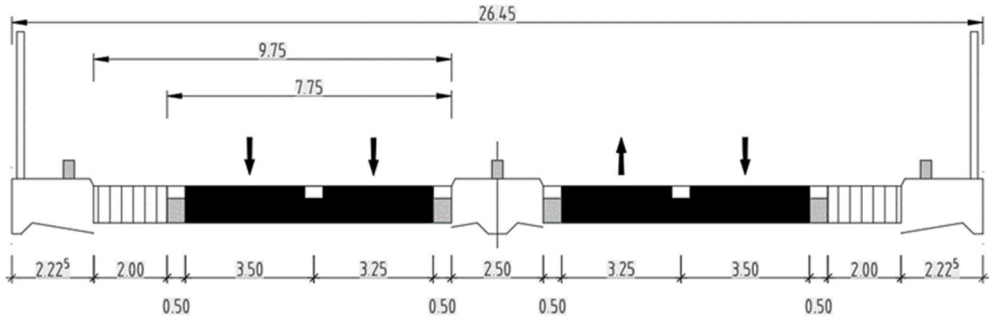


Abbildung 114: Querschnitt der Brücke "An der Bauerwiese"

Im Bereich des Brückenbauwerks erfolgt der Ausbau des Südschnellwegs nur in südliche Richtung. Demnach kann das Bestandbauwerk weiterhin zur Führung des Verkehrs genutzt werden, während das südliche Teilbauwerk des Neubaus erstellt wird. Aufgrund des Abstandes zwischen Bestandsbauwerk und dem südlichen Teilbauwerk wird ggf. zunächst ein Teilabbruch des Bestandsbauwerks erforderlich. Anschließend kann der Verkehr auf das südliche Teilbauwerk umgelegt und mit dem Rückbau des Bestandsbauwerks sowie dem Neubau des nördlichen Teilbauwerks fortgefahren werden.

Brücke über „Hemminger Maschgraben“ (BW 04)

Der Hemminger Maschgraben kreuzt von Süden nach Norden im Bestand den Südschnellweg über einen Rohrdurchlass, um dann nördlich an die Ihme anzuschließen. Der Rohrdurchlass entspricht in seiner Bestandsform nicht mehr den aktuellen naturschutzfachlichen Anforderungen. Daher wird der Rohrdurchlass durch ein Brückenbauwerk, analog zur Brücke über die Ihme, ersetzt. Das Ersatzbauwerk wird als flach gegründetes Brückenbauwerk mit einer lichten Weite von 8,00 m ausgeführt. Die Querschnittsbreite liegt bei 26,45 m (siehe Abbildung 115). Zu den Anforderungen an das Neue Bauwerk wird auf die Unterlage 9.3, Maßnahme 2.2 V verwiesen.

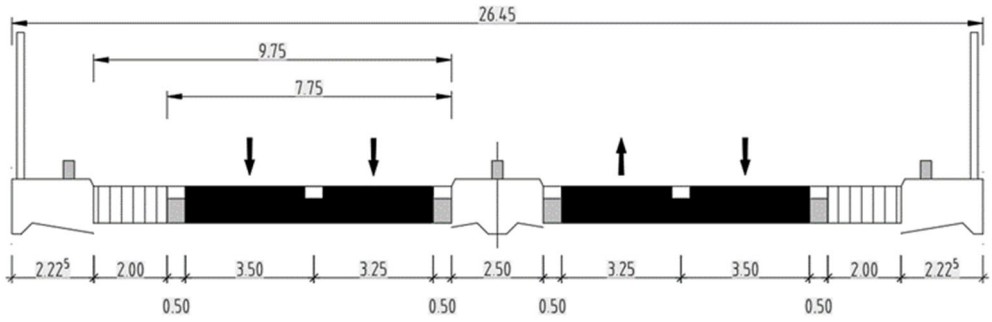


Abbildung 115: Brücke über den Hemminger Maschgraben

Die Brücke über den Hemminger Maschgraben liegt im Bereich des südlichen Ausbaus. Dementsprechend wird auch hier zunächst das südliche Teilbauwerk errichtet. Der vorhandene Rohrdurchlass bleibt dabei intakt bzw. unter Betrieb und wird erst im Anschluss an die Herstellung beider Teilbauwerke zurückgebaut. Während der Bauphasen ist ggf. ein Sandfang einzurichten, um einen erhöhten Sedimenteintrag in das Gewässer zu verhindern. Für den Zeitraum der Bauphasen ist überdies eine temporäre verrohrte Führung des Gewässers auch südlich des Bestandes zulässig. Zu den erforderlichen Maßnahmen wird auf die Unterlage 9.3, Maßnahmen 1.5V und 1.7V verwiesen.

4.7.6 Trog unter den DB-Brücken (BW-Nr. 3624 023)

Allgemeines

Das bei Bau-km 3+784,35 beginnende Trogbauwerk im Bestand dient dem Südschnellweg zur Unterquerung mehrerer Bahnbrücken. Die erforderlichen Umbaumaßnahmen unterteilen sich in zwei Abschnitte, den teilweisen Ersatzneubau und einen Umbau infolge von Lärmschutzanforderungen.

Verbreiterung des Trogs unter den DB-Brücken (Bau-km 3+784,35 bis Bau-km 3+862,70)

Im ersten Abschnitt von Bau-km 3+784,35 bis Bau-km 3+862,70 muss, aufgrund der einzuhaltenden Längen der Ein- und Ausfahrten sowie des Verziehungsbereichs auf den Bestandsquerschnitt des Troges, das Trogbauwerk verbreitert werden. Die Verbreiterung des Trogbauwerks soll weitestgehend unter laufendem Verkehr stattfinden. Dafür wird zunächst der Verkehr in Seitenlage verlegt, während die erste Hälfte des Troges zunächst zurückgebaut und anschließend in verbreiterter Form neu hergestellt wird. Anschließend wird mit der anderen Hälfte auf gleiche Weise verfahren. Um das Eindringen des Grundwassers in die Baugrube zu verhindern werden beidseitig des Troges Verbauwände sowie eine tiefliegende Dichtsohle hergestellt. Zur Auftriebssicherung wird die jeweilige Bauwerkshälfte bauzeitlich ballastiert.

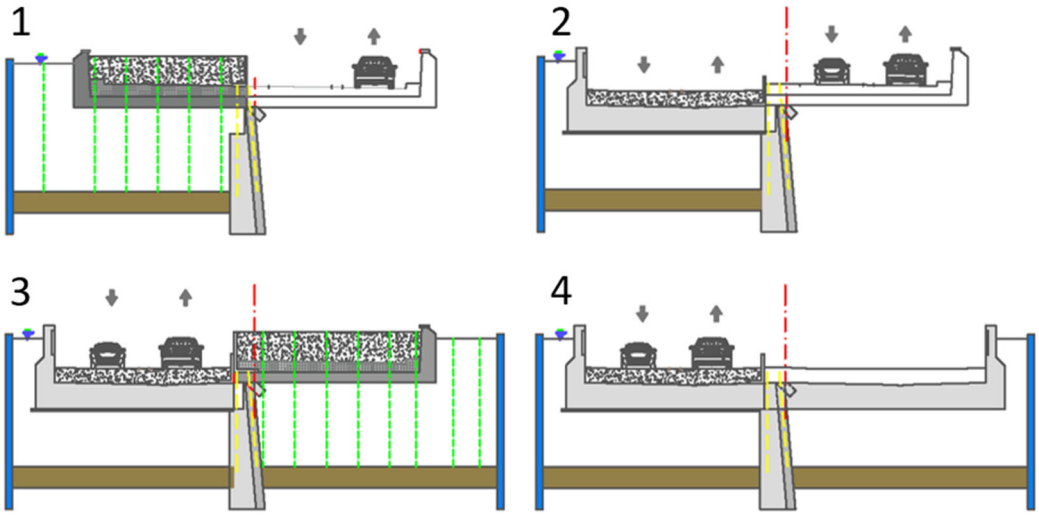


Abbildung 116: Prinzipieller Bauablauf der Verbreiterung des Bestandtrogs unter Verkehr

Lärmschutzsanierung des Trogs unter den DB-Brücken (Bau-km 3+784,35 bis Bau-km 4+330)

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchungen (Unterlage 17.1) wird festgestellt, dass ein nicht unerheblicher Teil der Lärmbelastung für die Wohngebiete im Osten aus dem Lärm resultiert, welcher sich vom Seelhorster Kreuz in Streckenlängsrichtung ausbreitet. Eine weitergehende und signifikante Reduktion der Lärmbelastung mit Hilfe von Lärmschutzwänden ist nicht möglich. Um diese Einwirkungen reduzieren zu können, wird daher über die gesamte Länge des Bestandstroges (Bau-km 3+784,35 bis Bau-km 4+330) ein lärmmindernder Fahrbahnbelag (offenporiger Asphalt) verbaut. Darüber hinaus wird im Trogbereich von BW 07 und im Bereich der freien Strecke von Bau-km 3+287 bis zum Anfang des Bestandstroges bei Bau-km 3+784,35 wird ebenfalls offenporiger Asphalt vorgesehen. Damit wird auch die durch das Merkblatt OPA empfohlene Mindestlänge von 1.000 m für den Einbau von offenporigem Asphalt eingehalten.

Der Bestandsquerschnitt des Bestandstroges unter den DB-Brücken besitzt keinen Mittelstreifen. Die beiden Richtungsfahrbahnen werden im derzeitigen Zustand durch eine Varioguard-Schutzeinrichtung voneinander getrennt. Dieses bietet aufgrund seines großen Wirkungsbereichs jedoch keinen ausreichenden Schutz. Da dieses Fahrzeugrückhaltesystem bereits im Zuge der Verbreiterung des ersten Trogabschnitts aufgenommen werden muss, ist es entsprechend so zu ersetzen, dass eine ausreichende Sicherheit gewährleistet werden kann.

Schutzeinrichtungen (H2-W1) wie beispielsweise Betonschutzwände mit geringem Wirkungsbereich, werden auf ein Streifenfundament gesetzt. Dies stellt unter Berücksichtigung des Profils mit Einseitneigung der Trogstrecke eine Sperre für den Abfluss des Regenwassers innerhalb des offenporigen Asphalts dar. Daher wird die Einseitneigung des Troges auf ein Dachprofil umgebaut (Abbildung 117). Der Einbau einer Falschneigung ist hier möglich, da der Radius von etwa 1.900 m oberhalb des Grenzwertes nach RAA Tabelle 17 für die Entwurfsklasse EKA 3 (min. R = 1.050 m) liegt. Aufgrund des Dachprofils ist eine Entwässerung an beiden Fahrbahnrändern des Troges vorzusehen. Hierdurch kann auf aufwendige Eingriffe in die Tragkonstruktion des Bestandstroges verzichtet werden.

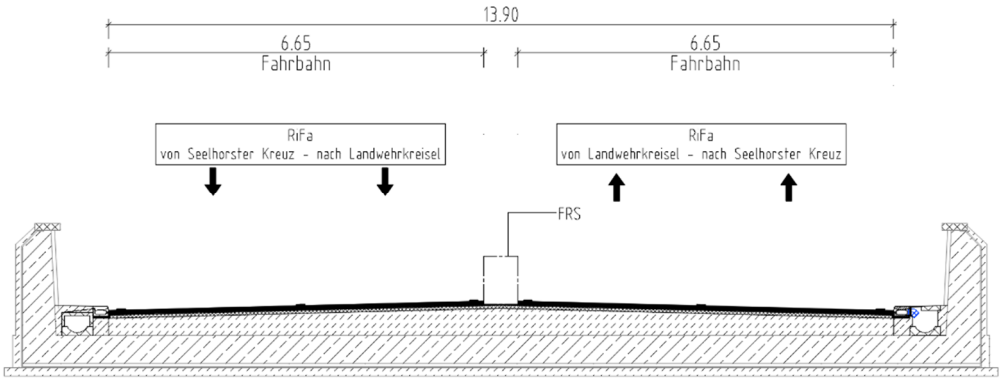


Abbildung 117: Querschnitt des Trogs unter den DB-Brücken nach dem Umbau auf das Dachprofil

4.7.7 Sonstige Ingenieurbauwerke

Irritationsschutzwände und Kollisionsschutzwände

Im westlichen Bauabschnitt wird aus umweltfachlicher Sicht zum Schutz der ansässigen Fledermausarten die Errichtung von Kollisions- und Irritationsschutzwänden erforderlich. Diese sind in der folgenden Tabelle (Tabelle 21) zusammengefasst.

Tabelle 21: Übersicht der erforderlichen Kollisions- und Irritationsschutzwände

Lfd. Nr.	Wandart	Bau-km von - bis	Straßenseite	Länge in [m]	Höhe in [m]
01	Kollisionsschutzwand	0+070 - 0+200	RF Landwehrkreisel	130	4,0
02	Irritationsschutzwand	0+200 - 1+170	RF Landwehrkreisel	970	2,0
03	Kollisionsschutzwand	1+170 - 1+520	RF Landwehrkreisel	350	4,0
04	Kollisionsschutzwand	0+070 - 0+200	RF Seelhorster Kreuz	130	4,0
05	Irritationsschutzwand	0+200 - 1+170	RF Seelhorster Kreuz	970	2,0
06	Kollisionsschutzwand	1+170 - 1+520	RF Seelhorster Kreuz	350	4,0

Die Gründung der Schutzwände erfolgt im Bereich der freien Strecke über Rammrohrpfähle. Auf den Brücken werden die Schutzwände entsprechend auf den Kappen verankert. Eine detaillierte Ausgestaltung der Schutzwände erfolgt in des Bauwerksentwurfes.

Neben den oben aufgeführten Schutzwänden sind im Bereich der Widerlager der Brücke über die Leineflutmulde temporäre Kollisionsschutzzäune zu errichten.

4.8 Lärmschutzanlagen

Entsprechend der schalltechnischen Untersuchungen (Unterlage 17.1) und den Ausführungen zur Variantenuntersuchung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen (vgl. Abschnitt 6.1) sind für die anspruchsberechtigten Gebäude im Westen und Osten der Baustrecke die nachfolgend in Tabelle 22 und Tabelle 23 aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen.

Tabelle 22: Lärmschutzanlagen im West-Bereich

Lfd. Nr.	Lärmschutz-anlage	Bau-km von - bis	Straßenseite	Länge in [m]	Höhe in [m]	Absorptionseigenschaft
LA W-01	Lärmschutz-wand	0+035 - 0+070	RF Landwehrkreisel	35	3,0	straßenseitig hochab-sorbierend
LA W-02	Lärmschutz-wand	0+070 - 0+110	RF Landwehrkreisel	40	4,0	straßenseitig hochab-sorbierend
LA W-03	Lärmschutz-wand	0+110 - 0+410	RF Landwehrkreisel	300	4,5	straßenseitig hochab-sorbierend
LA W-04	Lärmschutz-wand	0+410 - 0+855	RF Landwehrkreisel	445	3,0	straßenseitig hochab-sorbierend
LA W-05	Lärmschutz-wand	0+855 - 0+950	RF Landwehrkreisel	95	3,0	straßenseitig hochab-sorbierend
LA W-06	Lärmschutz-wand*	0+090 - 0+200	RF Seelhorster Kreuz	110	5,0	straßenseitig hochab-sorbierend

~~* Die Höhe der Lärmschutzwände setzt sich zusammen auf einer 4,5 m hohen senkrechten Wand und einem 3,0 m hohem Vorschirm, welcher mit 30° gegenüber der Lotrichtung zur Fahrbahn hin geneigt ist.~~

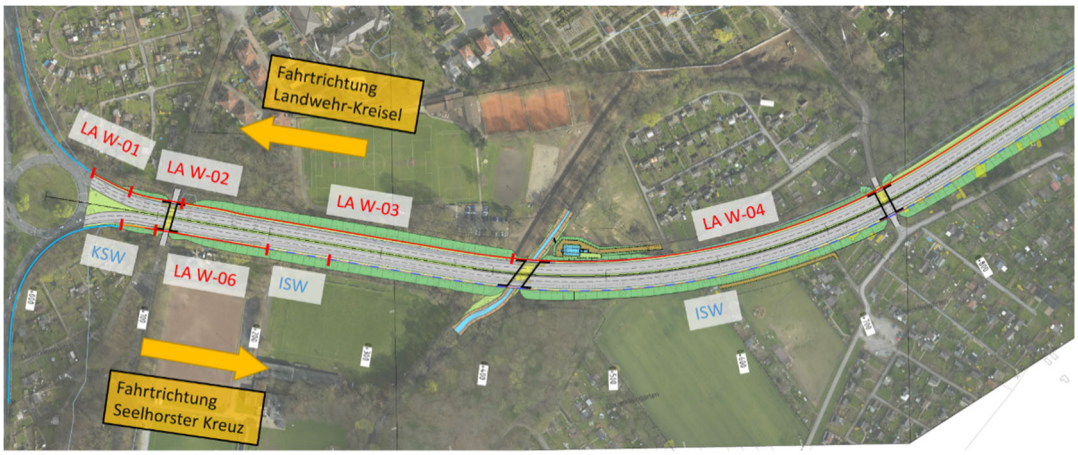


Abbildung 118: Übersicht Lärmschutzanlagen und Irritationsschutzwände im West-Bereich (Landwehrkreisel bis Unterführung Bauerwiese)

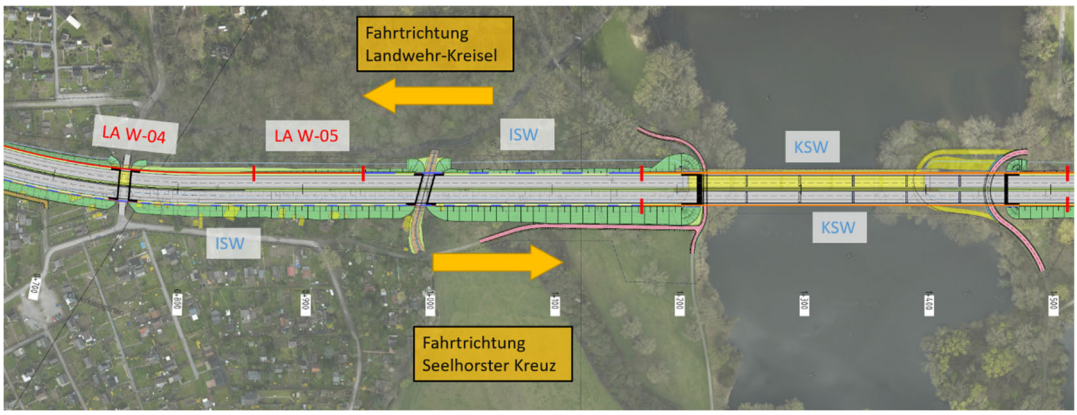


Abbildung 119: Übersicht Lärmschutzanlagen und Irritationsschutzwände im West-Bereich (Bauerwiese bis Leineflutmulde)

Tabelle 23: Lärmschutzanlagen im Ost-Bereich

Lfd. Nr.	Lärmschutzanlage	Bau-km von - bis	Straßenseite	Länge in [m]	Höhe in [m]	Absorptionseigenschaft
LA O-01	Lärmschutzwand	3+425 - 3+530	RF Landwehrkreisel	105	5,0	straßenseitig hochabsorbierend
LA O-02	Lärmschutzwand*	3+530 - 3+725	RF Landwehrkreisel	195	5,0 + 1,5	straßenseitig hochabsorbierend
LA O-03	Lärmschutzwand*	3+725 - 3+800	RF Landwehrkreisel	75	5,0 + 2,5	straßenseitig hochabsorbierend
LA O-04	Lärmschutzwand*	3+800 - 3+900	RF Landwehrkreisel	100	5,0 + 5,0	straßenseitig hochabsorbierend
LA O-05	Lärmschutzwand	3+270 - 3+444	RF Seelhorster Kreuz	170	5,0	straßenseitig hochabsorbierend
LA O-06	Lärmschutzwand	3+440 - 3+725	RF Seelhorster Kreuz	285	5,0 + 1,5	straßenseitig hochabsorbierend
LA O-07	Lärmschutzwand	3+725 - 3+800	RF Seelhorster Kreuz	75	5,0 + 3,5	straßenseitig hochabsorbierend
LA O-08	Lärmschutzwand	3+800 - 3+900	RF Seelhorster Kreuz	265	5,0 + 4,0	straßenseitig hochabsorbierend
LA O-09	Lärmschutzwand	3+290 - 3+457	auf Trogwand Nord	167	5,0	beidseitig hochabsorbierend
LA O-10	Lärmschutzwand	3+290 - 3+476	auf Trogwand Süd	160	5,0	beidseitig hochabsorbierend
LA O-11	Ortbetonwand mit Lärmabsorbierenden Elementen	3+290 - 3+476	Mittelstreifen	186	5,0	beidseitig hochabsorbierend

Lfd. Nr.	Lärmschutz-anlage	Bau-km von - bis	Straßenseite	Länge in [m]	Höhe in [m]	Absorptionseigen-schaft
LA O-12	Lärmschutz-wand	3+476 - 3+730	Mittelstreifen	254	5,0	beidseitig hochabsor-bierend
-	offenporiger As-phalt (OPA)	3+290 - 4+330	-	1040	-	-
*) Die Höhe der Lärmschutzwände setzt sich zusammen auf einer 5 m hohen senkrechten Wand und einem 1,5 bis 5,0 m langen Vorschirm, welcher mit 30° gegenüber der Lotrichtung zur Fahr-bahn hingeneigt ist. Der geneigte Teil der Lärmschutzwand wird zur Vermeidung der Verschattung der angrenzenden Grundstücke transparent ausgeführt.						

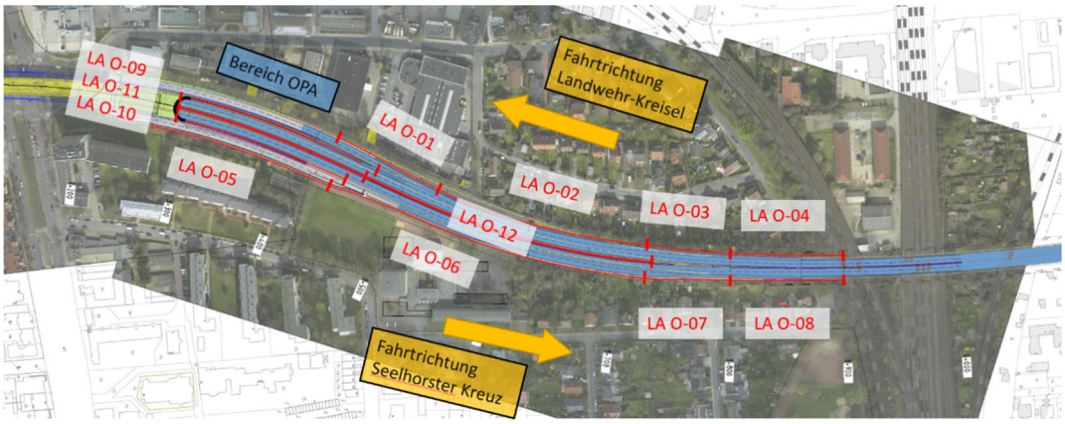


Abbildung 120: Übersicht Lärmschutzanlagen Ost-Bereich

Neben den oben aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen ist zu beachten, dass ein Teil der aus umweltfachlicher Sicht erforderlichen Kollisions- und Irritationsschutz-wände (siehe Abschnitt 4.7.7) ebenfalls nach den Vorgaben der ZTV-LSW ausge-führt wird, wenn diese Wände im gleichen Bereich eine Schallschutzfunktion erfor-dern. Entsprechend werden diese in der schalltechnischen Untersuchung eben-falls berücksichtigt. Es handelt sich hierbei um die folgenden Anlagen gemäß Ta-belle 24.

Tabelle 24: In der Schalltechnischen Untersuchung berücksichtigte Kollisions- und Irritations-schutzwände

Wandart	Bau-km von - bis	Straßenseite	Länge in [m]	Höhe* in [m]	Absorptions-eigenschaft
Kollisionsschutzwand*	0+070 - 0+200	RF Landwehrkreisel	130	4,0 (4,5)	straßenseitig hochabsorbierend
Irritationsschutzwand	0+200 - 0+950	RF Landwehrkreisel	970	2,0 (4,5 / 3,0 / 2,0)	straßenseitig hochabsorbierend
Kollisionsschutzwand*	0+090- 0+200	RF Seelhorster Kreuz	110	4,0 (4,5+3,0)	straßenseitig hochabsorbierend

*) Klammerwerte beziehen sich auf die notwendige Höhe der Lärmschutzwand gemäß Tabelle 22

Mit den vorgesehenen aktiven Lärmschutzmaßnahmen werden die Immissions-grenzwerte nach 16. BImSchV mit zwei Ausnahmen eingehalten.

Die erste Ausnahme ist im Bereich Mühlenholzweg am Immissionsort 184. Hier verbleibt eine Grenzwertüberschreitung von 0,6 dB(A) in der Nacht im Dachgeschoss der Nordostfassade. Ein Schutz dieses Dachgeschosses mittels aktiver Lärmschutzmaßnahmen ist nicht verhältnismäßig. Somit ist an diesem Gebäude als Lärmschutzmaßnahme passiver Lärmschutz vorgesehen.

Die zweite Ausnahme bildet der Immissionsort 716 (Klinkerfuesstr. 23, vgl. Unterlage 7.1 / 5). Hier ergibt sich eine Überschreitung von bis zu 0,8 dB(A) in der Nacht im 2. Obergeschoss. Zur Beseitigung dieser Überschreitung wären bauliche Maßnahmen (13 m Hohe Lärmschutzwand) erforderlich. Der Herstellung einer 13 m hohen Wand in unmittelbarer Nähe des zu schützenden Wohngebäudes und ggf. weiterer Gebäude, würde zudem zu einer Nutzungseinschränkung, da aufgrund von Verschattungen eine Nutzung der Grundstücke beeinträchtigt wäre. Zudem wäre die Wand aufgrund der Höhe als Sonderkonstruktion herzustellen. Dies ist einhergehend mit entsprechender Flächeninanspruchnahme, wodurch von verkehrlichen Einschränkungen im Bereich des Wendehammers der Klinkerfußstraße auszugehen ist. Darüber hinaus ist bei der Platzierung der Wand direkt an der Bahntrasse von Genehmigungsrisiken auszugehen, da eine solche Konstruktion, sofern sie technisch die Bahnanlage beeinflusst und wovon auch auszugehen ist, ggf. nicht genehmigungsfähig ist, da sie keine Regellösung im Sinne der DB Richtlinien darstellt. An dieser Stelle ergibt sich daher ein Anspruch auf passiven Lärmschutz.

4.9 Öffentliche Verkehrsanlagen

In Nord-Süd-Relation verkehren auf der Hildesheimer Straße die Stadtbahnlinien 1, 2 und 8 jeweils im 10-Minuten-Takt je Richtung. Zur Aufrechterhaltung der Verkehrsbeziehungen werden Hilfsbrücken im Baudock Nr. 8 der Tunnelbaugrube hergestellt. Für Arbeiten an den Hilfsbrücken (Ein- und Ausbau), Verpressarbeiten an Ankern, während der Errichtung des Brückenprovisoriums und des Abbruchs des Bestandsbauwerks über der Hildesheimer Straße oder bei der Bohrpfahlherstellung wird ein Schienenersatzverkehr (SEV) eingerichtet. Der Sperrpausenbedarf und der Bedarf an SEV werden in Abstimmung mit der ÜSTRA (Verkehrsunternehmen) und der Infra (Netzeigentümer) ermittelt und festgelegt.

Im Bestand ist die Oberleitungsanlage (Abspannung) aufgrund der Höhenbeschränkung am Bestandsbauwerk über die Hildesheimer Straße befestigt. Zur Aufrechterhaltung des Stadtbahnverkehrs während der Bauzeit sind provisorische Oberleitungsmasten nördlich und südlich am Knotenpunkt vorgesehen (Abbildung 121). Diese Hilfsmasten (P001 bis P004) erlauben es, die Oberleitung zeitlich begrenzt außer Betrieb zu nehmen bzw. zu trennen, um in den jeweiligen Bauphasen die Montage des Brückenprovisoriums, den Rückbau des Bestandsbauwerkes und die Herstellung des Tunnels einschließlich der Baugrube und den Stadtbahn-Hilfsbrücken zu bewerkstelligen.

Die Oberleitungsanlage wird während der Standzeit des Provisoriums an diesem temporär befestigt. Nach der Herstellung des Tunnels und dem Rückbau des Provisoriums wird die Oberleitungsanlage über den Knotenpunkt von Mast zu Mast frei durchgespannt. Im Kreuzungsbereich der Hildesheimer Straße ist daher kein weiterer Aufhängepunkt und somit keine notwendige Folgemaßnahme erforderlich.

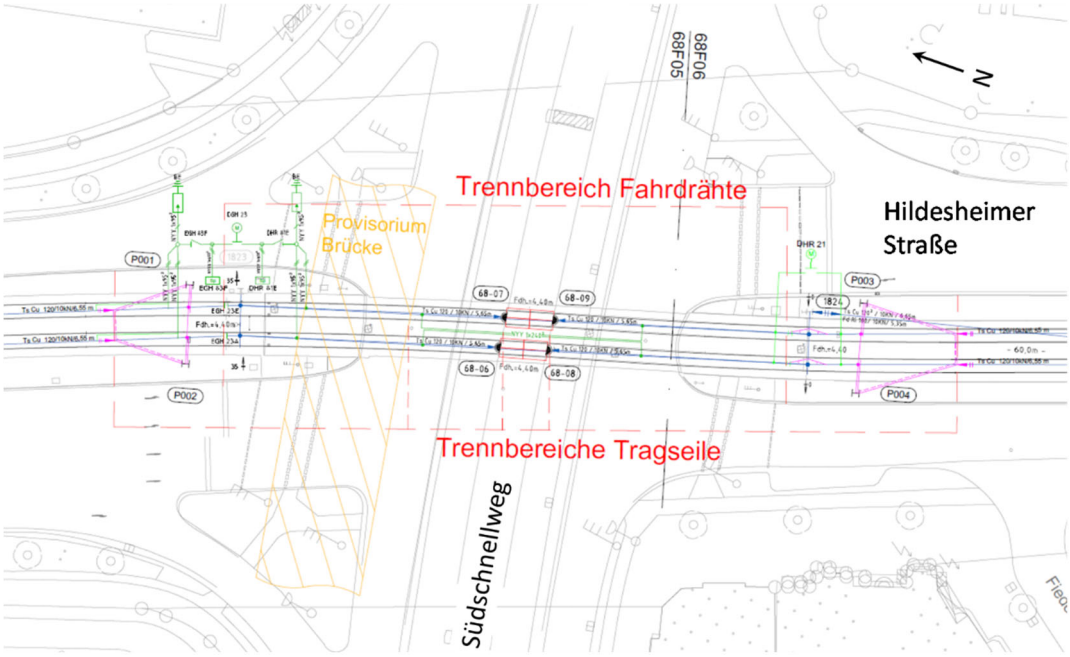


Abbildung 121: Übersicht Oberleitungsanlagen im Bauzustand im Bereich der Hildesheimer Straße

Als Oberbau für die Stadtbahn werden im Endzustand Gleistragplatten vorgesehen.

4.10 Leitungen

Im Rahmen der Planung wurden die zuständigen Versorgungsbetriebe bezüglich ihres Leitungsbestandes befragt. Durch den Ausbau des Südschnellwegs sind diverse Ver- und Entsorgungsleitungen betroffen. Genauere Angaben können dem Regelungsverzeichnis (Unterlage 11) entnommen werden.

Kreuzende Leitungen Schützenallee

Vor Beginn der Verbauarbeiten Süd muss die Gasleitung DN 300 südlich der Brücke kleinräumig umverlegt werden.

Da zunächst nur die Baudocks 2 und 1 hergestellt werden, können während deren Bauzeit die vorhandenen Leitungen Gas (DN 300), Wasser (DN 200), Regenwasser (DN 300) sowie die Leerrohrtrassen (12 x DN 100 und 3 x DN 150) der Elektroversorgung in ihrer Lage verbleiben.

Nach Fertigstellung der Tunnelblöcke 1 bis 5 im Baudock 2 werden die o.a. Leitungen Gas, Wasser, Leerrohre Elektroversorgung in das Baudock 2 verschwenkt und über den Tunnel verlegt. Die Regenwasserleitung wird während der Bauzeit stillgelegt und nach Fertigstellung des Tunnels wiederhergestellt.

Kreuzende Leitungen in der Heuerstraße/Landwehrstraße

Im Bereich der Landwehrstraße bzw. der Heuerstraße kreuzen zwei Kanäle (Schmutzwasser - SW Eiprofil 1200 und Regenwasser - RW DN700) sowie Gas, Wasser und Elektro die Baumaßnahme. Beide Leitungen liegen derzeit unter der Rampe des vorhandenen Bauwerks über die Hildesheimer Straße (Abbildung 122).

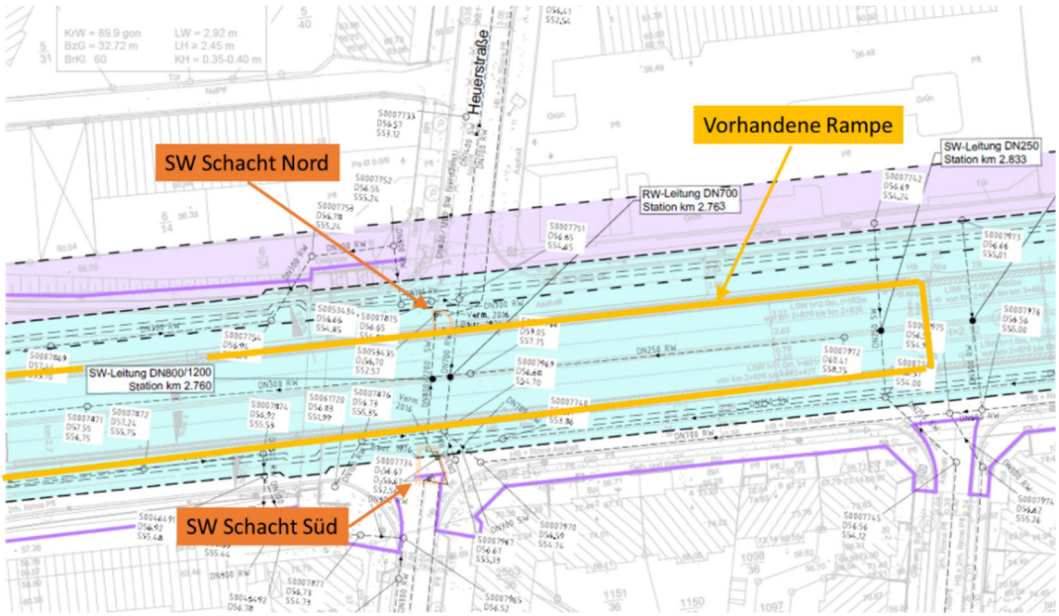


Abbildung 122: Vorhandene SW- und RW-Kanäle und Schachtbauwerke in der Heuerstraße/Landwehrstraße

Sowohl nördlich als auch südlich der Willmerstraße ist ein je ein Schachtbauwerk für Schmutzwasser (SW) vorhanden. Diese Schächte müssen vor Baubeginn als erstes als Vorabmaßnahme aus dem Baufeld der provisorischen Brücke bzw. des Tunnels nach Norden bzw. Süden verlegt werden. Im Zuge der Verlegung der Schächte werden auch die Anschlussleitungen für die spätere Verschwenkung nach Westen vorbereitet. Die Herstellung muss aufgrund des hoch anstehenden Grundwasserstandes in einer wasserdichten Baugrube erfolgen.

Während der Herstellung des Baudocks 4 (westlich der Heuerstraße) verbleiben alle querenden Leitungen und Leerrohre in ihrer Lage.

Nach Fertigstellung der Tunnelblöcke 26 und 27 im Baudock 4 und deren Verfüllung, werden die Leitungen Regenwasser, Schmutzwasser, Gas (DN 150), Wasser (DN 200) und Elektro (12 x DN 100 und 3 x DN 150) westlich der Heuerstraße über den fertiggestellten Tunnelabschnitt umverlegt, um Leitungsfreiheit im Baudock 5 zu schaffen.

Nach Fertigstellung des Baudocks 5 unterhalb der Landwehrstraße/Heuerstraße werden die Regenwasserleitung und Schmutzwasserleitung wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückverlegt.

Kreuzende Leitungen Wagenfeldstraße

Die im Bereich der Wagenfeldstraße kreuzende Wasserleitung DN 100 muss während der Bauzeit aufrechterhalten werden. Für die Aufrechterhaltung der Leitung wird eine rohrbrücke vorgesehen.

Kreuzende Leitungen in der Hildesheimer Straße

Im Bereich der Hildesheimer Straße kreuzen östlich und westlich je zwei SW und RW-Kanäle die Baumaßnahme (Abbildung 123). Des Weiteren kreuzen 2 Wasserleitungen, eine Gasleitung sowie ein großes Leerrohrpaket die Baumaßnahme.

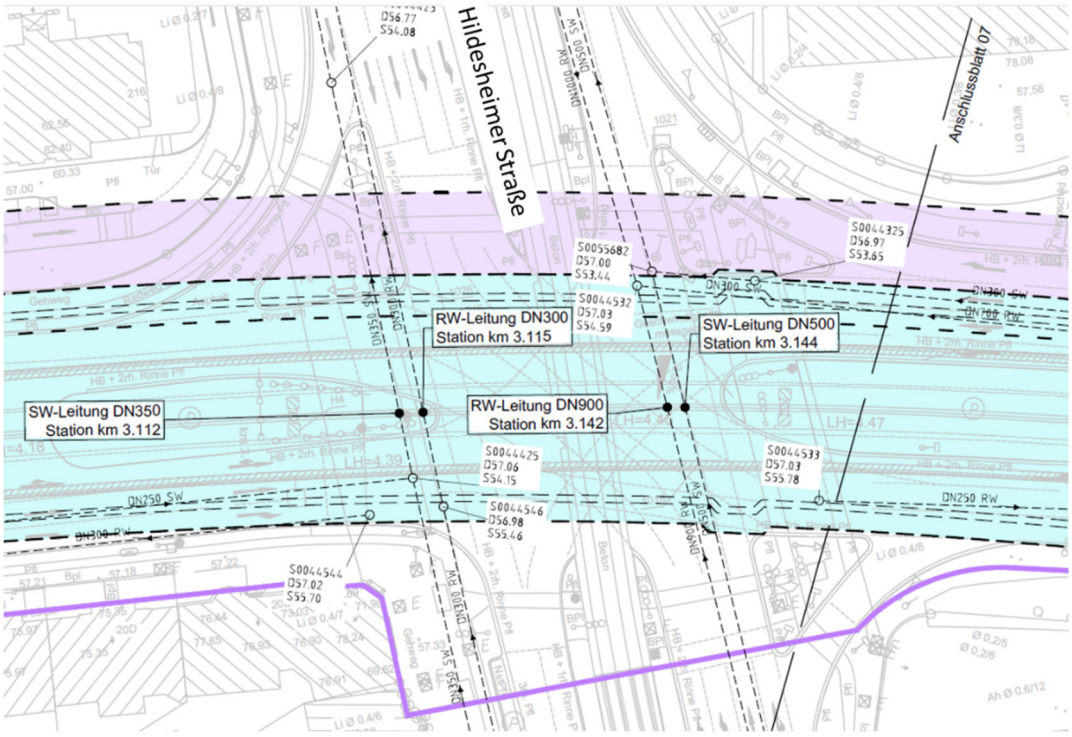


Abbildung 123: Vorhandene SW- und RW-Kanäle in der Hildesheimer Straße

Die vorhandenen Leitungen stellen im Bereich der Hildesheimer Straße ein Bauhindernis für den Tunnel dar (Aushub, Verankerung der UWB, Rohbau etc.). Aufgrund der sehr beengten Platzverhältnisse sind die vorhandenen RW- und SW-Kanäle sowie Gas und Wasser bauzeitlich zu verlegen.

Um das unter der Stadtbahn liegende Baudock 8 herstellen zu können, müssen vor Beginn des Provisoriums bereits die westlich innerhalb des Baudocks 8 liegenden Leitungen, Wasser (DN 800), Gas DN 200), Regenwasser (DN 300) und Schmutzwasser (DN 350) in Seitenlage verlegt werden. auf der Ostseite müssen die Wasserleitung (DN 300) sowie die Schmutzwasser- (DN 500) und Regenwasserleitung (DN 900) in Seitenlage verlegt werden.

Nach Fertigstellung der Tunnelblöcke im Baudock 8 werden die Wasserleitungen, Regenwasserleitung, Schmutzwasserleitung, Gasleitung sowie die Elektrokabel und LWL-Kabel im Leerrohrsystem über den fertiggestellten Tunnel verlegt, damit Baufreiheit in den angrenzenden Baudocks 7 und 9 hergestellt ist.

Die SW-Leitungen im Bereich der Hildesheimer Straße werden dabei aufgrund der geringen Überdeckung in die Decke des Tunnels integriert.

Die zwischen Zeißstraße und Hildesheimer Straße vorhandene 20 kV Leitungstrasse wird während der Herstellung des Verbaus verschwenkt und danach an eine Leitungsbrücke angehängt.

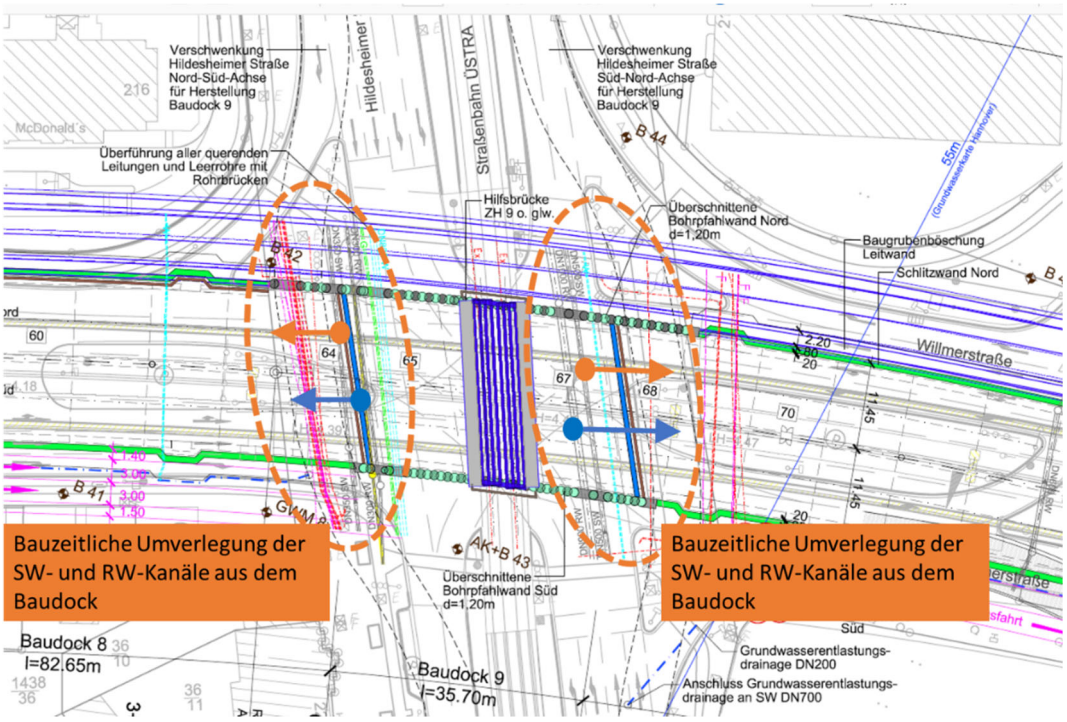


Abbildung 124: Baudock 9 in der Hildesheimer Straße und vorhanden Leitungen

Anbindung des Tunnels (LWL-Leitung)

Die Anbindung des Tunnels erfolgt mittels einer LWL-Leitung. Aus Gründen der Redundanz erfolgt sowohl eine Anbindung des Tunnels von Osten (vom Tunnel bis Seelhorster Kreuz mit Anschluss an den Bestand) als auch von Westen (vom Tunnel über Landwehr-Kreisel zur Göttinger Chaussee). Der westliche Anschluss erfolgt direkt an das Gebäude der Straßenbauverwaltung in der Göttinger Chaussee.

Im Bereich von Brücken sind Dükerungen erforderlich. Alle 2.000 m sind Schächte (80 x 160) anzuordnen. Die Kabeltrasse wird für mindestens 1 x 100 mm und 2 x 50 mm ausgelegt.

4.11 Baugrund / Erdarbeiten

Der folgende Abschnitt gibt eine Übersicht über die Baugrundverhältnisse im Projektbereich zum Ausbau des Südschnellwegs sowie die durchzuführenden Erdarbeiten.

4.11.1 Geologische Verhältnisse

Das vorhandene Gelände wurde in der Saale- und in der Weichsel-Eiszeit (Pleistozän) geprägt. Hierbei entstand durch abfließendes Schmelzwasser und Bodenverfrachtung eine terrassierte Niederung mit Tieflagen beidseitig der Leine und morphologisch hervortretenden Stufen im Bereich Landwehr-Kreisel sowie östlich der Schützenallee. Vornehmlich zwischen der Leine und der Ihme erfolgte in der ersten und Anfang der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ein Bodenabbau zur Gewinnung von Sand und Kies, heute sichtbar in offenen Wasserflächen. Weitere anthropogene Eingriffe liegen in Form von künstlichen Aufschüttungen südlich des Schnellweges, zwischen der Leineflutbrücke und der Leine, und beidseitig der Schützenallee vor. Aufgrund der früheren gewerblichen Nutzung im Norden der

Willmerstraße (ehem. Ziegelei-Gelände) und zahlreicher Eingriffe aus Tief- und Straßenbau ist zu erwarten, dass auch im gesamten östlichen Abschnitt Bodenumlagerungen / Aufschüttungen in Dicken bis zu mehreren Metern anzutreffen sind.

Als gewachsener Baugrund ist westlich der Schützenallee eine Schichtabfolge aus holozänen Auenablagerungen, lokal auch Hochflutlehm-Bildungen über Flussablagerungen der Leine größerer Mächtigkeit ausgewiesen, während im Westen (Landwehr-Kreisel) wie auch im Osten (bis Ende des Streckenabschnitts) die Flussablagerungen bereits oberflächennah anzutreffen sind und nur noch lokal durch verfrachtete Grundmoränen-Bildungen abgedeckt oder durchzogen werden.

Unter den Terrassenablagerungen folgen einheitlich und in großer Schichtdicke Festgesteine der Unterkreide. Hierbei handelt es sich um schwarzgrauen Tonstein, z.T. mit Toneisenstein-Knollen durchsetzt, der zum Ende des Streckenabschnitts noch durch teilweise rötlich gefärbten Mergelstein / Tonstein abgedeckt ist. Das Festgestein ist in seinem oberen Horizont und meist in Dicken von mehreren Metern aufgewittert / verwittert bzw. zu Lockergestein entfestigt und besitzt ausgeprägt plastische Eigenschaften.

Bekannt sind weiter organische Bodenbildungen (Torf) im Bereich eines Leine-Altarms, hier auf rd. 200 m Breite den Streckenverlauf des Südschnellwegs im Bereich Schützenallee querend. Der Torf liegt hier in der Regel unter einer bis zu mehrere Meter dicken Sandaufschüttung. Südlich des Schnellweges beidseitig des Großen Ricklinger Teichs befinden sich Flächen, auf denen der Auelehm vermutlich für die Ziegelherstellung abgebaut wurde.

4.11.2 Baugrundverhältnisse

Als Deckschicht steht praktisch im gesamten Untersuchungsraum Auffüllung an; gewachsener Oberboden wird nur vereinzelt angetroffen.

Unter den Oberflächenbefestigungen aus Asphalt (d = 0,07 - 0,61 m; im Bereich des Schnellweges i.M. 30 cm) und Pflaster folgen Tragschichten aus Kalkstein-Schotter (Schnellweg) und Kies-Sand-Gemischen. Außerhalb des Schnellweges bestehen die Auffüllungen überwiegend aus Sanden mit wechselnden Kies- und Schluffbeimengungen.

Der Dammkern des Schnellweges besteht praktisch durchgehend aus Bauschutthaltigen Sanden, wobei der Bauschuttanteil mit den Kleinbohrungen systembedingt (Durchmesser 36-80 mm) nicht wirklichkeitsgetreu aufgeschlossen werden konnte. In den Handschürfen wurde unter dem Straßenoberbau die Dammschüttung an ihrer Oberfläche und in den Baggerschürfen im Böschungs- und Dammfußbereich aufgeschlossen. Der Damm ist im Böschungsbereich durchgehend von aufgefülltem Oberboden und bereichsweise von Bauschutt-freiem Sand abgedeckt. Die Bauschutt-haltigen Auffüllungen reichen überwiegend bis rd. 1 m unter das angrenzende Geländeniveau.

Im Bereich des Bauwerks Hildesheimer Straße einschließlich der angrenzenden Rampen bestehen die Auffüllungen unter den Deckschichten aus Asphalt und den Tragschichten der Straßen, Geh- und Radwege überwiegend aus Kies-Sand-Gemischen mit wechselnden Schluff- und Bauschuttanteilen. Sie reichen bis t = 0,45 - 4,20 m, überwiegend jedoch bis 1,0 - 2,0 m Tiefe unter die befestigten Oberflächen.

In der Leineniederung folgen als gewachsene Böden Auelehm (Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig bis Schluff, stark tonig) und Hochflutlehm (Sand,

schluffig bis Sand, stark schluffig, tonig), die bereichsweise einzeln oder in Wechsellagerung auftreten. Diese Lehmdecke ist überwiegend von geringer Mächtigkeit (d = 1,00 - 2,50 m), erreicht jedoch örtlich auch Schichtdicken d = 3,0 - 5,0 m. Im Bereich der ehemaligen "Tongruben" sind die Lehmschichten z.T. vollständig ausgehoben; außerhalb der Leineniederung fehlt die fluviatile Lehmdecke ganz.

Unter den Decklehmen stehen Terrassensande (Mittelsand, feinsandig, bis Sand, kiesig, schwach schluffig) und Terrassenkiese (Kies-Sand, bis Kies, sandig, steinig) an. Die Terrassensande wurden überwiegend im westlichen (bis Bau-km 0,900) und östlichen (ab Bau-km 2,500) Untersuchungsgebiet als d ≤ 6,00 m mächtige Abdeckung der Terrassenkiese angetroffen, die nach Verbreitung und Schichtdicke gegenüber den Terrassensanden überwiegen (d ≤ 8,0 m) und im Bereich Bau-km 1,000 bis 2,500 nahezu den gesamten Terrassenkörper bilden.

Unter den vorgenannten fluviatil abgelagerten Böden wurden ab Bau-km 1,800 (Bauwerk Leine) in Tiefen t > 10,0 m Schmelzwassersande (überwiegend Mittelsand, ± fein-sandig, ± grobsandig, z.T. schwach schluffig und kiesig) erbohrt, deren untere Schichtgrenze in den Bohrungen nicht erreicht wurde. Zum Teil enthalten die Schmelzwassersande Zwischenschichten aus Beckenton (d = 0,80 - 1,10 m) und Beckenschluff (d = 3,60 m). Ab Bau-km 2,400 (B 18) werden die Schmelzwassersande von einer Wechsellagerung aus Beckenton (Ton, stark schluffig; d = 0,80 - 3,80 m), Beckenschluff (Schluff, stark feinsandig bis Schluff, stark tonig; d ≤ 9,40 m), Beckensand (Feinsand, schluffig bis stark schluffig) und Geschiebemergel (Sand, schluffig, tonig, schwach kiesig bis Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig; d = 0,30 - 2,40 m) unterlagert. Außerdem wurden diese bindigen eiszeitlichen Böden (Beckenton, Beckenschluff, Beckensand, Geschiebemergel und Lehm; d_{ges} ≤ 8,0 m) ab Bau-km 3,250 bis zum Baustrecken-ende auch im oberflächennahen Bereich wiederum in unzusammenhängender Wechsel-lagerung angetroffen. Die fluviatilen Ablagerungen (Auelehm, Hochflutlehm, Terrassen-kies und -sand) werden zum Streckenende praktisch vollständig von den eiszeitlichen Ablagerungen (Schmelzwassersand und -kies, Beckenton, Beckenschluff, Beckensand, Geschiebemergel und -lehm) abgelöst. Zwischen Beckensand und Beckenschluff sind ebenso fließende Übergänge möglich wie zwischen Beckenschluff und Beckenton.

Die Basis der erkundeten Schichtenfolge bildet Kreideton (Ton, schluffig, bis Schluff, stark tonig; bereichsweise mit Tonstein-Stückchen durchsetzt und lokal mit erkennbarer Tonsteinstruktur), dessen untere Schichtgrenze mit den t = 15,00 - 31,50 m tiefen Bohrungen nicht erreicht wurde. Während die Oberkante des Kreidetons im westlichen Untersuchungsraum mit OK = +45,35 mNHN bei km 0,075 bis +42,40 mNHN bei km 1,380 nur wenig abfällt, wurde er zwischen km 1,380 und 2,400 in sieben Bohrungen bis UK = +38,86 bis +32,99 mNHN und den zugehörigen Drucksondierungen bis UK = +39 bis +33 mNHN nicht angetroffen. Im gesamten östlichen Bauflächenbereich von km 2,400 bis 3,900 ist die Oberkante des Kreidetons mit +42,81 bis +26,33 mNHN relativ stark bewegt. In benachbarten Bohrungen mit jeweils 30 - 50 m Abstand wurden Höhenunterschiede von bis zu Δh = 10,0 m festgestellt.

4.11.3 Grundwasserverhältnisse

Die Terrassensande und -kiese führen Grundwasser. Dieses steht außerhalb der Leine-Niederung in freiem und unterhalb der Lehmböden und der Geschiebeböden in gespanntem Zustand an. Im Torf ist von teilgespannten Verhältnissen auszugehen. Weiter zu beachten sind Stau- und Schichtwasser-Bildungen auf und in

den Lehm- und Geschiebeböden. Der Ton führt praktisch kein Grundwasser, im Tonstein ist von einer sehr geringen Kluftwasserführung auszugehen. Die Leine und die Ihme fungieren als Hauptvorfluter für das Grundwasser.

Grundlage für die Ermittlung der Grundwasserhöhen ist die Grundwasserkarte der Landeshauptstadt Hannover[11]. Zur Prüfung der Belastbarkeit dieser Angaben wurden die angegebenen Grundwasserhöhen in der Karte mit langjährigen Messwerten im Nahbereich der Baumaßnahme der Stadt Hannover sowie des NLWKN verglichen. Des Weiteren wurden die Messergebnisse der in 2017 hergestellten Pegel in die Auswertung miteinbezogen. Der Vergleich zeigt, dass an mehreren Grundwassermessstellen der gemessene Wasserstand über dem in der Stadtkarte Hannover angegebenen Wasserstand liegt.

Die Überschreitung liegt zwischen 4 und 47 cm und nimmt tendenzielle von Westen nach Osten zu. Auf Basis dieser Untersuchung wurde der Bemessungswasserstand für den Endzustanden (Auftrieb) auf Basis der Werte der Grundwasserkarte der Landeshauptstadt Hannover mit Zuschlag im Bereich westlich der Schützenallee um 20 cm und östlich der Schützenallee um 35 cm festgelegt (Abbildung 125 HGW_{mod}, grüne Isohypsen).

Der unter Berücksichtigung der im Jahr 2017 entlang der Tunneltrasse errichteten Grundwassermessstellen ermittelte $HGW_{2017/2018}$ wird als Bemessungsstand für die Höhenlage der Grundwasserentlastungsdrainage und für die Bauzustände angesetzt (rote Isohypsen). Grundwasserspitzen werden über die Grundwasserentlastungsdrainage abgesenkt. Detaillierte Informationen sind Unterlage 18.1.1 zu entnehmen.



Abbildung 125: Darstellung der Grundwasserstände (rot und grün) im Vergleich mit den Ganglinien der Grundwasserkarte der Stadt Hannover (schwarz)

Zur Untersuchung der Auswirkungen des Bauvorhabens auf das Grundwasser wurde ein numerisches Grundwassermodell entwickelt. Kalibriert wurde dieses mit mittleren gemessenen Grundwasserhöhen im Zeitraum von 1991 bis 2016 an 62 Messstellen im Modellgebiet.

Der Streckenabschnitt westlich der Schützenallee liegt zum Großteil im Überschwemmungsgebiet. Hier wird, gemäß der Empfehlung des Baugrundgutachters, das statistische hundertjährige Hochwasser als Bemessungswasserstand angesetzt (HGW = HW100 = 54,84 mNHN).

[11] Landeshauptstadt Hannover (2013):
Grundwasserkarte für die Landeshauptstadt Hannover, 5. Auflage

4.11.4 Bodenmanagement

Allgemeines

Im Rahmen der Baumaßnahme werden im Zuge der Bauarbeiten verschiedene Bodenmaterialien mit unterschiedlichen bodenmechanischen Eigenschaften anfallen. Die entsprechenden Erdbauarbeiten erfolgen hauptsächlich im Rahmen der folgenden Tätigkeiten:

- Herstellen von Baustraßen, BE-Flächen und Arbeitsebenen
- Aushub der Tunnelbaugrube
- Wiederverfüllung der Tunnelbaugrube
- Herstellung der Dammverbreiterung im Bereich der Strecke
- Bodenaustausch in Bereichen in denen Schichten aus Auelehm auftreten
- Abtrag und Einbau von Oberboden
- Herstellung der Baugruben von Brückenbauwerken
- Aushub im Zuge von Leitungsverlegungen und der Herstellung der dazugehörigen Schachtbauwerke
- Ausgleich von Retentionsraum außerhalb des eigentlichen Projektbereichs

Erdabtrag

Im Zuge der Baumaßnahme ergeben sich für den Aushub die folgenden Bodenmengen, ohne Berücksichtigung des Retentionsraumausgleichs (die folgenden Angaben sind als gerundete Werte zu verstehen):

Aushub-Material	**LAGA-Klassifikation [m³]**		
	Z0/Z0*	**Z1**	**Z2/>Z2**
Tunnel: Sand und Kies	236.000	-	-
Tunnel: Auelehm und Hochflutlehm	-	18.000	-
Tunnel: Beckenschluff und Geschiebemergel	-	11.000	-
Tunnel: Sandauffüllung[12]	-	-	35.000
Bodenaustausch Westbereich 30 cm (Auelehm)	-	12.500	-
Dammabtrag Westbereich zur Anpassung des Bestandsdammes an die neue Planung	-	-	30.000
Dammabtrag zur Herstellung der Verzahnung: Auffüllungen	-	-	12.000
Gesamt	**236.000**	**41.500**	**77.000**
	354.500		

Neben den Baustelleneinrichtungsflächen für die Herstellung der Ingenieurbauwerke, werden mehrere Flächen für die Bereitstellung von Bodenmaterial vorgesehen. Das grundsätzliche Vorgehen beim Umgang mit den in der Baumaßnahme anfallenden Bodenmaterialien sieht vor, dass in möglichst großem Umfang der Bodenaushub des Tunnels für Verbreiterung des Dammes im westlichen Bereich wiederverwendet wird. Der für die Herstellung des Tunnels vorgesehene Bauablauf sieht parallele Arbeiten in mehreren Baudocks vor. Entsprechend fallen in kurzen Zeiträumen jeweils große Mengen an Aushubmassen an. Es ist, sowohl aufgrund

[12] Z1 bis >Z2, allerdings überwiegend Z2

baulogistischer Gründe als auch hinsichtlich der Leistungsfähigkeit beim Wiedereinbau, nicht davon auszugehen, dass das ausgehobene Bodenmaterial zu jedem Zeitpunkt direkt wieder eingebaut werden kann. Daher muss der Aushub zunächst auf Bereitstellungsflächen verfahren werden, so dass hier eine Pufferwirkung erzielt wird. Des Weiteren besteht auf den Bereitstellungsflächen die Möglichkeit weiterführende Beprobungen des Bodenmaterials durchzuführen (Deklarationsanalyse).

Die Bereitstellungsflächen (siehe Abbildung 126 und Abbildung 127) sind nah am Einbauort vorgesehen, um die bestehenden Verkehrsverbindungen nicht unnötig durch zusätzlichen Baustellenverkehr zu belasten. Aufgrund der Nähe zum Einbauort liegen die Bereitstellungsflächen im amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet. Es ist daher auszuschließen, dass auf diesen Flächen schadstoffbelastete Bodenmaterialien gelagert werden bzw. sind entsprechende Maßnahmen vorzusehen, um einen Schadstoffeintrag zu verhindern. Hinsichtlich der Miethöhen sollen gemäß DIN 19731 bei Unterböden ein Maß von 4 m und bei Oberböden ein Maß von 2 m nicht überschritten werden. Bei Oberböden sollte des Weiteren darauf geachtet werden, dass diese während der Lagerung im kulturfähigen und damit biologisch aktiven Zustand verbleiben. Eine Verdichtung durch Befahrung sowie Vernässung ist zu verhindern.

Insgesamt sind derzeit Bereitstellungsflächen in einem Umfang von ca. 24.000 m² vorgesehen.

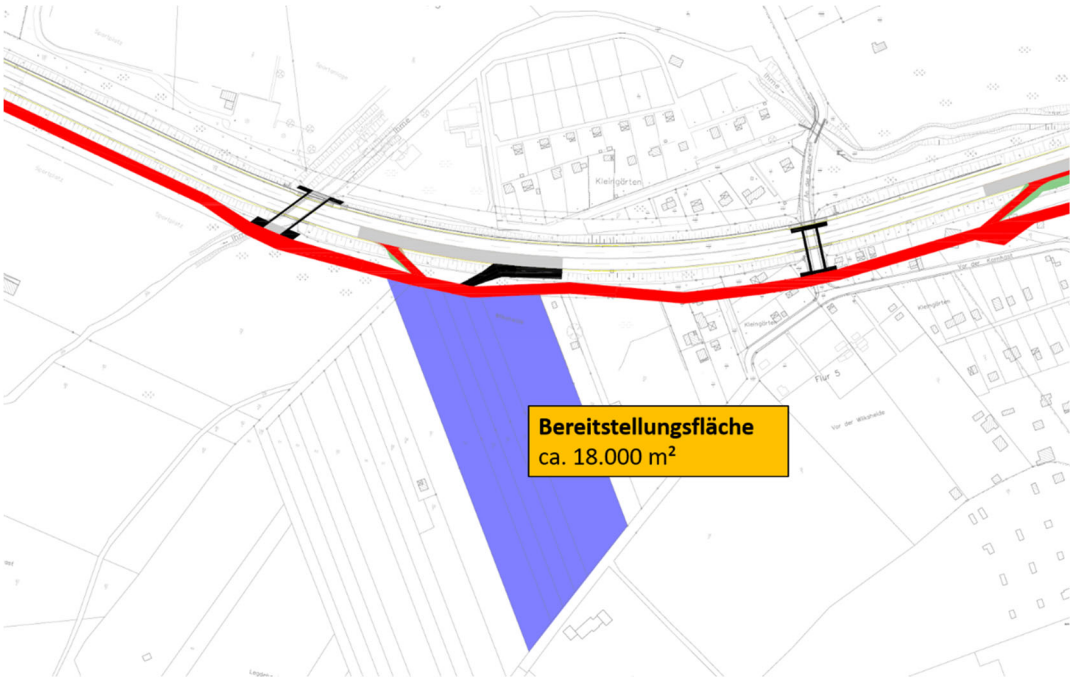


Abbildung 126: Westliche Bereitstellungsfläche zwischen den Brücken "Ihme" und "An der Bauerwiese"

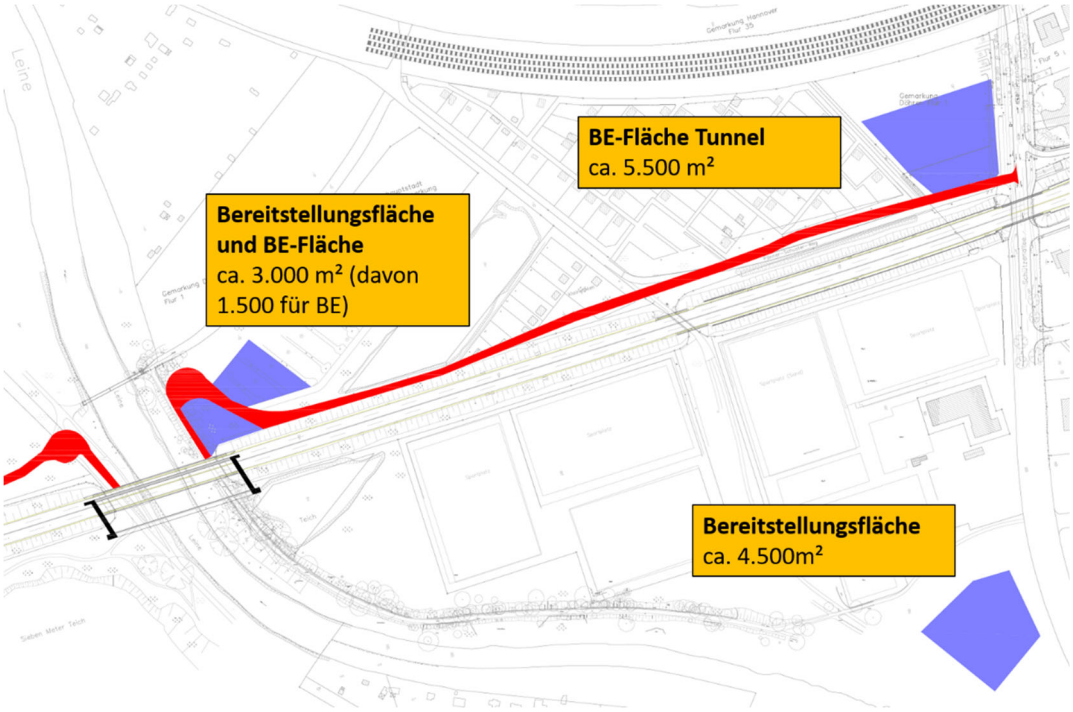


Abbildung 127: Östliche Bereitstellungsflächen zwischen Schützenallee und Brücke über die Leine

Der Erdabtrag im Bereich der Strecke beträgt etwa 42.000 m³ und resultiert zum Großteil aus dem Abtrag der Auffüllung. Aufgrund der zum Teil enthaltenen Bauschuttanteile ist der anfallende Boden in die Zuordnungsklasse Z2 gemäß LAGA einzuordnen. Hierzu gehört auch der aufgefüllte Oberboden, der nicht zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht gemäß § 12 BBodSchV geeignet ist. Der gewachsene, nur vereinzelt angetroffene Oberboden ist dagegen zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht gemäß § 12 BBodSchV geeignet, wird getrennt ausgehoben, in Mieten bereitgestellt und für die Wiederandeckung von Böschungsflächen wiederverwendet.

Für den Bau des Tunnels fallen Aushubmassen in Höhe von ca. 300.000 m³. Davon sind:

- 35.000 m³ Sand-Auffüllung (Z2): Die Sandauffüllung ist mäßig bis gut verdichtbar und fällt praktisch ausschließlich im Trockenaushub an. Sie ist aus geotechnischer Sicht gut geeignet für einen Einbau in Dammverbreiterungen, jedoch nur bedingt geeignet für die Hinterfüllung von Bauwerken / Verfüllung von Arbeitsräumen. Bei hohen Bauschuttanteilen können zusätzliche Maßnahmen (Brechen, Sieben) erforderlich werden.
- 18.000 m³ Auelehm und Hochflutlehm (Z1): Auelehm und Hochflutlehm sind nur schlecht verdichtbar. Ihr natürlicher Wassergehalt liegt bereits im gewachsenen Zustand deutlich über dem optimalen Wassergehalt und kann bei Nassaushub noch zunehmen. Für einen möglichen Wiedereinbau in den Dammverbreiterungen wird eine Verbesserung mit hydraulischen Bindemitteln erforderlich. Dabei zu beachten sind lokal vorhandene organische Anteile.
- 236.000 m³ Sand und Kies (Z0 / Z0*): Sand und Kies sind gut verdichtbar und gut geeignet für den Wiedereinbau in Dammverbreiterungen, Widerlagerhinterfüllungen und Arbeitsraumverfüllungen. Diese Böden fallen

jedoch überwiegend im Nassaushub an, so dass Ihnen vor Wiedereinbau Gelegenheit gegeben werden muss, das mit ausgehobene Wasser abzugeben.

- 11.000 m³ Beckenschluff und Geschiebemergel (Z1): Beckenschluff und Geschiebemergel sind nur schlecht verdichtbar. Ihr natürlicher Wassergehalt liegt bereits im gewachsenen Zustand über dem optimalen Wassergehalt und kann bei Nassaushub noch zunehmen. Für einen möglichen Wiedereinbau in den Dammverbreiterungen wird eine Verbesserung mit hydraulischen Bindemitteln erforderlich.

Das Aushubmaterial > Z0 ist bodenmechanisch für einen Wiedereinbau ohne Aufbereitung nicht geeignet. Beim Wiedereinbau wären neben den Kosten für die bodenmechanische Aufbereitung ggf. weitere Maßnahmen für die Sicherung der Bereitstellungflächen erforderlich, welche sich aus logistischen Gründen im Überschwemmungsgebiet befinden. Auch können diese Böden lediglich oberhalb des HW100 bzw. des Grundwassers und unterhalb der dichtenden Deckschicht des Südschnellweges eingebaut werden.

Erdauftrag und Entsorgung

Im Bereich der Strecke wird für die Dammverbreiterung ein Erdauftrag von etwa 126.000 m³ benötigt. Für die Wiederverfüllung des Tunnels werden ca. 63.000 m³ Bodenmaterial benötigt. Das bedeutet, dass sowohl die Wiederauffüllung des Tunnels, als auch der Erdauftrag der Strecke (Summe: 189.000 m³) komplett mit dem Z0/Z0*-Aushub aus der Tunnelbaumaßnahme (236.000 m³) abgedeckt werden können.

Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass aufgrund der zeitlichen Rahmenbedingungen der Baumaßnahme nicht zu jedem Zeitpunkt ausreichend Aushubmassen des Tunnels zur Verfügung stehen, um den entsprechenden Bedarf abzudecken. Entsprechend wird hier zeitweise eine externe Zulieferung erforderlich, was gleichzeitig aber auch bedeutet, dass die Gesamtsumme der zu entsorgenden Z0/Z0* Bodenmassen steigt.

Der Erdbau kann mit herkömmlichen Verfahren durchgeführt werden. Im Bereich der Tunnelbaugruben mit Unterwasserbetonsohle wird ein Nassaushub erforderlich, um mit dem Wasserdruck die Baugrubenwände bis zum Einbau der Unterwasserbetonsohle zu stützen.

Das anfallende Bodenmaterial, welches nicht wieder eingebaut wird, muss fachgerecht entsorgt werden.

Da die Dammverbreiterungen und die Wiederverfüllungen der Tunnelbaugruben nahezu vollständig mit dem Aushub aus der Tunnelbaumaßnahme hergestellt werden und überschüssiges Material fachgerecht entsorgt wird, werden die Anforderungen bzgl. Bodenschutz durchgehend eingehalten.

4.11.5 Baustelleneinrichtungsflächen und Baustraßen

Durch die geplante Verbreiterung des Südschnellweges im westlichen Bereich (zwischen Landwehr-Kreisel und Schützenallee) in Richtung Süden, stehen zunächst die Flächen zwischen dem derzeitigen und dem zukünftigen Dammfuß zur Verfügung. Diese können zunächst als Raum für Baustraßen zu den Brückenbauwerken (Herstellung Teilbauwerk der Fahrtrichtung Seelhorster Kreuz) genutzt werden. Nach erfolgter Verbreiterung in Richtung Süden und anschließender

Verkehrsumlegung auf die südliche Teilstrecke, steht für die Zuwegung zu den nördlichen Teilbauwerken der Brücken die Bestandsstrecke zur Verfügung.

Baustelleneinrichtungsflächen werden zwingend unmittelbar an den einzelnen Brückenbauwerken erforderlich. Sowohl für Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen die innerhalb, als auch außerhalb der Baueingriffsfläche liegen, ist eine ausreichende Tragfähigkeit sicherzustellen. Dort wo diese nicht gegeben ist, sind entsprechende bauliche Maßnahmen (z.B. Aufschüttungen) erforderlich. Auch während der Baumaßnahme sind infolge belastungs- und zeitabhängiger Untergrundsetzungen baubegleitende Nacharbeiten einzuplanen.

Ein Großteil der Baumaßnahme im Westen liegt in einem amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet. Die Notwendige Baustelleneinrichtungsflächen, Container, Bereitstellungsflächen, Gerüste etc. lassen unter Berücksichtigung von funktionalen und logistischen Anforderungen keine Alternativstandorte zu.

Baustelleneinrichtungsflächen etc. sind hier so anzulegen und zu betreiben, dass kein Abtreiben und/oder Verdriften der Anlagen und insbesondere kein Eintrag von wassergefährdenden Stoffen in Oberflächenwasser und in das Grundwasser erfolgen kann. Bei auflaufendem Hochwasser, spätestens beim Ausufern von Gewässern, sind alle beweglichen Anlagen, Materialien, etc. aus dem Wirkbereich eines möglichen Hochwassers zu entfernen.

Neben den Baustelleneinrichtungsflächen für die Herstellung der Ingenieurbauwerke, werden mehrere Flächen für die Bereitstellung von Bodenmaterial vorgesehen. Das grundsätzliche Vorgehen beim Umgang mit den in der Baumaßnahme anfallenden Bodenmaterialien sieht vor, dass in möglichst großem Umfang der Bodenaushub des Tunnels wieder für Verbreiterung des Dammes im westlichen Bereich verwendet wird. Der für die Herstellung des Tunnels derzeit angedachte Bauablauf sieht parallele Arbeiten in mehreren Baudocks vor. Entsprechend fallen in kurzen Zeiträumen jeweils große Mengen an Aushubmassen an. Es ist, sowohl aufgrund baulogistischer Gründe als auch hinsichtlich der Leistungsfähigkeit beim Wiedereinbau, nicht davon auszugehen, dass das ausgehobene Bodenmaterial zu jedem Zeitpunkt direkt wieder eingebaut werden kann. Daher soll der Aushub zunächst auf Bereitstellungsflächen verfahren werden, so dass hier eine Pufferwirkung erzielt wird.

4.12 Entwässerung

4.12.1 Straßenentwässerung

Das primäre Ziel der Entwässerung des Südschnellwegs ist die Versickerung des Niederschlagswassers auf den Böschungsflächen des Straßendamms. Ist dies nicht oder nur eingeschränkt möglich und eine gesammelte Wasserführung und/ oder weiterführende konstruktive Maßnahmen erforderlich, wurden Varianten für die Entwässerung des betroffenen Abschnitts ermittelt, untersucht, bewertet und ausgewählt.

Für die Berechnung der Entwässerungsabschnitte wird die RAS-Ew 2005 von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen zugrunde gelegt.

Im städtischen Bereich wird eine Vorreinigung mit unterirdischen Regenwasserbehandlungsanlagen, welche im Dauerstau betrieben werden, vorgesehen.

Durch die Sedimentation werden die Grobstoffe zunächst im Startschacht gefangen. In der sich anschließenden Sedimentationsstrecke werden Feinstoffe

zurückgehalten. Durch den unteren Strömungstrenner wird eine Remobilisierung und somit der Austrag der bereits abgesetzten Sedimente auch bei starkem Regen verhindert.

Um die Funktion der Sedimentationsanlagen zu gewährleisten, ist deren Zustand durch wiederkehrende Eigenkontrolle und Wartung sicherzustellen. Mindestens in abständen von 3 Monaten ist die Funktionsfähigkeit der Anlage durch den Betreiber bei Trockenwetter zu kontrollieren. Die Wartungsintervalle sind abhängig von der verbauten Anlage und der angeschlossenen Fläche und liegen zwischen 1 – 4 Jahre.

Die Versickerung des Niederschlagswassers auf den Bankett- und Böschungsflächen ist im Wesentlichen von zwei Faktoren abhängig. Zum einen von der Durchlässigkeit des Bodens und zum anderen vom Grundwasserflurabstand. Der Oberboden mit einer Schichtstärke von 30 cm sorgt für die Reinigung des Niederschlagswassers. Die Vorfluter werden bei einer ungezielten Versickerung (Böschungsversickerung) nicht direkt belastet.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte der Bestandsböschung basieren auf Versickerungsversuchen, die im Frühjahr 2018 von der Schnack Ingenieurgesellschaft mbH&Co. KG durchgeführt worden sind und liegen zwischen $1{,}5*10^{-4}$ m/s und $4{,}5*10^{-4}$ m/s.

Bei der gesammelten Wasserführung bestehen keine Abhängigkeiten von der Durchlässigkeit des Bodens und des Grundwasserflurabstands. Das gesammelte Niederschlagswasser ist durch Behandlungs- und Rückhalteanlagen so aufzubereiten, dass der Vorfluter entsprechend seiner Belastbarkeit beschickt werden kann.

Alle erlaubnispflichtigen wasserrechtlichen Benutzungstatbestände sind in der Unterlage 18.1.1 beschrieben.

Für die Regenspende werden die KOSTRA-DWD-Werte von 2010 des Rasterfelds Spalte 33 und Zeile 37 für Hannover verwendet. Für die Abflussermittlung wird laut RAS-Ew die Regenspende (n = 1) $r_{15,\,1}$ = 102,8 l/(s·ha) zugrunde gelegt. Bei der Einleitung ins städtische Kanalnetz wird, gemäß Vorgabe durch die Stadtentwässerung Hannover, eine erhöhte Regenspende von (n = 0,5) $r_{15,\,0{,}5}$ = 129,1 l/(s·ha) für die Dimensionierung de Transportleitungen angesetzt.

Der Projektbereich für den Umbau des Südschnellwegs lässt sich in Hinblick auf die Entwässerung in drei grundsätzliche Bereiche einteilen:

- Bereich West: vom Landwehr-Kreisel bis westlich der Schützenallee (Bau-km 0+037 bis Bau-km 2+280), beinhaltet die Brücken über Leinflutmulde und Leine
- Bereich Tunnel: westlich der Schützenallee bis östlich der Hildesheimer Straße (Bau-km 2+280 bis Bau-km 3+470)
- Bereich Ost: östlich der Hildesheimer Straße bis Ende der Projektstrecke (Bau-km 3+290 bis Bau-km 3+862,7) zzgl. der Sanierungsstrecke des Trogs unter den DB-Brücken

Für den Bereich West ergeben sich die in Tabelle 25 aufgelisteten Entwässerungsabschnitte.

Tabelle 25: Entwässerungsabschnitte im Bereich West

Entwässe-rungsab-schnitt	Beginn (Bau-km)	Ende (Bau-km)	Fahrbahn-fläche (ha)	Querprofiltyp	Entwässerungs-art
1	0+037	0+378	0,68	Dachprofil	Versickerung
2	0+378	0+908	1,04	Sägezahn-profil	Versickerung/ Einleitung Ihme
3	0+908	1+215	0,60	Dachprofil	Versickerung
4 (Brücke)	1+215	1+479	0,70	Dachprofil	Einleitung Leine West
5	1+479	1+800	0,62	Dachprofil	Versickerung
6 (Brücke)	1+800	1+926	0,33	Dachprofil	Einleitung Leine West
7	1+926	2+280	0,80	Dachprofil	Versickerung

Zum Bereich des Tunnels gehören neben dem Tunnelbauwerk auch die beiden anschließenden Trogbauwerke gemäß Tabelle 26.

Tabelle 26: Entwässerungsabschnitte Tunnel

Entwässe-rungsab-schnitt	Beginn (Bau-km)	Ende (Bau-km)	Fahr-bahnflä-che (ha)	Querprofiltyp	Entwässerungs-art
8	2+280	2+548	0,31	Dachprofil	Einleitung Gra-ben XXIX / Ka-nalnetzt LHH
9 (Tunnel)	2+287	3+468	0,78	Dachprofil	Einleitung Kanalnetzt LHH
10	3+200	3+470	0,38	Dachprofil	Einleitung Kanalnetz LHH

Der Bereich Ost wird in zwei Entwässerungsabschnitten betrachtet (Tabelle 27). Dem im Anschnitt 11 betrachteten Streckenabschnitt schließt sich der Bestandstrog der DB an, welcher im Rahmen der Lärmschutzsanierung ebenfalls eine neue Entwässerung erhält.

Tabelle 27: Entwässerungsabschnitte im Bereich Ost

Entwässe-rungsabschnitt	Beginn (Bau-km)	Ende (Bau-km)	Fahr-bahnflä-che (ha)	Querprofiltyp	Entwässerungs-art
11	3+470	3+784,35	0,74	Sägezahnprofil	Einleitung Kanalnetz LHH
12 (Trog unter den DB-Brü-cken)	3+784,35	ca. 4+330	0,61	Dachprofil	Einleitung Kanalnetz LHH

4.12.1.1 Entwässerungsbereich West

Entwässerungsabschnitt 1 – Bau-km 0+037 bis 0+378

Das anfallende Niederschlagswasser wird über die nördliche und südliche Böschung versickert (Abbildung 128). Das Bodenmaterial des neuen Straßendamms muss mindestens einen Durchlässigkeitsbeiwert von $3{,}5*10^{-5}$ m/s aufweisen, damit das Niederschlagswasser des Südschnellwegs vollständig auf den Böschungen versickert. Es sind keine Mulden am Böschungsfuß notwendig.

Kennwerte des Entwässerungsabschnitts 1:

Fahrbahnfläche in [ha]	0,68
Spez. Versickerrate kf in [l/(s*ha)]	350
Regenspende $r_{15,n=1}$ in [l/(s*ha)]	102,8
Abfluss Q in Mulde am Böschungsfuß in [l/s]	-40,4
Böschungshöhe i.M. auf Nordseite in [m]	3,30
Böschungsbreite i.M. auf Nordseite in [m]	7,80
Böschungshöhe i.M. auf Südseite in [m]	2,83
Böschungsbreite i.M. auf Südseite in [m]	7,75
Querprofil-Typ	Dachprofil

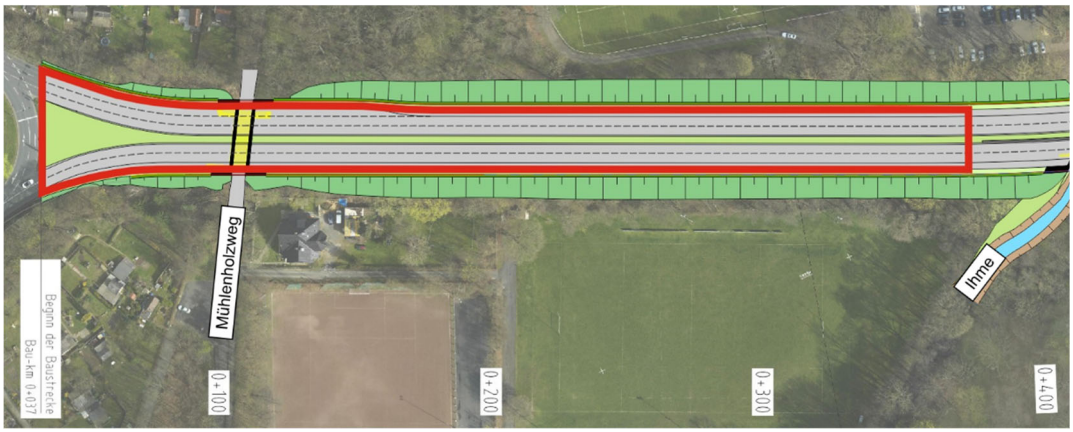


Abbildung 128: Entwässerungsabschnitt 1

Entwässerungsabschnitt 2 – Bau-km 0+378 bis 0+908

Das Niederschlagswasser der nördlichen Fahrbahn wird vollständig auf der nördlichen Böschung versickert (Abbildung 129). Es sind keine Mulden am Böschungsfuß notwendig.

Kennwerte des Entwässerungsabschnitts 2:

Fahrbahnfläche in [ha]	1,04
Spez. Versickerrate kf auf Nordseite in [l/(s*ha)]	1500
Spez. Versickerrate kf auf Südseite in [l/(s*ha)]	350
Regenspende $r_{15,n=1}$ in [l/(s*ha)]	102,8
Einleitmenge der südlichen Fahrbahn $Q_{r15,n=1}$ in [l/s] (RBF)	33,2
Abfluss Q in Mulde am nördlichen Böschungsfuß in [l/s]	-549,6
Böschungshöhe i.M. auf Nordseite in [m]	3,25
Böschungsbreite i.M. auf Nordseite in [m]	6,49
Böschungshöhe i.M. auf Südseite in [m]	3,68
Böschungsbreite i.M. auf Südseite in [m]	7,80
Querprofil-Typ	Sägezahnprofil

Das anfallende Niederschlagswasser der südlichen Fahrbahn wird in dem Bereich zwischen den Bauwerken 02 „Unterführung im Zuge des Südschnellwegs über Ihme“ und 03 „Unterführung im Zuge des Südschnellwegs über An der Bauernwiese“ in einer Rinne gefasst und über eine Sammelleitung im Mittelstreifen und einer Stichleitung zu einer nördlich des Südschnellwegs geplanten Retentionsbodenfilteranlage bei Bau-km 0+475 geleitet. (siehe Unterlage 18.1.1)

Das anfallende Niederschlagswasser der südlichen Fahrbahn vor dem Bauwerk 02 und hinter dem Bauwerk 03 wird über Einzelabschläge, jeder Ablauf ein Abschlag, vollständig in der südlichen bzw. nördlichen Böschung versickert. Für die gleich-mäßige Verteilung des Wassers auf der Böschung ist an jedem Auslaufpunkt der Einzelabschläge eine Überlaufmulde notwendig.

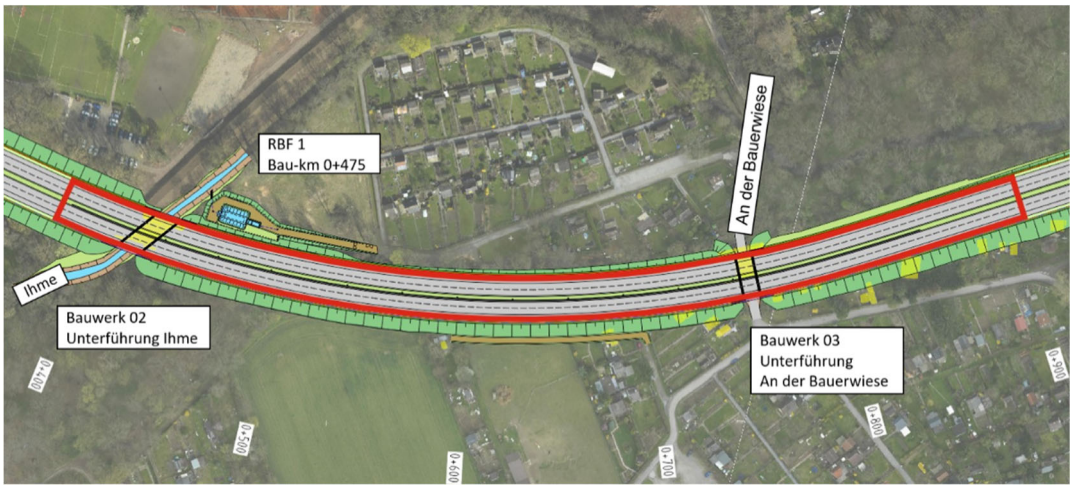


Abbildung 129: Entwässerungsabschnitt 2

Entwässerungsabschnitt 3 – Bau-km 0+908 bis 1+215

Das anfallende Niederschlagswasser auf den Fahrbahnen des Entwässerungsabschnittes 3 wird vollständig auf der nördlichen und südlichen Böschung versickert (Abbildung 130). Es sind keine Mulden am Böschungsfuß notwendig.

Kennwerte des Entwässerungsabschnitts 3:

Fahrbahnfläche in [ha]	0,60
Spez. Versickerrate kf auf Nordseite in [l/(s*ha)]	820
Spez. Versickerrate kf auf Südseite in [l/(s*ha)]	350
Regenspende $r_{15,n=1}$ in [l/(s*ha)]	102,8
Abfluss Q in Mulde am nördlichen Böschungsfuß in [l/s]	-254,4
Abfluss Q in Mulde am südlichen Böschungsfuß in [l/s]	-71,0
Böschungshöhe i.M. auf Nordseite in [m]	6,56
Böschungsbreite i.M. auf Nordseite in [m]	13,28
Böschungshöhe i.M. auf Südseite in [m]	6,65
Böschungsbreite i.M. auf Südseite in [m]	12,30
Querprofil-Typ	Dachprofil

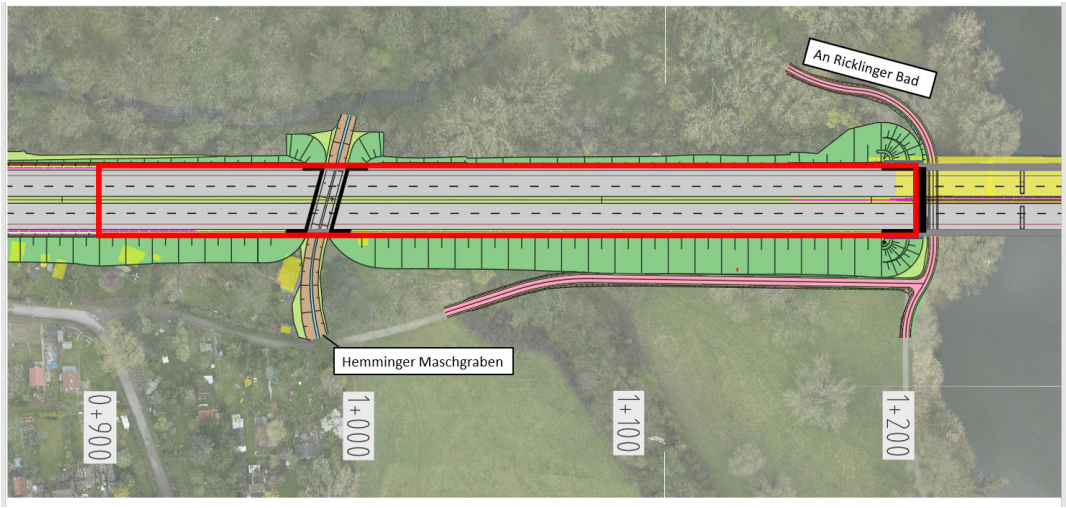


Abbildung 130: Entwässerungsabschnitt 3

Entwässerungsabschnitt 4 – Bau-km 1+215 bis 1+479

Das anfallende Niederschlagswasser auf den Fahrbahnen wird in Sammelleitungen unterhalb der Brücke über die Leineflutmulde bis zu einem Übergabeschacht (östliches Widerlager) geführt und von dort aus zu einer Retentionsbodenfilteranlage geleitet (siehe Unterlage 18.1.1).

Kennwerte des Entwässerungsabschnitts 4:

Fahrbahnfläche in [ha]	0,70
Regenspende $r_{15,n=1}$ in [l/(s*ha)]	102,8
Einleitmenge $Q_{r15,n=1}$ in [l/s]	64,8
Querprofil-Typ	Dachprofil

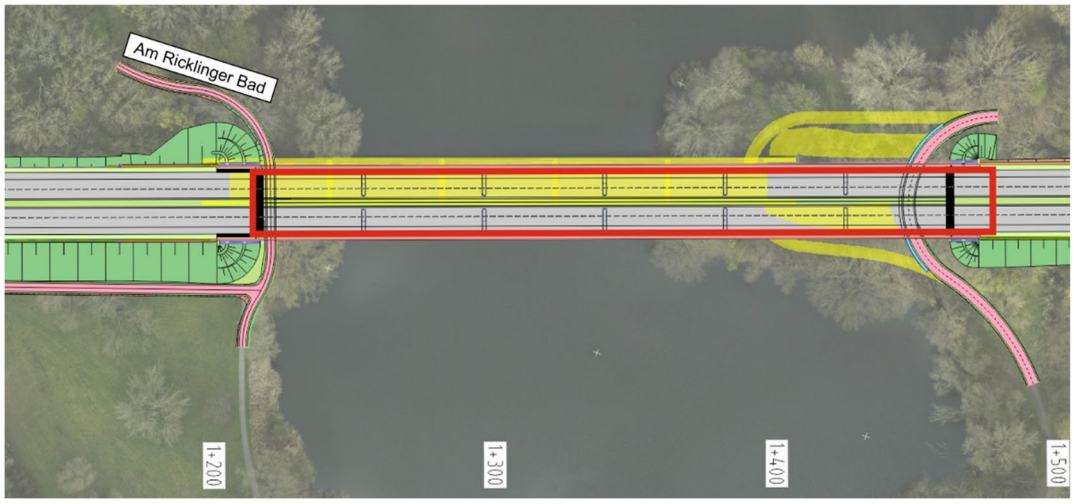


Abbildung 131: Entwässerungsabschnitt 4 – Unterführung Leineflutmulde

Entwässerungsabschnitt 5 – Bau-km 1+479 bis 1+800

Das anfallende Niederschlagswasser auf den Fahrbahnen des Entwässerungsabschnittes 5 wird vollständig auf der nördlichen und südlichen Böschung versickert. Es sind keine Mulden am Böschungsfuß notwendig (Abbildung 132).

Kennwerte des Entwässerungsabschnitts 5:

Fahrbahnfläche in [ha]	0,62
Spez. Versickerrate kf auf Nordseite in [l/(s*ha)]	750
Spez. Versickerrate kf auf Südseite in [l/(s*ha)]	350
Regenspende $r_{15,n=1}$ in [l/(s*ha)]	102,8
Abfluss Q in Mulde am nördlichen Böschungsfuß in [l/s]	-259,2
Abfluss Q in Mulde am südlichen Böschungsfuß in [l/s]	-65,1
Böschungshöhe i.M. auf Nordseite in [m]	5,18
Böschungsbreite i.M. auf Nordseite in [m]	14,23
Böschungshöhe i.M. auf Südseite in [m]	4,82
Böschungsbreite i.M. auf Südseite in [m]	10,20
Querprofil-Typ	Dachprofil

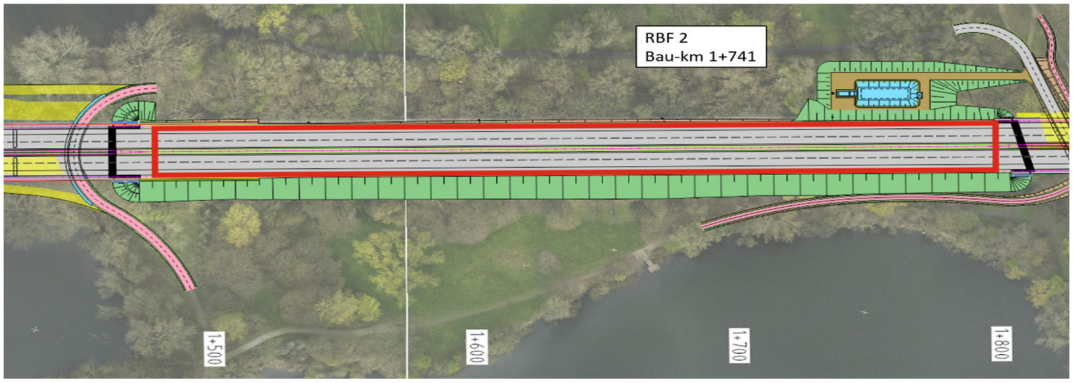


Abbildung 132: Entwässerungsabschnitt 5

Entwässerungsabschnitt 6 – Bau-km 1+800 bis 1+926

Das anfallende Regenwasser auf den Fahrbahnen wird in Sammelleitungen unterhalb der Brücke über die Leine bis zu einem Übergabeschacht (westliches Widerlager) geführt und von dort aus, wie auch das Niederschlagswasser des Entwässerungsabschnittes 4, zu der Retentionsbodenfilteranlage auf der Nordseite des Südschnellweges bei Bau-km 1+791 geleitet.

Kennwerte des Entwässerungsabschnitts 6:

Fahrbahnfläche in [ha]	0,33
Regenspende $r_{15,n=1}$ in [l/(s*ha)]	102,8
Einleitmenge $Q_{r15,n=1}$ in [l/s]	30,5
Querprofil-Typ	Dachprofil

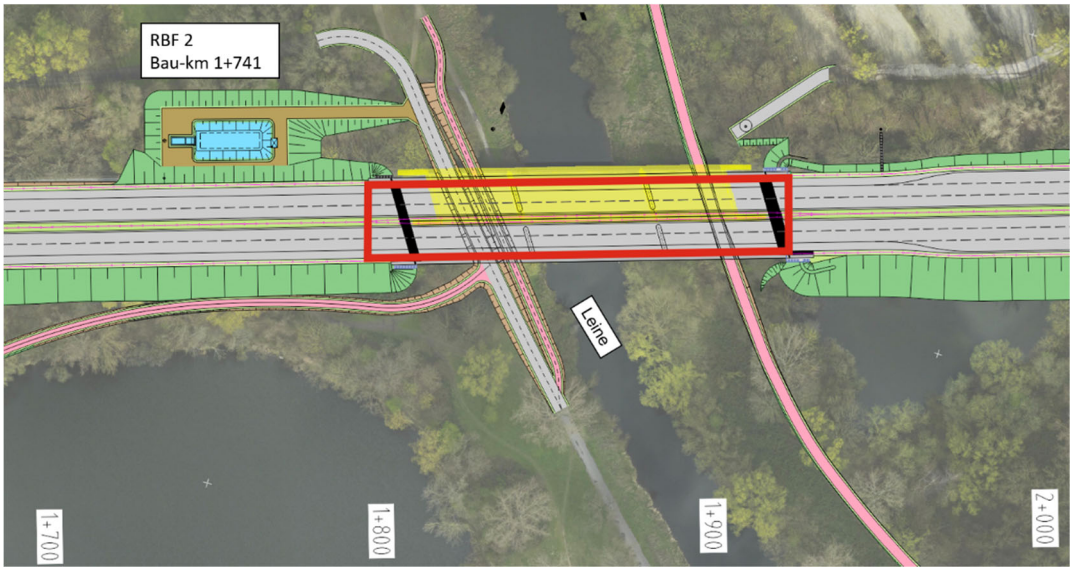


Abbildung 133: Entwässerungsabschnitt 6 – Unterführung Leine

Entwässerungsabschnitt 7 – Bau-km 1+926 bis 2+280

Das anfallende Niederschlagswasser auf den Fahrbahnen des Entwässerungsabschnittes 7 wird vollständig auf der nördlichen und südlichen Böschung versickert (Abbildung 134). Es sind keine Mulden am Böschungsfuß notwendig.

Kennwerte des Entwässerungsabschnitts 7:

Fahrbahnfläche in [ha]	0,80
Spez. Versickerrate kf auf Nordseite in [l/(s*ha)]	470
Spez. Versickerrate kf auf Südseite in [l/(s*ha)]	450
Regenspende $r_{15,n=1}$ in [l/(s*ha)]	102,8
Abfluss Q in Mulde am nördlichen Böschungsfuß in [l/s]	-109,4
Abfluss Q in Mulde am südlichen Böschungsfuß in [l/s]	-107,2
Böschungshöhe i.M. auf Nordseite in [m]	4,78
Böschungsbreite i.M. auf Nordseite in [m]	9,93
Böschungshöhe i.M. auf Südseite in [m]	5,13
Böschungsbreite i.M. auf Südseite in [m]	10,77
Querprofil-Typ	Dachprofil

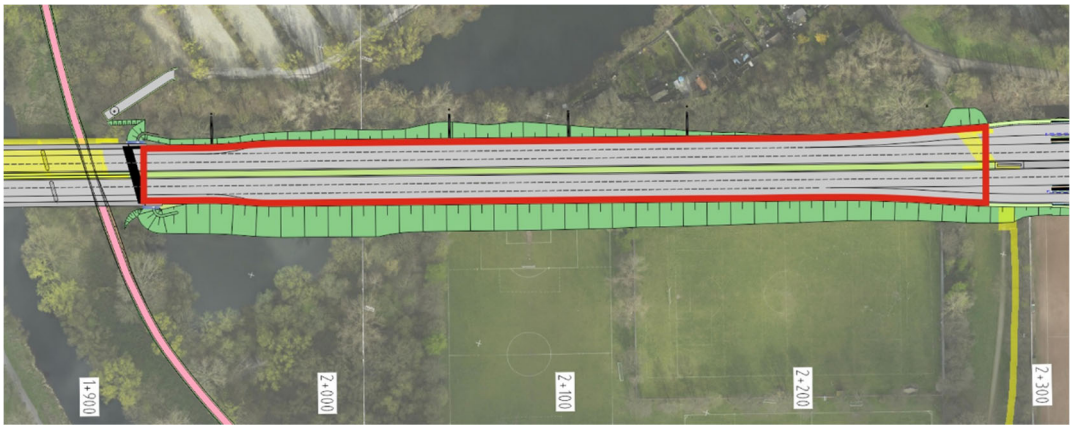


Abbildung 134: Entwässerungsabschnitt 7

4.12.1.2 Entwässerungsbereich Tunnel

Entwässerungsabschnitt 8 – Bau-km 2+280 bis 2+548

~~Das anfallende Niederschlagswasser der nördlichen Fahrbahn wird in einem Übergabeschacht gefasst und von dort über eine Sammelleitung im Seitenraum und eine Sedimentationsanlage in den Graben XXIX eingeleitet~~ Das anfallende Niederschlagswasser der nördlichen Rampe (Einfahrt) wird in einem Übergabeschacht gefasst und von dort in eine vorgeschaltete Sedimentationsanlage mit integrierter Filtration geleitet.

Nach der Reinigung durch die Sedimentationsanlage wird das Niederschlagswasser in unterirdische dichte Rigolenkästen mit einem Speichervolumen von 40 m^3 geleitet. Die Rückhaltung wird mit einem Notüberlauf ausgestattet, der bei Überschreiten eines 5-jährigen Regenereignisses direkt in den Graben XXIX entlastet.

Abgehend vom Übergabeschacht der Rigolenkästen wird das Wasser über eine Transportleitung in den Graben XXIX geleitet (siehe Unterlage 18.1.1).

Das anfallende Niederschlagswasser auf der südlichen Rampe wird über Straßenabläufe und eine Sammelleitung im Seitenbereich mit vorgeschalteter Sedimentationsanlage mit integrierter Filtration in die RW-Leitung DN300 in der Schützenallee (Bau-km 2+550) eingeleitet.

Kennwerte des Entwässerungsabschnitts 8:

Fahrbahnfläche Rampe Nord in [ha]	0,16
Fahrbahnfläche Rampe Süd in [ha]	0,16
Regenspende Rampe Nord $r_{15,n=1}$ in [l/(s*ha)]	102,8
Regenspende Rampe Süd $r_{15,n=0,5}$ in [l/(s*ha)]	129,1
Einleitmenge $Q_{r15,n=1}$ auf Nordseite in [l/s]	17,8
Einleitmenge $Q_{r15,n=0,5}$ auf Südseite in [l/s]	18,1
Querprofil-Typ	Dachprofil

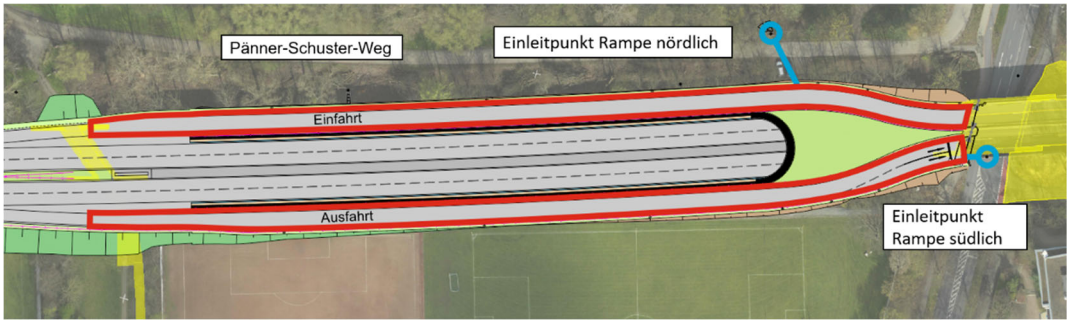


Abbildung 135: Entwässerungsabschnitt 8

Entwässerungsabschnitt 9 – Bau-km 2+287 bis 3+468

Das anfallende Wasser der westlichen Trogstrecke wird über eine Hebeanlage bei km 2+502 und einer Druckrohrleitung DN300 in den städtischen Regenwasserkanal DN300 in der Schützenallee eingeleitet. Da den Tauchwandschächten jeweils ein Sandfang vorgeschaltet ist, ist zwischen Hebewerk und Regenwasserkanal keine gesonderte Sedimentationsanlage erforderlich.

Das anfallende Regenwasser der östlichen Trogstrecke wird über eine Hebeanlage bei km 3+272 und einer Druckrohrleitung DN300 in den vorhandenen städtischen Regenwasserkanals DN500 eingeleitet.

Das im Tunnel anfallenden Wasser wird über ein Auffangbecken im Tunneltiefpunkt bei km 2+622 und einer Kleinhebeanlage mit Anschlussleitung DN80 über den Schacht Nr. S 03 und die SW-Leitung DN200 in den städtischen Schmutzwasserkanal DN1400 eingeleitet.

Das höchste auftretende Grundwasser im Tunnelbereich wird über eine Drainageleitung gefasst und im Endzustand über eine Hebeanlage, die am östlichen Widerlager der Brücke über die Leine angeordnet ist, in die Leine eingeleitet. (siehe Unterlage 18.1.1)

Kennwerte des Entwässerungsabschnitts 9:

Einzugsfläche Hebewerk West in [ha]	0,42
Einzugsfläche Hebewerk Ost in [ha]	0,36
Regenspende $r_{15,n=0,1}$ in [l/(s*ha)]	190,3
Einleitmenge $Q_{r15,n=0,1}$ im Trog West in [l/s]	71,6
Einleitmenge $Q_{r15,n=0,1}$ im Trog Ost [l/s]	61,3
Volumen Auffangbecken in [m³]	≥ 102
Pauschale Einleitmenge Pumpstation in [l/s]	20
Ges. Einleitmenge Drainage (HGW) in [l/s]	10



Abbildung 136: Entwässerungsabschnitt 9 (der gestrichelte Bereich stellt den Tunnel da)

Entwässerungsabschnitt 10 – Bau-km 3+200 bis 3+470

Das anfallende Regenwasser auf der nördlichen Rampe im Entwässerungsabschnitt 10 wird über eine Sammelleitung mit vorgeschalteter Sedimentationsanlage mit integrierter Filtration im Seitenstreifen in Richtung Westen bis zur Hildesheimer Straße geführt und dort in die vorhandene Regenwasserleitung DN900 eingeleitet (Abbildung 137). Das anfallende Regenwasser der südlichen Rampen wird ebenfalls über eine Sammelleitung in Richtung Westen bis zur Hildesheimer Straße geführt und ebenfalls in die vorherig erwähnte Regenwasserleitung eingeleitet. Aufgrund des geringen Platzbedarfs auf der südlichen Seite wird die Sammelleitung im Straßenbereich geführt.

Kennwerte des Entwässerungsabschnitts 10:

Fahrbahnfläche in [ha]	0,38
Regenspende $r_{15,n=0,5}$ in [l/(s*ha)]	129,1
Einleitmenge $Q_{r15,n=0,5}$ in [l/s]	44,5
Querprofil-Typ	Dachprofil

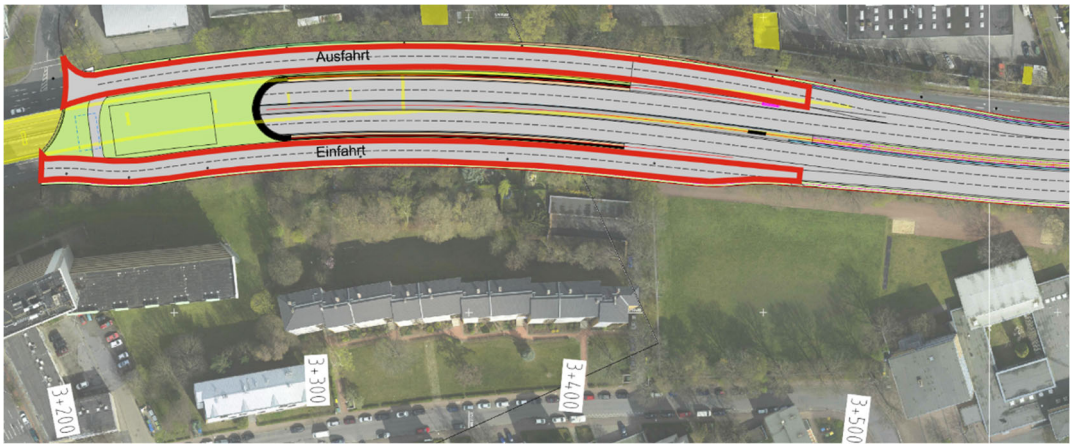


Abbildung 137: Entwässerungsabschnitt 10

4.12.1.3 Entwässerungsbereich Ost

Entwässerungsabschnitt 11 – Bau-km 3+470 bis 3+784,35

Das anfallende Regenwasser wird über Einzelabschläge, jeder Ablauf ein Abschlag, auf die nördliche Seite der Trasse geführt und dort am Böschungsfuß über Übergabeschächte und eine Sammelleitung in Richtung Osten bis zum vorhandenen Regenwasserschacht S0042167 geführt (Abbildung 138). Vor dem Schacht wird eine Sedimentationsanlage mit integrierter Filtration zur Reinigung des anfallenden Wassers verbaut. Von dort wird es über das vorhandene Leitungssystem in das Pumpwerk des Troges unter den DB-Brücken eingeleitet.

Eine Sammelleitung in den Seitenstreifen und Mittelstreifen ist aufgrund der vorhandenen Fahrzeugrückhaltesysteme und Lärmschutzwände nicht möglich.

Kennwerte des Entwässerungsabschnitts 11:

Fahrbahnfläche in [ha]	0,74
Regenspende $r_{15,n=0,5}$ in [l/(s*ha)]	129,1
Einleitmenge $Q_{r15,n=0,5}$ in [l/s]	85,20
Querprofil-Typ	Sägezahnprofil

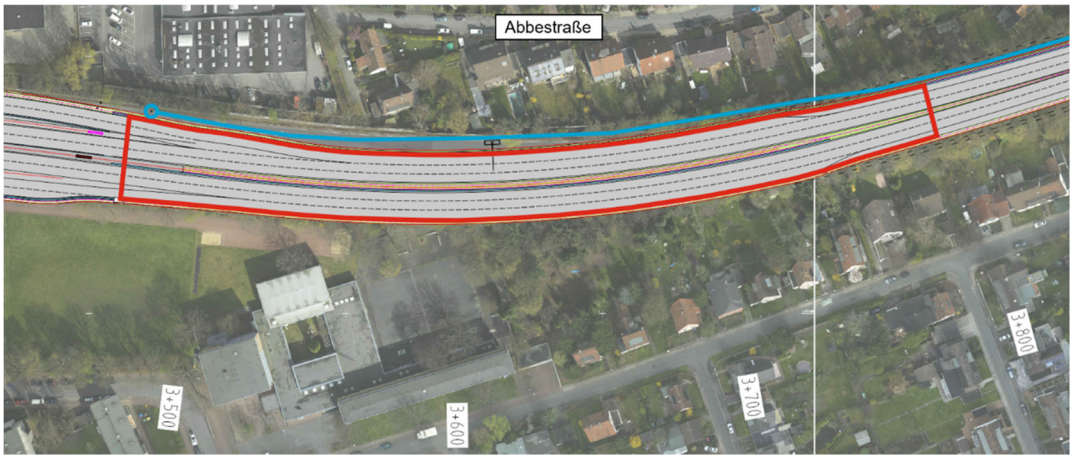


Abbildung 138: Entwässerungsabschnitt 11

Entwässerungsabschnitt 12 – Bau-km 3+784,35 bis 4+330

Im Bestandstrog unter den DB-Brücken wird im Rahmen der Lärmschutzsanierungen ebenfalls die Entwässerung erneuert. Das Wasser wird über Rinnen in den Seitenräumen gefasst und zum Tiefpunkt geleitet (Abbildung 139). Von dort wird es über eine vorhandene Sammelleitung mit integrierter Sedimentationsanlage mit integrierter Filtration zum vorhandenen Pumpwerk geführt.

Kennwerte des Entwässerungsabschnitts 12:

Fahrbahnfläche in [ha]	0,61
Regenspende r15,n=0,5 in [l/(s*ha)]	129,1
Einleitmenge Qr15,n=0,5 in [l/s]	70,9
Querprofil-Typ	Dachprofil

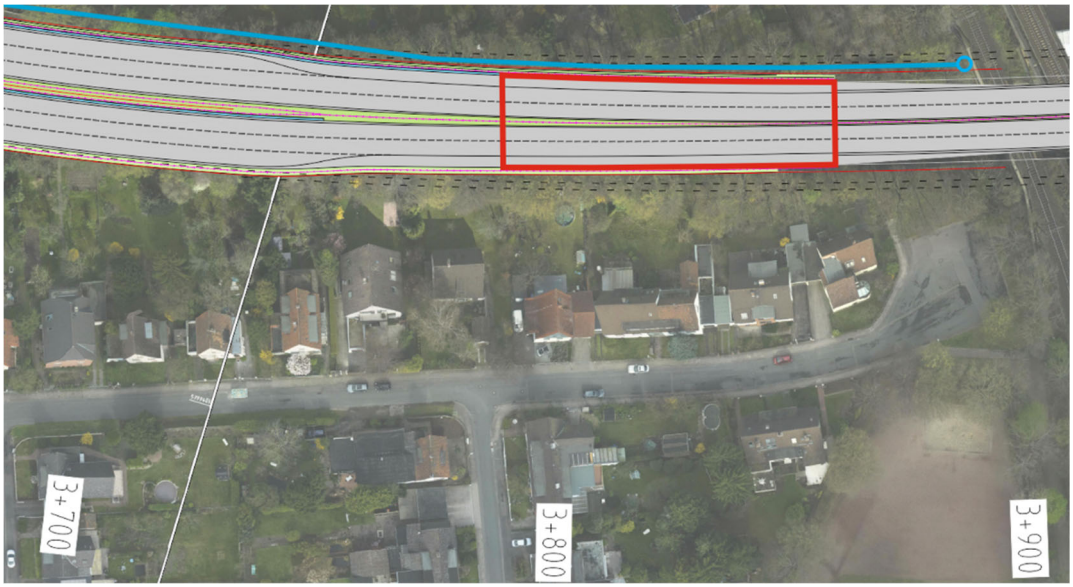


Abbildung 139: Entwässerungsabschnitt 12

4.13 Straßenausstattung

Der Südschnellweg wird mit den erforderlichen Markierungen, Leiteinrichtungen und Beschilderungen ausgestattet. Einzelheiten werden im Einvernehmen mit der zuständigen Verkehrsbehörde geregelt. Von den einschlägigen Richtlinien abweichende Maßnahmen sind nicht vorgesehen.

Die Verkehrsanlage wird im Seitenraum und im Mittelstreifen mit den gemäß RPS erforderlichen Fahrzeugrückhaltesysteme ausgestattet.

Folgende Aufhaltestufen sind im Streckenabschnitt West vorgesehen:

äußerer Fahrbahnrand: N2 W4

Mittelstreifen: H2 W4, H ≤ 90 cm

Aufgrund des kleinen aber Richtlinienkonformen Radius von R = 600 m ist im Streckenabschnitt West von Bau-km 0+407 bis 0+785 im Mittelstreifen ein FRS zu setzen welches eine Systemhöhe von 90 cm nicht überschreitet. Des Weiteren ist in diesem Abschnitt eine Bepflanzung des Mittelstreifens auszuschließen. Diese Maßnahmen sind notwendig um die erforderlichen Haltesichtweiten zu gewährleisten.

Folgende Aufhaltestufen sind im Tunnel- und Trogbereich vorgesehen:

äußerer Fahrbahnrand: N2 W4

Mittelstreifen: H2 W4

Rampenbereiche: H2 W2, H1 W3

Im Bereich der Ausfahrten werden vor den Fahrbahnteilern (Trogwänden) Anprall-dämpfer eingebaut.

Folgende Aufhaltestufen sind im Streckenabschnitt Ost vorgesehen:

äußerer Fahrbahnrand: N2 W3

Mittelstreifen: H2 W1, VI2 < 80 cm

Im Streckenabschnitt Ost wird im 2,50 m breiten Mittelstreifen im Trogbereich ab Bau-km 3+290 die Aufstellung einer Lärmschutzwand (LSW) notwendig. Daher wird aufgrund der beengten Verhältnisse in diesem Streckenabschnitt die Lüftertrennwand des Tunnels verlängert und auf Anprall bemessen. Mit dieser Maßnahme kann die Lüftertrennwand sowohl als Schallschutz als auch als passive Schutzeinrichtung genutzt werden. Somit ersetzt die Lüftertrennwand von Bau-km 3+288 bis zum Trogende Bau-km 3+412,70 ein herkömmliches Fahrzeugrückhaltesystem (FRS). Ab Bau-km 3+496 kann im 3,00 m breiten Mittelstreifen eine herkömmliche LSW aufgestellt werden, welche beidseitig von einem FRS aus Beton flankiert wird. Ein Stahlsystem ist aufgrund des nur 3,00 m breiten Mittelstreifens und der mittig stehenden LSW nicht einsetzbar, da ein System erforderlich ist, welches eine Fahrzeugeindringung VI2 ≤ 80 cm erreichen muss. Der Übergang von der Lüftertrennwand an Bau-km 3+465 erfolgt anhand einer Sonderkonstruktion in Ortbetonbauweise auf die Betonschutzwand (BSW). Ein weiterer Grund für das Erfordernis einer BSW ist der Übergang auf den Bestandsquerschnitt des Südschnellwegs an Bau-km 3+862,70. Hier ist kein baulicher Mittelstreifen vorhanden, so dass eine entsprechende Aufhaltestufe nach derzeitigem Stand nur durch eine BSW erreicht werden kann. Ein rammbares Stahlsystem kann im Trogbereich der DB-Brücken nicht verbaut werden und ein schraubbares System aus Stahl erreicht zumindest zum heutigen Zeitpunkt nicht die geforderte Aufhaltestufe.

Verkehrstechnische Einrichtung des Tunnels

Aufgrund der Länge des Tunnels von 800 m und der zulässigen Geschwindigkeit von 80 km/h ist der Tunnel in Bezug auf die verkehrstechnische Einrichtung gemäß EABT-80/100 Bild 33 mit einer „Grundausstattung“ zu versehen. Die Ausstattung innerhalb des Tunnels ist in Abschnitt 4.7.3 beschrieben.

Im Bereich der Ein- und Ausfahrten des Tunnels sind ebenfalls zusätzliche verkehrliche Einrichtungen vorzusehen. Dies beinhaltet zum einen zusätzliche Wechselverkehrszeichen vor dem Tunnel zur Gefahrenwarnung bei Stör- beziehungsweise Notfällen und Geschwindigkeitsdrosselung. Des Weiteren sind Sperrschranken vor den Rettungsüberfahrten vorzusehen, um im Notfall den Rettungskräften den Zugang zum Tunnel zu ermöglichen. Die Lage und Ausbildung der Sperrschranken ist in Abstimmung mit den zuständigen Einsatzkräften zu ermitteln. Die Anordnung der verkehrstechnischen Ausstattung im Bereich der Tunnelportale ist Abbildung 140 und Abbildung 141 zu entnehmen.

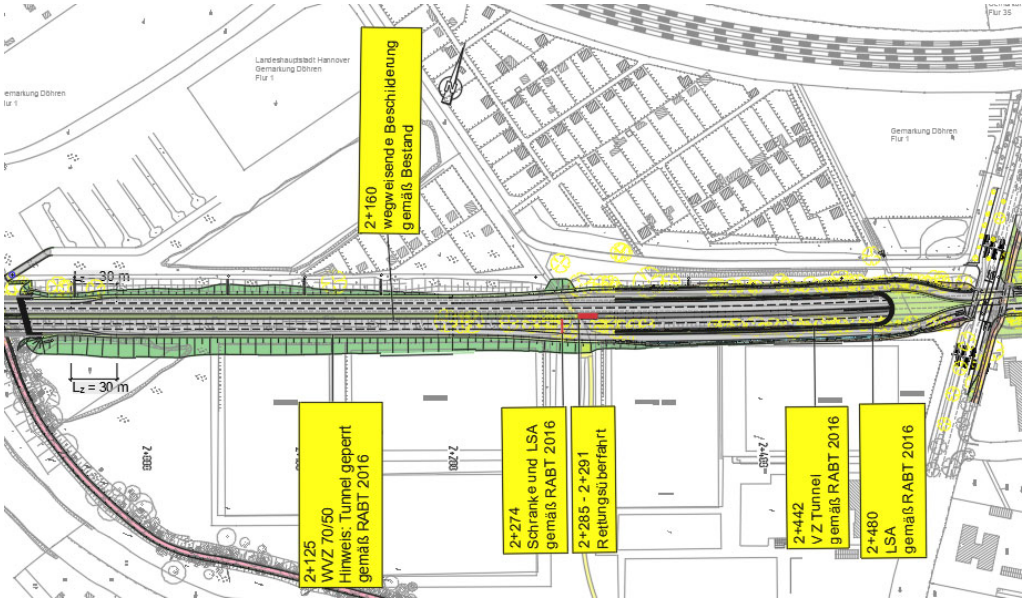


Abbildung 140: Verkehrstechnische Einrichtung Tunnelportal West

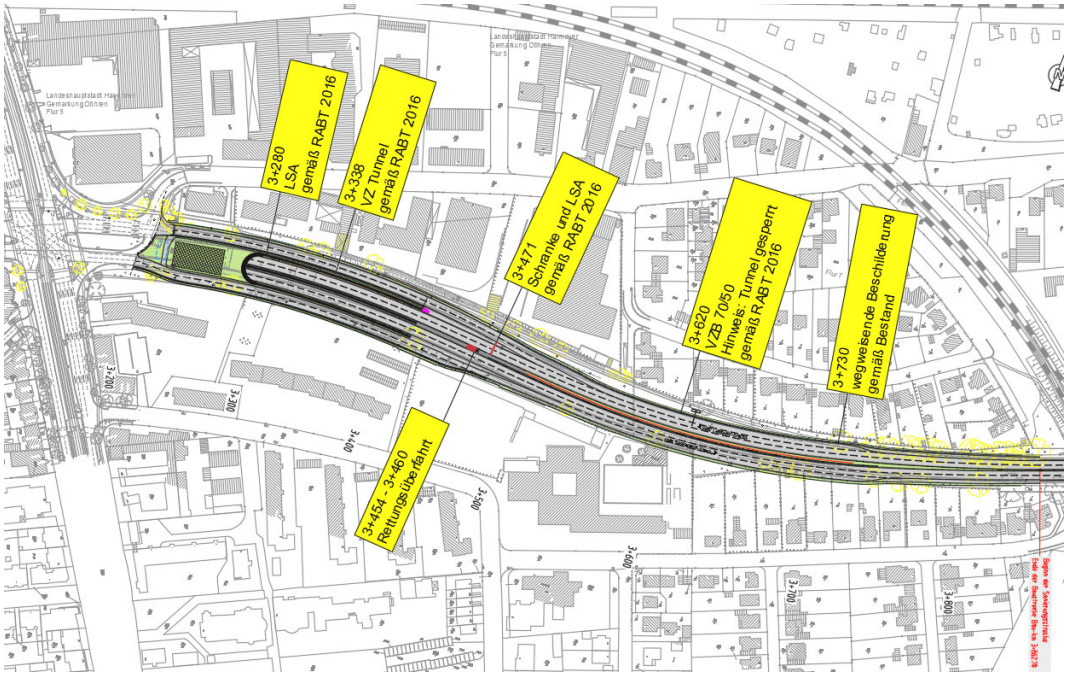


Abbildung 141: Verkehrstechnische Einrichtung Tunnelportal Ost

5 Angaben zu den Umweltauswirkungen

Nachfolgend werden die Umweltauswirkungen sowie die hierfür erforderlichen Umweltbestandteile beschrieben.

Übersichtskarten zu den Schutzgütern Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt, Landschaft, Boden, Klima, Wasser, Luft, finden sich in den Unterlagen 19.1 und 19.2 sowie in den Kartensätzen zur UVS aus der Voruntersuchung (Unterlage 19.5).

Die im Rahmen der Voruntersuchung (Variantenvergleich) ermittelten Umweltauswirkungen sind dem Kapitel 3 zu entnehmen.

5.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit

Bestand

Das Schutzgut Mensch ist im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes (UG), der sich über den Siedlungsbereich des Stadtteils Döhren erstreckt, starken Vorbelastungen ausgesetzt, die sich auch auf das Wohlbefinden und die Gesundheit auswirken. Dazu zählen insbesondere die Beeinträchtigungen durch den verkehrsbedingten Lärm des Südschnellwegs, der an den direkt angrenzenden Gebäuden häufig Werte von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts überschreitet. Zudem bestehen Schadstoffbelastungen, ebenfalls mit Überschreitung gesetzlicher Grenzwerte (NO_2), (siehe Tab. 9, Unterlage 17.2.1).

Flächen mit einer Wohn- und Wohnumfeldfunktion bestehen hauptsächlich im östlichen Teil des UG im Siedlungsbereich des Stadtteil Döhren.

Die Wohnbebauung reicht hier zum Großteil bis dicht an die Bundesstraße heran. Südlich des Südschnellwegs befindet sich die Dietrich-Bonhoeffer-Realschule. Gewerbeflächen finden sich nördlich des Südschnellwegs. Grünflächen fehlen weitestgehend. Lediglich entlang der denkmalgeschützten Gründerzeitbebauung an der Willmerstraße. befinden sich etwa 3 m breite Vorgärten, die überwiegend eingefriedet und begrünt sind. Besondere Aufenthaltsfunktionen (wie z.B. Erholung, Spielen) erfüllen die Freiflächen jedoch nicht[13].

Die Flächen im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes weisen für das Schutzgut Mensch vor allem eine Erholungs- und Freizeitfunktion auf. Bereiche, die für Wohnen genutzt werden, liegen hier in einigem Abstand zum Südschnellweg (Wohnbebauung in Ricklingen). Vereinzelt bestehen Wohngebäude im Außenbereich (z.B. nördlich des Südschnellwegs östlich der Straße „An der Bauerwiese“). Als siedlungsnaher Freiraum unterliegt die Leineaue vor allem im Sommer starkem Nutzungsdruck durch Erholungssuchende. Die ehemaligen Abbaugewässer in der Leineaue (Ricklinger Kiesteiche) werden sowohl zum Baden als auch zum Angeln genutzt. Einige Badebereiche befinden sich direkt angrenzend an den Südschnellweg: Nordufer des Sieben-Meter-Teichs (FKK-Strand), Südufer des Dreiecksteichs und Ostufer des Großen Teichs nördlich des Südschnellwegs (Freibadplatz Ricklinger Masch). Das Ricklinger Bad liegt in etwa 100 m entfernt von der Trasse. Es befinden sich mehrere Sportanlagen auf beiden Seiten des Südschnellwegs.

Zudem bestehen sowohl im Bereich Ricklingen als auch im Bereich Döhren mehrere Kleingartenanlagen entlang des Südschnellweges.

[13] R+T Verkehrsplanung (2017): B 3 Ausbau Südschnellweg, Variante Hochbrücke, Städtebauliches Gutachten, Hannover 06.07.2017

- Nördlich des Südschnellwegs im Bereich Ricklingen: Kolonien „Südfeld“ und „An der Bauerwiese“,
- Südlich des Südschnellwegs im Bereich Ricklingen: Kolonien „Am Mühlenholz“, „Mühlenholzweg“, „Waldwinkel“, „Wilksheide“, „Kornhast I“ und „Kornhast II“, „Am Wall“, „Ricklinger Holz“,
- Nördlich des Südschnellwegs im Bereich Döhren: Kolonien „Leineeck I und II“, „Seerose“, „Suthwiesen“ und „Westeck“
- Südlich des Südschnellwegs im Bereich Döhren: Kolonien „Hohe Tonkoppel“, „An der Döhrener Masch“ und „Hauptverein“.

Der Erholungsraum Leineaue ist gut durch Geh- und Radwege erschlossen, die an mehreren Bereichen unter dem Südschnellweg unterführt werden. Die Radwege- und Freizeitkarte der LHH Hannover beschreibt insgesamt zwei Radwanderwege, die den Südschnellweg queren:

- „Ihme“ – entlang des Mühlenholzweges im Westen durch den Randbereich der Wohnbebauung Ricklingen weiter nördlich der Ricklinger Teiche in Richtung Maschsee,
- „Südliche Leineaue“ – entlang der Leine.

Insgesamt ist die Erholungsfunktion dieses vielfältigen Landschaftsraumes durch den bestehenden starken Verkehr des Südschnellwegs insbesondere durch Lärm vorbelastet. Als verbindliche Festlegungen und planerische Zielaussagen für das Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit, benennt das RROP der Region Hannover[14] die Stadt Hannover als „Oberzentrum“ und gleichzeitig als „Standort mit besonderer Entwicklungsaufgabe Tourismus“.

Der gesamte westliche Bereich des Untersuchungsgebiets (vom Landwehrkreisel bis zur Bebauung im östlichen Bereich) ist als Vorranggebiet für „Freiraumfunktionen mit dem Ziel der großräumigen Freiraumsicherung und der entsprechenden abiotischen und biotischen Freiraumfunktionen sowie der klimatischen Ausgleichsfunktionen und der Erholungsnutzung“ ausgewiesen.

Zusätzlich ist die Leineaue als Naherholungsraum mit regionaler Bedeutung als Vorbehaltsgebiet Erholung ausgewiesen. Teilbereiche sind als Vorranggebiet für infrastrukturbezogene Erholung festgelegt.

Zudem sind die Flächen des Überschwemmungsgebiets (vom Landwehrkreisel bis zur Bebauung im östlichen Bereich) als Vorranggebiet Hochwasserschutz ausgewiesen (RROP).

Bewertung

Die Bedeutung der Siedlungsflächen für das Wohnen wird im Wesentlichen anhand der Art der baulichen Nutzung bewertet. Demnach werden Gebiete als Bereiche von hoher Bedeutung für die Wohn- und Wohnumfeldfunktion eingestuft, in denen eine größere Zahl von Menschen ihren ständigen Wohnsitz hat. Eine hohe

[14] Region Hannover (2016): Regionales Raumordnungsprogramm. Stand: 30.08.2016. Www, aufgerufen am 10.05.2018. https://www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/Planen,-Bauen,-Wohnen/Raumordnung-Regionalentwicklung/Regionalplanung-in-der-Region-Hannover2/Regionales-Raumordnungsprogramm-2016/Unterlagen-zum-RROP-2016

Bedeutung besitzen darüber hinaus Flächen /Einrichtungen für den Gemeinbedarf oder Sondergebiete mit sozialen Grundfunktionen wie Betreuung, Erziehung und Bildung sowie Grünflächen mit Bedeutung für die Naherholung.

Dem östlichen Teil des Planungsgebiets kommt mit seinen Wohnsiedlungsbereichen südlich der B 3 einschließlich der Schule sowie nördlich der B 3 östlich Abbestraße eine sehr hohe Bedeutung für das Schutzgut Mensch zu. Die Gewerbeflächen nördlich der B 3 sind mit geringerer Bedeutung für das Wohnen einzustufen. Hinsichtlich Erholungs- und Freizeitfunktion weist der östliche Teil des Planungsgebiets keine bzw. sehr geringe Bedeutung auf. Das Stadtbild ist aufgrund starker Frequentierung durch den Straßenverkehr, der bestehenden Hochbrücke und beengter Platzverhältnisse überprägt und vorbelastet.

Die Leineaue im westlichen Teil des Planungsgebiets ist hinsichtlich der Wohnfunktion eher von untergeordneter Bedeutung. Als städtischer Erholungsraum mit hohen Aufenthaltsqualitäten weist die durch Stillgewässer geprägte Leineaue für die Naherholung eine sehr hohe Bedeutung auf. Die landschaftliche Eignung des Gebiets ist gegeben durch naturnahe Biotope und abwechslungsreiche Strukturen (Seen, Wälder usw.). Es besteht eine gute Erreichbarkeit des Naherholungsgebiets aufgrund der guten Anbindung umliegender Siedlungsbereiche durch Wege. Erholungssuchenden wird mit dem dichten Wegenetz eine gute Erreichbarkeit sowie die Möglichkeit zu aktiver Erholung (Rad fahren, Wandern, Inlineskating, Joggen) gewährleistet.

<u>Baubedingte Umweltauswirkungen</u>

- Schallemissionen durch den Baustellenverkehr, dem Erdbau sowie den Material- und Bodentransporten
- Erschütterungen im Zuge der Baumaßnahmen
- Beeinträchtigungen durch Staubentwicklung, z.B. im Zuge von Abriss- oder Erdbauarbeiten
- baulich bedingte Flächeninanspruchnahme
- Unterbrechung von Wegeverbindungen
- Verlust von Gebäuden

<u>Anlagebedingte Umweltauswirkungen</u>

- Beeinträchtigung der lokalen Erholungsfunktion durch visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbildes
- Unterbrechung einer Radwegeunterquerung
- Auswirkungen auf Hochwasserschutz / -abfluss
- Retentionsraumverluste
- Verlust von Gebäuden

<u>Betriebsbedingte Umweltauswirkungen</u>

- Lärmwirkungen des Straßenverkehrs auf die Wohnfunktion
- Beeinträchtigung der Erholungsfunktion durch Lärm
- Emission von Schadstoffen und Beeinträchtigung der Luftqualität

Eine detaillierte Beschreibung und Bewertung zur projektbezogenen Erheblichkeit der einzelnen bau-, anlage- und betriebsbedingten Umweltauswirkungen, in Verbindung mit den in Kapitel 6 dargestellten Maßnahmen zur Vermeidung, zur Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen, befindet sich im UVP-Bericht (Unterlage 1, Anlage D, Kapitel 6.1.1 bis 6.1.3).

5.2 Biologische Vielfalt

5.2.1 Tiere

Bestand

Als Grundlage für die Beschreibung des Schutzgutes Tiere und biologische Vielfalt liegen die Faunistische Planungsraumanalyse (Daber 2015)[15] sowie der Kartierbericht - Fauna (LaReG 2017b)[16] vor. Der Kartierbericht zur Fauna ist als Unterlage 19.4.1 beigefügt.

Im Zuge der faunistischen Erfassungen wurden neben den Säugetieren (Fledermäuse, Biber, Fischotter, Haselmaus, Dachs) die Avifauna, Reptilien, Amphibien, Libellen, Fische und Rundmäuler, Muscheln sowie Krebse und Urzeitkrebse erfasst. Zudem wurden Lebensraumpotentiale für Holzkäfer und Schmetterlinge untersucht.

Im Folgenden werden die einzelnen Tierartengruppen in ihrem Bestand zusammengefasst dargestellt und bewertet. Die ausführliche Methodik der Erfassung und Bewertung ist Unterlage 19.4.1 zu entnehmen.

Brutvögel

Bestand

Im Zuge der Brutvogelkartierung wurden insgesamt 31 wertgebende Arten der Binnengewässer und Feuchtgebiete, der Wälder und Heiden sowie Arten des Lebensraumes Siedlung nachgewiesen. Von den 31 Vogelarten sind 13 Arten als Brutvögel identifiziert worden. Hierzu zählen u. a. der Star, der Mittelspecht und das Blässhuhn. Weitere neun Arten konnten lediglich einmalig während der Brutzeit im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Neun Arten wurden als Nahrungsgäste identifiziert, z.B. der Weißstorch, der Graureiher und der Eisvogel.

Im Zuge der Horstbaumkartierung sind 38 Horststandorte ermittelt worden. Großvogelhorste waren nicht festzustellen. Während der Brutzeit wurden sechs Horste als Brutstätte genutzt, von denen fünf durch Rabenkrähen und einer durch einen Mäusebussard besetzt waren.

Bewertung

Bei dem Brutvogelvorkommen handelt es sich überwiegend um verbreitete, störungstolerante Arten, die in einem gewässerreichen, aber auch intensiv für die Naherholung genutzten Stadtrandgebiet zu erwarten sind.

Eine Bewertung des Untersuchungsgebiets als Brutvogellebensraum erfolgte nach der in Niedersachsen aktuell anzuwendenden Methodik (Behm und Krüger 2013). Für die Bewertung wurde der Planungsraum in drei Bereiche eingeteilt. Für das östliche Teilgebiet wurde aufgrund der Teilgebietsgröße der modifizierte Bewertungsmaßstab nach Brinkmann (1998) angewandt:

- Teilgebiet 1:

Ricklinger Holz und die Kleingartenanlagen westlich der Ricklinger Kiesteiche.

[15] Daber & Kriege Halle GmbH (2015): Ausbau B 3 Südschnellweg Hannover - Faunistische Planungsraumanalyse, im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, rGB Hannover, Stand Sept. – Okt. 2015

[16] LaReG (2017b): Ausbau B 3 Südschnellweg Hannover, Kartierbericht Fauna, Mai 2017

Lokale Bedeutung bzw. Wertstufe II (hohe Bedeutung)

- Waldbereiche des Ricklinger Holzes beidseitig des SSW (mesophiler Buchenwald, Eichen-Hainbuchenwald) sowie Kleingartenanlagen westlich der Ricklinger Teiche, Sportplätze und Ackerflächen.

➢ Teilgebiet 2:

Ricklinger Kiesteiche und die Leineaue

Lokale Bedeutung bzw. Wertstufe II (hohe Bedeutung)

- Ricklinger Teiche mit dichter Ufervegetation und teilweise großflächiger Schwimmblattvegetation, alte Landschaftsparks mit Gebüschen und Gehölzen sowie halbruderalen Gras- und Staudenfluren, Leine mit beidseitig begleitenden Weidenauengebüschen, Kleingartenanlage nördlich des SSW sowie Sportanlage südlich des SSW.

➢ Teilgebiet 3:

Siedlungsbereiche entlang des SSW von der Schützenallee bis zur Bahntrasse

Wertstufe IV (geringe Bedeutung)

- dicht bebauter Siedlungsbereich mit vereinzelten Bäumen entlang der Straßenzüge, teilweise kleinere Gärten mit älteren Einzelbäumen im östlichen Bereich.

Gastvögel

Bestand

Im Zuge der Gastvogelerfassung wurden 35 Vogelarten in den Gewässerbereichen der Leineaue kartiert. Als Arten der Roten Liste Wandernder Vogelarten wurden dabei der Flussuferläufer (*Actitis hypoleucos*), die Ringdrossel (*Turdus torquatus*) und der Turmfalke (*Falco tinnunculus*) festgestellt.

Bewertung

Die Bewertung der Gastvögel wurde nach Krüger et al. (2013) durchgeführt, welche die maximalen Individuenzahlen aus allen Begehungsterminen verwendet, um die Bedeutung des Gebiets für die Gastvogelarten zu ermitteln. Für die Bewertung wurde der Planungsraum in drei Teilbereiche unterteilt:

➢ Leine:

- Keine besondere Bedeutung als Gastvogellebensraum

➢ Teiche:

- Landesweite Bedeutung für Kormoran und Haubentaucher, regionale Bedeutung für Gänsesäger, Löffelente und Reiherente, lokale Bedeutung für Höckerschwan

➢ Offenland:

- Keine besondere Bedeutung als Gastvogellebensraum

Fledermäuse

Bestand

Fledermäuse wurden mittels Detektorbegehungen, Horchboxenuntersuchungen, Netzfängen und Höhlenbaumkartierung jeweils im Bereich von 300 m neben dem SSW erfasst. Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt elf Fledermausarten nachgewiesen (siehe Unterlage 19.4.1). Dazu zählen Bartfledermäuse, die Breitflügel- und Fransenfledermaus, der Große und Kleine Abendsegler, das Große Mausohr, die Mücken-, Rauhaut-, Teich-, Wasser- und Zwergfledermaus.

Insgesamt 40 Bäume weisen eine Quartiereignung für Fledermäuse auf. Dabei befinden sich östlich des Landwehrkreisels sowie östlich der Leine besonders viele Höhlenbäume. Im Zuge der Erfassung konnten zwei Quartiere festgestellt werden (Großer Abendsegler, Wasserfledermaus). Eine weitere Quartiernutzung konnte jedoch nicht festgestellt werden.

Zudem wurden die Brückenbauwerke, die eine potenzielle Eignung als Fledermausquartier aufweisen, auf Fledermausvorkommen hin untersucht. Die Leineflutbrücke, die Leinebrücke, die Brücke über der Schützenallee und die Unterführung „An der Bauerwiese“ weisen potenzielle Sommerquartiere in Form von tiefergehenden Spalten auf. Im Widerlagerbereich der Leine- und Leineflutbrücke bestehen zudem Hohlräume mit Einflugöffnungen, die Hangmöglichkeiten bieten. Fledermäuse sowie deren Nutzungsspuren konnten in keiner der untersuchten Brücken festgestellt werden.

Bewertung

Für die Bewertung der Artgruppe der Fledermäuse wurde der Planungsraum hinsichtlich seiner Lebensraumfunktion bewertet (Unterlage 19.4.1, Bedeutung nach Brinkmann 1998). Fledermauslebensräume sehr hoher Bedeutung sind der Funktionsraum Großer Ricklinger / Großer Hemminger Teich, angrenzende Uferbereiche sowie Osterbrückenweg sowie der Funktionsraum Sieben-Meter-Teich/ Großer Döhrener Teich und angrenzende Uferbereiche. Für vier weitere Funktionsräume konnte eine hohe Bedeutung festgestellt werden.

Entlang des SSW befinden sich mehrere Flugrouten mittlerer bis hoher Bedeutung für Fledermäuse. Entlang der Ihme besteht eine Flugroute der Wasserfledermaus, die eine hohe Bedeutung aufweist. Wichtige Leitstrukturen über den SSW bestehen zudem für die Bartfledermaus im Bereich der Leineflutbrücke. Die Art quert den SSW in diesem Abschnitt, um bedeutende Jagdgebiete nördlich bzw. südlich der Straße zu erreichen.

Weitere bedeutende Jagdhabitate im Nahbereich des Vorhabens bestehen u.a. im Bereich des Sportplatzes des T.U.S. Ricklingen mit angrenzenden Siedlungsgehölzen sowie entlang des Mühlenholzwegs (Großer Abendsegler) sowie im Ricklinger Holz. Im Ricklinger Holz konnten sehr hohe Fledermausaktivitäten verschiedener Arten (insb. Wasserfledermaus) direkt an der Ihme festgestellt werden. Hohe Aktivitäten lagen zudem östlich der Straße „An der Bauerwiese“ vor (Zwergfledermaus, Mückenfledermaus u.a.).

Eine Untersuchung der Brückenbauwerke erbrachte keine Nachweise auf Nutzung als Fledermausquartier. Dennoch weisen die Brücken eine potenzielle Eignung als

Sommerquartier sowie z.T. Hohlräume mit Einflugöffnung und Hangmöglichkeiten auf.

Zudem sind insg. 40 Bäume mit Quartiereignung für Fledermäuse erfasst worden. Dabei konnten im Zuge der Kartierungen zwei Quartiere festgestellt werden (Großer Abendsegler, Wasserfledermaus).

Weitere Säugetiere

Bestand

Kartierungen des **Bibers** erbrachten Nachweise insb. entlang der Leine, am Großen Ricklinger Teich, am Sieben-Meter-Teich und an einem kleinen Gewässer östlich der Leine, südlich des Südschnellwegs. Nach Informationen des NABU Niedersachsen wurden 2016 zwei Jährlinge im betroffenen Leineabschnitt gesichtet und es ist davon auszugehen, dass es sich an der Leine um ein Familienrevier mit mindestens vier Tieren handelt.

Nachweise des **Fischotters,** der **Haselmaus** sowie des **Dachs** konnten innerhalb des Untersuchungsgebietes nicht erbracht werden.

Bewertung:

Eine sehr hohe Bedeutung als Biberlebensraum weist die Leine auf. Die umliegenden Teiche werden über die Ausstiege erreicht und bieten zusätzliche Nahrungshabitate. Eine mittlere Bedeutung wird dem Großen Ricklinger Teich, dem Sieben-Meter-Teich, dem Großen Döhrener Teich sowie dem Teich östlich der Leine und südlich des SSW zugewiesen. Die Ihme wird im Bereich des Untersuchungsgebiets als Lebensraum mit einer geringen Bedeutung eingestuft.

Auch wenn keine Nachweise von Fischottervorkommen im Planungsraum erbracht werden konnten, wird die Leine als potenziell geeigneter Lebensraum bewertet.

Für die Haselmaus wird eine sehr geringe Bedeutung festgestellt.

Amphibien

Bestand:

Im Zuge der Kartierungen wurden an den Gewässern im Untersuchungsgebiet fünf ungefährdete, weit verbreitete Amphibienarten nachgewiesen. Der Kammmolch konnte nicht nachgewiesen werden.

Bewertung:

Die Gewässer im Untersuchungsgebiet weisen lediglich eine mittlere bis geringe oder eine geringe Bedeutung als Amphibienlebensraum auf. Für die Arten Erdkröte, Grasfrosch, Teichfrosch, Teichmolch und Bergmolch wurden entlang des Ricklinger Holzes sowie der Teiche und Fließgewässer potenzielle Winterlebensräume nachgewiesen. Für den Kammmolch liegt höchstens eine geringe Habitateignung (Gewässer nördlich des Südschnellwegs) vor.

Libellen

Bestand:

An den Gewässern des UG konnten insgesamt 25 Libellenarten nachgewiesen werden. Neben überwiegend weit verbreiteten und eher anspruchslosen Arten wurden vier Arten der Roten Liste Niedersachsens identifiziert.

Bewertung:

Libellenlebensräumen sehr hoher Bedeutung liegen nicht vor, bei dem Großen Ricklinger Teich südlich des Südschnellwegs handelt es sich um einen Lebensraum hoher Bedeutung. Alle anderen Gewässer weisen lediglich eine mittlere, geringe oder sehr geringe Bedeutung als Lebensraum für Libellen auf.

Fische und Rundmäuler

Bestand:

Die Erfassung der Fischfauna in Ihme und Leine erfolgte nach einer Habitatstrukturkartierung durch Elektrobefischung. In der Leine wurden 15 Fischarten sowie der amerikanische Flusskrebs nachgewiesen.

Bewertung:

Aufgrund des Anteils an stark gefährdeten (z.B. Aal, Neunauge) bzw. gefährdeten Arten (z.B. Groppe, Steinbeißer) wird die Leine als Lebensraum mit sehr hoher Bedeutung eingestuft. In der Ihme wurden insg. 13 Fischarten sowie der amerikanische Flusskrebs nachgewiesen. Der Ihme wurde ebenfalls aufgrund des Vorkommens mehrerer Rote-Liste-Arten eine sehr hohe Bedeutung beigemessen.

Weitere Artgruppen

Reptilien, Holzkäfer und **Urzeitkrebse** konnten im Zuge der Kartierungen nicht nachgewiesen werden.

Als Ergebnis der Habitatstrukturkartierung zur Abschätzung potenzieller Vorkommen planungsrelevanter **Schmetterlingsarten** ist lediglich ein Auftreten weit verbreiteter Falterarten an Hochstauden und Säumen der Gewässer- und Gehölzränder zu erwarten.

Bezüglich **Muscheln** liegen für die Leine im trassennahen Bereich keine Untersuchungsdaten vor. Im Bereich der Ihme sind potenzielle Vorkommen möglich.

Baubedingte Umweltauswirkungen

- Baufeldräumung, -einrichtung, Rodungs- und Abrissarbeiten
- Lärm und visuelle Störreize (Licht, Bewegung, Erschütterung)
- Tötung, Verletzung
- Temporäre Revierverluste, Habitatverluste
- Temporäre Barrierewirkungen
- Eintrag von Stoffen in Gewässer (Trübung, Toxizität)

Anlagebedingte Umweltauswirkungen

- Revierverluste, Habitatverluste, Verlust von Lebensstätten
- Zerschneidung von Flugrouten
- Barrierewirkung

Betriebsbedingte Umweltauswirkungen

- Barrierewirkung
- Lärm
- Tötung, Verletzung von Individuen (Kollisionsgefahr)
- Schadstoffeinträge in Gewässer

Eine detaillierte Beschreibung und Bewertung zur projektbezogenen Erheblichkeit der einzelnen bau-, anlage- und betriebsbedingten Umweltauswirkungen, in

Verbindung mit den in Kapitel 6 dargestellten Maßnahmen zur Vermeidung, zur Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen, befindet sich im UVP-Bericht (Unterlage 1, Anlage D, Kapitel 6.2.2).

5.2.2 Pflanzen

Grundlage für die Erfassung und Bewertung der Biotopstrukturen bildet die aktuelle Biotoptypenkartierung LaReG (2017a). Die ausführliche Methodik der Erfassung und Bewertung ist diesem Gutachten zu entnehmen (Unterlage 19.4.2).

Die Kartierung erfolgte im Maßstab 1:5.000. Im Bezugsraum 1, westlich der Schützenallee, sind die Biotoptypen in einem Bereich von jeweils 500 m neben dem Südschnellweg erfasst (Korridor von insg. 1.000 m). Im städtisch geprägten Bereich östlich der Schützenallee (Bezugsraum 2) erfolgten die Erfassungen jeweils 200 m neben dem Südschnellweg (Korridor von insg. 400 m).

Im Zuge der Biotopkartierung sind zudem besonders geschützte Biotope gemäß § 30 BNatSchG oder § 24 NAGBNatSchG erfasst worden. Nach § 22 NAGB-NatSchG geschützte Landschaftsbestandteile kommen im Untersuchungsgebiet nicht vor (LRP 2017)[17]. Neben der erfolgten Darstellung der FFH-Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie wurden gefährdete Pflanzenarten erfasst.

Die Erfassungen erfolgten nach Drachenfels (2016). Nachfolgend werden alle erfassten Biotoptypen aufgeführt und im Anschluss beschrieben.

Bezugsraum 1: Gehölzgeprägte Leineaue

Bestand Biotope

Bezugsraum 1 zeichnet sich durch eine vielfältige Talauenlandschaft mit Vorkommen geschützter und bedeutender Biotope sowie Tier- und Pflanzenarten aus. Hervorzuheben ist dabei die Vielzahl an Gewässern. Bei den vorliegenden Biotoptypen handelt es sich um die Ricklinger Kiesteiche (naturnahe nährstoffreiche Abbaugewässer (SEA)) mit dem Großem Teich, dem Sieben-Meter-Teich und dem Dreiecksteich, um zwei kleinere Stillgewässer nördlich und südlich des Südschnellweges (naturnahe nährstoffreiche Stillgewässer (SEZ)) sowie um ein naturnahes Altwasser (SEF) nördlich des Ricklinger Bades. Zudem liegt ein kleinflächiges Schilfröhricht (VERS) im Süden des Bezugsraumes vor. Weiterhin kommen mit der Leine (mäßig ausgebauter Tieflandfluss mit Feinsubstrat (FVF)), der Ihme (mäßig ausgebauter Tieflandbach mit Feinsubstrat (FMF)) und dem Hemminger Maschgraben (FMF) mehrere Fließgewässer vor, die den Südschnellweg queren.

Zu den wertvollen Biotopstrukturen zählen weiterhin die vorhandenen Waldbiotope, die neben ihrem vergleichsweise hohen Biotopwert besondere Habitatqualitäten für verschiedene Tierartengruppen aufweisen. Dazu zählt insbesondere das Ricklinger Holz zwischen der Frankfurter Allee und den Ricklinger Kiesteichen, für das Eichen- und Hainbuchenmischwälder feuchter, basenreicher Orte (WCR) sowie Eichen-Hainbuchenmischwälder feuchter, mäßig basenreicher Standorte (WCA) erfasst wurde. Größere Bestände Auwald artiger Hartholzmischwälder in nicht mehr überfluteten Bereichen (WHB) liegen zudem nördlich des Südschnellweges. Zudem sind Bestände an Weiden-Auwälder der Flussufer (WWA), Sumpfige Weiden-Auwälder (WWS) und Erlen-Weiden-Bachuferwälder (WWB) hervorzuheben.

[17] Region Hannover (2013): Landschaftsrahmenplan der Region Hannover. Region Hannover Fachbereich Umwelt. Stand 2013.

Die größte Biotoptypengruppe im Untersuchungsgebiet stellen die Grünanlagen dar. Dazu zählen die großflächig vorkommenden Kleingartenanlagen (strukturreichen (PKR) und strukturarmen (PKA) Ausprägungen), die Sport-, Spiel- und Freizeitanlagen (PSP, PSB, PSZ), die Grünanlagen mit Baumbestand (PZR) sowie weitere punktuell im Gebiet vorkommende Biotoptypen, wie ein gehölzarmer Friedhof (PFA), artenreiche Scherrasen (GRR) und Gehölzbestände (BZE, HEB, HEA, HSE).

Zudem liegen weitere Biotoptypen der Gebüsche und Gehölzbestände (wie BMS, BAZ, BAA oder HFS, HFM, HFB, HBE und HBA), des Grünlandes (z.B. GEA, GMS, GIA), der trockenen bis feuchten Stauden- und Ruderalfluren (UHF, UHM, UHB, u.a.), der Acker- und Gartenbaubiotope (AL) und der Gebäude, Verkehrs- und Industrieflächen (OED, OEL oder auch OVS, OVW u. ä.) im Untersuchungsgebiet vor.

Bewertung Biotope

Biotope besonderer Bedeutung (Wertstufe V) umfassen vor allem die Stillgewässer (SEA, SEZ, SEF), das kleinflächiges Schilfröhricht (VERS) im Süden des Bezugsraumes und die Waldbereiche beidseits des Südschnellweges (WCA, WCR, WHB, WWA, WWS).

Zu den Biotopen von besonderer bis allgemeiner Bedeutung (Wertstufe IV) zählen die Fließgewässer begleitenden Wälder der Ihme, Leine und des Hemminger Maschgrabens (WWB, WEG, BAA). Ferner zählt hierzu eine weitere einzelne an die Fließ- und Stillgewässer angrenzende Biotoptypen (BAZ, GMS, UHF).

Biotope allgemeiner Bedeutung (Wertstufe III) umfassen neben Pionierwäldern (WPB) diverse Gehölzbestände wie Hecken (HFB, HFM, HFS), Gebüsche (BMS, BRR, BRU, BAZ) und Gehölzbestände im Siedlungsbereich (HSE, PZR, HEA). Zudem ist artenarmes Extensivgrünland (GEA, GET), halbruderale Gras- und Staudenfluren (UHF, UHM) und die Fließgewässer (FMF, FVF, FUG) einzuordnen.

Die im Bezugsraum vorkommenden Biotoptypen mit besonderer bis allgemeiner Bedeutung (Wertstufen V bis III) sind Großteils auch nach § 30 BNatSchG geschützt (§).

Bei den vorliegenden FFH-LRT handelt es sich um LRT 9160 „Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald“, LRT 91F0 „Hartholzauenwälder mit Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior oder Fraxinus angustifolia“ und LRT 91E0 „Auenwälder mit Alnus glutinosa und Fraxinus excelsior“.

Bestand Pflanzen

Im Zuge der Kartierungen wurden vier Pflanzenarten der Roten Liste im Bezugsraum 1 „Gehölzgeprägte Leineaue“ erfasst. Sie sind in Tabelle 28 aufgeführt.

Tabelle 28: Rote Liste Pflanzenarten im Untersuchungsgebiet

Art	Rote Liste Status		
	Landesweite Einstufung für Niedersachsen und Bremen	Region Hügel- und Bergland	Region Tiefland
Einbeere *(Paris quadrifolia)*	V	V	3
Flatterulme *(Ulmus laevis)*	3	3	3
Schwanenblume *(Butomus umbellatus)*	3	3	3
Wiesenpippau *(Crepis biennis)*	*	*	3

Legende:
Rote Liste Niedersachsen und Bremen: KRÜGER & NIPKOW 2015
Rote Liste Niedersachsen und Bremen, Region Hügel- und Bergland: entspricht den naturräumlichen Regionen 7-9 (Börden – Harz), hier: 7.1 Börden-Westteil
Rote Liste Niedersachsen und Bremen, Region Tiefland: entspricht den naturräumlichen Regionen 2-6 hier: 6 Weser-Aller-Flachland
Rote-Liste Kategorien: 1: vom Aussterben bedroht; 2: stark gefährdet; 3: gefährdet; R: durch extreme Seltenheit gefährdet; V: Vorwarnliste; *: ungefährdet/ derzeit nicht gefährdet

Zusätzlich wurden besonders geschützte Arten gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG erfasst. Dabei handelt es sich um mehrere Bestände der geschützten Sumpfschwertlilie (*Iris pseudacorus*) an der Leine nördlich des Südschnellwegs sowie am Großen Ricklinger Teich und am Dreiecksteich, um die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) in der Schwimmblattzone des Dreiecksteichs, des Großen Ricklinger Teichs und des Siebenmeterteichs sowie um die Sumpf-Stendelwurz (*Epipactis helleborine*) im Weidenauwald am Großen Ricklinger Teich.

Bewertung Pflanzen

Alle in der Roten Liste geführten sowie gemäß § 7 Abs. 2 Nr.13 BNatSchG besonders geschützte Arten sind von besonderer Bedeutung.

Bezugsraum 2: Siedlungsbereich Döhren

Bestand Biotope

Bei dem Bezugsraum 2 „Siedlungsbereich Döhren“ handelt es sich um ein Siedlungsgebiet. Ein Vorkommen von Biotopen mit einem besonderen Schutzstatus bzw. besonders geschützter Pflanzen konnte hier nicht festgestellt werden.

Das Erscheinungsbild des Bezugsraumes wird durch Biotoptypen der Gebäude-, Verkehrs- und Industrieflächen geprägt. Südlich des Südschnellweges liegt vor allem Wohnbebauung (OBR, OZ, OHW) vor. Nördlich des Südschnellweges prägen Gewerbegebiete (OGG) neben weiterer Wohnbebauung (OED, OEL) das Erscheinungsbild. Der gesamte Bezugsraum wird von Verkehrsflächen durchzogen (OVS, OVA, OVP, OVW). Entlang des nördlichen Bezugsraumrandes bestehen als Biotoptypen der Gebüsche und Gehölzbestände mehrere standortgerechten Gehölzpflanzungen (HPG). Die restlichen Bereiche werden durch Biotoptypen der Grünanlagen (Gehölzstrukturen (HSE, HEB, HEA), südlich des Südschnellweges liegende Sport-, Spiel- und Freizeitanlagen (PSP, PSZ), eine Grünanlage mit altem Baumbestand (PZR) und eine kleine Fläche mit artenreichem Scherrasen (GRR)) geprägt.

Bewertung Biotope

Der Bezugsraum ist zum größten Teil durch geringwertige Biotope (Wertstufen I und II) charakterisiert. Biotope allgemeiner Bedeutung (Wertstufe III) umfassen lediglich Biotoptypen Sonstiger Grünanlagen mit altem Baumbestand (PZR) und Siedlungsgehölze aus überwiegend einheimischen Baumarten (HSE). Weiter Gehölzbestände mit Bedeutung sind Alleen/Baumreihen des Siedlungsbereichs (HEA) und Einzelbäume/Baumgruppen des Siedlungsbereichs (HEB) (keine Zuordnung von Wertstufen).

Bezugsraum 1 „Gehölzgeprägte Leineaue“ und Bezugsraum 2 „Siedlungsbereich Döhren“

Anlage- und baubedingte Umweltauswirkungen:

- Biotopverluste (z.T. gem. § 30 BNatSchG besonders geschützte Biotope sowie als FFH-LRT eingestufte Biotope)
- Verlust von Einzelbäumen
- Verlust von Wald gem. NWaldLG

Betriebsbedingte Umweltauswirkungen:

- Beeinträchtigung von gegenüber Stickstoff besonders empfindlichen Biotoptypen

Eine detaillierte Beschreibung und Bewertung zur projektbezogenen Erheblichkeit der einzelnen bau-, anlage- und betriebsbedingten Umweltauswirkungen, in Verbindung mit den in Kapitel 6 dargestellten Maßnahmen zur Vermeidung, zur Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen, befindet sich im UVP-Bericht (Unterlage 1, Anlage D, Kapitel 6.2.1).

5.2.3 Gemäß USchadG betroffene Arten und Lebensräume außerhalb von Natura-2000-Gebieten

Lebensraumtypen und Arten der VS-RL und der FFH-RL stellen kein eigenständiges Umweltschutzgut nach § 2 UVPG dar. Die nachfolgend beschriebenen Aussagen zu Bestand und Umweltauswirkungen sind somit als Bestandteil der Ausführungen zu den Teilschutzgütern Tiere und Pflanzen zu betrachten.

Nach Art. 1 § 2 und 3 Umweltschadensgesetz[18] hat der Verursacher eines Eingriffs Schäden an FFH-Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-RL (einschl. der charakteristischen Arten gemäß Art. 1e FFH-RL) zu vermeiden (§ 5 USchadG) oder zu sanieren (§ 6 USchadG), sofern die Umweltschäden durch die bei Straßenbauarbeiten relevanten beruflichen Tätigkeiten verursacht werden. Eine Schädigung liegt nicht vor, wenn u. a. die nachteiligen Auswirkungen nach § 19 BNatSchG oder nach den entsprechenden landesrechtlichen Regelungen behandelt wurden (Eingriffsregelung). Eine Verantwortung für Schäden ist dann ausgeschlossen, wenn die erheblichen nachteiligen Auswirkungen ermittelt und in einer Projektzulassung von den zuständigen Behörden genehmigt worden sind. Das bedeutet, diejenigen erheblichen nachteiligen Auswirkungen, die im Rahmen der FFH-VP, des Artenschutzbeitrags bzw. des LBP festgestellt und für die zur Kompensation Maßnahmen ergriffen wurden, müssen nicht anschließend noch einmal saniert werden, da

[18] Umweltschadensgesetz vom 10. Mai 2007 (BGBl. I S. 666), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 4. August 2016 (BGBl. I S. 1972) geändert worden ist.

sie mit der Vorhabenzulassung ausdrücklich in Kauf genommen wurden. Eine Haftungsfreistellung von Biodiversitätsschäden setzt die Ermittlung der nachteiligen Auswirkungen und die erfolgreiche Durchführung und Wirksamkeit der erforderlichen Maßnahmen zur Verminderung und zum Ausgleich dieser Auswirkungen voraus.

Die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, die sich aus der Eingriffsregelung ableiten, zielen auf die Wiederherstellung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes. Für die Maßnahmenplanung im LBP ergeben sich durch die Erfordernisse des USchadG und des Artenschutzes hinsichtlich der räumlich-funktionalen Bindung und der artspezifischen Ausrichtung erhöhte funktionale und zeitliche Anforderungen.

Es wurden die im Folgenden aufgeführten Betroffenheiten festgestellt und bearbeitet:

FFH-Lebensraumtypen (LRT) des Anh. I (siehe Unterlage 19.1)

Die nachfolgende Tabelle (Tabelle 29) stellt den Verlust von Lebensraumtypen und die entsprechenden Ausgleichsmaßnahmen dar. Es geht projektbedingt ca. 1 ha LRT-Flächen außerhalb von FFH-Gebieten verloren. Es handelt sich größtenteils um „Sonstiges mesophiles Grünland“ (LRT 6510) sowie „Eichen- und Hainbuchenmischwald feuchter, basenreicher Orte (LRT 9160). Mit den Maßnahmen kann der Verlust im räumlich nahen Umfeld kompensiert werden.

Tabelle 29: Verlust von FFH-Lebensraumtypen des Anhangs I außerhalb von FFH-Gebieten

Verlust	Verlust in ha	Komp. bedarf in ha	Kompensation	Fläche
Sonstiges mesophiles Grünland (GMSm, LRT 6510)	0,352	0,352	9.3 A Entwicklung von Extensivgrünland	0,352 ha von 0,439 ha
Eichen- und Hainbuchenmischwald feuchter, mäßig basenreicher Orte (WCA, LRT 9160)	0,190	0,570	4.1 A - 4.5 A Strukturanreicherungen im Bereich der Gewässerquerungen	2,093 ha von 2,093 ha
			6.1 A Gehölzpflanzungen zur Vermeidung des langfristigen Kollisionsrisikos von Vögeln und Fledermäusen	0,611 von 5,537
Eichen- und Hainbuchenmischwald feuchter, basenreicher Orte (WCR, LRT 9160)	0,409	1,227		
Erlen- und Eschen-Galeriewald (WEG, LRT 91E0)	0,032	0,064	7.1 A Anlage von Strauch-Baumhecken mit Entwicklung eines artenreichen Krautsaumes	0,472 ha von 0,472 ha
Auwald-artiger Hartholzmischwald in nicht mehr überfluteten Bereichen (WHB, LRT 91F0)	0,355	1,065		
Auwald-artiger Hartholzmischwald in nicht mehr überfluteten Bereichen (WHBe, LRT 91F0)	0,332	0,332	9.4 A Anlage von Strauch-Baumhecken	0,120 ha von 0,120 ha
Weiden-Auwald der Flussufer (WWA, LRT 91E0)	0,091	0,182	10.2 Entwicklung eines Waldbestandes durch Sukzession	0,424 ha von 0,424
Sumpfiger Weiden-Auwald (WWS, LRT 91E0)	0,140	0,280		
Summen	**1,901**	**4,072**		**4,072 ha**

Vogellebensräume gem. VSRL Art.4 und Anh. I (vgl. Unterlage 19.3)

Durch anlage- und baubedingte Inanspruchnahmen von relevanten Habitatstrukturen sowie durch betriebsbedingte Störungen werde insgesamt 31 wertgebende Arten der Binnengewässer und Feuchtgebiete, der Wälder und Heiden sowie Arten des Lebensraumes Siedlung beeinträchtigt. 13 der 31 Arten sind als Brutvögel identifiziert worden. Hierzu zählen u. a. der Star, der Mittelspecht und das Blässhuhn. Die Brutreviere befinden sich überwiegend außerhalb des Baufeldes. Im Zuge der Horstbaumkartierung wurden im Untersuchungsgebiet 40 Horststandorte ermittelt. Während der Brutzeit wurden sechs Horste als Brutstätte genutzt, von denen fünf durch Rabenkrähen und einer durch einen Mäusebussard besetzt waren.

Die Kompensation erfolgt durch die Herstellung von neuen Lebensräumen (5.1 A_{CEF}) und spezielle Habitataufwertungen (4 A, 6 A). Darüber hinaus werden durch verschiedene Vermeidungsmaßnahmen (1 V, 2 V) weitere erhebliche Beeinträchtigungen der Avifauna vermieden (u. a. Kollisionsschutzwände, Bauzeitenregelungen).

Gast- und Rastvogelvorkommen finden sich überwiegend im weiteren Umfeld des Vorhabens außerhalb des Baufeldes. Erhebliche bau- und anlagebedingte Beeinträchtigungen können insofern ausgeschlossen werden.

FFH-Arten des Anh. II & IV einschl. ihrer Fortpflanzungs- und Ruhestätten (siehe Unterlage 19.3)

Im Untersuchungsraum wurden insb. entlang der Leine nachweise des Bibers festgestellt. Es ist davon auszugehen, dass es sich um ein Familienrevier mit mindestens vier Tieren handelt. Beeinträchtigungen des Bibers werden durch die Anlage temporärer und dauerhafter Biberschutzzäune (2.9 V) vermieden.

Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt elf Fledermausarten nachgewiesen. Es entstehen Konflikte für die wertgebenden Fledermausarten durch Zerschneidung/Querung von Flugrouten sowie die Beseitigung von potenziellen Quartieren. Beeinträchtigungen werden durch die Anlage von Kollisionsschutzwänden (2.5 V), Irritationsschutzwänden (2.6 V), zusätzlich temporären Kollisionsschutzwänden (2.7 V_{CEF}), ein Nachtbauverbot im Bereich bedeutender Flugwege und Jagdhabitate (1.13 V) sowie eine weitestmögliche Erhaltung von Leitstrukturen (1.4 V) vermieden. Bei einer Inanspruchnahme ist die Wiederherstellung der Leitstruktur durch die Pflanzung von Leitstrukturen und Einzelbäumen (6.1 A und 6.2 A) erforderlich. Des Weiteren ist eine Bauzeitenregelung (1.6 V_{CEF}) sowie eine Kontrolle auf Fledermausbesatz bei der Durchführung von Rodungs- und Abrissarbeiten potenziell geeigneter Quartiersstrukturen (1.8 V_{CEF}, 1.9 V_{CEF}) vorgesehen.

Relevante Arten der Artengruppe Amphibien konnten nicht nachgewiesen werden. Es bestehen jedoch potenzielle Winterlebensräume für die Arten Erdkröte, Grasfrosch, Teichfrosch, Teichmolch und Bergmolch. Beeinträchtigungen der Arten werden durch die Installation von temporären Amphibienschutzzäunen (2.8 V) vermieden.

Aus der Artengruppe der Fische wurden die Arten Groppe, Neunauge und Steinbeißer festgestellt. Beeinträchtigungen werden durch die Maßnahme 1.7 (Maßgaben für das Arbeiten in und an Gewässern) vermieden.

Die Beschreibung der Maßnahmen ist dem Abschnitt 6.4 zu entnehmen. Insgesamt können durch verschiedene Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen

alle artenschutzrechtlich relevanten Beeinträchtigungen soweit vermieden, vermindert oder kompensiert werden, dass keine erhebliche Betroffenheit entsteht.

5.2.4 Weitere Schutzkategorien und -objekte

Bestand

Geschützte und gefährdete Biotope

Im Zuge der Biotoptypenkartierung wurden gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG i.V.m. § 24 NAGBNatSchG erfasst, sie sind im Bestands- und Konfliktplan (Unterlage 19.1.2) gesondert ausgewiesen. Dabei handelt es sich um die folgenden Biotoptypen:

- Auwald-artiger Hartholzmischwald in nicht mehr überfluteten Bereichen (WHB)
- (Erlen-)Weiden-Bachuferwald (WWB)
- Erlen- und Eschen-Galeriewald (WEG)
- Naturnahes Altwasser (SEF)
- Naturnahes nährstoffreiches Abbaugewässer (SEA)
- Schilfröhricht nährstoffreicher Stillgewässer (VERS)
- Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Stillgewässer (SEZ)
- Sonstiges Weiden-Ufergebüsch (BAZ)
- Sonstiges Weiden-Ufergebüsch/ Ruderalgebüsch (BAZ)
- Sonstiges Weiden-Ufergebüsch/ Birken- und Zitterpappel-Pionierwald (BAZ)
- Sonstiges Weiden-Ufergebüsch/ Rubus-/ Lianengestrüpp (BAZ)
- Sonstiges Weiden-Ufergebüsch/ Verlandungsbereich nährstoffreicher Stillgewässer mit Röhricht (BAZ)
- Sumpfiger Weiden-Auwald (WWS)
- Wechselfeuchtes Weiden-Auengebüsch (BAA)
- Weiden-Auwald der Flussufer (WWA)

Darüber hinaus sind die folgenden Biotope nach § 30 BNatSchG in naturnahen Überschwemmungs- und Uferbereichen von Gewässern geschützt. Sie sind ebenfalls im Bestands- und Konfliktplan gesondert ausgewiesen:

- Allee/Baumreihe (HBA)
- Baumhecke (HFB)
- Birken- und Zitterpappel-Pionierwald (WPB)
- Eichen- und Hainbuchenmischwald feuchter, basenreicher Orte (WCR)
- Eichen- und Hainbuchenmischwald feuchter, mäßig basenreicher Orte (WCA)
- Einzelstrauch (BE)
- Halbruderale Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (UHF)
- Halbruderale Gras- und Staudenflur mittlerer Standorte (UHM)
- Kopfweiden-Bestand (HBKW)
- Mesophiles Weißdorn-/Schlehengebüsch (BMS)
- Sonstiger Einzelbaum/Baumgruppe (HBE)

- Sonstiges mesophiles Grünland (GMSm)
- Strauch-Baumhecke (HFM)
- Strauchhecke (HFS)

Zusätzlich zu den geschützten Biotopen nach § 30 BNatSchG sind im Untersuchungsraum Biotoptypen vorhanden, die nach DRACHENFELS zu den gefährdeten Biotoptypen zu zählen sind und einen Gefährdungsstatus besitzen.

Geschützte Landschaftsbestandteile, Naturdenkmale

Naturdenkmale sind im Wirkbereich des Vorhabens nicht vorhanden.

Gemäß der Baumschutzsatzung der Landeshauptstadt Hannover (Stand 2016) werden Bäume, Sträucher und freiwachsende Hecken im Gebiet der Landeshauptstadt Hannover zu geschützten Landschaftsbestandteilen erklärt. Danach sind neben jeglichen Ersatzpflanzungen (von beseitigten geschützten Bäumen, Sträuchern oder Hecken) Laubbäume mit einem Stammumfang von mindestens 60 cm und Nadelbäume mit einem Stammumfang von mind. 80 cm geschützt. Einzelbäume der Arten Eibe, Rotdorn, Weißdorn, Stechpalme und Maulbeere sind mit einem Stammumfang von mindestens 30 cm geschützt. Zudem sind Großsträucher ab mind. 3 m Höhe sowie alle frei wachsenden Hecken unter Schutz gestellt.

5.3 Boden

Bestand

Die Böden im Untersuchungsgebiet wurden durch die Saale- und Weichselkaltzeit geprägt. Über Festgestein (Ton und Tonstein der Unterkreide) bestehen Terrassenablagerungen der Leine aus Sanden und Kiesen in größerer Mächtigkeit, die im Westen (Landwehrkreisel) sowie im Osten auch oberflächennah anzutreffen sind. Im mittleren Bereich sind diese durch holozäne Auenablagerungen (Auelehm), lokal auch durch Hochflut-Lehmbildungen, die überwiegend geringe Mächtigkeit (1-2,5 m) aufweisen, örtlich jedoch auch größere Schichtdicken (bis max. 6 m) erreichen können, überdeckt (Schnack 2017). Außerhalb der Leineniederung fehlt die fluviatile Lehmdecke.

Entlang des Südschnellweges steht im westlichen Bereich am Landwehrkreisel bis westlich der Ricklinger Teiche der Bodentyp Parabraunerde an. Unterbrochen werden die Parabraunerden durch den entlang der Ihme vorherrschenden Bodentyp Vega. Dieser Bodentyp ist ebenfalls kennzeichnend für den Bereich der Ricklinger Teiche sowie entlang der Leine. Gemäß den Angaben des LBEG befinden sich beidseitig entlang des Südschnellweges Suchräume für schutzwürdige Böden (Böden hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit). Zwischen der Niederung der Ihme und der Leine erfolgte großflächig Bodenabbau zur Gewinnung von Sand und Kies. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Böden entlang des Südschnellweges durch Schadstoffbelastungen und Veränderungen im Bodenprofil durch den bestehenden Südschnellweg (künstliche Aufschüttung) vorbelastet sind. Die weiteren an den Südschnellweg angrenzenden Böden weisen einen höheren Natürlichkeitsgrad auf. Jedoch kann auch hier von einer anthropogenen Überformung in einigen Abschnitten ausgegangen werden (intensiv genutzte Kleingartenbereiche).

Die Böden im östlichen, städtisch geprägten Bereich sind stark vorbelastet. Beidseitig der Schützenallee bestehen künstliche Aufschüttungen, die z.T. schadstoffhaltig sind. Es kann davon ausgegangen werden, dass im gesamten östlichen Bereich Bodenumlagerungen/Aufschüttungen in Dicken bis zu mehreren Metern

anzutreffen sind. Es besteht ein hoher Versiegelungsgrad. Natürliche Böden stehen hier nicht an.

Bewertung:

Bedeutung der Böden hinsichtlich des Natürlichkeitsgrads

Mit diesem Kriterium wird bewertet, wie stark der Boden durch anthropogene Beeinflussung verändert ist. Bei versiegelten Flächen (Verkehrswege) oder in Bereichen mit einem hohen Versiegelungsgrad (Siedlungsflächen) liegt eine nur geringe Natürlichkeit des Bodens vor. So ist im östlichen Planungsraum durch den hohen Versiegelungsgrad kein natürlicher Boden mehr vorhanden.

Im westlichen Bereich dagegen können die Böden im Ricklinger Wald als natürlich angesprochen werden. Nördlich des SSW sind der Eichen-Hainbuchenwald sowie der Hartholzauwald an der Ihme im LRP (2017) als alter Waldstandort gekennzeichnet. Südlich der B 3 gilt das für den mesophilen Buchenwald sowie den Eichen-Hainbuchenwald. Es kann davon ausgegangen werden, dass durch die langjährige Nutzung als Waldstandort die Bodeneigenschaften weitestgehend unbeeinträchtigt geblieben sind. Diese sind als Böden besonderer Bedeutung anzusprechen.

Die weiteren Böden im westlichen Bereich weisen eine geringere Naturnähe auf. Es kann davon ausgegangen werden, dass die belebte Bodenschicht in weiten Bereichen durch anthropogene Nutzung (Kleingartenanlagen, Sportplätze, Landwirtschaft, Infrastruktur) verändert ist.

Biotopentwicklungspotenzial

Böden mit Biotopentwicklungspotenzial sind solche mit extremen Standorteigenschaften, d.h. vor allem feuchte /nasse sowie trockene und nährstoffarme Standorte. Diese Sonderstandorte im gesamten Planungsraum nicht vorhanden (NIBIS-Server).

Natürliches ackerbauliches Ertragspotenzial

Schutzwürdig im Sinne der landwirtschaftlichen Nutzungsfunktionen sind alle Böden, welche ein hohes ackerbauliches Ertragspotenzial aufweisen.

Die Böden im westlichen Bereich des Plangebiets, im Bereich der Leineaue, sind nach NIBIS-Server als Suchräume für Böden mit hoher bis äußerst hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit gekennzeichnet. Eine besondere Bedeutung der trassennahen Böden für die landwirtschaftliche Nutzungsfunktion kann nicht erkannt werden.

Seltenheit

Seltene Böden liegen nicht im Bereich der Planungen oder in unmittelbarer Umgebung.

Archivfunktion für Natur- und Kulturgeschichte

Böden mit besonderer kulturhistorischer und naturgeschichtlicher Bedeutung treten im Planungsraum nicht auf. Jedoch ist im Zuge der Bauarbeiten mit denkmalschutzrechtlichen Funden zu rechnen (siehe Kap. 4.8.1).

Baubedingte Umweltauswirkungen

- Temporäre Inanspruchnahmen von Böden
- Schadstoffeinträge
- Verdichtung von Böden

- Vermischung von Böden

Anlagebedingte Umweltauswirkungen

- Dauerhafte Beeinträchtigung von Bodenfunktionen durch Versiegelung / Überschüttung / Überbauung / Abgrabungen

Betriebsbedingte Umweltauswirkungen

- Immission und Akkumulation von Schadstoffen

Eine detaillierte Beschreibung und Bewertung zur projektbezogenen Erheblichkeit der einzelnen bau-, anlage- und betriebsbedingten Umweltauswirkungen, in Verbindung mit den in Kapitel 6 dargestellten Maßnahmen zur Vermeidung, zur Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen, befindet sich im UVP-Bericht (Unterlage 1, Anlage D, Kapitel 6.3).

5.4 Wasser

Bestand

Grundwasser

Das Untersuchungsgebiet liegt im hydrogeologischen Teilraum „Leine-Innerste-Talaue“, der geprägt ist durch holozäne Flussablagerungen. Die Sande und Kiese in der Leineaue bilden gut bis sehr gut durchlässige Porengrundwasserleiter (LRP Region Hannover 2013). Das Grundwasser bewegt sich im Bereich des betrachteten Abschnittes des Südschnellwegs innerhalb der in der Aue vorherrschenden Kiese und Sande und wird begrenzt durch das darunter liegende Festgestein aus Ton und Tonstein der Unterkreide. Im Bereich der Lehm- und Geschiebeböden bestehen Stau- und Schichtwasserbildungen.

Die Fließrichtung des Grundwassers erfolgt im östlichen, städtisch geprägten Bereich in Ost-West-Richtung. Das Grundwasser bewegt sich hier mit einem Grundwassergefälle entlang des Südschnellwegs in Höhen von etwa +56,5 mNN von Ost bis etwa +53,5 mNN bis zur Schützenallee (Schnack 2017). Die Grundwasserneubildung ist aufgrund der weitestgehend versiegelten Flächen herabgesetzt.

Der Grundwasserstrom im westlichen Bereich bewegt sich im Abschnitt der Leineaue von Ost-Südost in West-Nordwest-Richtung. Schnack (2017) leitet daraus ab, dass der Grundwasserstrom praktisch senkrecht auf die Trasse des Südschnellwegs trifft. Die Schwankungen des Grundwassers sind im Nahbereich der Leine höher und nehmen in Richtung Westen sowie in Richtung Osten ab. Die Grundwasserneubildungsrate liegt zwischen 50 und 150 mm/a. Das Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung wird als mittel eingestuft. Die Durchlässigkeit oberflächennaher Gesteine im Bereich der Leine ist stark variabel. Sie wird für Bereiche westlich und östlich der Leine als hoch angegeben (LBEG[19]).

Geschützte Gebietskategorien (u.a. Wasserschutzgebiete und Schutzwald) sowie rechtsverbindliche Festlegungen mit Bezug auf das Teilschutzgut Grundwasser liegen im Untersuchungsgebiet nicht vor.

[19] Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (2018): Niedersächsisches Bodeninformationssystem, NIBIS-Kartenserver, zuletzt aufgerufen am 21.10.2019 http://nibis.lbeg.de/cardomap3/?TH=636

Oberflächengewässer

Im östlichen Bereich des Untersuchungsgebiets existieren keine Oberflächengewässer.

Der westliche Bereich ist mit seinen zahlreichen Fließ- und Stillgewässern insgesamt ein stark gewässergeprägter Raum, der sich durch eine hohe Biotopvielfalt auszeichnet. Neben den Fließgewässern Ihme und Leine, die zum Gewässernetz gem. Wasserrahmenrichtlinie zählen, wird der Große Teich der Ricklinger Kiesteiche vom Südschnellweg gequert. Die Ricklinger Teiche im Untersuchungsgebiet sind durch Abbautätigkeiten entstanden und weisen Tiefen von bis zu 7 m auf. Weitere kleinere Stillgewässer im Untersuchungsgebiet befinden sich östlich der Leine, beidseitig des Südschnellwegs. Westlich der Ihme besteht ein Altwasser. Zudem gibt es einige Gräben im Bereich der Leineaue (z.B. Maschgraben). Die Oberflächengewässer sind das entscheidende und den Landschaftsraum prägende Merkmal.

Die Leineniederung ist Retentionsraum während Hochwasserereignissen (Überschwemmungsgebiet). Das statistische hundertjährige Hochwasser ist mit +54,84 mNHN anzusetzen (siehe Unterlage 18) und führt damit zu Überflutungen der gesamten Niederung vom Landwehrkreisel bis knapp östlich der Schützenallee (Schnack 2017).

Bewertung

Grundwasser

Der östliche, städtisch geprägte, Bereich weist für das Schutzgut Grundwasser aufgrund der fast flächendeckenden Versiegelungen keine Bedeutung auf, weder als Standortfaktor für Pflanzen und Tiere, noch zur Trinkwassergewinnung. Laut LBEG wird die Durchlässigkeit der oberflächennahen Gesteine mit hoch und das Schutzpotenzial der grundwasserüberdeckenden Schichten mit gering bewertet. Die Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Schadstoffeinträgen ist damit als hoch einzustufen.

Im Bereich der Leineaue wird das Schutzpotenzial der grundwasserüberdeckenden Schichten durch das LBEG mit mittel bewertet, die Durchlässigkeit der oberflächennahen Gesteine als stark variabel. Die Sande und Kiese sind lokal durch Aue- und Hochflutlehm mit geringerer Durchlässigkeit überdeckt. Die Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Schadstoffeinträgen ist in Bereichen mit Lehmüberdeckung als gering einzuschätzen. Im Bereich, wo diese Schicht fehlt und Sande und Kiese anstehen, ist die Empfindlichkeit als hoch einzustufen.

Oberflächengewässer

Insgesamt wird dem Schutzgut Oberflächengewässer im westlichen Bereich aufgrund der Vielzahl an Still- und Fließgewässern im UG und der Empfindlichkeiten gegenüber (stofflichen) Beeinträchtigungen sowie jedoch hauptsächlich aufgrund der Retentionsfunktion des Überschwemmungsgebiets der Leineaue eine hohe Bedeutung beigemessen. Für den Naturhaushalt und das Landschaftsbild weisen sie besondere Bedeutung (Lebensraumfunktion, Verbundfunktion) auf (siehe Unterlage 1, Anlage D, Kapitel 4.5.2).

Baubedingte Umweltauswirkungen

Oberflächengewässer

- Verunreinigung durch Baustoffe und Sedimenteintrag
- Eintrag wassergefährdender Stoffe

Grundwasser

- Temporäre Grundwasserentnahme- und Ableitung
- Gefahr von Schadstoffeinträgen
- Temporäre Veränderungen des Grundwasserleiters

Anlagebedingte Umweltauswirkungen

Oberflächengewässer

- Verlust von Gewässern und deren Randbereiche durch Überbauung
- Veränderung der Gewässermorphologie
- Verlust von Retentionsraum

Grundwasser

- Begrenzung des höchsten Grundwasserstandes
- Dauerhafte Veränderung der Grundwasserströmung
- Veränderung von Versickerungsraten durch Versiegelung

Betriebsbedingte Umweltauswirkungen

Grundwasser und Oberflächengewässer

- Schadstoffeinträge

Eine detaillierte Beschreibung und Bewertung zur projektbezogenen Erheblichkeit der einzelnen bau-, anlage- und betriebsbedingten Umweltauswirkungen, in Verbindung mit den in Kapitel 6 dargestellten Maßnahmen zur Vermeidung, zur Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen, befindet sich im UVP-Bericht (Unterlage 1, Anlage D, Kapitel 6.4).

Anforderungen gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) schafft im gesamten Bereich der Europäischen Union (EU) einen Ordnungsrahmen für den Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer (v. a. Küstengewässer) und des Grundwassers. Hierzu wurden konkrete Umweltziele definiert und verbindliche Fristen zur Zielerreichung festgelegt (vgl. Art. 1 und 4 WRRL). In Deutschland wurden die Anforderungen der WRRL im Wesentlichen durch das Wasserhaushaltsgesetz (WHG), die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und die Grundwasserverordnung (GrwV) in nationales Recht umgesetzt.

Für den Ausbau der B 3 SSW ist die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 bis 31 sowie § 47 WHG zu prüfen. Folgende berichtspflichtige Gewässerkörper wurden im Bereich des Vorhabens identifiziert:

Oberflächenwasserkörper (OWK)			
Kategorie	**Wasserkörpername / EU-Code-WK / WK-Nummer**	**Gewässername und Kennzahl**	**Gewässertyp**
Fließgewässer	Ihme / DE_RW_DENI_21079 / 21079	Ihme 48876	Typ 18: Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche
Fließgewässer	Leine, Innerste-Ihme / DE_RW_DENI_21069 / 21069	Leine 488	Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse

Oberflächenwasserkörper (OWK)			
Kategorie	**Wasserkörpername / EU-Code-WK / WK-Nummer**	**Gewässername und Kennzahl**	**Gewässertyp**
Fließgewässer	Landwehrgraben / DE_RW_DENI_21043 / 21043	Landwehrgraben 48874	Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche

Grundwasserkörper (GWK)	
Kategorie	**Wasserkörpername (EU-Code-WK)**
GWK	Leine Lockergestein links (DE_GB_DENI_4_2016)
GWK	Leine mesozoisches Festgestein rechts 4 (DE_GB_DENI_4_2002)

Im Zuge der Planungen wurde in einem Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der WRRL geprüft (siehe Unterlage 18.3) und folgendes im Ergebnis festgestellt:

Das Bauvorhaben Ausbau der B 3, Südschnellweg ist mit den Zielen der WRRL (gem. §§ 27 bis 31 und § 47 WHG) vereinbar und erfüllt somit die wasserrechtlichen Anforderungen an die Genehmigung.

Es kommt zu keiner Verschlechterung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials und des chemischen Zustands von OWK. Ebenso werden der mengenmäßige und der chemische Zustand der betroffenen GWK nicht verschlechtert. Zudem wird das Verbesserungsgebot für alle Wasserkörper wird eingehalten. Für detaillierte Ausführungen wird auf Unterlage 18.3 verwiesen.

5.5 Klima / Luft

Bestand

Das Untersuchungsgebiet lässt sich in die Klimaregion „Geest- und Bördebereich“ einordnen (Region Hannover 2017[20]). Die Leineniederung ist relativ eben mit leichtem Gefälle zur Leine ausgebildet. Im Westen sowie im Osten, unmittelbar östlich der Schützenallee, schließen Anstiege um mehrere Meter an, die dann wieder eben verlaufen. Das Gelände weist Hochlagen auf rd. +55,50 mNN im Westen (Landwehrkreisel) und rd. +56,0 bis +57,0 mNN im Osten (Landwehrstraße bis DB-Unterführung) auf. Dazwischen durchläuft der Südschnellweg auf rd. 2,5 km Länge in Dammlage (+56,0 bis +58,50 mNN, nach Osten aufsteigend) das Niederungsgebiet der Leine, wo Geländehöhen zwischen +51,0 und +54,50 mNN gegeben sind (SCHNACK 2017).

Die Region Hannover (2016[21]) sowie LHH (2006 und 2016[22]) stellen die Leineaue im UG als Kalt-/Frischluftentstehungsgebiet (Ausgleichsraum) mit Bezug zu belasteten Siedlungsgebieten dar. Die Leine und die Ihme sind Leitbahnen für

[20] Region Hannover (2016) Regionales Raumordnungsprogramm der Region Hannover
[21] Ebd.
[22] Landeshauptstadt Hannover (LHH) (2006/2016): Ausschnitt aus der Klimaanalysekarte 2016 und Ausschnitt aus der Klimafunktionskarte 2006. Sachgebiet Umweltplanung und –management. Fachbereich Umwelt und Stadtgrün der Landeshauptstadt Hannover. Stand: Dezember 2016 und Mai 2006. Auf Anfrage zur Verfügung gestellt per Mail durch das Sachgebiet Umweltplanung und –management am 09. Mai

Luftaustausch zwischen Ausgleichsräumen und belasteten Siedlungsgebieten mit Strömungsrichtung von Süd nach Nord.

Entlang des bestehenden Südschnellwegs existieren bereits im Bestand Belastungen der Luftqualität durch die Emissionen des Straßenverkehrs. Im Landschaftsrahmenplan der Stadt Hannover ist die Trasse des bestehenden Südschnellwegs als lufthygienische Belastungszone der Siedlungsräume entlang von Hauptverkehrsstraßen ausgewiesen.

Geschützte Gebietskategorien mit Bezug auf das Schutzgut Klima und Luft (z. B. Luftreinhaltepläne gemäß § 47 BImSchG) liegen nicht vor.

Auswirkungen des Vorhabens auf den Klimawandel

Bezüglich der Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf den Klimawandel wird im Folgenden dargelegt, ob sich Auswirkungen auf die Anpassungskapazität der Schutzgüter ergeben[23].

Betriebs- sowie baubedingt ist durch die Umsetzung des Vorhabens mit zusätzlichen Emissionen von Treibhausgasen (THG) zu rechnen. Zur Ermittlung des Umfangs der THG findet die Methodik des BMVI[24] Anwendung. Diese basiert auf dem Forschungsvorhaben 96/2013 des Umweltbundesamtes[25] und berücksichtigt neben den THG, die durch den Verkehr verursacht werden, ebenfalls die verbauten Rohstoffe, die bei der Herstellung zu THG-Emissionen führen sowie die Instandhaltung und den Betrieb der Infrastruktur, den Bau und den Unterhalt der Fahrzeuge. Dabei werden für verschiedene Streckenkategorien Straße, Brücke und Tunnel unterschiedliche CO_2-Äquivalent-Emissionen pro Quadratmeter und Jahr angewendet: Für eine Bundesstraße wird ein Wert von 4,6 kg CO_2-e/m², für Brückenabschnitte von 17,2 kg CO_2-e/m² und für Tunnelabschnitte von 31,7 kg CO_2-e/m² angesetzt.

Für den Feststellungsentwurf zur B 3 SSW wurden insgesamt ca. 820 t CO_2-e/Jahr THG-Emissionen errechnet[26]. Bei diesem Wert handelt es sich um den absoluten Wert an THG, die durch den Bau, den Verkehr und die Unterhaltung des SSW zukünftig entstehenden THG.

Für die bestehende B 3 wurden die THG-Emissionen ebenfalls berechnet[27]. Sie betragen ca. 580 t CO2-e/Jahr. Eine Anrechnung bestehender THG-Emissionen ist auf Grundlage der gewählten Berechnungsmethodik nicht möglich.

Auswirkungen des Klimawandels auf das Vorhaben

Eine Bedeutung aus Sicht der Klimaanpassung ergibt sich für das Schutzgut Klima / Luft erst mittelbar, z.B. durch die Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit,

[23] Vgl. Balla, S. et al. (2018): Überblick zum Stand der fachlich-methodischen Berücksichtigung des Klimawandels in der UVP. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. Februar 2018. Climate Change 05/2018
[24] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016): Methodenhandbuch zum Bundesverkehrswegeplan 2030. Karlsruhe, Berlin, Waldkirch, München. Stand: 07. Oktober 2016
[25] Öko-Institut e.V. (2014): Treibhausgasemissionen durch Infrastruktur und Fahrzeuge des Straßen-, Schienen- und Luftverkehrs sowie der Binnenschifffahrt in Deutschland, im Auftrag des Umweltbundesamts, Forschungskennzahl 3710 96 175 UBA-FB 001786/1
[26] Grundlage für die Berechnung ist die Straßenoberfläche im Bereich des Tunnels (ca. 12.000 m², im Bereich der Brücken (ca. 8.000 m²) und im Bereich der Straße (ca. 66. 000m²).
[27] Grundlage für die Berechnung ist die Straßenoberfläche im Bestand: im Bereich der Brücken (ca. 18.500 m²) und im Bereich der Straße (ca. 56. 500m²).

die Entwicklung von Tier- und Pflanzenarten oder die Biodiversität, sowie schließlich auch auf Sachgüter und das kulturelle Erbe[28].

Als einwirkende Faktoren des Klimawandels auf das geplante Vorhaben können besonders die Zunahme von Starkregen- und Unwetterereignissen sowie dadurch bedingt auch die Zunahme von Hochwasserereignissen von Bedeutung sein.

Der Regionale Klimaatlas Deutschland[29] stellt in seiner Projektion für die Zeitspanne von 2071-2100 im Vergleich zu der Zeitspanne 1961-1990 eine mittlere Änderung der Niederschlagsmengen von +6 % dar, wobei verschiedene Modelle in diesem Punkt von einer Abnahme von bis zu 11 %, andere von einer Zunahme von bis zu 24 % ausgehen. Die Projektion der Starkregentage geht in einer möglichen mittleren Änderung von einer Zunahme von einem Starkregentag aus. Weitere Projektionen gehen von einer Stagnation, andere von einer Zunahme um fünf Starkregentage (mindestens 20 mm Niederschlag) aus[30].

Die diesbezüglichen aktuellen Klimaprojektionen sind bereits in der Berechnung des HQ_{100}-Wasserspiegels berücksichtigt, sodass die voraussichtlichen klimawandelbedingten Veränderungen in diesem Punkt keine zusätzlichen Auswirkungen in erheblichem Umfang erwarten lassen. Die durch den Ausbau des Südschnellwegs zu erwartende Änderung des Wasserstandes bei Eintritt eines HQ_{100}-Ereignisses wird mit 0,08 m angegeben[31] und liegt damit im vergleichsweise geringen Bereich.

Ein weiterer, zu berücksichtigender Faktor ist die projektierte Veränderung der durchschnittlichen Temperatur sowie damit verbunden auch die Zunahme von „Heißen Tagen“ (T_{max} ist einmal am Tag ≥ 30°C).

In diesem Punkt wird ein durchschnittlicher Temperaturanstieg von 2.8°C bei einer möglichen größten Zunahme von 5.2°C. Die durchschnittlich angenommene Anzahl „Heißer Tage“ steigt im Mittel um acht Tage, die größtmögliche Zunahme wird mit 43 Tagen angegeben.

Eine tendenzielle Zunahme der Durchschnittstemperaturen sowie der Anzahl „Heißer Tage“ kann zusätzliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut.

<u>Anlage- und baubedingte Umweltauswirkungen</u>

- Schadstoffemissionen und Staubentwicklung
- Zusätzliche Emission von Treibhausgasen (THG)
- Beeinträchtigung lokalklimatischer Ausgleichsfunktionen durch Verlust von Gehölzbeständen und zusätzliche Versiegelung
- Beeinflussung der Leineaue als Kalt- und Frischluftentstehungsgebiet durch Barrierewirkung

<u>Betriebsbedingte Umweltauswirkungen</u>

- Zusätzliche Emission von Treibhausgasen (THG)
- Zusätzliche Emission von Luftschadstoffen

[28] Jacoby, C (2013): Integration einer Klimafolgenabschätzung in die Umweltprüfung zum Flächennutzungsplan. Konzeptioneller Leitfaden. München 05/2013
[29] Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH (2018): Regionaler Klimaatlas Deutschland. Aufgerufen am 31.08.2018. http://www.regionaler-klimaatlas.de/
[30] Ebd.
[31] Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH (2017): Ausbau der B3 (Südschnellweg): Festlegung des Bemessungswasserstandes. Stand: 12. Juli 2017 Hannover. Erstellt durch Dipl.-Ing. Dirk Tegtbauer.

Eine detaillierte Beschreibung und Bewertung zur projektbezogenen Erheblichkeit der einzelnen bau-, anlage- und betriebsbedingten Umweltauswirkungen, in Verbindung mit den in Kapitel 6 dargestellten Maßnahmen zur Vermeidung, zur Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen, befindet sich im UVP-Bericht (Unterlage 1, Anlage D, Kapitel 6.5).

5.6 Landschaft

Bestand

Die Abgrenzung der Landschaftsbildeinheiten (LE) erfolgt in Orientierung an den Darstellungen des Landschaftsrahmenplans (LRP) der Region Hannover.

Der gesamte östliche Bereich des Untersuchungsgebiets ist als Siedlungs- und Verkehrsfläche im Landschaftsrahmenplan dargestellt. Für das Schutzgut Landschaft ist dieser Bereich von geringer Relevanz. Das in diesem Bereich bestehende Stadtbild wird in Abschnitt 5.1 behandelt.

Im westlichen Bereich des Untersuchungsgebiets kann die von Stillgewässer geprägte Landschaft in der Leineniederung beidseitig des Südschnellwegs als eine LE („Leineaue östlich Hemmingen“, 521.10-15, Landschaftsrahmenplan Region Hannover 2017) abgegrenzt werden. Diese ist charakterisiert durch die alten Bodenabbaugewässer mit abwechslungsreichen Uferstrukturen (z.B. markante Gehölze). Der Leineverlauf bildet eine weitere LE, die durch gehölzreiche Wiesen- und Weidelandschaften gekennzeichnet ist. Die Leine verläuft hier mäandrierend, begleitet durch Ufergehölze in einer abwechslungsreichen Aue mit auentypischen Biotopen.[32] Das Ricklinger Holz als Waldlandschaft der Flussaue mit vorwiegend älteren, strukturreichen Laubwäldern (622.10-23) befindet sich auf historisch altem Waldstandort. Die Ihme schlängelt sich durch diese Einheit und verbindet die Waldbestände miteinander. Südlich des Südschnellwegs, östlich an das Ricklinger Holz angrenzend besteht in der Leineaue eine durch Acker und Grünland geprägte Landschaft mit mittlerem Gehölzreichtum. Dieser Teilraum wird vom Hemminger Maschgraben durchzogen, der durch einen markanten Gehölzsaum begleitet wird (521.10-19).

Innerhalb des Untersuchungsgebietes befindet sich das Landschaftsschutzgebiet „Obere Leine“ (LSG-HS 4, LSG-H 21).

Bewertung

Die Landschaftsbildeinheit (LE) der Leine, weist einen natürlichen Verlauf und Uferbewuchs auf. Darin sind naturraumtypische Tierpopulationen sowie ein natürliches Überschwemmungsgeschehen erlebbar (Naturbeobachtung, Erlebnisreichtum). Deshalb sind die Aspekte Natürlichkeit, Vielfalt und historische Kontinuität sehr hoch bewertet.

Die LE der Stillgewässer in der Leineaue wird ebenfalls eine hohe Bedeutung zugewiesen. Zwar sind die Abbaugewässer anthropogen entstanden, die zahlreichen Strukturen wirken jedoch natürlich auf den Menschen. Die Ufergehölze verzahnen sich mit Grünanlagen der Siedlungsbereiche, Gras- und Staudenfluren oder mit flächenhaften Gehölzbeständen. Die Biotopstrukturen bieten zahlreichen Tierarten Lebensraum (z.B. Biber, Amphibien, Libellen) und steigern das Empfinden der Naturnähe (hohe Vielfalt und Natürlichkeit).

[32] Hier wurden aufgrund gleichartiger Ausstattung die Teilräume des LRP 521.10-13 und 622.10-25 zusammengefasst.

Eine sehr hohe Bedeutung als LE weist auch das Ricklinger Holz auf. Die historischen Waldstandorte, die von der Ihme begleitet werden, vermitteln mit ihrem Totholzanteil und dem hohen Anteil an Altbäumen einen hohen Grad an Natürlichkeit und Vielfalt.

Der Bereich der vorhandenen Ackerflächen wird in seiner Eigenart als mittel bewertet. Die Flächen sind intensiv genutzt, jedoch durch Gehölzstrukturen gegliedert (mittlere Vielfalt und Natürlichkeit). In der Aue sind Ackerflächen eher untypisch, die historische Kontinuität wird als gering erachtet.

Anlage- und baubedingte Umweltauswirkungen

- Verlust landschaftsbildprägender Elemente
- Technische Überprägung des Landschaftsbildes
- Inanspruchnahme von Flächen im LSG

Betriebsbedingte Umweltauswirkungen

- Beeinträchtigung durch Lärm und Schadstoffe

Eine detaillierte Beschreibung und Bewertung zur projektbezogenen Erheblichkeit der einzelnen bau-, anlage- und betriebsbedingten Umweltauswirkungen, in Verbindung mit den in Kapitel 6 dargestellten Maßnahmen zur Vermeidung, zur Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen, befindet sich im UVP-Bericht (Unterlage 1, Anlage D, Kapitel 6.6).

5.7 Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Bestand

Bau-, Boden- und Kulturdenkmale

Im Untersuchungsgebiet kommen Baudenkmale, Bodendenkmale oder andere geschützte Kategorien vor[33].

Im östlichen Bereich des Südschnellweges grenzen südlich denkmalgeschützte Gründerzeitbebauungen an (Willmerstraße). Die nach Niedersächsischen Denkmalschutzgesetz geschützte Gruppe baulicher Anlagen besteht aus in den Jahren 1906-1909 errichteten 3- bis 4-geschossigen Wohnhäusern und begleitet den Südschnellweg mit einheitlich gestalteten Putzfassaden. Weitere Baudenkmale bestehen in weiterer Entfernung zum Südschnellweg nördlich der Willmerstraße im Bereich der Brücken der Bahn (Heuerstraße, Hildesheimer Straße) sowie im Gewerbegebiet in der Wagenfeldstraße außerhalb des Wirkbereichs des geplanten Vorhabens.

Im westlichen Abschnitt des Untersuchungsgebietes sind im Bereich des Großen Ricklinger Teichs nördlich (im Bereich der Wasserfläche) sowie südlich des Südschnellwegs (östlich des Ricklinger Holzes) Fundstellen (Bodendenkmale bzw. archäologische Fundstellen/ Funderwartungsstellen) verzeichnet. In weiterer Entfernung bestehen Fundstellen am Westufer sowie am Südostufer des Döhrener Teichs (NLD 2017)[34].

Baudenkmale sind in weiterer Entfernung zum Südschnellweg verzeichnet. Dabei handelt es sich um das Ricklinger Waldschlösschen am Mühlenholzweg und

[33] LHH Fachbereich Planen und Stadtentwicklung (2017): Ergänzte denkmalrechtliche Stellungnahme zu „Südschnellweg Hannover, Voruntersuchung Alternative O1“
[34] NLD (2017): Email-Antwort auf Anfrage Denkmalpflege vom 04.07.2017, Herr Wulf

nördlich des Südschnellwegs um Gebäude westlich und östlich der Straße „An der Bauerwiese“.

Historisch alte Waldstandorte bestehen im Westbereich. Der südlich des Südschnellweges angrenzende Teil des Ricklinger Waldes östlich der Ihme ist laut REGION HANNOVER (2013) als historischer Wald dargestellt. Nördlich des Südschnellweges sind es die Waldflächen östlich des Landwehrkreisels sowie östlich der Straße „An der Bauerwiese“ an der Ihme.

Im Untersuchungsgebiet bestehen zahlreiche Sachgüter. Dazu zählen die Sportplätze und Kleingartenanlagen, Wirtschaftswege/Rad- und Wanderwege sowie Gebäude (siehe auch Schutzgut Mensch Abschnitt 5.1).

Bewertung

Es ist davon auszugehen, dass alle oben beschriebenen geschützten Kulturgüter und schutzwürdigen Bereiche innerhalb des Plangebiets eine sehr hohe Bedeutung haben. Bau- und Bodendenkmale sind nicht ersetzbar.

Die Sachgüter haben sind ebenfalls von Bedeutung, jedoch veränderbar und ersetzbar. Die Gewichtung der Sachgüter ist demnach grundsätzlich geringer.

Anlage- und baubedingte Umweltauswirkungen

- Beeinträchtigung von Bodendenkmalen bzw. archäologischen Fundstellen / Funderwartungsstellen
- Verlust von Sachgütern
- Beschädigung von Baudenkmälern durch Grundwasseranstau oder Erschütterungen

Betriebsbedingte Umweltauswirkungen

- Beschädigung von Baudenkmälern durch Grundwasseranstau

Eine detaillierte Beschreibung und Bewertung zur projektbezogenen Erheblichkeit der einzelnen bau-, anlage- und betriebsbedingten Umweltauswirkungen, in Verbindung mit den in Kapitel 6 dargestellten Maßnahmen zur Vermeidung, zur Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen, befindet sich im UVP-Bericht (Unterlage 1, Anlage D, Kapitel 6.7).

5.8 Fläche

Bestand

Bei der Planung des Südschnellweges handelt es sich um einen Ersatzneubau in einer bereits vorhandenen Trassenlage. Der Trassenquerschnitt wird jedoch erheblich verbreitert, um den aktuellen funktionalen Anforderungen an die Verkehrsnutzung zu genügen. Besonders ist auch die Lage des Untersuchungsgebietes in urbanem Gebiet mit überwiegenden Anteilen von Wohn-, Gewerbe- und Erholungsnutzung.

Im städtisch geprägten östlichen Teil des Untersuchungsgebiets besteht zudem ein sehr hoher Anteil an bereits versiegelten Flächen. In diesem Bereich stehen aufgrund der hohen anthropogenen Vorbelastung keine natürlichen Böden mehr an.

Die Flächen im westlichen Bereich des Untersuchungsgebiets sind entsprechend der aktuellen Flächennutzungen unterschiedlich stark überformt. Im Bereich der Leineaue sind Flächen besonders durch bestehende Wege, Parkplätze und sonstige befestigte Flächen sowie den bestehenden Südschnellweg mit seinem Straßendamm überprägt und (teil-) versiegelt. Auch bei den weiteren Flächen des Untersuchungsgebiets kann von einer anthropogenen Überformung ausgegangen werden (intensiv genutzte (Klein-) Gartenbereiche, Sportanlagen).

Weiter sind im westlichen Teil des Untersuchungsgebiets Flächen vorhanden, die ein standortbezogenes natürliches ackerbauliches Ertragspotenzial aufweisen, wodurch die Leistungsfähigkeit der Flächen für den Ackerbau charakterisiert wird.

Anlage- und baubedingte Umweltauswirkungen

- Temporäre sowie dauerhafte Flächeninanspruchnahme

Eine detaillierte Beschreibung und Bewertung zur projektbezogenen Erheblichkeit der einzelnen bau-, anlage- und betriebsbedingten Umweltauswirkungen, in Verbindung mit den in Kapitel 6 dargestellten Maßnahmen zur Vermeidung, zur Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen, befindet sich im UVP-Bericht (Unterlage 1, Anlage D, Kapitel 6.8).

5.9 Artenschutz

Im Rahmen des artenschutzrechtlichen Beitrags (siehe Unterlage 19.2) wird geklärt, inwieweit das geplante Ausbauvorhaben zu artenschutzrechtlichen Verbotsverstößen nach nationalem und europäischem Recht führen kann, bzw. wie diese vermieden werden können. Hierbei sind insbesondere die Regelungen des § 44 Abs. 1 BNatSchG sowie der Art. 12 FFH-RL[35] und Art. 5 VS-RL[36] maßgeblich. Relevante Arten sind dabei die Vorkommen von europäisch geschützten Arten (Europäische Vogelarten und Arten des Anhang IV der FFH-RL).

Bestand

Im Einwirkbereich des Vorhabens kommen insgesamt 95 artenschutzrechtlich relevante Arten vor (vgl. Unterlage 19.2). Diese Arten sind konkret oder potenziell von den Auswirkungen des Ausbaus soweit betroffen, dass für sie in einem Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag im Einzelnen geprüft werden muss, ob

[35] FFH-RL (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie) Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
[36] VS-RL; Vogelschutzrichtlinie der EU, Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979

Verbotstatbestände eintreten (können) und welche Maßnahmen geeignet sind bzw. ergriffen werden müssen, um eine erhebliche Beeinträchtigung zu verhindern oder zu kompensieren. Darunter befinden sich mit dem Biber sowie elf Fledermausarten zwölf Arten aus der Gruppe der Säuger, 63 Brutvogel- sowie 20 Gastvogelarten. Vorkommen von artenschutzrechtlich relevanten Pflanzen (Arten nach Anhang IV b der FFH-RL), Muscheln, Fischen, Insekten, Amphibien oder Reptilien wurden im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt.

Die Aufführung aller im Gebiet nachgewiesenen oder potenziell vorkommenden artenschutzrechtlich relevanten Arten, für die es zu Beeinträchtigungen durch das Vorhaben kommen kann, befindet sich in Unterlage 19.2 (Artenschutzrechtlicher Beitrag).

Umweltauswirkungen

Durch das geplante Ausbauvorhaben kommt es zu unterschiedlichen Auswirkungen auf die oben genannten artenschutzrechtlich relevanten Arten. Im Zuge der Beurteilung der Auswirkungen sind die Verbotstatbestände nach § 44 Abs.1 BNatSchG zu prüfen:

- Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)
- Störungstatbestände (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)
- Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)

Nachfolgend werden die wesentlichen Auswirkungen auf die artenschutzrechtlich relevanten Arten zusammengefasst.

Auswirkungen auf nachgewiesene Arten und potenziell sich im Untersuchungsgebiet vermehrende Arten:

Biber, Fischotter

Während der Bauphase können durch die Anlage der Baustelleneinrichtung, das Abstellen von Baufahrzeugen und die Anlage von Be- und Endladefläche bzw. Lagerflächen zu einer vorübergehenden Flächeninanspruchnahme bzw. zu einer strukturellen Veränderung der Lebensräume im Umfeld der Brücken kommen. Diese temporär und lokal begrenzte Wirkung führt jedoch nicht zu einer erheblichen Störung im Sinne der Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population. Allerdings stellen auf BE-Flächen durch den Betrieb die Baumaschinen und -fahrzeuge eine potenzielle Gefahrenquelle hinsichtlich Verletzungen oder Tötung für Biber und Fischotter dar. Während der Bauzeit sind temporäre Biberschutzzäune (2.9 V) aufzustellen, die verhindern, dass der Biber und Fischotter in den Baustellenbereich kommen. Durch die genannte Maßnahme wird die Art an der BE-Fläche vorbei gelenkt. Aufgrund der genannten Maßnahme kann eine erhöhte Kollisionsgefährdung von Biber und Fischotter in der Bauphase vermieden werden.

Nach Fertigstellung des Vorhabens werden im Abschnitt zwischen Leineflutbrücke und Leine dauerhafte Schutzzäune mit Biberschutz aufgestellt (2.9 V).

Fledermäuse

Für die im Gebiet nachgewiesenen Fledermausarten kommt es zu bau-, anlage- und betriebsbedingt zu Auswirkungen. Es werden u.a. Gehölze bau- und anlagebedingt entfernt, die für einige der Arten potenzielle Quartiere bieten oder als

Leitstrukturen dienen. Durch das Vorhaben werden (potenzielle) Flugrouten zu Jagdhabitaten gequert, sodass ein Kollisionsrisiko gegeben ist.

Der Eintritt der Verbotstatbestände wird durch verschiedene Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen verhindert (siehe Abschnitt 6.4). Es werden Bauzeitenregelungen getroffen, Höhlenbäume auf Fledermausbesatz kontrolliert, Kastenreviere als Überbrückungsmaßnahme aufgehängt, Kollisions- und Irritationsschutzwände errichtet sowie Leitstrukturen angelegt.

Im Zuge des Projekts kommt es in Bezug auf die im Gebiet auftretenden Fledermausarten unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen nicht zum Eintritt der einschlägigen Verbotstatbestände nach § 44 (1) BNatSchG.

Brutvögel

Bei den vom Vorhaben betroffenen europäischen Brutvogelarten werden die Arten des Anhanges I der VS-RL, die Rote-Liste-Arten und Koloniebrüter mit mehr als fünf Paaren einer Einzelfallprüfung unterzogen. Darüber hinaus werden diejenigen Vogelarten in einer Einzelfallprüfung betrachtet, die diese Kriterien zwar nicht erfüllen, aber gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG streng geschützt sind, Arten mit einem ungünstigen Erhaltungszustand in Niedersachen sowie seltene Arten und Charakterarten des nordwestdeutschen Tieflands.

In der Regel entstehen für diese häufig ubiquitären Vogelarten keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände (vgl. Unterlage 19.2).

Für die wertgebenden Brutvogelarten in diesem Bezugsraum entsteht ein Konflikt durch den Verlust von Revieren durch anlage- und baubedingte Inanspruchnahmen von relevanten Habitatstrukturen sowie durch betriebsbedingte Störungen.

Für die vom Vorhaben betroffenen Vogelarten werden geeignete Habitatstrukturen entwickelt sowie Nisthilfen für betroffene Brutvögel als vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen aufgehängt, um das Eintreten der artenschutzrechtlichen Schädigungs- und Störungsverbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG in Verbindung mit § 44 Abs. 5 BNatSchG zu vermeiden (5.1 V_{CEF}).

Gastvögel

Für Gastvögel ergeben sich durch das geplante Vorhaben keine erheblichen Umweltauswirkungen. Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände werden dementsprechend für Gastvögel unter Berücksichtigung der vorgesehenen Maßnahmen nicht ausgelöst.

Arten, für die eine artenschutzrechtliche Ausnahmeprüfung erforderlich wird

Unter artenschutzrechtlichen Gesichtspunkten ergibt sich – aufgrund der vorgesehenen Vermeidungs-, Minimierungs- und vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen – für keine artenschutzrechtlich relevante Tierart im Untersuchungsgebiet eine Beeinträchtigung, die eine Ausnahmeprüfung nach § 45 (7) BNatSchG erforderlich macht (vgl. Unterlage 19.2).

5.10 Natura-2000

Das europäische Schutzgebietssystem Natura-2000 stellt kein eigenständiges Umweltschutzgut nach § 2 UVPG dar. Die nachfolgend beschriebenen Aussagen zu Bestand und Umweltauswirkungen auf das Schutzgebietssystem Natura-2000 sind somit als Bestandteil der Ausführungen zum Teilschutzgut Tiere (Abschnitt 5.2.1) bzw. zum Teilschutzgut Pflanzen zu betrachten.

Bestand und Umweltauswirkungen

Es liegen zwei Natura-2000-Gebiete in weiterer Entfernung zum Untersuchungsraum vor: Das FFH-Gebiet DE-3624-331 „*Leineaue zwischen Hannover und Ruthe*“ befindet sich südlich des geplanten Vorhabens in ca. 2 km Entfernung, flussaufwärts. Ein weiteres FFH-Gebiet (DE3021-331 „*Aller (mit Barnbruch), untere Leine, untere Oker*“) besteht nördlich des geplanten Vorhabens in ca. 5,5 km Entfernung, flussabwärts.

Durch das geplante Ausbauvorhaben ergeben sich aufgrund der Entfernung der beiden FFH-Gebiete zum Untersuchungsraum jedoch keine Auswirkungen auf die Gebiete des Schutzgebietssystems Natura-2000 (siehe Unterlage 19.3).

5.11 Weitere Schutzgebiete

Bestand

Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete

Naturschutzgebiete liegen in mehr als 2 km Entfernung zum Südschnellweg entfernt.

Ein Großteil des Untersuchungsgebiets ist als LSG ausgewiesen. In Abbildung 142 sind die LSG H-S 04 „Obere Leine“ und LSG H 21 „Obere Leine“ dargestellt. Sie zeichnen sich durch eine vielfältige Auenlandschaft mit zahlreichen Stillgewässern aus. Gemäß der LSG-Verordnungen zum LSG H-S-04 und LSG H 21 sollen die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, insbesondere die Funktionsfähigkeit der Biotope als Lebensraum für gebietstypische sowie seltene und gefährdete Pflanzen- und Tierarten sowie als Elemente eines übergeordneten Biotopverbunds, das vielfältige, eigenartige und schöne Landschaftsbild und die Bedeutung des Gebietes für die landschaftsbezogene, ruhige Erholung erhalten, geschützt und entwickelt werden.

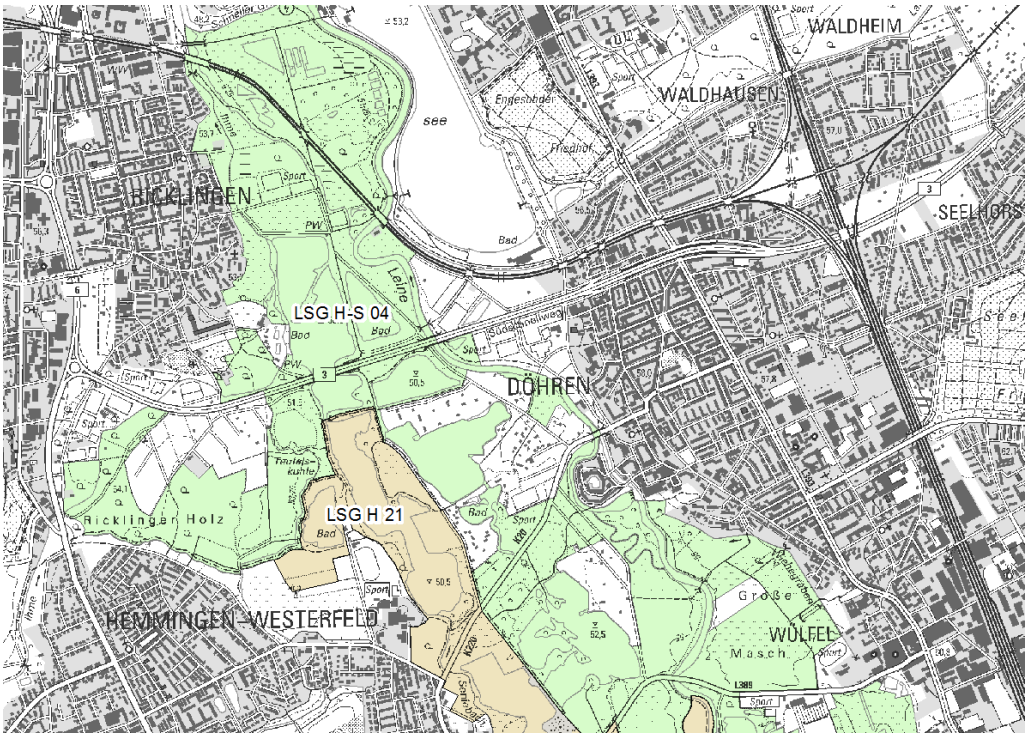


Abbildung 142: Lage der beiden LSG „Obere Leine“ im Bereich des Südschnellweges

Wasserschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete

Geschützte Gebietskategorien (u.a. Wasserschutzgebiete und Schutzwald) kommen nicht vor.

Im Bereich der Leineaue besteht seit 2001 ein festgesetztes Überschwemmungsgebiet „Leine“ von der Ihme bis zur Schützenallee. Zudem wurde 2011 ein Überschwemmungsgebiet „Leine und Ihme“ vorläufig gesichert. Die Fläche des vorläufig gesicherten ÜSG schließt die Flächen des festgesetzten ÜSG im Untersuchungsgebiet mit ein. Es erstreckt sich im Westen bis zum Landwehrkreisel und östlich bis über die Schützenallee hinaus. Zusätzlich enthält es bebaute Flächen im Stadtteil Ricklingen.

Vorhandene Kompensationsmaßnahmen

Bestehende Kompensationsmaßnahmen aus anderen Vorhaben sind im Untersuchungsraum nicht bekannt.

Vorrang- und Vorsorgegebiete

Das RROP (Region Hannover 2016) enthält folgende Merkmale der räumlichen Entwicklung für den Untersuchungsraum:

- Die Stadt Hannover ist als Oberzentrum dargestellt und gleichzeitig „Standort mit besonderer Entwicklungsaufgabe Tourismus“.
- Der gesamte westliche Bereich des Untersuchungsgebiets (vom Landwehrkreisel bis zur Bebauung im östlichen Bereich) ist als Vorranggebiet Freiraumfunktionen ausgewiesen. (Gebiet Nr. 24: *Leineniederung zwischen Hemmingen und Maschsee* und Gebiet Nr. 29: *Ihmeniederung zwischen Leineaue und Hemmingen*)
  - Entsprechende Freiräume müssen vor Störungen geschützt werden, da sie zu günstigen Klimabedingungen in Städten (Luftaustausch, Kaltluftwirkbereiche) beitragen.
  - Schutz, Entwicklung und Stärkung der Erlebnis- und Erholungsfunktion, Vernetzung der Freiräume, gute Erreichbarkeit (z.B. Fuß- und Radwege)
  - Sicherung und Entwicklung des Biotopverbunds
- Vorranggebiete Natur und Landschaft sind im Bereich Ricklinger Holz (Erhalt der naturnahen strukturreichen Wälder, Erhalt und Entwicklung von Altholzbeständen sowie der besonderen Bedeutung als Lebensraum für gefährdete und besonders geschützte Tier- und Pflanzenarten - v.a. Fledermäuse) sowie entlang der Leine (Wiederherstellung der Durchgängigkeit) ausgewiesen.
- Das bestehende Landschaftsschutzgebiet ist als Vorbehaltsgebiet Natur und Landschaft festgelegt.
- Vorbehaltsgebiete Landwirtschaft sind südlich des Südschnellwegs westlich und östlich des Großen Ricklinger Teichs sowie des Großen Hemminger Teichs ausgewiesen.
- Vorbehaltsgebiete Wald bestehen westlich der Ricklinger Teiche (Ricklinger Wald).

- Der gesamte westliche Bereich (vom Landwehrkreisel bis zur Bebauung im östlichen Bereich) ist als Vorranggebiet Hochwasserschutz ausgewiesen (Flächen des Überschwemmungsgebiets).
  - Schutz dieser Flächen vor Inanspruchnahme durch Siedlungsentwicklung, Freihaltung von Bebauung und Versiegelung.
- Die Leineaue ist als Naherholungsraum mit regionaler Bedeutung als Vorbehaltsgebiet Erholung ausgewiesen. Teilbereiche sind Vorranggebiet infrastrukturbezogene Erholung.
- Als Vorranggebiet infrastrukturbezogene Erholung ist der in der Nähe liegende Maschsee und die südwestlich angrenzenden Bereiche festgelegt.

Umweltauswirkungen

Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete nach §§ 23 und 26 BNatSchG

Durch das Projekt sind keine Naturschutzschutzgebiete betroffen.

Der Südschnellweg quert das Landschaftsschutzgebiet „Obere Leine“ (LSG-H-S04), somit werden durch das Vorhaben Flächen des LSG in Anspruch genommen bzw. versiegelt oder verändert. Die Inanspruchnahme von Flächen des LSG hat keine konkrete Maßnahme im Sinne der Eingriffsregelung zur Folge, Maßnahmen des Maßnahmenkomplexes 1 „Maßnahmen zur Vermeidung der baubedingten Beeinträchtigungen“ tragen jedoch dazu bei, dass der Eingriff auf das notwendige Maß beschränkt wird (siehe Abschnitt 6.4).

Wasserschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete

Geschützte Gebietskategorien kommen nicht vor und sind dementsprechend nicht betroffen.

Das geplante Vorhaben findet innerhalb des festgesetzten Überschwemmungsgebiets „Leine“ sowie des vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiets „Leine und Ihme“ statt. Es werden innerhalb der Gebiete zusätzliche Flächen in Anspruch genommen bzw. versiegelt oder verändert. Die Überbauung von Überschwemmungs- bzw. Retentionsflächen führt zu einer erheblichen Reduzierung des Retentionsraums der Leine und der Ihme im Umfang von 34.920 m³ und somit zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Retentionsvermögens, vgl. Unterlage 18.2. Der Verlust des Retentionsraumes wird auf einer Ackerfläche südlich des Südschnellwegs durch Abgrabung ausgeglichen werden (Fläche II, s. Unterlage 18.2 und 9.3, Maßnahmenkomplex 9).

5.12 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Tabelle 30: Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

↓	Mensch u. menschliche Gesundheit	Pflanzen / Tiere / biologische Vielfalt	Boden	Fläche	Wasser	Klima / Luft	Landschaft	Kulturelles Erbe
Mensch u. menschliche Gesundheit		Wertvoller Bestandteil des Lebensumfeldes, als natürlich und schön wahrgenommen	Ertrags-fähigkeit; Schadstoffbelastung wirkt auf menschl. Gesundheit	Grundlage für anthropogene Nutzung (Produktionsstätte)	Trinkwasser, Überschwemmungen	Luftqualität, immissionsökologische Austauschfunktionen	Erholungsraum, kulturhistorische Bedeutung, Heimat	Informationsgut kulturhistorisches Erbe
Pflanzen / Tiere / biologische Vielfalt	Mensch als eingreifen-der Faktor (beeinträchtigend / regulierend / konservatorisch)		Lebensraumstätte	Lebensraumstätte	Lebensgrundlage	Luftqualität, klimatische Prozesse als Einflussgröße auf den Lebens-raum	Natürlicher Lebensraum	
Boden		Einfluss auf Bodengefüge / -chemie / -entstehung, Erosionsschutz			Einfluss auf Boden-wasser-haushalt, Eintrag von Schadstoffen, Erosion	Erosion		
Fläche		Einfluss auf Ausstattung und Nutzung	Grundlage für Art der Nutzung				Einfluss auf Nutzung	
Wasser		Einfluss auf Gewässergüte/ -chemie	Wasserspeicher und -filter, Versickerung					
Klima / Luft		Temperatur, Luftreinhaltung / Luftverunreinigung	Adsorption von Luftschadstoffen durch den Boden				Bioklimatische und lufthygienische Einflüsse	
Landschaft		Beitrag zur Vielfalt und ökologischen Funktion des Naturhaushaltes		Landschafts-erleben	Beitrag zum Landschaftsbild	Landschafts-erleben		Beitrag zum Landschaftsbild
Kulturelles Erbe			Archiv-funktion	Träger von Sach- und Kultur-gütern				

Tabelle 30 stellt die vielfältigen Wechselwirkungen unter den Schutzgütern exemplarisch dar.

Entsprechend § 2 Abs. 1 Satz 2 Pkt. 4 UVPG[37] sind bei der Beurteilung der Umweltauswirkungen eines Vorhabens auch die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern zu berücksichtigen. Vor dem Hintergrund des derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstandes sind dem jedoch Grenzen gesetzt. Umfassende Ökosystemanalysen, die alle denkbaren Wechselwirkungen einbeziehen sowie systemanalytische Prognosen von ökosystemaren Wirkungen (z. B. mathematische Simulationsmodelle) können aufgrund der fehlenden bzw. unzureichenden wissenschaftlichen Erkenntnisse über die ökosystemaren Wirkungszusammenhänge nicht in einer UVS oder einem LBP erarbeitet werden und sind in der Regel auch nicht planungsrelevant und entscheidungserheblich.

Die Beurteilung der Umweltauswirkungen verfolgt einen schutzgutbezogenen Ansatz und ordnet die wesentlichen Umweltfaktoren, -funktionen und -prozesse jeweils einem bestimmten Schutzgut zu. Dabei werden, soweit entscheidungserheblich, auch Wechselwirkungen zwischen einzelnen Schutzgütern mit betrachtet (z.B. Wechselwirkungen zwischen Boden und Grundwasserschutz, Wechselwirkungen zwischen abiotischen Standortbedingungen und Vorkommen von Biotopen und bestimmten Tierarten). Darüberhinausgehende relevante ökologische Wechselwirkungen sind nicht erkennbar.

6 Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen

6.1 Lärmschutzmaßnahmen

Für die Gebäude, Außenwohnbereiche und Kleingartenanlagen, an denen ein Anspruch auf Lärmschutz nach 16. BImSchV ermittelt wurde, erfolgte in Unterlage 17.1.1 die Prüfung der Verhältnismäßigkeit nach § 41 (2) BImSchG. Ein Vollschutz, also die Einhaltung der Grenzwerte der 16. BImSchV ist auf der Grundlage der Vorgaben des Bundesverwaltungsgerichts grundsätzlich anzustreben.

In den Bereichen, in denen Irritationsschutz- und Kollisionsschutzwände vorgesehen sind, wurden die Kosten für diese Anlagen in den Verhältnismäßigkeitsberechnungen gegengerechnet.

Zur Umsetzung der o.g. Zielsetzung wurden in der Unterlage 17.1.3 Variantenuntersuchungen an allen schutzberechtigten Objekten durchgeführt (vgl. auch Unterlage 17.1.1, S.12 ff.). Für die Variantenuntersuchung im Bereich Ostportal wurden fünf Hauptvarianten untersucht. Des Weiteren gab es Variantenuntersuchungen zu den Bereichen „Mühlenholzweg“ und „Ricklingen“.

Die vor diesem Hintergrund gewählten Lärmschutzmaßnahmen (aktiver Lärmschutz) sind in Abschnitt 0 aufgeführt.

Über die aktiven Lärmschutzmaßnahmen können fast alle Anspruchsberechtigungen auf Lärmschutz, die sich aus der rechtlichen Beurteilung auf der Basis der 16. Bundes-Immissionsschutzverordnung ergeben, gelöst werden.

Nur an den Wohngebäuden Klinkerfuesstr. 23, Dachbereich (2.OG) und Mühlenholzweg Nr.4 (1.OG) können die Grenzwerte nicht eingehalten werden. Hier führt der Lärmeintrag aus den jeweils angrenzenden Abschnitten des Südschnellwegs zu einer Grenzwertüberschreitung. Ein Schutz dieser Gebäude mittels aktiver Lärmschutzmaßnahmen ist nicht verhältnismäßig. Somit ist für diese Gebäude als

[37] Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 22 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist

Lärmschutzmaßnahme ein passiver Lärmschutz vorgesehen. Nach Umsetzung der aktiven und passiven Lärmschutzmaßnahmen verbleiben keine erheblichen Auswirkungen gemäß 16. BImSchV.

Der innerstädtischen Lage des Südschnellwegs und der umfangreichen und voraussichtlich langwierigen Bauphase entsprechend, ist im Zuge der Planung eine intensive Auseinandersetzung mit den bauzeitlichen Schalleinwirkungen des Vorhabens auf die umliegenden Grundstücke erfolgt. Zur Einschätzung der Betroffenheiten in den verschiedenen Bauphasen wurde eine separate Unterlage erstellt, die u.a. prognostische Aussagen zu den voraussichtlich einzusetzen-den Baumaschinen, zu deren Emissionspegeln, zu etwaigen Schallminderungsmaßnahmen und zu Entschädigungsansprüchen enthält (siehe Unterlage 17.1.4).

Ob im Zuge der Durchführung der Baumaßnahmen schädliche Umwelteinwirkungen für das Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit entstehen, wird insbesondere nach Maßgabe der der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) beurteilt. Die in der AVV Baulärm enthaltenen Immissionsrichtwerte können im vorliegenden Ausbauvorhaben aufgrund der Nähe der angrenzenden Bebauung voraussichtlich nicht in allen Bauphasen und bei allen schutzbedürftigen Immissionsorten eingehalten werden. Die prognostizierten Überschreitungen sind jedoch jeweils zeitlich begrenzt. Es ist vorgesehen, den vorhabenbedingten Baulärm im Zuge der Vorbereitungen der Baustelle sowie während der Durchführung der Baumaßnahmen durch verschiedene Maßnahmen (z.B. Wahl lärmreduzierter Baumaschinen, Optimierung der Lage der Standorte der Baumaschinen, Optimierung des Bauablaufs) weitestgehend zu minimieren, wobei die Maßnahmen in einem wirtschaftlich angemessenen Verhältnis zu den Schallminderungswirkungen stehen und einen möglichst schnellen Bauablauf nicht über Gebühr beeinträchtigen sollten. Vorgesehen ist auch eine kontinuierliche Begleitung und Überprüfung des Baulärms während der Bauphase.

Soweit durch den Betrieb von Baumaschinen das ortsübliche Maß der Vorbelastung nicht überschritten wird, treten keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen ein. Ein Anspruch auf Maßnahmen zur Lärmminderung ist unterhalb dieser projektspezifischen Zumutbarkeitsschwelle ausgeschlossen. Können darüber hinaus gehende Beeinträchtigungen auf benachbarte Grundstücke nicht durch wirtschaftlich zumutbare Maßnahmen verhindert werden, sind diese Einwirkungen dennoch zu dulden, da die Bauarbeiten im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind. In diesen Fällen können Entschädigungsansprüche für die bauzeitlichen Beeinträchtigungen begründet sein. Über etwaige Entschädigungen und deren Höhe wird in einem nachfolgenden Entschädigungsverfahren im Einzelfall entschieden.

6.2 Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen

Beeinträchtigung durch Luftschadstoffe

Eine Beurteilung der zu erwartenden Belastung durch Luftschadstoffe und eine Beurteilung der Luftqualität wurde für den Feststellungsentwurf in Unterlage 17.2.3 vorgenommen.

Dabei wurden vor allem die vom Straßenverkehr emittierten Schadstoffe Stickoxide NO_x (NO_2) und Feinstaubpartikel (PM_{10} und $PM_{2,5}$) behandelt, da diese als Leitsubstanzen gelten und die Belastung durch andere in der 39. BImSchV limitierten Schadstoffe in Bezug auf die zugehörigen Grenzwerte deutlich geringer ist.

Im Ergebnis konnten bezüglich der Beurteilung der Luftqualität anhand der einschlägigen Beurteilungswerte (Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit nach der 39. BImSchV) keine Überschreitungen festgestellt werden. Demnach sind keine weiteren Maßnahmen Vermeidung von Beeinträchtigungen durch Luftschadstoffe erforderlich.

6.3 Maßnahmen zum Gewässerschutz

Gebiete, die der öffentlichen Wassergewinnung dienen oder dafür vorgesehen sind, werden durch die Planung nicht betroffen.

Bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten nach der RiStWag sind demnach nicht vorgesehen.

Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)[38] schafft im gesamten Bereich der Europäischen Union (EU) einen Ordnungsrahmen für den Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer (v. a. Küstengewässer) und des Grundwassers[39]. Hierzu wurden konkrete Umweltziele definiert und verbindliche Fristen zur Zielerreichung festgelegt (vgl. Art. 1 und 4 WRRL).

Demnach ist ein guter ökologischer und chemischer Zustand für die natürlichen Oberflächengewässer oder ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand für die künstlichen und erheblich veränderten Oberflächengewässer bis zum Jahr 2015[40] herzustellen. Für das Grundwasser ist ein guter mengenmäßiger und chemischer Zustand zu erreichen.

Die wasserrechtlichen Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie werden auf nationaler Ebene im Wesentlichen durch das Wasserhaushaltsgesetz[41], die Grundwasserverordnung (GrwV) und die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) umgesetzt.

Gemäß WHG ist eine Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustands aller Oberflächengengewässer (§ 27) und des Grundwassers (§ 47) zu verhindern (Verschlechterungsverbot). Außerdem ist sicherzustellen, dass die für die Gewässer aufgestellten Bewirtschaftungspläne mit ihren konkreten Zielen, einen guten ökologischen und chemischen Zustand zu erreichen, durch das Vorhaben nicht gefährdet werden (Verbesserungsgebot). Bei künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörpern soll ein gutes ökologisches Potential und ein guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer erreicht werden (§ 28 WHG).

In Bezug auf diese Anforderungen sieht der LBP (Unterlage 19.1, Kap. 3.2) u.a. Maßnahmen vor, die zur Vermeidung und dem Ausgleich bau- und anlagebedingter Beeinträchtigungen von Oberflächen- und Grundwasser beitragen und damit die Ziele der WRRL unterstützen. Dies betrifft die Vermeidungsmaßnahmen Nr.

[38] 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. L 327 vom 22.12.2000, S. 1); geändert durch; M1 (15.12.2001) und M2 (20.03.2008)

[39] Bezogen auf das Grundwasser wurde die WRRL durch die „Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung“ (GWRL) ergänzt.

[40] die Frist zur Zielerreichung kann unter bestimmten Voraussetzungen bis 2027 verlängert werden

[41] Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 122 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626) geändert worden ist.

1.3, 1.5, 1.7 und 1.12 sowie Nr. 2.1-2.3 V_{CEF} und die Ausgleichsmaßnahmen Nr. 4.1 – 4.4 (siehe auch untenstehende Abschnitte 6.4.1 und 6.4.2).

Zur Vermeidung und Verminderung von Chlorideinträgen und weiteren stofflichen Einträgen über die Straßenentwässerung ist primär eine Versickerung über vorhandene Straßenböschungen vorgesehen. Alternativ sind Retentionsbodenfilteranlagen oder Sammelleitungen mit Sedimentationsanlagen inklusive entsprechender Filterfunktion geplant. Die technisch-konstruktiven Entwässerungsvarianten sind in Abschnitt 4.12 detailliert dargestellt.

Bezüglich der Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen in Oberflächengewässer nach der Wasserrahmenrichtlinie wurde von der NLStBV ein Gutachten in Auftrag gegeben[42]. Demnach ist neben einer Berechnung von Chlorideinträgen für den FB WRRL auch ein „Stofflicher Nachweis“ zu ergänzen, der rechnerisch ermittelt, ob durch die Einleitung der Straßenabwässer die Umweltqualitätsnormen eingehalten werden oder nicht. Der entsprechende Nachweis wurde im Rahmen der Genehmigungsplanung erbracht (siehe Unterlage 18.3, Anlagen).

Das Ergebnis der Betrachtungen von Schadstoffen und Chlorid im Straßenablaufwasser (Lange 2019a[43] und 2019b[44]) zeigt, dass mit den o.g. technischen Maßnahmen (Retentionsbodenfilteranlagen oder Sammelleitungen mit Sedimentationsanlagen mit entsprechender Filterfunktion) die UQN (gem. Anlage 6 bis 8 OGewV) nicht überschritten werden.

Im Zuge des Fachbeitrages Wasserrahmenrichtlinie (FB WRRL) wird festgestellt, dass es zu keiner Verschlechterung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials und des chemischen Zustands von OWK kommt. Ebenso wird der mengenmäßige und der chemische Zustand der betroffenen GWK nicht verschlechtert. Zudem wird das Verbesserungsgebot für alle Wasserkörper wird eingehalten. Für detaillierte Ausführungen wird auf Unterlage 18.3 verwiesen.

Das Bauvorhaben Ausbau der B 3, Südschnellweg ist mit den Zielen der WRRL (gem. §§ 27 bis 31 und § 47 WHG) vereinbar und erfüllt somit die wasserrechtlichen Anforderungen an die Genehmigung.

Ausgleich von Retentionsraumverlusten

Im Zuge des Ausbauvorhabens kommt es zu einem Verlust an Retentionsraum durch die Verbreiterung des Straßendammes im Bereich des Überschwemmungsgebietes der Leine und der Ihme. Der Verlust des Retentionsraumes wird auf einer Ackerfläche südlich des Südschnellwegs durch Abgrabung ausgeglichen werden (Fläche II („An der Teufelskuhle“), s. Unterlage 18.2.3).

Das Volumen des Retentionsraumverlusts ergibt sich aus der Fläche im verbreiterten Teil des Dammes bis zu einer Höhenkote von 54,84 mNN entsprechend dem Bemessungshochwasser.

Die Länge der geplanten Brückenbauwerke ist um 70 m größer als im Istzustand. Der dadurch entstehende Retentionsraumgewinn wird in Abzug gebracht. Insgesamt beträgt der Retentionsraumverlust in der Leineaue 34.920 m³.

[42] Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen, Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH, Hannover, Dezember 2017.
[43] LANGE, G. (2019a): Ausbau der B 3 (Südschnellweg) in Hannover, Bau-km 0+037 bis Bau-km 3+855, Gutachten zur Chloridbelastung der Leine, der Ihme und des Grundwassers durch den Winterdienst auf der ausgebauten B 3, 30.10.2019. Achim.
[44] LANGE, G. (2019b): Ausbau der B 3 (Südschnellweg) in Hannover, Bau-km 0+037 bis Bau-km 3+855, Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen in die Gewässer, 08.11.2019. Achim.

Auf den abzugrabenden Flächen sollen neben der Retentionsraumschaffung die folgenden Maßnahmen der Maßnahmenkomplex 9 der Eingriffsregelung (siehe Abschnitt 6.4) umgesetzt werden (vgl. Unterlage 9.3):

- 9.1 A Schaffung von Retentsionsraum
- 9.2 A Wiederherstellung von artenreichem Grünland
- ~~9.1 A Entwicklung von feuchten Hochstaudenfluren und Röhricht~~
- ~~9.2 A Anlage von temporären Stillgewässern (Blänken)~~
- ~~9.3 A Entwicklung artenreichen Grünlandes~~
- ~~9.4 A Anlage von Strauch-Baum-Hecken~~

Auf der Fläche II ist eine Abgrabung mit Abgrabungstiefen zwischen 0 und ca. 2,4 m vorgesehen. Dabei ergeben sich Grundwasserflurabstände zum mittleren Grundwasserstand von > 0,5 m. Für die Böschung wird ein 10 m breiter Streifen angesetzt. Der Zulauf und die Entwässerung der Fläche erfolgen über die Südostecke zur Leineflutmulde. Insgesamt kann auf dieser Fläche auf diese Art und Weise ein Retentionsvolumen von 35.350 m³ geschaffen werden (siehe Unterlage 18.2 und Unterlage 9.3, Maßnahmenkomplex 9).

Auf der Fläche II ist der Ausgleich des Retentionsraumverlustes durch das Vorhaben somit möglich. Dem Verlust von 34.920 m³ steht ein mögliches Abgrabevolumen von 35.350 m³ gegenüber.

Sollten Bodendenkmäler, Altlasten oder wirtschaftliche Aspekte wie Existenzgefährdungen in der weiteren Betrachtung gegen die Nutzung einer der Flächen sprechen, sind weitere alternative Flächen mit fachlicher Eignung vorhanden, deren Erwerb in Betracht gezogen werden kann.

6.4 Landschaftspflegerische Maßnahmen

Das Kompensationskonzept leitet sich aus den durch den Eingriff betroffenen Werten und Funktionen von Naturhaushalt und Landschaftsbild ab. Grundsätzlich lassen sich die Maßnahmen in Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen, Gestaltungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen unter besonderer Berücksichtigung des Artenschutzes unterteilen.

Zur Nachvollziehbarkeit sämtlicher landschaftspflegerischer Maßnahmen wird auf folgende kartografische, textliche und tabellarische Unterlagen verwiesen:

- Maßnahmenübersichtsplan im M. 1: 5.000 (Unterlage 9.1, 3 Blätter, zzgl. Legende)
- Lageplan der landschaftspflegerischen Maßnahmen im M. 1: 1.000 (Unterlage 9.2, ~~6~~ 7 Blätter, zzgl. Legende)
- Maßnahmenblätter (Unterlage 9.3)
- Tabellarische Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation (Unterlage 9.4)
- Landschaftspflegerischer Begleitplan (Unterlage 19.1).

6.4.1 Vermeidung und Verminderung von Umweltauswirkungen

Die naturschutzfachlichen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen sind striktes Recht (§ 13 BNatSchG) und insoweit einer Abwägung zunächst nicht zugänglich. Vorrangiges Ziel ist es, sämtliche zumutbare Möglichkeiten auszuschöpfen, um ein Vorhaben planerisch und technisch so zu optimieren, dass erhebliche Beeinträchtigungen vermieden oder zumindest bestmöglich vermindert werden. Solche Maßnahmen sind wesentlicher Bestandteil der landschaftspflegerischen Begleitplanung (vgl. Unterlage 9.3, 9.4 sowie 19.1 – Kap. 5).

Im gesamten Planungsprozess sind mit dem Variantenvergleich der UVS und der umweltfachlichen Beurteilung bautechnischer Maßnahmen zur Trassenoptimierung wesentliche Untersuchungen einer verhältnismäßigen Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes erfolgt.

In Kapitel 4 sind die weiter konkretisierten straßenbautechnischen Vermeidungsmaßnahmen dargestellt. Sie tragen dazu bei, dass mögliche Beeinträchtigungen dauerhaft ganz oder teilweise vermieden werden (z.B. optimierte Gestaltung der Brückenbauwerke).

Vermeidungsmaßnahmen bei der Durchführung der Baumaßnahme dienen dem unmittelbaren Schutz vor temporären Gefährdungen während der Bauausführung. Entsprechende Maßnahmen sind Einzäunungen (z.B. zum Schutz von Bäumen, Pflanzbeständen und Vegetationsflächen) oder Bauzeitenregelungen (z.B. Baufeldräumung außerhalb der Brutzeit störungsempfindlicher Vogelarten und Nachtbauverbot zur Begrenzung der Störung von Fledermausflugwegen).

Im Folgenden werden diese Maßnahmen getrennt nach baubegleitenden und straßenbautechnischen Vermeidungsmaßnahmen aufgelistet.

Straßenbautechnische Vermeidungsmaßnahmen

Straßenbautechnische Vermeidungsmaßnahmen sind im Planungsabschnitt Bauwerke zur Minderung der Zerschneidungswirkungen, Sperr- und Leiteinrichtungen, tiergerechte Kleintierdurchlässe, Schutzwände und Schutzzäune. Tabelle 31 zeigt die geplanten Maßnahmen, die in den Maßnahmenblättern beschrieben sind.

Tabelle 31: Straßenbautechnische Vermeidungsmaßnahmen

Straßenbautechnische Vermeidungsmaßnahmen	Maßnahmenblatt
Anlage einer Gewässerunterführung der Ihme (BW 02) unter Berücksichtigung der Gewässerverbundfunktion für den Fischotter und des Erhalts der ökologischen Funktionen für Fledermäuse	2.1 V
Gewässerunterführung Hemminger Maschgraben (BW 04) zur Wiederherstellung der Gewässerverbundfunktion	2.2 V
Leineflutbrücke (BW 05) unter Berücksichtigung der Gewässerverbundfunktion und des Erhalts der ökologischen Funktionen für Fledermäuse und der Durchgängigkeit für Arten mit unterschiedlichen Lebensraumansprüchen.	2.3 V
Leinebrücke (BW 06) unter Berücksichtigung der Gewässerverbundfunktion und des Erhalts der ökologischen Funktionen für Fledermäuse und der Durchgängigkeit für Arten mit unterschiedlichen Lebensraumansprüchen	2.4 V
Anlage von Kollisionsschutzwänden (4 m hoch) zur Vermeidung von Kollisionen durch zu niedriges Queren der Trasse durch Vögel und Fledermäuse, zur Reduzierung optischer Störwirkungen für Fledermäuse sowie zur Reduzierung von Spritzwassereintrag in Gewässer	2.5 V
Anlage von Irritationsschutzwänden (2 m hoch) zur Reduzierung optischer Störwirkungen für Fledermäuse und Fischotter an den Querungsbauwerken, zum Erhalt von Fledermausflugrouten sowie zur Reduzierung von Spritzwassereintrag in Gewässer	2.6 V
Anlage von temporären Kollisionsschutzwänden (4 m hoch) während des Baus der Leineflutbrücke zur Vermeidung von Kollisionen durch zu niedriges Queren der Trasse durch Fledermäuse, zur Reduzierung optischer Störwirkungen für Fledermäuse	2.7 V_{CEF}

Baubegleitende Vermeidungsmaßnahmen

Vermeidungsmaßnahmen bei der Durchführung des Straßenbaus beziehen Maßnahmen zum Schutz vor temporären Gefährdungen von Natur und Landschaft mit ein (siehe u. a. RAS LG 4 - Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen sowie die DIN-Normen zur Vegetationstechnik im Landschaftsbau 18915 - Bodenarbeiten, 18918 - Ingenieurbiologische Sicherungsbauweisen, 18920 - Schutz von Bäumen, Pflanzbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen). Hierzu zählen z. B. Einzäunungen, Schutz von Gewässern und Einzelgehölzen, Schutzpflanzungen im Rahmen der Bauausführung.

Alle Maßnahmen, die sich aus der Betrachtung des Artenschutzes ergeben, sind in den Maßnahmenblättern (Unterlage 9.3) und auf dem Maßnahmenübersichtsplan sowie dem Lageplan LBP (Unterlagen 9.1 und 9.2) entsprechend gekennzeichnet. Auf die Erläuterungen im Artenschutzbeitrag (Unterlage 19.2) und in der FFH-Verträglichkeitsvorprüfung (Unterlage 19.3) wird verwiesen.

Die nachfolgende Tabelle (Tabelle 32) zeigt die geplanten Maßnahmen.

Tabelle 32: Baubegleitende Vermeidungsmaßnahmen

Baubegleitende Vermeidungsmaßnahmen	Maßnahme
Abtrag des Oberbodens von allen Auftrags- und Abtragsflächen und separate Zwischenlagerung	1.1 V
Rekultivierung des Bodens auf allen temporären Bauflächen und Wiederherstellung der ursprünglichen Nutzung	1.2 V
Errichtung von Schutzzäunen zur Begrenzung des Baufeldes, Ausweisung von Tabuflächen, Schutz wertvoller Biotopstrukturen	1.3 V
Einzelbaumschutz	1.4 V
Bauzeitliche Schutzmaßnahmen	1.5 V
Bauzeitenregelungen für Brutvögel, Fledermäuse, Amphibien und Fische	1.6 V_{CEF}
Maßgaben für das Arbeiten in und an Gewässern	1.7 V
Kontrolle von Höhlenbäumen auf Fledermausbesatz, Suchräume für die Installation von künstlichen Fledermausquartieren als Überbrückungsmaßnahme bei Wegfall von Quartierbäumen	1.8 V_{CEF}
Kontrolle von Bauwerken auf Fledermausbesatz, Suchräume für die Installation von künstlichen Fledermausquartieren als Überbrückungsmaßnahme bei Wegfall von gebäudebezogenen Quartieren	1.9 V_{CEF}
Kontrolle von Horst- und Höhlenbäumen auf Vogelbesatz	1.10 V_{CEF}
Einrichtung einer Umweltbaubegleitung für die Dauer der Bauphase	1.11 V
Umweltfachliche Aspekte der Entwässerung	1.12 V
Ausschluss von Nachtbauarbeiten	1.13 V
Anlage temporärer Amphibienschutzzäune	2.8 V
Anlage temporärer Biberschutzzäune und Anlage dauerhafter Schutzzäune mit Biberschutz	2.9 V

6.4.2 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Die Planung der Kompensationsmaßnahmen berücksichtigt die Anforderungen

- der Eingriffsregelung an funktionsbezogene Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (§ 14 BNatSchG),
- des Gebietsschutzes Natura-2000 an die Erhaltungsziele bzw. den Schutzzweck (§ 34 BNatSchG) und
- des Artenschutzrechts an artspezifische funktionserhaltende Maßnahmen (§ 44 BNatSchG).

Art und Umfang der vorhabenbezogenen Beeinträchtigungen und damit die inhaltlichen Anforderungen an die Kompensationsplanung sind in der Eingriffsermittlung und dem Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag detailliert ermittelt worden (vgl. Unterlagen 19.1 und 19.2).

Das Maßnahmenkonzept basiert im Wesentlichen auf den artenschutzrechtlich erforderlichen Ausgleichsmaßnahmen und auf den Anforderungen zur Aufrechterhaltung des Biotopverbundes in Verbindung mit einer Aufwertung der Tierlebensräume und Biotopstrukturen beiderseits der Trasse.

Aus dem Artenschutz ergeben sich baubedingte Verluste von Brutrevieren bei den Gehölz-bewohnenden Arten (Leitart: Star). Artenschutzrechtliche

Beeinträchtigungen durch Lärm und Störwirkungen können im vorliegenden Fall ausgeschlossen werden (siehe Unterlage 19.2, Anlage 1). Betriebsbedingt kann es bei den kollisionsgefährdeten Fledermausarten (hier: Fransenfledermaus, Große / Kleine Bartfledermaus, Mückenfledermaus, Rauhautfledermaus, Wasserfledermaus und Zwergfledermaus) sowie den Brutvogelarten Waldkauz, Mäusebussard und beim Rotmilan als Nahrungsgast zu Kollisionsopfern entlang des Südschnellwegs kommen.

Im Einzelnen ergeben sich daraus folgende Maßnahmen:

Artenschutz / Natura-2000

2 V Naturschutzfachlich begründete Ausgestaltung der Bauwerke

4 A Querungsbereiche von Fließgewässern (Strukturanreicherung)

5.1 A_{CEF} Nisthilfen betroffener Brutvögel (Star)

6 A Anlage von trassennahen Gehölzstrukturen für Vögel und Fledermäuse

7 A Anlage von Leitstrukturen für Fledermäuse

Ausgleichsmaßnahmen

3 A Rückbau / Entsiegelung von Gebäudeflächen

4 A Querungsbereiche von Fließgewässern

8 A Maßnahmen auf Straßennebenflächen und Baustelleneinrichtungsflächen

9 A Maßnahmenbereich Retentionsfläche „An der Teufelskuhle“

10 A Maßnahmenbereich Zwischenlagerfläche Friedel-Gewecke-Weg

Ersatzmaßnahmen

13 E Maßnahmenbereich „Krähenwinkel“

Ersatzmaßnahmen über die Nds. Landesforsten

14.1 E Ersatzmaßnahmen im Flächenpool „Tiefes Bruch“

12.2 E Ersatzaufforstung bei Wülferode

12.3 E Ersatzaufforstung bei Leese

~~**12.4 E** Ersatzaufforstung Misburg~~

12.4 E Ersatzaufforstung im Pool Hoya Weide bei Martfeld, Kleinenborstel

12.5 E Ersatzaufforstung im Pool Rauher Busch bei Uchte, Hoysinghausen

12.6 E Ersatzaufforstung im Pool Hohe Horst bei Heemsen

12.7 E Ersatzaufforstung im Pool Binnen bei Liebenau

12.8 E Ersatzaufforstung im Pool Hohne bei Hohne

Mit den Ausgleichsmaßnahmen entstehen auf rd. ~~22~~ 28 ha Fläche:

- 2,061 ha Retentionsraum~~fläche (feuchte Hochstaudenfluren, Röhricht, temporäre Stillgewässer)~~
- 1,967 ha Strukturanreicherungen im Querungsbereich der Fließgewässer
- 5,537 ha Anlage von trassennahen Gehölzstrukturen für Vögel und Fledermäuse
- 0,679 ha weitere Leitstrukturen für Fledermäuse
- 1,277 ha Gehölzpflanzungen auf Straßennebenflächen und Baustelleneinrichtungsflächen
- 0,707 ha Heckenpflanzung und Waldentwicklung durch Sukzession
- 3,033 ha artenreiches Grünland, temporäre Stillgewässer, Gehölzinseln, Waldmäntel
- ~~1,603~~ 5,186 ha Waldentwicklung (Ersatzaufforstungen)
- 8,180 ha Waldumbau

Mit diesen Maßnahmen wird, neben den Anforderungen des Artenschutzes, zugleich der Verlust / die Beeinträchtigungen von Biotopen und Böden funktional ausgeglichen. Die Kompensation erfolgt im Rahmen multifunktional wirksamer Maßnahmen, welche bereits für Boden-, Biotop- bzw. Habitate vorgesehen sind.

Die Kompensation für das Projekt erfolgt überwiegend auf landwirtschaftlich genutzten Flächen.

6.5 Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete

Im westlichen Abschnitt zwischen Landwehrkreisel und Schützenallee sind Maßnahmen zum Einpassen in bebaute Gebiete nicht notwendig, da alle untergeordneten Straßenzüge wie auch der Südschnellweg sich im Wesentlichen außerhalb bebauter Gebiete befinden.

Im östlichen Abschnitt zwischen Schützenallee und dem Bauende im Trogbereich unter den DB-Brücken verbleiben alle untergeordneten Straßenzüge, mit Ausnahme der Willmerstraße, wie im Bestand vorhanden bzw. werden so wiederhergestellt. Die Gestaltung der Willmerstraße obliegt der LHH, siehe Unterlage 16.1.

Alle im gesamten Bauabschnitt (West und Ost) herzustellenden Ingenieurbauwerke, wie Brücken, Tunnel, Tunnelportale und Schallschutzwände sowie das Betriebsgebäude werden im weiteren Verlauf der Planung gestalterisch ausgearbeitet.

6.6 Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht

6.6.1 Maßnahmen nach Waldrecht

Die Bilanzierung von Waldverlust erfolgt zusätzlich zur biotoptypbezogenen Kompensation gem. § 8 des Niedersächsischen Gesetzes über den Wald und die Landschaftsordnung (NWaldLG). Demnach darf Wald nur mit Genehmigung der Waldbehörde in Flächen mit anderer Nutzungsart umgewandelt werden. Ein Verlust ist auszugleichen.

Der verlorengehende Wald soll durch Neuaufforstungen im Verhältnis 1:1 auf Flächen der Nds. Landesforsten ersetzt werden.

~~In der folgenden Tabelle ist zum einen der Verlust an Waldbiotopen (gem. DRACHENFELS) und zum anderen der naturschutzfachliche Kompensationsbedarf für die Wiederherstellung der Waldbereiche dargestellt, vgl. Anlage 1 zu Unterlage 19.1. Dieser Bedarf von 3,774 ha kann durch Kompensationsmaßnahmen im Zuge des Südschnellwegs kompensiert werden.~~

In der folgenden TTabelle 33 ist der Verlust bau- und anlagebedingte an Waldflächen anhand der betroffenen Biotoptypen (gem. DRACHENFELS 2016) dargestellt.

Es ~~verbleibt aber noch~~ besteht demnach ein Kompensationsbedarf von ~~1,603~~ 5,186 ha (im Verhältnis 1:1) an Ersatzaufforstung nach NWaldLG.

Dieser verbleibende Kompensationsbedarf wird über den Maßnahmenkomplex Nr. 12 „Ökokonto-Flächen der Nieders. Landesforsten“ kompensiert (siehe Unterlage 9.3).

Tabelle 33: Waldverlust

Code	Biotoptyp	Verlust	~~Kompensationsbedarf, naturschutzfachlich~~	Kompensationsbedarf gem. NWaldLG
WCA	Eichen- und Hainbuchenmischwald feuchter, mäßig basenreicher Orte	0,190	~~0,570~~	0,190
WCR	Eichen- und Hainbuchenmischwald feuchter, basenreicher Orte	0,409	~~1,227~~	0,409
WEG	Erlen- und Eschen-Galeriewald	0,032	~~0,064~~	0,032
WHB	Auwaldartiger Hartholzmischwald in nicht mehr überfluteten Bereichen	0,355	~~1,065~~	0,355
WHBe	Auwaldartiger Hartholzmischwald in nicht mehr überfluteten Bereichen	0,332	~~0,332~~	0,332
WPB	Birken- und Zitterpappel-Pionierwald	0,054	~~0,054~~	0,054
WWA	Weiden-Auwald der Flussufer	0,091	~~0,182~~	0,091
WWS	Sumpfiger Weiden-Auwald	0,140	~~0,280~~	0,140
BAZ	Sonstiges Weiden-Ufergebüsch	0,129		0,129
BMS	Mesophiles Weißdorn-/Schlehengebüsch	0,046		0,046
BZE	Ziergebüsch aus überwiegend einheimischen Gehölzarten	0,004		0,004
GRR	Artenreicher Scherrasen	0,022		0,022
HEB	Einzelbaum/Baumgruppe des Siedlungsbereichs	0,090		0,090
HFB	Baumhecke	0,078		0,078
HSE	Siedlungsgehölz aus überwiegend einheimischen Baumarten	2,787		2,787
SEZ	Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Stillgewässer	0,312		0,312
UHB	Artenarme Brennnesselflur	0,115		0,115
	Summe:	**5,186**	~~3,774~~	**5,186**

Die Ersatzaufforstung auf 5,186 ha Fläche erfolgt in Abstimmung mit den Nds. Landesforsten mit den Maßnahmen 12.2 bis 12.8, s. Unterlage 9.3.

Die Waldflächen, die baubedingt in Anspruch genommen werden, werden nach Fertigstellung der Baumaßnahme darüber hinaus in ihren ursprünglichen Zustand zurückgeführt und bepflanzt, s. Unterlage 9.02 (Maßnahmenplan) und Unterlage 9.3 (Maßnahmenkartei) hier v.a. die Maßnahmen 4.1 bis 4.4, 6.1 und 8.1.

Eine Zusammenstellung aller Informationen zur waldrechtlichen Kompensation ist der Anlage 2 zu Unterlage 19.1.1 zu entnehmen.

6.6.2 Maßnahmen nach Denkmalschutzrecht

Aufgrund vorhandener archäologischer Funde bzw. Fundstellen und der hohen Wahrscheinlichkeit weiterer, bisher nicht bekannter Fundstellen in der Leineaue sind alle Bodenarbeiten, die nicht moderne Aufschüttungen der letzten Jahrzehnte betreffen, archäologisch zu begleiten.

Denkmalschutzrechtlich zu berücksichtigen sind, neben den Bodenarbeiten im Baufeld, auch die erforderlichen Abgrabungen zum Retentionsausgleich in der Leineaue.

6.6.3 Abfall- und bodenschutzrechtliche Maßnahmen

Für den fachgerechten Umgang mit den bei den Ausbauarbeiten zum Südschnellweg anfallenden Böden, Tragschichten, Asphalten vorhandener Verkehrsflächen sowie Baustoffen der abzubrechenden Bauwerke wurde ein umfassendes Gutachten erstellt. Dieses Gutachten enthält eine zusammenfassende Bewertung sowie Hinweise zum Bauvorhaben in Bezug auf den fachgerechten Umgang mit den unterschiedlichen anfallenden Materialien und den dazu anzuwendenden Rechtsgrundlagen.

7 Kosten

Kostenträger der Baumaßnahme ist die Bundesrepublik Deutschland. Eine Beteiligung Dritter ist nicht vorgesehen.

Die Kosten der nötigen Maßnahmen an Ver- und Entsorgungsleitungen sind in entsprechenden Gesetzen (z.B. Telekommunikationsgesetz) oder vertraglichen Vereinbarungen geregelt.

Die jeweils bestehenden Rechtsverhältnisse in Bezug auf die Regelung zu möglichen Folgekosten werden im Zuge der weiteren Planungen geprüft.

Kostenbeteiligungen im Rahmen kreuzender Straßen und Wege sind derzeit nicht bekannt. Sollten im Rahmen dieser Maßnahme Kostenteilungen erforderlich werden, so werden diese Kosten gemäß Kostenteilung nach dem Bundesfernstraßengesetz aufgeteilt.

8 Verfahren

Für den vorgesehenen Ausbau des Südschnellwegs zwischen dem Landwehr-Kreisel und der Kreuzung mit der Bahn vor dem Seelhorster Kreuz wird ein fernstraßenrechtliches Planfeststellungsverfahren gemäß § 17 FStrG durchgeführt. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist die Durchführung eines Unternehmensflurneuordnungsverfahrens i.S. von § 87 Abs. 1 und 2 FlurbG nicht vorgesehen.

Der Ausbau des Südschnellwegs soll in einem Abschnitt, also ohne Abschnittsbildung, planfestgestellt und durchgeführt werden.

Für die Realisierung des Ausbauvorhabens ist auf Grundlage der aktuellen Planungsstände festzustellen, dass keine unüberwindbaren Hindernisse bestehen. Insbesondere folgen strikte Planungshindernisse vorliegend nicht aus den artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen. Das Ausbauvorhaben führt nach dem gegenwärtigen Planungsstand auch nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen. Schließlich sind auch keine dem vorgesehenen Ausbau des Südschnellwegs entgegenstehenden Belange ersichtlich, die in der

planerischen Abwägungsentscheidung die für den Ausbau des Südschnellwegs sprechenden Belange überwiegen könnten.

9 Durchführung der Baumaßnahme

Im folgenden Abschnitt wird die Vorgehensweise bei der Durchführung der Baumaßnahme und der dabei zu berücksichtigenden Randbedingungen erläutert.

9.1 Allgemeines und Randbedingungen

Im Zuge der Gesamtmaßnahme sind folgende wesentliche Einzelbaumaßnahmen durchzuführen:

- Beweissicherungsverfahren (Bauzustandsdokumentation)
- Herstellung des Brückenprovisoriums inkl. der Rampen als Fangedämme (siehe Abschnitt 4.7.4) sowie dessen Rückbau nach Fertigstellung und Inbetriebnahme des Tunnelbauwerks.
- Rückbau der Bestandsbauwerke sowie die Herstellung der Ersatzneubauten mit dem Querschnitt RQ 25 B der Brücken über Leineflutmulde und Leine (siehe Abschnitt 4.7.1 und 4.7.2).
- Rückbau des Bestandsbauwerkes über die Hildesheimer Straße.
- Herstellung des Tunnelbauwerks mit einem RQ 31 t (siehe Abschnitt 4.7.3).
- Rückbau der Bestandsbauwerke sowie Herstellung der Ersatzneubauten mit dem Querschnitt RQ 25 B der übrigen vier Brückenbauwerke mit geringen Spannweiten zwischen Landwehrkreisel und Leineflutmulde (siehe Abschnitt 4.7.5).
- Ausbau der Strecke zwischen den Brücken mit dem Querschnitt RQ 25.
- Teilweise Umbau des anschließenden Trogbauwerks zur Unterführung der DB-Brücken im östlichen Projektbereich sowie Einbau von offenporigem Asphalt (OPA) im gesamten Trogbauwerk (siehe Abschnitt 4.7.6).
- Herstellung von Lärmschutz-, Kollisions- und Irritationsschutzwänden (siehe Abschnitt 4.7.7).
- Ausgleich bzw. Herstellung von Retentionsraum im Überschwemmungsgebiet (siehe Abschnitt 6.3).
- Durchführung von umweltfachlichen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (siehe Abschnitt 6.4, 6.5 und 6.6).
- Gewässeranpassung der Ihme (siehe Abschnitt 4.7.5).
- Verkehrsumlegungen insbesondere an der Hildesheimer Straße, Willmerstraße und Schützenallee während der Baumaßnahme.

Hierbei sind die folgenden Randbedingungen und Zwangspunkte zu berücksichtigen:

- Bis Ende 2023 Umlegung des Verkehrs vom bestehenden Brückenbauwerk über die Hildesheimer Straße auf das Brückenprovisorium.
- Bis Ende 2024 Umlegung des Verkehrs von den bestehenden Brückenbauwerken über die Leineflutmulde und Leine auf neu herzustellende Teilbauwerke.
- Aufrechterhaltung des Verkehrs auf dem Südschnellweg.
- Unvermeidbare Unterbrechung von Verkehrsbeziehungen für möglichst geringe Zeiträume (z.B. Stadtbahn auf Hildesheimer Straße,

Verkehrsbeziehungen im nachgeordneten Netz, Verknüpfung zwischen B3 und nachgeordneten Netz).

- Anpassung an den Bestand am Landwehrkreisel und am Trog zur Unterführung der DB-Brücken als Projektbereichsgrenzen im Westen bzw. Osten.
- Insbesondere östlich der Schützenallee, Berücksichtigung der angrenzenden Wohnbebauung mittels lärm-, staub- und erschütterungsarmen Bauverfahren (siehe Unterlage 17.1.4 Baulärmuntersuchungen).
- Koordinierung der Bodenbewegungen im Zuge der Baumaßnahme und Minimierung der zu entsorgenden und neu zu liefernden Bodenmassen durch ein Bodenmanagementkonzept.

9.2 Beweissicherungsverfahren (Bauzustandsdokumentation)

Die konkrete Abstimmung über Art und Umfang der grundsätzlichen Beweissicherungsmaßnahmen erfolgt im Benehmen mit den zuständigen Genehmigungs- und Fachbehörden.

Gebäude

Die Beweissicherung an Gebäuden erfolgt von unabhängigen Sachverständigen vor Beginn der Baumaßnahme. Im Vorfeld der Baumaßnahme wird eine Eingangsbeweissicherung an den Gebäuden und Fassaden durchgeführt. Mit Hilfe von Lichtbildern sowie Höhenmessungen wird der Istzustand bzw. der Nullzustand dokumentiert. Darüber hinaus erfolgt eine Zustandsfeststellung der Keller hinsichtlich Feuchtigkeit. Im Zuge der Bauarbeiten werden Kontrollmessungen auch an den angrenzenden Baugruben (z.B. mittels Inklinometer) durchgeführt.

Erschütterungsmessungen an Gebäuden erfolgen mittels Präsenz- oder Dauermessungen.

Kanalanlagen

Für die im direkten Einflussbereich der Baumaßnahme liegenden Kanäle werden vor Beginn der Baumaßnahme und nach Abschluss der Baumaßnahme Kamerabefahrungen zur Beweissicherung durchgeführt. Zur Setzungsüberwachung der Schächte der im Einflussbereich liegenden Leitungen werden Höhenbolzen an den Schachtbauwerken vorgesehen und Nullmessung durchgeführt. Während der Baumaßnahmen erfolgen entsprechende Kontrollmessungen.

Straßen, Wege, Gleise, Grundstücke

Die Straßen, Wege, Gleise und Grundstücke werden im Zuge der Eingangsbeweissicherung aufgenommen. Der ursprüngliche Zustand wird durch ein Feststellungsprotokoll, Vermessung und Lichtbilder dokumentiert. Der Beweissicherungskorridor ist mit den Genehmigungs- und Fachbehörden festzulegen.

Hydrogeologische Beweissicherung

Im Zuge der Baumaßnahme wird die gesamte Wasserhaltung durchgehend dokumentiert. Dabei werden die Förderraten der einzelnen Brunnen sowie die Gesamtwassermenge in entsprechenden Betriebstagebüchern festgehalten. Die Wasserstände werden ständig über die Außenpegel kontrolliert.

9.3 Bauablauf

Im Folgenden wird der Bauablauf in seiner grundsätzlichen Vorgehensweise unter Einhaltung der unter 9.1 beschriebenen Randbedingungen in räumlicher und zeitlicher Hinsicht durch den Vorhabenträger erläutert und Meilensteine festgelegt. Die Terminplanung erfolgt durch die ausführenden Bauunternehmen, wobei die festgelegten Randbedingungen und Meilensteine zwingend einzuhalten sind.

Grundsätzliche Vorgehensweise

Osten

Das Bestandsbauwerk über die Hildesheimer Straße muss aufgrund der verminderten Tragfähigkeit Ende 2023 dem Verkehr entzogen werden. Um die Aufrechterhaltung des Verkehrs auf dem Südschnellweg während der Bauzeit sicherstellen zu können und um Baufreiheit zu gewährleisten, wird im östlichen Bereich zunächst zwischen dem Gewerbegebiet und dem Bestandsbauwerk auf der nördlich des Südschnellweges das Brückenprovisorium errichtet. Dieses wird platzsparend mit der südlichen Stützenreihe auf der nördlichen Schlitzwand des Tunnelverbaus gegründet. Nach Verlagerung des Verkehrs in einer 1+1-Verkehrsführung auf das Provisorium, dem Rückbau des Bestandsbauwerks sowie der Herstellung der südlichen Verbauwand, wird der Tunnel in offener Bauweise dockweise in bis zu 120 m langen Abschnitten hergestellt. Beide Röhren werden in einer Baugrube hergestellt. Nach Inbetriebnahme des Tunnels wird das Provisorium wieder zurückgebaut. Parallel zur Herstellung des Tunnels erfolgt der Umbau des Troges zur Unterführung der DB-Brücken. Hierbei wird der westliche Trogbereich, zur Herstellung des Anschlusses der Ausbaustrecke an den Bestand, verbreitert und im gesamten Trogbauwerk offenporiger Asphalt eingebaut. Im Zuge des Baus des Streckenbereichs zwischen dem östlichen Tunnelportal und dem Trog zur Unterführung der DB-Brücken erfolgt die Herstellung der Lärmschutzwände in diesem Abschnitt.

Westen

Die Verbreiterung im Westen auf den Querschnitt RQ 25 erfolgt, mit Ausnahme des Anschlusses am Landwehrkreisel, asymmetrisch nach Süden. Dadurch wird der Verkehr ab etwa Bau-km 0+500 in Richtung Osten zunächst weiter auf dem Bestand geführt, während die südlichen Teilbauwerke der Brücken über die Leinflutmulde und Leine sowie die südliche Hälfte der Strecke hergestellt werden. Da es bei der Endlage der südlichen Teilbauwerke der Brücken über Leine und Leineflutmulde Überschneidungen mit dem Bestandsbauwerken gibt, werden die Teilbauwerke zunächst in einer nach Süden versetzten seitlichen Lage hergestellt und so an den Bestand angeschlossen, dass der Verkehr hier bauzeitlich geführt wird. Anschließend erfolgt die Umlegung des Verkehrs auf den südlichen Streckenneubau und die südlichen Teilbauwerke. Danach werden die einteiligen Bestandsbrücken über Leineflutmulde und Leine rückgebaut und der Bau der nördlichen Streckenhälfte sowie der nördlichen Teilbauwerke durchgeführt. Nach Fertigstellung und Umverlegung des Verkehrs auf die nördlichen Teilbauwerke, erfolgt der Querverschub der südlichen Teilbauwerke in ihre endgültige Lage. Neben den Brücken über die Leineflutmulde und Leine werden im westlichen Projektbereich Ersatzneubauten für vier weitere Brückenbauwerke mit geringen Spannweiten erforderlich. Die Herstellung dieser Brückenbauwerke erfolgt im Zuge des Ausbaus der Strecke im westlichen Projektbereichs. Da im Bereich vom Anschlusspunkt Landwehrkreisel bis etwa Bau-km 0+500 der Ausbau des Südschnellwegs sowohl nach Norden als auch nach Süden erfolgt, wird hier vor der Herstellung des ersten Teilbauwerks zunächst ein Teilabbruch des Bestandes und, im Fall der Brücke „Ihme“,

eine Anpassung des Gewässers erforderlich. Nach Herstellung des ersten Teilbauwerks und der Umlegung des Verkehrs erfolgt der Rückbau des restlichen Bestandsbauwerks und anschließend der Bau des zweiten Teilbauwerks. Neben der Herstellung der Ersatzneubauten der Brückenbauwerke, erfolgen im westlichen Projektbereich die Herstellung verschiedener Lärm-, Kollisions- und Irritationsschutzwände sowie der Ausgleich bzw. Schaffung von Retentionsraum im Überschwemmungsgebiet.

Bodenmanagement

Beim Bau des Tunnels entstehen Aushubmassen von etwa 300.000 m^3. Davon sind in etwa 235.000 m^3 Sand und Kies. Diese sind gut verdichtbar und eignen sich daher für die Dammverbreiterung und die Hinterfüllung der Brückenwiderlager im westlichen Streckenabschnitt. Um eine Deklaration des Aushubmaterials zu ermöglichen, erfolgt vor dem Wiedereinbau bzw. der Entsorgung eine Bereitstellung auf entsprechenden Bereitstellungflächen. Der Bedarf an Bodenmaterial für den westlichen Streckenabschnitt beträgt in etwa bei 125.500 m^3. Damit kann der Bedarf für die Verbreiterung des Südschnellwegs bei entsprechender Eignung vollständig durch die Aushubmassen des Tunnelbaus abgedeckt werden. Detailliertere Informationen sind dem Abschnitt 4.11.4 zu entnehmen.

Zeitliche Abwicklung und Bauzeit

Für die Durchführung der Baumaßnahme wird, von der Herstellung des Provisoriums bis zur Verkehrsfreigabe des Südschnellwegs, von einer Bauzeit von mindestens 6 Jahren ausgegangen.

Um das Ziel der Verkehrsumlegung auf das Brückenprovisorium zum Ende der Restlaufzeit des Bestandbauwerks über die Hildesheimer Straße realisieren zu können, ist der Baubeginn des Provisoriums Mitte 2022 zwingend einzuhalten. Die Herstellung dieses Bauwerks stellt zunächst den zeitkritischen Weg der Baumaßnahme dar. Darauf folgen die Brücken über die Leine und Leineflutmulde mit einer Restnutzungsdauer bis Ende 2024. Auch bei diesen Bauwerken ist der späteste Baubeginn Mitte 2022, um die Verkehrsumlegung des jeweiligen Teilbauwerks sicherzustellen.

Hierfür werden bauvorbereitende Maßnahmen mit bzw. teilweise vor Baubeginn des Provisoriums bzw. der Brückenbauwerke über die Leineflutmulde und Leine durchgeführt.

Zwingend erforderlich sind folgende Vorabmaßnahmen:

- Durchführung der in Abschnitt 6 (Tabelle 31 und Tabelle 32) beschriebenen CEF-Maßnahmen. Hierzu gehören, neben der Errichtung von temporären Kollisionsschutzwänden, die Einhaltung von Bauzeitenregelungen und Kontrollen auf Fledermaus- und Vogelbesatz.
- Leitungsverlegungen und -sicherungen im Bereich der Brückenbauwerke über die Leine und Leineflutmulde sowie im Bereich der Willmerstraße / Landwehrstraße bzw. Heuerstraße.
- Herstellung von Schachtbauwerken im Bereich der Willmerstraße zur Realisierung der späteren bauzeitlichen Leitungsführung für Schmutz- und Regenwasser.
- Herstellung der Grundwasserentlastungsdrainage in der südlichen Willmerstraße in Vorbereitung für die Herstellung der Verbauwände des Tunnels.
- Rechtzeitige Durchführung der Ausgleichsmaßnahmen bezüglich des Retentionsraums.
- Kampfmittelsondierungen.

Nach Abschluss der Vorabmaßnahmen erfolgt Mitte 2022 die Herstellung des Brückenprovisoriums im östlichen Projektbereich beginnend mit den Fangedämmen (siehe Abschnitt 4.7.4) an den Ein- und Ausfahrten im Osten und Westen. Anschließend erfolgt die Herstellung des Brückenprovisoriums von beiden Seiten aus (Westen bzw. Osten) mit Lückenschluss auf Höhe der Einmündung Heuerstraße (zwischen Schützenallee und Hildesheimer Straße). Vorlaufend wird bei der Herstellung des Provisoriums die nördliche Verbauwand des Tunnels in Form einer Schlitzwand hergestellt. Diese dient gleichzeitig als Gründung für die südliche Stützenreihe des Provisoriums (siehe Abschnitt 4.7.4, Abbildung 103). Im Kreuzungsbereich der Hildesheimer Straße wird die Verbauwand als überschnittene Bohrpfahlwand ausgeführt. In diesem Bereich findet zeitgleich auch die Herstellung der südlichen Verbauwand statt, um den zeitlichen Eingriff in den Verkehr der Stadtbahn (ÜSTRA) zu reduzieren.

Zeitgleich zur Herstellung des Provisoriums im Osten erfolgt im westlichen Projektbereich ab Mitte 2022 die Herstellung der südlichen Teilbauwerke der Brückenbauwerke über die Leine und Leineflutmulde. Die Herstellung erfolgt zunächst,

gegenüber dem Endzustand, in einer südlich abgerückten provisorischen Lage (siehe Abbildung 143). Neben der Herstellung der Brücken, wird in den Anschlussbereichen der Damm nach Süden verbreitert, um bei Fertigstellung der Teilbauwerke den Verkehr auf diese umverlegen zu können. Hierbei ist, wie bei allen Anschüttungen von Bodenmassen im westlichen Projektbereich, auf eine ausreichende Konsolidierungszeit zu achten. Um bei Inbetriebnahme der südlichen Teilbauwerke die Entwässerung gewährleisten zu können, erfolgt ebenfalls zeitgleich die Herstellung der Retentionsbodenfilteranlage RBF 2.

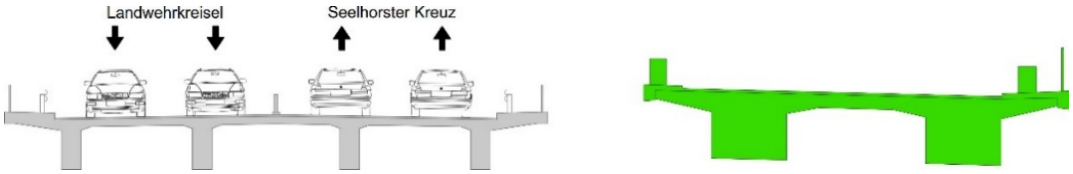


Abbildung 143: Brücke über Leineflutmulde BW 05 (Leine analog): Verkehr weiterhin auf Bestandsbauwerk (grau), Herstellung Teilbauwerk Süd in südlich abgerückter Lage gegenüber der Endlage (grün, vgl. Abbildung 148)

Ebenfalls werden in dieser frühen Phase der Baumaßnahme im östlichen Bereich bereits die provisorischen Ein- und Ausfahrten in beide Fahrtrichtungen hergestellt (Abbildung 144 und Abbildung 145). Diese ermöglichen auch während der anschließenden Bauzeit des Tunnels die Anbindung des Südschnellweges an das nachgeordnete Netz (Hildesheimer Straße).

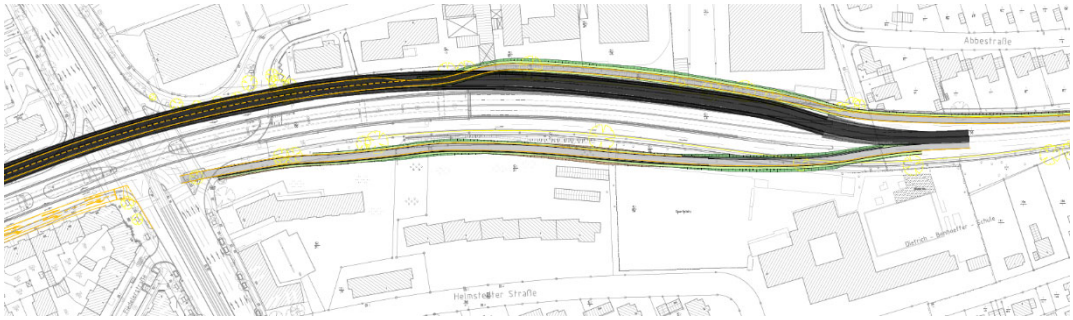


Abbildung 144: Provisorische Ausfahrt zur Hildesheimer Straße und Einfahrt zur B3 in Richtung Seelhorster Kreuz

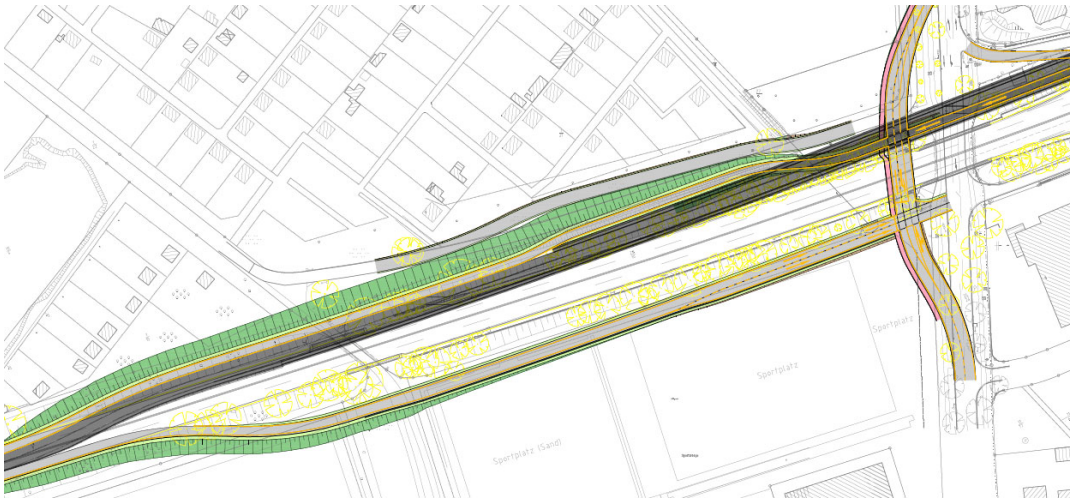


Abbildung 145: Provisorische Einfahrt zur B3 in Richtung Landwehrkreisel und Ausfahrt zur Hildesheimer Straße über die Schützenallee und Willmerstraße

Nach der Herstellung des Brückenprovisoriums und erfolgter Verkehrsumlegung, kann das Bestandsbauwerk über die Hildesheimer Straße, in Vorbereitung auf die Herstellung des Tunnels, zurückgebaut werden.

Nach dem Rückbau des Bestandsbauwerkes über die Hildesheimer Straße erfolgt über einen Zeitraum von ca. 4 Jahren im östlichen Projektbereich die Herstellung des Tunnelbauwerks (siehe hierzu Abschnitt 4.7.3). Die Herstellung erfolgt jeweils dockweise und zeitlich versetzt in offener Bauweise. Durch die räumliche Anordnung der Grenzen der Baudocks ist es möglich, dass die Hildesheimer Straße und die Schützenallee während des Baus des entsprechenden Tunneldocks über noch nicht begonnene bzw. bereits fertiggestellte Baudocks umgeleitet werden können (siehe Abbildung 146 und Abbildung 147). Zur Aufrechterhaltung des Verkehrs der Stadtbahn (ÜSTRA) auf der Hildesheimer Straße, werden zwei Hilfsbrücken über dem Baudock eingebaut (siehe Abbildung 146).

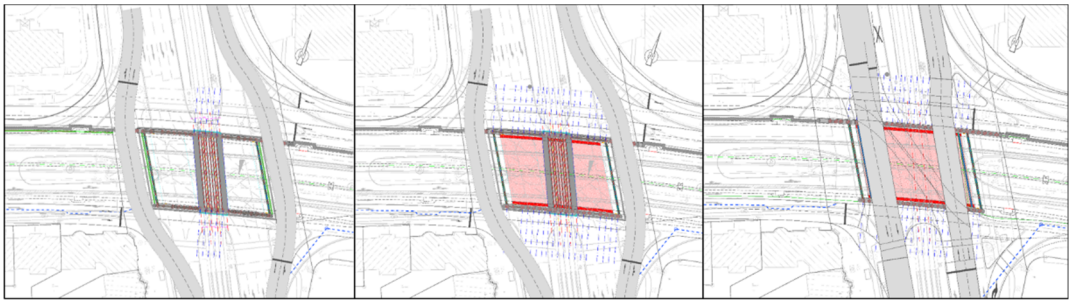


Abbildung 146: Baudock 8 (Kreuzungsbereich Hildesheimer Straße): Verlegung der Hildesheimer Straße nach Westen bzw. Osten und Einbau der Hilfsbrücke für die Stadtbahn (links), Herstellung des Tunneldocks (Mitte), Rückverlegung der Hildesheimer Straße und Ausbau der Hilfsbrücke (rechts).

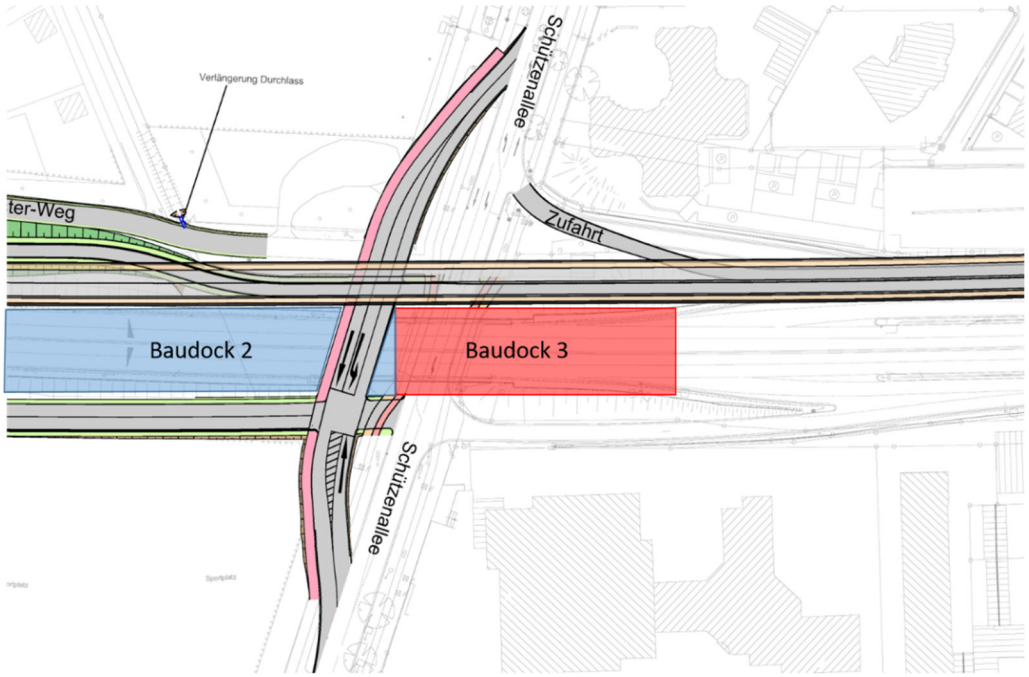


Abbildung 147: Verlegung Schützenallee auf das fertiggestellte Baudock 2 (blau). Beginn der Bauarbeiten im Baudock 3 (rot).

Während der Bauzeit des Tunnels wird für einen Zeitraum von zwei Jahren mit der Verbreiterung des Troges unter den DB-Brücken sowie der Umrüstung auf offenporigen Asphalt begonnen. Die Bauarbeiten erfolgen auch hier einseitig, sodass die Führung des Verkehrs weiterhin gegeben ist (siehe Abschnitt 4.7.6).

Mit dem Beginn der Herstellung des Tunnels fallen auch die Aushubmassen an. Diese können nach erfolgter Deklaration im westlichen Projektbereich für die Verbreiterung bzw. Anpassung des Dammes in Richtung Süden eingesetzt werden. Die Verteilung und der Umgang mit den Bodenmassen erfolgt gemäß des in Abschnitt 4.11.4 beschriebenen Bodenmanagementkonzepts.

Im westlichen Projektbereich werden zu diesem Zeitpunkt ebenfalls die südlichen Teilbauwerke der Brücken über die Leine und Leineflutmulde fertiggestellt. Nach erfolgter Verkehrsumlegung auf die südlichen Teilbauwerke, erfolgt der Rückbau der Bestandsbauwerke und anschließend die Herstellung der nördlichen Teilbauwerke (Abbildung 148). Nach Fertigstellung der nördlichen Teilbauwerke, wird zunächst der Verkehr auf diese verlegt, um über einen Querverschub die südlichen Teilbauwerke an die nördlichen Teilbauwerke heranzurücken. Abschließend werden die südlichen provisorischen Unterbauten zurückgebaut und beide Teilbauwerke für den Verkehr freigegeben.

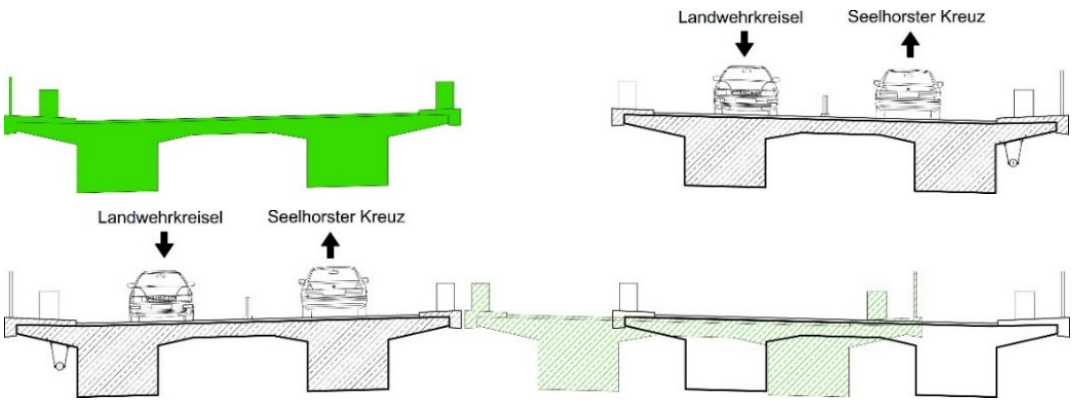


Abbildung 148: Herstellung des nördlichen Teilbauwerks (oben) und anschließender Querverschub des südlichen Teilbauwerks (unten)

Bei den vier Brückenbauwerken mit geringen Spannweiten im westlichen Projektbereich (Brücke „Mühlenholzweg“ BW 01, Brücke „Ihme“ BW 02, Brücke „An der Bauerwiese“ BW 03, Brücke „Maschgraben“ BW 04) wird hinsichtlich des Bauablaufes analog zu den Brückenbauwerken über Leine und Leineflutmulde verfahren. Es erfolgt zunächst der Bau des ersten Teilbauwerks, anschließend der Rückbau des Bestandsbauwerks und abschließend der Bau des zweiten Teilbauwerks.

Bei den Brücken „Mühlenholzweg“ und „Ihme“ werden, aufgrund der Lage des Bestandes und des symmetrischen Ausbaus in diesem Bereich, zunächst ein Teilabbruch mit Längsverbau und ggf. eine provisorische Verbreiterung zur Aufrechterhaltung des Verkehrs erforderlich. Im Vorlauf zur Herstellung der Brücke „Ihme“ ist die Anpassung der Gewässerführung notwendig (siehe Abschnitt 4.7.5). Für die Herstellung der Brückenbauwerke mit geringen Spannweiten ist im Zuge des Streckenausbaus folgender Ablauf geplant:

- Anpassung der Gewässerführung der Ihme
- Herstellung der südlichen Teilbauwerke der Brücken „An der Bauerwiese“ und „Hemminger Maschgraben“
- Teilabbruch und ggf. Verbreiterung der Bestandsbauwerke der Brücken „Mühlenholzweg“ und „Ihme“

- Herstellung der südlichen Teilbauwerke der Brücken „Mühlenholzweg“ und „Ihme“
- Teilabbruch der Bestandsbauwerke der Brücken „Mühlenholzweg“ und „Ihme“
- Herstellung der nördlichen Teilbauwerke der Brücken „Mühlenholzweg“ und „Ihme“
- Abbruch des Bestandsbauwerks der Brücke „An der Bauerwiese“
- Herstellung der nördlichen Teilbauwerke der Brücken „An der Bauerwiese“ und „Hemminger Maschgraben“
- Abbruch des bestehenden Rohrdurchlasses „Hemminger Maschgraben“

Die Herstellung des Straßenbaus sowie der Straßenausstattung erfolgt jeweils abschnittsweise nach Abschluss der Konsolidierungszeit der Dammanschüttung. Der Zeitraum zwischen dem Rückbau bestehender Lärmschutzanlagen und dem Neubau ist zu minimieren.

Nach vollständiger Freigabe des Verkehrs für den Südschnellweg erfolgen der Rückbau des Provisoriums sowie die Wiederherstellung der Willmerstraße.

9.4 Bauzeitliche Verkehrsführung

Während des Bauablaufs wird die dauerhafte Aufrechterhaltung des Verkehrs auf dem Südschnellweg vorgesehen. Als primäre Maßnahme wird daher das Brückenprovisorium errichtet, um den Verkehr am Baufeld des Tunnels vorbeizuführen.

Dennoch stehen während der Bauzeit, insbesondere aufgrund der beengten Platzverhältnisse, einige Verkehrsbeziehungen temporär nicht zur Verfügung. Hierfür werden, in Abstimmung mit der zuständigen Straßenverkehrsbehörde, Umleitungsbeschilderungen für den lokalen, regionalen sowie überregionalen Verkehr eingerichtet.

Verkehr auf dem Südschnellweg

Auf dem Südschnellweg wird während der gesamten Bauzeit eine 1+1-Verkehrsführung (entspricht der des Provisoriums) vorgesehen. Als Engstellen sind hierbei zum einen die Brücken „Mühlenholzweg“ und „Ihme“ anzusehen. Aufgrund der Lage der Bestandsbauwerke ist hier die Errichtung des ersten Teilbauwerks nur mit einem vorherigem Teilabbruch der Bestandsbauwerke möglich. Zum anderen stellt die Verbreiterung des Troges unter den DB-Brücken eine Engstelle dar. Aufgrund der gesamten Fahrbahnbreite von ca. 13 m, ergibt sich im Zuge des halbseitigen Umbaus lediglich noch ein schmaler Bereich für die Führung des Verkehrs.

Ein- und Ausfahrten Südschnellweg

Die Einfahrt in Fahrtrichtung „Landwehrkreisel“ sowie die Ausfahrt in Fahrtrichtung „Seelhorster Kreuz“ schließen im Bestand an die Willmerstraße an. Diese stehen bis zur Verkehrsumlegung auf das Provisorium zur Verfügung. Als Ersatz werden eine provisorische Ein- und Ausfahrt mit Anschluss an die Schützenallee hergestellt, sodass es hier zu keiner längerfristigen Störung einer Verkehrsbeziehung kommt (siehe Abbildung 145).

Für die Einfahrt in Fahrtrichtung „Seelhorster Kreuz“ wird südlich der bestehenden Einfahrt eine provisorische Einfahrt errichtet (siehe Abbildung 144). Die östliche Ausfahrt in Fahrtrichtung Hildesheimer Straße liegt im Bereich des Fangedammes Ost und damit der zukünftigen Rampe des Provisoriums. Aufgrund der nah

anstehenden Bebauung ist es hier nicht möglich eine nach Norden abgerückte provisorische Ausfahrt zu erstellen, welche am Baufeld des Fangedamms vorbeiführt. Dementsprechend wird diese Verkehrsbeziehung über den Zeitraum der Herstellung des Fangedamms unterbrochen. Hier ist, in Abstimmung mit der Straßenverkehrsbehörde, eine entsprechende großräumige Umleitung erforderlich. Nach der Herstellung des Fangedamms erfolgt auch hier die Errichtung einer provisorischen Ausfahrt für den Zeitraum der Herstellung des Tunnels (siehe Abbildung 144).

Kreuzungspunkt Hildesheimer Straße

Beeinträchtigungen im Kreuzungsbereich der Hildesheimer Straße treten in mehreren Phasen des Bauablaufs auf. Zum einen werden hier kurzzeitige Sperrungen des gesamten Knotenpunktes, etwa im Zuge der Herstellung des Provisoriums (Einheben der Fachwerkträger) oder beim Abbruch des Bestandsbauwerks über die Hildesheimer Straße, erforderlich. Zum anderen kommt es bei der Herstellung des Tunnelbaudocks in diesem Bereich zu Störungen einzelner Verkehrsbeziehungen. Grundsätzlich wird die Hildesheimer Straße hierbei seitlich am Baudock vorbeigeführt, sodass die Längsverkehre der Hildesheimer und Willmerstraße weiter aufrechterhalten werden. Hierbei müssen allerdings die jeweiligen Linksabbieger entfallen (siehe Abbildung 149). Weitere Verkehrsbeziehungen, wie beispielsweise der freie Rechtsabbieger der Hildesheimer Straße von Norden kommend in die Willmerstraße, entfallen ebenfalls temporär während der Bauzeit des Provisoriums. Die jeweiligen Maßnahmen werden in Zusammenarbeit mit der Straßenverkehrsbehörde festgelegt.

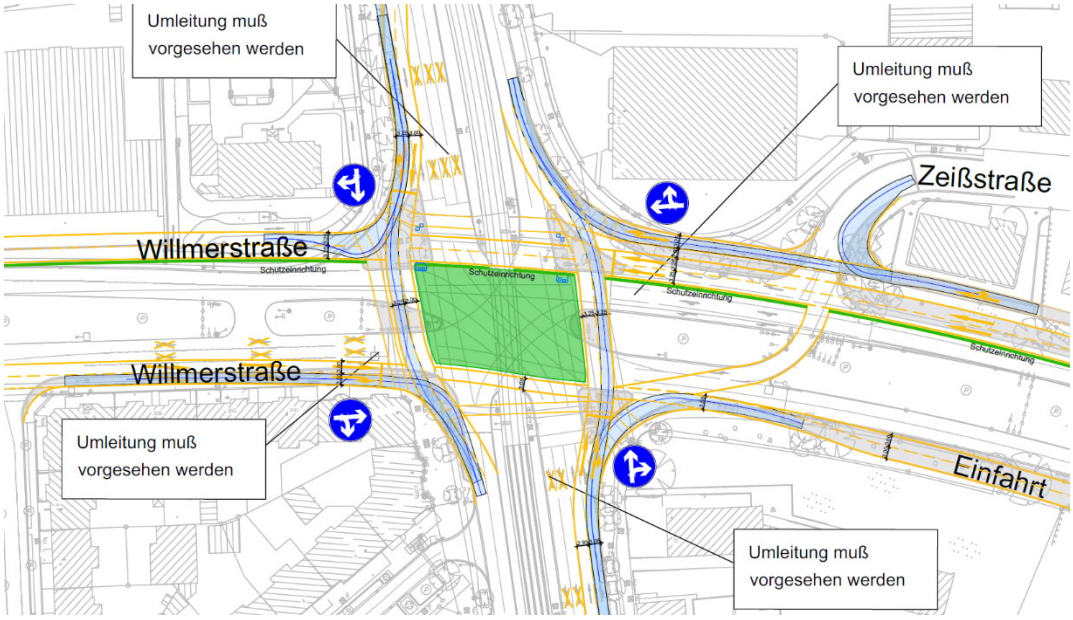


Abbildung 149: Verkehrsführung im Knoten Hildesheimer Straße während der Arbeiten am Baudock 8

Zur Aufrechterhaltung des Verkehrs der Stadtbahn (ÜSTRA) werden über dem Baudock 8 Hilfsbrücken eingebaut (siehe Abbildung 146). Trotzdem ergeben sich während der Bauzeit mehrere Zeitpunkte, in denen der Bahnverkehr für kurze Zeiträume unterbrochen werden muss:

- Abbruch des Bestandsbauwerks über der Hildesheimer Straße.
- Einheben der Hilfsbrücken.
- Temporäres Ausheben der Hilfsbrücken zur Durchführung von Ankerarbeiten.
- Ausbau der Hilfsbrücke und Herstellung des Endzustandes.

Hierfür wird als Ersatzmaßnahme, bei Unterbrechung des Bahnverkehrs, ein Schienenersatzverkehr eingerichtet. Die Unterbrechungen beschränken sich auf Zeiträume von wenigen Tagen, beispielsweise ein verlängertes Wochenende, und werden mit der ÜSTRA und der Straßenverkehrsbehörde abgestimmt.

Willmerstraße

Während der Bauzeit des Provisoriums wird der Verkehr der nördlichen Willmerstraße zwischen dem Baufeld des Provisoriums und dem Bestandsbauwerk geführt. Die Anbindungen an die Wagenfeldstraße sowie die Heuerstraße von der Willmerstraße aus sind somit zeitweise unterbrochen. Liegen bezüglich der Erreichbarkeit der nördlich der Willmerstraße gelegenen Gewerbegebiete besondere Anforderungen vor, werden diesbezüglich Lösungen mit den Betroffenen erarbeitet.

Nach der Fertigstellung des Provisoriums und erfolgter Verkehrsumlegung, wird das Bestandsbauwerk zurückgebaut und mit dem Bau des Tunnels begonnen. Hierzu wird der Verkehr des Südschnellweges auf dem Provisorium und der Verkehr der nördlichen Willmerstraße unter dem Provisorium geführt. Die südliche Willmerstraße wird bauzeitlich nach Süden verschoben (siehe Abbildung 150).

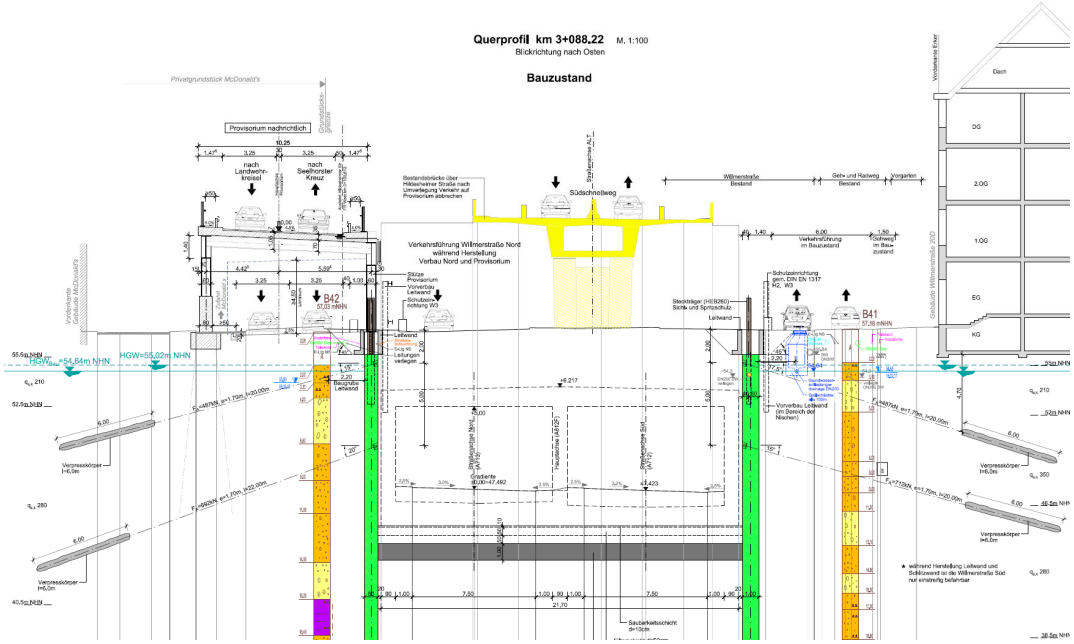


Abbildung 150: Bauzeitliche Verkehrsführung im Bereich der Willmerstraße

Schützenallee

Die Schützenallee wird, wie in Abbildung 147 dargestellt, während der Bauzeit des Tunnelbaudocks 3 bauzeitlich umverlegt. Nach Fertigstellung des Baudocks wird die Schützenallee in ihrer ursprünglichen und endgültigen Lage wiederhergestellt.

9.5 Erschließung der Baustelle

Baustraßen

Um die Lärm-, Staub- und Verkehrsbelastung der Anwohner sowie die Flächeneingriffe zu minimieren, wird weitestgehend auf eine Andienung der Baustelle über das nachgeordnete Netz verzichtet. Die Anbindung erfolgt über Rampen vom Bestand aus. Die Baustraßen verlaufen am Dammfuß des Bestandes. Südlich des Südschnellweges liegen sie somit im Bereich der zukünftigen Dammverbreiterung und können im Zuge der Herstellung dieser (Vor-Kopf-Bauweise) wieder zurückgebaut werden.

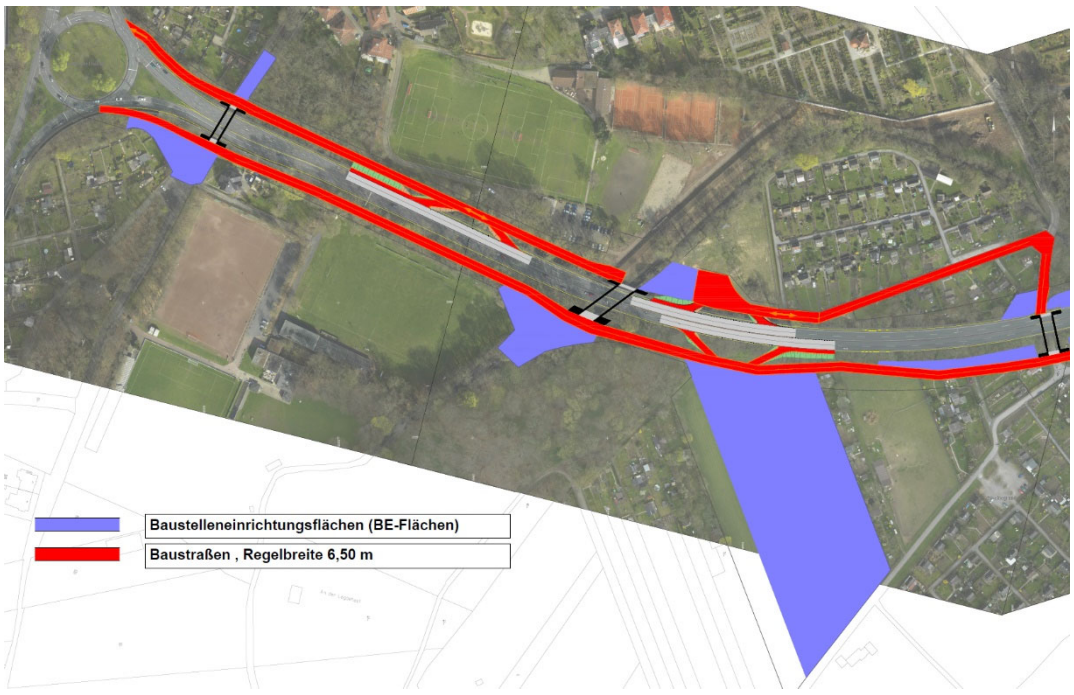


Abbildung 151: Vorgesehene Baustraßen und BE-Flächen im Bereich zwischen Landwehrkreisel und der Brücke „An der Bauerwiese“ (BW 03)

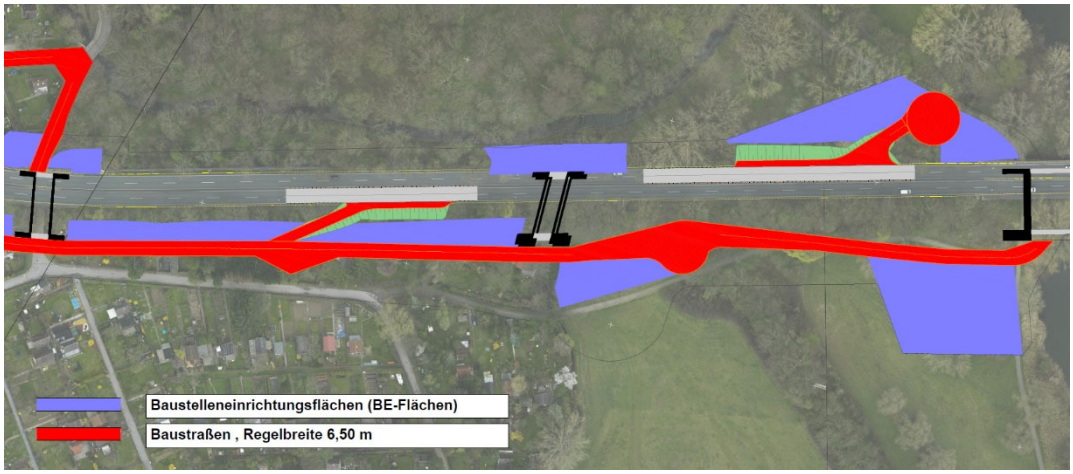


Abbildung 152: Vorgesehene Baustraßen und BE-Flächen im Bereich zwischen der Brücke „An der Bauerwiese“ (BW 03) und der Brücke über die Leineflutmulde (BW 05)



Abbildung 153: Vorgesehene Baustraßen und BE-Flächen im Bereich zwischen der Brücke über die Leineflutmulde (BW 05) und der Brücke über die Leine (BW 06)

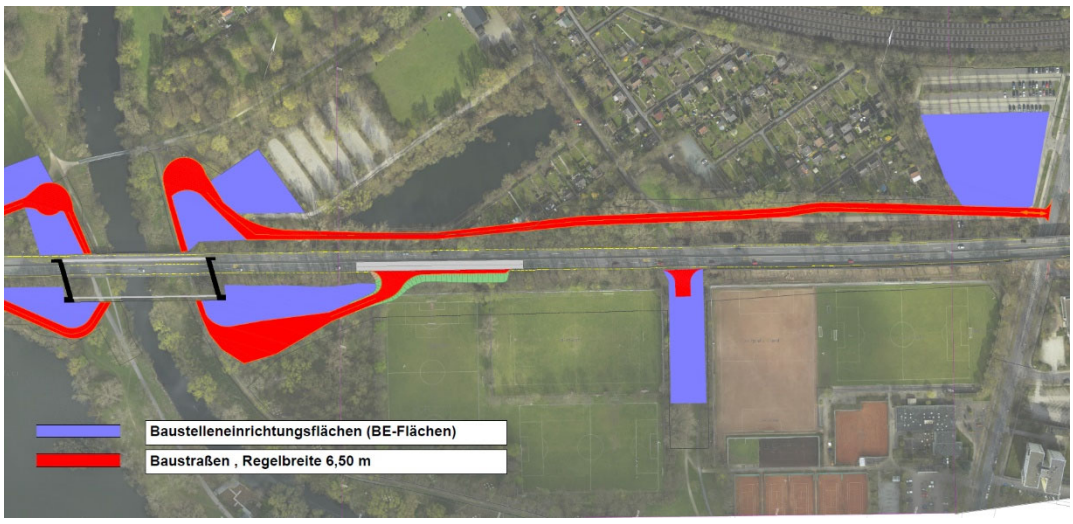


Abbildung 154: Vorgesehene Baustraßen und BE-Flächen im Bereich zwischen der Brücke über die Leine (BW 06) und der Schützenallee

Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen)

Baustelleneinrichtungsflächen werden im westlichen Projektbereich jeweils beidseitig an den Widerlagern der Brückenbauwerke am Dammfuß vorgesehen. Die Größe der Flächen beträgt je Widerlager und Seite ca. 1.000 – 2.500 m². Da aufgrund der Herstellung der Brückenbauwerke ohnehin eine Einschränkung der Verkehrsführung (teilweise 1+1-Verkehrsführung) erforderlich wird, stehen weitere Flächen für die Baustelleneinrichtung auf dem Damm zur Verfügung.

Für die Herstellung des Provisoriums und des Tunnels sowie des Abbruchs der Bestandsbrücke über die Hildesheimer Straße wird an der Schützenallee eine BE-Fläche mit ca. 5.500 m² vorgesehen (siehe Abbildung 127, Abschnitt 4.11.5). Des Weiteren ergeben sich Flächen für die Baustelleneinrichtung unter dem Bestandsbauwerk über die Hildesheimer Straße bzw. im Bereich der Baudocks des Tunnels, in welchen keine Bauarbeiten stattfinden.

Neben den BE-Flächen werden, wie in Abschnitt 4.11.5 beschrieben, Bereitstellungsflächen für die Deklarationsanalyse und Vorhaltung der Aushubmassen aus dem Bau des Tunnels für den späteren Einbau im Dammbereich eingerichtet.

9.6 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und Altlasten

Die Baumaßnahme wird in einem amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet durchgeführt. FFH-Gewässer sind hier nicht direkt betroffen.

Grundsätzlich gilt, dass für alle Bauwerke Wässer aus dem Rückbauprozess (z.B. Schneidwasser) nicht ohne entsprechende Vorbehandlung in die Gewässer eingeleitet werden. Eine etwaige wasserrechtliche Erlaubnis durch die UWB bleibt davon unberührt. Auch sind entsprechende Maßnahmen zur Begrenzung des Eintrags von (unschädlichen) Stoffen in die Gewässer und zur Reduktion der Aufwirbelungen von Sedimenten zu ergreifen.

Sofern Schneidwässer potenziell in die Gewässer gelangen können oder Sedimenteinträge bzw. Aufwirbelungen zu erwarten sind, gelten folgende Schutzmaßnahmen:

- Auffangvorrichtungen für die gezielte Aufnahme von Schneidwasser und Abbruchgut
- Behandlung der Schneidwässer mittels Neutralisations- und Absetzanlagen, sofern eine Einleitung in die Gewässer vorgesehen ist
- Verrohrung der Gewässer, sofern zulässig und technisch möglich
- Sedimentation mittels Sandfänge (unterstromseitig), sofern technisch möglich

Es wird im Zusammenhang mit der Baudurchführung und zu den bauzeitlichen Maßnahmen (dies schließt den Rückbau der Brückenbauwerke ein) auf den landschaftspflegerischen Begleitplan (Unterlage 19 des FE) und die Maßnahmenblätter sowie die Maßnahmenpläne (LBP, Unterlage 9 des FE) verwiesen, insbesondere Maßnahmenblatt 1.5 V und 1.7 V. Gleichzeitig sind die Angaben in der Unterlage 18.1, „Wasserrechtliche Tatbestände“ zu beachten.

Der bauzeitliche Zustand innerhalb des Überschwemmungsgebietes des HQ100 wird als temporärer Zustand angesehen, sodass keine gesonderte wasserrechtliche Erlaubnis für die Errichtung von baulichen Anlagen innerhalb des Überschwemmungsgebietes (§ 78 WHG) erforderlich wird. Dies gilt damit gleichzeitig für den Rückbau der Bauwerke.

Notwendige Baustelleneinrichtungsflächen, Baucontainer, Behelfskonstruktionen, etc. können unter Berücksichtigung von z. B. logistischen und funktionalen Gesichtspunkten nur im Überschwemmungsgebiet untergebracht werden, da keine Alternativstandorte möglich sind.

Die Anlagen sind so anzulegen und zu betreiben, dass kein Abtreiben bzw. Verdriften der Anlagen und insbesondere kein Eintrag von wassergefährdenden Stoffen in Oberflächengewässer und in das Grundwasser erfolgen kann. Damit sind zugleich Wässer und Stoffe aus dem Rückbauprozess eingeschlossen.

Bei auflaufendem Hochwasser, spätestens beim Ausufern von Gewässern, sind alle beweglichen Anlagen, Materialien etc. aus dem Wirkbereich eines möglichen Hochwassers zu entfernen.

Die Forderung nach einem, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erforderlichen, Freibord über der HQ100–Wasserspiegellinie ist bei bauzeitlichen Zuständen nicht anzuwenden. Dies gilt für Traggerüste sowohl für die Herstellung der Ersatzneubauten als auch analog für etwaige Baubehelfe sowie Hilfsvorrichtungen im Rahmen des Rückbaus.

9.7 Baulärm

Aufgrund der, insbesondere im östlichen Projektbereich, am Baufeld angrenzenden Wohnbebauung, wurden im Zuge der Planung Beurteilungen des zu erwartenden Baulärms durchgeführt.

Für weitere Informationen wird an dieser Stelle auf Abschnitt 6.1 verwiesen.

Die Untersuchungen sind in Unterlage 17.1.4 dokumentiert.

9.8 Bauzeitliche Gewässerum- und -überleitungen

Im Zuge der Herstellung der Brücke „Ihme“ BW 02 und der damit verbundenen Anpassung der Gewässerführung wird eine Verrohrung, wie in Abschnitt 4.7.5 beschrieben, erforderlich. Bei der Brücke „Maschgraben“ wird der bestehende Rohrdurchlass, welcher durch das Brückenbauwerk ersetzt wird, während der Bauzeit temporär verlängert, um einen Eintrag von Stoffen, welche aus dem Bau bzw. Rückbau resultieren, zu vermeiden.

Des Weiteren ist an der südlichen Seite des Bauwerks während der Bauzeit eine provisorische Überführung für Baufahrzeuge erforderlich.

9.9 Kampfmittelfreiheit

Im Zuge der Baugrundsondierungen wurden Luftbilder bezüglich der Kampfmittelfreiheit ausgewertet. Sowohl im westlichen als auch östlichen Projektbereich wurden Verdachtsflächen ermittelt. Die Untersuchungen sind im Zuge der Ausführung zu vertiefen. Vor Baubeginn der jeweiligen Baumaßnahme erfolgt eine Sondierung nach Kampfmitteln und Munitionsresten im Trassenverlauf bzw. dem jeweiligen Baufeld.

9.10 Grunderwerb

Der für die Durchführung des Bauvorhabens erforderliche Grund und Boden wird vom Träger der Straßenbaulast käuflich erworben bzw. vorübergehend oder dauerhaft beansprucht.

Die Flächen für den Grunderwerb unterscheiden sich in dauerhaft zu erwerbende Flächen, vorübergehend in Anspruch zu nehmende Flächen und dauerhaft zu beschränkende Flächen. In den vorübergehend in Anspruch zu nehmenden Flächen sind Baustelleneinrichtungsflächen, Flächen für bauzeitliche Umfahrungen und technologisch bedingte Arbeitsstreifen enthalten. Diese Flächen müssen nach Abschluss der Bauarbeiten in ihrem ursprünglichen Zustand wieder hergestellt werden. Dauerhaft zu beschränkende Flächen liegen im Bereich der Anker des Verbaus des Tunnelbauwerks vor. Diese werden nach Durchführung der Baumaßnahme nicht mehr benötigt, verbleiben jedoch im Baugrund. Die dauerhaft zu erwerbenden Flächen umfassen die Flächen innerhalb der Grunderwerbsgrenze, welche zur Herstellung der Bauwerke sowie des Streckenausbaus und der späteren Unterhaltung benötigt werden.

Die Höhe der zu zahlenden Entschädigung für Grunderwerb, Wirtschaftserschwernisse, Aufwuchs und sonstige Nachteile wird außerhalb des Planfeststellungsverfahrens in Verhandlungen festgelegt.

Für die Durchführung der Baumaßnahme ist kein Abbruch eines Wohngebäudes erforderlich. Der Rückbau vereinzelter Kleingartenanlagen sowie Überdachungen und eines Lagergebäudes wird jedoch notwendig. Für detailliertere Informationen wird hier auf die Grunderwerbspläne sowie das Grunderwerbsverzeichnis verwiesen (Unterlage 10).