

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Darstellung des Vorhabens</b>	<b>10</b>
1.1	Planerische Beschreibung	10
1.2	Straßenbauliche Beschreibung	11
1.3	Streckengestaltung	12
<b>2</b>	<b>Begründung des Vorhabens</b>	<b>13</b>
2.1	Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren	13
2.2	Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung	14
2.3	Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan)	14
2.4	Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens	14
2.4.1	Ziele der Raumordnung/Landesplanung und Bauleitplanung	14
2.4.2	Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse	16
2.4.3	Verbesserung der Verkehrssicherheit	20
2.5	Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen	21
2.6	Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses	21
<b>3</b>	<b>Vergleich der Varianten und Wahl der Linie</b>	<b>22</b>
3.1	Beschreibung des Untersuchungsgebietes	22
3.2	Beschreibung der untersuchten Varianten	22
3.3	Variantenvergleich	31
3.4	Gewählte Linie	37
<b>4</b>	<b>Technische Gestaltung der Baumaßnahme</b>	<b>48</b>
4.1	Ausbaustandard	48
4.1.1	Entwurfs- und Betriebsmerkmale	48
4.1.2	Vorgesehene Verkehrsqualität	49
4.1.3	Gewährleistung der Verkehrssicherheit	49
4.2	Bisherige/zukünftige Straßennetzgestaltung	50
4.3	Linienführung	51
4.3.1	Beschreibung des Trassenverlaufs	51
4.3.2	Zwangspunkte	52
4.3.3	Linienführung im Lageplan	53
4.3.4	Linienführung im Höhenplan	53
4.3.5	Räumliche Linienführung und Sichtweiten	53
4.4	Querschnittsgestaltung	54
4.4.1	Querschnittselemente und Querschnittsbemessung	54
4.4.2	Fahrbahnbefestigung	54
4.4.3	Böschungsgestaltung	56
4.4.4	Hindernisse in Seitenräumen	56
4.5	Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten	56
4.5.1	Anordnung von Knotenpunkten	56
4.5.2	Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte	57

<b>4.5.3</b>	<b>Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten</b>	<b>59</b>
<b>4.6</b>	<b>Besondere Anlagen</b>	<b>59</b>
<b>4.6.1</b>	<b>Rastanlagen und Nebenanlagen</b>	<b>59</b>
<b>4.6.2</b>	<b>Anlagen des ruhenden Verkehrs</b>	<b>59</b>
<b>4.7</b>	<b>Ingenieurbauwerke</b>	<b>60</b>
<b>4.7.1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>60</b>
<b>4.7.2</b>	<b>Brücken</b>	<b>60</b>
4.7.2.1	Bauwerk BW 1 A – Brücke An der Wuhlheide	60
4.7.2.2	Eisenbahnüberführung EÜ 1 der DB-Strecke 6149 (Fernbahn) über die TVO	63
4.7.2.3	Straßenüberführung SÜ 1 - Brücke im Zuge der TVO über die DB-Strecke 6148 (Fernbahn)	66
4.7.2.4	Straßenüberführung SÜ 2 - Brücke im Zuge der TVO über die DB-Strecken 6004 (S-Bahn) und 6153 (Fernbahn)	68
4.7.2.5	Eisenbahnüberführung EÜ 2 der DB-Strecke 6080 (Fernbahn) über die TVO	72
4.7.2.6	Straßenüberführung SÜ 3 – Brücke im Zuge der TVO über die U-Bahnlinie 5	75
4.7.2.7	Straßenüberführung SÜ 4 - Brücke im Zuge der TVO über die DB-Strecke 6070 (Fernbahn)	77
4.7.2.8	Eisenbahnüberführung EÜ 3 der DB-Strecke 6070 (Fernbahn) über die TVO	80
4.7.2.9	Eisenbahnüberführung EÜ 4 der DB-Strecke 6080 (BAR) (Fernbahn) über die TVO	83
4.7.2.10	Bauwerk BW 2B – Straßenbrücke	86
4.7.2.11	Bauwerk BW 2D – Geh- und Radwegbrücke	88
<b>4.7.3</b>	<b>Trogbauwerke</b>	<b>89</b>
4.7.3.1	Trogbauwerk im Zuge der TVO unter der DB-Strecke 6080 (BAR) (Fernbahn)	89
4.7.3.2	Bauwerk BW 2A und BW 2C – Trogbauwerke	91
<b>4.7.4</b>	<b>Stützbauwerke</b>	<b>93</b>
4.7.4.1	Stützbauwerke am Bauwerk BW 1	94
4.7.4.2	Stützbauwerke anschließend am Trog unter der DB-Strecke 6080 (Fernbahn)	95
4.7.4.3	Stützbauwerke am Bauwerk SÜ 3	96
4.7.4.4	Stützbauwerke am Bauwerk SÜ 4	96
4.7.4.5	Stützbauwerke am Bauwerk BW 2	97
4.7.4.6	Stützbauwerke im Zuge der TVO	98
<b>4.7.5</b>	<b>Sonderbauwerke der Entwässerung</b>	<b>100</b>
4.7.5.1	Retentionsbodenfilter	100
4.7.5.2	Speicherbecken mit Pumpwerk	108
<b>4.7.6</b>	<b>Stützwände ≤ 1,5 m</b>	<b>113</b>
<b>4.7.7</b>	<b>Ersatzloser Rückbau vorhandener Ingenieurbauten</b>	<b>113</b>
4.7.7.1	FÜ Bf Wuhlheide (SÜ 2)	113
4.7.7.2	PU Fußgängertunnel Schackelsterstraße (SÜ 3)	114
4.7.7.3	Widerlager (SÜ 3)	114
4.7.7.4	Märkische-Allee-Brücke (BW 2M)	114
<b>4.8</b>	<b>Lärmschutzanlagen</b>	<b>115</b>
<b>4.9</b>	<b>Öffentliche Verkehrsanlagen</b>	<b>116</b>
<b>4.9.1</b>	<b>Busverkehr</b>	<b>116</b>
<b>4.9.2</b>	<b>TRAM-Anlagen</b>	<b>116</b>
<b>4.10</b>	<b>Leitungen</b>	<b>117</b>

<b>4.11</b>	<b>Baugrund/Erdarbeiten</b>	<b>118</b>
<b>4.12</b>	<b>Entwässerung</b>	<b>122</b>
<b>4.13</b>	<b>Straßenausstattung</b>	<b>134</b>
<b>5</b>	<b>Angaben zu den Umweltauswirkungen</b>	<b>135</b>
<b>5.1</b>	<b>Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit</b>	<b>135</b>
<b>5.1.1</b>	<b>Bestand</b>	<b>135</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Umweltauswirkungen</b>	<b>137</b>
5.1.2.1	Baubedingte Umweltauswirkungen	137
5.1.2.2	Anlagebedingte Umweltauswirkungen	139
5.1.2.3	Betriebsbedingte Umweltauswirkungen	139
5.1.2.4	Bewertung der Umweltauswirkungen	140
<b>5.2</b>	<b>Naturhaushalt</b>	<b>141</b>
<b>5.2.1</b>	<b>Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt</b>	<b>141</b>
5.2.1.1	Bestand	141
5.2.1.2	Umweltauswirkungen	144
5.2.1.3	Bewertung der Umweltauswirkungen	148
<b>5.2.2</b>	<b>Fläche und Boden</b>	<b>148</b>
5.2.2.1	Bestand	148
5.2.2.2	Umweltauswirkungen	149
5.2.2.3	Bewertung der Umweltauswirkungen	151
<b>5.2.3</b>	<b>Wasser</b>	<b>151</b>
5.2.3.1	Bestand	151
5.2.3.2	Umweltauswirkungen	154
5.2.3.3	Bewertung der Umweltauswirkungen	155
<b>5.2.4</b>	<b>Luft und Klima</b>	<b>155</b>
5.2.4.1	Bestand	155
5.2.4.2	Umweltauswirkungen	157
5.2.4.3	Bewertung der Umweltauswirkungen	158
<b>5.3</b>	<b>Landschaft</b>	<b>159</b>
<b>5.3.1</b>	<b>Bestand</b>	<b>159</b>
<b>5.3.2</b>	<b>Umweltauswirkungen</b>	<b>161</b>
5.3.2.1	Baubedingte Umweltauswirkungen	161
5.3.2.2	Anlagebedingte Umweltauswirkungen	161
5.3.2.3	Betriebsbedingte Umweltauswirkungen	161
5.3.2.4	Bewertung der Umweltauswirkungen	162
<b>5.4</b>	<b>Kulturgüter und sonstige Sachgüter</b>	<b>162</b>
<b>5.4.1</b>	<b>Bestand</b>	<b>162</b>
<b>5.4.2</b>	<b>Umweltauswirkungen</b>	<b>163</b>
5.4.2.1	Bau- und anlagebedingte Umweltauswirkungen	163
5.4.2.2	Bewertung der Umweltauswirkungen	163
<b>5.5</b>	<b>Artenschutz</b>	<b>163</b>
<b>5.6</b>	<b>Natura 2000-Gebiete</b>	<b>165</b>
<b>5.7</b>	<b>Weitere Schutzgebiete</b>	<b>165</b>

<b>6</b>	<b>Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen</b>	<b>166</b>
<b>6.1</b>	<b>Lärmschutzmaßnahmen</b>	<b>166</b>
<b>6.1.1</b>	<b>Rechtliche Grundlagen</b>	<b>166</b>
<b>6.1.2</b>	<b>Rechtliche Einstufung der Baumaßnahme</b>	<b>166</b>
6.1.2.1	Neubau	166
6.1.2.2	Erheblicher baulicher Eingriff	167
6.1.2.3	Erheblicher baulicher Eingriff im nachgeordneten Straßennetz	167
6.1.2.4	Bauzeitliche Umfahrung des Knotens B 1/B 5/B 158	167
<b>6.1.3</b>	<b>Schutzbedürftige Bebauung im Einwirkungsbereich der Baumaßnahme</b>	<b>168</b>
<b>6.1.4</b>	<b>Schalltechnische Berechnungsergebnisse nach 16. BImSchV</b>	<b>169</b>
6.1.4.1	Straßendeckschicht	169
6.1.4.2	Neubau TVO	170
6.1.4.3	Erheblicher baulicher Eingriff am Knoten B 1/B 5/B 158	171
6.1.4.4	Erheblicher baulicher Eingriff im Bereich EÜ 1 bis EÜ 4	171
6.1.4.5	Bauzeitliche Umfahrung des Knotens B 1/B 5/B 158	172
<b>6.1.5</b>	<b>Gesamtlärbetrachtung</b>	<b>172</b>
<b>6.1.6</b>	<b>Auswirkungen im nachgeordneten Straßennetz</b>	<b>173</b>
<b>6.1.7</b>	<b>Verbleibende Anspruchsberechtigungen</b>	<b>174</b>
<b>6.2</b>	<b>Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen</b>	<b>176</b>
<b>6.3</b>	<b>Maßnahmen zum Gewässerschutz</b>	<b>177</b>
<b>6.4</b>	<b>Landschaftspflegerische Maßnahmen</b>	<b>177</b>
<b>6.5</b>	<b>Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete</b>	<b>180</b>
<b>6.6</b>	<b>Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht</b>	<b>180</b>
<b>7</b>	<b>Kosten</b>	<b>181</b>
<b>8</b>	<b>Verfahren</b>	<b>182</b>
<b>9</b>	<b>Durchführung der Baumaßnahme</b>	<b>183</b>
9.1	Bauabschnitte und zeitliche Abwicklung	183
9.2	Verkehrsführung während der Bauzeit	184
9.3	Erschließung der Baustelle	184
9.4	Flächennutzung während der Bauzeit	185
9.5	Immissionsschutz während der Bauzeit	185

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Stauanteile HVZ früh und spät	18
Abbildung 2:	Untersuchte Variante 1.0	26
Abbildung 3:	Untersuchte Variante 1.1	26
Abbildung 4:	Untersuchte Variante 2	27
Abbildung 5:	Untersuchte Variante 2.1	27
Abbildung 6:	Untersuchte Variante 2.0mod	28
Abbildung 7:	Untersuchte Variante 2.2	28
Abbildung 8:	Untersuchte Variante 2.3	29
Abbildung 9:	Übersicht Kombinationstrassen	29
Abbildung 10:	Aufteilung des Straßenraums der TVO	48
Abbildung 11:	schematische Darstellung des Filteraufbaus	101
Abbildung 12:	Regelquerschnitt für den Betriebsweg nach Regelblatt 18 der Berliner Wasserbetriebe	103
Abbildung 13:	Einteilung in Entwässerungsabschnitte	124
Abbildung 14:	Übersicht Nachgeordnetes Straßennetz	174

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1:	Übersicht über angrenzende Bebauungspläne	16
Tabelle 2:	Kreuzende Verkehrsanlagen	50
Tabelle 3:	Straßenbelastungsklassen	54
Tabelle 4:	Vorgesehene Ingenieurbauwerke (Brücken)	60
Tabelle 5:	Vorgesehene Trogbauwerke	89
Tabelle 6:	Vorgesehene Stützbauwerke	94
Tabelle 7:	Vorgesehene Entwässerungsbauwerke	100
Tabelle 8:	Vorgesehene Stützwände $\leq 1,5$ m	113
Tabelle 9:	Vorgesehene Lärmschutzwände	116
Tabelle 10:	Übersicht der vorliegenden Baugrundgutachten	119
Tabelle 11:	Übersicht der Sonderbauwerke der Entwässerung	129
Tabelle 12:	Geplante Regenwasserkanäle	130
Tabelle 13:	Bewertung der Erholungsnutzung	137
Tabelle 14:	Gebäude mit Grenzwertüberschreitungen (nach Unterlage 17.1)	139
Tabelle 15:	Übersicht zu den artenschutzrechtlich begründeten Vermeidungsmaßnahmen und den CEF-Maßnahmen	164
Tabelle 16:	Immissionsgrenzwerte entsprechend 16. BImSchV	166
Tabelle 17:	Einwirkungsbereiche der Baumaßnahme	169
Tabelle 18:	Straßendeckschichtkorrekturen für Geschwindigkeiten $\leq 60$ km/h	169
Tabelle 19:	Gegenüberstellung Schwerverkehrsanteile TVO - Standardwerte RLS-19	169
Tabelle 20:	Lärmschutzmaßnahmen an TVO	170
Tabelle 21:	verbleibende Betroffenheiten EÜ 2	171
Tabelle 22:	Verkehrsmengen im nachgeordneten Straßennetz	174
Tabelle 23:	Passiver Lärmschutz	176
Tabelle 24:	Gesamtumfang der Maßnahmen (vgl. Unterlage 9.3)	179

## Quellenverzeichnis

- [1] Verordnung über die Erlaubnisfreiheit für das schadloze Versickern von Niederschlagswasser (Niederschlagswasserfreistellungsverordnung - NWFreiV) vom 24. August 2001
- [2] Hinweisblatt „Begrenzung der Regenwassereinleitung bei Bauvorhaben in Berlin“ (BReWa-BE, Stand 01/2018)
- [3] Hinweisblatt „Begrenzung der Regenwassereinleitung bei Bauvorhaben in Berlin“ (BReWa-BE, Stand 07/2021)
- [4] Merkblatt DWA-M153: "Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser", DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., August 2007.
- [5] Hinweisblatt 2 zur Antragstellung: Versickerung von Niederschlagswasser Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Stand: 07/2018.
- [6] Digitaler Geodatenkatalog Berlin, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt  
[www.stadtentwicklung.berlin.de/geoinformation/fis-broker/](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/geoinformation/fis-broker/)
- [7] Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten" (RiStWag), Ausgabe 2016 FGSV Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 27.01.2017.
- [8] Arbeitsblatt DWA-A178: "Retentionsbodenfilteranlagen", DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Juni 2019; korrigierte Fassung Oktober 2019.
- [9] Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch Einleitung von behandelten Straßenabflüssen, Tangentialverbindung Ost – Anhang zum FB WRRL , ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH, September 2023.
- [10] erwin\* – Regenwasserbewirtschaftung, Version 4.0 entwickelt von der Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH, Hannover 2000.
- [11] Arbeitsblatt DWA-A117: "Bemessung von Regenrückhalteräumen", DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Dezember 2013; korrigierter Stand: Februar 2014.
- [12] Arbeitsblatt DWA-A118: "Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen", DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., März 2006; korrigierte Fassung September 2011.

## Anlagenverzeichnis

- |          |   |
|----------|---|
| Anlage 1 | Übersicht der Ingenieurbauwerke               |
| Anlage 2 | Übersicht der Sonderbauwerke der Entwässerung |
| Anlage 3 | Übersicht der Lärmschutzanlagen               |

## Abkürzungsverzeichnis

ABS	Ausbaustrecke
A-/E-Maßnahmen	Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen im Zuge der Umweltplanung
AdW	Straße „An der Wuhlheide“
AVM	Allgemeines Verkehrsmodell 2030
BAR	Berliner Außenring (Strecke der DB AG)
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
Bf	Bahnhof
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BVG	Berliner Verkehrsbetriebe
BW	Bauwerk
BWB	Berliner Wasserbetriebe
CEF	Continuous Ecological Functionality
DTV-WT	werktägliche durchschnittliche Verkehrsstärke
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
ErsatzbaustoffV	Ersatzbaustoffverordnung
EÜ	Eisenbahnüberführung
FAR	Formalisiertes Abwägungs- und Rangordnungsverfahren
FB	Fremdbestandteil
FFH-R	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie
FNP	Flächennutzungsplan
FÜ	Fußgängerüberführung
GOK	Geländeoberkante
GPO	Gelenkpunkt Ost
GPW	Gelenkpunkt West
HBS	Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
Hk	Kuppenhalbmesser
HVZ	Hauptverkehrszeiten
Hw	Wannenhalbmesser
Kfz/WT	Kraftfahrzeuge /Werktag
KöpStr	Köpenicker Straße
KP	Knotenpunkt
KUK	Konstruktionsunterkante
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
MID	Magnetinduktiver Durchflussmesser
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NHN	Normalhöhennull
NMIV	Nichtmotorisierter Individualverkehr
NVT	Nahverkehrstangente
OK	Oberkante
PFU	Planfeststellungsunterlage

PW	Pumpwerk
QSV	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs
RAL	Richtlinie für die Anlage von Landstraßen
RASt 06	Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen
RBF	Retentionsbodenfilter
RiL	Richtlinie
RiStWag	Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten
RiZ-ING	Richtzeichnungen für Ingenieurbauten
RLS 19	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (Ausgabe 2019)
ROV	Raumordnungsverfahren
RPS	Richtlinie für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme
RRB	Regenrückhaltebecken
RStO	Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen
SR	Schutzrohr
StEP MoVe	Stadtentwicklungsplan Mobilität und Verkehr des Landes Berlin
SÜ	Straßenüberführung
TK-Kabel	Kabel der Deutschen Telekom
UK	Unterkante
VFT-Träger	Verbund-Fertigteil-Träger
VKE	Verkehrswirksame Einheit
VLB	Verkehrslenkung Berlin
WN	Werknorm
ZTV- ING	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten

## Vorbemerkung

Das Neubauvorhaben „Weiterbau der TVO – Tangentialverbindung Ost“ wird aus Fördermitteln der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW) und Mitteln der Investitionsplanung des Landes Berlin (I-Plan) unter folgenden Titeln realisiert:

### **Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW)**

„Neubau der Tangentialen Verbindung Ost (TVO) zur Anbindung angrenzender Gewerbegebiete in Berlin Treptow-Köpenick, Lichtenberg und Marzahn-Hellersdorf an das überregionale Verkehrsnetz (GA-Infra:12/14)“

### **Investitionsplanung des Landes Berlin (I-Plan)**

„Neubau einer Straßenverbindung „An der Wuhlheide“ bis Märkische Allee (Weiterbau der TVO – Tangentialverbindung Ost)“

Für die Planfeststellungsunterlage wird nachfolgender Titel verwendet:

## **„Weiterbau der TVO – Tangentialverbindung Ost“**

## **1 Darstellung des Vorhabens**

### **1.1 Planerische Beschreibung**

Die Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt plant die TVO von der Spindlersfelder Straße über einen Knotenpunkt mit der Köpenicker Straße bis zur Märkischen Allee für das zukünftige Verkehrsaufkommen *des Wirtschafts-, Individual- und Radverkehrs* zu bauen.

Mit der geplanten Maßnahme ist die Fortsetzung des südlichen Abschnitts der TVO, der bereits im Bereich zwischen der Bundesstraße B 96a Adlergestell weiterführend über den Glienicker Weg und die Spindlersfelder Straße bis zur Straße „An der Wuhlheide“ vorhanden ist, vorgesehen. Mit einer Länge von ca. 7,2 km ist zwischen der Spindlersfelder Straße im Süden und der Märkischen Allee (B 158) im Norden eine neue Straßenverbindung herzustellen. Somit wird der Lückenschluss mit dem nördlichen Abschnitt der TVO von der Märkischen Allee bis an die Berliner Stadtgrenze und die Anbindung an das Hauptstraßennetz der östlichen Bezirke Berlins erreicht. Im Bestand sind die Straßenzüge Glienicker Weg - Spindlersfelder Straße sowie die Märkische Allee 4-streifig bzw. im Kreuzungsbereich 6-streifig ausgebaut.

Die Verkehrsplanung für den Bereich von Spindlersfelder Straße bis Märkische Allee ist Teil der umfassenden Neukonzeption einer tangentialen Verbindung für den *Wirtschafts- und Individualverkehr* (Kraftfahrer, Radfahrer und Fußgänger) und dem öffentlichen Nahverkehr (Busse und Straßenbahnen). Wesentlicher Bestandteil der Verkehrsplanung ist die Erarbeitung eines Querschnittes unter gleichrangiger Berücksichtigung aller Verkehrsteilnehmenden und dem Neubau der Verkehrsanlage auf das notwendige und städtebaulich verträgliche Maß.

Hierzu gehören auch die Anbindungen der Straße „An der Wuhlheide“ inklusive Folgemaßnahmen der Straßenbahnanlage, der Köpenicker Straße und der Straße Alt-Friedrichsfelde (B 1/B 5) sowie die Fußgänger- und Radfahranbindung an den Richard-Kolkwitz-Weg mit Verbindung zur Rägelineer Straße. Die neue Verkehrsverbindung benötigt 6 Straßenüberführungsbauwerke und 4 Eisenbahnüberführungsbauwerke mit Folgemaßnahmen

an den jeweils zu querenden Eisenbahnanlagen. Es werden Bushaltestellen mit fuß- und radläufiger Anbindung in die Wohngebiete vorgesehen. Das Wohngebiet Biesdorf-Süd wird durch eine Lärmschutzwand zwischen der Fahrbahn und den Nebenanlagen geschützt.

Der in der vorliegenden Unterlage geplante Neu- und Umbaubereich umfasst den südlichen Bereich mit der Straße „An der Wuhlheide“/Spindlersfelder Straße bis einschließlich des nördlichen Bereiches der Straße Alt-Friedrichsfelde/Märkische Allee und führt weitestgehend durch unbebautes Gelände.

## 1.2 Straßenbauliche Beschreibung

Die neu zu bauende Straßenverbindung TVO von Bau-km 0+016 bis Bau-km 7+220 ist der Lückenschluss zwischen der Straße „An der Wuhlheide“ und der Märkischen Allee. Sie schließt im Süden am Knotenpunkt Spindlersfelder Straße/Straße „An der Wuhlheide“ an und endet im Norden mit der Anbindung an die Märkische Allee.

Die Trasse orientiert sich südlich der Querung der Rudolf-Rühl-Allee am Gelände, überquert diese und die nachfolgende Bahntrasse östlich des Bahnhofs Wuhlheide, kreuzt die Köpenicker Straße und nähert sich danach dem Berliner Außenring (BAR) der Deutschen Bahn AG an. Bei Bau-km 4+840 unterquert sie den BAR zum ersten Mal, verläuft bis Bau-km 6+530 westlich des BAR und unterquert dann den BAR ein zweites Mal, um anschließend wieder zur Märkischen Allee einzuschwenken. Bei Bau-km 6+900 kreuzt die TVO die Straße Alt-Biesdorf (B 1/B 5) und bindet nachfolgend an die Märkische Allee an.

Es ist ein 4-streifiger Straßenquerschnitt mit Geh- Radweg in Anlehnung an die RASt 06 vorgesehen. Der Regelquerschnitt beträgt 26 m.

Folgende lichtsignalgeregelte Knotenpunkte sind geplant:

- „An der Wuhlheide“ – TVO teilplanfreier Knotenpunkt
- Köpenicker Straße – TVO plangleicher Knotenpunkt
- B 1/B 5 – TVO teilplanfreier Knotenpunkt

Prägende Streckenbauwerke:

- Bauwerk BW 1 Straßenüberführung „An der Wuhlheide“
- Eisenbahnüberführung EÜ 1
- Straßenüberführung SÜ 1
- Straßenüberführung SÜ 2
- Eisenbahnüberführung EÜ 2 und Trogkonstruktion
- Straßenüberführung SÜ 3 „U-Bahn U5“
- Straßenüberführung SÜ 4
- Eisenbahnüberführung EÜ 3
- Eisenbahnüberführung EÜ 4
- Bauwerk BW 2 Knotenpunkt B 1/B 5

Die Verkehrsanlage erhält die erforderliche Straßenausstattung (Beleuchtung, Beschilderungen, Markierungen, Lichtsignalanlagen, Straßenbäume). Teilweise werden Lärmschutzwände eingeordnet.

Das anfallende Oberflächenwasser der Fahrbahnen wird über Straßenabläufe und ein Rohrkanalnetz den Bodenfiltern zur Reinigung zugeführt und über mehrere Einleitpunkte in Vorfluter abgeleitet. Die Entwässerung der Nebenanlagen wird über Flächenversickerung realisiert.

### **1.3 Streckengestaltung**

Der Streckenverlauf erfolgt in Bündelung mit dem vorhandenen Schienenweg des BAR.

Zur Umsetzung des Vorhabens wurde eine Variantenuntersuchung für den Streckenverlauf durchgeführt.

## 2 Begründung des Vorhabens

### 2.1 Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren

„Die Pläne für eine Entlastungsstraße zwischen dem Nordosten und dem Südosten Berlins gehen bis in das vergangene Jahrhundert zurück. Schon in den 1920er Jahren gab es Vorstellungen für eine leistungsfähige Straßenverbindung zwischen Ahrensfelde und Adlershof. Im Generalverkehrsplan der Hauptstadt der DDR (Stand 1969) waren vier Tangenten zur Bewältigung der Verkehrsströme geplant (Radial-Ring-System zur Entlastung der auf die Innenstadt ausgerichteten Radialen und Ableitung der tangentialen Verkehre), u.a. zwischen der B 96a - Grünauer Kreuz und dem Blumberger Damm, ehemals Otto-Buchwitz-Straße. Mit dem Bau der Großwohnsiedlung Marzahn in den 1970er Jahren wurde mit der Märkischen Allee (B 158) dann der nördliche Abschnitt der Tangentialverbindung errichtet. Er führt von der Stadtgrenze in Ahrensfelde bis zur B 1/B 5 in Biesdorf.

Mit den politischen Veränderungen in den 1990er Jahren bildeten die Planungen des Magistrats der Stadt die Grundlage für weitere Untersuchungen und Bewertungen in Vorbereitung auf den FNP und StEP Verkehr. Die Planungen zur Entlastungsstraße TVO wurden aufgegriffen und weiter vorangetrieben.

In den 90er Jahren erfolgten die Ausarbeitungen zur Notwendigkeit und Bedeutung der verschiedenen Abschnitte, wobei der Raum Köpenick Priorität erhielt. Der Bau des südlichen Teilstücks der TVO ist fertiggestellt. Er verläuft von der Straße „An der Wuhlheide“ über die Spindlersfelder Straße und den Glienicker Weg bis zum Adlergestell. Das südliche Teilstück entlastet vor allem die Köpenicker Altstadt und die Dörpfeldstraße vom Durchgangsverkehr und ist Teil des Köpenicker Tangentensystems um die Altstadt. Der Glienicker Weg wurde in den vergangenen Jahren ebenfalls ausgebaut, so dass durchgehend vom Adlergestell bis zur Straße „An der Wuhlheide“ eine leistungsfähige Straßenverbindung vorhanden ist.<sup>1</sup>

In den vergangenen Jahren wurden u.a. folgende Voruntersuchungen zur neuen Straßenverbindung zwischen der Spindlersfelder Straße und Märkischen Allee durchgeführt:

- Verkehrliche Analyse des bestehenden übergeordneten Straßennetzes und Entwicklung von Vorschlägen zur Verbesserung der Verkehrssituation im Stadtraum zwischen B 1/B 5 und B 96a sowie Stadtgrenze und Treskowallee (VIC-Berlin i. A. der SenStadtUm VII, 2008)
- TVO Abschnitt zwischen der Straße „An der Wuhlheide“ und B 1/B 5 in Berlin, Machbarkeitsstudie mit Variantenvergleich (Vepro i. A. der Sen-StadtUm VII, 2009)
- TVO Abschnitt zwischen Straße „An der Wuhlheide“ und B 1/B 5 in Berlin, Untersuchung zur Vierstreifigkeit (Vepro i. A. der SenStadtUm VII, 2010)
- TVO - vertiefende Untersuchung zur Anbindung aus Marzahn-Hellersdorf (Ingenieurgemeinschaft Gnade GmbH i. A. der SenStadtUm VII, 2013).

Die Ermittlung der Vorzugsvariante erfolgte in Anlehnung an das Formalisierte Abwägungs- und Rangordnungsverfahren (FAR) in 2 Stufen unter Anwendung der Kriterien Verkehrswirksamkeit, Technische Machbarkeit, Stadtplanung und Städtebau, Umwelt und Kosten. Zusätzlich wurde eine artenschutzrechtliche Risikoabschätzung bereits zu diesem Zeitpunkt durchgeführt, um auf der Ebene der Variantenuntersuchung möglichst frühzeitig eine weitgehende Sicherheit darüber zu erhalten, welche Variante am ehesten zulassungsfähig ist. Die vorgenommene

<sup>1</sup> Quelle: Tangentiale Verbindung Ost (TVO) Abschnitt zwischen der Straße „An der Wuhlheide“ und B 1/B 5 in Berlin, Machbarkeitsstudie mit Variantenvergleich, Vepro i. A. der SenStadtUm VII, 2009

Risikoeinschätzung zur Gesamteinschätzung der Konfliktschwere im Bereich des Besonderen Artenschutzes führte dazu, dass die dadurch favorisierte Variante weiter zu beplanen ist.

## **2.2 Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung**

Zur Erlangung des Baurechts ist gemäß § 22 Berliner Straßengesetz (BerlStrG) eine Planfeststellung erforderlich. Gemäß Anlage 1 des Berliner Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-G-Bln) Punkt 1.2 und Punkt 1.3 ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen.

## **2.3 Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan)**

Es handelt sich nicht um ein Vorhaben mit einem besonderen naturschutzfachlichen Planungsauftrag im Sinne des Bundesverkehrswegebedarfsplans.

## **2.4 Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens**

### **2.4.1 Ziele der Raumordnung/Landesplanung und Bauleitplanung**

Gemäß Artikel 16 Abs. 2 Ziffer 1 des Landesplanungsvertrages der Länder Berlin und Brandenburg kann von einem Raumordnungsverfahren (ROV) abgesehen werden, wenn die Beurteilung der Raumverträglichkeit der Maßnahme auf einer anderen raumordnerischen Grundlage hinreichend nachgewiesen ist. Bei dem vorliegenden Vorhaben entspricht die Planung einem Ziel der Raumordnung. Der Trassenverlauf der TVO ist bereits im Flächennutzungsplan Berlin (FNP) enthalten und somit für eine geplante übergeordnete Hauptverkehrsstraße räumlich eingeordnet. Ein ROV ist somit nicht erforderlich. Vom Vorhabenträger wird jedoch die Untersuchung und Bewertung verschiedener Trassenkorridore und -alternativen vorgesehen, um im Ergebnis eine rechtssichere Vorzugsvariante bestimmen und ausweisen zu können.

Nach den Leitlinien des Stadtentwicklungsplan Mobilität und Verkehr (StEP MoVe) ist die TVO eine neue wichtige Verkehrsverbindung zur Verbesserung und Erhöhung der Erreichbarkeit der nord- und südöstlichen Stadträume untereinander für alle Verkehrsarten und ist als Hauptverkehrsstraße 1. Ordnung (übergeordnete Straßenverbindung der Stufe II) vorgesehen.

Die vorhandene Netzlücke im übergeordneten Straßennetz im Osten Berlins führt zu örtlich begrenzten Überlastungen und Umwegverkehren, die durch die neue Verbindung abgebaut werden können. Zudem ist es das erklärte Ziel, für das Prognosejahr 2030 für Berlin einen Modalsplit (Verteilung des Transportaufkommens auf verschiedene Verkehrsträger oder Verkehrsmittel) von 82 % für den Umweltverbund und 18 % für den MIV zu erreichen.

Im aktuellen FNP des Landes Berlin ist dieses Teilstück der TVO als übergeordnete Hauptverkehrsstraße dargestellt. Eine detaillierte Prüfung der Notwendigkeit eines FNP-Änderungsverfahrens hat ergeben, dass der Trassenverlauf der TVO mit den Grundzügen des FNP vereinbar ist. Die neue Trasse liegt im nördlichen Bereich innerhalb der Bahnflächendarstellungen des FNP, Zuschnitte von Bau- und Freiflächen werden nicht berührt, die Grundzüge des FNP werden nicht verändert. Daher ist eine FNP-Änderung nicht erforderlich.

Die Erforderlichkeit von FNP-Änderungen aufgrund von Nutzungsänderungen auf Einzelflächen im weiteren Umfeld der TVO durch naturschutz- und waldrechtliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen wird geprüft und bei Bedarf parallel zum laufenden Planfeststellungsverfahren mit der zuständigen Behörde geregelt. Die für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen vorgesehenen

Flächen werden frühzeitig mit der für die Flächennutzungsplanung zuständigen Behörde abgestimmt.

Für den Untersuchungsraum (vgl. Unterlage 19.6 der Planfeststellungsunterlagen) liegen zudem folgende Bebauungspläne vor:

Bezirk	B-Plan-Nr.	Verfahrensstand
Treptow-Köpenick	9-48	im Verfahren
Treptow-Köpenick	XVI - 9	im Verfahren
Treptow-Köpenick	XVI - 10a	festgesetzt
Treptow-Köpenick	XVI - 10a-1	festgesetzt
Treptow-Köpenick	XVI - 25	im Verfahren
Marzahn-Hellersdorf	10-8	im Verfahren
Marzahn-Hellersdorf	10-9	im Verfahren
Marzahn-Hellersdorf	10 - 17VE	im Verfahren
Marzahn-Hellersdorf	10 - 81bG	im Verfahren
Marzahn-Hellersdorf	10 - 82G	im Verfahren
Marzahn-Hellersdorf	10 - 101	im Verfahren
Marzahn-Hellersdorf	XXI - VE1	festgesetzt
Marzahn-Hellersdorf	XXI - VE7	festgesetzt
Marzahn-Hellersdorf	XXI - 9	im Verfahren
Marzahn-Hellersdorf	XXI - 27	im Verfahren
Marzahn-Hellersdorf	XXI - 29	im Verfahren
Marzahn-Hellersdorf	XXI - 31d	festgesetzt
Marzahn-Hellersdorf	XXI - 34ba	im Verfahren
Marzahn-Hellersdorf	XXI - 34bc	im Verfahren
Marzahn-Hellersdorf	XXI - 41a	im Verfahren
Marzahn-Hellersdorf	XXI - 41b	im Verfahren
Marzahn-Hellersdorf	XXI - 41c	im Verfahren
Marzahn-Hellersdorf	XXI - 41d	im Verfahren
Lichtenberg	11-91	im Verfahren
Lichtenberg	11-92	im Verfahren
Lichtenberg	11-153	im Verfahren
Lichtenberg	11-158	im Verfahren
Lichtenberg	11-159	im Verfahren
Lichtenberg	XVII - 34	festgesetzt
Lichtenberg	XVII - 35	im Verfahren
Lichtenberg	XVII - 50aa	festgesetzt
Lichtenberg	XVII - 50c	im Verfahren

Tabelle 1: Übersicht über angrenzende Bebauungspläne

#### 2.4.2 Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse

Für das bestehende übergeordnete Straßennetz im Planungsgebiet mit den Straßenzügen:

- „An der Wuhlheide“ – Treskowallee/Am Tierpark – B1 / B5
- „An der Wuhlheide“ – Rudolph-Rühl-Allee – Waldowallee – Am Tierpark
- „An der Wuhlheide“ – Rudolph-Rühl-Allee – Köpenicker Straße – B 1/B 5
- „An der Wuhlheide“/Lindenstraße – Bahnhofstraße – Kaulsdorfer Straße – Chemnitzer Straße - B 1/B 5

wurde eine verkehrliche Analyse durchgeführt. Daraus musste abgeleitet werden, dass lokale bauliche Maßnahmen an Knotenpunkten und Engstellen im bestehenden, übergeordneten Straßennetz lediglich zu Verlagerungen der verkehrlichen Probleme führen.

Durch die Bedarfsermittlung zur TVO von 2014 wurde zur Aufnahme der prognostizierten Verkehrsmengen eine 4 spurige Straßenverbindung mit einer Belegung zwischen 22 und 33 Tsd. Kfz/WT ermittelt.

Hauptziel der Umsetzung des verbindenden Teilstücks der TVO ist die Entlastung der durch bebaute Gebiete führenden Straßenzüge Am Tierpark, Treskowallee im Bezirk Lichtenberg und Köpenicker Straße im Bezirk Marzahn-Hellersdorf. Diese Straßen werden durch das bisher fehlende Teilstück als Nord-Süd-Verbindungen zwischen den bestehenden Abschnitten aktuell sehr stark vom Kfz-Verkehr belastet, was insbesondere in den Spitzenstunden zu Überlastungserscheinungen an den Strecken und Anschlussknoten führt. Dadurch werden die Bewohner dieser Straßenzüge u.a. erheblich durch Lärm und Schadstoffe belastet.

Neben den lokalen Entlastungswirkungen wird mit dem Lückenschluss der TVO des Weiteren eine leistungsfähige Infrastruktur im östlichen tangentialen Korridor des Berliner Stadtgebiets vervollständigt, die für eine positive wirtschaftliche und strukturelle Entwicklung der Gesamtstadt und insbesondere des östlichen Stadtgebietes notwendig ist. Es werden Vorteile für die Erreichbarkeit der Gewerbegebiete entlang der Trasse und im Trassenumfeld für den Wirtschaftsverkehr geschaffen. Außerdem werden Reisezeitvorteile für Verbindungen von und zum Wissenschaftsstandort Adlershof, zum Flughafen BER und der im Süden gelegenen Bundesautobahnen A 113 und A 117 sowie der B 158 und der B 1/B 5 im Norden erwartet.

Zudem eröffnen die verkehrlichen Entlastungen insbesondere für die parallel durch dichte Wohnbebauung verlaufende Köpenicker Straße Möglichkeiten für eine verkehrssichere Umgestaltung dieses Straßenzuges und die Schaffung von sicheren Anlagen für den Fuß- und Radverkehr entsprechend der Anforderungen des Berliner Mobilitätsgesetzes.

Die Darstellung der Verkehrsverhältnisse in der Analyse erfolgt anhand der Verkehrsmengenkarten für den gesamten Kfz-Verkehr und den Lkw-Verkehr aus dem Jahr 2014. Dieses Jahr entspricht dem Analysestand des aktuellen makroskopischen Verkehrsmodells des Landes Berlins, welches in der vorliegenden Untersuchung für die Prognose 2030 genutzt wurde. Die Konsistenz der Daten ist somit sichergestellt. Aktuelle Entwicklungen, die nach 2014 stattgefunden haben, werden durch den Abgleich mit der Verkehrsmengenkarte 2019 betrachtet.

Durch die hohen Verkehrsbelastungen treten im Untersuchungsgebiet deutliche Stauerscheinungen auf, wie in den nachfolgenden Darstellungen gut erkennbar ist. Die in den folgenden Abbildungen dargestellten Auswertungen der Verkehrsinformationszentrale (VIZ) zeigen die Stauanteile der einzelnen Straßenabschnitte an einem mittleren Werktag in der morgendlichen und nachmittäglichen Hauptverkehrszeit (HVZ).

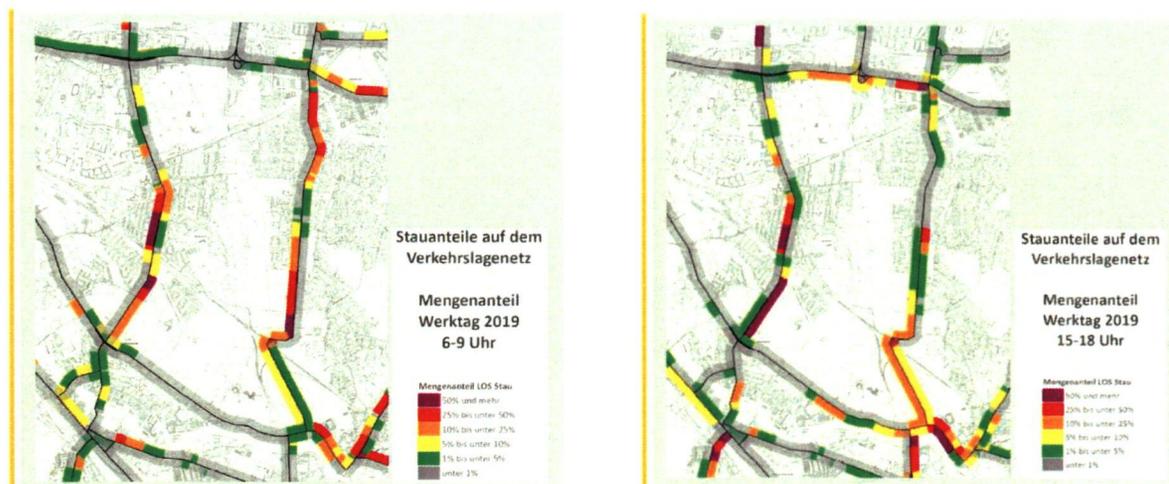


Abbildung 1: Stauanteile HVZ früh und spät

Die Abschnittsfarben geben darüber Auskunft wie hoch der Anteil mit dem Qualitätslevel „Stau“ im jeweiligen Zeitbereich ist. Es ist erkennbar, dass auf nahezu allen Streckenabschnitten der parallel zur geplanten TVO verlaufenden Straßenzüge der Köpenicker Straße und der Straße Am Tierpark/Treskowallee deutliche Stauerscheinungen auftreten.

Abschnittsweise werden Spitzenwerte von mehr als 50% Stauanteil im betrachteten Zeitbereich erreicht. Aktuelle Leistungsfähigkeitsberechnungen zur Ermittlung der genauen Kapazitäten und Auslastungen liegen für das Untersuchungsgebiet nicht vor, jedoch lassen die dargestellten Stauanteile entsprechend stark ausgeprägte Defizite erkennen.

### Verkehrsverhältnisse Prognose-Nullfall 2030

Die bereits in der Analyse hochbelasteten Straßenzüge Treskowallee/Am Tierpark und Köpenicker Straße werden auch im Prognose-Nullfall stark nachgefragt.

Folgende Verkehrsbelegungen in DTV-WT werden prognostiziert:

- Am Tierpark – Treskowallee von 27.400 bis 41.100 Kfz bzw. von 1.400 bis 1.800 Lkw
- Waldowallee von 9.500 bis 12.300 Kfz bzw. von 200 bis 300 Lkw
- Köpenicker Straße von 20.300 bis 22.600 Kfz bzw. von 800 bis 1.000 Lkw
- Rudolf-Rühl-Allee bis 21.200 Kfz bzw. bis 1.000 Lkw
- „An der Wuhlheide“ (zwischen Treskowallee und Rudolf-Rühl-Allee) von 31.700 bis 52.700 Kfz bzw. von 1.600 bis 2.600 Lkw
- B 1/B 5 (zwischen Am Tierpark und Köpenicker Straße) von 57.300 bis 73.800 Kfz bzw. von 2.100 bis 2.500 Lkw
- Spindlersfelder Straße (südlich „An der Wuhlheide“) bis 32.600 Kfz bzw. bis 1.900 Lkw

Die verkehrliche Notwendigkeit wird durch die prognostizierten Entwicklungen bestätigt.

Die Verkehrsbelegungen im Kfz-Verkehr bleiben auf den tangentialen Relationen zwischen der Straße „An der Wuhlheide“ und der B 1/B 5 auf einem ähnlich hohen Niveau wie in der Analyse. Gleichzeitig ist auf der Köpenicker Straße ein starker Anstieg des Lkw-Verkehrs zu erwarten, der zu zusätzlichen Belastungen für die Anlieger führen wird.

Es ist zu erwarten, dass die bereits in der Analyse festgestellten Stauanteile auch im Prognose-Nullfall auftreten und zu entsprechenden Überlastungen und Defiziten in der Leistungsfähigkeit führen werden.

Aus diesen Überlastungen und den gestiegenen Lkw-Verkehren resultieren auch in der Prognose weiterhin massive Beeinträchtigungen und Belastungen der angrenzenden Nutzungen durch Lärm und Schadstoffe.

Die Notwendigkeit für Entlastungen und Alternativtrassen mit entsprechender Kapazität für den Kfz-Verkehr ist damit gegeben.

### Verkehrsverhältnisse Prognose-Planfall 2030

Folgende Verkehrsbelegungen in DTV-WT werden für den Prognose-Planfall 2030 prognostiziert:

- Am Tierpark – Treskowallee von 24.100 bis 37.900 Kfz bzw. von 1.200 bis 1.400 Lkw
- Waldowallee von 8.500 bis 9.400 Kfz bzw. bis 100 Lkw
- Köpenicker Straße von 10.300 bis 15.800 Kfz bzw. von 100 bis 400 Lkw
- Rudolf-Rühl-Allee keine Verkehrsbelegung von Kfz und Lkw (Rückbau im Zuge des Bauvorhabens)
- „An der Wuhlheide“ (zwischen Treskowallee und Rudolf-Rühl-Allee) von 30.700 bis 44.000 Kfz bzw. von 1.400 bis 2.100 Lkw
- B 1/B 5 (zwischen Am Tierpark und Köpenicker Straße) von 56.800 bis 75.900 Kfz bzw. von 2.000 bis 2.300 Lkw
- Spindlersfelder Straße (südlich „An der Wuhlheide“) bis 40.600 Kfz bzw. bis 2.500 Lkw

Die Neubauabschnitte der TVO werden mit 30.100 Kfz-Fahrten pro Werktag im nördlichen Abschnitt zwischen Köpenicker Straße und B 1/B 5 sowie 41.400 Kfz-Fahrten/Werktag im südlichen Abschnitt zwischen der Straße „An der Wuhlheide“ und der Köpenicker Straße stark nachgefragt. Des Weiteren steigen die Verkehrsbelegungen der Bestandsabschnitte der TVO, im Süden die Spindlersfelder Straße (+8.000 Kfz-Fahrten pro Werktag) und im Norden die Märkische Allee (+9.400 Kfz-Fahrten pro Werktag) ebenfalls deutlich an.

Sehr deutliche Entlastungen sind auf der Köpenicker Straße zu verzeichnen. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit wird hier mit Inbetriebnahme der TVO abschnittsweise von 50 km/h auf 30 km/h angepasst. Die Verkehrsbelegungen im Kfz-Verkehr gehen im Vergleich zum Prognose-Nullfall abschnittsweise um mehr als 10.000 Kfz pro Werktag zurück – dies entspricht einer Reduktion von ca. 50%.

Der Straßenzug Treskowallee/Am Tierpark wird durch die Inbetriebnahme der TVO zwischen „An der Wuhlheide“ und B 1/B 5 ebenfalls entlastet. Die Rückgänge der Verkehrsbelegungen fallen hier, im Vergleich zur Köpenicker Straße mit Reduzierungen der Absolutmengen zwischen 3.300 und 4.900 Kfz pro Werktag etwas geringer aus.

Die Köpenicker Straße wird nahezu vollständig von gebietsfremden Lkw-Verkehren entlastet (Reduzierung um bis zu 800 Lkw pro Werktag). Die Treskowallee (Reduzierung um bis zu 400 Lkw pro Werktag) und die weiteren Straßen im Untersuchungsgebiet erfahren eine deutliche Reduzierung des Lkw-Verkehrs. Die TVO nimmt 2.100 bis 2.300 Lkw-Verkehre im DTV-WT auf. Im Untersuchungsgebiet verbleiben die Quell- und Zielverkehre von Lkw, die durch die anliegenden Nutzungen hervorgerufen werden.

## Fazit

Ausgehend von der Analyse des Bestandes, mit stark nachgefragten Verkehrswegen (Knotenpunkten und Strecken), einer hohen Stauanfälligkeit und daraus resultierenden Konflikten und Problemen sowohl in der Leistungsfähigkeit als auch in der Belastung von Bewohnern und Anliegern wurde mit Hilfe der objektkonkreten Verkehrsprognose aufgezeigt, dass im Untersuchungsraum durch die prognostizierten Entwicklungen der Raumstruktur und Infrastruktur keine Verbesserung dieser Verkehrszustände zu erwarten ist. Im Gegenteil werden insbesondere durch den steigenden Anteil des Lkw-Verkehrs zusätzliche Belastungen auftreten.

Durch die Umsetzung des Lückenschlusses der TVO zwischen den Straßenzügen „An der Wuhlheide“ und der B 1/B 5 werden die Verkehre im Untersuchungsgebiet neu geordnet und es treten deutliche Entlastungen im Bestandsnetz auf. Besonders, aber nicht nur, profitieren hiervon die Köpenicker Straße, die Treskowallee/Am Tierpark und die anliegenden Nutzungen. Des Weiteren ist eine Stabilisierung der Verkehrsverhältnisse und ein Rückgang der Stauanfälligkeit zu erwarten. Das verringert die Belastung der Anwohnerschaft erheblich und eröffnet Möglichkeiten für eine Umgestaltung der Köpenicker Straße mit dem Ziel der Verbesserung der Verkehrsverhältnisse für den Umweltverbund.

Die TVO liefert somit einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse im Berliner Südosten.

### 2.4.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit

Durch die Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (SenUVK) wurde die Statistik der Straßenverkehrsunfälle für das Planungsgebiet für den Zeitraum zwischen 2018 und 2020 bereitgestellt. Die Statistik der Straßenverkehrsunfälle umfasst alle polizeilich erfassten Straßenverkehrsunfälle, das heißt alle Unfälle, bei denen infolge des Fahrverkehrs auf öffentlichen Straßen, Wegen und Plätzen Personen verletzt oder getötet wurden oder Sachschaden entstanden ist.

Im Zeitraum zwischen 2018 bis 2020 wurden im Planungsgebiet fast 700 Unfälle mit Personenschaden (U(P)) polizeilich registriert. Die häufigste Unfallart waren Unfälle mit einbiegenden/kreuzenden Fahrzeugen (ca. 40 %), gefolgt von Unfällen mit voranfahrendem/wartenden Fahrzeug (ca. 20 %) und Unfällen zwischen Fahrzeug und Fußgänger (ca. 15 %). Die Unfallart beschreibt vom gesamten Unfallablauf die Bewegungsrichtung der beteiligten Fahrzeuge zueinander beim ersten Zusammenstoß auf der Fahrbahn oder, wenn es nicht zum Zusammenstoß gekommen ist, die erste mechanische Einwirkung auf einen Verkehrsteilnehmer.

Die Betrachtung der Unfallschwere zeigt, dass 80 % der Unfälle mit Personenschaden Unfälle mit Leichtverletzten waren. 0,4 % der Unfälle mit Personenschäden waren Unfälle mit Getöteten, darunter ein Radfahrer (Abbiege-Unfall) und zwei Fußgänger (Überschreiten-Unfall).

Entlang der Straßen B1 im Norden (zwischen Am Tierpark und Köpenicker Straße), der Köpenicker Straße im Osten, der Straße „An der Wuhlheide“/Wilhelminenhofstraße im Süden (zwischen Edisonstraße und Rudolf-Rühl-Allee) und der Straße Am Tierpark/Treskowallee zeigen sich im Vergleich zum umgebenden Straßennetz jeweils deutliche Häufungen von Unfällen. Der Grenzwert für eine Unfalhhäufungsstelle in der Dreijahreskarte beträgt fünf Unfälle mit

Personenschaden in 36 Monaten<sup>2</sup>. Dieser Grenzwert ist an den 17 Knotenpunkten erreicht bzw. überschritten.

## 2.5 Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen

Das Vorhaben führt u.a. zur Entlastung der bisher beanspruchten Wohngebiete und folglich auch der Verbesserung der Verkehrssicherheit durch eine prognostizierte Reduktion des Schwerlastverkehrs.

## 2.6 Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses

Das Vorhaben kann zwingende Gründe des öffentlichen Interesses für sich in Anspruch nehmen, die Ausnahmen von den Verboten des § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG rechtfertigt. Diese zwingenden Gründe des öffentlichen Interesses ist die Planungsbegründung, die hier in den Kapiteln 2.1 bis 2.5 dargelegt ist.

Es kommt zu Beeinträchtigungen der ermittelten Art der Zauneidechse. Von den artenschutzrechtlichen Verboten kann vorliegend jedoch eine Ausnahme erteilt werden, da das hohe Interesse an einer Realisierung der TVO das mit den artenschutzrechtlichen Verboten verfolgte Erhaltungsinteresse deutlich überwiegt. Es ist daher dem verkehrlichen Interesse der Allgemeinheit ein höheres Gewicht einzuräumen als den betroffenen Belangen des Artenschutzes, sodass von einem überwiegenden öffentlichen Interesse im Sinne des § 45 Abs. 7 Nr. 4 und Nr. 5 BNatSchG auszugehen ist.

Nach § 45 Abs. 7 BNatSchG darf eine Ausnahme nur zugelassen werden, wenn zumutbare Alternativen nicht gegeben sind und sich der Erhaltungszustand der Populationen einer Art nicht verschlechtert.

Da es keine zumutbaren Alternativen der Projektrealisierung ohne bzw. mit deutlich geringeren artenschutzrechtlichen Betroffenheiten gibt und da sich der Erhaltungszustand der Population der Zauneidechse nicht verschlechtert, sind die Ausnahmevoraussetzung gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG gegeben. Weitergehende Ausführungen sind der Unterlage 19.3 Artenschutzfachbeitrag zu entnehmen (Kap. 8.1, 8.2, 8.3).

---

<sup>2</sup> Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen (M Uko), 2012

### 3 Vergleich der Varianten und Wahl der Linie

#### 3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Die TVO berührt in ihrem Verlauf die drei Stadtbezirke Treptow-Köpenick (TK), Lichtenberg (LB) und Marzahn-Hellersdorf (MH). Im Raum Karlshorst - Biesdorf Süd - Kaulsdorf fließt der Verkehr in Nord-Süd-Richtung zwischen der B 1/B 5 und dem Straßenzug „An der Wuhlheide“ derzeit hauptsächlich über die nachfolgend aufgeführten drei Verkehrszüge:

- Chemnitzer Straße - Kaulsdorfer Straße
- Köpenicker Straße - Rudolf-Rühl-Allee
- Straße „Am Tierpark“ - Treskowallee.

Die o.g. Straßenzüge verlaufen jeweils durch angebaute städtische Bereiche.

Im Vorfeld der vorliegenden Untersuchung wurde seitens der VerkehrsConsult Dresden-Berlin GmbH eine Untersuchung<sup>3</sup> durchgeführt, die das Nachfragepotential für die neue Straßenverbindung ermittelt und auf Basis des prognostizierten Verkehrs einen künftig erforderlichen Straßenquerschnitt ausweist. Die Ergebnisse dieser Verkehrsuntersuchung zeigen darüber hinaus, dass das Verlagerungspotenzial und damit die Entlastungswirkung einer neuen Verkehrsachse mit zunehmender Entfernung von der direkten Verbindung entlang der Bahntrasse abnehmen.

Ausgehend von den verkehrsplanerischen Zielsetzungen der TVO und unter Berücksichtigung der ermittelten Verlagerungspotenziale gemäß der oben genannten Bedarfsermittlung, wird das Untersuchungsgebiet durch folgende Straßenzüge abgegrenzt:

- Im Norden verläuft die Grenze im Bezirk Marzahn-Hellersdorf unmittelbar nördlich der B 1/B 5 und schließt die Märkische Allee (B 158) im Anschlussbereich mit der B 1/B 5 ein.
- Im Osten verläuft die Grenze des Untersuchungsgebietes in den Bezirken Marzahn-Hellersdorf und Treptow-Köpenick unmittelbar östlich des Straßenzuges Chemnitzer Straße - Kaulsdorfer Straße - Bahnhofstraße und schließt diesen mit ein.
- Im Süden liegt die Grenze des Untersuchungsgebietes im Bezirk Treptow-Köpenick. Sie verläuft südlich der Spree und schließt somit den Straßenzug Lindenstraße - Straße „An der Wuhlheide“ sowie die Spindlersfelder Straße im Anschlussbereich mit dem Straßenzug „An der Wuhlheide“ ein.
- Im Westen verläuft die Grenze des Untersuchungsgebietes im Bezirk Lichtenberg und schließt den Straßenzug Treskowallee - Straße „Am Tierpark“ ein.

Der Untersuchungsraum umfasst damit sämtliche parallel verlaufenden Straßenverbindungen der Nord-Süd-Relation.

#### 3.2 Beschreibung der untersuchten Varianten

##### Erläuterung zum angewendeten Auswahl- und Entscheidungsverfahren

Für eine vergleichende Bewertung der verschiedenen Trassenkorridore und Varianten zwischen Spindlersfelder Straße und der Märkischen Allee wurde ein zweistufiges Abwägungsverfahren in Anlehnung an das Formalisierte Abwägungs- und Rangordnungsverfahren (FAR) durchgeführt. Die Ergebnisse der erfolgten Variantenuntersuchung sind als separate Dokumentation diesem Antrag beigelegt.

3 *Tangentiale Verbindung Ost zwischen „An der Wuhlheide“ und B 1/B 5 – Bedarfsermittlung, VCDB i.A. der SenStadtUm VII, 2014*

Im Rahmen der ersten Bearbeitungsstufe (FAR I) wurden alle potenziell geeigneten Korridore innerhalb des Untersuchungsgebietes hinsichtlich der Einhaltung und Beachtung gesetzter Standards und Mindestanforderungen überprüft. Die Bewertung erfolgte für die verkehrlichen, wirtschaftlichen, städtebaulichen sowie umweltrelevanten Auswirkungen der einzelnen Korridore verbal argumentativ. Ziel war die Ermittlung nicht zumutbarer und nicht sinnvoller bzw. erheblich nachteiliger Korridore. Im Ergebnis dieser vergleichenden Betrachtung wurde eine vorläufige Rangordnung der verschiedenen Korridore ausgewiesen, auf deren Grundlage eine Vorauswahl der in der zweiten Bearbeitungsstufe (FAR II) weiter zu bearbeitenden Varianten getroffen.

In der zweiten Bearbeitungsstufe des FAR (FAR II) waren nun alle ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen innerhalb und zwischen den weiter zu betrachtenden Korridoren zu finden. Dafür wurden eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS), eine Risikoabschätzung zur Gesamteinschätzung der Konfliktschwere im Bereich des Besonderen Artenschutzes, Lärmgutachten, Luftschadstoffgutachten, Entwässerungskonzept und eine objektkonkrete Verkehrsprognose erstellt. Dabei war sicherzustellen, dass bei der Trassenwahl, den Beurteilungskriterien (Verkehrswirksamkeit, technische Machbarkeit, Stadtplanung und Städtebau, Umwelt, Kosten) und der Bewertung, die Vergleichbarkeit aller Varianten gegeben ist.

Die Beibehaltung der verkehrsplanerischen Ziele aus FAR I:

1. leistungsfähige Abwicklung des im Rahmen einer Bedarfsermittlung prognostizierten Verkehrsaufkommens,
2. Entlastung vorhandener Straßenzüge, die im unmittelbaren Umfeld der geplanten Maßnahme verlaufen, insbesondere der Köpenicker Straße, der Treskowallee und der Straße „Am Tierpark“,
3. Verbesserung der verkehrlichen Erschließung für den Wirtschaftsverkehr in den Stadträumen Süd-Ost und Nord-Ost mit Anbindungen zur A 113 und A 117, zum Flughafen BER und zu den Wirtschaftsstandorten in Adlershof und Marzahn-Hellersdorf,

war die Grundvoraussetzung. Ergänzt wurde diese durch:

4. Verbesserung der Angebotsplanung für den Nichtmotorisierten Individualverkehr (NMIV) mit einer straßenbegleitenden Geh- und Radwegverbindung, um das Radwegnetz im Zuge der TVO auszubauen.

Im Ergebnis des FAR II wurde eine Vorzugsvariante unter Wertung und Wichtung aller Kriterien ermittelt. Die ausführliche Dokumentation ist in der beigestellten Unterlage Variantenuntersuchung enthalten.

#### Beschreibung Korridore FAR I (erste Bearbeitungsstufe FAR)

Für die Herstellung einer neuen Verkehrsverbindung zwischen „An der Wuhlheide“/Spindlersfelder Straße und der Bundesstraße B 1/B 5/Märkische Allee wurden insgesamt 8 Korridore in der ersten Bearbeitungsstufe FAR (FAR I) untersucht. Bei der Auswahl der Korridore wurden die Hinweise des Planungsbeirates<sup>4</sup> berücksichtigt.

Die Korridore 1, 2 und 8 verlaufen im Zuge vorhandener Straßen und stellen Ausbautrassen dar. Die Korridore 5, 6 und 7 sind teilweise Ausbau- und teilweise Neubautrassen. Die Korridore 3 und 4 verlaufen hingegen im freien Gelände, in dem die Herstellung einer direkten und anbaufreien Straßenverbindung möglich ist. Diese beiden Korridore umfassen jeweils das freie Gelände östlich und westlich der BAR-Strecke und werden durch die Eisenbahntrasse auf der einen Seite und durch die Randbebauung (Biesdorf-Süd bzw. Biesenhorst) auf der anderen Seite begrenzt.

<sup>4</sup> Ein Gremium, das aus Vertretern der Anlieger und der Betroffenen besteht (weitere Infos: [www.berlin.de/tvo](http://www.berlin.de/tvo))

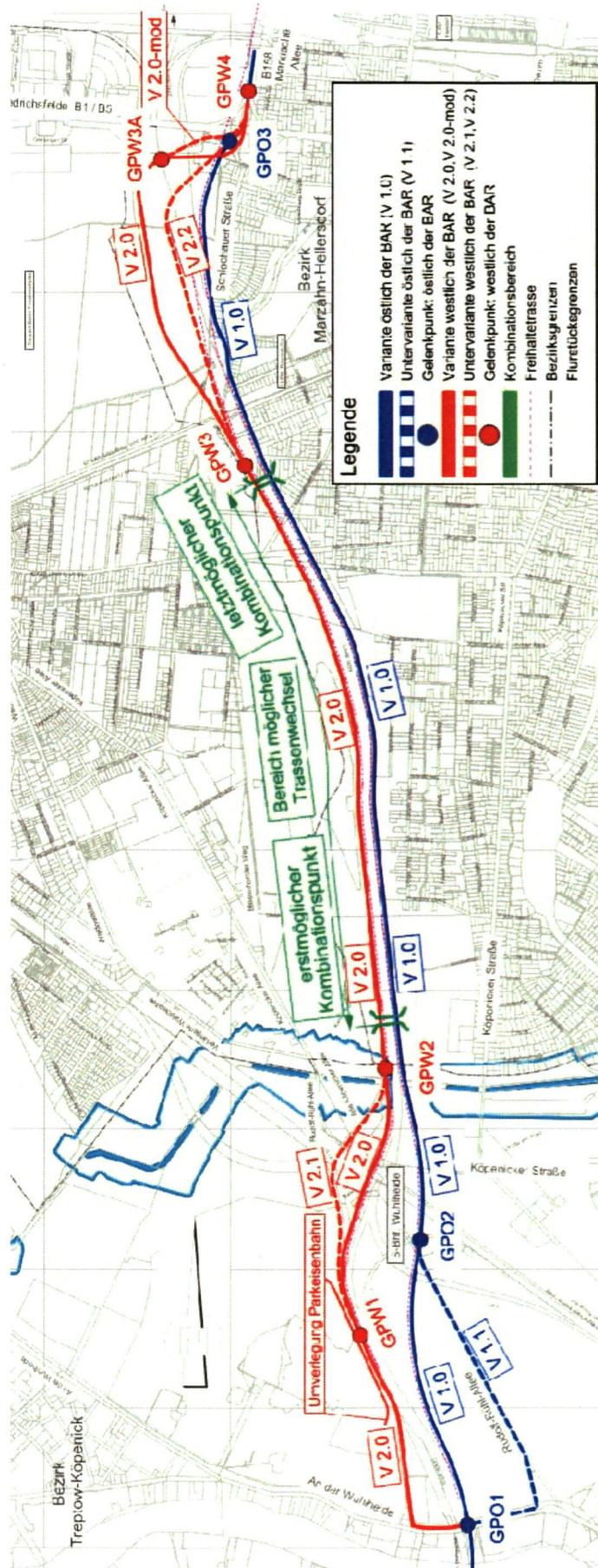
Zwischen dem Straßenzug „An der Wuhlheide“ und Alte Köpenicker Allee befindet sich ein Überlappungsbereich der Korridore 4, 5, 6 und 7, in welchem eine Trasse im freien Gelände eingeordnet werden kann. Der Bereich wird im Osten durch die BAR-Strecke und im Westen durch eine Teilüberbauung des Freizeit- und Erholungszentrums Berlin (FEZ) am Rand abgegrenzt.

#### Beschreibung Varianten FAR II (zweite Bearbeitungsstufe FAR)

Bei der Findung der Varianten wurde deutlich, dass einige Streckenführungen nicht sinnvoll und zumutbar sind und daher nicht bzw. nicht vertiefend in der Variantenuntersuchung der 2. Stufe FAR geprüft werden müssen. Dazu zählen die:

- Nullvariante,
- Trasse östlich parallel zum BAR-Bestand zwischen Straße „An der Wuhlheide“ und S-Bahnhof Wuhlheide,
- Untertunnelung bzw. Überquerung des Waldbereiches der Wuhlheide zwischen Straße „An der Wuhlheide“ bis hinter S-Bahnhof Wuhlheide,
- Trasse westlich parallel zum BAR-Bestand zwischen der Straße „An der Wuhlheide“ und dem FEZ (Freizeit und Erholungszentrum),
- Trassenvorschlag des BA Treptow-Köpenick, der Berliner Forsten und der Obersten Naturschutzbehörde,
- Trassenvorschlag des BA Treptow-Köpenick, der Berliner Forsten und der Obersten Naturschutzbehörde als Kombinationspunkt 4,
- Trasse am östlichen Siedlungsrand Karlshorst,
- Trasse im Korridor 5.

Es wurden 10 Trassenvarianten tiefergehend untersucht:



**Variante 1.0 (V1.0)**

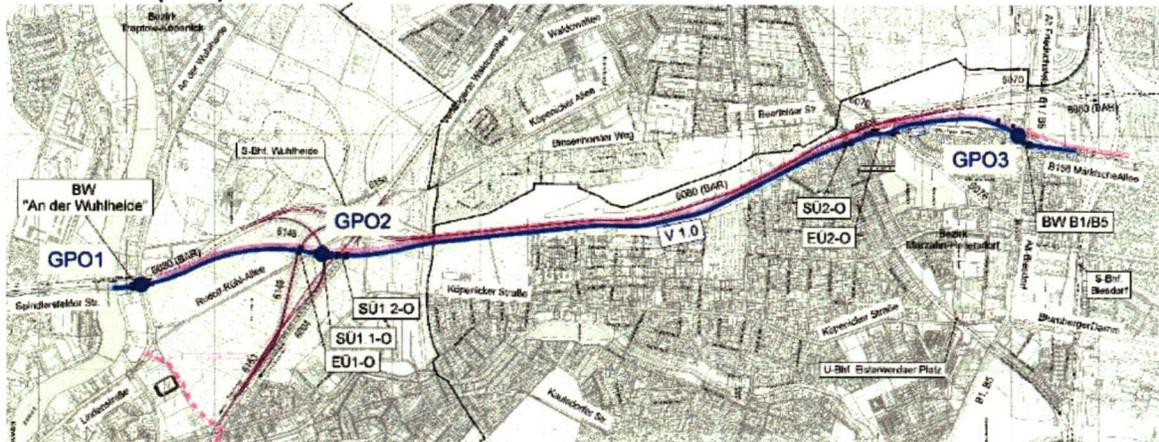


Abbildung 2:      Untersuchte Variante 1.0

Die Variante 1.0 ist im Übersichtslageplan der Variantenuntersuchung als durchgezogene blaue Linie dargestellt. Beginnend an der Spindlersfelder Straße wird sie entweder über eine Brücke oder niveaugleich in direkter Bündelung mit den künftigen Bahnanlagen geführt. Die Trasse schneidet mehrere Bahnanlagen, die Köpenicker Straße, die Märkische Allee und Hochbebauung.

**Variante 1.1 (V1.1)**

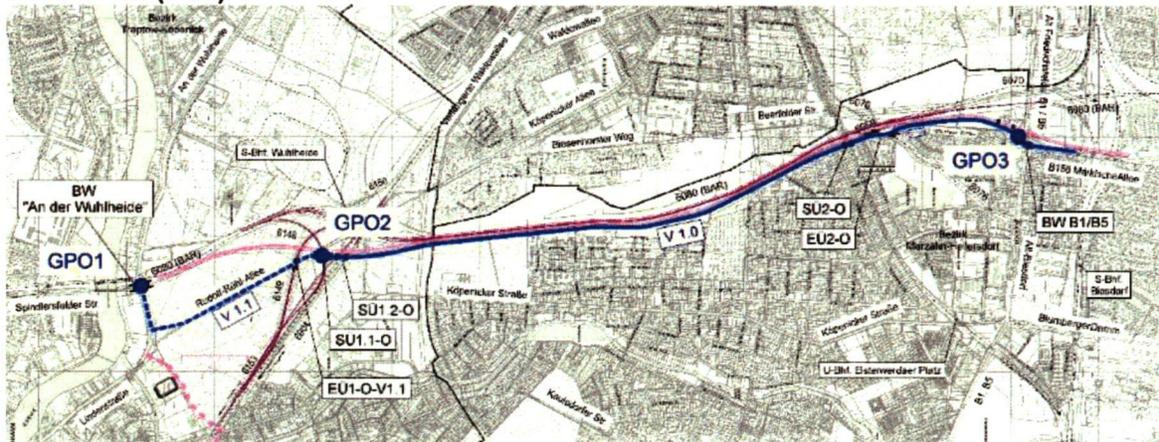


Abbildung 3:      Untersuchte Variante 1.1

Die Variante 1.1 ist im Übersichtslageplan der Variantenuntersuchung als blau gestrichelte Linie eingetragen und verläuft ab dem GPO 2 auf der blauen Linie der Variante 1.0. Beginnend an der Spindlersfelder Straße verläuft sie auf dem Bestand der Straße „An der Wuhlheide“ bis zum KP An der Wuhlheide/Rudolf-Rühl-Allee ohne Umbaumaßnahmen. Die Rudolf-Rühl-Allee wird in diesem Abschnitt auf den Querschnitt von 26,00 m verbreitert.

Variante 2 (V2.0)

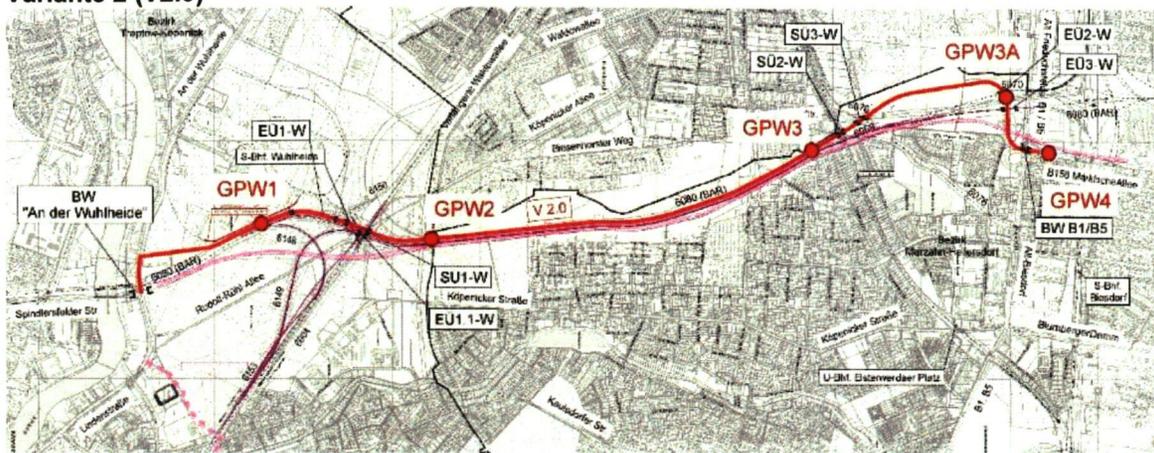


Abbildung 4: Untersuchte Variante 2

Die Variante (V2.0) ist im Übersichtslageplan der Variantenuntersuchung als durchgezogene rote Linie dargestellt. Sie entspricht in ihrem Verlauf der östlichen Grenze des Korridors 4 und beginnt am KP An der Wuhlheide/ Spindlersfelder Straße (keine Umbaumaßnahmen erforderlich) und verläuft bis zur Bestandstraße der Erschließung des FEZ. Der Ausbau bzw. die Verbreiterung der FEZ-Erschließungsstraße erfolgt nach Osten, um den Eingriff in den schützenswerten Waldbestand auf der Westseite zu vermeiden. Danach verläuft sie nördlich des FEZ parallel zu den vorhandenen bzw. künftigen DB-Anlagen bis zum Gelenkpunkt GPW3. Zwischen den Gelenkpunkten GPW3 und GPW3A verlässt die Trasse die Parallelführung zum BAR und schwenkt in nordwestlicher Richtung aus, überführt die U-Bahnstrecke in Höhe eines alten Brückenwiderlagers der ehemaligen Gleiseinfahrt und nimmt den Verlauf dieser ehemaligen nördlichen Einfahrt zum alten Güterbahnhof nach Norden auf. Zwischen den Gelenkpunkten GPW3 und GPW3A wurde die Trasse zur Berücksichtigung des Naturraumes Biesdorfer Busch nach Osten verschoben. Unmittelbar südlich der B 1/B 5 weicht sie nach Nordosten ab und unterfährt die Gleisstrecken 6070, 6080 (BAR).

Trasse Variante 2.1 (V2.1)

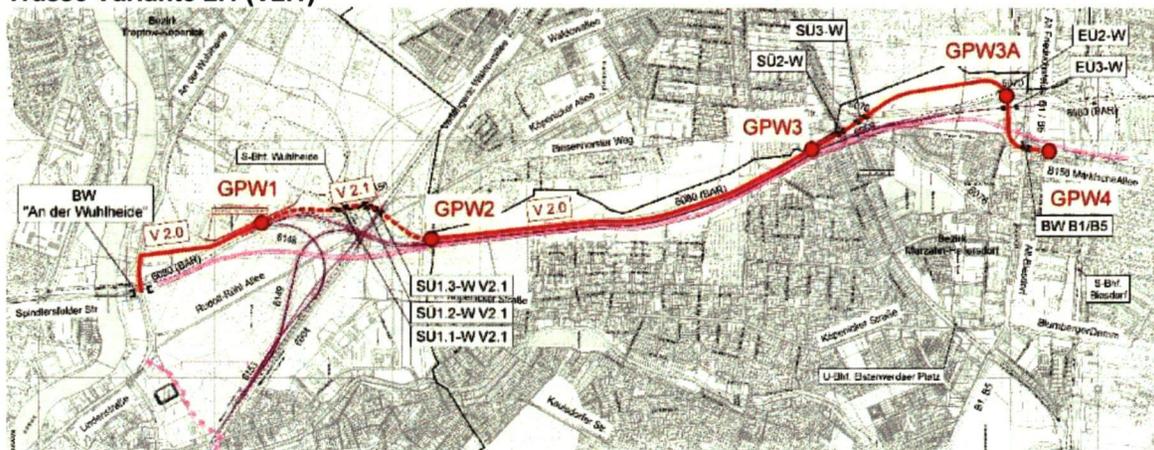


Abbildung 5: Untersuchte Variante 2.1

Die Trasse ist im Übersichtslageplan der Variantenuntersuchung als gestrichelte rote Linie eingetragen und verläuft bis zum Gelenkpunkt GPW1 auf der Trasse der Variante 2.0. Ab dem GPW1 führt sie zunächst parallel zum DB-Gleis 6150 unter Berücksichtigung der maßgebenden Freihaltetrasse und überführt diese dann in Höhe des bestehenden Bahndammes des alten Gleisabzweiges (Strecke Frankfurt/O – alter Güterbahnhof Wuhlheide). Anschließend wird sie über die Fernbahnstrecke Frankfurt/O im Bereich des alten Brückenwiderlagers, entlang dem alten Bahndamm geführt und bindet am nördlichen Ende des Bahndammes am GPW2 an. Im

weiteren Verlauf entspricht die Führung der Trassenvariante V2.0 inklusive Anbindung an die Märkische Allee.

**Modifizierte Variante 2.0 (V2.0mod):**

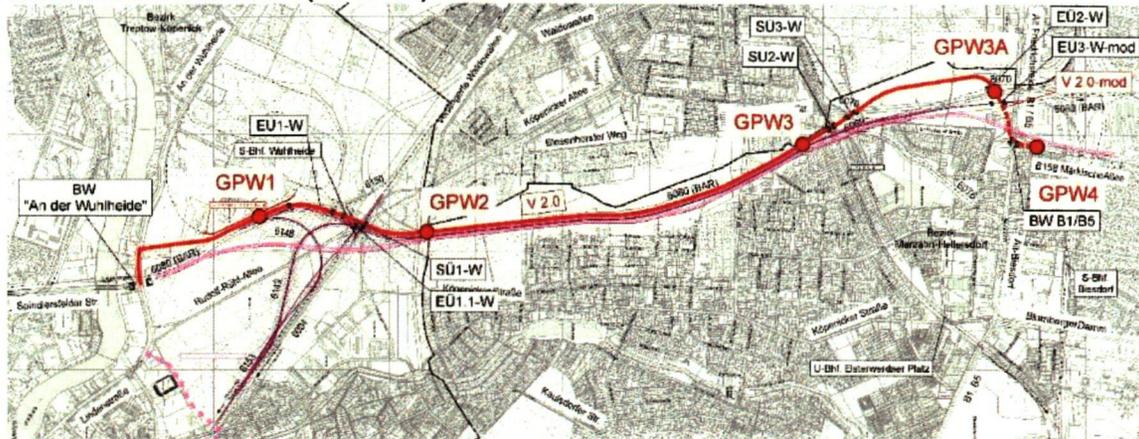


Abbildung 6: Untersuchte Variante 2.0mod

Die Trasse ist im Übersichtslageplan der Variantenuntersuchung als gestrichelte rote Linie eingetragen und verläuft bis zum GPW3A auf der Linienführung der Variante 2.0. Danach führt sie nach Nordosten in der Baulücke zwischen dem Gebäude Alt-Friedrichsfelde 62A und dem Gebäude 62C, um an die Märkische Allee (B158) anzubinden.

**Trasse Variante 2.2 (V2.2):**

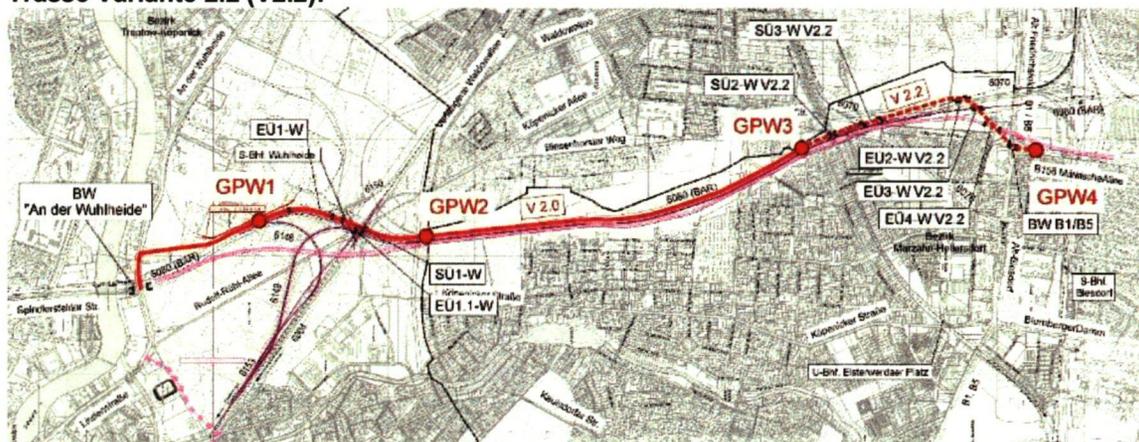


Abbildung 7: Untersuchte Variante 2.2

Die Trasse ist im Übersichtslageplan der Variantenuntersuchung als gestrichelte rote Linie eingetragen und verläuft bis zum GPW3 auf der Linienführung der Variante 2.0. Zwischen den Gelenkpunkten GPW3 und GPW4 verläuft die Trasse auf der Westseite weiter parallel zur DB-Strecke 6070, biegt danach nach Osten und unterfährt diese DB-Strecke sowie den BAR (6080). Danach überfährt sie die B 1/B 5, um an die Märkische Allee (B 158) niveaufrei durch ein Brückenbauwerk anzuschließen.

**Trasse Variante 2.3 (V2.3):**

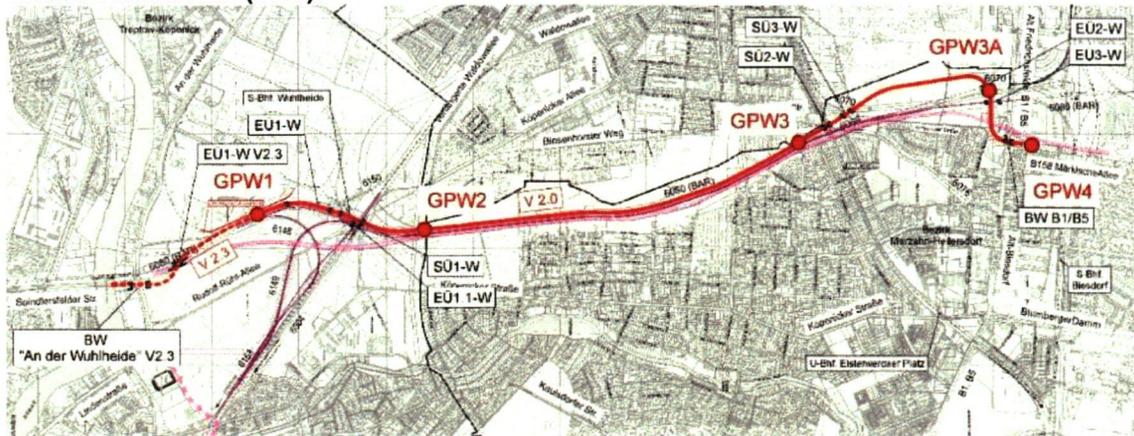


Abbildung 8: Untersuchte Variante 2.3

Die Trasse ist im Übersichtslageplan der Variantenuntersuchung als gestrichelte rote Linie eingetragen und verläuft ab GPW1 bis zum Ende am GPW4 auf der Linienführung der Variante 2.0. Sie beginnt im Anschluss an die Spindlersfelderbrücke analog Variante 1.0, nimmt jedoch die Geradenführung der Brücke in Richtung „An der Wuhlheide“ auf, überführt diese niveaufrei mit einem Brückenbauwerk, biegt danach nach Westen und unterfährt den BAR (6080) und die geplante Nahverkehrstangente (NVT) in Höhe Eichgestell. Sie führt westlich in direkter Bündelung mit dem BAR bis zum GPW1 und verläuft dann auf der Trasse der Variante V2.0 bis zum Anschluss an die Märkische Allee weiter.

**Kombinationstrassen**

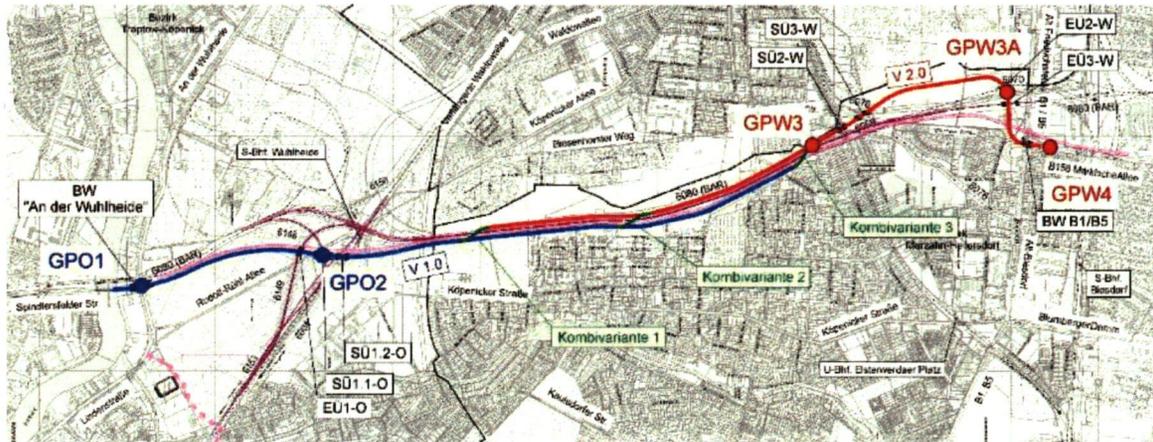


Abbildung 9: Übersicht Kombinationstrassen

Wie im FAR I bereits erläutert und um in größtmöglichem Umfang Vorteile beider Trassenführungen östlich und westlich zur Bahnanlage in einer Kombinationsvariante zusammenzuführen, wird ein Bereich zum Wechsel der Trassen festgelegt. Dieser ist im Übersichtslageplan der Variantenuntersuchung in grün dargestellt. Bestimmt wird dieser Wechselbereich durch:

- die Berücksichtigung der umweltfachlich hochwertigen Flächen auf der Westseite des BAR (z. B. Biesenhorster Sand),
- die vorhandene und geplante Bebauung (B-Pläne) in Biesdorf-Süd,
- die Beeinträchtigung (erforderlicher Abriss) von an der Bahnanlage angrenzender Bebauung.

Der Wechsel betrifft auch den parallel laufenden Geh- und Radweg (Wechsel der Straßenseite), da er immer gebäudeseitig liegen sollte.

**Kombinationspunkt Anfang:** An der nördlichen Waldgrenze Köpenicker Straße (vor dem Hadubrandweg) unmittelbar nördlich der ausgewiesenen Wasserschutzzone (Stufe I und II) und vor Beginn der an die Bahnanlage angrenzenden Bebauung in Biesdorf-Süd, können durch Wechsel der Trasse von Ost nach West einige erforderliche Abrisse vermieden werden. Dies hat jedoch die Beeinträchtigung des wertvollen Naturraumes des Biesenhorster Sandes auf einer zusätzlichen Streckenlänge von ca. 1.800 m zufolge.

Dabei ist ein Seitenwechsel des Geh- und Radweges nötig. Es bietet sich verkehrsplanerisch und verkehrstechnisch an, dass auf Grund der Nähe des geplanten signalisierten Knotenpunktes mit der Köpenicker Straße (ca. 700 m vor der Wechselstelle der Trasse), der Wechsel des Geh- und Radweges von der Ostseite auf die Westseite gesichert an diesem Knotenpunkt erfolgt. Auf diesem kurzen Abschnitt der TVO ist auf der Ostseite keine Bebauung vorhanden.

**Kombinationspunkt Ende:** In Höhe Stader Straße, unmittelbar vor Beginn des Streckenabschnittes in welchem die vorhandene Bebauung näher an die Bahnanlage heranrückt, ist ein weiterer Wechsel möglich. Betroffenheiten bei Grundstückseigentümern sind die Folge. Gegenüber dem Kombinationspunkt Anfang ist jedoch die Beeinträchtigung des wertvollen Naturraumes des Biesenhorster Sandes auf der Westseite gering. Der Seitenwechsel des Geh- und Radweges erfolgt westlich des BAR, direkt nach der Eisenbahnüberführung. Im Bereich der Querung der TVO wird der Mittelstreifen an dieser Stelle auf einer Breite von 5,00 m befestigt.

Zwischen den o.g. beiden möglichen Kombinationspunkten ist der Wechsel von Ost nach West auch möglich. Unter diesem Aspekt wird in diesem Bereich ein dritter Kombinationspunkt untersucht.

**Kombinationspunkt Mitte:** Der Trassenwechsel von der Ost- zur Westseite erfolgt in Höhe Arnfriedweg. Gegenüber dem „Kombinationspunkt Anfang“ verringert sich der Eingriff in den Biesenhorster Sand auf der Westseite nur minimal um eine Streckenlänge von ca. 300 m. Grundstücksbetroffenheiten sind zu verzeichnen. Der Kombinationspunkt Mitte wird so gewählt, dass sich die geplante S-Bahn-Trasse höhenmäßig dem BAR-Bestand annähert. Im weiteren Verlauf nach Norden müssen die S-Bahn-Gleise entsprechend der Planung der DB AG das Fernbahngleis Abzweig Biesdorf (DB-Strecke 6076) überqueren. Somit beginnt die Gleisrampe der S-Bahn kurz nach dem Kombinationspunkt Mitte, um die erforderliche Höhendifferenz von ca. 10 m an der Kreuzung mit der DB-Strecke 6076 zu erreichen. Der Seitenwechsel des Geh- und Radweges erfolgt westlich des BAR direkt nach der Eisenbahnüberführung. Im Bereich der Querung der TVO wird der Mittelstreifen an dieser Stelle auf einer Breite von 5,00 m befestigt.

In der Unterlage FAR II wurden 3 Kombinationstrassen dargestellt:

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| Kombivariante 1 (KOMBI 1): | Der Trassenwechsel erfolgt am Kombinationspunkt „Anfang“   |
| Kombivariante 2 (KOMBI 2): | Der Trassenwechsel erfolgt in etwa der Mitte des Kombinationsbereiches in Höhe Arnfriedweg (Kombinationspunkt „Mitte“) |
| Kombivariante 3 (KOMBI 3): | Der Trassenwechsel erfolgt am Kombinationspunkt „Ende“   |

Die drei Kombinationsmöglichkeiten werden zwischen der Linienführung der Variante 1.0 mit der Variante 2.0, der Variante 2.2 sowie der Variante 2.0mod jeweils in Ost-West-Richtung untersucht.

### 3.3 Variantenvergleich

#### FAR I (erste Bearbeitungsstufe FAR)

Im Rahmen der ersten Bearbeitungsstufe des Abwägungsverfahrens werden die verkehrlichen, wirtschaftlichen, städtebaulichen sowie umweltrelevanten Auswirkungen der einzelnen Korridore unter Zugrundelegung der folgenden Kriterien untersucht:

Kriterium	Unterkriterium
Verkehrswirksamkeit großräumig	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbindungsqualität zur Abwicklung der Verkehrsrelation Nord-Süd und Leistungsfähigkeit</li> <li>- Verlagerungswirkung; Entlastung Köpenicker Straße, Straße „Am Tierpark“ und Treskowallee</li> </ul>
Verkehrswirksamkeit straßenbezogen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verkehrliches Erschließungspotential von geplanten neuen und bestehenden Gewerbegebieten entlang des Korridors sowie städtebaulich neu entstehenden Baufeldern</li> </ul>
Planung/Technische Machbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Streckenführung des Korridors in bebauten Gebieten bzw. anbaufrei<sup>5</sup></li> <li>- Bedingungen für die bautechnische Realisierung</li> <li>- Berücksichtigung von Anlagen und Planungen Dritter</li> </ul>
Stadtplanung/Städtebau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eingriff in bebaute Grundstücke/ erforderlicher Abriss</li> <li>- Integrationsfähigkeit in vorhandene Siedlungsstrukturen und Gebietscharakteristik</li> </ul>
Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Immission (Wohnen und Erholung sowie Schutzbedürftige Einrichtungen im Sinne der 16. BImSchV)</li> <li>- Flächeninanspruchnahme</li> <li>- Wasserschutzgebiete WSG I und WSG II</li> <li>- Biotop- und Artenschutz</li> </ul>
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baukosten</li> </ul>

Die Bewertung der einzelnen Korridore erfolgt in der ersten Stufe rein verbal argumentativ. In den Einzelvergleichen (paarweise Vergleiche) erfolgt die Auswertung der relativen Unterschiede der verschiedenen Korridore. Daraus wird zu jedem Kriterium eine relative Vorteilhaftigkeit, eine relative Nachteiligkeit oder Gleichwertigkeit eines Korridors gegenüber einem anderen Korridor ermittelt.

<sup>5</sup> d.h. die Erschließung angrenzender Grundstücke erfolgt nicht über die TVO

FAR II (zweite Bearbeitungsstufe FAR)

Im Rahmen der zweiten Bearbeitungsstufe des Abwägungsverfahrens werden die verkehrlichen, wirtschaftlichen, städtebaulichen sowie umweltrelevanten Auswirkungen der einzelnen Varianten unter Zugrundelegung der folgenden Kriterien untersucht:

Kriterium	Unterkriterium	
Verkehrswirksamkeit straßenbezogen	- Streckenbelegung TVO Anzahl Kfz in DTV-WT (AVM 2030)	V1
	- verkehrliche Entlastung der Köpenicker Straße/ Rudolf-Rühl-Allee Anzahl Kfz in DTV-WT (AVM 2030) .	V2
	- verkehrliche Entlastung der Treskowallee/ Am Tierpark Anzahl Kfz in DTV-W2030)	V3
Planung/Technische Machbarkeit	- Arithmetisches Mittel der Summe der Punkte der Bewertungsmerkmale aller Brückenbauwerke	T
Stadtplanung/Städtebau	- Anzahl Abriss Gebäude und private Grundstücke mit Flächeninanspruchnahme	S
Umwelt	- Rangreihung Gesamt UVS	U
Kosten	- Herstellungskosten	K

Die Kriterien sind durchlaufend nummeriert sowie mit einer kriterienbezogenen Bezeichnung versehen (z. B. V = Verkehrswirksamkeit). Die Bewertung erfolgt quantitativ anhand von variantenspezifischen Daten- bzw. Zahlenwerten originalskaliert.

Die Varianten liegen räumlich sehr eng beieinander. Um die Differenzen zwischen den verschiedenen Varianten genauer zu erfassen und somit die Vergleichbarkeit der Varianten differenzierter herauszuarbeiten wird die 3-stufige Standardskala (Vorteil-gleichwertig-Nachteil) um 2 Stufen erweitert. Es wird daher eine in diesem Fall 5-stufige Unterscheidung angesehen. Auf Grund der Stufenbildung und mit Hilfe des paarweisen Vergleiches ist es möglich, die jeweiligen Vor- und Nachteile (groß oder klein) bzw. die Gleichwertigkeit zu bestimmen. Weiterhin ist festzulegen, wie viele kleine Nachteile bzw. Vorteile ergeben einen großen Vor- oder Nachteil. Dies wurde hier wie folgt bestimmt:

- großer Vorteil (gV) = 100% = 1
- kleiner Vorteil (kV) = 40% = 0,4
- gleichwertig (gw),
- kleiner Nachteil (kN) = 40% = 0,4
- großer Nachteil (gN) = 100% = 1

Kleine Vor- bzw. Nachteile werden mit 40% gewichtet, damit nicht 2 kleine Vor- oder Nachteile einen großen Vor- oder Nachteil ergeben und diesen damit aufheben.

Da nur 5 Kriterien mit den maßgeblichen, entscheidenden Auswirkungen gebildet wurden wird in der Gesamtbewertung kein Kriterium bevorzugt. Jedes Kriterium wird gleich bewertet unabhängig davon, wie viele Unterkriterien gebildet wurden.

Kriterium	Bewertung
V1	1/3
V2	1/3
V3	1/3
T	1
S	1
U	1
K	1

Die Stufenhöhe wird kriterienbezogen differenziert und ein relatives Vergleichsmaß gebildet:

**Kriterium 01 - Verkehrswirksamkeit**

Unterkriterium V1 - Streckenbelegung

Die obere bzw. untere Grenze der 5-stufigen Bewertungsskala wird durch die Variante der TVO mit der höchsten Streckenbelegung (36.143) bzw. der niedrigsten Streckenbelegung (32.160) bestimmt. Somit wird für das Unterkriterium wie o.g. eine Stufenhöhe für V1 von h=800 (aufgerundet) ermittelt. Die Streckenbelegung als Unterkriterium der Verkehrswirksamkeit wird über den folgenden Vergleichsmaßstab bewertet:

Relatives Vergleichsmaß für V1				
h=800				
gV	größer	1201		
kV	von	401	bis	1200
gw	von	-400	bis	400
kN	von	-401	bis	-1200
gN	kleiner	-1201		

Dies bedeutet beispielweise, dass im paarweisen Variantenvergleich diejenige Variante einen großen Vorteil aufweist, deren Streckenbelegung mehr als 1.201 Kfz/24h höher ist, als die der jeweiligen Vergleichsvariante.

Unterkriterium V2 – verkehrliche Entlastung der Köpenicker Straße/Rudolf-Rühl-Allee

Die verkehrliche Entlastung ergibt sich aus der Differenzbetrachtung zwischen den Verkehrsbelegungen der jeweiligen Variante und dem Prognose-Nullfall (Entwicklung bis 2030 ohne TVO). Die obere bzw. die untere Grenze der 5-stufigen Bewertungsskala wird durch die Variante mit der höchsten verkehrlichen Entlastung (8.369) bzw. der niedrigsten verkehrlichen Entlastung (7.325) bestimmt. Somit wird für das Unterkriterium eine Stufenhöhe für V1 von  $h=210$  (aufgerundet) ermittelt. Die Nähe der Köpenicker Straße/Rudolf-Rühl-Allee zur künftigen TVO und die damit erwartete hohe Entlastungswirkung wird über den folgenden Vergleichsmaßstab bewertet:

Relatives Vergleichsmaß für V2				
h=210				
gV	größer	316		
kV	von	106	bis	315
gw	von	-105	bis	105
kN	von	-105	bis	-315
gN	kleiner	-316		

Dies bedeutet beispielweise, dass im paarweisen Variantenvergleich diejenige Variante einen großen Vorteil aufweist, die zu einer höheren Entlastungswirkung als 316 Kfz/24h gegenüber der Vergleichsvariante führt.

Kriterium V3 - verkehrliche Entlastung der Treskowallee/ AmTierpark

Die verkehrliche Entlastung ergibt sich aus der Differenzbetrachtung zwischen den Verkehrsbelegungen des betrachteten Straßenzuges mit der TVO bei der jeweiligen Variante und dem Prognose-Nullfall (Entwicklung bis 2030 ohne TVO). Die obere bzw. die untere Grenze der 5-stufigen Bewertungsskala wird durch die Variante mit der höchsten verkehrlichen Entlastung (5.624) bzw. der niedrigsten verkehrlichen Entlastung (5.000) bestimmt. Somit wird für das Unterkriterium eine Stufenhöhe für V3 von  $h=126$  (aufgerundet) ermittelt. Die relative Entfernung der Treskowallee/Am Tierpark zur künftigen TVO und die damit erwartete Entlastungswirkung wird über den folgenden Vergleichsmaßstab bewertet:

Relatives Vergleichsmaß für V3				
h=126				
gV	größer	190		
kV	von	164	bis	189
gw	von	-63	bis	63
kN	von	-63	bis	-189
gN	kleiner	190		

Dies bedeutet beispielweise, dass im paarweisen Variantenvergleich diejenige Variante einen großen Vorteil aufweist, die zu einer höheren Entlastungswirkung als 190 Kfz/24h gegenüber der Vergleichsvariante führt.

**Kriterium 02 – Planung/technische Machbarkeit**

Anhand der Bewertungspunkte wird eine Bewertungsskala aufgestellt. Die obere bzw. die untere Grenze der 5-stufigen Bewertungsskala wird durch die Variante mit der höchsten Anzahl der Bewertungspunkte (29) bzw. der niedrigsten Anzahl (24) bestimmt. Somit ergibt sich für das Kriterium 02 (Technische Machbarkeit T) eine Stufenhöhe  $h=1$  und folgende Vergleichsskala:

Relatives Vergleichsmaß für T				
h=1				
gV	größer	1,6		
kV	von	0,6	bis	1,5
gw	von	-0,5	bis	0,5
kN	von	-0,6	bis	-1,5
gN	kleiner	-1,6		

Dies bedeutet beispielweise, dass im paarweisen Variantenvergleich diejenige Variante einen großen Nachteil aufweist, deren Punktzahl für den Schwierigkeitsgrad der Ingenieurbauwerke um mehr als 1,6 Punkte höher liegt als bei der Vergleichsvariante.

**Kriterium 03 – Stadtplanung und Städtebau**

Die obere bzw. die untere Grenze der Bewertungsskala wird durch die Variante mit der höchsten Anzahl der betroffenen Gebäude und privaten Grundstücke (60) bzw. der niedrigsten Anzahl (14) bestimmt. Für die Aufstellung einer Bewertungsskala mit 5 Stufen wird eine Stufenhöhe durch Teilung der Differenz zwischen 14 und höchster Anzahl der Betroffenen (60) durch 5 mit  $h=10$  (aufgerundet) ermittelt. Somit ergibt sich für das Kriterium 03 (Stadtplanung und Städtebau S) folgende Bewertungsskala:

Relatives Vergleichsmaß für S				
h=10				
gV	größer	16		
kV	von	6	bis	15
gw	von	-5	bis	5
kN	von	-6	bis	15
gN	kleiner	-16		

Das bedeutet beispielweise, dass im paarweisen Variantenvergleich diejenige Variante einen großen Nachteil aufweist, die mehr als 16 Gebäudeabriss und in Anspruch genommene private Grundstücke über denen der Vergleichsvariante aufweist.

**Kriterium 04 – Umwelt**

Zur Bewertung der Umwelt wird die ermittelte Rangreihung gemäß UVS (gesamt) unter Beachtung der betrachteten 7 Schutzgüter der Aufstellung der Bewertungsskala zugrunde gelegt. Bei einer Reihenfolge von 1 bis 10 wird eine Stufenhöhe für K04 von  $h=2$  ermittelt. Demzufolge ergibt sich für das Kriterium 04 (Umwelt U) folgende Bewertungsskala:

Relatives Vergleichsmaß für U				
h=2				
gV	größer	4		
kV	von	2	bis	3
gw	von	-1	bis	1
kN	von	-2	bis	3
gN	kleiner	-4		

Dies bedeutet beispielweise, dass im paarweisen Variantenvergleich diejenige Variante einen großen Nachteil aufweist, deren Rangreihung gemäß UVS um mehr als 4 Ränge gegenüber der Vergleichsvariante schlechter beurteilt wird.

**Kriterium 05 – Kosten**

Als Basis zur Bildung der Bewertungsskala gelten die Kosten für die Variante mit den geringsten Baukosten (140 Mio. €) bzw. die Variante mit den höchsten Baukosten (208 Mio. €). Für eine Skala mit 5 Bewertungsstufen wird die Höhe der Stufe durch Bildung der Differenz zwischen dem maximalen und minimalen Wert und Dividieren durch 5 mit 14 Mio. € (aufgerundet) ermittelt. Demzufolge wird folgende Bewertungsskala aufgestellt:

Relatives Vergleichsmaß für K				
h=14				
gV	größer	22		
kV	von	8	bis	21
gw	von	-7	bis	7
kN	von	-8	bis	-21
gN	kleiner	-22		

Dies bedeutet beispielweise, dass im paarweisen Variantenvergleich diejenige Variante einen großen Nachteil aufweist, deren Baukosten um mehr als 22 Mio. höher liegen als die der Vergleichsvariante.

### 3.4 Gewählte Linie

Im Rahmen der ersten Bearbeitungsstufe des FAR (vgl. Formalisiertes Abwägungs- und Rangordnungsverfahren, vgl. Unterlage 5.1) wurden 8 verschiedene Trassenkorridore untersucht. Die Bewertung der verschiedenen Korridore unter Einbeziehung von verkehrlichen, wirtschaftlichen, städtebaulichen und umweltrelevanten Kriterien führte zum Ausschluss der Korridore 1, 2, 6, 7, 8 wegen Nichterreichens der Planungsziele. Es ergibt sich folgende vorläufige Rangfolge:

Korridor	Anzahl der Positiventscheidungen aus Tabelle 7 FAR 1. Stufe	vorläufige Rangordnung
3	1	2
4	2	1
5	0	3

Ein vorläufiger Vorzugskorridor wird trotz einer vorläufigen Rangordnung nicht benannt, da die erste Bearbeitungsstufe FAR I der Ermittlung nicht zumutbarer und nicht sinnvoller bzw. erheblich nachteiliger Korridore dient.

Die Entscheidung für die weitere Verfolgung der Korridore 3 und 4 (östlich und westlich des BAR) ermöglicht einen direkten, neuen, überwiegend anbaufreien Trassenverlauf, welcher die verkehrsplanerischen Ziele hinsichtlich der Verkehrswirksamkeit und Verbindungsqualität für einen Lückenschluss in der Nord-Süd-Relation im Hauptstraßennetz der östlichen Bezirke Berlins im vollen Umfang erfüllt und vorhandene Straßenzüge in dieser Region erheblich entlastet. Durch mögliche Kombination beider Korridore könnten sich neue Potentiale ergeben, die in die Abwägung der zweiten Stufe FAR Eingang finden. Der Korridor 5 ist deutlich schlechter als die Korridore 3 und 4 zu bewerten und wird daher nicht vertiefend betrachtet.

Im Rahmen der zweiten Bearbeitungsstufe des FAR wurden 10 Trassenvarianten untersucht. Die Bewertung der verschiedenen Varianten unter Einbeziehung von verkehrlichen, wirtschaftlichen, städtebaulichen und umweltrelevanten Kriterien im Abwägungsprozess führte zu einer vorläufigen Rangfolge:

V 1.0	V 2.1	V 2.2	V 2.3	V 2.0mod	Kombi 1	Kombi 2	Kombi 3
6	4	7	8	5	1	2	2

Im Ergebnis einer Leistungsfähigkeitsberechnung der Knotenpunkte nach HBS hat sich gezeigt, dass die versetzten Knotenpunkte der Varianten V 1.1 und V 2.0 im Bereich der Straße „An der Wuhlheide“ mehrfach nur die Qualitätsstufe E bzw. F erreichen, so dass beide Varianten nicht dazu geeignet sind, die Planungsziele in notwendiger Art und Weise zu erreichen. Die Varianten wurden zwar für alle Kriterien im Rahmen des FAR II mit Daten belegt, in die Untersuchung zur Bildung einer Rangreihung wurden sie hingegen nicht mehr einbezogen, sondern sie wurden zu diesem Zeitpunkt aus der Untersuchung ausgeschieden.

### Besonderer Artenschutz

**Die entstandene Rangfolge aus dem FAR Verfahren muss auf die Belange des Besonderen Artenschutzes hin überprüft werden, da in § 44 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz die sogenannten Zugriffsverbote für die gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten festgeschrieben sind:**

- Fang-, Verletzungs- und Tötungsverbot
- Störungsverbot
- Schädigungsverbot

Treten durch ein Vorhaben Verbotstatbestände für diese Arten ein, ist eine Ausnahmeerteilung erforderlich. Diese wird erteilt, wenn:

- zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses vorliegen,
- sich der Erhaltungszustand der Populationen einer Art nicht verschlechtert,
- **zumutbare Alternativen nicht** vorhanden sind.

Als Grundlage für ein rechtssicheres Planungsverfahren ist die Bearbeitung des besonderen Artenschutzes jedoch bereits auf der vorgelagerten Planungsebene erforderlich. Hierbei liegt das Augenmerk auf denjenigen Arten, die im weiteren Zulassungsverfahren ggf. zu Konflikten mit dem europäischen Recht führen können.

Um auf der Ebene der Linienfindung abschätzen zu können, ob zumutbare Alternativen zur Vermeidung von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen vorliegen oder Verbotstatbestände erfüllt sind, die auch im Wege einer Ausnahme oder Befreiung nicht überwunden werden können, wird für die prüfrelevanten Arten das Risiko des Eintretens eines Verbotstatbestandes bei jeder Variante eingeschätzt und hieraus eine Konfliktschwere abgeleitet. Die Darstellung dieses Arbeitsschrittes erfolgt im Detail in der Umweltverträglichkeitsstudie auf der Ebene der Variantenuntersuchung (hier FAR II) mit Risikoabschätzung zur Gesamteinschätzung der Konfliktschwere im Bereich des Besonderen Artenschutzes.

Diese Grundlagen sind Voraussetzung dafür, eine planerische Gesamtentscheidung für eine Vorzugsvariante zu treffen. Bei dem Arbeitsschritt der Integration der Belange des Besonderen Artenschutzes in diese planerische Gesamtentscheidung ist zu beantworten, ob zumutbare Alternativen vorhanden sind, die die Planungsziele erreichen und gleichzeitig eine spürbar geringere Konfliktschwere hinsichtlich des Besonderen Artenschutzes aufweisen. Dabei sind Abstriche bei der Erfüllung der Planungsziele im Rahmen der Verhältnismäßigkeit hinzunehmen.

### Prüfrelevante Arten

Im Hinblick auf eine zielorientierte Abschichtung der aufeinanderfolgenden Planungsebenen und der damit verbundenen Schwerpunktsetzung bei der Linienfindung auf die Konfliktvermeidung und Alternativenprüfung erfolgt eine Selektion der zu betrachtenden Arten. Die Auswahl erfolgt dabei so, dass insbesondere diejenigen Arten, die auf der Zulassungsebene zu unüberwindbaren Konflikten führen könnten, betrachtet werden. Ausgehend von dem Grundsatz, dass eine Art umso differenzierter zu betrachten ist, je schutzbedürftiger und empfindlicher sie ist, lässt sich das auf der Ebene der Linienfindung zu betrachtende Artenspektrum eingrenzen auf Tier- und Pflanzenarten des Anhangs IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) sowie Europäische Vogelarten gem. Art. 1 der Vogelschutzrichtlinie. Dabei wurden zunächst alle Tier- und Pflanzenarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sowie alle Europäischen Vogelarten gem. Art. 1 der Vogelschutzrichtlinie in den Blick genommen, soweit sie in Berlin vorkommen. Von diesen Arten wurden im Zuge der Relevanzprüfung alle Arten ausgeschieden, die offensichtlich (ohne vertiefte Prüfung) durch das geplante Vorhaben nicht im Sinne der rechtlichen Vorschriften

geschädigt oder gestört werden können. Im Ergebnis wurden im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie mit artenschutzrechtlicher Risikoabschätzung 38 prüfrelevante Arten identifiziert:

Amphibien:	Wechselkröte Moorfrosch	Avifauna:	Bachstelze Bluthänfling Grauschnäpper
Reptilien:	Zauneidechse		Habicht Haubenlerche
Käfer:	Heldbock		Heidelerche Kleinspecht
Säugetiere:	Biber Fischotter Braunes Langohr Breitflügelfledermaus Fransenfledermaus Graues Langohr Großer Abendsegler Großes Mausohr Kleiner Abendsegler Mückenfledermaus Rauhautfledermaus Wasserfledermaus Zwergfledermaus		Kuckuck Mäusebussard Mittelspecht Neuntöter Pirol Rauchschnäpper Schwarzspecht Sperber Sperbergrasmücke Steinschmätzer Sumpfrohrsänger Teichralle Waldkauz

Bei der Risikoabschätzung zur Gesamteinschätzung der Konfliktschwere im Bereich des Besonderen Artenschutzes wird auf Grundlage der mehrstufigen Methodik nach Simon et al (2014) vorgegangen, die im Zuge des vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) initiierten Forschungs- und Entwicklungsvorhabens „Bewertung von Alternativen im Rahmen der Ausnahmeprüfung nach europäischem Gebiets- und Artenschutzrecht“ einen Verfahrensvorschlag für den Alternativenvergleich auf der vorgelagerten Planungsebene entwickelt haben.

- Gemäß Simon et al (2014) wurde in einem ersten Schritt den ermittelten prüfrelevanten Arten ein „naturschutzfachlicher Wert“ zugeordnet. Der Naturschutzfachliche Wertindex wurde darüber hinaus mit dem sog. „Populationsbiologischen Sensitivitätsindex“ (PSI) verschnitten. Aus der Verschnidung der beiden Indexe ergibt sich der sog. „Populationsbiologische Wertindex (PBWI)“, der zur „Einstufung der Tierarten als Grundlage für die Ermittlung der Konfliktschwere für die projektbedingte Mortalität und die Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten“ (Simon et al (2014)) dient.
- In einem zweiten Schritt wurde gemäß Simon et al (2014) für jede prüfungsrelevante Art und jede zu untersuchende Variante zunächst das Risiko des Eintretens eines Verbotstatbestandes hinsichtlich des vorhabensspezifischen Risikos der Tötung von Individuen und des Risikos der Beschädigung oder Zerstörung einer Fortpflanzungs- oder

Ruhestätte eingeschätzt. Zur Einschätzung des Tötungsrisikos wurden die art- und variantenspezifisch differierenden Gefährdungen, d.h. Tötungswahrscheinlichkeiten ermittelt. Dabei wurden die Arten und räumlichen Konfliktsituationen für jede Variante identifiziert und eine überschlägige Einschätzung der zu erwartenden Individuenverluste gemäß einer vereinfachten 3-stufigen Skalierung vorgenommen. Dabei wurden auch etablierte Möglichkeiten der Konfliktminimierung und Vermeidung einbezogen. Zur Einschätzung des Risikos der Beschädigung oder Zerstörung einer Fortpflanzungs- und Ruhestätte, das gemäß der angewandten Methodik auch die projektbedingte Störung beinhalten kann, wurde die mögliche Betroffenheit der erfassten Fortpflanzungs- und Ruhestätten der prüfrelevanten Arten für jede Variante abgeschätzt. Dabei wurde sowohl die mögliche direkte Inanspruchnahme von Fortpflanzungs- und Ruhestätten als auch die indirekte Beeinträchtigung durch zu erwartende Störungen (z.B. Lärm, Licht, optische Störreize) ermittelt. Im Weiteren wurde über eine 4-stufige Skalierung gemäß Simon et al (2014) differenziert, wie problematisch die mögliche Inanspruchnahme und/oder Störung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten unter Berücksichtigung von möglichen, zumutbaren und nach derzeitigem Kenntnisstand erfolversprechenden Vermeidungs- und vorgezogenen Ausgleichmaßnahmen (CEF-Maßnahmen (continuous ecological functionality)) für die einzelnen Arten ist bzw. wie hoch die Wahrscheinlichkeit und damit das Risiko des Eintretens eines artenschutzrechtlichen Verbots ist.

- In einem dritten Schritt wurden gemäß Simon et al (2014) das abgeschätzte Tötungsrisiko und das Risiko der Beschädigung oder Zerstörung einer Fortpflanzungs- und Ruhestätte mit dem ermittelten Populationsbiologischen Wertindex anhand der jeweiligen Bewertungsmatrix verknüpft und die jeweilige Konfliktschwere für die „projektbedingte Mortalität“ und die Konfliktschwere für die „Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ ermittelt.

Bei der abschließenden Gesamteinschätzung der Konfliktschwere „Besonderer Artenschutz“ für jede einzelne Art und jede einzelne Variante wurden die jeweilig ermittelten Konfliktschweren „projektbedingte Mortalität“ und „Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ für den gegenüberstellenden Alternativenvergleich zusammengeführt. Dabei erfolgte keine schematische Verknüpfung der einzelnen Konfliktschweren, sondern es wurde eine fachgutachterliche Gesamtbewertung unter Berücksichtigung der ermittelten Risiken und Konfliktschweren, der Wertigkeit der Art sowie des prognostizierten Umfangs der Beeinträchtigung vorgenommen. Die Gesamteinschätzung der Konfliktschwere beinhaltet damit die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Verbotstatbestandes und wichtet die Konsequenzen, wenn ein Verbotstatbestand eintritt anhand der naturschutzfachlichen Bedeutung der Art. In der nachfolgenden Darstellung sind die Varianten V 1.1 und V 2.0 noch enthalten, weil die artenschutzrechtlichen Untersuchungen und die HBS-Berechnungen, die zum Ausschluss dieser Varianten geführt haben (vgl. Unterlage 27 Variantenuntersuchung, Kap. B.6.1, Tabelle 1), zeitgleich bearbeitet wurden.

Im Ergebnis der Bewertung ergeben sich folgende Rangfolgen:

Variante/ Art	V 1.0	V 1.1	Kombi 1	Kombi 2	Kombi 3	V 2.0	V 2.1	V 2.2	V 2.3	V 2.0-mod
Wechselkröte	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Moorfrosch	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zauneidechse	1	1	4	3	2	4	4	4	4	4
Biber	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fischotter	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heidbock	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Braunes Langohr	2	2	3	3	3	4	3	4	4	4
Breitflügelledermaus	5	5	4	4	5	6	5	6	6	6
Fransenledermaus	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3
Graues Langohr	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Großer Abendsegler	2	2	4	3	3	3	3	3	3	3
Großes Mausohr	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
Kleiner Abendsegler	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
Mückenledermaus	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rauhautledermaus	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Wasserledermaus	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Zwergledermaus	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4
Bachstelze	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bluthänfling	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
Girlitz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Grauschnäpper	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2
Habicht	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Haubenlerche	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Heidelerche	1	1	4	2	1	4	4	4	4	4
Kleinspecht	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3
Kuckuck	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Mäusebussard	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4
Mittelspecht	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Neuntöter	2	2	3	4	2	3	3	3	3	3
Pirol	4	2	5	4	4	4	4	4	5	4
Rauchschwalbe	2	2	4	2	2	4	4	4	4	4
Schwarzspecht	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sperber	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Sperbergrasmücke	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Steinschmätzer	5	5	6	6	5	6	6	6	6	6
Sumpfrohrsänger	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1
Teichralle	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Waldkauz	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Summe Konfliktschwere	77	76	94	86	82	101	98	101	102	101
Rangfolge	2	1	5	4	3	7	6	7	10	7

Skalierung zur Einstufung der Konfliktschwere gemäß Simon et al. (2014) [114]

Konfliktschwere						
1	2	3	4	5	6	7
sehr gering	gering	mäßig	mittel	hoch	sehr hoch	extrem hoch

**Konfliktschwere:** beinhaltet die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Verbotstatbestandes und wichtet die Konsequenzen, wenn ein Verbotstatbestand eintritt anhand der naturschutzfachlichen Bedeutung (PBWI) der Art

Wie weiter oben ausgeführt, wurden die Varianten V1 1.1 und V 2.0 im Ergebnis einer Leistungsfähigkeitsberechnung der Knotenpunkte nach HBS ausgeschieden. Beide Varianten sind nicht dazu geeignet, die Planungsziele in notwendiger Art und Weise zu erreichen. Sie sind damit als nicht zumutbare Alternative im Sinne von § 45 Abs. 7 BNatSchG anzusehen.

Im Ergebnis der Artenschutzrechtlichen Risikoabschätzung ergibt sich nach dem Ausscheiden der Variante V 1.1 und V 2.0 eine neue Rangfolge:

V 1.0	V 2.1	V 2.2	V 2.3	V 2.0mod	Kombi 1	Kombi 2	Kombi 3
1	5	6	8	6	4	3	2

#### Prüfung der Zumutbarkeit der Variante V 1.0

Aus artenschutzrechtlicher Sicht weist die Variante V 1.0 die geringste Konfliktschwere auf. Im Sinne der eingangs beschriebenen Prüfung möglicher Zulassungshürden auf der Ebene der Linienfindung und der Prüfung, ob zumutbare Alternativen zur Spitzengruppe der Kombi-Varianten vorhanden sind, bedarf es für den Bereich **nördlich des Querungspunktes der Variante Kombi 3** einer Prüfung,

- a) wie schwerwiegend die artenschutzexternen Konflikte sind, die die Variante V 1.0 in diesem Bereich verursacht, und inwieweit die Variante V 1.0 somit als zumutbar einzuordnen ist,
- b) wie schwerwiegend die artenschutzrechtlichen Konflikte, die die Kombi-Varianten gegenüber der Variante V 1.0 verursachen, sind.

zu a)

Durch die Variante V 1.0 werden die mit großem Abstand größten Eingriffe in Wohneigentum verursacht. Insgesamt sind 17 Wohnhäuser betroffen. Davon befinden sich neun Wohnhäuser nördlich des Querungspunktes der Variante Kombi 3. Diese neun Häuser befinden sich auf einem relativ kurzen ca. 1 km langen Teilabschnitt der Variante V 1.0 zwischen den Wohnhäusern in der Lauchhammerstraße und den Doppelhäusern der Straße „Vorstadtweg“. Ebenfalls in diesem Teilabschnitt liegt das Gleichrichterwerk der Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) an der Schackelsterstraße. Eingriffe in Wohneigentum stellen im Planungsprozess eine hohe Hürde dar, da in grundrechtlich geschützte Positionen eingegriffen wird (Artikel 14 Grundgesetz). Eine Enteignung ist nur zulässig, wenn das Vorhaben von einem hinreichenden Gemeinwohlinteresse getragen ist und das konkret in Rede stehende Grundstück benötigt wird, um besonders schwerwiegende und dringende öffentliche Interessen zu verwirklichen. Es ist daher sorgfältig zu prüfen, ob die Inanspruchnahme von (Wohn-)Eigentum tatsächlich erforderlich ist. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass in Berlin seit vielen Jahren ein überaus angespannter Wohnungsmarkt besteht. An anderer Stelle werden in Berlin aufwändig Wohngebiete geschaffen, z.T. mit weitreichenden Eingriffen in Natur und Landschaft oder andere Flächennutzungen. Auch insofern ist grundsätzlich von Maßnahmen abzusehen, die an anderer Stelle zusätzliche Nutzungskonflikte erzeugen oder befeuern. Die Frage nach Ersatzwohnraum wäre dementsprechend kompliziert zu beantworten, da die Platzknappheit, zumal in der näheren Nachbarschaft, als enorm hoch zu bewerten ist.

zu b)

Gegenüber den Wohngebieten auf der Ostseite des BAR befindet sich auf der Westseite der sogenannte Biesdorfer Busch. Dieses Areal stellt genauso wie z.T. der Biesenhorster Sand eine brach gefallene Bahnbetriebsanlage dar. Anders als der Biesenhorster Sand, der heute in

größten Teilen einen trockenen Offenlandstandort darstellt, zeigt sich der Biesdorfer Busch heute nahezu flächendeckend als Pionierwald oder Ruderalstandort mit Gehölzaufwuchs. Die typischen Arten des trockenen Offenlandes sind dementsprechend hier nicht oder wesentlich weniger ausgeprägt anzutreffen.

Im Ergebnis des Alternativenvergleichs für den Besonderen Artenschutz weist die Variante V 1.0, die den Biesdorfer Busch weitgehend ausspart, gegenüber den Kombi-Varianten eine insgesamt geringere Konfliktschwere auf. Dies ergibt sich aus der Gegenüberstellung der Variante V 1.0 (Summe der Konfliktschwere: 77) mit der Variante KOMBI 3 (Summe der Konfliktschwere: 82). Hier werden die Varianten V 1.0 und KOMBI 3 (stellvertretend auch für die anderen beiden Kombi-Varianten) für eine Gegenüberstellung im nördlichen Planungsraum herangezogen, da diese beiden Varianten sich ausschließlich im nördlichen Planungsraum voneinander unterscheiden und somit vergleichend einander gegenüber gestellt werden können. Eine erhöhte Konfliktschwere im Biesdorfer Busch wurde bei der Variante KOMBI 3 beim Habicht, der Zauneidechse und den Fledermausarten Zwergfledermaus, Kleiner und Großer Abendsegler und dem Braunen Langohr festgestellt.

Bei diesen Arten unterscheidet sich die ermittelte Konfliktschwere gegenüber der Variante V 1.0 jedoch nur um eine Stufe und wurde bei den Fledermausarten maximal als „mäßig“, beim Habicht als „mittel“ und bei der Zauneidechse als „gering“ eingestuft, was bereits darauf hindeutet, dass die Unterschiede zwischen der Variante KOMBI 3 und der Variante V 1.0 nicht gravierend sind.

So ergibt sich bei den hier zu betrachtenden Fledermausarten Zwergfledermaus, Kleiner und Großer Abendsegler die erhöhte Konfliktschwere bei der Variante Kombi 3 aus dem höheren Flächenverlust von Fledermausfunktionsräumen (Quartierpotenzial, Jagd-/Transfergebiete) mit hoher und / oder mittlerer Bedeutung, was die Wahrscheinlichkeit eines Eintretens von Verbotstatbeständen gegenüber der Variante V 1.0 leicht erhöht. Insgesamt sind jedoch für die Fledermausarten sowohl bei der Variante Kombi 3, als auch bei der Variante V 1.0 eine vergleichbare Anzahl von Individuenverlusten durch Kollisionen zu erwarten und es besteht ein vergleichbar „mäßiges“ Risiko bei potenziellen Quartierverlusten unter Berücksichtigung von möglichen Vermeidungs- und vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen), wie z.B. Ersatzquartieren. Beim Braunen Langohr ergibt sich die erhöhte Konfliktschwere aufgrund der Tatsache, dass die Variante KOMBI 3 im Biesdorfer Busch einen von 5 Transekten (Linie, anhand derer eine Erfassung von Tieren stattfindet) quert, auf dem die Art durch Detektorbegehungen nachgewiesen wurde, während dies bei der Variante V 1.0 nicht der Fall ist. Dies stellt nur eine sehr geringe Varianz zwischen den Varianten dar. Da die Art jedoch aufgrund ihrer leisen Rufe akustisch nur schwer nachweisbar und damit ggf. unterrepräsentiert ist und ein besonders hohes allgemeines Kollisionsrisiko aufweist, wurde vorsorglich eine erhöhte („mäßige“) Konfliktschwere bei der Variante KOMBI 3 gegenüber der Variante V 1.0 (Konfliktschwere „gering“) angenommen.

Im Falle des Habichts ergibt sich die erhöhte Konfliktschwere bei der Variante KOMBI 3 aufgrund der möglichen Betroffenheit des Horstes. Der Reviermittelpunkt wurde anhand von Rufen der Art im Biesdorfer Busch verortet, der auch ein geeignetes Brutgebiet darstellt, so dass bei der Variante KOMBI 3 ein hohes Risiko des Verlusts besteht. Dass die Art östlich der Bahn brütet, ist im Hinblick auf die Habitatausstattung dagegen deutlich weniger wahrscheinlich. Allerdings ist bei der Variante V 1.0 eine Aufgabe des Horststandortes im Hinblick auf die baubedingten Störungen ebenfalls nicht auszuschließen, so dass hier ein mittleres Risiko angenommen wurde. Da der Habicht in der Regel mehrere Wechselhorste im Revier anlegt, kann er den Verlust eines Horstes ggf. kompensieren. Das Eintreten eines artenschutzrechtlichen Verbotstatbestandes ist beim nachweislichen Verlust eines Horstes jedoch zwingend anzunehmen. Populationsstützende

Maßnahmen wie ein Nutzungsverzicht von Einzelbäumen sind dabei grundsätzlich möglich. Der Art kommt mit einem „mäßigen“ Populationsbiologischen Wertindex (ungefährdet in Deutschland und Berlin, deutlich positiver Bestandstrend in Berlin) derzeit keine herausragende artenschutzfachliche Bedeutung zu.

Bei der Zauneidechse resultiert die um eine Stufe höhere Konfliktschwere bei der Variante Kombi 3 aus der höheren Betroffenheit von geeigneten Lebensräumen der Art, was die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Verbotstatbestandes gegenüber der Variante V1.0 erhöht. Offene Bereiche mit nachgewiesenen Zauneidechsen werden durch die Variante Kombi 3 jedoch nur am Rand beansprucht. Der weit überwiegende Teil des Biesdorfer Buschs ist bereits so stark bewaldet, dass er nur noch eine eingeschränkte Lebensraumeignung für Zauneidechsen aufweist. Dies gilt auch für den überwiegenden Teil der Trassenabschnitte der Variante Kombi 3, die den Biesdorfer Busch durchquert. Die südwestlichen, gut strukturierten Übergangsbereiche zwischen Gehölzen und Ruderalflächen werden nicht überbaut. Am Rand dieser Flächen ergeben sich Möglichkeiten, Zauneidechsenlebensräume durch Auflichtung von Gehölzflächen und Schaffung von Strukturen zur Eiablage und Überwinterung aufzuwerten. Auch die Böschungsbereiche der Straße können so gestaltet werden, dass sie Zauneidechsen Lebensraum bieten und als Migrationskorridore dienen können. Die Tiere können durch frühzeitige Zäunung der Baustellenbereiche in Verbindung mit intensivem Fang über eine Aktivitätsperiode in die unmittelbar angrenzend erhalten bleibenden und aufgewerteten Habitate umgesetzt werden. Anlage- bzw. baubedingte Tötungen können dadurch minimiert und eine dauerhafte Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population voraussichtlich verhindert werden. Es verbleiben sowohl östlich zum BAR hin als auch westlich in den Tierpark Berlin hinein noch nutzbare und aufwertbare Habitate für die Zauneidechse.

In der Gesamtschau handelt es sich bei dem Biesdorfer Busch um einen Bereich, in dem Standortbedingungen vorherrschen, wie sie an vielen Stellen in Berlin bei brachgefallenen Nutzungen vorkommen. Die herausragende Position des Biesenhorster Sandes und seine außerordentlich große faunistische Bedeutung für das Land Berlin wird im Biesdorfer Busch bei weitem nicht erreicht. Großräumig zusammenhängende, ungenutzte bzw. extensiv genutzte, nährstoffarme Offenlandflächen wie der Biesenhorster Sand sind aufgrund von natürlichen Sukzessionsprozessen oder einem erhöhten Nutzungsdruck durch den Menschen (landwirtschaftliche Intensivnutzung, Aufforstung, Bebauung) nur noch selten und stellen Mangelhabitate in der Kulturlandschaft dar. Auf diese Lebensräume angewiesene und an die speziellen Standortbedingungen angepasste Arten haben daher wegen ihrer Seltenheit und Gefährdung häufig einen besonders hohen naturschutzfachlichen Stellenwert. Die Lebensraumeignung im Biesdorfer Busch ist für seltene und gefährdete Arten hingegen nur eingeschränkt vorhanden und die demensprechend zu erwartenden artenschutzrechtlichen Konflikte sind im Gegensatz zum Biesenhorster Sand als wesentlich weniger ausgeprägt zu bezeichnen.

#### Fazit

Im Ergebnis sind die naturschutzexternen Konflikte, in diesem Fall die Überprägung von neun Gebäuden, die sich in privatem Eigentum befinden und zum Wohnen genutzt werden, als so herausragend einzustufen, dass die artenschutzrechtlichen Vorteile der Variante V 1.0 dies nicht aufwiegen können. Aufgrund der geringfügig (um eine Stufe) höheren und der maximal geringen, mäßigen oder mittleren ermittelten Konfliktschwere bei den entscheidungsrelevanten sechs Arten im Biesdorfer Busch durch die Varianten KOMBI 1 bis 3 wird die Zerstörung der Wohngebäude zugunsten einer Variante V 1.0 als unverhältnismäßig beurteilt. Insgesamt ist die **Zumutbarkeit**

der Variante V 1.0 im Bereich nördlich des Querungspunktes der Variante Kombi 3 **nicht gegeben.**

#### Vergleich der Varianten KOMBI 1, KOMBI 2 und KOMBI 3

Der mittlere Planungsraum charakterisiert sich vor allem durch den Biesenhorster Sand westlich des BAR und die Ortslage Biesdorf-Süd östlich des BAR. Der Biesenhorster Sand weist einen außerordentlich hohen natur- und artenschutzrechtlichen Wert auf, der für das Land Berlin insgesamt von herausragender Bedeutung ist. Die Ortslage Biesdorf-Süd zeichnet sich in dem hier gegenständlichen Abschnitt durch acht zum Wohnen genutzte Gebäude aus.

Im Ergebnis des FAR II-Verfahrens (Kriterien 1 bis 5) zeigen sich die Varianten KOMBI 1 bis KOMBI 3 als die bestplatzierten Varianten. In der artenschutzrechtlichen Betrachtung liegen die Kombi-Varianten – nachdem die Variante V 1.0 wie im vorhergehenden Kapitel hergeleitet als nicht zumutbar zu bewerten ist – ebenfalls vorne, wobei die Variante KOMBI 3 die beste, KOMBI 2 die zweitbeste und KOMBI 1 die drittbeste ist.

Im Sinne der eingangs beschriebenen Prüfung möglicher Zulassungshürden auf der Ebene der Linienfindung bedarf es im mittleren Planungsraum zwischen den Kombinationspunkten 1 und 3 einer Prüfung,

- a) wie schwerwiegend die artenschutzexternen Konflikte auf der Ostseite und
- b) wie schwerwiegend die artenschutzrechtlichen Konflikte auf der Westseite sind

zu a)

Bei Realisierung des Kombipunktes 1 wird die Wohnbebauung komplett geschont. Bei Realisierung des Kombipunktes 2 werden zwei Wohngebäude geschont und sechs Wohngebäude in Anspruch genommen. Bei Realisierung des Kombipunktes 3 werden acht Wohngebäude in Anspruch genommen.

#### Vermeidungspotenzial:

Entsprechend der Planungsebene wurde bei der Untersuchung abgeschätzt, welche Wohngebäude mutmaßlich durch Vermeidungsmaßnahmen verschont werden können, z.B. Bau einer Stützwand oder Verschwenkung des Radwegs. Im Ergebnis dieser Betrachtung können im Verlauf der Variante KOMBI 2 drei Wohngebäude und im Verlauf der Variante KOMBI 3 vier Wohngebäude geschont werden. Eine Überprägung findet also voraussichtlich bei den Varianten wie folgt statt: Kombi 1: keine Wohngebäude, KOMBI 2: drei Wohngebäude, KOMBI 3: vier Wohngebäude.

#### Eigentumsverhältnisse der Grundstücke:

Von den insgesamt acht zu betrachtenden Wohngebäuden im mittleren Planungsraum befinden sich sieben auf gepachteten Grundstücken und eines auf Privateigentum. Dieses Wohngebäude weist kein Vermeidungspotenzial auf und wird nur durch die Variante KOMBI 3 in Anspruch genommen.

#### Bebauungsplanung:

Im mittleren Planungsraum befinden sich auf der Ostseite im Bereich der direkten Flächeninanspruchnahme durch die Varianten keine festgesetzten Bebauungspläne und folgende in Aufstellung befindliche Bebauungspläne: 41a, 41b, 41c, 41d, 10-8 und 10-9.

Entsprechend der vorgesehenen Festsetzungen befinden sich von den acht relevanten Wohngebäuden drei westlich außerhalb des Geltungsbereichs der Bebauungspläne, d.h. sie befinden sich auf Flächen, die zukünftig nicht mehr zum Wohnen vorgesehen sind.

- drei z.T. westlich außerhalb des Geltungsbereichs der Bebauungspläne und z.T. innerhalb, aber auf Flächen, die als Wald ausgewiesen sind, d.h. sie befinden sich ebenfalls auf Flächen, die zukünftig nicht mehr zum Wohnen vorgesehen sind.
- zwei befinden sich auf Wohnflächen.

Im Ergebnis befinden sich alle sechs Wohngebäude, die durch die Variante KOMBI 2 in Anspruch genommen werden, auf Flächen, die zukünftig nicht mehr zum Wohnen vorgesehen sind. Von den acht Wohngebäuden, die durch die Variante KOMBI 3 in Anspruch genommen werden, befinden sich ebenfalls sechs auf Flächen, die zukünftig nicht mehr zum Wohnen vorgesehen sind, zwei befinden sich auf Flächen, die weiterhin zum Wohnen vorgesehen sind.

zu b)

Auf der Westseite des BAR befindet sich der Biesenhorster Sand. Bei dem Biesenhorster Sand handelt es sich um einen trockenen und offenen Standort, der Lebensstätte für zahlreiche geschützte Arten ist. Wegen seiner Größe und seiner Habitateigenschaften ist der Biesenhorster Sand für das Land Berlin von herausragender Bedeutung. Dementsprechend hoch ist seine Bedeutung für die dort lebenden Arten. In der Risikoabschätzung zur Gesamteinschätzung der Konfliktschwere im Bereich des Besonderen Artenschutzes werden deren Vorkommen und zu erwartenden Konflikte mit dem Bauvorhaben TVO detailliert aufgelistet. Die artenschutzrechtliche Konfliktschwere ist hier besonders ausgeprägt. Bei Realisierung des Kombipunktes 3 wird der Biesenhorster Sand nahezu komplett geschont. Bei Realisierung der Variante Kombi 1 wird der Biesenhorster Sand auf einer Länge von ca. 1.800 m überprägt, bei Variante Kombi 2 auf einer Länge von ca. 800 m. Der Biesenhorster Sand weist auf der Westseite aus Sicht des Besonderen Artenschutzes zwischen den Kombipunkten 1 und 2 eine höhere Konfliktschwere (Summe Konfliktschwere KOMBI 1: 94 und KOMBI 2: 86) auf als zwischen dem Kombipunkt 2 und 3 (Summe Konfliktschwere KOMBI 2: 86 und KOMBI 3: 82). Bei der Variante KOMBI 3 wird der Biesenhorster Sand weitgehend geschont, so dass hier im Vergleich der Kombi-Varianten die geringste Konfliktschwere beim Besonderen Artenschutz zu erwarten ist. Im südlichen bis mittleren Bereich des Biesenhorster Sands, der bei einer Realisierung der Variante KOMBI 1 betroffen ist, wurde gegenüber der Variante KOMBI 2 eine z.T. deutlich erhöhte Konfliktschwere für die Arten Zauneidechse, Großer Abendsegler, Heidelerche, Kleinspecht, Mäusebussard, Pirol und Rauchschwalbe festgestellt. Eine sehr hohe Konfliktschwere ist für den Steinschmätzer bis zum Kombipunkt 3 zu verzeichnen.

### Fazit

Bei der Überprägung von Gebäuden, die für Wohnzwecke genutzt werden, handelt es sich um einen schwerwiegenden Eingriff. Bei der Betrachtung der tatsächlich eintretenden Eingriffe im Detail relativieren sich diese jedoch aufgrund der möglichen Vermeidungspotenziale, z.B. durch Stützwände, der Eigentümerstrukturen der Grundstücke sowie der Bebauungsplanung des Bezirks Marzahn-Hellersdorf. Wie unter a) dargestellt, beschränken sich die Überprägungen bei der Variante KOMBI 3 auf vier Wohngebäude, von denen lediglich eines auf einem privaten Grundstück liegt, das auch in Zukunft entsprechend der Bebauungsplanung als Wohnfläche vorgesehen ist. Demgegenüber wiegen die öffentlichen Belange des Besonderen Artenschutzes aufgrund der Bedeutung des Biesenhorster Sandes und der darin vorkommenden Arten schwerer.

Eine Verschwenkung auf Höhe des Kombipunktes 2 wird nicht weiter verfolgt, weil die Flächenkonflikte im Bereich zwischen den Kombipunkten 1 und 2 auf der Ost- und der Westseite beide sehr hoch sind (sehr hohe Wertigkeit Biesenhorster Sand im Mittelbereich und drei Wohngebäude auf der Ostseite). Die Vorteile der Führung der Trasse auf der Ostseite treten vor allem nördlich dieser drei Wohngebäude auf, denn dort befinden sich auf einem verhältnismäßig langen Abschnitt keine betroffenen Wohngebäude. Erst auf Höhe der Klara-Schabbel-Straße befindet sich das vierte betroffene Wohngebäude. Es drängt sich also eine Querung entweder gleich am Anfang auf, also dort wo die Wohnbebauung auf der Ostseite ihren südlichsten Punkt hat, so dass alle Wohngebäude geschont werden könnten oder eine Querung am Kombinationspunkt 3, also dort wo geballt Wohnbebauung auf der Ostseite beginnen würde.

Vor dem Hintergrund der beschriebenen Wertigkeiten und Empfindlichkeiten sowie der möglichen Vermeidungspotenziale und bezirklichen Planungsabsichten stellt sich die Variante KOMBI 3 als Beste dar. Sie ist insofern als zumutbare und vorzugswürdige Alternative zu den Varianten KOMBI 1 und KOMBI 2 zu benennen, so dass die Ausnahmegründe für die Varianten KOMBI 1 und KOMBI 2 nach § 45 Abs. 7 BNatSchG **nicht** gegeben sind. Die Folgekosten bei der Variante KOMBI 3, die gegenüber KOMBI 1 und KOMBI 2 bei nachträglicher Realisierung der NVT zum Umbau des Kreuzungsbauwerkes mit dem BAR anfallen würden, sind in ihrer Verhältnismäßigkeit bei der Abwägung des Besonderen Artenschutzes und bei der Gesamtentscheidung für die KOMBI 3 in Kauf zu nehmen.

#### Planerische Gesamtentscheidung

Im Ergebnis des FAR-Verfahrens, Stufe II, unter Anwendung der Kriterien Verkehrswirksamkeit, Technische Machbarkeit, Stadtplanung und Städtebau, Umwelt und Kosten zeigen sich die Kombi-Varianten als die besten, wobei die Variante KOMBI 1 auf Platz 1 liegt gefolgt von den Varianten KOMBI 2 und 3.

Zur Würdigung der Belange des besonderen Artenschutzes war es in einem ersten Schritt im nördlichen Planungsraum notwendig zu prüfen, ob gegenüber den Varianten KOMBI 1 bis 3 zumutbare Alternativen im Sinne von § 45 Abs. 7 BNatSchG vorhanden sind. Im Ergebnis dieser Prüfung ist festzustellen, dass dies nicht der Fall ist.

Weiterhin war es in einem zweiten Schritt erforderlich zu prüfen, welche der Kombivarianten unter Würdigung der artenschutzexternen Belange und der Belange des besonderen Artenschutzes im mittleren Planungsraum die vorzugswürdige ist. Es wurde herausgearbeitet, dass die Zulassungsfähigkeit der Varianten KOMBI 1 und KOMBI 2 nicht gegeben ist, weil die Ausnahmegründe nicht erfüllt werden, denn mit der Variante Kombi 3 steht eine zumutbare Alternative zur Verfügung. Die Variante KOMBI 3 ist somit im Ergebnis der Variantenuntersuchung unter Würdigung des Ergebnisses FAR II und der Belange des Besonderen Artenschutzes die Vorzugsvariante.

Die Variante KOMBI 3 ist somit die Vorzugsvariante. Der Kombinationspunkt liegt tendenziell - im räumlichen Bereich - des Kombinationspunktes 3.

Die ausführliche Dokumentation ist in der beigegebenen Unterlage Variantenuntersuchung enthalten.

## 4 Technische Gestaltung der Baumaßnahme

### 4.1 Ausbaustandard

#### 4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale

Die geplante Straßenverbindung TVO ist gemäß dem Berliner Stadtentwicklungsplan MoVe als übergeordnete Hauptverkehrsstraße (Straße I. Ordnung) der Verbindungsfunktionsstufe II eingestuft.

Aufgrund vorangegangener Studien und Untersuchungen, konkreter Planungsvorgaben sowie aktueller Berliner Auflagen ergibt sich für den vierstreifigen Straßenquerschnitt folgender Regelquerschnitt für den Straßenraum der TVO:

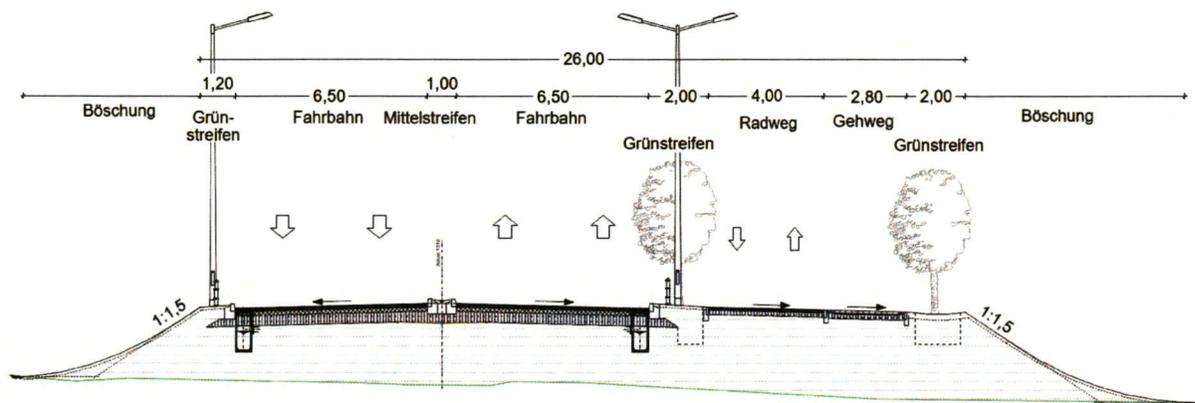


Abbildung 10: Aufteilung des Straßenraums der TVO

Der Regelquerschnitt setzt sich aus folgenden Elementen zusammen (v.l.n.r.):

Grünstreifen:	1,20 m
Fahrbahn:	6,50 m
Mittelstreifen:	1,00 m
Fahrbahn	6,50 m
Grünstreifen:	2,00 m
Radweg:	4,00 m
Gehweg:	2,80 m
<u>Grünstreifen zur Entwässerung:</u>	<u>2,00 m</u>
Gesamt:	26,00 m

Die Trassierung der TVO orientiert sich in weiten Teilen am Verlauf der Bahnstrecke 6080 (BAR). Der dabei eingehaltene Mindestabstand von insgesamt 17 m zum östlichen Gleis berücksichtigt die ungenauen Angaben zur vorhandenen Gleislage, die zukünftig vorgesehene Nahverkehrstangente (zusammen 11 m) und einen Zwischenraum von 6 m zur Ausbildung der notwendigen Böschungen bei Höhenunterschieden zwischen dem BAR und der TVO.

Als zulässige Höchstgeschwindigkeit für die TVO wurde  $v_{zul.}=50$  km/h zugrunde gelegt.

Die Anordnung und Gestaltung der Knotenpunkte ergibt sich aus vorangegangenen Untersuchungen sowie der aktuellen objektkonkreten Verkehrsprognose.

Am Knotenpunkt 2 mit der Köpenicker Str. ist die TVO die übergeordnete Straße. An den Knotenpunkten KP 1 – Str. „An der Wuhlheide“ und KP 3 – B 1/B 5 erfolgt eine teilplanfreie Verknüpfung, bei denen die Verbindungsrampen in den Anbindepunkten jeweils untergeordnet sind.

An folgenden Teilknoten erfolgt die Verkehrsorganisation mittels LSA:

- KP 1: Anbindung der Verbindungsrampen an der Str. „An der Wuhlheide“
- KP 2: Köpenicker Str.
- KP 3: Anbindung der Verbindungsrampen an die TVO

Zusätzlich ist die Anordnung folgender Fußgänge-LSA zur Querung der TVO vorgesehen:

- Zugang zum Bahnhof Wuhlheide (Bau-km 1+600) an 2 Stellen
- Zugang westliche Bushaltestelle Höhe Balzerweg (Bau-km 3+900)
- Zugang Weg (unterhalb der EÜ2), westlich der TVO auf Höhe Piroldstraße/Lauchhammerstraße (Bau-km 4+700)
- Anbindung Weg zwischen TVO und B 1/B 5 (Bau-km 6+700)
- Querung der B 1/B 5 (Zugang zur Haltestelle)

Durch den Rückbau der Rudolph-Rühl-Allee kommt es im Kreuzungsbereich Rudolph-Rühl-Allee /Straße „An der Wuhlheide“ zu Anpassungen der Markierung und der LSA.

#### 4.1.2 Vorgesehene Verkehrsqualität

Durch den Lückenschluss der Tangentialverbindung Ost ist mit einer verbesserten Verkehrsqualität im näheren und weiteren Umfeld der hier gegenständlichen Neubaustrecke zu rechnen. Insbesondere der Nord-Süd-Verkehr auf den Paralleltrassen Treskowallee - Am Tierpark sowie der Köpenicker Straße wird entlastet. Für alle Knotenpunkte wurde für die Bemessung der Verkehrsanlagen die HBS-Qualitätsstufe C als Zielgröße angesetzt. Für die Radfahrer entsteht parallel zur TVO eine schnelle Nord-Süd-Verbindung. Alle Knotenpunkte werden blindengerecht ausgerüstet und in den Signalprogrammen der LSA die Belange der Fußgänger speziell berücksichtigt. Durch die besondere Gestaltung des Knotenpunktes B 1/B 5/TVO entsteht eine vollständige Konfliktfreiheit zwischen dem KFZ-Verkehr und den Radfahrern bzw. Fußgängern. Des Weiteren ist eine neue Busverbindung entlang der TVO vorgesehen, mit Umsteigemöglichkeit zur Straßenbahn in der Straße „An der Wuhlheide“.

#### 4.1.3 Gewährleistung der Verkehrssicherheit

Die TVO wird nach der RAST 06 für eine Geschwindigkeit von 50 km/h geplant. Es erfolgt die Ausbildung eines vierstreifigen zweibahnigen Querschnitts. Es wird somit ein gesichertes Überholen gewährleistet. Fahrbahnverbreiterungen in Kurven sind entsprechend der RAST 06 und Fahrbahnverschwenkungen nach den Regelplänen der VLB (SenMVKU Abteilung VI) mit 1:15 geplant. Die geforderten Trassierungsparameter bzw. -grenzwerte werden eingehalten. Dadurch verringert sich das Konfliktpotenzial auf der Fahrbahn, welches durch beengte Verhältnisse oder eine nicht fahrdynamische Trassierung verursacht wird.

Fußgänger und Radfahrer werden auf separaten Wegen unabhängig vom Straßenverkehr geführt. Die Knotenpunkte mit der Straße „An der Wuhlheide“ und der B 1/B 5 werden teilplanfrei ausgebildet und signalisiert. Der Knotenpunkt mit der Köpenicker Straße wird plangleich und ebenfalls signalisiert ausgebildet. Fußgänger und Radfahrer werden in den Knotenpunkten

gesondert geführt. Im Bereich der Knotenpunkte wird der Radverkehr ohne Sichthindernisse (parkende Fahrzeuge, Bäume) neben der Fahrbahn geführt, sodass der motorisierte Verkehr Radfahrer frühzeitig wahrnimmt und das Konfliktpotenzial bei Rechtsabbiegevorgängen verringert wird.

Die Mittelinseln sind 4 m bzw. 5 m breit und 3 m tief geplant. Gemäß der AV Geh- und Radwege sind Richtungsfelder für Sehbehinderte von 90 cm Tiefe an den Querungsstellen vorgesehen.

Insgesamt ist der Verkehrsraum übersichtlich gestaltet, wodurch Situationen von den Verkehrsteilnehmern schnell erfasst und somit Konflikte vermieden werden können.

## 4.2 Bisherige/zukünftige Straßennetzgestaltung

Mit der geplanten Maßnahme ist die Fortsetzung der Tangentialverbindung Ost (TVO), die bereits im Bereich zwischen der Bundesstraße B 96a Adlergestell weiterführend über den Glienicker Weg und die Spindlersfelder Straße bis zur Straße „An der Wuhlheide“ vorhanden ist, vorgesehen. Mit einer Länge von ca. 7,2 km ist zwischen der Spindlersfelder Straße im Süden und der Märkischen Allee (B 158) im Norden eine neue Straßenverbindung herzustellen, die den Lückenschluss im Hauptstraßennetz der östlichen Bezirke Berlins darstellt. Im Bestand sind die Straßenzüge Glienicker Weg - Spindlersfelder Straße sowie die Märkische Allee 4- bzw. 6-streifig ausgebaut.

Lfd. Nr.	Kreuzender Weg	Art der Kreuzung
1	Str. „An der Wuhlheide“	Teilplanfreier Knotenpunkt Anschlussstelle mit Parallelrampen (westlich und östlich), Straßenüberführung als Bauwerk BW 1
2	DB-Strecke 6149 (Fernbahn)	Eisenbahnüberführung, Bauwerk EÜ 1
3	Rudolph-Rühl-Allee	Rückbau und Unterbrechung der Rudolph-Rühl-Allee, Änderung Knotenpunkt Rudolph-Rühl-Allee / An der Wuhlheide, Verbindungsfunktion durch die TVO sichergestellt
4	DB-Strecke 6148 (Fernbahn)	Straßenüberführung, Bauwerk SÜ 1
5	Bahnhof Wuhlheide DB-Strecken 6004 (S-Bahn) und 6153 (Fernbahn)	Straßenüberführung, Bauwerk SÜ 2
6	Köpenicker Straße	plangleicher Knotenpunkt
7	Pirolstraße/Lauchhammerstraße	Umverlegung Fahrbahn, parallele Lage
8	DB-Strecke 6080 (BAR)	Eisenbahnüberführung, Bauwerk EÜ 2; Trogbauwerk für die TVO
9	Strecke U-Bahn 5 paralleler Radweg (TR 4)	Straßenüberführung, Bauwerk SÜ 3 mit Parallelrampen zur Anbindung Rad- und Gehweg an vorhandenen Weg (Fahrradroute TR 4)
10	DB-Strecke 6070	Straßenüberführung, Bauwerk SÜ 4
11	DB-Strecke 6070	Eisenbahnüberführung, Bauwerk EÜ 3
12	DB-Strecke 6080	Eisenbahnüberführung, Bauwerk EÜ 4
13	B 1/B 5	Teilplanfreier Knotenpunkt, die B 1/B 5 wird in OST-WEST Relation planfrei im Trogbauwerk geführt, Fußgänger und Radfahrer erhalten eine Extra Ebene

Tabelle 2: Kreuzende Verkehrsanlagen

Waldwege, die die TVO kreuzen, werden unterbrochen. Die Verbindungsfunktion wird durch andere Wege oder durch den direkten Anschluss sichergestellt.

Für die Herstellung der TVO werden überwiegend sich im Land Berlin befindliche Grundstücke sowie Grundstücke der DB AG und von 23 privaten Nutzern benötigt. Die Vorabstimmungen mit allen Beteiligten wurden zustimmend geführt.

### 4.3 Linienführung

#### 4.3.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

Der Trassenverlauf beginnt im Süden im Anschluss an die Wilhelm-Spindler-Brücke. Nach Überquerung der Straße „An der Wuhlheide“ verläuft die Trasse weiter in Richtung Norden östlich der Bahnanlagen des Berliner Außenringes (BAR). Es erfolgt eine Bündelung mit den vorhandenen Bahnanlagen bzw. dem Freihaltebereich für die geplante Nahverkehrstangente (NVT). In dem Bereich westlich der Bahn werden folgende Verkehrswege geschnitten:

- DB-Strecke Nr. 6149 im Bereich des Wuhlheider Kreuzes (Eisenbahnüberführung, EÜ 1)
- Rudolf-Rühl-Allee (ohne Bauwerk)
- DB-Strecke Nr. 6148 im Bereich des Wuhlheider Kreuzes (Straßenüberführung, SÜ 1)
- DB-Strecke Nr. 6153 und S-Bahn-Strecke 6004 im Bereich des S-Bahnhofs Wuhlheide (Straßenüberführung, SÜ 2)
- Köpenicker Straße (plangleicher Knotenpunkt)

Im Bereich der Piroldstraße/Lauchhammerstraße werden die Bahnanlagen des BAR gequert und die Trasse verläuft weiterhin Richtung Norden auf der Westseite der Bahn in Trassenbündelung Strasse/Bahnanlage bis rd. 600 m hinter der Straßenüberführung SÜ 4. Kurz vor der B1/B15 wird die Trasse parallel zur B 1/B 5 verschwenkt um dann senkrecht in die B 158 Märkische Allee eingebunden zu werden.

Es werden folgende Verkehrswege geschnitten:

- BAR im Wechselbereich der Trasse von der Ost- auf die Westseite (Eisenbahnüberführung EÜ 2)
- U-Bahn-Strecke U 5 (Straßenüberführung SÜ 3)
- DB-Strecke Nr. 6070 (Straßenüberführung SÜ 4)
- DB-Strecke Nr. 6070 (Eisenbahnüberführung, EÜ 3)
- DB-Strecke Nr. 6080 (Eisenbahnüberführung, EÜ 4)
- B 1/B 5 (BW 2)

Im Zuge der Entwurfsplanung wurden folgende Optimierungen der Trassenführung vorgenommen:

- Zwischen der Straße „An der Wuhlheide“ und der Rudolf-Rühl-Allee quert die TVO das Waldgebiet der Wuhlheide. Dabei wurde ursprünglich ein Teil des Eichenbestands überprägt. Im Zuge der Optimierung wird die Trasse in diesem Bereich soweit wie möglich nach Westen in den weniger wertvollen Kiefernbestand verlegt, um den Eichenbestand zu schonen und eine Trassenbündelung mit dem BAR zu erreichen. Der Eingriff in den Eichenbestand ist dadurch zwar nicht vollständig vermeidbar, es wurde jedoch im Hinblick auf eine weitestgehend mögliche Vermeidung und Minderung eine deutliche Reduzierung der Eingriffe in den Eichenbestand erreicht.
- Im Bereich des EÜ 1 wurde die Trasse so verschwenkt, dass ein Kreuzungswinkel von rund 100 gon entsteht. Dadurch kann die Größe, und somit die Kosten, des Brückenbauwerkes reduziert werden.
- Die Trasse im Bereich der SÜ 2 wurde so optimiert, dass mit den Bahnanlagen ein Kreuzungswinkel von 100 gon entsteht. Die Baulänge konnte so wesentlich reduziert und optimale Bedingungen für die fußläufige Anbindung der TVO an den Bahnhof Wuhlheide geschaffen werden (Treppenanlage, Aufzug). Nördlich der Kreuzung der TVO mit der

Köpenicker Straße wird die Trasse wieder so rasch wie möglich an die Anlagen der Bahn geschwenkt.

- Höhenmäßig orientiert sich die TVO weiterhin weitestgehend an der Bahntrasse. Die im Bereich Biesdorf-Süd geplante Lärmschutzwand führt zur Reduzierung der sowohl von der neu hinzukommenden TVO als auch, darüber hinaus, von den bestehenden Bahnanlagen des BAR ausgehenden Lärmauswirkungen.
- Der Wechsellpunkt der TVO von der Ostseite der Bahn auf die Westseite der Bahn wurde gegenüber der Vorzugsvariante so verschoben, dass Wohngebäude geschont und der Kreuzungswinkel mit den Bahnanlagen deutlich verbessert wurde. So können die lichte Weite der EÜ 2, und somit die Baukosten, reduziert werden. Konflikte mit den Nutzern der Wohngebäude (angestrebter Erhalt von Gebäuden) wurden ebenfalls reduziert.
- Gleichzeitig wurde der Wechsellpunkt so gewählt, dass die TVO keinerlei Flächenüberprägung des ökologisch wertvollen Biesenhorster Sands verursacht. Schwerwiegende artenschutzrechtliche Konflikte können dadurch vermieden werden.
- Nördlich der Kreuzung der TVO mit der U 5 hat die Trasse ursprünglich den Biesdorfer Busch durch ihre Lage zerschnitten. Im Zuge der Optimierung wurde die Trasse Richtung Osten an die Bahntrasse herangerückt, so dass eine weitgehende Bündelung erfolgt. Das Abschwenken zum Tierpark, und somit die Zerschneidung des Biesdorfer Busches, wird im Ergebnis geführter Abstimmungen mit der Obersten Naturschutzbehörde und den Berliner Forsten bzgl. der Vermeidung einer Waldzerschneidung stark reduziert.
- Im Bereich der geplanten Eisenbahnüberführungen EÜ 3 und EÜ 4 wurde die Trasse der TVO so verschoben, dass Weichenanlagen nicht mehr betroffen sind. Der Kreuzungswinkel zwischen TVO und Bahnanlagen wurde optimiert.
- Im Bereich des Bauendes an der B 1/B 5 wurde die Trasse so verschoben, dass das Bauwerk im Zuge der Märkischen Allee über die B 1/B 5 während der Bauzeit lange für die Verkehrsführung genutzt werden kann.

#### 4.3.2 Zwangspunkte

Als Zwangspunkte mit trassenprägendem Charakter fanden in der Planung folgende Punkte Berücksichtigung:

in der Lage

- Anbindung an die Wilhelm-Spindler-Brücke über die Spree
- Einhaltung der abgestimmten DB-Freihaltgrenze/Berücksichtigung Konzept NVT (Stand 2021)
- Minimierung des Eingriffs in Waldflächen
- Näherung und Kreuzung mit Bahnanlagen (Trassenbündelung)
- vorhandene Hochspannungsmaste
- Tierpark Berlin
- Erhaltung von Gebäuden (z.B. Werkstatt Ecke Weißenhöher Straße/Schlochauer Straße)

in der Höhe

- Trassierung geländegleich (Eingriff minimieren)
- Näherung und Kreuzung mit Bahnanlagen (Straßenbahn, DB-Strecke)
- Verknüpfung mit der Köpenicker Straße (möglichst geländegleich)
- Gradienten der TVO auf Niveau der parallel verlaufenden DB-Strecke 6080 (BAR)

#### 4.3.3 Linienführung im Lageplan

In Anlehnung an die RASSt 06 wurden für die TVO folgende Entwurfsparameter für anbaufreie Hauptverkehrsstraßen im Lageplan zugrunde gelegt:

- Entwurfsgeschwindigkeit  $V = 50$  km/h
- Kurvenmindestradius  $\min R = 80$  m (gemäß RASSt 06)
- bei Kurvenmindestradius  $\min R = 80$  m beträgt die Fahrbahnverbreiterung  $i = 1,26$  m ( $2 \times 0,63$  m)
- ab einem Kurvenradius  $R = 120$  m wird auf eine Fahrstreifenverbreiterung verzichtet

#### 4.3.4 Linienführung im Höhenplan

In Anlehnung an die RASSt 06 wurden für die TVO folgende Entwurfsparameter für anbaufreie Hauptverkehrsstraßen im Höhenplan zugrunde gelegt:

- Höchstlängsneigung  $\max s = 6$  % (Fahrbahn); 4 % (Geh- und Radweg, max. Länge der Steigungsstrecke = 250 m)
- Minimale Längsneigung  $\min s = 0,5$  % (Vermeidung Pendelrinne)
- Kuppenmindesthalbmesser  $\min H_k = 1000$  m (gemäß RASSt 06: 900 m)
- Wannenmindesthalbmesser  $\min H_w = 500$  m (gemäß RASSt 06)

Die Trassierung des Geh- und Radweges orientiert sich in weiten Teilen der Strecke am Verlauf der TVO. In Bereichen mit einer starken Längsneigung ( $\geq 4,0$  %) erfolgt die Trassierung des Geh- und Radweges über eine separate Gradientenlinie (EÜ 1 und EÜ 2).

Die maximal angestrebte Längsneigung von 4 % für Geh- und Radwege kann auf Grund der Höhen- und Lagezwangspunkte der Wilhelm-Spindler-Brücke und der Straße „An der Wuhlheide“ auf der Ausfahrrampe Süd-Ost-Quadrant nicht eingehalten werden (5,8 % Längsneigung auf rd. 96 m).

#### 4.3.5 Räumliche Linienführung und Sichtweiten

Aufgrund der geringen zulässigen Höchstgeschwindigkeit innerorts und der Einhaltung der Grenzwerte der RASSt 06 für die Linienführung in der Lage und Höhe ist eine Überprüfung der räumlichen Linienführung nicht erforderlich.

Die Trassierungsmerkmale für die TVO richten sich nach der RASSt 06. Hier werden keine Elemente zur räumlichen Linienführung vorgegeben. Aufgrund der Vielzahl von Zwangspunkten erfolgte eine weitestgehend an die Zwangspunkte bzw. räumlichen Gegebenheiten angepasste Trassierung.

## 4.4 Querschnittsgestaltung

### 4.4.1 Querschnittselemente und Querschnittsbemessung

Für die TVO wurde ein zweibahniger Querschnitt (getrennte Richtungsfahrbahnen mit jeweils zwei Fahrstreifen) mit einer Fahrbahnbreite von jeweils 6,50 m und insgesamt einem RQ 26,00 m (Kronenbreite) gewählt. Der Sicherheitsstreifen/Grünstreifen auf der Westseite hat eine Breite von 1,20 m und auf der Ostseite eine Breite von 2,00 m. Die Nebenanlagen werden durchgängig auf der Ostseite der TVO geführt. Der Radweg im Zweirichtungsverkehr hat eine Breite von 4,00 m und der Gehweg eine Breite von 2,45 m zuzüglich eines Trennstreifens zwischen Geh- und Radweg von 0,35 m (insgesamt 2,80 m). Der anschließende 2,00 m breite Grünstreifen wird leicht ausgemuldet, hier erfolgt die Flächenversickerung des auf den Nebenanlagen (Rad- und Gehweg) anfallenden Niederschlagswassers über die belebte Oberbodenzone. Das anfallende Niederschlagswasser der Fahrbahn wird über Straßenabläufe aufgefangen und mittels Regenwasserkanal abtransportiert. Die Einfassung der Fahrbahn erfolgt zur Wasserführung und Abtrennung der Seitenräume überwiegend mittels Hochbord mit einem Bordauftritt innerhalb der Trinkwasserschutzzone (Bau-km 0+016 bis Bau-km 5+295) von 16 cm und außerhalb der Trinkwasserschutzzone von 10 cm. Innerhalb der Trinkwasserschutzzone werden in den Grünstreifen auf der Ost- und Westseite zusätzlich Poller angeordnet. Diese sollen das Abstellen von havarierten Fahrzeugen verhindern. Weiterhin werden im Grünstreifen Beleuchtungsmaste und die Beschilderung der Verkehrsanlage untergebracht. In Abschnitten mit einer Lärmschutzwand (Bau-km 2+944 bis Bau-km 4+855) werden die Beleuchtungsmaste vor der Lärmschutzwand eingeordnet und es wird auf die Aufstellung von Pollern verzichtet.

Da über die TVO auch Buslinien verkehren werden, werden an den Bushaltestellen Borde mit einem erhöhten Auftritt vorgesehen.

Die Fahrbahn und die Seitenräume erhalten Regelquerneigungen von 2,5 %. Die Querneigung der Fahrbahnen variiert in den Kurvenbereichen bei Radien von 80 m (6,00%), 120 m (4,00 %) und 150 m (3,00 %).

Bei Radien größer 120 m wird auf Fahrbahnverbreiterungen verzichtet. Bei einem Radius von 80 m wird die Fahrbahn um 1,26 m verbreitert (2 x 0,63 m – RAS 06).

### 4.4.2 Fahrbahnbefestigung

Übersicht ermittelte Belastungsklasse

Straßenabschnitt	Belastungsklasse
von Wilhelm-Spindler-Brücke bis „An der Wuhlheide“	Bk32
„An der Wuhlheide“, Ostarm	Bk32
„An der Wuhlheide“, Westarm	Bk32
von „An der Wuhlheide“ bis Köpenicker Straße	Bk32
Köpenicker Straße, Ostarm	Bk10
Köpenicker Straße, Westarm	Bk1,8
von Köpenicker Straße bis B 1/B 5	Bk32
Märkische Allee	Bk32
B 1/B 5, Ostarm	Bk32
B 1/B 5, Westarm	Bk32

Tabelle 3: Straßenbelastungsklassen

Gemäß RStO 12 ergibt sich unter Berücksichtigung der verkehrlichen Begründung und objektkonkreten Verkehrsprognose vom März 2021 für die gesamte Fahrbahn der TVO die Belastungsklasse Bk32. Für die in den Knotenpunkten „An der Wuhlheide“ und B 1/B 5 einmündenden Verkehrswege ergibt sich die Belastungsklasse Bk32. Für die jeweils angrenzende Köpenicker Straße im Knotenpunkt 2 wird die Belastungsklasse Bk10 festgelegt. Im Ausbaubereich wurden, in der für den Straßenbau maßgebenden Planumstiefe, Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F1 bis F3 festgestellt.

Die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus, ergibt sich nach RStO 12 wie folgt:

- Ausgangswert durch Bk32, Frostempfindlichkeit F3:	65 cm
- Frosteinwirkungszone II	+ 5 cm
- keine maßgebenden Klimaeinflüsse	+ 0 cm
- Annahme: keine ungünstigen Wasserverhältnisse	+ 0 cm
- Gradiente im Einschnitt	+ 5 cm
- <u>keine wasserundurchlässigen Randbereiche</u>	- 5 cm
<b>Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus</b>	<b>= 70 cm</b>

Gemäß dem vorliegendem Baugrundgutachten ist davon auszugehen, dass auf dem Planum die Mindesttragfähigkeit von 45 MPa durch Nachverdichten erreicht wird.

**Fahrbahnaufbau** (nachrichtliche Angaben)

*TVO, F1-Bereich (0+016 – 4+700, 5+350 – 5+800), Bk32, Aufbau nach RStO 12*

Schicht	Dimension	Tafel 1, Zeile 3
Asphaltdeckschicht	cm	2
Asphaltbinderschicht	cm	10
Asphalttragschicht	cm	14
Schottertragschicht 0/32 E <sub>v2</sub> ≥ 150 MPa	cm	35*
<b>Gesamtaufbau</b>	<b>cm</b>	<b>61</b>

\*Erhöhung Schottertragschicht von 15 cm auf 35 cm, für erforderliche Tragfähigkeit (RStO 12, Tabelle 8)

*TVO, F3-Bereich (4+906 – 5+190, 5+800 – 6+600), Bk32, Aufbau nach RStO 12*

Schicht	Dimension	Tafel 1, Zeile 3
Asphaltdeckschicht	cm	2
Asphaltbinderschicht	cm	10
Asphalttragschicht	cm	14
Schottertragschicht 0/32 E <sub>v2</sub> ≥ 150 MPa	cm	15
Frostschuttschicht	cm	30
<b>Gesamtaufbau</b>	<b>cm</b>	<b>71</b>

Auf der Hauptstrecke der TVO ist von Bauanfang bis Bauende eine Deckschicht mit einer schalltechnischen Straßendeckschichtkorrektur von -3,9 / -0,9 dB vorgesehen.

#### 4.4.3 Böschungsgestaltung

Um die erforderliche Flächeninanspruchnahme zu reduzieren, wird grundsätzlich eine Böschungsneigung von 1:1,5 vorgesehen. Die Abrundung des Böschungsfußes erfolgt in Anlehnung an die RAL 2012.

Die Darstellung der landschaftspflegerischen Gestaltung im Böschungsbereich erfolgt im LBP. Erforderliche Sicherungen sind nicht vorgesehen.

#### 4.4.4 Hindernisse in Seitenräumen

Die Schutzstreifen/Grünstreifen werden für die Anordnung unterschiedlichster Einbauten (Beleuchtungsmasten, Schilderpfosten, Lärmschutzwände etc.) genutzt. In Teilbereichen ist neben der Fahrbahn ein Pflanzstreifen für Bäume vorgesehen.

### 4.5 Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten

#### 4.5.1 Anordnung von Knotenpunkten

Im Zuge des Neubaus der TVO zwischen der Wilhelm-Spindler-Brücke und der Märkischen Allee werden 3 Knotenpunkte errichtet bzw. umgebaut. In Stationierungsrichtung von Süd nach Nord ergibt sich folgende Reihenfolge:

- Knotenpunkt 1: Verknüpfung der TVO mit der Straße „An der Wuhlheide“ als teilplanfreier Knotenpunkt in 2 Ebenen
- Knotenpunkt 2: Verknüpfung der TVO mit der Köpenicker Straße als plangleicher Knotenpunkt in einer Ebene
- Knotenpunkt 3: Verknüpfung der TVO mit der B 1/B 5 und Märkischer Allee als teilplanfreier Knotenpunkt in 3 Ebenen

Die Abstände der Knotenpunkte betragen:

- Knotenpunkt 1/Knotenpunkt 2 ca. 1.600 m
- Knotenpunkt 2/Knotenpunkt 3 ca. 5.100 m

Der Knotenpunkt 1 und der weiter südlich liegende Knotenpunkt Spindlersfelder Straße / Oberspreestraße liegen in einem Abstand von ca. 1.000 m. Der Abstand zwischen Knotenpunkt 3 und dem in nördlicher Richtung liegenden Knotenpunkt Märkische Allee/Bentschener Weg beträgt ca. 790 m.

Der Knotenpunkt 1 wird als teilplanfreier Knotenpunkt mit einem signalisierten Knoten auf der Straße „An der Wuhlheide“ ausgebildet. Die Verkehre von und zur TVO werden über Rampen mit entsprechenden Ein- und Ausfahrbereichen geführt. Fußgänger und Radfahrer werden von der Wilhelm-Spindler-Brücke kommend zur Straße „An der Wuhlheide“ hinuntergeführt und dann wieder zur TVO. Somit wird die erforderliche Verknüpfung zwischen der TVO und der Straße „An der Wuhlheide“ und der Anschluss an die Fahrradrouten R1 (Europaradweg) gewährleistet. Die Rampen sind in den Anbindepunkten zur Straße „An der Wuhlheide“ untergeordnet.

Der Knotenpunkt 2 wird als vierarmige plangleiche signalisierte Kreuzung ausgebildet. Auf der TVO und der Köpenicker Straße werden zusätzlich jeweils Links- und Rechtsabbiegestreifen angeordnet. Die TVO ist am Knotenpunkt 2 die übergeordnete Straße.

Der Knotenpunkt 3 wird als teilplanfreier Knotenpunkt mit einem signalisiertem Knotenpunkt im Zuge der TVO/Märkische Allee (0-Ebene) ausgebildet. Die Verkehre von und zur B 1/B 5 werden über Rampen an den Knotenpunkt angebunden. Die Rampen sind in den jeweiligen Anbindepunkten zur B 1/B 5 untergeordnet. Die B 1/B 5 wird in Troglage (-1-Ebene) unter der TVO hindurchgeführt. Um die erforderliche Leistungsfähigkeit zu gewährleisten, werden die Fußgänger und Radfahrer in einer gesonderten Ebene (+1-Ebene) separiert vom motorisierten Verkehr geführt.

#### 4.5.2 Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte

Das bestimmende Kriterium für die Bemessung von Knotenpunkten ist die mittlere Wartezeit je Fahrzeug. Aus der mittleren Wartezeit ergeben sich die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) von A bis F. QSV A bedeutet sehr kurze Wartezeiten, QSV F bedeutet eine Überlastung des Knotenpunkts. Bei Neuplanungen ist die Qualitätsstufe C als Zielgröße anzustreben. Die Untersuchung der Leistungsfähigkeit erfolgt mittels mikroskopischer Verkehrsflusssimulation. Der Simulation liegt eine verkehrabhängige Steuerung zugrunde (freie Steuerung). Eine Koordinierung zwischen den Lichtsignalanlagen entlang der TVO besteht aufgrund des großen Abstands nicht.

Für folgende Knotenpunktgeometrien kann mit der prognostizierten Verkehrsbelastung unter Berücksichtigung von Verkehrssicherheitsaspekten die QSV C nachgewiesen werden:

**Der Knotenpunkt 1** wird als teilplanfreier Knotenpunkt signalisiert auf der Straße „An der Wuhlheide“ ausgebildet. Die Verkehre von und zur TVO werden über parallellaufende Rampen geführt. Der Verkehr der TVO wird mittels Bauwerk über die Straße „An der Wuhlheide“ überführt.

Folgende Spuraufteilung ist erforderlich:

##### Straße „An der Wuhlheide“ (Richtung Westen)

- 1 Linksabbiegespur (3,00 m)
- 1 Geradeauspure (3,00 m)
- 1 Geradeauspur (3,25 m)
- 1 Rechtsabbiegespur (3,25 m)

##### Straßen „An der Wuhlheide“ (Richtung Osten)

- 1 Linksabbiegespur (3,50 m)
- 1 Geradeauspuren (3,00 m)
- 1 Geradeauspur (3,25 m)
- 1 Rechtsabbiegespur (3,25 m)

##### TVO (Ausfahrrampe von Süden nach Norden)

- 1 Linksabbiegespur (3,00 m)
- 2 Rechtsabbiegespuren (3,00 m)

##### TVO (Ausfahrrampe Norden nach Süden)

- 1 Linksabbiegespur (3,00 m)
- 1 Rechtsabbiegespur (3,00 m)

**Der Knotenpunkt 2** wird als plangleicher signalisierter Knotenpunkt mit 4 Armen ausgebildet. Folgende Spuraufteilung ist erforderlich:

##### TVO (Richtung Norden)

- 1 Linksabbiegespur (3,25 m)

- 2 Geradeausspuren (3,25 m)
- 1 Rechtsabbiegespur (3,25 m)

TVO (Richtung Süden)

- 1 Linksabbiegespur (3,25 m)
- 2 Geradeausspuren (3,25 m)
- 1 Rechtsabbiegespur (3,25 m)

Köpenicker Straße (Richtung Westen)

- 1 Linksabbiegespur (3,25 m)
- 1 Geradeausspur (3,25 m)
- 1 Rechtsabbiegespur (3,25 m)

Köpenicker Straße (Richtung Osten)

- 1 Linksabbiegespur (3,25 m)
- 1 Geradeausspur (3,25 m)
- 1 Rechtsabbiegespur (3,25 m)

**Der Knotenpunkt 3** wird als teilplanfreier Knotenpunkt signalisiert im Zuge der TVO / Märkische Allee ausgebildet. Die Verkehre von und zur B 1/B 5 werden über Rampen an den Knotenpunkt angebunden. Die B 1/B 5 wird in Troglage (-1 Ebene) unter der TVO unterführt. Die Fußgänger und Radfahrer werden in einer gesonderten Ebene (+1 Ebene) separat außerhalb des Kfz-Verkehrs geführt.

Folgende Spuraufteilung ist erforderlich:

TVO (Richtung Norden)

- 1 Linksabbiegespur (3,25 m)
- 2 Geradeausspuren (3,25 m)
- 1 Rechtsabbiegespur (3,25 m)

TVO (Richtung Süden)

- 1 Linksabbiegespur (3,25 m)
- 2 Geradeausspuren (3,25 m)
- 1 Rechtsabbiegespur (3,25 m)

B 1/B 5 (Richtung Osten)

- 2 Linksabbiegespuren (3,25 m)
- 1 Geradeausspur mit Rechtsabbieger (3,25 m)

B 1/B 5 (Richtung Westen)

- 1 Linksabbiegespur (3,25 m)
- 1 Geradeausspur (3,25 m)
- 1 Rechtsabbiegespur (3,25 m)

Die Befahrbarkeit der Knotenpunkte ist mit Hilfe von Schleppkurven nachgewiesen worden.

### 4.5.3 Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten

Entlang der TVO werden zwischen der Straße „An der Wuhlheide“ und der Anbindung an die Märkische Allee

- ein Gehweg und
- ein Radweg (Verkehr in beiden Richtungen)

durchgehend geführt.

Diese Nebenanlagen werden an den Verknüpfungspunkten mit dem vorhandenen Straßennetz an die dort vorhandenen Anlagen angebunden.

Am Verknüpfungspunkt mit der B 1/B 5 bzw. Märkischen Allee werden alle ankommenden Geh- und Radwege mit dem vorgesehenen Bauwerk – Fuß- und Radwegbrücke – über der B 1/B 5 verbunden.

Rad- und Gehweg verlaufen entlang der TVO durchgehend auf der Ostseite neben der Fahrbahn. In Höhe

- Geraldweg
- Balzerweg und
- Klara-Schabbel-Straße

wird der Zugang für Fußgänger und Radfahrer durch die Herstellung einer fußläufigen Wegeanbindung ermöglicht.

Im Zusammenhang mit der veränderten Verbindung zwischen Piroldstraße und Lauchhammerstraße wird ebenfalls ein begleitender Gehweg hergestellt.

Zur Berücksichtigung des im Zuge der TVO geplanten Verlaufs einer oder mehrerer Buslinien der BVG werden an abgestimmten Standorten Bushaltestellen mit Warteflächen am Fahrbahnrand baulich ausgebildet.

An diesen Stellen ist auch das Queren der TVO möglich. Die Querungsstellen werden mit einer Wartefläche im Mittelstreifen und zusätzlich mit einer Fußgänger-LSA ausgestattet.

## 4.6 Besondere Anlagen

### 4.6.1 Rastanlagen und Nebenanlagen

entfällt

### 4.6.2 Anlagen des ruhenden Verkehrs

Anlagen für den ruhenden Verkehr sind nicht vorgesehen.

## 4.7 Ingenieurbauwerke

### 4.7.1 Allgemeines

Im vorliegenden Planungsabschnitt ist der Neubau mehrerer Ingenieurbauwerke vorgesehen. Eine Gesamtübersicht aller Bauwerke ist in der Anlage des Erläuterungsberichts enthalten.

### 4.7.2 Brücken

Die nachfolgende Auflistung beinhaltet die Brückenbauwerke in Kilometrierungsrichtung (von Süd nach Nord).

Bauwerk	Bauwerks- bezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Kreuzungs- winkel [gon]	Lichte Höhe [m]	Breite zw. Geländern [m]	Vor- gesehene Gründung
BW 1A	Brücke im Zuge der TVO über die Straße An der Wuhlheide	0+185,717	44,65	96,00	≥ 4,50	16,00	Flach- gründung
EÜ 1	Brücke im Zuge des DB-Gleises 6149 über die TVO	1+331,579	25,73	100,00	≥ 4,50	8,11	Flach- gründung
SÜ 1	Brücke im Zuge der TVO über die DB-Strecke 6148	1+491,754	15,40	84,09	≥ 6,30	24,05	Flach- gründung
SÜ 2	Brücke im Zuge der TVO über die S-Bahn und Fernbahn-Strecke 6153 (FFO)	1+612,146	31,20	100,00	≥ 6,30	30,25	Flach- gründung
EÜ 2	Brücke im Zuge der TVO Überführung der DB-Strecke 6080	4+841,822	39,18	66	≥ 4,50	11,90	Flach- gründung
SÜ 3	Brücke im Zuge der TVO über die U-Bahn 5	5+311,648	24,10	99,09	≥ 3,68	23,85	Tief- gründung
SÜ 4	Brücke im Zuge der TVO über die Fernbahn-Strecke 6070	5+560,634	≥ 6,90	24,95	≥ 6,30	überschütt etes Bauwerk	Tief- gründung
EÜ 3	Brücke im Zuge der TVO Überführung der DB-Strecke 6070	6+533,077	27,38	92	≥ 4,50	8,35	Flach- gründung
EÜ 4	Brücke im Zuge der TVO Überführung der DB-Strecke 6080	6+654,294	26,50	105	≥ 4,50	11,26	Flach- gründung
BW 2B	Brücke im Zuge der TVO über die B 1/B 5	6+923,322	≥ 17,50	78,08	≥ 4,70	≥ 33,20	Flach- gründung
BW 2D	Geh- und Radwegbrücke B 1/B 5	6+923,322	ohne	ohne	≥ 4,70	7,10	Flach- gründung

Tabelle 4: Vorgesehene Ingenieurbauwerke (Brücken)

#### 4.7.2.1 Bauwerk BW 1 A – Brücke An der Wuhlheide

Das geplante Brückenbauwerk BW 1A überführt die TVO über die Straße An den Wuhlheide und die Straßenbahntrasse der BVG. Zum Bauwerk am Knotenpunkt An der Wuhlheide (BW 1) gehören noch die Stützwände BW 1B bis BW 1F.

### Beschreibung

Das BW 1A überführt die TVO bei Bau-km 0+185,717 über die Straße „An der Wuhlheide“.

Das neue Brückenbauwerk wird als einfeldriger integraler Halbrahmen mit Verbund-Fertigteil-Trägern konzipiert. An die kastenförmigen Widerlager werden direkt die Winkelstützwände der Parallelrampen angeschlossen. Im Übergang zwischen Rahmenecke und Schleppplatte erfolgt die Anordnung einer Übergangskonstruktion.

Die Gründung der Brücke erfolgt als Flachgründung im Spundwandkasten auf einer Unterwasserbetonsohle. Im geotechnischen Bericht wurden die anstehenden Sande für den Lastabtrag der Flachgründung als ausreichend tragfähig eingestuft. Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen.

An das Brückenbauwerk werden keine besonderen Anforderungen durch ein Gestaltungskonzept gestellt. Dennoch wird bei der Gestaltung eine ansprechende Optik angestrebt, um die positive Wahrnehmung des Bauwerks zu unterstützen.

### *Entwässerung*

Die Entwässerung des Überbaus erfolgt über das konstante Quergefälle von 2,5 %. Entsprechend Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Teil 8, Abschnitt 5 werden wegen der vorhandenen Kuppenausbildung fünf Brückenabläufe je Richtungsfahrbahn erforderlich. Der Abschlag der Brückenabläufe erfolgt jeweils in eine Sammelleitung. Die Sammelleitungen werden jeweils durch die Widerlager geführt und münden in einem Übergabeschacht, der an die Streckenentwässerung der TVO angeschlossen wird.

Die Entwässerung der gemäß Richtzeichnungen für Ingenieurbauten (RiZ-ING) Was 7 auszuführenden Hinterfüllung der Widerlager erfolgt durch Versickerung des anfallenden Wassers. Das anfallende Oberflächenwasser wird durch das Längs- und Quergefälle der Fahrbahn in Straßenabläufen gesammelt und der Streckenentwässerung der TVO zugeführt.

### *Ausstattung*

Die Fahrbahn auf dem Bauwerk werden analog der Strecke mit einem lärmindernden Belag gemäß Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019 (RLS 19) hergestellt.

Aufgrund der Begrenzung der Geschwindigkeit auf maximal 50 km/h ist gemäß Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme (RPS), Ausgabe 2009 kein Fahrzeurückhaltesystem erforderlich. Die geplante Schrammbordhöhe beträgt 15 cm. Gemäß RPS 2009 werden auf den Außenkappen Füllstabgeländer mit einer Höhe von 1,00 m angeordnet.

Um das Bauwerk gegen die Übertragung elektrischer Spannungen aus der Fahrleitung der Straßenbahn zu schützen, wird zwischen KUK des Überbaus und Fahrdraht ein Brückenschutz inklusive Fahrdrahtstützpunkten angeordnet.

Die im Zuge der Gesamtmaßnahme vorgesehene Beleuchtung kann auf den Außenkappen verankert werden.

Alle Konstruktionsteile sind für Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten über die Gehwegverbindung der Verkehrsanlage zugänglich.

### *Herstellung*

Der Bauablauf ist technologisch und bauzeitlich mit der Gesamtbaumaßnahme TVO verbunden. Im Zuge mehrerer Bauphasen werden nacheinander das Brückenbauwerk, die südlichen und nördlichen Stützwände und die Verkehrsanlage errichtet.

Nach Herstellung der Baugruben und der Unterbauten kann der Überbau hergestellt werden. Zur Minimierung der Bauzeit wird der Überbau in systematisierter Bauweise ohne Anordnung von Traggerüsten eingebaut. Die Straße An der Wuhlheide muss für die Montagearbeiten kurzzeitig

gesperrt werden. Es wird davon ausgegangen, dass in diesem Zeitraum ebenfalls die Umbauarbeiten der Fahrleitung der Straßenbahn erfolgen.

Abschließend wird mit der Betonage der Ort betonplatte das endgültige Rahmentragwerk hergestellt.

#### Lastannahmen

Zivil:	DIN EN 1991-2 Lastmodell LM 1 Lastmodell LM 3 (Sonderfahrzeug 2400/200)
Militärisch:	STANAG 2021 MLC 50/50-100

#### Verkehrsweg unten

Die lichte Weite des Bauwerks wird so gewählt, dass die Lichtraumprofile der unterführten Straße und der Straßenbahn eingehalten werden. Beidseitig der Fahrbahn ist ein Rad-/Gehweg angeordnet.

Die kleinste lichte Höhe zwischen Unterkante (UK) Überbau und Oberkante (OK) Straße beträgt mindestens 4,50 m.

Für die Straßenbahn der BVG ist eine lichte Höhe von 5,00 m zu gewährleisten. Die Fahrdrathöhe beträgt 4,70 m. Im Zuge des Neubaus ist ein Umbau der bestehenden Fahrleitung der Straßenbahn erforderlich. Der Umbau der Straßenbahn ist als Folgemaßnahme Teil dieser PFU.

#### Verkehrsweg oben

Die Achse der TVO befindet sich im Bauwerksbereich in einer Geraden. Die Gradienten ist im Bauwerksbereich als Kuppe mit Kuppenhalbmesser (Hk) = 3.000 m konzipiert. Die Fahrbahn der TVO erhält ein Dachprofil mit einer Querneigung von jeweils 2,5 % nach außen.

Die Nutzbreite der TVO zwischen den Geländern im Bauwerksbereich beträgt 16,00 m und setzt sich wie folgt zusammen:

linke Richtungsfahrbahn	6,50 m
Fahrbahnsteiler	1,00 m
<u>rechte Richtungsfahrbahn</u>	<u>6,50 m</u>
Gesamtbreite	16,00 m

Allseits der beiden Richtungsfahrbahnen steht ausreichend Platz zur Verfügung, um einen Notgehweg mit einer Breite  $\geq 75$  cm gemäß ZTV ING 6 9, 3.3(6) zu gewährleisten.

#### Wasserstände

Bemessungswasserstand:	+33,10 m NHN
Bauwasserstand:	+32,70 m NHN
zeHGW:	+33,00-+33,20 m NHN
zeMHGW:	+32,70-+32,80 m NHN

Die Angaben sind dem Steckbrief des Hydrogeologischen Gutachtens entnommen.

Das geplante Bauwerk befindet sich im Wasserschutzgebiet Zone III B.

Durch den wasserdichten Spundwandkasten mit Unterwasserbetonsohle werden Stoffe in das Grundwasser eingebracht.

Der Einfluss auf die umwelttechnischen Belange wird mit den beigefügten Gutachten bewertet.

#### 4.7.2.2 Eisenbahnüberführung EÜ 1 der DB-Strecke 6149 (Fernbahn) über die TVO

##### Beschreibung

Die geplante EÜ 1 überführt die eingleisige DB-Strecke 6149 über die TVO am Bau-km 1+331,579 der TVO (Bahn-km 0,437).

Der Überbau des einfeldrigen Neubaus ist in Form eines eingleisigen stählernen Fachwerks vorgesehen. Der Überbau wird mithilfe von Brückenlagern auf den Widerlagern gelagert. An den Überbauenden wird zwischen den Widerlagern und dem Überbau jeweils eine Fahrbahnübergangskonstruktion angeordnet. Auf dem Überbau werden beidseitig innenliegende Gehwege für die Nutzung als Rettungsweg bzw. Dienstgehweg mit einer nutzbaren Breite von mindestens 80 cm angeordnet. Die Flügel des Bauwerks werden parallel zur Straße der TVO ausgebildet. Dabei werden die Wände zum Flügelende hin, in gekrümmter Form hergestellt. Zwischen Widerlager und den Flügeln werden jeweils Raumfugen vorgesehen.

Für das Bauwerk ist eine Flachgründung vorgesehen. Gemäß den Empfehlungen des Geotechnischen Berichtes zur EÜ 1 eignen sich die in der geplanten Gründungsebene des Bauwerks anstehenden überwiegend mitteldichten Sande zur Abtragung der Bauwerkslasten. In der Folge wird seitens des geotechnischen Gutachters eine Flachgründung für das Überführungsbauwerk empfohlen. Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen.

Südlich des bestehenden Gleises ist in Zukunft die Errichtung eines 2. Gleises der DB Netz AG angedacht. Um in diesem Zusammenhang den zukünftigen Aufwand zur Sicherung des Bahndamms und entsprechende bahnbetriebliche Auswirkungen zu minimieren, wird bahnrechts des Gleises je Widerlagerseite eine zusätzliche gleisparallele Flügelwand angeordnet, in deren Schutz die Arbeiten zur Erweiterung der Widerlager größtenteils unter Aufrechterhaltung des Bahnbetriebes erfolgen können.

Der Obergurt des Fachwerks wird aus ästhetischen Gründen geschwungen ausgebildet, wobei sich in Mitte des Überbaus die maximale Konstruktionshöhe ergibt. Das Fachwerk schließt an den Bauwerksenden jeweils mit einer vertikalen Strebe ab. Bzgl. der Unterbauten sind keine besonderen Gestaltungsvorgaben und architektonischen Prinzipien zu berücksichtigen. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Fachwerk, Geländer) werden farblich gestaltet.

##### *Entwässerung*

Die Entwässerung des Überbaus erfolgt über die Längsneigung zum Hinterfüllbereich des östlichen Widerlagers. Eine Querneigung der Fahrbahn wird nicht vorgesehen.

Die Entwässerung der Hinterfüllbereiche erfolgt durch die rückseitig an den Widerlager- und Flügelwänden angebrachten Filtersteine, die das Niederschlagswasser in die unterhalb anschließenden, teilporösen Grundrohre einleiten. Das mittels den Grundrohren gefasste Wasser wird jeweils den nördlich des Bauwerks angeordneten Versickerungsmulden zugeführt. Der anstehende Baugrund wird gemäß den im Geotechnischen Gutachten ausgewiesenen Bodenkennwerten als ausreichend versickerungsfähig eingeschätzt.

##### *Ausstattung*

Der Überbau wird mit 4 Brückenlagern plangemäß zwängungsfrei auf den Widerlagern aufgelagert.

Außenliegend am Fachwerk sind beidseitig Füllstabgeländer mit einer Höhe von 1,0 m über OK der innenliegenden Randwege als Absturzsicherung vorgesehen. Auf den Flügeln des Bauwerks werden als Absturzsicherung Holmgeländer angeordnet.

Die Zugänglichkeit der Widerlager wird durch je Widerlagerseite angeordnete Böschungstreppen sichergestellt. Die Treppen sind als Rettungszugänge geplant und daher mit einer nutzbaren Breite vom 1,60 m vorgesehen.

### *Herstellung*

Die Herstellung des neuen Überführungsbauwerk wird überwiegend unter laufendem Bahnbetrieb erfolgen. Die Widerlager und Flügel werden unter dem Einsatz von Gleishilfsbrücken hergestellt, die auf den umschließenden Spundwänden der Baugruben aufgelagert werden.

Gemäß den Empfehlungen im Geotechnischen Gutachten befindet sich die Aushubsohle für die Bodenverbesserungsmaßnahmen (Kiespolster) unterhalb des bauzeitlich zu berücksichtigenden maximalen Grundwasserstands von +32,70 m NHN. In der Folge wird für die Bodenverbesserungsmaßnahmen auf Basis der Empfehlungen des geotechnischen Gutachters eine Wasserhaltung erforderlich. Weitere Informationen zu abzuführenden Wassermengen sowie, wohin die Einleitung erfolgt, ist dem Hydrogeologischen Gutachten für die Ingenieurbauwerke zu entnehmen.

Für bestimmte Arbeiten wie insbesondere das Einbringen der Spundwände im Gleisbereich, Einbau/Ausbau der Hilfsbrücken sowie Einhub des Überbaus werden kurzzeitige Sperrungen der Strecke 6149 erforderlich, um eine entsprechende Betriebssicherheit und Verkehrssicherheit zu gewährleisten sowie die Belange aus dem Arbeitsschutz zu berücksichtigen. Für jene Arbeiten wird zudem die temporäre Verschwenkung des Kettenwerks der Oberleitungsanlage erforderlich. Im Bauzeitraum werden Kabel der Gleisanlage in einen die Baugruben umfahrenden erdverlegten Kabelkanal umverlegt.

### *Lastannahmen*

DIN EN 1991-2 Lastmodell LM71 mit Lastklassifizierungsfaktor  $\alpha=1,21$   
Lastmodell SW/0

### Verkehrsweg unten

Der Querschnitt der unter dem Bauwerk geführten TVO setzt sich im Bauwerksbereich wie folgt zusammen:

linke Richtungsfahrbahn	6,50 m
Mittelstreifen	1,00 m
rechte Richtungsfahrbahn	6,50 m
Sicherheitsstreifen	2,00 m
Radweg	4,00 m
Gehweg	2,80 m
Gesamtbreite	22,80 m

Mit der Planung der Eisenbahnüberführung wird das Lichtraumprofil der unterführten Verkehrsanlage mit einer lichten Höhe von mindestens 4,50 m im Bereich der Fahrbahnen bzw. 2,50 m im Bereich des Geh- und Radweges sichergestellt. Des Weiteren wird neben dem Gehwegstreifen am rechten Rand der TVO im Bereich des östlichen Widerlagers ein 50 cm breiter Entwässerungstreifen angeordnet. Die übrigen Restflächen zu den Widerlagern werden über entsprechende Grünflächen geschlossen. Die Querneigung auf den beiden Richtungsfahrbahnen beträgt im Bauwerksbereich 2,5 % (Dachgefälle).

### Verkehrsweg oben

Die überführte Bahnstrecke 6149 ist elektrifiziert und mit einer Oberleitungsanlage ausgestattet. Gemäß der vorliegenden Bestandsvermessung liegt das Gleis im Bereich des neu geplanten Überführungsbauwerks 60 mm überhöht vor. Das Bauwerk wird für eine Geschwindigkeit ( $V_{zG}$ ) von 100 km/h ausgelegt (Soll). Die  $V_{zG}$  für die Strecke liegt im Ist-Zustand bei 60 km/h. Im Bauwerksbereich liegt das Gleis im Bogen mit einem Radius von etwa 302 m. Die Längsneigung der Strecke im Bereich der Brücke beträgt etwa 0,53 %. Die Ausbildung des Überbauquerschnitts erfolgt unter Sicherstellung des Lichtraumprofils der F-Bahnstrecke 6149 und unter Berücksichtigung des Gefahrenbereichs von 2,50 m ( $V_{zG} < 160$  km/h) bahnlinks und bahnrechts der Gleisachse sowie den gemäß Richtlinie (Ril) 804.1101 A01, Tabelle 1 erforderlichen Sicherheitsräumen von mindestens 0,80 m. Jene Sicherheitsraumbreite entspricht ebenfalls den

Anforderungen an Rettungswege der Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an Planung, Bau und Betrieb von Schienenwegen nach AEG“ des Eisenbahn-Bundesamtes (EBA). Unter Berücksichtigung des Mindestabstands der Schotterbegrenzung zum Gleis von 2,20 m gemäß den Anforderungen der Ril 804.1101 ergibt sich aufgrund der Lage im Gleisbogen eine lichte Breite zwischen den Geländern (BzG) von 8,11 m.

#### Wasserstände

Bemessungswasserstand: +33,80 m NHN  
Bauwasserstand: +32,70 m NHN  
zeHGW: +33,85 m NHN  
zeMHGW: +33,45 m NHN

Die Angaben sind dem Steckbrief des Hydrogeologischen Gutachtens entnommen.

Das Überführungsbauwerk befindet sich in der Wasserschutzzone III A. Für die Bodenaustauschmaßnahmen wird für einen kurzen Zeitraum eine Grundwasserabsenkung erforderlich. Der Einfluss auf die umwelttechnischen Belange wird mit den beigefügten Gutachten bewertet.

#### Einfluss auf Anlagen Dritter

##### *Oberleitungsanlagen (Folgemaßnahmen)*

Vorab der Arbeiten zur Herstellung der EÜ 1 erfolgt im Rahmen des Bauvorhabens ABS Berlin-Frankfurt (Oder) bereits ein Umbau der Oberleitungsanlage auf der Strecke 6149. Dabei wird korrespondierend zu der Planung zur EÜ 1 die Lage des Überführungsbauwerks bei der Festlegung der Maststandorte berücksichtigt, so dass im Zuge der Herstellerarbeiten zur EÜ 1 keine Anpassungen an der Oberleitungsanlage für den Endzustand erforderlich werden.

Die Arbeiten an der Oberleitung beschränken sich auf eine temporäre Verschwenkung des Kettenwerks für bestimmte Arbeiten wie dem Einbringen der Verbauten, dem Ein- und Ausbau der Gleishilfsbrücken sowie dem Einhub des Überbaus. Die Oberleitungsanlage wird im Zuge der Bautechnologie gegebenenfalls mehrfach umgebaut.

##### *Bahnkörper/Gleisanlagen*

Durch den Neubau der EÜ 1 wird die Linienführung des Gleises nicht angepasst. Das Gleis wird bauzeitlich für den Einbau der Hilfsbrücken sowie den Einhub des Überbaus aus- und wieder eingebaut. Außer den durch den Brückenbau verursachten Erdarbeiten einschließlich der Hinterfüllung der Widerlager erfolgen keine Änderungen am Bahnkörper. Vor Baubeginn dieser Maßnahme soll im Zuge eines korrespondierenden Vorhabens der DB Netz AG eine qualifizierte Dammertüchtigung der Strecke 6149 durchgeführt werden.

##### *Kabeltiefbau/Anlagen der technischen Ausrüstung*

Die bestehende Kabeltrasse auf der bahnlinken Seite wird temporär zur Herstellung des Überführungsbauwerks außerhalb des Baufeldes geführt und nach Fertigstellung des Bauwerks wieder in geplanter Endlage auf der Brücke verlegt.

Zugehörige Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik wie u.a. Gleismagneten und Vorsignalwiederholer werden in diesem Zuge bauzeitlich ausgebaut.

#### 4.7.2.3 Straßenüberführung SÜ 1 - Brücke im Zuge der TVO über die DB-Strecke 6148 (Fernbahn)

##### Beschreibung

Die geplante SÜ 1 überführt die TVO bei Bau-km 1+491,754 über die eingleisige Fernbahnstrecke 6148 der DB Netz AG (Bahn-km 26,320).

Das massive Bauwerk in Ortbetonbauweise ist als einfeldriger integraler Halbrahmen geplant. Der Überbau als Plattentragwerk ist mit den Kastenwiderlagern (bestehend aus Widerlagerwänden und Parallelfügeln) monolithisch verbunden. Lager und Übergangskonstruktionen sind nicht vorgesehen.

Das Bauwerk wird flach gegründet. Der Baugrund ist gemäß dem vorliegenden Geotechnischen Bericht für diese Gründungsart geeignet. Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen. Zur Minimierung der Setzungen ist eine Polsterschicht vorgesehen.

Der Überbau besteht aus drei getrennten Einzelquerschnitten. Gemäß RPS 2009, Tabelle 5 werden bei den beiden Richtungsfahrbahnen für den PKW- und LKW-Verkehr Schrammborde mit einer Höhe von 15 cm vorgesehen. Die Bordhöhen am Geh- und Radweg betragen 7,5 cm. Die seitlichen Überbauabschlüsse werden durch Kappen realisiert.

Es sind keine besonderen Gestaltungsvorgaben und architektonischen Prinzipien zu berücksichtigen. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Geländer) werden farblich gestaltet.

##### *Entwässerung*

Das anfallende Wasser auf dem Bauwerk wird über die Längs- und Querneigung in einen Ablauf südlich des Bauwerkes geführt. Für die Entwässerung des Geh- und Radwegbereiches ist ein Ablauf mit Anbindung an die Streckenentwässerung der TVO südlich des Bauwerkes vorgesehen. Die Entwässerung der gemäß RiZ-ING Was 7 auszuführenden Hinterfüllung der Widerlager erfolgt durch Versickerung des anfallenden Wassers.

##### *Ausstattung*

Die Fahrbahnen auf dem Bauwerk werden analog der Strecke mit einem lärmindernden Belag gemäß RLS 19 hergestellt.

Auf den äußersten Randkappen ist ein Füllstabgeländer angeordnet. Auf der östlichen Seite wird eine Geländerhöhe  $\geq 1,30$  m vorgesehen (Geh- und Radweg). Auf der Westseite ist lediglich ein Notgehweg vorhanden und die Geländerhöhe wird mit  $\geq 1,00$  m geplant. Da gemäß RPS 2009 keine Schutzeinrichtungen erforderlich sind, werden die Enden der Geländer gemäß RIZ-ING Gel 19, Blatt 1 geplant.

Die Zugänglichkeit der Widerlager sowie der Bahnstrecke 6148 wird durch Böschungstreppen sichergestellt.

Am Überbau ist über der vorhandenen elektrifizierten Bahnstrecke beidseitig ein horizontaler Berührungsschutz vorgesehen.

Die im Zuge der Gesamtmaßnahme vorgesehene Beleuchtung kann auf dem Bauwerk an den äußeren Fahrbahnrandern verankert werden.

Zur Überführung von parallel zur künftigen TVO geführten Leitungen werden Leerrohre vorgesehen.

##### *Herstellung*

Die Widerlager einschließlich der Gründung können bei laufendem Bahnbetrieb hergestellt werden. Bei Arbeiten in einem lichten Abstand von  $\leq 2,50$  m zur Gleisachse, bzw.  $\leq 3,00$  m zur Oberleitung sind kurzfristige Verkehrseinschränkungen erforderlich (z.B. bei den Verbauarbeiten am südlichen Widerlager).

Die Herstellung des Überbaus erfolgt in Ortbetonbauweise. Unter Berücksichtigung eines Traggerüstes wird während der Herstellung eine lichte Höhe  $\geq 5,90$  m gewährleistet.

#### Lastannahmen

Zivil:               DIN EN 1991-2 Lastmodell LM 1  
                          Lastmodell LM 3 (Sonderfahrzeug 2400/200)  
Militärisch:       STANAG 2021 MLC 50/50-100

#### Verkehrsweg unten

Die Fernbahnstrecke 6148 ist elektrifiziert und mit einer Oberleitungsanlage ausgestattet. Das Gleis besitzt im Bauwerksbereich einen konstanten Radius von 300 m mit einer zugehörigen Gleisüberhöhung von 90 mm. Die Streckenleitgeschwindigkeit beträgt  $V_{zG} = 100$  km/h. Für das Lichtraumprofil der elektrifizierten Fernbahn wird eine Höhe von  $\geq 6,30$  m bei der Planung berücksichtigt.

Zur Ermittlung der lichten Weite des Bauwerks SÜ 1 sind folgende Grundlagen maßgebend:

- Lichtraumprofil gem. Ril 804.1101, Bild 4 der DB-Strecke 6148 in Soll-Lage
- Berücksichtigung eines Bedarfsgleises (Lichtraumprofil analog Bestand) mit einem Achsabstand von 4,00 m zum vorhandenen Gleis
- Randwege mit einer Breite von  $\geq 0,80$  m
- Platzbedarf für die mögliche Zuwegung der Berliner Forsten zum Waldgrundstück östlich der TVO mit einer Lichtraumbreite von 4,00 m (nutzbare Breite 3,00 m + beidseitigem Lichtraum 0,50 m)

Die Randwege und Sicherheitsräume erfüllen die Anforderungen an Rettungswege der Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an Planung, Bau und Betrieb von Schienenwegen nach AEG“ des EBA.

Die DB AG plant die Errichtung eines weiteren Gleises. Das Bedarfsgleis soll zukünftig bahnlinks (Kurvenaußenradius) parallel zum bestehenden Gleis gebaut werden. Das Bedarfsgleis wird mit einem Regelgleisabstand von  $a = 4,0$  m gem. Ril 804.1101 A01, Tabelle 1 berücksichtigt.

Im Zuge des Neubaus ist eine Anpassung der Oberleitungsanlage (OLA) erforderlich. Die vorhandene Anlage soll im Zusammenhang mit der Herstellung der SÜ 1 auf der gesamten Nachspannlänge ersetzt werden. Die Planung dieser Anlage stellt eine Folgemaßnahme dar.

#### Verkehrsweg oben

Das Bauwerk liegt im Längsschnitt der TVO in einer Kuppenausrundung. Die Längsneigung der Gradienten ändert sich kontinuierlich von 4,75 % (WL Süd) auf etwa 0,5 % (WL Nord). Die Querneigung auf den beiden Richtungsfahrbahnen beträgt 3,0 % in Richtung Osten.

Die Strecke der TVO liegt im BauwerksbeG91

reich in einem Bogen mit dem Radius  $R = 150$  m.

Die Nutzbreite der TVO im Bauwerksbereich beträgt 22,80 m und setzt sich wie folgt zusammen:

linke Richtungsfahrbahn	6,50 m
Fahrbahnteiler	1,00 m
rechte Richtungsfahrbahn	6,50 m
Fahrbahnteiler inkl. Sicherheitsstreifen	2,00 m
Radweg	4,00 m
Sicherheitsstreifen	0,35 m
<u>Gehweg</u>	<u>2,45 m</u>
Gesamtbreite	22,80 m

Allseits der beiden Richtungsfahrbahnen steht ausreichend Platz zur Verfügung, um einen Notgehweg mit einer Breite  $\geq 75$  cm gemäß ZTV-ING 6-9, 3.3(6) zu gewährleisten.

#### Wasserstände

Bemessungswasserstand:	+34,00 m NHN
Bauwasserstand:	+32,00 m NHN
zeHGW:	+33,90 m NHN
zeMHGW:	+33,50 m NHN

Die Angaben sind dem Steckbrief des Hydrogeologischen Gutachtens entnommen.

Das Bauwerk befindet sich innerhalb einer Wasserschutzzone III A. Grundwasserabsenkungen sind nicht möglich und auch nicht erforderlich.

Durch die Fundamente und die Verbauten werden Stoffe in das Grundwasser eingebracht.

Der Einfluss auf die umwelttechnischen Belange wird mit den beigefügten Gutachten bewertet.

#### Einfluss auf Anlagen Dritter

##### *Oberleitungsanlagen (Folgemassnahmen)*

Im Zuge des Neubaus ist es erforderlich die vorhandene Oberleitungsanlage der DB AG an der Strecke 6148 im Bereich von Bahn-km 25,840 bis Bahn-km 26,800 umzubauen. Im Zuge der Herstellung des Bauwerks wird die Oberleitungsanlage bauzeitlich gegebenenfalls mehrfach umgebaut.

##### *Bahnkörper/Gleisanlagen*

Durch den Neubau der SÜ1 wird die Linienführung des Gleises nicht angepasst. Im Zuge der Herstellung der Baugruben für die Unterbauten wird der Bahnkörper teilweise bauzeitlich zurückgebaut. Außer den durch die Herstellung der Widerlager verursachten temporären Erdarbeiten/Oberbaumaßnahmen erfolgen keine Änderungen am Bahnkörper. Der bahnrechts des Gleises vorhandene Entwässerungsgraben wird im Bauwerksbereich angepasst.

##### *Kabeltiefbau/Anlagen der technischen Ausrüstung*

Die bestehenden Kabeltrassen müssen im Zuge der Herstellung der SÜ1 nicht umverlegt werden.

#### 4.7.2.4 Straßenüberführung SÜ 2 - Brücke im Zuge der TVO über die DB-Strecken 6004 (S-Bahn) und 6153 (Fernbahn)

##### Beschreibung

Die geplante SÜ 2 überführt die TVO bei Bau-km 1+612,146 über die zweigleisigen S-Bahnstrecke 6004 und Fernbahnstrecke 6153 der DB Netz AG (Bahn-km 9,670).

Das neue Brückenbauwerk wird als einfeldriger integraler Halbrahmen in Verbundbauweise konzipiert. Der Überbau als Plattentragwerk ist mit den Kastenwiderlagern (bestehend aus Widerlagerwänden und Parallelflügeln) monolithisch verbunden. Lager und Übergangskonstruktionen sind nicht vorgesehen.

Das Bauwerk wird flach gegründet. Der Baugrund ist gemäß dem vorhandenen Geotechnischen Bericht für diese Gründungsart geeignet. Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen. Zur Minimierung der Setzungen ist eine Polsterschicht vorgesehen.

Der Überbau besteht aus drei getrennten Einzelquerschnitten. Gemäß RPS 2009, Tabelle 5 werden bei den beiden Richtungsfahrbahnen für den PKW- und LKW-Verkehr Schrammborde mit einer Höhe von 15 cm vorgesehen. Die Bordhöhen am Geh- und Radweg betragen 7,5 cm. Die seitlichen Überbauabschlüsse werden durch Kappen realisiert.

Es sind keine besonderen Gestaltungsvorgaben und architektonischen Prinzipien zu berücksichtigen. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (Stahlverbundträger, Geländer, etc.) werden farblich gestaltet.

#### *Entwässerung*

Das anfallende Wasser auf dem Bauwerk wird über die Längs- und Querneigung in einen Ablauf südlich des Bauwerkes geführt. Für die Entwässerung des Geh- und Radwegbereiches ist ein Ablauf mit Anbindung an die Streckenentwässerung der TVO nördlich des Bauwerkes vorgesehen. Die Entwässerung der gemäß RiZ-ING Was 7 auszuführenden Hinterfüllung der Widerlager erfolgt durch Versickerung des anfallenden Wassers.

#### *Ausstattung*

Die Fahrbahnen auf dem Bauwerk werden analog der Strecke mit einem lärmindernden Belag gemäß RLS 19 hergestellt.

Auf den äußeren Randkappen ist ein Füllstabgeländer mit einer Geländerhöhe  $\geq 1,30$  m angeordnet. Da gemäß RPS 2009 keine Schutzeinrichtungen erforderlich sind, werden die Enden der Geländer gemäß RiZ-ING Gel 19, Blatt 1 geplant.

Die Zugänglichkeit der Widerlager sowie der Bahnstrecken werden durch Böschungstreppen sichergestellt.

Am Überbau ist über der vorhandenen elektrifizierten Bahnstrecke 6153 beidseitig ein horizontaler Berührungsschutz vorgesehen.

Die im Zuge der Gesamtmaßnahme vorgesehene Beleuchtung kann auf dem Bauwerk an den äußeren Fahrbahnrandern verankert werden.

Zur Überführung von parallel zur künftigen TVO geführten Leitungen werden Leerrohre vorgesehen. Zusätzlich wird die Streckenentwässerung über das Bauwerk geführt.

#### *Herstellung*

Die Widerlager und die Gründung können bei laufendem Bahnbetrieb hergestellt werden. Bei Arbeiten in einem lichten Abstand von  $\leq 2,50$  m zur Gleisachse, bzw.  $\leq 3,00$  m zur Oberleitung sind kurzfristige Verkehrseinschränkungen erforderlich (z.B. bei den Verbauarbeiten am nördlichen Widerlager).

Zur Minimierung der Sperrzeiten der Bahnstrecken wird ein systembasierter Aufbau der Stahlverbundträger (z.B. mit Verbundfertigteilträgern) vorgesehen. Unter diesem Ansatz kann auch während der Herstellung die lichte Höhe des Endzustandes gewährleistet werden.

#### *Lastannahmen*

Zivil:                   DIN EN 1991-2 Lastmodell LM 1  
                              Lastmodell LM 3 (Sonderfahrzeug 2400/200)  
Militärisch:         STANAG 2021 MLC 50/50-100

#### Verkehrsweg unten

Die Fernbahnstrecke 6153 ist elektrifiziert und mit einer Oberleitungsanlage ausgestattet. Die Gleise besitzen im Bauwerksbereich einen konstanten Radius von 25.000 m mit einer zugehörigen Gleisüberhöhung von 90 mm. Die Streckenleitgeschwindigkeit beträgt  $V_{zG} = 120$  km/h. Für das Lichtraumprofil der elektrifizierten Fernbahn wird eine Höhe von  $\geq 6,30$  m bei der Planung berücksichtigt.

Die S-Bahnstrecke 6004 ist elektrifiziert und mit Stromschienen ausgestattet. Die Strecke liegt im Bauwerksbereich innerhalb der Gleiszusammenführung im Anschluss an den Bahnsteig am Bf Wuhlheide. Das Richtungsgleis befindet sich dabei in einem Bogen mit dem Radius  $r = 5.000$  m. Das Gegengleis befindet sich im Übergangsbereich von einer kurzen Geraden mit  $r = \infty$  auf einen Linksbogen mit  $r = 1.240$  m. Die Streckenleitgeschwindigkeit beträgt

$V_{zG} = 100$  km/h. Für das Lichtraumprofil der S-Bahn wird eine Höhe von  $\geq 4,80$  m bei der Planung berücksichtigt.

Die Strecke der TVO liegt im Bauwerksbereich in einer Geraden mit  $R = \infty$ . Südlich des Bauwerkes grenzt im Flügelwandbereich eine Klothoide  $A = 50$  an.

Zur Ermittlung der lichten Weite des Bauwerks SÜ 2 sind folgende Grundlagen maßgebend:

- Platz für Kabelanlagen der DB AG südlich der DB-Strecken
- Lichtraumprofile gem. Ril 804.1101, Bild 4 der DB-Strecke 6153 in Soll-Lage
- Lichtraumprofile gem. Ril 804.1101, Bild 5 der DB-Strecke 6004 in Soll-Lage
- Randwege mit einer Breite  $\geq 0,80$  m
- vorhandene Kabelanlagen nördlich der DB-Strecken.

Die Randwege und Sicherheitsräume erfüllen die Anforderungen an Rettungswege der Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an Planung, Bau und Betrieb von Schienenwegen nach AEG“ des EBA.

Die im Zuge der Herstellung des Bauwerkes bauzeitlich als auch dauerhaft umzubauenden Anlagen der DB AG (z.B. Anpassung OLA, Änderungen an den Kabelanlagen, Anpassung des Bahnsteiges, Einbindung der Zuwegungen in das elektronische System des Bf Wuhlheide) stellen Folgemaßnahmen dar.

#### Verkehrsweg oben

Das Bauwerk liegt im Längsschnitt der TVO in einer Kuppenausrundung. Die Längsneigung der Gradienten ändert sich kontinuierlich von 0,5 % (Widerlager Süd) auf etwa 4,0 % (Widerlager Nord). Die Querneigung auf beiden Richtungsfahrbahnen beträgt 2,5 % in Richtung Osten.

Die Nutzbreite der TVO im Bauwerksbereich beträgt 29,55 m und setzt sich wie folgt zusammen:

Gehweg	4,00 m
Sicherheitsstreifen	0,75 m
linke Richtungsfahrbahn	6,50 m
Fahrbahnteiler	3,00 m
rechte Richtungsfahrbahn	6,50 m
Fahrbahnteiler inkl. Sicherheitsstreifen	2,00 m
Radweg	4,00 m
Sicherheitsstreifen	0,35 m
<u>Gehweg</u>	<u>2,45 m</u>
Gesamtbreite	29,55 m

Allseits der beiden Richtungsfahrbahnen steht ausreichend Platz zur Verfügung, um einen Notgehweg mit einer Breite  $\geq 75$  cm gemäß ZTV-ING 6-9, 3.3(6) zu gewährleisten.

#### Zuwegung Bf Wuhlheide

Im Zuge der Herstellung der TVO soll zur Anbindung des Bf Wuhlheide (DB Station&Service AG) eine Zuwegung sowohl als Treppe, als auch barrierefrei mit Aufzug an die SÜ 2 angeschlossen werden. Für die Herstellung der Zuwegung wird die vorhandene Fußgängerüberführung (FÜ) am östlichen Bahnsteigende zurückgebaut.

Im Zuge der Maßnahme erfolgt eine Anpassung der vorhandenen Anlagen der DB S&S AG. Das vorhandene Blindenleitsystem wird an die neuen Zuwegungen angepasst.

#### *Treppenanlage*

Die Treppenanlage wird mit einer nutzbaren Breite von  $\geq 5,00$  m (analog Bestand) geplant.

### Aufzugsanlagen

Es ist ein Aufzug vorgesehen. Dieser ermöglicht den barrierefreien Zugang vom Bauwerk zum Bahnsteig der S-Bahn am Bf Wuhlheide. Der Aufzug wird entsprechend der Baustandards der DB S&S AG mit den lichten Kabinenmaßen 1,10 m x 2,10 m als Durchlader geplant. Die Gründung der Aufzugsanlage erfolgt als Flachgründung durch eine Stahlbetonunterfahrt. Vor dem Aufzug werden Aufstellflächen von mind. 1,50 m x 1,50 m geplant. Zur Andienung ist eine Zuwegung mit einer Breite von 1,60 m geplant.

### Entwässerung

Die Entwässerung der Zuwegung erfolgt auf dem Bahngelände in die bestehenden Entwässerungsvorrichtungen (Entwässerung rückzubauende FÜ).

### Wasserstände

Bemessungswasserstand:	+34,10 m NHN
Bauwasserstand:	+31,50 m NHN
zeHGW:	+33,95 m NHN
zeMHGW:	+33,55 m NHN

Die Angaben sind dem Steckbrief des Hydrogeologischen Gutachtens entnommen.

Das Bauwerk befindet sich innerhalb einer Wasserschutzzone III A. Grundwasserabsenkungen sind nicht möglich und auch nicht erforderlich.

Durch die Fundamente und die Verbauten werden Stoffe in das Grundwasser eingebracht.

Der Einfluss auf die umwelttechnischen Belange wird mit den beigefügten Gutachten bewertet.

### Vorhersehbare Verkehrsentwicklung

Im Zuge der vorhersehbaren Verkehrsentwicklung wird das Brückenbauwerk darauf ausgelegt, dass analog der Zuwegung zum Bf Wuhlheide ein barrierefreier Zugang zur Haltestelle der Parkeisenbahn (Berliner Parkeisenbahn gGmbH, BPE) ermöglicht wird.

### Einfluss auf Anlagen Dritter

#### *Oberleitungsanlagen (Folgebmaßnahmen)*

Im Zuge des Neubaus wird die vorhandene Oberleitungsanlage der DB AG an der Strecke 6153 im Bereich von Bahn-km 9,000 bis Bahn-km 9,720 umgebaut. Die Oberleitungsanlage wird dabei bauzeitlich gegebenenfalls mehrfach umgebaut.

#### *Bahnkörper/Gleisanlagen*

Durch den Neubau der SÜ 2 wird die Linienführung des Gleises nicht angepasst. Im Zuge der Herstellung der Baugruben für die Unterbauten werden die Randwegbereiche gegebenenfalls teilweise bauzeitlich zurückgebaut. Außer den durch die Herstellung der Widerlager verursachten temporären Erdarbeiten erfolgen keine Änderungen am Bahnkörper.

#### *Kabeltiefbau/Anlagen der technischen Ausrüstung*

Die vorhandenen Kabeltrassen bahnlinks und bahnrechts der Gleisanlagen werden im Zuge der Herstellung der SÜ 2 dauerhaft Richtung Gleis umverlegt.

Die im Bereich des geplanten südlichen Widerlagers vorhandenen TK-Kabel der DB AG werden im Rahmen der Baumaßnahme dauerhaft umverlegt.

Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik der DB AG wie u.a. das Signal 1475 einschließlich INA Magneten werden im Zuge der Herstellung des Bauwerks umverlegt.

Des Weiteren werden Elektrische Energieanlagen (50 Hz) der DB AG v.a. der 50 Hz Verteiler unterhalb der bestehenden Fußgängerüberführung dauerhaft versetzt.

#### 4.7.2.5 Eisenbahnüberführung EÜ 2 der DB-Strecke 6080 (Fernbahn) über die TVO

##### Beschreibung

Die geplante EÜ 2 überführt die zweigleisige Fernbahnstrecke 6080 (BAR) der DB Netz AG – (Bahn-km - 29,499) über die TVO am Bau-km 4+841,822.

Die Eisenbahnüberführung ist als einfeldriges stählernes Fachwerk auf massiven Widerlagern mit Flachgründung geplant. Der Überbau wird auf vier Lager aufgesetzt. Am Anfang und am Ende des Überbaus sind Übergangskonstruktionen vorgesehen.

Bei der Trassierung der darunter liegenden Trogkonstruktion wurden oberhalb des Lichtraumprofils der Straße entsprechende Reserven vorgesehen, um die Durchbiegung des Überbaus zu berücksichtigen.

Gemäß Ril 804 ist für eine Entwurfsgeschwindigkeit von 120 km/h ein Gefahrenbereich von mindestens 2,5 m und einem Gleisabstand von mindestens 4,00 m erforderlich. Diese Anforderungen wurden bei der Gestaltung des Querschnittes berücksichtigt.

Die Randwege sind auf außenliegenden Konsolen untergebracht. Gemäß der Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an Planung, Bau und Betrieb von Schienenwegen nach AEG“ des EBA, im Fall von außenliegende Randwegen, müssen zwischen Gleisbereich und Randweg freie Durchgänge von mindestens 2,2 m Höhe und mindestens 1,6 m Länge bestehen. Der Abstand der Durchgänge darf nicht mehr als 25 m betragen. Diese Anforderung wurde bei der Gestaltung des Fachwerkes berücksichtigt. Die Randwege haben eine Breite von 0,80 m.

Beidseitige Böschungstreppen der Breite 1,60 m mit Geländer werden geplant. Diese Treppenanlagen erhalten Türen in der Lärmschutzwand.

Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen. Der vorhandene Baugrund ist für diese Gründungsart geeignet. Unter das Fundament des südlichen Widerlagers wird der Boden mittels Düsenstrahlverfahren verfestigt. Der DSV-Körper wird bis zur Unterkante der Baugrube der Trogkonstruktion hergestellt. Die Verfestigung ist erforderlich, um unerwünschten horizontalen Druck auf die Verbauten der Baugrube zu vermeiden.

Der Obergurt des Fachwerkes wird aus ästhetischen Gründen geschwungen ausgebildet, wobei sich in Mitte des Überbaus die maximale Konstruktionshöhe ergibt. Das Fachwerk schließt an den Bauwerksenden jeweils mit einer vertikalen Strebe ab.

Bzgl. der Unterbauten sind keine besonderen Gestaltungsvorgaben und architektonischen Prinzipien zu berücksichtigen. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Fachwerk, Geländer) werden farblich gestaltet.

##### *Entwässerung*

Das anfallende Wasser auf dem Überbau wird über die Längs- und Querneigung zu einem Entwässerungsrohr geführt und am südöstlichen Böschungsfuß in einer Mulde gefasst und zur Versickerung gebracht. Das anfallende Wasser im Bereich des nördlichen Widerlagers wird am nordöstlichen Böschungsfuß in einer Mulde gefasst und zur Versickerung gebracht. Der anstehende Baugrund ist ausreichend versickerungsfähig.

##### *Ausstattung*

Der Überbau wird mit 4 Brückenlagern plangemäß zwängungsfrei auf den Widerlagern aufgelagert.

Außenliegend an der Randwegkonsole sind beidseitig Füllstabgeländer mit einer Höhe von 1,0 m über OK der Randwege als Absturzsicherung vorgesehen. Auf den Flügeln des Bauwerks werden als Absturzsicherung Holmgeländer angeordnet.

Die Zugänglichkeit der Widerlager wird durch je Widerlagerseite angeordnete Böschungstreppe sichergestellt. Die Treppen sind als Rettungszugänge geplant und daher mit einer nutzbaren Breite von 1,60 m vorgesehen.

#### *Herstellung*

Die Widerlager der EÜ 2 werden in einer rückverankerten Spundwandbaugrube unter Schutz von Hilfsbrücken errichtet. Für das Anbringen der Verbauten und der Hilfsbrücken wird eine Sperrpause benötigt. Die Widerlager werden in Ortbetonbauweise ausgeführt. Der Stahlüberbau wird seitlich auf dem Vormontageplatz auf temporären Stützen vorgefertigt. Nach Errichtung der Widerlager erfolgt eine zweite Sperrpause. Innerhalb dieser Sperrpause müssen die Verbauten für die Trogkonstruktion hergestellt werden, der Bahndamm zwischen den Widerlagern ausgehoben werden, der Überbau in der Endlage positioniert werden, die Hinterfüllungen hergestellt werden und der Oberbau und die Gleise wiederhergestellt werden.

Eine weitere Sperrpause für das Nachstopfen des Oberbaus wird erforderlich. Für die OLA-Arbeiten werden Wochenendsperrpausen erforderlich.

#### *Lastannahmen*

DIN EN 1991-2 Lastmodell LM 71 mit Klassifizierungsbeiwert  $\alpha=1,33$   
Lastmodell SW/0

#### Verkehrsweg unten

Die lichte Weite des Bauwerks EÜ 2 wird so gewählt, dass die Lichtraumprofile der unterführten TVO eingehalten werden. Im Bauwerksbereich liegt die Strecke der unterführten TVO in einer S-Kurve mit dem Radius  $r = 80$  m und in einer Wannenausrundung mit wechselndem Längsgefälle (bezogen auf den Längsschnitt der TVO). Die Querneigung auf den beiden Richtungsfahrbahnen wechselt von 6,0 % in Richtung Osten zu 6,0 % in Richtung Westen. Der Querschnitt der TVO setzt sich im Bauwerksbereich unter Berücksichtigung der Kurvenlage wie folgt zusammen:

linker Gehweg (unbefestigt)	2,00 m
linke Stützwand der Trogkonstruktion mit Geländer	0,70 m
linker Notgehweg	1,00 m
linke Richtungsfahrbahn	7,76 m
Mittelstreifen	1,00 m
rechte Richtungsfahrbahn	7,76 m
rechter Notgehweg	1,00 m
rechte Stützwand der Trogkonstruktion mit LSW	1,00 m
rechter Radweg	4,00 m
<u>rechter Gehweg</u>	<u>2,80 m</u>
Gesamtbreite	29,02 m

Des Weiteren wird neben den Gehwegstreifen an den beiden Rändern der TVO ein 50 cm breiter Entwässerungsstreifen angeordnet. Die übrigen Restflächen zu den Widerlagern werden über befestigte Sicherheitsstreifen geschlossen. Mit der Planung der Eisenbahnüberführung wird das Lichtraumprofil der unterführten Verkehrsanlage mit einer lichten Höhe von mindestens 4,50 m im Bereich der Fahrbahnen bzw. 2,50 m im Bereich des Geh- und Radweges sichergestellt.

#### Verkehrsweg oben

Die Bahnstrecke ist elektrifiziert und mit einer Oberleitungsanlage ausgestattet. Im Bereich der geplanten Eisenbahnüberführung verläuft das Fernbahngleis der Strecke 6080 (BAR) auf einem Bahndamm. Die zweigleisige Strecke befindet sich auf der geplanten Eisenbahnüberführung in einer Geraden. Der Gleisabstand ist größer als 4,00 m und variiert entlang der Strecke. Im Bauwerksbereich beträgt der Gleisabstand 4,50 m. Gemäß  $V_{zG}$  wird die Strecke mit einer Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h befahren.

Die Ausbildung des Überbauquerschnitts erfolgt unter Sicherstellung des Lichtraumprofils der F-Bahnstrecke 6080 (BER) und unter Berücksichtigung des Gefahrenbereichs von 2,50 m ( $V_{zG} < 160$  km/h) bahnlinks und bahnrechts der Gleisachse sowie den gemäß Ril 804.1101 A01, Tabelle 1 erforderlichen Sicherheitsräumen von mindestens 0,80 m. Jene Sicherheitsraumbreite entspricht ebenfalls den Anforderungen an Rettungswege der Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an Planung, Bau und Betrieb von Schienenwegen nach AEG“ des Eisenbahn-Bundesamtes (EBA). Unter Berücksichtigung des Mindestabstands der Schotterbegrenzung zur Gleisachse von 2,20 m gemäß den Anforderungen der Ril 804.1101 ergibt sich eine lichte Breite zwischen den Geländern von 11,70 m.

#### Wasserstände

Bemessungswasserstand:	+35,90 m NHN
Bauwasserstand:	+35,00 m NHN
zeHGW:	+35,80 m NHN
zeMHGW:	+35,35 m NHN

Die Angaben sind dem Steckbrief des Hydrogeologischen Gutachtens entnommen.

Das Bauwerk befindet sich innerhalb eines Wasserschutzgebietes Zone III B. Für die Bodenaustauschmaßnahmen wird eine Grundwasserhaltung erforderlich. Der Einfluss auf die umwelttechnischen Belange wird mit den beigefügten Gutachten bewertet.

#### Ausbauabsichten der Baulastträger kreuzender Verkehrswege

Es ist vorgesehen, dass westlich der Strecke 6080 (BAR) die NVT gebaut wird. Die NVT wurde entsprechend des zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Unterlage vorliegenden Planungsstandes berücksichtigt. Bisher liegt für die NVT ein Trassierungskonzept vor, welches durch eine konkrete Planung noch zu umzusetzen ist.

#### Einfluss auf Anlagen Dritter

##### *Oberleitungsanlagen (Folgemeasuresnahmen)*

Im Zuge des Neubaus ist es erforderlich, die betroffenen Nachspannlängen der Kettenwerke sowie Maste der OLA zu erneuern. Die vorhandenen Anlagen der Strecken 6080 (BAR) sollen plangemäß in folgenden km-Bereichen auf einer Nachspannlänge von ca. 1.250 m umgebaut werden:

Strecke 6080 (BAR):            Bahn-km 29,082 bis Bahn-km 30,325

Im Zuge der Herstellung des Bauwerks wird die Oberleitungsanlage bauzeitlich gegebenenfalls mehrfach umgebaut.

##### *Bahnkörper/Gleisanlagen*

Durch den Bau der EÜ 2 wird die vorhandene Linienführung nicht geändert. Die beiden Gleise werden bauzeitlich im Bereich zwischen Bahn-km 29,464 und Bahn-km 29,540 aus- und nach Fertigstellung der Brücke wieder hergestellt.

Außer den, durch den Brückenbau verursachten, Erdarbeiten einschließlich der Hinterfüllung der Widerlager erfolgen keine Änderungen am Bahnkörper.

##### *Kabeltiefbau/Anlagen der technischen Ausrüstung*

Die vorhandenen Kabel beiderseits der Strecke werden während der Bauzeit über Kabeltrassen außerhalb des Baufeldes geführt. Nach dem Einschub der Brücke werden die Kabel in neue Kabelkanäle auf beiden Seiten der Strecke und auf der Brücke verlegt.

#### 4.7.2.6 Straßenüberführung SÜ 3 – Brücke im Zuge der TVO über die U-Bahnlinie 5

##### Beschreibung

Die geplante SÜ 3 überführt die TVO bei Bau-km 5+311,648 über die zweigleisige Strecke der Berliner U-Bahn Linie U5 (U-Bahn-km 9,875) sowie einen Geh- und Radweg parallel zur U5. Die Berliner U-Bahn wird betrieben durch die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG).

Das massive Bauwerk in Ortbetonbauweise ist als zweifeldriger integraler Halbrahmen geplant. Der Überbau als Plattentragwerk ist mit den Zwischenpfeilern und Kastenwiderlagern (bestehend aus Widerlagerwänden und Parallelfügel) monolithisch verbunden. Lager und Übergangskonstruktionen sind nicht vorgesehen.

Südlich des Bauwerkes schließen beidseitig Stützbauwerke an die Brücke an.

Das Bauwerk wird tief gegründet. Der Baugrund ist gemäß dem vorliegenden Geotechnischen Bericht sowohl für eine Flach- als auch Tiefgründung geeignet. Für die Umsetzung einer Flachgründung sind umfangreiche Bodenverbesserungsmaßnahmen in Form einer Rüttelstopfsäulenverdichtung sowie ein zusätzlicher Bodenaustausch für den Einbau einer Polsterschicht notwendig. Diese Maßnahmen führen zu einem erhöhten technischen und wirtschaftlichen Aufwand und bergen in Nähe der U-Bahn ein erhöhtes Risiko bzgl. der Lagesicherheit der Gleisanlagen. Aus diesem Grund wird für die vorhandenen Randbedingungen die Tiefgründung gegenüber der Flachgründung als vorteilhaft bewertet.

Der Überbau besteht aus drei getrennten Einzelquerschnitten. Gemäß RPS 2009, Tabelle 5 werden bei den beiden Richtungsfahrbahnen für den PKW- und LKW-Verkehr Schrammborde mit einer Höhe von 15 cm vorgesehen. Die Bordhöhen am Geh- und Radweg betragen 7,5 cm. Die seitlichen Überbauabschlüsse werden durch Kappen realisiert.

Es sind keine besonderen Gestaltungsvorgaben und architektonischen Prinzipien zu berücksichtigen. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Geländer) werden farblich gestaltet.

##### *Entwässerung*

Das anfallende Wasser auf dem Bauwerk wird über die Längs- und Querneigung in einen Ablauf nördlich des Bauwerkes geführt. Für die Entwässerung des Geh- und Radwegbereiches ist ein Ablauf mit Anbindung an die Streckenentwässerung der TVO nördlich des Bauwerkes vorgesehen. Die Entwässerung der gemäß RiZ-ING Was 7 auszuführenden Hinterfüllung der Widerlager erfolgt durch Versickerung des anfallenden Wassers.

##### *Ausstattung*

Die Fahrbahnen auf dem Bauwerk werden analog der Strecke mit einem lärmindernden Belag gemäß RLS 19 hergestellt.

Auf den äußersten Randkappen ist ein Füllstabgeländer angeordnet. Auf der östlichen Seite wird eine Geländerhöhe  $\geq 1,30$  m vorgesehen (Geh- und Radweg). Auf der Westseite ist lediglich ein Notgehweg vorhanden und die Geländerhöhe wird mit  $\geq 1,00$ m geplant. Da gemäß RPS 2009 keine Schutzeinrichtungen erforderlich sind, werden die Enden der Geländer gemäß RiZ-ING Gel 19, Blatt 1 geplant.

Die Zugänglichkeit der Widerlager wird durch Treppenanlagen im Bereich der angrenzenden Stützbauwerke sowie durch Böschungstreppen sichergestellt.

Die im Zuge der Gesamtmaßnahme vorgesehene Beleuchtung kann auf dem Bauwerk an den äußeren Fahrbahnrandern verankert werden.

Zur Überführung von parallel zur künftigen TVO geführten Leitungen werden Leerrohre vorgesehen. Zusätzlich wird die Streckenentwässerung über das Bauwerk geführt.

### *Herstellung*

Die Widerlager einschließlich der Gründung können bei laufendem Bahnbetrieb hergestellt werden. Bei Arbeiten, die in das Lichtraumprofil der U-Bahn hineinragen, sind kurzfristige Verkehrseinschränkungen erforderlich (z.B. bei den Verbauarbeiten am nördlichen Widerlager).

Die Herstellung des Überbaus erfolgt in Ortbetonbauweise. Unter Berücksichtigung eines Traggerüstes kann auch während der Herstellung dauerhaft das notwendige Lichtraumprofil freigehalten werden.

Der Geh- und Radweg muss zeitweise gesperrt werden.

Im Zuge der Baumaßnahme wird im Bauwerksbereich der vorhandene nicht mehr genutzte Bahndamm östlich der DB-Strecke 6080 (BAR) inkl. der vorhandenen Personenunterführung zurückgebaut.

Für die neuen Gründungen der Kastenwiderlager ist der Rückbau der östlichen Flügelwände des Kreuzungsbauwerkes Vnk – Vbf Wuhlheide (nördlich und südlich der Gleisanlagen der U 5) notwendig.

Alle im Bereich des Bauwerkes notwendigen Umverlegungen der Leitungen unter dem Bauwerk werden vor der Herstellung der TVO umgesetzt.

### *Lastannahmen*

Zivil:	DIN EN 1991-2 Lastmodell LM 1 Lastmodell LM 3 (Sonderfahrzeug 2400/200)
Militärisch:	STANAG 2021 MLC 50/50-100

### Verkehrsweg unten

Die U5 ist elektrifiziert und mit Stromschienen ausgestattet. Die Strecke liegt im Bauwerksbereich in einem Bogen mit dem Radius  $r = 2.500$  m (Richtungsgleis) bzw.  $r = 2.504,1$  m (Gegengleis). Gemäß Bestandsvermessung ist keine Überhöhung vorhanden. Für das Lichtraumprofil der U-Bahn wird eine Höhe von  $\geq 3,68$  m bei der Planung berücksichtigt.

Zur Ermittlung der lichten Weite des Bauwerks SÜ 3 sind folgende Grundlagen maßgebend:

- Rad- und Gehweg mit einer Breite von 3,90 m inkl. des für die Gewährleistung der notwendigen Sichtbeziehungen notwendigen Platzbedarfs
- vorhandene Kabelanlagen der BVG südlich der Gleise
- Großlichtraumprofile gem. Richtzeichnung BU-BA 4 der BVG in Ist-Lage
- Randwege mit einer Breite von  $\geq 0,70$  m
- vorhandene Kabelanlagen der BVG nördlich der Gleise

Der Rad- und Gehweg bleibt im Endzustand erhalten. Im Bereich des südlichen Widerlagers der SÜ wird der Geh- und Radweg verschwenkt und an die neue Situation angepasst.

Alle durch die Maßnahme bauzeitlich oder dauerhaft betroffenen Einrichtungen der BVG (z.B. Vermessungsposten nördlich der U-Bahngleise) werden nach Beendigung der Maßnahme wieder hergestellt. Diese Arbeiten stellen zusammen mit der bauzeitlichen Umverlegung der Kabelanlagen der BVG sowie weiterer Leitungen von anderen Betreibern Folgemaßnahmen dar.

### Verkehrsweg oben

Das Bauwerk SÜ 3 liegt im Längsschnitt der TVO in einer Wannenausrundung. Die Längsneigung beträgt im Bereich des Bauwerkes konstant 3,00 %. An den Widerlagern verringert sich die Neigung der Verkehrsanlage auf 0,7 %. Im Bauwerksbereich ist auf der TVO ein Dachgefälle mit einer Querneigung von 2,5 % vorhanden.

Die Strecke der TVO liegt im Bauwerksbereich in einer Geraden mit  $r = \infty$ .

Die Nutzbreite der TVO im Bauwerksbereich beträgt 22,80 m und setzt sich wie folgt zusammen:

linke Richtungsfahrbahn	6,50 m
Fahrbahnteiler	1,00 m
rechte Richtungsfahrbahn	6,50 m
Fahrbahnteiler	2,00 m
Radweg	4,00 m
Sicherheitsstreifen	0,35 m
<u>Gehweg</u>	<u>2,45 m</u>
Gesamtbreite	22,80 m

Allseits der beiden Richtungsfahrbahnen steht ausreichend Platz zur Verfügung, um einen Notgehweg mit einer Breite  $\geq 75$  cm gemäß ZTV-ING 6-9, 3.3(6) zu gewährleisten.

#### Wasserstände

Bemessungswasserstand:	+36,00 m NHN
Bauwasserstand:	+34,50 m NHN
zeHGW:	+35,95 m NHN
zeMHGW:	+35,50 m NHN

Die Angaben sind dem Steckbrief des Hydrogeologischen Gutachtens entnommen.

Das Bauwerk befindet sich in einem Gebiet, welches direkt angrenzt an die Wasserschutzzone III B. Grundwasserhaltungen sind nicht erforderlich.

Durch die Tiefgründung und die Verbauten werden Stoffe in das Grundwasser eingebracht.

Der Einfluss auf die umwelttechnischen Belange wird mit den beigefügten Gutachten bewertet.

#### Auswirkung auf Anlagen Dritter

Durch die Herstellung des neuen Brückenbauwerkes ergeben sich für die Bauphase Einwirkungen auf Anlagen der BVG. Dies betrifft sowohl die Kabelgefäße als auch Vermessungsposten nördlich der U-Bahn. Dauerhaft im Konflikt mit dem neuen Bauwerk befindliche Vermessungsposten werden nach Fertigstellung der Maßnahme ersetzt.

#### 4.7.2.7 Straßenüberführung SÜ 4 - Brücke im Zuge der TVO über die DB-Strecke 6070 (Fernbahn)

##### Beschreibung

Die geplante SÜ 4 überführt die TVO bei Bau-km 5+560,634 über die eingleisige Fernbahnstrecke 6070 der DB Netz AG (Bahn-km 8,157).

Das massive Bauwerk in Ortbetonbauweise ist als einfeldriger integraler Halbrahmen geplant. Der überschüttete Überbau als Plattentragwerk ist mit den Widerlagerwänden und den an den Bauwerksenden vorhandenen Parallelfügeln monolithisch verbunden. Lager und Übergangskonstruktionen sind nicht vorgesehen.

Im Nordwesten und Südosten des Bauwerkes schließen Stützbauwerke an die Brücke an.

Das Bauwerk wird mit einer Bohrpfahlwand tief gegründet. Der Baugrund ist gemäß des vorliegenden Geotechnischen Berichtes für Flach- und Tiefgründung geeignet. Aufgrund der Randbedingungen mit der vorhandenen Gleisanlage im Einschnitt sowie einem für die Flachgründung notwendigen umfangreichen Bodenaustausch ergibt sich die Tiefgründung aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht als Vorzugsvariante.

Der Überbau besteht aus drei getrennten Einzelquerschnitten. Gemäß RPS 2009, Tabelle 5 werden bei den beiden Richtungsfahrbahnen für den PKW- und LKW-Verkehr Schrammborde

mit einer Höhe von 15 cm vorgesehen. Die Bordhöhen am Geh- und Radweg betragen 7,5 cm. Die seitlichen Überbauabschlüsse werden durch Kappen realisiert.

Es sind keine besonderen Gestaltungsvorgaben und architektonischen Prinzipien zu berücksichtigen. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Geländer) werden farblich gestaltet.

#### *Entwässerung*

Durch die Überschüttung des Bauwerkes gliedert sich der Bauwerksbereich in die Streckenentwässerung der TVO ein. Die Entwässerung der gemäß RiZ-ING Was 7 auszuführenden Hinterfüllung der Widerlager erfolgt durch Versickerung des anfallenden Wassers.

#### *Ausstattung*

Bei direkt an Geh- und Radweganlagen angrenzenden Absturzhöhen wird ein Füllstabgeländer angeordnet. Auf der östlichen Seite wird eine Geländerhöhe  $\geq 1,30$  m vorgesehen (Geh- und Radweg). Auf der Westseite ist lediglich ein Notgehweg vorhanden und die Geländerhöhe wird mit  $\geq 1,00$  m geplant. Da gemäß RPS 2009 keine Schutz Einrichtungen erforderlich sind, werden die Enden der Geländer gemäß RiZ-ING Gel 19, Blatt 1 geplant.

Die Zugänglichkeit der Widerlager sowie der Bahnstrecke 6070 wird durch Böschungstreppen sichergestellt.

Am Überbau ist über der vorhandenen elektrifizierten Bahnstrecke beidseitig ein horizontaler Berührungsschutz vorgesehen.

Die Überführung der parallel zur künftigen TVO geführten Leitungen wird im Bereich der Überschüttung gewährleistet.

Aufgrund der großen Gleislänge, die durch das neue Brückenbauwerk überdeckt wird, sind im Endzustand OLA-Stützpunkte am Überbau vorzusehen.

#### *Herstellung*

Die Widerlager einschließlich der Gründung können bei laufendem Bahnbetrieb hergestellt werden.

Die im Bereich der Widerlager vorhandenen Anlagen der Gleis Entwässerung sind vor der Herstellung des Bauwerkes an die neuen Randbedingungen anzupassen.

Die Herstellung des Überbaus erfolgt in Ortbetonbauweise. Unter Berücksichtigung eines Traggerüsts wird während der Herstellung eine lichte Höhe  $\geq 5,90$  m gewährleistet werden. Für die Interimslösungen der OLA sind mehrere, teilweise längere Gleissperrungen erforderlich. Durch den bereichsweisen Einsatz von Systemlösungen (z.B. Teilfertigteile) kann die Sperrzeit minimiert werden.

#### *Lastannahmen*

Zivil:                   DIN EN 1991-2 Lastmodell LM 1  
                              Lastmodell LM 3 (Sonderfahrzeug 2400/200)

Militärisch:           STANAG 2021 MLC 50/50-100

#### Verkehrsweg unten

Die Fernbahnstrecke 6070 ist elektrifiziert und mit einer OLA ausgestattet. Das Gleis besitzt im Bauwerksbereich einen konstanten Radius von etwa 451 m mit einer zugehörigen Gleisüberhöhung von 135 mm. Die Streckenleitgeschwindigkeit beträgt  $V_{zG} = 100$  km/h. Für das Lichtraumprofil der elektrifizierten Fernbahn wird eine Höhe von  $\geq 6,30$  m bei der Planung berücksichtigt.

Zur Ermittlung der lichten Weite des Bauwerks SÜ 4 sind folgende Grundlagen maßgebend:

- Lichtraumprofil gem. Ril 804.1101, Bild 4 der DB-Strecke 6070 in Soll-Lage
- Randwege mit einer Breite von  $\geq 0,80$  m
- Platzbedarf für die Errichtung der Gleisentwässerung

Die Randwege und Sicherheitsräume erfüllen die Anforderungen an Rettungswege der Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an Planung, Bau und Betrieb von Schienenwegen nach AEG“ des EBA.

Im Zuge des Neubaus ist eine Anpassung der Oberleitungsanlage (OLA) sowie der Entwässerungseinrichtungen an der DB-Strecke 6070 erforderlich. Die vorhandenen Anlagen sollen im Zusammenhang bzw. als vorbereitende Maßnahmen mit der Herstellung der SÜ 4 umgebaut werden. Die Planung dieser Anlagen stellen Folgemaßnahmen dar.

### Verkehrsweg oben

Das Bauwerk liegt im Längsschnitt der TVO in einem konstanten Gefälle. Die Längsneigung der Gradienten beträgt 0,7 %. Im Bauwerksbereich liegt auf der TVO ein Dachgefälle mit einer Querneigung von 2,5 % vor.

Die Strecke der TVO liegt im Bauwerksbereich in einer Geraden mit  $r = \infty$ .

Die Nutzbreite der TVO im Bauwerksbereich beträgt 22,80 m und setzt sich wie folgt zusammen:

linke Richtungsfahrbahn	6,50 m
Grünstreifen	1,00 m
rechte Richtungsfahrbahn	6,50 m
Grünstreifen	2,00 m
Radweg	4,00 m
Sicherheitsstreifen	0,35 m
Gehweg	2,45 m
<b>Gesamtbreite</b>	<b>22,80 m</b>

Die im Anschluss an das Bauwerk auf der westlichen Seite vorhandene Aufstellfläche für Sonderfahrzeuge mit einer Breite von 2,00 m ist ein punktueller Einfluss der Anlage und nicht Bestandteil der allgemeinen Nutzbreite der Verkehrsanlage im Bauwerksbereich.

### Wasserstände

Bemessungswasserstand:	+36,20 m NHN
Bauwasserstand:	+34,60 m NHN
zeHGW:	+36,10 m NHN
zeMHGW:	+35,60 m NHN

Die Angaben sind dem Steckbrief des Hydrogeologischen Gutachtens entnommen.

Durch die Tiefgründung werden Stoffe in das Grundwasser eingebracht.

Der Einfluss auf die umwelttechnischen Belange wird mit den beigefügten Gutachten bewertet.

### Einfluss auf Anlagen Dritter

#### *Oberleitungsanlagen (Folgemaßnahmen)*

Im Zuge des Neubaus wird die vorhandene Oberleitungsanlage der DB AG an der Strecke 6070 im Bereich von Bahn-km 7,283 bis Bahn-km 8,600 umgebaut. Die Oberleitungsanlage wird dabei bauzeitlich gegebenenfalls mehrfach umgebaut.

#### *Bahnkörper/Gleisanlagen*

Durch den Neubau der SÜ 4 wird die Linienführung des Gleises nicht angepasst. Im Zuge der Herstellung der Baugruben für die Unterbauten wird der Bahnkörper teilweise bauzeitlich zurückgebaut. Die bestehende Tiefenentwässerung der Gleisanlage wird im Zuge der Herstellung der SÜ 4 im Bauwerksbereich umgebaut. Außer den durch die Herstellung der Widerlager verursachten temporären Erdarbeiten/Oberbaumaßnahmen sowie der Anpassung der Tiefenentwässerung erfolgen keine Änderungen am Bahnkörper.

#### *Kabeltiefbau/Anlagen der technischen Ausrüstung*

Die vorhandene bahnlinke Kabeltrasse wird im Zuge der Herstellung der SÜ 4 dauerhaft Richtung Gleis umverlegt.

### 4.7.2.8 Eisenbahnüberführung EÜ 3 der DB-Strecke 6070 (Fernbahn) über die TVO

#### Beschreibung

Die geplante EÜ 3 überführt die eingleisige DB-Strecke 6070 über die TVO am Bau-km 6+533,077 der TVO (Bahn-km 9,064).

Der Überbau des einfeldrigen Neubaus ist in Form eines eingleisigen stählernen Fachwerks geplant. Der Überbau wird mithilfe von Brückenlagern auf den Widerlagern gelagert. An den Überbauenden wird zwischen den Widerlagern und dem Überbau jeweils eine Fahrbahnübergangskonstruktion angeordnet. Auf dem Überbau werden beidseitig innenliegende Gehwege für die Nutzung als Rettungsweg bzw. Dienstgehweg mit einer nutzbaren Breite von mindestens 80 cm angeordnet. Die Flügel des Bauwerks werden parallel zur Straße der TVO ausgebildet. Zwischen Widerlager und den Flügeln werden jeweils Raumfugen vorgesehen.

Für das Bauwerk ist eine Flachgründung vorgesehen. Gemäß den Empfehlungen des Geotechnischen Berichtes zur EÜ 3 eignen sich die wenige Meter unterhalb der geplanten Gründungsebene des Bauwerks anstehenden dichten Sande zur Abtragung der Bauwerkslasten. Unter völligem Austausch der über den Sanden vorliegenden Auffüllungen wird seitens des geotechnischen Gutachters eine Flachgründung für das Überführungsbauwerk empfohlen. Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen.

Der Obergurt des Fachwerks wird aus ästhetischen Gründen geschwungen ausgebildet, wobei sich in Mitte des Überbaus die maximale Konstruktionshöhe ergibt. Das Fachwerk schließt an den Bauwerksenden jeweils mit einer vertikalen Strebe ab. Bzgl. der Unterbauten sind keine besonderen Gestaltungsvorgaben und architektonischen Prinzipien zu berücksichtigen. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Fachwerk, Geländer) werden farblich gestaltet.

#### *Entwässerung*

Die Entwässerung des Überbaus erfolgt über die Längsneigung zum Hinterfüllbereich des südlichen Widerlagers. Eine Querneigung der Fahrbahn ist nicht erforderlich und wird nicht vorgesehen.

Die Entwässerung der Hinterfüllbereiche wird durch die rückseitig an den Widerlager- und Flügelwänden angebrachten Filtersteine sowie daran unterhalb anschließende, teilporöse Grundrohre sichergestellt. Das mittels den Grundrohren gefasste Wasser wird jeweils den östlich des Bauwerks angeordneten Versickerungsrigolen zugeführt. Der anstehende Baugrund ist gemäß den im Baugrundgutachten ausgewiesenen Bodenkennwerten ausreichend versickerungsfähig.

#### *Ausstattung*

Der Überbau wird mit 4 Brückenlagern plangemäß zwängungsfrei auf den Widerlagern aufgelagert.

Außenliegend am Fachwerk sind beidseitig Füllstabgeländer mit einer Höhe von 1,0 m über OK der innenliegenden Gehwege als Absturzsicherung geplant. Auf den Flügeln des Bauwerks werden als Absturzsicherung Holmgeländer angeordnet.

Die Zugänglichkeit der Widerlager wird durch je Widerlagerseite angeordnete Böschungstreppen sichergestellt. Die Treppen sind als Rettungszugänge geplant und daher mit einer nutzbaren Breite vom 1,60 m vorgesehen.

#### *Herstellung*

Das neue Überführungsbauwerk wird überwiegend unter laufendem Bahnbetrieb ohne mehrwöchige Sperrungen der Strecke 6070 erfolgen, da die Strecke wichtig für die Zuführung des Regionalverkehrs von Lichtenberg zur Stadtbahn ist. Die Herstellung der Unterbauten erfolgt unter dem Einsatz von Gleishilfsbrücken, die auf den umschließenden Spundwänden der Baugruben aufgelagert werden.

Gemäß den Empfehlungen im Geotechnischen Gutachten befindet sich die Aushubsohle von +35,80 m NHN für die Bodenaustauschmaßnahmen unterhalb des bauzeitlich zu berücksichtigenden maximalen Grundwasserstands von +35,50 m NHN. In der Folge wird auf Basis der Empfehlungen des geotechnischen Gutachters eine Wasserhaltung erforderlich. Weitere Informationen zu abzuführenden Wassermengen sowie wohin die Einleitung erfolgt ist dem Hydrogeologischen Gutachten für die Ingenieurbauwerke zu entnehmen.

Für bestimmte Arbeiten wie insbesondere das Einbringen der Spundwände im Gleisbereich, Einbau/Ausbau der Hilfsbrücken sowie Einhub des Überbaus werden kurzzeitige Sperrungen der Strecke 6070 erforderlich, um eine entsprechende Betriebssicherheit und Verkehrssicherheit zu gewährleisten sowie die Belange aus dem Arbeitsschutz zu berücksichtigen. Für jene Arbeiten wird zudem die temporäre Verschwenkung des Kettenwerks der Oberleitungsanlage erforderlich.

Im Bauzeitraum werden Kabel der Gleisanlage in einen bahnrechts des Gleises, die Baugruben umfahrenden erdverlegten Kabelkanal umverlegt.

Die im Zuge des Neubaus der Eisenbahnüberführung erforderlichen Umbaumaßnahmen an der Oberleitungsanlage erfolgen vom Gleis aus vorab der Arbeiten zum Überführungsbauwerk. Für diese Arbeiten werden kurzzeitige Sperrpausen erforderlich.

#### *Lastannahmen*

DIN EN 1991-2 Lastmodell LM71 mit Lastklassifizierungsfaktor  $\alpha=1,21$   
Lastmodell SW/0

#### Verkehrsweg unten

Die lichte Weite des Bauwerks EÜ 3 wird so gewählt, dass die Lichtraumprofile der unterführten Verkehrsanlage (TVO) im Endzustand eingehalten werden. Der Querschnitt der TVO setzt sich im Bauwerksbereich unter Berücksichtigung der Kurvenlage wie folgt zusammen:

linke Richtungsfahrbahn	7,76 m
Mittelstreifen	1,00 m
rechte Richtungsfahrbahn	7,76 m
Grünstreifen	2,00 m
Radweg	4,00 m
<u>Gehweg</u>	<u>2,80 m</u>
Gesamtbreite	25,32 m

Mit der Planung der Eisenbahnüberführung wird das Lichtraumprofil der unterführten Verkehrsanlage mit einer lichten Höhe von mindestens 4,50 m im Bereich der Fahrbahnen bzw. 2,50 m im Bereich des Geh- und Radweges sichergestellt. Des Weiteren wird neben dem Gehwegstreifen am rechten Rand der TVO im Bereich des südlichen Widerlagers ein 50 cm breiter Entwässerungstreifen angeordnet. Die übrigen Restflächen zu den Widerlagern werden über entsprechende Grünflächen geschlossen. Am südlichen Widerlager ist eine Rinne zur

Entwässerung der Gehweg- und Radwegflächen der TVO vorgesehen. Die Querneigung auf den beiden Richtungsfahrbahnen beträgt im Bauwerksbereich 6,0 % in Richtung Süden.

#### Verkehrsweg oben

Die überführte Bahnstrecke 6070 ist elektrifiziert und mit einer Oberleitungsanlage ausgestattet. Gemäß der vorliegenden Bestandsvermessung liegt das Gleis im Bereich des neu geplanten Überführungsbauwerks in einem Übergangsbogen und einer Überhöhungsrampe. Ab Bahn-km 9,0+82 (Bereich hinter dem nördlichen Widerlager) liegt das Gleis im Bogen mit einem Radius von 350 m mit einer Überhöhung von 75 mm. Das Bauwerk wird für eine Geschwindigkeit ( $V_{zG}$ ) von 100 km/h ausgelegt (Soll). Die  $V_{zG}$  für die Strecke liegt im Ist-Zustand bei 60 km/h. Die Längsneigung der Strecke im Bereich der Brücke beträgt etwa 0,735 %. Die Ausbildung des Überbauquerschnitts erfolgt unter Sicherstellung des Lichtraumprofils der F-Bahnstrecke 6070, das durch einen Gefahrenbereich von 2,50 m ( $V_{zG} < 160$  km/h) bahnlinks und bahnrechts der Gleisachse definiert ist. Zudem wird gemäß Ril 804.1101 A01, Tabelle 1 beidseitig des Gleises auf den geplanten innenliegenden Gehwegkonstruktionen ein Sicherheitsraum von mindestens 0,80 m vorgesehen. Dieser Sicherheitsraum entspricht ebenfalls den Anforderungen an Rettungswege der Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an Planung, Bau und Betrieb von Schienenwegen nach AEG“ des EBA. Unter Berücksichtigung des Mindestabstands der Schotterbegrenzung zum Gleis von 2,20 m gemäß den Anforderungen der Ril 804.1101 ergibt sich aufgrund der Lage im Gleisbogen eine lichte Breite zwischen den Geländern (BzG) von 8,35 m.

#### Wasserstände

Bemessungswasserstand:	+37,00 m NHN
Bauwasserstand:	+35,50 m NHN
zeHGW:	+36,8 bis +36,9 m NHN
zeMHGW:	nicht angegeben

Die Angaben sind dem Steckbrief des Hydrogeologischen Gutachtens entnommen.

Das Bauwerk befindet sich nicht innerhalb einer Wasserschutzzone. Für die Bodenaustauschmaßnahmen wird eine Grundwasserabsenkhaltung erforderlich. Der Einfluss auf die umwelttechnischen Belange wird mit den beigefügten Gutachten bewertet.

#### Einfluss auf Anlagen Dritter

##### *Oberleitungsanlagen (Folgemaßnahmen)*

Im Zuge des Neubaus ist es erforderlich die betroffenen Nachspannlängen der Kettenwerke sowie Maste der OLA zu erneuern. Die vorhandenen Anlagen der Strecken 6070, 6069 sowie 6071 sollen plangemäß in folgenden km-Bereichen auf einer Nachspannlänge von ca. 1.350 m umgebaut werden:

Strecke 6070:	Bahn-km 8,734 bis Bahn-km 9,544
Strecke 6069:	Bahn-km 30,754 bis Bahn-km 31,056
Strecke 6071:	Bahn-km 7,383 bis Bahn-km 7,660

Im Zuge der Herstellung des Bauwerks wird die Oberleitungsanlage an der Strecke 6070 bauzeitlich gegebenenfalls mehrfach umgebaut.

##### *Bahnkörper/Gleisanlagen*

Durch den Neubau der EÜ 3 erfolgt keine Änderung der Linienführung der Gleise. Das Gleis wird bauzeitlich für den Einbau der Hilfsbrücken sowie den Einhub des Überbaus der EÜ 3 aus- und wieder eingebaut. Betroffen ist der Bereich von Bahn-km 9,017 bis Bahn-km 9,089. In diesem Zuge wird ein Teil der Weiche 25, deren Weichenanfang bei Bahn-km 9,037 liegt, bauzeitlich ausgebaut. Außer den, durch den Brückenbau verursachten, Erdarbeiten einschließlich der Hinterfüllung der Widerlager erfolgen keine Änderungen am Bahnkörper.

##### *Kabeltiefbau/Anlagen der technischen Ausrüstung*

Die bestehende Kabeltrasse wird temporär zur Herstellung des Überführungsbauwerks außerhalb des Baufeldes geführt und nach Fertigstellung des Bauwerks wieder in geplanter Endlage auf der Brücke verlegt.

Zugehörige Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik wie u.a. der Weichenantrieb der Weiche 25 werden im Zuge des teilweisen Ausbaus dieser Weiche bauzeitlich ausgebaut.

Zur Herstellung des neuen Brückenbauwerkes muss das vorhandene Tk-Kabel im Baubereich geschnitten und zurückgebaut werden. Da das Kabel bereits außer Betrieb ist, ist eine Umverlegung nicht erforderlich.

#### 4.7.2.9 Eisenbahnüberführung EÜ 4 der DB-Strecke 6080 (BAR) (Fernbahn) über die TVO

##### Beschreibung

Die geplante EÜ 4 überführt die zweigleisige DB-Strecke 6080 (BAR) über die TVO am Bau-km 6+654,294 der TVO (Bahn-km 31,056).

Das Überführungsbauwerk ist als einfeldriger Stahlverbundrahmen (integrales Bauwerk) geplant. Dabei besteht der zweigleisige Überbau aus 2 Stahlhohlkästen und einer darüber angeordneten Fahrbahnplatte aus Ortbeton. Der Überbau wird monolithisch mit den Widerlagern verbunden. Die Flügel des Bauwerks werden als auskragende Schrägflügel ausgebildet. Das Überführungsbauwerk wird fugenlos geplant, zwischen Widerlager und den Flügeln werden keine Raumfugen vorgesehen. Auf dem Überbau werden beidseitig Randkappen mit versenktem Kabeltrog angeordnet. Auf den Kappen wird jeweils eine Randwegbreite von mindestens 80 cm vorgesehen zur Berücksichtigung der Belange des Brand- und Katastrophenschutzes an Schienenwegen des Bundes.

Die Eisenbahnüberführung wird flachgegründet. Gemäß den Empfehlungen des Baugrundgutachtens zur EÜ 4 eignen sich die wenige Meter unterhalb der geplanten Gründungsebene des Bauwerks anstehenden dichten Sande zur Abtragung der Bauwerkslasten. Unter völligem Austausch der über den Sanden vorliegenden Auffüllungen wird seitens des geotechnischen Gutachters eine Flachgründung für das Überführungsbauwerk empfohlen. Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen.

Der Untergurt der Hohlkastenträger wird insbesondere aus ästhetischen Gesichtspunkten als geschwungen ausgebildet mit der minimalen Konstruktionshöhe in der Mitte des Überbaus. Bzgl. der Unterbauten sind keine besonderen Gestaltungsvorgaben und architektonischen Prinzipien zu berücksichtigen. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Fachwerk, Geländer) werden farblich gestaltet.

##### *Entwässerung*

Die Entwässerung des Überbaus erfolgt über die Längsneigung zum Hinterfüllbereich des südlichen Widerlagers. Eine Querneigung der Fahrbahn ist nicht erforderlich und wird nicht vorgesehen.

Die Entwässerung der Hinterfüllbereiche wird durch die rückseitig an den Widerlager- und Flügelwänden angeordneten Filtersteine sowie daran unterhalb anschließende, teilporöse Grundrohre sichergestellt. Das mittels den Grundrohren gefasste Wasser wird jeweils den westlich des Bauwerks angeordneten Versickerungsmulden zugeführt. Der anstehende Baugrund ist gemäß den im Geotechnischen Bericht ausgewiesenen Durchlässigkeitsbeiwerten ausreichend versickerungsfähig.

##### *Ausstattung*

Aufgrund der integralen Bauweise kommen keine Brückenlager beim Bauwerk zum Einsatz.

Auf den Randkappen des Bauwerks werden jeweils Füllstabgeländer mit einer Höhe von 1,0 m über OK Randweg als Absturzsicherung vorgesehen. Auf den Flügeln des Bauwerks werden als Absturzsicherung Holmgeländer angeordnet.

Die Zugänglichkeit der Widerlager wird durch je Widerlagerseite angeordnete Böschungstreppe sichergestellt. Die Treppen sind als Rettungszugänge geplant und daher mit einer nutzbaren Breite von 1,60 m vorgesehen.

#### *Herstellung*

Das neue Überführungsbauwerk wird neben dem Bahndamm in bauzeitlicher Lage errichtet und in einer mehrwöchigen Sperrpause in die Endlage eingeschoben. Es kommen keine Gleishilfsbrücken zum Einsatz.

Gemäß den Empfehlungen im Geotechnischen Gutachten befindet sich die Aushubsohle von +35,60 m NHN für die Bodenaustauschmaßnahmen unterhalb des zu berücksichtigenden Bauwasserstands von +35,90 m NHN. In der Folge wird auf Basis der Empfehlungen des geotechnischen Gutachters eine Wasserhaltung erforderlich. Weitere Informationen zu abzuführenden Wassermengen sowie wohin die Einleitung erfolgt ist dem Hydrogeologischen Gutachten für die Ingenieurbauwerke zu entnehmen.

Zur Herstellung der Baugruben für die Bodenaustauschmaßnahmen im Bereich der Widerlager wird der bestehende Bahndamm im Bauwerksbereich bauzeitlich bis etwa bestehendem Geländeniveau abgetragen. Dabei werden entsprechende Böschungen mit einer maximalen Neigung von 1:1 unter regelmäßiger Anordnung von Bermen ausgebildet. Die restliche abzufangende Höhe bis zur Baugrubensohle von 35,60 m NHN für den Bodenaustausch wird über die Herstellung von Spundwänden realisiert.

Im Bereich der Verschubbahnen außerhalb der Endlage des Bauwerks ist gemäß den Empfehlungen im Baugrundgutachten ebenfalls ein Bodenaustausch bis etwa +35,60 m NHN erforderlich. Die Baugrube für den Bodenaustausch wird in diesem Bereich über entsprechende Böschungen hergestellt. Es werden in diesem Bereich keine zusätzlichen Verbauwände vorgesehen.

Im Bauzeitraum erfolgt die Umverlegung von Kabel in einen bahnlinks des Gleises, die Baugruben umfahrenden erdverlegten Kabelkanal.

Die im Zuge des Neubaus der Eisenbahnüberführung erforderlichen Umbaumaßnahmen an der Oberleitungsanlage erfolgen vom Gleis aus, vorab der Arbeiten zum Überführungsbauwerk. Für diese Arbeiten werden kurzzeitige Sperrpausen erforderlich.

Für die Arbeiten zur Herstellung des Überführungsbauwerkes wird keine temporäre Verschwenkung des Kettenwerks der Oberleitungsanlage erforderlich.

#### *Lastannahmen*

DIN EN 1991-2 Lastmodell LM71 mit Lastklassifizierungsfaktor  $\alpha=1,21$   
Lastmodell SW/0

#### Verkehrsweg unten

Der Querschnitt der TVO setzt sich im Bauwerksbereich wie folgt zusammen:

Grünstreifen	1,20 m
linke Richtungsfahrbahn	6,50 m
Mittelstreifen	1,00 m
rechte Richtungsfahrbahn	6,50 m
Grünstreifen	2,00 m
Radweg	4,00 m
<u>Gehweg</u>	<u>2,80 m</u>
Gesamtbreite	24,00 m

Mit der Planung der Eisenbahnüberführung wird das Lichtraumprofil der unterführten Verkehrsanlage mit einer lichten Höhe von mindestens 4,50 m im Bereich der Fahrbahnen bzw. 2,50 m im Bereich des Geh- und Radweges sichergestellt. Des Weiteren wird neben dem Gehwegstreifen am rechten Rand der TVO im Bereich des südlichen Widerlagers ein 50 cm

breiter Entwässerungsstreifen angeordnet. Die übrigen Restflächen zu den Widerlagern werden über entsprechende Grünflächen geschlossen. Die Querneigung auf den beiden Richtungsfahrbahnen beträgt im Bauwerksbereich 3,0 % in Richtung Norden.

#### Verkehrsweg oben

Die überführte Bahnstrecke 6080 (BAR) ist elektrifiziert und mit einer Oberleitungsanlage ausgestattet. Gemäß der vorliegenden Bestandsvermessung liegt im Bereich des neu geplanten Überführungsbauwerks keine Überhöhung des Gleises vor. Die zulässige Geschwindigkeit ( $V_{zG}$ ) beträgt 120 km/h. Im Bauwerksbereich liegt das Gleis in der Geraden mit einem Gleisabstand von 4,50 m. Im Bereich des geplanten Bauwerks steigt die Gradienten der Strecke mit aufsteigender Kilometrierung um ca. 4,9 ‰.

Die Ausbildung des Überbauquerschnitts erfolgt unter Sicherstellung des Lichtraumprofils der F-Bahnstrecke 6080 (BAR) und unter Berücksichtigung des Gefahrenbereichs von 2,50 m ( $V_{zG} < 160$  km/h) bahnlinks und bahnrechts der Gleisachse sowie den gemäß Ril 804.1101 A01, Tabelle 1 erforderlichen Sicherheitsräumen von mindestens 0,80 m. Jene Sicherheitsraumbreite entspricht ebenfalls den Anforderungen an Rettungswege der Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an Planung, Bau und Betrieb von Schienenwegen nach AEG“ des EBA. Unter Berücksichtigung des Mindestabstands der Schotterbegrenzung zur Gleisachse von 2,20 m gemäß den Anforderungen der Ril 804.1101 ergibt sich eine lichte Breite zwischen den Geländern von 11,26 m.

#### Wasserstände

Bemessungswasserstand: +36,70 m NHN  
Bauwasserstand: +35,90 m NHN  
zeHGW: +36,7 bis +36,9 m NHN  
zeMHGW: nicht angegeben

Die Angaben sind dem Steckbrief des Hydrogeologischen Gutachtens entnommen.

Das Bauwerk befindet sich nicht in einer Wasserschutzzone. Für die Arbeiten zur Gründung des Bauwerks wird eine Grundwasserabsenkung erforderlich. Der Einfluss auf die umwelttechnischen Belange wird mit den beigegeführten Gutachten bewertet.

#### Einfluss auf Anlagen Dritter

##### *Oberleitungsanlagen (Folgebmaßnahmen)*

Im Zuge des Neubaus ist es erforderlich die betroffenen Nachspannlängen der Kettenwerke sowie Maste der Oberleitungsanlage zu erneuern. Die vorhandenen Anlagen der Strecken 6080 (BAR) sollen plangemäß in folgenden km-Bereichen auf einer Nachspannlänge von ca. 1.000 m umgebaut werden:

Strecke 6080 (BAR): Bahn-km 30,657 bis Bahn-km 31,635

##### *Bahnkörper/Gleisanlagen*

Durch den Bau der EÜ 4 wird die vorhandene Linienführung nicht geändert. Die beiden Gleise werden bauzeitlich im Bereich zwischen km 31,005 und km 31,098 aus- und nach Fertigstellung der Brücke wieder eingebaut. Die Weiche 12 mit Weichenanfang bei etwa km 31,081 wird ebenfalls während der Bauzeit ausgebaut, zwischengelagert und in alter Lage wieder eingebaut. Außer den, durch den Brückenbau verursachten, Erdarbeiten einschließlich der Hinterfüllung der Widerlager erfolgen keine Änderungen am Bahnkörper.

##### *Kabeltiefbau/Anlagen der technischen Ausrüstung*

Die vorhandenen Kabeltrassen beidseitig der Strecke werden temporär zur Herstellung der Eisenbahnüberführung außerhalb des Baufelds umverlegt und nach Fertigstellung des Bauwerks wieder in geplanter Endlage verlegt.

Zugehörige Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik wie u.a. der Weichenantrieb der Weiche 12 werden in diesem Zuge bauzeitlich ausgebaut.

#### 4.7.2.10 Bauwerk BW 2B – Straßenbrücke

Das Bauwerk 2B ist ein Teilbauwerk des Knotenpunktes der TVO mit der B 1/B 5 (BW 2). Im Zusammenhang des Bauwerkkomplexes sind die dem Bauwerk anschließende Trogbauwerke BW 2A und 2C, die FÜ BW 2D sowie die Stützwände (BW 2E bis 2L) zu betrachten.

##### Beschreibung

Das BW 2B überführt die TVO bei Bau-km 6+923,322 über die B 1/B 5 (Bau-km 0+309,600).

Das massive Bauwerk in Ortbetonbauweise ist als einfeldriger integraler Vollrahmen geplant. Der Überbau als Plattentragwerk ist mit den Widerlagerwänden monolithisch verbunden. Zu den Widerlagerwänden hin wird der Überbau gevoutet. Lager und Übergangskonstruktionen sind nicht vorgesehen.

Das Bauwerk wird als wasserundurchlässige Betonkonstruktion (WUB-KO) geplant.

Das Bauwerk wird flach gegründet. Der Baugrund ist gemäß den vorhandenen geotechnischen Berichten für diese Gründungsart geeignet. Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen.

Gemäß RPS 2009, Tabelle 5 werden bei den beiden Richtungsfahrbahnen für den PKW- und LKW-Verkehr Schrammborde mit einer Höhe von 15 cm vorgesehen. Die seitlichen Überbauabschlüsse werden durch Kappen realisiert.

Der Knotenpunkt wird gesamthaft architektonisch begleitet. Aus gestalterischen Gründen wird die Breite zwischen den Geländern nicht konstant ausgebildet. Die seitlichen Bauwerksabschlüsse folgen einer organischen Form. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Geländer) werden farblich gestaltet.

##### *Entwässerung*

Das anfallende Wasser auf dem Bauwerk wird über die Längs- und Querneigung in einen Ablauf südlich des Bauwerkes geführt. Das anfallende Oberflächenwasser auf der B 1/B 5 wird in Straßenabläufen am Fahrbahnrand gesammelt und über Entwässerungsschächte der Sammelleitung zugeführt. Im Bereich des Tiefpunktes der Verkehrsanlage wird das Oberflächenwasser zum Pumpwerk 4 geleitet. Zur Ableitung von evtl. anfallendem Sickerwasser werden Drainageleitungen vorgesehen, die an die Straßenentwässerung angeschlossen werden.

##### *Ausstattung*

Auf den äußersten Randkappen ist ein Füllstabgeländer mit einer Geländerhöhe  $\geq 1,00$  m angeordnet.

Die Zugänglichkeit des Bauwerkes erfolgt über die beiden Verkehrsanlagen. Gesonderte Wartungsflächen sind im Bauwerksbereich nicht vorgesehen.

Mit dem Bauwerk sind im Zuge der TVO keine Leitungen zu überführen.

##### *Herstellung*

Das Bauwerk wird zusammen mit den angrenzenden Trogbauwerken in einer wasserdichten Baugrube hergestellt. Als Baugrubenwände ist eine überschnittene Bohrpfahlwand ohne Rückverankerung geplant. Als Baugrubensohle soll eine rückverankerte Unterwasserbetonsohle zum Einsatz kommen. Zur Gewährleistung der bauzeitlichen Verkehrsführung wird für die Herstellung des Brückenbauwerkes der Teilrückbau der Märkischen-Allee-Brücke (BW 2M, siehe 4.7.7.4) erforderlich.

Im Zuge einer Baufeldfreimachung werden alle vom Bauwerk betroffenen Kabel und Leitungen vor der Herstellung der Brücke umverlegt.

##### *Lastannahmen*

Zivil:	DIN EN 1991-2 Lastmodell LM 1 Lastmodell LM 3 (Sonderfahrzeug 2400/200) – nur auf TVO
Militärisch:	STANAG 2021 MLC 50/50-100

Verkehrsweg unten (B 1/B 5 in Ebene -1)

Die lichte Weite des Trogs wird so gewählt, dass das Lichtraumprofil der B 1/B 5 im Endzustand eingehalten wird. Es wird eine Höhe von  $\geq 4,70$  m für Bundesfernstraßen gemäß RE-ING 2-1, 2.2(2) bei der Planung berücksichtigt.

Die B 1/B 5 liegt im Bauwerksbereich im Längsschnitt in einer Wannenausrundung mit einem Halbesser von  $H_w = 1.100$  m. Die Längsneigung beträgt in beide Richtungen 6,0 %. Die Achse der B 1/B 5 befindet sich im Bauwerksbereich in einer Geraden mit  $R = \infty$ .

Die Fahrbahn der B 1/B 5 besitzt zwei Richtungsfahrbahnen mit je zwei Fahrspuren. Die Fahrbahn wird als Dachprofil mit einer Querneigung von jeweils 2,5 % zu den äußeren Fahrbahnrändern ausgebildet.

Der Querschnitt der B 1/B 5 setzt sich wie folgt zusammen:

Notgehweg	1,00 m
linke Richtungsfahrbahn	6,50 m
Mittelstreifen	2,00 m
rechte Richtungsfahrbahn	6,50 m
<u>Notgehweg</u>	<u>1,00 m</u>
Gesamtbreite	17,00 m

Mit einer Gesimsbreite von 0,25 m ergibt sich ein lichter Abstand zwischen den Trogwänden von 17,50 m. Die Nutzbreite der B 1/B 5 beträgt in diesem Bereich 15,00 m (abzüglich der Notgehwegen).

Verkehrsweg oben (TVO in Ebene 0)

Die Gradienten der TVO steigt im Bauwerksbereich mit einer Längsneigung von 0,5 % in Richtung Nord an.

Die Fahrbahnen der TVO besitzen eine einseitigen Querneigung von 2,5 % in Richtung Osten.

Im Bauwerksbereich beträgt die Nutzbreite der TVO zwischen den Borden 20,50 m und setzt sich wie folgt zusammen:

linke Richtungsfahrbahn	6,50 m
Fahrbahnteiler	1,00 m
rechte Richtungsfahrbahn	6,50 m
<u>Rechts- und Linksabbiegestreifen</u>	<u>6,50 m</u>
Gesamtbreite	20,50 m

Die Breite zwischen den Geländern berücksichtigt die überbreiten Kappen. Aus gestalterischen Gründen und aufgrund der vorhandenen Verkehrsanbindungen der Rampen zur B 1/B 5 ist die Breite zwischen den Geländern variabel ( $\geq 33,20$  m).

Wasserstände

Bemessungswasserstand:	+37,50 m NHN
Bauwasserstand:	+37,00 m NHN
zeHGW:	+36,70 bis 37,80 m NHN
zeMHGW:	keine Angabe

Die Angaben sind dem Steckbrief des Hydrogeologischen Gutachtens entnommen.

Durch die Gründung und die Rahmenwände sowie aufgrund der Herstellung einer wasserdichten Baugrube werden Stoffe in das Grundwasser eingebracht.

Der Einfluss auf die umwelttechnischen Belange wird mit den beigefügten Gutachten bewertet.

#### 4.7.2.11 Bauwerk BW 2D – Geh- und Radwegbrücke

Das Bauwerk 2D ist ein Teilbauwerk des Knotenpunktes der TVO mit der B 1/B 5 (BW 2). Im Zusammenhang des Bauwerkkomplexes sind das BW 2B, die Trogbauwerke BW 2A und 2C sowie die Stützwände (BW 2E bis 2L) zu betrachten.

##### Beschreibung

Das BW 2D ist als FÜ über der TVO bei Bau-km 6+923,322 bzw. Bau-km 0+309,600 der B 1/B 5 geplant. Es dient als Überführung der Geh- und Radwege beider kreuzender Verkehrswege in Ebene +1 über die TVO (Ebene 0) und die B 1/B 5 (Ebene -1) am Knotenpunkt.

Das stählerne integrale Bauwerk bildet im Grundriss einen kreisförmiger Durchlaufträger über 6 Felder. Die Gesamtlänge der Kreisringträgerbrücke beträgt 144,80 m. Der Innendurchmesser des kreisförmigen Überbaus beträgt 46,00 m. Das Bauwerk ist mit oben liegendem einseitigem Tragwerk geplant und ist monolithisch mit den Unterbauten verbunden. Lager sind nicht vorgesehen.

Das kreisförmige Tragwerk wird an allen vier Ecken der Kreuzung zwischen TVO und B 1/B 5 an die Geh- und Radwege angeschlossen. Hierfür sind vier Rampenbrücken mit geringer Stützweite vorgesehen. Am Übergang zum Kreisringträger werden Fahrbahnübergangskonstruktionen angeordnet.

Das Bauwerk wird flach gegründet. Der Baugrund ist gemäß den vorliegenden geotechnischen Berichten für diese Gründungsart geeignet. Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen.

Die Verbindung zu den Überbauten erfolgt mittels sechs Stahlstützen. Vier der Stützen werden in das BW 2B eingespannt. Zwei Stahlstützen werden im Nordwesten und Südosten des Kreuzungsbereiches mit Einzelfundamenten gegründet. Die Rampenbrücken lagern zusätzlich im Bereich der angrenzenden Stützwände auf.

Der Knotenpunkt wird gesamthaft architektonisch begleitet. Das gesamte Bauwerk wird in Form, Farbe und bezogen auf die Ausstattung gestaltet.

##### *Entwässerung*

Das auf dem Bauwerk anfallende Wasser wird über die Querneigung der Fahrbahn auf die Innenseite des Kreisringes geleitet. Hier wird das Wasser in mehreren Abläufen gesammelt und in Leitungen abgeführt. Im Bereich der Stützen und Rampenbrücken kann die Ausbildung von Falleitungen erfolgen. In Ebene der TVO wird das Wasser an die Streckenentwässerung angeschlossen.

##### *Ausstattung*

Auf dem Bauwerk sind Geländer mit einer Geländerhöhe  $\geq 1,30$  m angeordnet. Die Ausbildung erfolgt analog den Anforderungen der ZTV-ING 6-5.

Die Beleuchtung der Geh- und Radwegbrücke sowie der Straßenbrücke (BW 2B) wird in das Bauwerk BW 2D integriert. Hierfür sind entsprechende Einrichtungen auf dem Bauwerk vorgesehen.

Die Zugänglichkeit des Bauwerkes erfolgt über die Verkehrsanlagen der TVO und der Nebenanlagen.

Mit dem Bauwerk sind keine Leitungen zu überführen.

##### *Herstellung*

Die Brücke wird im Zuge der Herstellung des Brückenbauwerkes 2B errichtet. Für die Errichtung sind Hilfsunterstützungen notwendig.

##### *Lastannahmen*

Zivil:                   DIN EN 1991-2   Kapitel 5

Verkehrsweg unten

Die unten liegenden Verkehrswege bestehen aus der TVO (Teilbauwerk 2B, siehe 4.7.2.10) sowie den Rampenanlagen zur B 1/B 5. Aufgrund der Rampen wird eine Höhe von  $\geq 4,70$  m für Bundesfernstraßen gemäß RE-ING 2-1, 2.2(2) bei der Planung berücksichtigt.

Verkehrsweg oben

Die nutzbare Breite des Bauwerkes (Breite zwischen den Geländern) beträgt 7,10 m und setzt sich wie folgt zusammen:

Gehweg	2,50 m
Sicherheitsstreifen	0,35 m
Radweg	4,00 m
<u>Sicherheitsstreifen</u>	<u>0,25 m</u>
Gesamtbreite	7,10 m

Wasserstände

Bemessungswasserstand:	+37,50 m NHN
Bauwasserstand:	+37,00 m NHN
zeHGW:	+36,70 bis 37,80 m NHN
zeMHGW:	keine Angabe

Die Angaben sind dem Steckbrief des Hydrogeologischen Gutachtens entnommen.

**4.7.3 Trogbauwerke**

Bauwerk	Bauwerksbezeichnung	Bau-km	Bauweise	Länge [m]	Querschnitt
EÜ 2 Trog	Trog EÜ 2	4+731,000 bis 4+906,000	Grundwasserwanne	174,75	TVO
BW 2A	Trogbauwerk West im Zuge der B 1/B 5	0+339,889 bis 0+409,889	Grundwasserwanne	70,00	B 1/B 5
BW 2C	Trogbauwerk Ost im Zuge der B 1/B 5	0+230,889 bis 0+275,889	Grundwasserwanne	45,00	B 1/B 5

Tabelle 5: Vorgesehene Trogbauwerke

**4.7.3.1 Trogbauwerk im Zuge der TVO unter der DB-Strecke 6080 (BAR) (Fernbahn)**

Die geplante Trogkonstruktion unter der EÜ 2 (Bau-km 4+841,822) unterfährt die TVO unter die zweigleisige Fernbahnstrecke 6080 (BAR) der DB Netz AG an Bahn-km 29,449.

Beschreibung

Die Trogkonstruktion unter EÜ 2 wird als wasserundurchlässige Betonkonstruktion (WUB-KO) ausgeführt. Die Anfangs- und Endpunkte ergeben sich aus der Höhenentwicklung der TVO, dem Bemessungswasserstand und der Höhe des Straßenoberbaus. Das Bauwerk wird mittels Ballastbeton gegen Auftrieb gesichert. Innerhalb der Ballastbetonschicht wird die Trogentwässerung untergebracht. Auf der östlichen Wand vom Troganfang bis unter der EÜ 2 wird eine Lärmschutzwand montiert.

Das Bauwerk wird flach gegründet. Der Baugrund ist gemäß dem vorhandenen Geotechnischen Bericht für diese Gründungsart geeignet. Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen.

Die Trogkonstruktion erhält zwei Schrammborde. Diese Schrammborde dienen zugleich als Randwege mit einer Breite von je 1 m. Die Breite ist ausreichend, um gemäß ZTV-ING einen Notgehweg der Breite 80 cm unterzubringen. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Geländer auf dem Trogwandkopf) werden farblich gestaltet.

#### *Entwässerung*

Das anfallende Oberflächenwasser wird in Straßenabläufen am Fahrbahnrand gesammelt und über Entwässerungsschächte der Sammelleitung zugeführt. Im Bereich des Tiefpunktes der Verkehrsanlage (EÜ 2 Trog) wird das Oberflächenwasser zum Pumpwerk 2 geleitet. Zur Ableitung von evtl. anfallendem Sickerwasser werden Drainageleitungen vorgesehen, die an die Straßenentwässerung angeschlossen werden.

#### *Ausstattungen*

Auf den Trogwänden ist ein Füllstabgeländer angeordnet, die Geländerhöhe beträgt auf der Südseite neben dem Gehweg  $\geq 1,00$  m und auf der Nordseite neben dem Geh- und Radweg  $\geq 1,30$  m. Von Anfang Trog bis unter EÜ 2 ist eine LSW auf der östlichen Seite vorgesehen.

Die im Zuge der Gesamtmaßnahme vorgesehene Beleuchtung kann auf den Trogwänden verankert werden.

Die Zugänglichkeit des Bauwerkes erfolgt über die Verkehrsanlagen der TVO und der Nebenanlagen.

Mit dem Bauwerk sind keine Leitungen zu überführen.

#### *Herstellung*

Die Herstellung der Trogkonstruktion beginnt nach der Fertigstellung der Unterbauten der EÜ 2. Nach Fertigstellung erfolgt eine Sperrpause. Innerhalb dieser Sperrpause müssen die Verbauten für die Trogkonstruktion im Bereich der EÜ angebracht werden, der Bahndamm zwischen die Widerlager ausgehoben werden, der Überbau in der Endlage positioniert werden.

Die restlichen Verbauten für die Herstellung der Trogkonstruktion werden eingebracht. Die Baugruben werden ausgehoben. Die Zugpfähle werden eingebracht. Die Unterwasserbetonsohle wird betoniert. Nach Bestätigung der Wasserdichtigkeit der Baugrube wird das Wasser aus der Baugrube abgepumpt. Die Trogkonstruktion wird hergestellt und der Straßenoberbau wird errichtet.

#### Verkehrswege

Im Bauwerksbereich liegt die Strecke der unterführten TVO in einer S-Kurve mit dem Radius  $r = 80$  m und in einer Wannenausrundung mit wechselndem Längsgefälle (bezogen auf den Längsschnitt der TVO). Die Querneigung auf den beiden Richtungsfahrbahnen wechselt von 6,0 % in Richtung Osten zu 6,0 % in Richtung Westen. Die Tiefe der Trogkonstruktion ergibt sich aus der Anforderung des Lichtraumprofils der TVO unter der EÜ 2 stets zu gewährleisten. Die Durchbiegung des Überbaus wurde berücksichtigt. Im kritischen Punkt beträgt der Abstand von OK Straße zu UK Überbau ca. 4,76 m.

Der Querschnitt der unterführten Verkehrsanlage (TVO) setzt sich im Bauwerksbereich wie folgt zusammen:

linker Randweg	1,00 m
linke Richtungsfahrbahn	7,76 m
Mittelstreifen	1,00 m
rechte Richtungsfahrbahn	7,76 m
<u>rechter Randweg</u>	<u>1,00 m</u>
Gesamtbreite	18,52 m

Die lichte Weite der Trogkonstruktion beträgt 18,52 m. Auf der linken Seite, außerhalb der Trogkonstruktion, verläuft parallel ein Gehweg mit einer Breite von 2,0 m. Auf der rechten Seite,

außerhalb der Trogkonstruktion, verläuft parallel ein Rad- und Gehweg mit entsprechender Breite von 4,0 m und 2,8 m.

#### Wasserstände

Bemessungswasserstand:	+35,90 m NHN
Bauwasserstand:	+35,00 m NHN
zeHGW:	+35,80 m NHN
zeMHGW:	+35,35 m NHN

Die Angaben sind dem Steckbrief des Hydrogeologischen Gutachtens entnommen.

#### *Zu beachtende Umweltauflagen*

Das Bauwerk befindet sich innerhalb eines Wasserschutzgebietes Zone III B. Grundwasserabsenkungen sind nicht erforderlich.

#### *Ausbauabsichten der Baulastträger kreuzender Verkehrswege*

Es ist vorgesehen, dass westlich der Strecke 6080 (BAR) die NVT gebaut wird. Die NVT wurde entsprechend des zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Unterlage vorliegenden Planungsstandes (Trassierungskonzept ohne eine verfestigte Planung) berücksichtigt.

### 4.7.3.2 Bauwerk BW 2A und BW 2C – Trogbauwerke

#### Beschreibung

Unter Berücksichtigung der örtlichen Grundwasserverhältnisse wird für die Absenkung der Straßengradiente der B 1/B 5 unter die TVO ein Trogbauwerk ausgebildet.

Hierfür schließen zwei Trogbauwerke (Teilbauwerk 2A und 2C) an den Vollrahmen im Kreuzungspunkt der beiden Straßen (Teilbauwerk 2B, siehe 4.7.2.10) an.

Die Trogbauwerke werden als wasserundurchlässige Betonkonstruktion (WUB-KO) ausgeführt.

Das Bauwerk wird flach gegründet. Der Baugrund ist gemäß dem vorhandenen Geotechnischen Bericht für diese Gründungsart geeignet. Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen.

Der Trogwandkopf wird mit Gesims ausgebildet und verläuft parallel zur Gradiente der B 1/B 5.

Die Ansichtsflächen der Trogwände weisen eine maximale Ansichtshöhe von rd. 6,80 m auf und laufen am Troganfang (BW 2A) bzw. am Trogende (BW 2C) gegen Null aus.

Die Blocklängen werden nach ZTV-ING Teil 5, Abschnitt 2 festgelegt.

Der Knotenpunkt wird gesamthaft architektonisch begleitet. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Geländer) werden farblich gestaltet.

#### *Entwässerung*

Das anfallende Oberflächenwasser wird in Straßenabläufen am Fahrbahnrand gesammelt und über Entwässerungsschächte der Sammelleitung zugeführt. Im Bereich des Tiefpunktes der Verkehrsanlage (BW 2B) wird das Oberflächenwasser zum Pumpwerk 4 geleitet. Zur Ableitung von evtl. anfallendem Sickerwasser werden Drainageleitungen vorgesehen, die an die Straßenentwässerung angeschlossen werden.

#### *Ausstattung*

Auf den Trogwänden sind Füllstabgeländer mit einer Geländerhöhe  $\geq 1,00$  m angeordnet.

Die Zugänglichkeit des Bauwerkes erfolgt über die Verkehrsanlagen der TVO und der Nebenanlagen.

Mit dem Bauwerk sind keine Leitungen zu überführen.

#### *Herstellung*

Die Bauwerke werden zusammen mit dem angrenzenden Teilbauwerk 2B in einer wasserdichten Baugrube hergestellt. Als Baugrubenwände ist eine überschnittene Bohrpfahlwand ohne

Rückverankerung geplant. Als Baugrubensohle soll eine rückverankerte Unterwasserbetonsohle zum Einsatz kommen. Zur Gewährleistung der bauzeitlichen Verkehrsführung wird für die Herstellung des Teilbauwerkes 2A (zusammen mit 2B) der Teilrückbau der Märkischen-Allee-Brücke (BW 2D, siehe 4.7.2.11) erforderlich.

Im Zuge einer Baufeldfreimachung werden alle vom Bauwerk betroffenen Kabel und Leitungen vor der Herstellung der Brücke umverlegt.

#### Verkehrswege

Die Gradiente der B 1/B 5 hat im Bauwerksbereich maximal eine Längsneigung von 6,0 %. Am Tiefpunkt ist im Bereich des BW 2B eine Wanne mit einem Halbmesser von  $H_w = 1.100$  m vorhanden. Die Achse der B 1/B 5 befindet sich im Bauwerksbereich in einer Geraden mit  $R = \infty$ . Östlich und westlich der Tröge schließen Radien mit einem Halbmesser von  $R = 250$  m an.

Die Fahrbahn der B 1/B 5 besitzt zwei Richtungsfahrbahnen mit je zwei Fahrspuren. Die Fahrbahn ist als Dachprofil mit einer Querneigung von jeweils 2,5 % zu den äußeren Fahrbahnrändern ausgebildet.

Der Querschnitt der im Trog geführten B 1/B 5 setzt sich wie folgt zusammen:

Notgehweg	1,00 m
linke Richtungsfahrbahn	6,50 m
Mittelstreifen	2,00 m
rechte Richtungsfahrbahn	6,50 m
<u>Notgehweg</u>	<u>1,00 m</u>
Gesamtbreite	17,00 m

Mit einer Gesimsbreite von 0,25 m ergibt sich ein lichter Abstand zwischen den Trogwänden von 17,50 m.

Parallel zu den Trogwänden verlaufen die Rampen als Verbindung zwischen der TVO und der B 1/B 5.

#### Wasserstände

Bemessungswasserstand:	+37,50 m NHN
Bauwasserstand:	+37,00 m NHN
zeHGW:	+36,70 bis 37,80 m NHN
zeMHGW:	keine Angabe

Die Angaben sind dem Steckbrief des Hydrogeologischen Gutachtens entnommen.

Durch die Gründung und die Rahmenwände sowie aufgrund der wasserdichten Baugrube werden Stoffe in das Grundwasser eingebracht.

Der Einfluss auf die umwelttechnischen Belange wird mit den beigefügten Gutachten bewertet.

## 4.7.4 Stützbauwerke

Bauwerk	Bauwerksbezeichnung	Bau-km von - bis	Länge [m]	Höhe [m]
BW 1B	Stützwand Nordwest	0+203,000 bis 0+342,000	138,00	≤ 7,60
BW 1C	Stützwand Nordost	0+204,000 bis 0+343,000	140,00	≤ 7,40
BW 1D	Stützwand Südwest	0+046,000 bis 0+146,000	99,00	≤ 7,00
BW 1E	Stützwand Südost	0+046,000 bis 0+147,000	102,00	≤ 6,90
BW 1F	Stützwand RBF1	0+028,000 bis 0+134,000	112,00	≤ 5,70
STW EÜ 1	Stützwand EÜ 1	1+260,000 bis 1+435,000	175,00	≤ 1,75
STW KöStr	Stützwand Köpenicker Straße	0+029,000 bis 0,135,000	106,00	≤ 2,30
EÜ 2 STW	Stützwand im Anschluss an das Bauwerk EÜ 2 "Trog" Ost	4+906,000 bis 4+994,000	87,65	≤ 2,05
	Stützwand im Anschluss an das Bauwerk EÜ 2 "Trog" West	4+906,000 bis 5+091,000	184,70	≤ 2,95
SÜ 3 STW	Stützwand Ost	5+164,000 bis 5+290,000	126,00	≤ 4,50
	Stützwand West	5+191,000 bis 5+290,000	99,00	≤ 4,50
SÜ 4 STW	Stützwand Ost	5+623,000 bis 5+727,000	104,00	≤ 9,60
	Stützwand West	5+499,000 bis 5+530,000	31,00	≤ 9,60
STW Werkstatt	Stützwand Werkstatt	6+809,000 bis 6+843,324	70,00	≤ 6,80
BW 2A	Stützwand Nord an B 1/B 5	0+409,889 bis 0+422,889	13,00	≤ 1,80
	Stützwand Süd an B 1/B 5	0+409,889 bis 0+430,739	20,85	≤ 1,80
BW 2C	Stützwand Nord an B 1/B 5	0+225,889 bis 0+275,889	50,00	≤ 3,80
	Stützwand Süd an B 1/B 5	0+220,989 bis 0+275,889	54,90	≤ 3,80
BW 2E	Stützwand Nordwest TVO	6+957,000 bis 7+150,000	193,00	≤ 7,00

Bauwerk	Bauwerksbezeichnung	Bau-km von - bis	Länge [m]	Höhe [m]
BW 2F	Stützwand Nordost TVO	6+968,000 bis 7+150,000	182,00	≤ 7,00
BW 2G	Stützwand Südwest TVO	6+870,000 bis 6+878,000	6,00	≤ 7,20
BW 2H	Stützwand Südost TVO	6+750,000 bis 6+890,000	140,00	≤ 7,20
BW 2I	Stützwand Nordwest B 1/B 5	0+342,000 bis 0+498,000	156,00	≤ 6,80
BW 2J	Stützwand Südwest B 1/B 5	0+350,000 bis 0+509,000	159,00	≤ 6,80
BW 2K	Stützwand Nordost B 1/B 5	0+83,000 bis 0+271,000	188,00	≤ 6,50
BW 2L	Stützwand Südost B 1/B 5	0+072,000 bis 0+279,000	207,00	≤ 6,50

Tabelle 6: Vorgesehene Stützbauwerke

#### 4.7.4.1 Stützbauwerke am Bauwerk BW 1

Die Ein- und Ausfahrampen am Knotenpunkt An der Wuhlheide werden als Holländerrampen parallel zur TVO ausgebildet. Im Bereich dieser Parallelrampen werden östlich und westlich der TVO Stützwände errichtet. Die Stützwände Nordwest (BW 1B), Nordost (BW 1C), Südwest (BW 1D) und Südost (BW 1E) werden direkt an die Flügelwände vom Brückenbauwerk (BW 1A) angeschlossen.

Die Stützwand RBF1 (BW 1F) wird zur Abfangung der südöstlichen Ausfahrampen gegenüber der Zufahrt zum Retentionsbodenfilter 1 vorgesehen.

Die Stützwände werden als Winkelstützwände ausgebildet.

Bereichsweise wird für die Herstellung der Flachgründung ein Spundwandkasten mit Unterwasserbetonsohle erforderlich. Im geotechnischen Bericht werden die anstehenden Böden für den Lastabtrag der Flachgründung als ausreichend tragfähig eingestuft.

Die Stützwände befinden sich im Wasserschutzgebiet Zone III B.

Der Bauablauf ist technologisch und bauzeitlich mit der Gesamtbaumaßnahme TVO verbunden. Im Zuge mehrerer Bauphasen werden nacheinander das Brückenbauwerk, die südlichen und nördlichen Stützwände und die Verkehrsanlage errichtet.

Die vorgesehene Beleuchtung kann auf den Gesimsen verankert werden.

Die Ansichtsflächen der Stützwände werden in Sichtbetonqualität ausgeführt.

Die Entwässerung der gemäß RiZ-ING Was 7 auszuführenden Hinterfüllung der Stützwände erfolgt durch Versickerung des anfallenden Wassers. Das anfallende Oberflächenwasser wird durch das Längs- und Quergefälle der Fahrbahn in Straßenabläufen gesammelt und der Streckenentwässerung der TVO zugeführt.

#### 4.7.4.2 Stützbauwerke anschließend am Trog unter der DB-Strecke 6080 (Fernbahn)

Die geplanten Stützwände anschließend am Trog der EÜ 2 dienen den Höhenunterschied zwischen Straße und den parallelen Geh- und Radweg zu überbrücken.

Die beiden Stützwände beginnen ab Trogende (Bau-km TVO 4+906). Die östliche Stützwand endet beim Bau-km TVO 4+994 und die westliche Stützwand endet beim Bau-km TVO 5+091. Der Anfangspunkt ergibt sich aus dem Endpunkt des Troges. Der Endpunkt stimmt überein mit dem Punkt, an dem es keinen Höhenunterschied zwischen Straße und Geh-/Radweg gibt.

Zwischen den Stützwänden sind zwei Notgehwege vorgesehen. Der Notgehweg auf der rechten Seite hat eine Breite von 1,0 m. Der Radweg auf der linken Seite hat eine Breite zwischen 1,0 m und 1,2 m. Die Breite ist ausreichend, um gemäß ZTV-ING 8-4, 3.3(6) einen Notgehweg der Breite 80 cm unterzubringen.

Die Stützwände werden als Winkelstützwände ausgebildet.

Das Bauwerk befindet sich innerhalb eines Wasserschutzgebietes Zone III B.

Die Herstellung der Stützwände erfolgt in einer geböschten Baugrube. Für die Erstellung der Stützwände sind keine Sperrpausen erforderlich. Nach Fertigstellung der Stützwände werden die Hinterfüllungen und der Oberbau für die Geh-, Radwege und die Straße erstellt.

Auf den Stützwänden sind Füllstabgeländer angeordnet, die Geländerhöhe beträgt auf der Südseite neben dem Gehweg  $\geq 1,00\text{m}$  und auf der Nordseite neben dem Geh- und Radweg  $\geq 1,30\text{m}$ .

Die im Zuge der Gesamtmaßnahme vorgesehene Beleuchtung kann auf den Stützwänden verankert werden.

Die Ansichtsflächen der Stützwände werden in Sichtbetonqualität ausgeführt.

Die Entwässerung der gemäß RiZ-ING Was 7 auszuführenden Hinterfüllung der Stützwände erfolgt durch Versickerung des anfallenden Wassers. Das anfallende Oberflächenwasser wird durch das Längs- und Quergefälle der Fahrbahn in Straßenabläufen gesammelt und der Streckenentwässerung der TVO zugeführt.

Im Anfangsbereich der Stützwände liegt die Strecke der unterführten TVO in einer Kurve mit dem Radius  $r = 80\text{ m}$  und Längsgefälle von 5 %. Die Querneigung in der Kurve beträgt 6,0 % (Tiefpunkt auf der inneren Seite der Kurve). Nach der Kurve folgt ein Übergangsbogen. Entlang des Übergangsbogens wechselt die Querneigung von 6,0 % auf 2,5 %. Nach dem Übergangsbogen folgt eine Gerade mit Querneigung von 2,5 % nach außen.

Die lichte Weite zwischen den Stützwänden liegt zwischen 18,72 m und 16,20 m. Auf der linken Seite, außerhalb der Stützwände, verläuft parallel ein Gehweg mit einer Breite von 3,0 m. Auf der rechten Seite, außerhalb der Trogkonstruktion, verläuft parallel ein Rad- und Gehweg mit entsprechender Breite von 4,0 m und 2,8 m.

#### Ausbauabsichten der Baulastträger kreuzender Verkehrswege

Es ist vorgesehen, dass westlich der Strecke 6080 (BAR) die NVT gebaut wird. Die NVT wurde entsprechend des zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Unterlage vorliegenden Planungsstandes berücksichtigt.

#### 4.7.4.3 Stützbauwerke am Bauwerk SÜ 3

##### Allgemeines

Am Bauwerk SÜ 3 werden zur Anbindung der Haltestellen sowie der Verbindung des Rad- und des Gehweges der TVO mit dem überführten Geh- und Radweg Treppenanlagen und barrierefreie Verbindungen auf der Ost- und Westseite geplant.

Die Stützbauwerke werden flach gegründet. Der Baugrund ist gemäß den vorhandenen geotechnischen Berichten für diese Gründungsart geeignet. Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen. Zur Erhöhung der Tragfähigkeit ist eine Polsterschicht vorgesehen.

Auf den Wandköpfen sind Füllstabelgeländer mit einer Geländerhöhe von 1,30 m geplant.

Es sind keine besonderen Gestaltungsvorgaben und architektonischen Prinzipien zu berücksichtigen. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Geländer) werden farblich gestaltet.

##### Stützbauwerke Ost

Aufgrund der ansteigenden Höhendifferenz zwischen der barrierefreien Gehwegverbindung und dem Geh- und Radweg der TVO sind Winkelstützwänden aus Stahlbeton erforderlich. Die barrierefreie Verbindung hat eine nutzbare Breite von 3,00 m. Direkt an den Flügel der SÜ 3 schließt eine Treppenanlage mit einer Nutzbreite von 2,50 m an. Hierfür werden zwei aufgehende Wände auf einem gemeinsamen Fundament errichtet.

##### Stützbauwerke West

Aufgrund der ansteigenden Höhendifferenz zwischen der Bushaltestelle und der barrierefreien Gehwegverbindung zur Bushaltestelle sind Winkelstützwände aus Stahlbeton erforderlich. Die barrierefreie Verbindung hat eine nutzbare Breite von 4,00 m und ist mit zwei gegenläufigen Wegen ausgeführt. Hierfür werden in diesem Bereich zwei aufgehende Wände auf einem gemeinsamen Fundament errichtet. Direkt an den Flügel der SÜ 3 schließt eine Treppenanlage mit einer Nutzbreite von 2,50 m an. Hierfür werden zwei aufgehende Wände auf einem gemeinsamen Fundament errichtet.

#### 4.7.4.4 Stützbauwerke am Bauwerk SÜ 4

##### Allgemeines

Am Bauwerk SÜ 4 werden zur Abfangung der höher gelegenen TVO in Dammlage zu den tiefergelegenen Gleisanlagen der DB-Strecken 6070 und 6080 (BAR) Stützbauwerke erforderlich. Die Stützbauwerke werden flach gegründet. Der Baugrund ist gemäß den vorhandenen geotechnischen Berichten für diese Gründungsart geeignet. Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen. Zur Erhöhung der Tragfähigkeit ist eine Polsterschicht vorgesehen.

Es sind keine besonderen Gestaltungsvorgaben und architektonischen Prinzipien zu berücksichtigen. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Geländer) werden farblich gestaltet.

##### Stützbauwerke Ost

Östlich der TVO trifft die DB-Strecke 6070 auf den BAR (DB-Strecke 6080). Ab hier verlaufen beide Strecken weitestgehend parallel. Dadurch entsteht eine Höhendifferenz zwischen der TVO in Dammlage zum bestehenden Gelände neben den Gleisanlagen der DB AG. Zur Abfangung dieser Höhendifferenz werden Winkelstützwände aus Stahlbeton vorgesehen.

Die Stützwand grenzt direkt an die Nebenanlagen der TVO an. Es wird deshalb auf dem Wandkopf ein Füllstabgeländer mit der Geländerhöhe von  $\geq 1,30$  m vorgesehen.

#### Stützbauwerke West

Westlich der TVO werden zur Abfangung des bestehenden Geländes mit der DB-Strecke 6070 im Einschnitt Winkelstützwände aus Stahlbeton vorgesehen.

Die Stützbauwerke grenzt an keinen öffentlich genutzten Verkehrsweg an. Es wird deshalb auf dem Wandkopf ein Holmgeländer mit der Geländerhöhe von  $\geq 1,00$  m vorgesehen.

#### 4.7.4.5 Stützbauwerke am Bauwerk BW 2

##### Stützbauwerke im Zuge der B 1/B 5 im Anschluss an den Trog

###### *Stützbauwerke BW 2A und BW 2C*

Im Anschluss an die Trogbauwerke 2A und 2C sind Höhendifferenzen zwischen den Verkehrsanlagen der B 1/B 5 und der Rampen zwischen TVO und B 1/B 5 vorhanden. Hier werden Stützbauwerke angeordnet.

Nördlich und südlich der Fahrbahn werden Winkelstützwände aus Stahlbeton hergestellt. Der Wandkopf wird mit Gesims ausgebildet. Auf den Gesimsen wird ein Füllstabgeländer mit einer Geländerhöhe von  $\geq 1,30$  m angeordnet.

Die Stützbauwerke werden flach gegründet. Der Baugrund ist gemäß den vorhandenen geotechnischen Berichten für diese Gründungsart geeignet. Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen. Zur Minimierung der Setzungen ist eine Polsterschicht vorgesehen.

Der Knotenpunkt wird gesamthaft architektonisch begleitet. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Geländer) werden farblich gestaltet.

##### Stützwände im Zuge der TVO

###### *BW 2E bis BW 2H*

An Knotenpunkt B 1/B 5 werden die Nebenanlagen der TVO und der Märkischen Allee auf die Ebene des BW 2D angehoben. Hierbei entstehen Höhendifferenzen zwischen dem östlich gelegenen Geh- und Radweg der TVO südlich des Knotenpunktes und den östlich und westlich gelegenen Geh- und Radwegen der Märkischen Allee nördlich des Knotenpunktes zu den Richtungsfahrbahnen der zugehörigen Straßen. Hierfür werden folgende Stützbauwerke angeordnet:

- BW 2E (Stützwand Nordwest TVO)  
Abfangungen der westlichen Nebenanlagen Märkische Allee nördlich des Knotenpunktes
- BW 2F (Stützwand Nordost TVO)  
Abfangung der östlichen Nebenanlagen Märkische Allee nördlich des Knotenpunktes
- BW 2G (Stützwand Südwest TVO)  
Abfangung des Geländes zu den südlichen Nebenanlagen der B 1/B 5 südlich des Knotenpunktes
- BW 2H (Stützwand Südost TVO)  
Abfangung der östlichen Nebenanlagen TVO südlich des Knotenpunktes

Alle vorgenannten Stützbauwerke werden als Winkelstützwände aus Stahlbeton hergestellt. Der Wandkopf wird mit Gesims ausgebildet. Auf den Gesimsen wird ein Füllstabgeländer mit einer Geländerhöhe von  $\geq 1,30$  m angeordnet.

Die Stützbauwerke werden flach gegründet. Der Baugrund ist gemäß den vorhandenen geotechnischen Berichten für diese Gründungsart geeignet. Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen. Zur Minimierung der Setzungen ist eine Polsterschicht vorgesehen.

Der Knotenpunkt wird gesamthaft architektonisch begleitet. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Geländer) werden farblich gestaltet.

### Stützwände im Zuge der B 1/B 5

#### *BW 2I bis BW 2L*

An Knotenpunkt B 1/B 5 werden die Nebenanlagen der B 1/B 5 auf die Ebene des BW 2D angehoben. Hierbei entstehen Höhendifferenzen zwischen den nördlich und südlich gelegenen Geh- und Radwegen der B 1/B 5 östlich und westlich des Knotenpunktes zu den Verbindungsrampen der TVO zur B 1/B 5. Hierfür werden folgende Stützbauwerke angeordnet:

- BW 2I (Stützwand Nordwest B 1/B 5)  
Abfangungen der nördlichen Nebenanlagen B 1/B 5 westlich des Knotenpunktes
- BW 2J (Stützwand Südwest B 1/B 5)  
Abfangungen der südlichen Nebenanlagen B 1/B 5 westlich des Knotenpunktes
- BW 2K (Stützwand Nordost B 1/B 5)  
Abfangungen der nördlichen Nebenanlagen B 1/B 5 östlich des Knotenpunktes
- BW 2L (Stützwand Südost B 1/B 5)  
Abfangungen der südlichen Nebenanlagen B 1/B 5 östlich des Knotenpunktes

Alle vorgenannten Stützbauwerke werden als Winkelstützwände aus Stahlbeton hergestellt. Der Wandkopf wird mit Gesims ausgebildet. Auf den Gesimsen wird ein Füllstabgeländer mit einer Geländerhöhe von  $\geq 1,30$  m angeordnet.

Die Stützbauwerke werden flach gegründet. Der Baugrund ist gemäß den vorhandenen geotechnischen Berichten für diese Gründungsart geeignet. Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen. Zur Minimierung der Setzungen ist eine Polsterschicht vorgesehen.

Der Knotenpunkt wird gesamthaft architektonisch begleitet. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Geländer) werden farblich gestaltet.

#### 4.7.4.6 Stützbauwerke im Zuge der TVO

##### Stützwand EÜ 1

Durch die EÜ 1 wird die DB-Strecke 6149 über die neue TVO überführt. Das Stützbauwerk wird erforderlich, da im Bereich der EÜ der Straßenquerschnitt der TVO in der Höhe getrennt von den Nebenanlagen ausgebildet wird. Die geplante Stützwand trennt den Straßenquerschnitt der TVO von dem östlich verlaufenden Rad- und Gehweg.

Zur Abfangung des Höhenunterschiedes werden flach gegründet Winkelstützwände vorgesehen. Der Baugrund ist gemäß den vorhandenen geotechnischen Berichten für diese Gründungsart geeignet. Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen. Zur Minimierung der Setzungen ist eine Polsterschicht vorgesehen.

Auf dem Wandkopf wird ein Füllstabgeländer mit einer Geländerhöhe von  $\geq 1,30$  m angeordnet.

Es sind keine besonderen Gestaltungsvorgaben und architektonischen Prinzipien zu berücksichtigen. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Geländer) werden farblich gestaltet.

### Stützwand Köpenicker Straße

Im Bereich des Knotenpunktes der Köpenicker Straße mit der TVO wird die Gradienten der Köpenicker Straße angehoben. Am Knotenpunkt ist im Bestand der Köpenicker Straße eine Stützwand als Stahlspundwand mit einem 36 cm hohen Kopfbalken aus Stahlbeton mit Schneidenlagerung vorhanden. Diese fängt die Köpenicker Straße zum schützenswerten Waldstück südlich der Trasse ab. Im Zuge der Maßnahme wird die Gradienten der Köpenicker Straße angehoben. Hierfür soll der bestehende Kopfbalken zurückgebaut werden und mit größerer Höhe errichtet werden. Zusätzlich wird die bestehende Stützwand im Bereich der neuen Fahrbahn der TVO bis zum Planum zurückgebaut.

Zur Abfangung der Böschung parallel zur TVO muss die Stützwand im Bereich des Knotenpunktes weitergeführt werden. Der geplante neue Bereich der Stützwand trennt den Straßenquerschnitt der TVO von dem östlich verlaufenden Gehweg zwischen der SÜ 2 und dem Knotenpunkt. Die geplante Stützwand wird an die Bestandswand angeschlossen. Die Ausbildung erfolgt analog dem Bestand als tief gegründete Spundwand mit einem Kopfbalken aus Stahlbeton. Der Baugrund ist gemäß den vorhandenen geotechnischen Berichten für diese Gründungsart geeignet.

Auf dem Wandkopf der gesamten Stützwand wird ein Füllstabgeländer mit einer Geländerhöhe von  $\geq 1,30$  m angeordnet.

Es sind keine besonderen Gestaltungsvorgaben und architektonischen Prinzipien zu berücksichtigen. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Spundwand und Geländer) werden farblich gestaltet. Die neuen Spundwände werden dabei farblich an den Bestand angepasst.

### Stützwand Werkstatt

Südwestlich des Knotenpunktes B 1/B 5 befindet sich im Bereich der herzustellenden Böschung der östlichen Nebenanlagen der TVO eine bestehende Werkstatt auf privatem Grundstück.

Zur Abfangung des Höhenunterschiedes werden flach gegründet Winkelstützwände vorgesehen. Der Baugrund ist gemäß den vorhandenen geotechnischen Berichten für diese Gründungsart geeignet. Die Flachgründung ist aus technischer-, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen. Zur Minimierung der Setzungen ist eine Polsterschicht vorgesehen.

Auf dem Wandkopf wird ein Füllstabgeländer mit einer Geländerhöhe von  $\geq 1,30$  m angeordnet.

Es sind keine besonderen Gestaltungsvorgaben und architektonischen Prinzipien zu berücksichtigen. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Geländer) werden farblich gestaltet.

## 4.7.5 Sonderbauwerke der Entwässerung

Bauwerk	Bauwerksbezeichnung	Standort Bau-km	Größe L x B [m]	erf. Fassungsvermögen [m <sup>3</sup> ]	Vorflut
RBF 1	Retentionsbodenfilter 1	0+080,000	~53,00 x 28,00	1.366	Spree
RBF 2	Retentionsbodenfilter 2	1+750,000	~34,00 x 31,00	1.066	Wuhle
RBF 3	Retentionsbodenfilter 3	4+070,000	~53,50 x 27,00	1.850	Wuhle
PW 1	Pumpwerk 1	1+220,000	~28,00 x 7,00	310	RBF 1/ Spree
PW 2	Pumpwerk 2	4+840,000	~36,00 x 19,00	980	RBF 2/ Wuhle
PW 3	Pumpwerk 3	6+500,000	~28,00 x 6,00	175	vorhandener R-Kanal (Hauptsammler)/ Biesdorfer Baggersee
PW 4	Pumpwerk 4	6+720,000	24,20 x 10,00	300	vorhandener R-Kanal (Hauptsammler)/ Biesdorfer Baggersee

Tabelle 7: Vorgesehene Entwässerungsbauwerke

## 4.7.5.1 Retentionsbodenfilter

Retentionsfilterbecken erfüllen verschiedene Funktionen. Sie reduzieren die hydraulische Belastung des Einleitgewässers, dämpfen Abflussspitzen, filtern Schadstoffe aus dem Oberflächenwasser und können bei einem Havarie-Fall als Rückhaltebecken für wassergefährdende Stoffe dienen. Gleichzeitig erfüllen sie eine Funktion als Lebensraum für Pflanzen und Tiere, insbesondere bei entsprechender Gestaltung der Böschungen und der Umgebung.

Ein Retentionsbodenfilter (RBF) besteht aus nachfolgenden Komponenten bzw. Bauwerken:

- Einlaufbauwerk mit Geröll- und Leichtstoffabscheider als Fertigteilbauwerk
- Zulauf-/Verteilerbauwerk
- Retentionsbodenfilter mit Filter, Dränsystem, Bepflanzung und Abdichtung
- Retentionsraum
- Auslaufschachtbauwerk (PW)
- MID-Schacht als Fertigteil
- Wartungs- und Betriebswege

Das zulaufende Oberflächenwasser gelangt aus Einlaufbauwerk in dem nachgeschalteten Retentionsbodenfilter. Die Beaufschlagung des Beckens erfolgt im Freigefälle. Die Gestaltung der Form des Retentionsraumes richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten und in Verbindung mit den Zulauf- und Verteilerbauwerk, um eine gleichmäßige Beaufschlagung der Filterfläche zu erzielen.

Der Aufbau der Filterfläche besteht aus drei Schichten (siehe Abbildung 11)

- Die obere Filterschicht wird zwecks Strukturierung der Sedimente aus einer 5 cm dicken Filterkiesschicht aus Carbonatstein gebildet.
- Darunter befindet sich die Filterschicht aus Fein- und Mittelsand in einer Stärke von 55 cm.
- Zuunterst liegen in 45 cm Dränkies gebettete Teilsickerrohre DN 150, welche das Filtrat im Retentions-Bodenfilter sammeln und über eine größere Sammelleitung zur Drosselung an den Ablaufschacht abgeben.

Das Dränsystem besteht aus einer Dränkiesschicht mit eingelagertem Dränrohrsystem. Es ist ausgelegt, dass eine gleichmäßige Fassung und Ableitung des perkolierten Wassers sichergestellt. Zur Erfüllung dieser Aufgaben ist das Drainagenetz aus Drainageleitungen und Drainagesammelleitung flächenhaft und rasterförmig ausgelegt.

Das gesamte Dränsystem ist für eine Inspektion und für Reinigungszwecke von außen zugänglich. Die Drainageleitungen werden horizontal im Dränkies verlegt, und binden beidseitig in die Kontrollschächte ein.

Die Länge der Drainageleitung beträgt nach DWA M 176 unter 40 m.

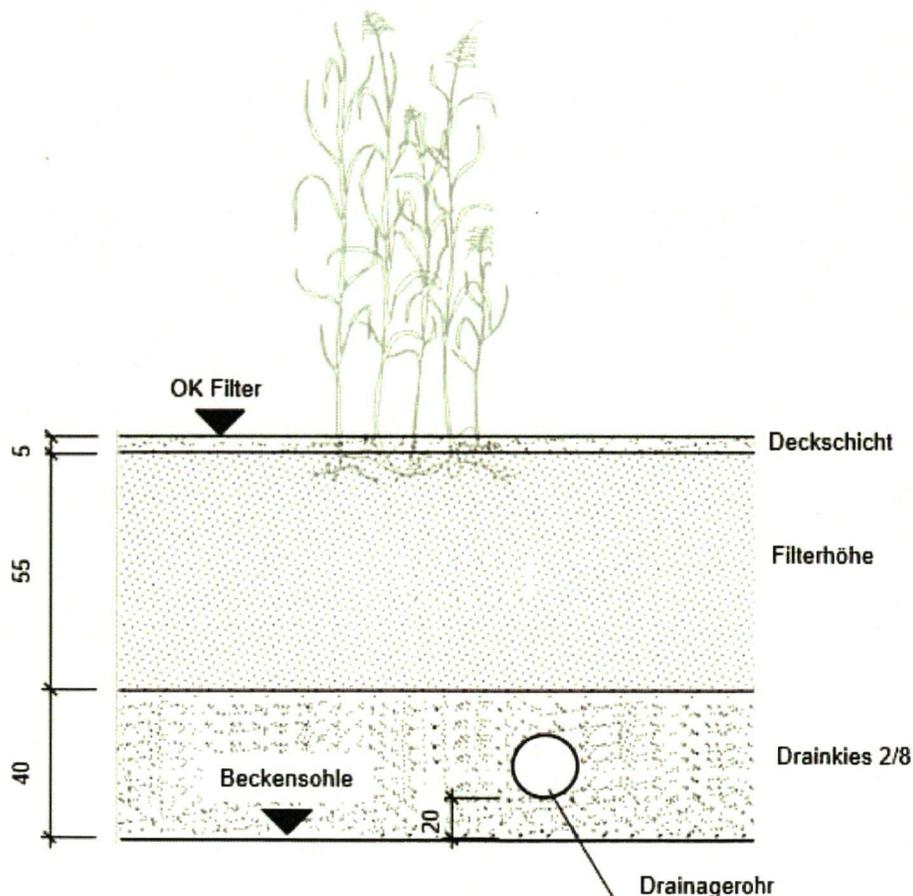


Abbildung 11: schematische Darstellung des Filteraufbaus

Die Bepflanzung der Filterfläche erfolgt mit Schilfpflanzen und die Böschung mit einer Graseinsaat.

Die Pflanzdichte mit Schilf beträgt im Einlaufbereich 6 bis 10 Pflanzen pro m<sup>2</sup> und 4 bis 6 Pflanzen pro m<sup>2</sup> in den übrigen Bereichen.

### Auslaufschacht mit Pumpwerk

Beim Auslaufbauwerk handelt es sich um einen Schacht, in dem die Drainagesammelleitung endet.

Der Auslaufschacht nimmt das von der Drainage zufließende gereinigte Oberflächenwasser zur Weiterleitung zum Vorfluter auf. Der Schacht ist mit Zulaufschieber, Pumpenanlage als Drosselorgan sowie einem Pumpensumpf ausgerüstet.

Das Auslaufbauwerk ist ein 1-Kammer-Schacht, in dem folgende technische Ausrüstung und Einbauten vorhanden sind:

- die Pumpenstation als Drosseleinrichtung, entsprechend der definierten Einleitmenge in den Vorfluter,
- Absperrschieber zum Verschließen der Drainagesammelleitungen.

Zur Reinigung des Bauwerkes von Sedimenten und Ablagerungen ist eine Trockenleitung mit Hydranten vorgesehen.

### MID-Schacht

Die Abwasserdruckleitung hinter der Pumpstation bindet in einem separaten MID-Schacht ein. Über den MID-Schacht erfolgt die Durchflussmessung zur Pumpensteuerung und zur Erfassung des geförderten Volumenstromes.

### Anlagenbetrieb

Zur Gewährleistung der Beckenpflege sind die Böschungen an dem offenen Becken mit Neigung 1:3 ausgebildet.

Für den Anlagenbetrieb sind Zufahrtsmöglichkeiten, Stellflächen und Unterhaltungswege in Abhängigkeit der jeweiligen Vorortsituation des RBF-Standort vorgesehen. Die Befestigung erfolgt in gepflasterter Bauweise. Zwischen dem Betriebsweg und dem Bauwerk werden die Flächen mit Rasengittersteinen aus Beton gepflastert.

Die Ausführung und Trassierung des Betriebswegs erfolgt nach dem Regelblatt 18 (Berliner Wasserbetriebe, Norm für das Kanalnetz, Wartungswege, 2021). Der Regelquerschnitt für den Betriebsweg ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Zur Auswechslung von Armaturen und Pumpentechnik sind an den jeweiligen Betriebs-einrichtungen und Bauwerken Aufstellflächen für das Wartungsfahrzeug vorgesehen.

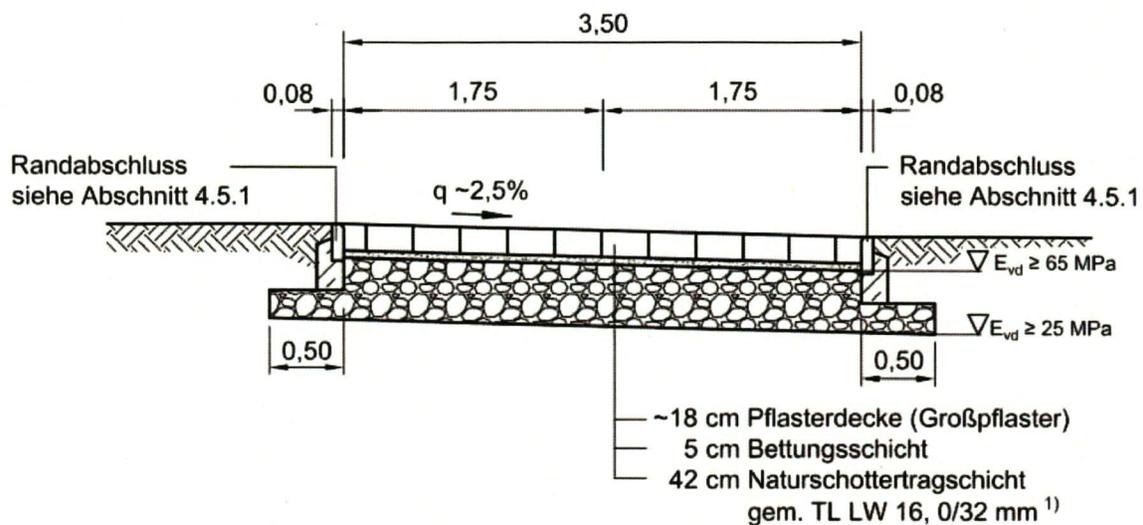


Abbildung 12: Regelquerschnitt für den Betriebsweg nach Regelblatt 18 der Berliner Wasserbetriebe  
Die offenen Retentionsbodenfilter bzw. das Betriebsgelände der BWB sind zu umzäunen. Die Umzäunung des Betriebsgeländes dient der Sicherungspflicht und verhindert, dass unbefugte Personen in Gefahrenbereiche gelangen oder abstürzen.

Ausführung der Umzäunung um das Betriebsgelände:

Art: Gittermattenzaun, Maschenweite: 50 x 200 mm

Höhe: 1,90 m

### RBF 1, Retentionsbodenfilter „An der Wuhlheide“

Aus dem Entwässerungskonzept geht hervor, dass ein Retentionsbodenfilter an der Kreuzung „An der Wuhlheide“ und „Spindlersfelder Straße“ zu errichten ist. Das Entwässerungsbauwerk ist an der geplanten Tangentialverbindung bei Bau-km 0+080,000 zu verorten.

Die vorgesehene Fläche für den RBF befindet sich im Osten des Ortsteils Oberschöneweide kurz vor der Grenze zum Ortsteil Köpenick – sie wird nördlich durch die Straße An der Wuhlheide, östlich durch die Wuhle, südlich durch die Spree und westlich durch die Spindlersfelder Straße begrenzt.

Die Anordnung und die bauliche Ausführung berücksichtigt die örtlichen Vorortsituation und die Platzverhältnisse zwischen dem geplanten öffentlichen Weg und der Flurstücks-/Baufeldgrenze zum Mellowpark.

Die Baukonstruktion des RBF-Beckens wird als offener Trog mit einem Fassungsvermögen von 1.366 m<sup>3</sup> errichtet. Vor dem Becken ist das Einlaufbauwerk mit Geröll- und Leichtstoffabscheider angeordnet und nach dem Becken schließt das Auslaufschachtbauwerk mit Pumpwerk zur Abgabe der Drosselmenge sowie ein Messschacht an.

Der Auslauf- und Messschacht mit der technischen Ausrüstung werden außerhalb des Beckens angeordnet und als geschlossenes Schachtbauwerk ausgeführt. Alle Betriebseinrichtungen und Bauwerke zum Retentionsbodenfilter befinden sich innerhalb des eingezäunten Betriebsgeländes.

Das gesammelte, zurückgehaltene und anschließend gedrosselte Oberflächenwasser aus dem RBF wird mit einem Drosselabfluss von 19 l/s in die Vorflut zugeleitet. Als Vorflut für den RBF 1 dient der angrenzende Fluss „Spree“.

Retentionsvolumen, erforderl. für $n = 0,1$	1.366 m <sup>3</sup>
Volumen, Vollstau:	4.700 m <sup>3</sup>
Stauhöhe bei erf. Volumen:	ca. 1,9 m bei 33,87 m NHN
Fläche des Betriebsgelände, eingezäunt:	ca. 2.700 m <sup>2</sup>
Filterfläche:	390 m <sup>2</sup>
Filter, Abmaße:	39,00 x 10,00 m
Beckenabmaße:	ca. 53,00 x 28,0 m

Die Beckenausführung und die Gestaltung resultiert aus der örtlichen Situation und den begrenzten Platzverhältnissen mit dem Ziel einer optimalen Sonneneinstrahlung auf die Filterfläche zu erzielen.

Durch die hochliegende Spindlersfelder Str. und die Brücke wird das tiefliegende Becken auf der Westseite zeitweise verschattet. Daher werden mindestens die Ost- und Südseite mit einer geböschten Beckenkonstruktion 1:3 ausgeführt:

- senkrechte Beckenwand bis zur geplanten Geländeoberkante auf der West- und Nordseite;
- geböschte Längs- und Stirnseite mit einer Neigung 1:3 auf der Ost- und Südseite.

Der Grundwasserstand beträgt 32,50 mNHN. Die Bauwerkssohle ist in einer Höhe von ~ 30,10 mNHN vorgesehen. Es ergibt sich eine Tiefenlage bzw. die Gründungstiefe unterhalb des Grundwasserstandes. Auftriebssicherung wird die Beckensohle und die aufgehenden Seitenwände aus Stahlbeton errichtet. Die Dimensionierung der Bauwerksstärke ergibt sich aus der Auftriebssicherheit. Die Stahlbetonkonstruktion wird aus WU-Beton errichtet und dient zugleich als Beckenabdichtung.

Oberhalb des zu erwartenden höchsten Grundwasserstandes (zeHGW) wird die geböschte Beckenseite mit einer Kunststoffdichtungsbahn gemäß DWA-M 176 abgedichtet.

geplante Geländeoberkante:	+36,00 m NHN
Gründungsohle, Becken:	+30,10 m NHN
Bemessungswasserstand:	+32,50 m NHN
zeHGW:	+33,10 m NHN

Die bauliche Errichtung der Beckenkonstruktion erfolgt in einer Baugrube. Der Baugrubenverbau wird als quasi wasserdichter Trog ausgeführt. Das vorläufige Baugrubenkonzept sieht

- eine Baugrubenumschließung mittels Spundwandverbau mit Rückverankerung oder Baugrubenaussteifung zur Ostseite (Mellowpark) vor und
- für die horizontale Abdichtung gegen das anstehende Grundwasser wird eine tiefliegende HDI-Sohle ausgeführt.

Das Baugrubenkonzept mit den getroffenen Annahmen sind mit den Ergebnissen der Baugrundgutachtes abzugleichen und die Machbarkeit zu überprüfen.

**RBF 2, Retentionsbodenfilter „Köpenicker Straße“**

Das projektbezogene Entwässerungskonzept sieht einen zweiten Retentionsbodenfilter an der geplanten Tangentialverbindung bei Bau-km 1+750,000 an der Köpenicker Straße vor. Der Abschnitt mit Anschluss an die Rudolf-Rühl-Allee und S-Bahn Wuhlheide befindet sich im Bezirk Köpenick. Der zu errichtende RBF befindet sich an der Wuhlheide, in einem städtischen Waldgebiet.

Die Baukonstruktion des RBF-Beckens wird als offener Trog mit einem Fassungsvermögen von 1.066 m<sup>3</sup> errichtet. Vor dem Becken ist das Einlaufbauwerk mit Geröll- und Leichtstoffabscheider angeordnet und nach dem Becken schließt das Auslaufschachtbauwerk mit Pumpwerk zur Abgabe der Drosselmenge sowie ein Messschacht an.

Der Auslauf- und Messschacht mit der technischen Ausrüstung werden außerhalb des Beckens angeordnet und als geschlossenes Schachtbauwerk ausgeführt.

Alle Betriebseinrichtungen und Bauwerke zum Retentionsbodenfilter befinden sich innerhalb des eingezäunten Betriebsgeländes.

Das gesammelte, zurückgehaltene und anschließend gedrosselte Oberflächenwasser aus dem RBF wird mit einem Drosselabfluss von 9 l/s in die Vorflut zugeleitet. Als Vorflut dient der Fluss „Wuhle“.

Retentionsvolumen, erforderl. für n = 0,2	1.066m <sup>3</sup>
Volumen, Vollstau:	1.355 m <sup>3</sup>
Stauhöhe bei erf. Volumen:	~ 2,00 m bei 35,00 m NHN
Fläche des Betriebsgelände, eingezäunt:	ca. 3.115 m <sup>2</sup>
Filterfläche:	265 m <sup>2</sup>
Filter, Abmaße:	11,00 x 24,10 m
Beckenabmaße:	~ 34,00 x 31,00 m

Die Beckenausführung und die Gestaltung resultiert aus der örtlichen Situation und den begrenzten Platzverhältnissen mit dem Ziel einer optimalen Sonneneinstrahlung auf die Filterfläche zu erzielen.

Durch die hochliegende Köpenicker Str. und der geplanten TVO-Straßenverbindung wird das tiefliegende Becken auf der Nordseite verschattet. Daher wird das Becken von Nord nach Süden ausgerichtet.

Die Ost-, West- und Südseite werden mit einer geböschten Beckenkonstruktion 1:3 ausgeführt, um eine Verschattung durch senkrechte Beckenwände zu vermeiden bzw. eine optimale Sonneneinstrahlung auf die Filterfläche bzw. auf das Schilf zu gewährleisten.

- senkrechte Beckenwand bis zur geplanten Geländeoberkante auf der Nordseite;
- geböschte Längs- und Stirnseite mit einer Neigung 1:3 auf der Ost-, Süd- und Westseite.

Der Grundwasserstand beträgt 32,00 mNHN. Die Bauwerkssohle ist in einer Höhe von ~ 31,15 mNHN vorgesehen. Es ergibt sich eine Tiefenlage bzw. die Gründungstiefe unterhalb des Grundwasserstandes. Zur Auftriebssicherung werden die Beckensohle und die aufgehenden Seitenwände aus Stahlbeton errichtet. Die Dimensionierung der Bauwerksstärke ergibt sich aus

der Auftriebssicherheit. Die Stahlbetonkonstruktion wird aus WU-Beton errichtet und dient zugleich als Beckenabdichtung.

Oberhalb des zu erwartenden höchsten Grundwasserstandes (zeHGW) wird die geböschte Beckenseite mit einer Kunststoffdichtungsbahn gemäß DWA-M 176 abgedichtet.

Geplante Geländeoberkante:	+35,70 m NHN
Gründungssohle, Becken:	+31,15 m NHN
Bemessungswasserstand:	+32,00 m NHN
zeHGW:	+34,10 m NHN

Die bauliche Errichtung der Beckenkonstruktion erfolgt in einer Baugrube. Der Baugrubenverbau wird als quasi wasserdichter Trog ausgeführt. Das vorläufige Baugrubenkonzept sieht

- ein Baugrubenumschließung mittels Spundwandverbau mit Rückverankerung vor,
- für die horizontale Abdichtung gegen das anstehende Grundwasser wird eine tiefliegende HDI-Sohle ausgeführt.

Das Baugrubenkonzept mit den getroffenen Annahmen sind mit den Ergebnissen der Baugrundgutachtes abzugleichen und die Machbarkeit zu überprüfen.

### **RBf 3, Retentionsbodenfilter**

Das projektbezogene Entwässerungskonzept für die Straßenentwässerung sieht parallel zur bestehenden zweigleisigen Bahntrasse (BAR) und der geplanten Tangentialverbindung bei Bau-km 4+070,000 einen weiteren Retentionsbodenfilter vor.

Die Beckenkonstruktion berücksichtigen die geplanten Vorortsituation, die Platzverhältnisse zwischen dem geplanten öffentlichen Straßenweg (Balzerweg und Bahnweg), die abgestimmte Baufeldgrenze und die zukünftige Straßenverbindung der TVO. Dies betrifft insbesondere die vorgegebene Baufeldfläche mit der Grundstücksgeometrie. Die vorgegebene Grundstücksfläche hat eine Trapezform mit einer oberen Breite von über 50 m, die sich über eine Seitenlänge von etwa 200 m auf eine Breite von 10 m reduziert.

Die Beckenkonstruktion wird als Trog ausgeführt:

- senkrechte Beckenwand bis zur geplanten Geländeoberkante auf der West-, Nord- und Ostseite,
- geböschte Stirnseite mit einer Neigung von 1:3 auf der Südseite.

Die südliche Beckenseite wird geböscht mit einer Neigung von 1:3 ausgeführt. Dies dient dazu, die Sonneneinstrahlung auf die Filterfläche bzw. auf das Schilf zu verbessern.

Aus bautechnologischen und wirtschaftlichen Gründen wurde das oberhalb der notwendigen Filterfläche von 495 m<sup>2</sup> benötigte Speichervolumen von insgesamt 1.824 m<sup>3</sup> sowohl direkt über dem Filter selbst (RBf) als auch seitlich daneben als eine Erweiterung (RRB) vorgesehen.

Das RRB ist oberhalb des zu erwartenden höchsten Grundwasserstandes angeordnet. Der Übergang zwischen den beiden Becken wird bei 35,90 m NHN festgelegt. Daraus resultiert eine Beckentiefe von 70 cm. Die bauliche Umsetzung erfolgt in einer offenen Baugrube und die Abdichtung erfolgt mittels einer Kunststoff-Dichtungsbahn.

Der Auslauf- und Messschacht mit der technischen Ausrüstung werden außerhalb des Beckens angeordnet und als geschlossenes Schachtbauwerk ausgeführt. Alle Betriebseinrichtungen und

Bauwerke zum Retentionsbodenfilter befinden sich innerhalb des eingezäunten Betriebsgeländes.

Das gesammelte, zurückgehaltene und anschließend gedrosselte Oberflächenwasser aus dem RBF wird mit einem Drosselabfluss von 16 l/s in die Vorflut zugeleitet. Als Vorflut dient der Fluss „Wuhle“.

Volumen, erforderl. für $n = 0,2$	1.824 m <sup>3</sup>
Volumen, Vollstau:	1.850 m <sup>3</sup>
Volumen, RBF	~ 1.684 m <sup>3</sup>
Volumen, RRB:	~ 165 m <sup>3</sup>
Stauhöhe bei erf. Volumen:	~ 2,6 m
Fläche des Betriebsgelände, eingezäunt:	ca. 1.200 m <sup>2</sup>
Filterfläche:	495 m <sup>2</sup>
Filter, Abmaße:	22,20 x 24,00 / 22,00 m
Beckenabmaße:	~ 53,30 x 27,00m

Der zu erwartende höchste Grundwasserstand beträgt 35,40 mNHN. Die Rohrsohle vom Zulauf auf den Bodenfilter ist in einer Höhe von 34,33 mNHN vorgesehen. Mit dem Filteraufbau ergibt sich eine Tiefenlage bzw. Gründungstiefe unterhalb des Grundwasserstandes. Zur Auftriebssicherung wird die Beckensohle und die aufgehenden Seitenwände aus Stahlbeton errichtet. Die Dimensionierung der Bauwerksstärke ergibt sich aus der Auftriebssicherheit. Die Stahlbetonkonstruktion wird aus WU-Beton errichtet und dient zugleich als Beckenabdichtung.

geplante Geländeoberkante:	+36,60 m NHN
Gründungsohle, Becken:	+32,05 m NHN
Bemessungswasserstand:	+33,50 m NHN
zeHGW:	+35,40 m NHN

Die bauliche Errichtung der Beckenkonstruktion erfolgt in einer Baugrube. Der Baugrubenverbau wird als quasi wasserdichter Trog ausgeführt. Das vorläufige Baugrubenkonzept sieht

- eine Baugrubenumschließung mittels Spundwandverbau mit Rückverankerung vor
- für die horizontale Abdichtung gegen das anstehende Grundwasser wird eine tiefliegende HDI-Sohle ausgeführt.

Das Baugrubenkonzept mit den getroffenen Annahmen sind mit den Ergebnissen der Baugrundgutachtes abzugleichen und die Machbarkeit zu überprüfen.

#### 4.7.5.2 Speicherbecken mit Pumpwerk

Die Speicherbecken mit Pumpwerk dienen zur Entlastung der Schmutz-/Regenwasserkanälen bei heftigen Regenfällen. Das eingeleitete Oberflächenwasser in das Speicherbecken wird gedrosselt in die Kanalisation oder in die Vorflut abgegeben. Die Mengen eines Starkregensereignisses wird im Beckenspeicher gepuffert. Die Speicherbecken fungieren als unterirdisches Regenrückhaltebecken.

Zum Betreiben des Regenrückhaltebeckens mit Pumpwerk sind folgende technische Ausrüstungen notwendig:

- Spülklappe zur Reinigung der Beckensohle mit Füllstandmessung, Hydraulikstation, Schaltschrank mit Automatisierungstechnik,
- Pumpenstation zur Drosselabgabe,
- Durchflussmessung mittels MID zur Erfassung des geförderten Volumenstromes,
- Belüftungseinrichtung zur Bewitterung.

#### Pumpenstation zur Drosselabgabe

Die geplante Pumpstation besteht aus zwei Tauchmotorpumpen als vertikales, überflutbares Blockaggregat in Nassaufstellung. Eine der beiden Pumpen dient zur Redundanz. Die Pumpenanlage fördert das Regen- bzw. Oberflächenwasser aus dem Rückhaltebecken über die Abwasserdruckleitung in die Vorflut.

Die Pumpen werden durch den Füllstand des Pumpensumpfes gesteuert. Die Steuerung der Pumpen erfolgt durch Ultraschall- oder Drucksensor.

#### MID-Schacht

Die Abwasserdruckleitung hinter der Pumpstation bindet in einem separaten MID-Schacht ein. Über den MID-Schacht erfolgt die Durchflussmessung zur Pumpensteuerung und zur Erfassung des geförderten Volumenstromes.

Der MID-Schacht wird als auftriebssicherer und befahrbarer (Klasse D) PE-Fertigteilschacht DN 1000 ausgeführt.

Er erhält eine Stahlbetondecke, die etwas oberhalb des Geländes liegt. Der Einstieg in den MID-Schacht erfolgt über eine Einstiegsöffnung und Leiter. In dem Schacht kann das MID gewartet werden.

#### **Speicherbecken I mit Pumpwerk „Rudolf-Rühl-Allee“**

Das projektbezogene Entwässerungskonzept sieht die Anordnung eines unterirdischen Speicherbeckens mit Pumpwerk am Tiefpunkt zwischen RBF 1 und RBF 2 an der neu trassierten Straßenverbindung bei Bau-km 1+220,000 vor.

Das Speicherbecken mit Pumpwerk wird als unterirdisches Regenrückhalten ausgebildet. Das erforderliche Speichervolumen beträgt gemäß Entwässerungskonzept 310 m<sup>3</sup>. Das gesammelte und zurückgehaltene Oberflächenwasser wird mit einem Drosselabfluss von 8 l/s in die Vorflut zugeleitet.

Der Bauwerksentwurf sieht für das Speicherbecken ein Stahlbetonbauwerk vor. Die geometrischen Bauwerksabmessungen resultieren aus dem erforderlichen Speichervolumen und der Dimensionierung sowie Spülleistung der Spülklappe zur Bewirtschaftung der Anlage.

Speichervolumen, erforderl. für $n = 0,1$	310 m <sup>3</sup>
Stauhöhe bei erf. Volumen:	2,25 m
Fläche des Betriebsgelände, eingezäunt:	ca. 700 m <sup>2</sup>
Bauwerksabmaße:	28,00 x 7,00 m

Der zu erwartende höchste Grundwasserstand (zeHGW) beträgt 33,90 mNHN. Die Rohrsohle vom Zulauf in das Speicherbecken ist in einer Höhe von 33,20 mNHN vorgesehen. Es ergibt sich eine Tiefenlage bzw. die Gründungstiefe unterhalb des Grundwasserstandes.

Zur Abdichtung gegen das drückende Wasser – zum einem aus dem Grundwasser und zum anderem aus dem zwischengespeicherten Oberflächenwasser im Speicher – erfolgt die gesamte Bauwerkskonstruktion aus wasserundurchlässigem Beton (WU-Beton).

geplante Geländeoberkante:	+35,30 m NHN
Gründungssohle, Konstruktion:	+30,70 m NHN
Bemessungswasserstand:	+32,00 m NHN
zeHGW:	+33,90 m NHN

Das unterirdische Speicherbecken ist in einer Baugrube zu errichten.

Das vorläufige Konzept sieht auf Grund der Gründungssohle im Grundwasser und der beschränkten Platzverhältnisse die Baugrube für das Speicherbecken eine wasserdichten Spundwandverbau oder überschnittenen Bohrpfehlwänden mit einer Baugrubenaussteifung vor. Als horizontales Dichtelement wird eine Unterwasserbetonsohle ausgeführt.

Dies dient gleichzeitig als Bauwerksgründung und zur Realisierung der Auftriebssicherheit.

Mit den Ergebnissen aus dem Baugrundgutachten und den ermittelten Grundwasserständen ist die Auftriebssicherheit, die Baugrubensohle sowie der Baugrubenverbau nachzuweisen.

### **Speicherbecken II mit Pumpwerk „Lauchhammerstraße“**

Das projektbezogene Entwässerungskonzept sieht die Anordnung eines unterirdischen Speicherbeckens an der neu trassierten Straßenverbindung bei Bau-km 4+840 vor. Im Bereich der Eisenbahnüberführung EÜ2 ist zusätzlich zur TVO-Straßenentwässerung der Trog zu entwässern.

Das erforderliche Speichervolumen beträgt gemäß Entwässerungskonzept 980 m<sup>3</sup>. Es setzt sich aus 700 m<sup>3</sup> für die TVO-Entwässerung und 280 m<sup>3</sup> für die Trogentwässerung zusammen.

Das gesammelte und zurückgehaltene Oberflächenwasser wird mit einem Drosselabfluss von 12 l/s in die Vorflut zugeleitet.

Speichervolumen, erforderl. für $n = 0,1$	980 m <sup>3</sup>
Stauhöhe bei erf. Volumen:	~ 1,90 m
Fläche des Betriebsgelände, eingezäunt:	ca. 1.315 m <sup>2</sup>
Bauwerksabmaße:	36,00 x 19,00 m

Der zu erwartende höchste Grundwasserstand (zeHGW) beträgt 35,90 mNHN. Die Rohrsohle vom Zulauf in das Speicherbecken ist in einer Höhe von 33,58 mNHN vorgesehen. Es ergibt sich eine Tiefenlage bzw. die Gründungstiefe unterhalb des Grundwasserstandes.

Zur Abdichtung gegen das drückende Wasser – zum einem aus dem Grundwasser und zum anderem aus dem zwischengespeicherten Oberflächenwasser im Speicher – erfolgt die gesamte Bauwerkskonstruktion aus wasserundurchlässigem Beton (WU-Beton).

geplante Geländeoberkante:	+37,00 m NHN
Gründungssohle, Konstruktion:	+30,78 m NHN
Bemessungswasserstand:	+34,00 m NHN
zeHGW:	+35,90 m NHN

Das unterirdische Speicherbecken ist in einer Baugrube zu errichten.

Das vorläufige Konzept sieht auf Grund der Gründungssohle im Grundwasser und der enormen Abmessungen des Bauwerks einen Baugrubenverbau mittels überschnittener Bohrpfahlwand mit einer Baugrubenaussteifung vor. Als horizontales Dichtelement wird eine Unterwasserbetonsohle ausgeführt.

Dies dient gleichzeitig als Bauwerksgründung und zur Realisierung der Auftriebssicherheit.

#### Baugrubenkonzept

Aufgrund der Abmessungen der Bauwerkskonstruktion sowie der daraus resultierenden Größe der Baugrube, ist im Rahmen der Planung eine abschnittsweise Herstellung der Speicherbeckens festgelegt worden. Es ist eine Baugrubenherstellung in zwei Abschnitten vorgesehen.

Die Herstellung des Abschnittes I erfolgt aus:

- rückverankerte Unterwasserbetonsohle nach statischen Erfordernissen,
- überschnittene Bohrpfahlwand,
- Steifenlage.

Anschließend erfolgt die teilweise Herstellung des Speicherbeckens innerhalb der ausgebildeten Baugrube. Bestehend aus:

- Bodenplatte,
- Wände,
- Stützenreihe,
- Deckenplatte.

Analog dem Abschnitt I wird der Abschnitt II hergestellt. Innerhalb des Abschnittes II erfolgt ebenso die Ausbildung des zweiten Abschnittes des Speicherbeckens mit Pumpwerk.

Nach Fertigstellung des Abschnittes II wird die mittlere Trennwand (überschnittene Bohrpfahlwand) der Baugrube zurückgebaut. Parallel zum Rückbau der Baugrubenaussteifung erfolgt der Einbau der neuen Steifenlage. Abschließend erfolgt der Lückenschluss des Speicherbeckens und der Rückbau der Baugrubenversteifung.

Mit den Ergebnissen aus dem Baugrundgutachten und den ermittelten Grundwasserständen ist die Auftriebssicherheit, die Baugrubensohle sowie der Baugrubenverbau nachzuweisen.

**Speicherbecken III mit Pumpwerk „Alt-Friedrichsfelde“**

Das projektbezogene Entwässerungskonzept sieht die Anordnung eines unterirdischen Speicherbeckens an der neu trassierten Straßenverbindung bei Bau-km 6+500 m vor.

Das Speicherbecken dient dazu, den Straßenabschnitt zwischen der Straßenüberführung SÜ 4 (TVO-km 5 + 560) und Eisenbahnüberführung EÜ (TVO-km 6 + 533) zu entwässern.

Das Speicherbecken mit Pumpwerk wird als unterirdisches Regenrückhalten ausgebildet. Das erforderliche Speichervolumen beträgt gemäß Entwässerungskonzept 175 m<sup>3</sup>. Das gesammelte und zurückgehaltene Oberflächenwasser wird mit einem Drosselabfluss von 8 l/s in die Vorflut zugeleitet.

Der Bauwerksentwurf sieht für das Speicherbecken ein Stahlbetonbauwerk vor. Die geometrischen Bauwerksabmessungen resultieren aus dem erforderlichen Speichervolumen und der Dimensionierung sowie Spülleistung der Spülklappe zur Bewirtschaftung der Anlage.

Speichervolumen, erforderl. für $n = 0,1$	175 m <sup>3</sup>
Stauhöhe bei erf. Volumen:	~ 1,80 m
Fläche des Betriebsgelände, eingezäunt:	ca. 1.245 m <sup>2</sup>
Bauwerksabmaße:	~ 28,00 x 6,00 m

Die Rohrsohle vom Zulauf in das Speicherbecken ist in einer Höhe von 35,67 mNHN vorgesehen. Es ergibt sich eine Tiefenlage bzw. die Gründungstiefe unterhalb des Grundwasserstandes. Zur Auftriebssicherung werden die Beckensohle und die aufgehenden Seitenwände aus Stahlbeton errichtet. Die Dimensionierung der Bauwerksstärke ergibt sich aus der Auftriebssicherheit. Die Stahlbetonkonstruktion wird aus WU-Beton errichtet und dient zugleich als Beckenabdichtung.

geplante Geländeoberkante:	+46,00 m NHN
Gründungsohle, Konstruktion:	+33,17 m NHN
Bemessungswasserstand:	+36,00 m NHN

Das unterirdische Speicherbecken ist in einer Baugrube zu errichten.

Das vorläufige Baugrubenkonzept sieht vor, dass die Baugrubenumschließung mittels Schlitzwand mit einer Gesamtlänge über 30,0 m vor.

Als horizontales Dichtelement und aufgrund der Einbindetiefe in das Grundwasser wird eine Unterwasserbetonsohle ausgeführt. Dies dient gleichzeitig als Bauwerksgründung und zur Realisierung der Auftriebssicherheit. Für diese wird eine 2,50 m starke Baugrubensohle aus Beton vorläufig als ausreichend eingeschätzt. Mit den Ergebnissen aus dem Baugrundgutachten und den ermittelten Grundwasserständen ist die Auftriebssicherheit, die Baugrubensohle sowie der Baugrubenverbau nachzuweisen.

**Speicherbecken IV mit Pumpwerk „Trogentwässerung B 1/B 5“**

Das projektbezogene Entwässerungskonzept sieht die Anordnung eines unterirdischen Speicherbeckens unterhalb der neu trassierten Straßenverbindung bei Bau-km 6+720 vor. Das Speicherbecken mit Pumpwerk dient dazu die erforderliche Entwässerungssicherheit der Straßenentwässerung im Kreuzungsbereich mit der Bundesstraße B1/ B5 zu gewährleisten.

Das Speicherbecken mit Pumpwerk wird als unterirdisches Regenrückhalten ausgebildet. Das erforderliche Speichervolumen beträgt gemäß Entwässerungskonzept 300 m<sup>3</sup>. Das gesammelte und zurückgehaltene Oberflächenwasser wird mit einem Drosselabfluss von 8 l/s in die Vorflut zugeleitet.

Speichervolumen, erforderl. für $n = 0,1$	300 m <sup>3</sup>
Stauhöhe bei erf. Volumen:	1,85 m
Fläche des Betriebsgelände, eingezäunt:	ca. 640 m <sup>2</sup>
Bauwerksabmaße:	~ 24,00 x 10,00 m

Der Bauwerksentwurf sieht für das Speicherbecken ein Stahlbetonbauwerk vor.

Der zu erwartende höchste Grundwasserstand (zeHGW) beträgt 36,90 mNHN. Die Rohrsohle vom Zulauf in das Speicherbecken ist in einer Höhe von 33,18 mNHN vorgesehen. Es ergibt sich eine Tiefenlage bzw. die Gründungstiefe unterhalb des Grundwasserstandes. Zur Auftriebssicherung werden die Beckensohle und die aufgehenden Seitenwände aus Stahlbeton errichtet. Die Dimensionierung der Bauwerksstärke ergibt sich aus der Auftriebssicherheit. Die Stahlbetonkonstruktion wird aus WU-Beton errichtet und dient zugleich als Beckenabdichtung.

Geplante Geländeoberkante:	+42,80 m NHN
Gründungssohle, Konstruktion:	+30,40 m NHN
Bemessungswasserstand:	+35,50 m NHN
zeHGW:	+36,90 m NHN

Die Baugrubenwände sind so angelegt, dass sie die Höhendifferenz zwischen Geländeoberkante (GOK) und Gründungssohle abstützen. Für das PW IV eine Baugrubenumschließung mittels Schlitzwand mit einer Gesamtlänge rund 19,0 m eingeschätzt. Dies ist auf die Höhenlage der Geländeoberkante sowie der Tiefenlage der Gründungssohle zurückzuführen.

Mit dem Ergebnis des Baugrundgutachtens ist der Baugrubenverbau sowie die Aussteifung abzustimmen.

**4.7.6 Stützwände  $\leq 1,5$  m**

Bauwerk	Bauwerksbezeichnung	Bau-km	Länge	Höhe
STW Arnfriedweg	Stützwand im Zuge der TVO am Gebäude Arnfriedweg Nr. 6	3+499,0	60 m	$\leq 1,50$ m
STW Haydnstraße	Stützwand im Zuge der der Nebenanlagen der B 1/B 5 an der Wendeanlage Haydnstraße	0+070,0	20 m	$\leq 1,50$ m
STW Gewerbegebiet (B 1/B 5)	Stützwand im Zuge der B 1/B 5 am Gewerbegebiet NW	0+480,0	25 m	$\leq 0,70$ m
STW Gewerbegebiet (TVO)	Stützwand im Zuge der TVO am Gewerbegebiet NW	7+050,0	100,00	$\leq 1,10$

Tabelle 8: Vorgesehene Stützwände  $\leq 1,5$  m

Für die Herstellung der TVO werden insgesamt vier Stützwände mit Höhen bis 1,50 m hergestellt. Die Stützwände werden zur Abfangung der Verkehrsanlagen (inkl. Nebenanlagen) zu den benachbarten Grundstücken notwendig.

Für die Abfangung der Höhenunterschiede werden flach gegründete Winkelstützwände vorgesehen. Die Flachgründung ist aus technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht einer Tiefgründung vorzuziehen. Auf den Wandköpfen werden Geländer nach den Anforderungen der ZTV-ING angeordnet.

Es sind keine besonderen Gestaltungsvorgaben und architektonischen Prinzipien zu berücksichtigen. Die Betonoberflächen werden in Sichtbetonqualität ausgeführt. Die Stahlbauteile (z.B. Geländer) werden farblich gestaltet.

**4.7.7 Ersatzloser Rückbau vorhandener Ingenieurbauten****4.7.7.1 FÜ Bf Wuhlheide (SÜ 2)**

Im Zuge der Herstellung der neuen Zuwegung zwischen dem S-Bf Wuhlheide an der SÜ 2 wird die vorhandene FÜ der DB AG zwischen Bf Wuhlheide und dem Haltepunkt der Parkeisenbahn zurückgebaut.

Die überdachte Stahlkonstruktion überführt das Richtungsgleis der S-Bahnstrecke 6004 sowie beide Gleise der Fernbahnstrecke 6153 der DB Netz AG. Die Zuwegung zur FÜ erfolgt sowohl vom Bahnstig auf der Seite des Bf Wuhlheide als auch auf der Seite der Berliner Parkeisenbahn nicht barrierefrei mittels je drei Treppenläufen ( $b \approx 5,0$  m). Im Jahr 2011 wurde eine grundlegende Instandsetzung des Bauwerkes durchgeführt. Die grundlegende Konstruktion wurde dabei jedoch nicht verändert.

Die Gründung erfolgt über je vier stählerne Stützen mit Querstreben (dreidimensionales Vierendeeltragwerk) als Flachgründung in Stahlbetonbauweise an beiden Enden der FÜ. Die Treppenläufe besitzen jeweils noch eine weitere flach gegründete Achse mit zwei Stahlstützen und Stahlbetonfundament.

#### 4.7.7.2 PU Fußgängertunnel Schackelsterstraße (SÜ 3)

##### Beschreibung

Im Zuge der Herstellung der SÜ 3 erfolgt der vollständige Rückbau der vorhandenen Personenunterführung (PU) der DB AG südlich des neuen Brückenbauwerkes (Bau-km 5+291,304). Die PU ist bei der DB AG als „Fußgängertunnel Schackelsterstraße“ gelistet und führt einen vorhandenen Geh- und Radweg unter dem noch vorhandenen Bahndamm der stillgelegten Strecke „Bahnhofsgleise Rbf Wuhlheide“ hindurch.

Die PU besteht aus zwei separaten Bauwerken. Das östliche Teilbauwerk unter dem Bahndamm des BAR bleibt von der Maßnahme unberührt. Die PU ist als massiver Vollrahmen in Fertigteileweise ausgeführt. Das rückzubauende westliche Teilbauwerk besteht aus 16 Fertigteilen mit einer Länge von je 2,00 m. Jedes Fertigteil ist durch eine 2 cm dicke Raumfuge voneinander getrennt. Zuzüglich der Bauwerksabschlüsse ergibt sich eine Gesamtlänge des zurückzubauenden westlichen Teilbauwerkes von 32,55 m.

Der Rückbau der Anlage erfolgt inkl. aller vorhandener Ausstattung (inkl. Beleuchtung). Der Geh- und Radweg wird verschwenkt und in Endlage neben der U-Bahn unter dem Bauwerk SÜ 3 durchgeführt.

#### 4.7.7.3 Widerlager (SÜ 3)

##### Beschreibung

Im Zuge der Herstellung der SÜ 3 ist zur Herstellung der Gründungen des neuen Brückenbauwerkes der Teilrückbau der vorhandenen Bestandswiderlager des Kreuzungsbauwerkes (KrBw) Vnk – Vbf Wuhlheide notwendig.

Der Überbau der ehemaligen Eisenbahnüberführung der DB AG ist im Bestand bereits zurückgebaut. Direkt durch die Maßnahme betroffen sind die östlichen Flügelwände beider Widerlager. Die beiden Flügelwände mit Ansichtshöhen  $\leq 7,60$  m sollen vollständig (inkl. Gründung) zurückgebaut werden. Sie sind konstruktiv von den anderen Bauteilen des Widerlagers entkopelt (Fuge). Dadurch können die nicht durch die Maßnahme betroffene Bauteile der noch vorhandenen Widerlager im Bestand erhalten bleiben.

Die durch den Teilrückbau vorhandenen Auswirkungen auf Anlagen Dritter (BVG) sind innerhalb der Beschreibung der SÜ 3 berücksichtig.

#### 4.7.7.4 Märkische-Allee-Brücke (BW 2M)

Im Zuge der Umsetzung des Knotenpunktes zwischen der TVO und B 1/B 5 wird der Rückbau der bestehenden Märkischen-Allee-Brücke als Teilbauwerk BW 2M bezeichnet.

##### Beschreibung

Das vorhandene Bauwerk der Märkischen-Allee-Brücke wurde im Jahr 1979 errichtet. Das 2-Feld-Bauwerk besteht aus zwei getrennten Überbauten und überführt im Bestand die Märkische Allee über die B 1/B 5. Der Überbau besteht aus BT 70 N und BT 70 RA Spannbeton-Fertigteilträgern und wurde entsprechend den Technischen Normen, Gütevorschriften und Lieferbedingungen (TGL) hergestellt.

Die Gründung der Endauflager besteht aus jeweils zwei flach gegründeten Kastenwiderlagen. Analog den Überbauten sind die Widerlager durch Raumfugen getrennt und in zwei Teilbauwerken ausgebildet. Die Mittelstützen sind für jedes Teilbauwerk getrennt als Pfeilerwände mit Bohrpfählen tief gegründet.

Der Rückbau des Bauwerkes verläuft in mehreren Bauphasen. Hierfür wird zuerst der westliche Überbau mit den zugehörigen Unterbauten zurückgebaut. In diesem Zustand wird das östliche

Teilbauwerk weiterhin genutzt. Nach Umverlegung des bauzeitlichen Verkehrs auf das neue Kreuzungsbauwerk (BW 2B) wird das zweite Teilbauwerk vollständig abgebrochen.

#### 4.8 Lärmschutzanlagen

Im Zuge des Weiterbaus der TVO werden folgende Lärmschutzwände errichtet:

Bezeichnung	von Bau-km	bis Bau-km	Länge	Höhe	straßenseitig	straßen-abgewandt
LA 01	2+944	3+004	60 m	2,0 m ü. Gradiente	nicht reflexionsmindernd	nicht reflexionsmindernd
	3+004	3+284	280 m	1,5 m ü. Gradiente		
	3+284	3+395	111 m	2,0 m ü. Gradiente		
	3+395	3+566	170 m	2,5 m ü. Gradiente		
	3+566	3+854	290 m	1,5 m ü. Gradiente		
LA 02	3+891	3+896	5 m	2,0 – 2,5 m ü. Gradiente	nicht reflexionsmindernd	nicht reflexionsmindernd
	3+896	3+986	90m	2,5 m ü. Gradiente		
	3+986	4+076	90 m	2,0 m ü. Gradiente		
	4+076	4+209	135 m	3,0 m ü. Gradiente		
	4+209	4+219	10 m	3,0 – 2,0 m ü. Gradiente		
LA 03	4+366	4+376	10 m	2,0 – 3,0 m ü. Gradiente	reflexionsmindernd	reflexionsmindernd
	4+376	4+496	120 m	3,0 m ü. Gradiente		
	4+496	4+566	70 m	2,0 m ü. Gradiente		
	4+566	4+576	10 m	2,0 – 4,0 m ü. Gradiente		
	4+576	4+656	80 m	4,0 m ü. Gradiente		
	4+656	4+676	20 m	4,0 – 2,0 m ü. Gradiente		
LA 04	4+717	4+737	20 m	2,0 – 4,0 m ü. Gradiente	stark reflexionsmindernd	reflexionsmindernd
	4+737	4+826	100 m	4,0 m ü. Trogwand		
	4+826	4+840	15 m	4,0 – 2,0 m Trogwand		
	4+840	4+855	15 m	2,0 m ü. Trogwand		
LA 05	4+633	4+648	15 m	2,0 – 4,5 m ü. Gradiente	stark reflexionsmindernd	reflexionsmindernd
	4+648	4+717	65 m	4,5 m ü. Gradiente		
	4+717	4+731	15 m	4,5 – 2,0 m ü. Gradiente		
LA 06	29+371	29+441	70 m	2,0 m ü. OK Schiene	stark reflexionsmindernd	stark reflexionsmindernd
	29+441	29+451	10 m	2,0 – 3,0 m ü. OK Schiene		
	29+451	29+611*	150 m	3,0 m ü. OK Schiene		

Bezeichnung	von Bau-km	bis Bau-km	Länge	Höhe	straßenseitig	straßen-abgewandt
	29+611*	29+621*	10 m	3,0 – 2,0 m ü. OK Schiene		
	29+621*	29+681*	60 m	2,0 m ü. OK Schiene		
<i>Bauzeitliche Umfahrung Knoten B 1 / B 5</i>	<i>0+235</i>	<i>0+490</i>	<i>270 m</i>	<i>2,0 m ü. Gradiente</i>	<i>reflexionsmindernd</i>	<i>reflexionsmindernd</i>

Tabelle 9: Vorgesehene Lärmschutzwände

\* - Berücksichtigung Kilometrierungssprung 29,5+90,19 / 29,6+00,00 (Fehllänge 9,81 m)

Im Zuge des Baus der EÜ 2 sind Unterschottermatten für den Bereich der geplanten Brücke sowie Schienenstegdämpfer für den gesamten Eingriffsbereich der EÜ 2 als aktive Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen.

Für den Verkehrszug der TVO ist vom südlichen Bauanfang bis zum nördlichen Bauende eine Straßendeckschicht mit einer Korrektur von -3,9 / -0,9 dB entsprechend der Tabelle 4a der RLS-19 geplant. Damit ist gegenüber einer Standarddeckschicht die Verringerung der Emissionen und damit auch die Verringerung der Immissionen möglich.

## 4.9 Öffentliche Verkehrsanlagen

### 4.9.1 Busverkehr

Der öffentliche Personennahverkehr (Bus) wird über die Fahrbahnen der TVO gewährleistet, eine gesonderte Verkehrsführung wird nicht vorgesehen. Im Streckenverlauf der TVO werden Bushaltestellen (in der Regel 28,00 m x 3,65 m) am Fahrbahnrand angelegt. An den Bushaltestellen wird ein erhöhter Bordauftritt vorgesehen. Die Haltestellen werden barrierefrei ausgebaut.

### 4.9.2 TRAM-Anlagen

Die in der Straße „An der Wuhlheide“ vorhandenen Anlagen der Straßenbahn sind infolge der Neugestaltung des Knotenpunktes 1 anzupassen.

Die bisher im Mittelstreifen verlaufenden Gleise werden geringfügig nach Norden verschoben und verbleiben weiterhin im besonderen Bahnkörper. Der Umbaubereich erstreckt sich von der Zufahrt zum FEZ im Westen bis zu der ebenfalls geringfügig anzupassenden vorhandenen Straßenbahnhaltestelle im Osten. Die im Mittelstreifen verlaufenden Gleise sind als NBS-Grüngleis vorgesehen. Die Gleise im Knotenpunktbereich werden straßenbündig verlegt.

Die Warteflächen der Haltestelle werden den heutigen Anforderungen entsprechend auf die erforderliche Länge von 62 m verlängert und dabei in Richtung Köpenick um ca. 12 m verschoben.

Im Zuge des Gleis- und Haltestellenumbaus sind die elektrotechnischen Anlagen, Gleisentwässerungen und die Haltestellenausstattung anzupassen.

#### 4.10 Leitungen

Da mit dem Neubau der TVO sowohl vorhandene Straßen als auch unbebaute Flächen betroffen sind, variiert der Umfang vorhandener Leitung sehr stark.

Der öffentliche Straßenraum der Straße „An der Wuhlheide“ ist bereits dicht belegt, während der öffentliche Straßenraum der Köpenicker Straße weniger dicht belegt ist. Im Bereich der Straße Alt-Biesdorf B 1/B 5 ist im gesamten Baubereich (insbesondere südlich der vorhandenen Bundesstraße) ein sehr umfangreicher und vielfältiger Leitungsbestand vorhanden.

In den bisher nicht genutzten Abschnitten, z.B. zwischen der Köpenicker Straße und der Bebauung im Raum Biesdorf Süd, kreuzen gelegentlich Versorgungsleitungen die Neubautrasse der TVO.

Bei angrenzender Bebauung werden die für die Erschließung dieser Gebiete regelmäßig vorkommenden Anlagen der Infrastruktur betroffen.

Im Baubereich sind Anlagen von folgenden Versorgungsunternehmen vorhanden:

- Berliner Wasserbetriebe,
- NBB Netzgesellschaft Berlin-Brandenburg mbH & Co.KG,
- Deutsche Telekom Technik GmbH,
- Vodafone Kabel Deutschland GmbH,
- Vodafone /Arcor GmbH,
- 1&1 Versatel Deutschland GmbH,
- Alliander Stadtlicht GmbH,
- IT-Dienstleistungszentrum Berlin,
- Stromnetz Berlin GmbH,
- 50Hertz Transmission GmbH.

Der vorhandene Anlagenbestand wird in unterschiedlichem Umfang betroffen.

Zusätzlich sind durch das Bauvorhaben Anlagen der technischen Ausrüstung der bereits angeführten Bahnstrecken der DB AG und der BVG betroffen.

Auf der Grundlage getroffener Abstimmungen zur Art des Eingriffs, zum zukünftigen Nutzungsbedarf und von Anforderungen aus der Betriebs- und Versorgungssicherheit wurden Maßnahmen zur Sicherung, Rückbau oder Umverlegung der betroffenen Leitungen ermittelt und ausgewiesen.

Die Ergebnisse sind in der Unterlage 16.1 – Raumverteilungsplan dargestellt. Diese Unterlage gibt den Überblick der notwendigen Maßnahmen.

Die konkreten Regelungen (Veranlassung, Bauträger und Kostenregelungen) zu jedem Eingriff in den Leitungsbestand sind in Unterlage 11 – Regelungsverzeichnis erfasst.

Von den Versorgungsunternehmen wurde Bedarf für die Einordnung neuer Anlagen im Zuge des Bauvorhabens angemeldet. In der Trasse der TVO wurde daher eine Sammeltrasse für die potentielle Nutzung im Bereich des Gehweges an der TVO über die gesamte Länge vorgesehen. Diese Vorhaltetrasse ist ebenfalls in Unterlage 16.1 enthalten.

Die Mitführung in den Straßenüberführungen wurde dabei berücksichtigt.

Die Realisierung der neu hinzukommenden Anlagen wird in den bauvorbereitenden Planungsphasen und während der Bauausführung von den einzelnen Versorgern zu koordinieren sein.

Angaben zur zeitlichen Einordnung im Kontext des Gesamtvorhabens erfolgen in Punkt 9 – Durchführung der Baumaßnahme.

#### 4.11 Baugrund/Erdarbeiten

Als Grundlage für die Planungen zum Weiterbau der TVO wurden umfangreiche Baugrunduntersuchungen vorgenommen. Die jeweiligen Aufschlüsse und deren Auswertung sind in den nachfolgend aufgeführten Baugrundgutachten zusammengefasst worden.

Titel	Revision	Erstelldatum
Untersuchungsbericht Prüf.-Nr.: 2.0004-1.20 der PEBA GmbH		17.02.2020
Untersuchungsbericht Prüf.-Nr.: 21-0016 der PEBA GmbH		31.03.2021
Untersuchungsbericht Prüf.-Nr.: 2.0004-2.20 der PEBA GmbH		26.05.2020
Untersuchungsbericht Prüf.-Nr.: 2.0004-3.20 der PEBA GmbH		29.07.2020
Untersuchungsbericht Prüf.-Nr.: 21-0016.1 der PEBA GmbH		31.05.2021
Untersuchungsbericht Prüf.-Nr.: 21-0016.2 der PEBA GmbH		12.11.2021
für Bauwerk BW 1A-E: BAUWERK 1 (BW 1): „AN DER WUHLHEIDE“ (ÜBERQUERUNG DER STRASSE)	08	13.09.2023
für Bauwerk BW 1F: BAUWERK 1 (BW 1): STÜTZWAND BW 1H RBF	02	22.09.2023
für Bauwerk BW 2A-D: BAUWERK 2 (BW 2): „BAUWERKE KNOTENPUNKT B 1/B 5“	03	22.09.2023
für Bauwerk BW 2E: BAUWERK 2 (BW 2): STÜTZWAND BW 2E	04	22.09.2023
für Bauwerk BW 2F: BAUWERK 2 (BW 2): STÜTZWAND BW 2F	02	22.09.2023
für Bauwerk BW 2G: BAUWERK 2 (BW 2): STÜTZWAND BW 2G	02	22.09.2023
für Bauwerk BW 2H: BAUWERK 2 (BW 2): STÜTZWAND BW 2H	02	22.09.2023
für Bauwerk BW 2I: BAUWERK 2 (BW 2): STÜTZWAND BW 2I	02	22.09.2023
für Bauwerk BW 2J: BAUWERK 2 (BW 2): STÜTZWAND BW 2J	02	22.09.2023
für Bauwerk BW 2K: BAUWERK 2 (BW 2): STÜTZWAND BW 2K	02	22.09.2023
für Bauwerk BW 2L: BAUWERK 2 (BW 2): STÜTZWAND BW 2L	02	22.09.2023
für Bauwerk EÜ 1: EISENBAHNÜBERFÜHRUNG 1 (EÜ 1): DB-STECHE NR. 6149	03	22.09.2023
für Bauwerk EÜ 2: EISENBAHNÜBERFÜHRUNG 2 (EÜ 2) UND TROGKONSTRUKTION: DB-STRECKE NR. 6080 (BAR)	05	16.02.2024
für Bauwerk EÜ 3: EISENBAHNÜBERFÜHRUNG 3 (EÜ 3): DB-STECHE NR. 6070	04	22.09.2023
für Bauwerk EÜ 4: EISENBAHNÜBERFÜHRUNG 4 (EÜ 4): DB-STECHE NR. 6080 (BAR)	03	22.09.2023
für Bauwerk SÜ 1: STRASSENÜBERFÜHRUNG 1 (SÜ 1): „STR. 6148“ (BRÜCKE IM ZUGE DB-STRECKE NR. 6148 ÜBER TVO)	05	22.09.2023
für Bauwerk SÜ 2: STRASSENÜBERFÜHRUNG 2 (SÜ 2): „BF WUHLHEIDE“ (BRÜCKE IM ZUGE DER TVO ÜBER S-BAHN UND DB-STRECKE NR. 6153 (FFO))	04	22.09.2023

Titel	Revision	Erstelldatum
für Bauwerk SÜ 3: STRASSENÜBERFÜHRUNG 3 (SÜ 3): „U 5“ (BRÜCKE IM ZUGE DER TVO ÜBER DIE U-BAHN 5)	04	22.09.2023
für Bauwerk SÜ 4: STRASSENÜBERFÜHRUNG 4 (SÜ 4): STRECKE 6070 (BRÜCKE IM ZUGE DER TVO ÜBER DIE DB STRECKEN 6070)	05	22.09.2023
für Bauwerk STW EÜ 1: STÜTZWAND EÜ 1-SÜ 1	02	22.09.2023
für Bauwerk STW KöStr: STÜTZWAND KÖPENICKER STRASSE	02	22.09.2023
für Bauwerk STW Werkstatt: BAUWERK 2 (BW 2): STÜTZWAND GEBÄUDESCHUTZWERKSTATT	04	22.09.2023
für Bauwerk STW Gebäude Arnfriedweg Nr. 6: STÜTZWAND ARNFRIEDWEG	03	22.09.2023
für Behelfsbrücke Stralsunder Kurve: BEHELFSBRÜCKE SÜ 4 (BB SÜ 4) (BEHELFSBRÜCKE IM ZUGE DER TVO ÜBER DIE DB STRECKE)	01	08.11.2023

Tabelle 10: Übersicht der vorliegenden Baugrundgutachten

Der Baugrund für die Verkehrsanlage der TVO wurde in 6 Gutachten durch die PEBA, Prüfinstitut für Baustoffe GmbH, erkundet und bewertet.

Die geplante Baumaßnahme befindet sich in der Frosteinwirkungszone II.

Im Trassenbereich befinden sich Kampfmittel- und Altlastenflächen.

Der Baugrund für die Strecke lässt sich anhand der Untersuchungen in 3 Teilabschnitte einteilen.

### Teilabschnitt 1 (Bau-km 0+400 bis Bau-km 2+900)

Der Teilabschnitt verläuft überwiegend durch Städtisches Forstgebiet.

Im Untergrund wurden folgende Baugrundschichtungen angetroffen:

- Mutterboden,
- nichtbindige Sande mit maßgeblichen Anteilen an Humus und Wurzeln,
- nichtbindige Sande.

Die durchwurzelten nichtbindigen Sande mit maßgeblichen Anteilen an Humus und Wurzeln sind nicht mit Sicherheit tragfähig und der Frostempfindlichkeitsklasse F2 zuzuordnen. Die darunterliegenden nichtbindigen Sande sind als nicht frostempfindlich (F1) zu beurteilen und nachverdichtbar.

Für den Mutterboden werden die Prüfwerte der BBodSchV eingehalten. Der anstehende Boden unterhalb des Mutterbodens entspricht nach TR LAGA 04 den Zuordnungswerten Z 0 bis Z 2, wobei hier überwiegend Z 1.1 festgestellt wurde. Für Böden bis ca. 10 Vol.-% FB wurden nach TR Boden (2004) Zuordnungswerte Z 1.1 bis Z 2 festgestellt. Die Zuordnungswerte wurden mit den zum Zeitpunkt der Untersuchungen aktuell gültigen Vorschriften ermittelt und dienen als erster Anhaltspunkt für die Beurteilung der Ausbaustoffe. In der nachfolgenden bauvorbereitenden Planung werden erneute Untersuchungen nach den Vorgaben der ErsatzbaustoffV bzw. der aktuellen BBodSchV durchgeführt.

Für die Herstellung der TVO sind die nach der Rodung/Stubbenentfernung und den Bodenaushub aufgelockerten Böden nachzuverdichten. Durch die Gradientenerhöhung ist für das notwendige Dammbauwerk eine Dammaufstandsfläche mit einem geeigneten Verfahren herzustellen.

Grundwasser wurde in einer Tiefe zwischen 2,90 m und 3,90 m während der Aufschlussarbeiten angetroffen. Durch die geplante Gradientenerhöhung im Teilabschnitt spielt das Grundwasser überwiegend eine untergeordnete Rolle, wird jedoch beim geplanten abtauchen der Gradienten relevant.

Die ausgebauten Böden sind vor dem Wiedereinbau aufzuarbeiten.

### **Teilabschnitt 2 (Bau-km 2+900 bis Bau-km 4+800)**

Im Teilabschnitt sind lokal Siedlungs- und Gewerbeflächen anzutreffen die durch Rückbauflächen in Form von befestigten Flächen, Kleingärten und Ablagerungsflächen gekennzeichnet sind. Hier sind teilweise Müllablagerungen, Bauschutt und Schotter-Sand-Gemische anzutreffen.

Zusätzlich zu diesen Flächen wurden im Untergrund folgende Baugrundsichtungen angetroffen:

- Mutterboden,
- aufgefüllte Sande mit maßgeblichen Anteilen an Humus und Wurzeln,
- aufgefüllte nichtbindige Sande,
- gewachsene nichtbindige Sande.

Die angetroffenen Böden im relevanten Tiefenbereich sind als nicht frostempfindlich (F1) einzustufen und in der Regel gut zu verdichten.

Für den Mutterboden werden die Prüfwerte der BBodSchV eingehalten. Die angetroffenen Schichten mit Müll-Boden-Gemisch/Bauschutt/Beton entsprechen nach LAGA M20 (2003) den Zuordnungswerten Z 0 bis > Z 2. Die Schotter-Sand-Gemische und die aufgefüllten Sande entsprechen nach TR LAGA 04 den Zuordnungswerten Z 0 bis Z 1.1. Für Böden bis ca. 10 Vol.-% FB wurde nach TR Boden (2004) ein Zuordnungswert Z 2 festgestellt. Für Befestigungen aus Beton und bituminösen Anhaftungen werden nach LAGA M20 (2003) die Zuordnungswerte Z 1.2 bis > Z 2 festgestellt. Die angetroffenen Kupferschlackesteine haben nach LAGA M20 (2003) den Zuordnungswert Z 2 überschritten. Für die angetroffene Dachpappe wurde keine erhöhten PAK-Werte und keine lungengängigen Fasern festgestellt. Die Mineralwolle weist keine lungengängigen Glaswollefasern auf. Bei den Ablagerungen von Asbestbruch wurde Chrysotilasbest der Klasse 3 (5-20%) mit Einstufung krebserzeugend in Kategorie Carc 1A nach CLP-VO festgestellt. Die Zuordnungswerte wurden mit den zum Zeitpunkt der Untersuchungen aktuell gültigen Vorschriften ermittelt und dienen als erster Anhaltspunkt für die Beurteilung der Ausbaustoffe. In der nachfolgenden bauvorbereitenden Planung werden erneute Untersuchungen nach den Vorgaben der ErsatzbaustoffV bzw. der aktuellen BBodSchV durchgeführt.

Für die Herstellung der TVO sind die nach der Rodung/Stubbenentfernung und den Bodenaushub aufgelockerten Böden nachzuverdichten. Lokal ist auf Grund der Müll-/Bauschutt-/Boden-Gemische mit Mehraushub zu rechnen. Wie im Teilabschnitt 1, ist durch die Gradientenerhöhung für das notwendige Dammbauwerk eine Dammaufstandsfläche mit einem geeigneten Verfahren herzustellen.

Grundwasser wurde in einer Tiefe zwischen 3,00 m und 5,90 m während der Aufschlussarbeiten angetroffen. Durch die geplante Gradientenerhöhung im Teilabschnitt spielt das Grundwasser überwiegend eine untergeordnete Rolle, wird jedoch beim geplanten abtauchen der Gradiente (anzuschließende Trogbauwerke) relevant.

### **Teilabschnitt 3 (Bau-km 5+000 bis Bau-km 6+400)**

Der Teilabschnitt befindet sich im Bereich eines Altbahngeländes. Es ist im allgemeinen mit alten Bahnanlagen (Gleise, Schwellen, Schotter, Altfundamenten etc.), Geländeaufschüttungen und mit ehemaligen befestigten Bedienwegen zu rechnen. Weiterhin sind Ablagerungen von Müll (Siedlungsabfälle) und Bauschutt anzutreffen. Nördlich der U5 wurden die Flächen zur Ablagerung von Trümmerschutt genutzt (Halden). Die brachliegende Fläche konnte sich in Form von Bäumen, Sträuchern und Stauden über einen längeren Zeitraum ungestört entwickeln. Im Untergrund wurden folgende Baugrundsichten angetroffen:

- Mutterboden/aufgefüllter Mutterboden  
südlich U-Bahnlinie 5
- Müll-Bauschutt-Boden-Gemisch, einschließlich der Decksande
- aufgefüllte nichtbindige Sande mit unterschiedlichen Anteilen an Wurzeln
- überwiegend aufgefüllte lokal gewachsene nichtbindige Sande

## nördlich U-Bahnlinie 5

- Bauschutt, Boden-Bauschutt-Gemische und Trümmerschutt
- aufgefüllte bindige Sande mit unterschiedlichen Anteilen an Wurzeln
- aufgefüllte bindige Tone

Südlich der U5 sind die nichtbindigen Sande für den Verkehrswegebau im relevanten Tiefenbereich größtenteils als nicht frostempfindlich (F1) einzustufen und in der Regel gut zu verdichten. Im Bereich des Altbahndamms ist jedoch auf Grund von Siedlungabfällen und Bauschutt eine Verdichtung nicht möglich (lockere Lagerung und Hohlräume). Hier ist ggf. mit Mehraushub zu rechnen. Die nördlich der U5 angetroffenen Ablagerungen von Trümmerschutt sind auf Grund der inhomogenen Zusammensetzung und der variierenden Breiten und Höhen von der Bebauung auszuschließen und sollten aufgenommen werden. Die aufgefüllten bindigen Sande und bindigen Tone sind im Haldenbereich überwiegend als gut tragfähig zu beurteilen. Neben den Halden ist durch Witterung und Wurzeln des Ruderalbewuchses eine ausreichende Verdichtungs- und Tragfähigkeit nicht mit Sicherheit gegeben. In diesen Bereichen ist mit geeigneten Verfahren (Bodenaustausch, Bodenbehandlung mit Bindemitteln) eine ausreichende Tragfähigkeit und Verdichtung herzustellen. Die angetroffenen aufgefüllten bindigen Sande und Tone sind als sehr frostempfindlich (F3) einzustufen.

Für den Mutterboden werden die Prüfwerte der BBodSchV in zwei Proben(Probe 10 und 12) eingehalten, in einer Probe(Probe 11) wird der Prüfwert für Blei nicht eingehalten. Die angetroffenen Gemische aus Bauschutt, Müll/Bauschutt/Boden bzw. Bauschutt/Boden entsprechen nach LAGA M20 (2003) den Zuordnungswerten Z 1.1 bis > Z 2 und nach TR Boden (2004) den Zuordnungswerten Z 0 bis > Z 2. Die aufgefüllten Sande entsprechen nach TR LAGA 04 dem Zuordnungswert Z 0. Für Gleisschotter wird nach TR Boden (2004) ein Zuordnungswert von Z 2 festgestellt. Die Zuordnungswerte wurden mit den zum Zeitpunkt der Untersuchungen aktuell gültigen Vorschriften ermittelt und dienen als erster Anhaltspunkt für die Beurteilung der Ausbaustoffe. In der nachfolgenden bauvorbereitenden Planung werden erneute Untersuchungen nach den Vorgaben der ErsatzbaustoffV bzw. der aktuellen BBodSchV durchgeführt.

Grundwasser wurde während der Aufschlussarbeiten nicht angetroffen.

Die Grundwassergleiche des Hauptgrundwasserleiters und der zu erwartende mittlere höchste Grundwasserstand (zeMHGW) wird auf einem Niveau

- im Teilabschnitt 1
  - Grundwassergleiche des Hauptgrundwasserleiters zwischen ca. +31,5 bis ca. +32,2 m
  - zeMHGW zwischen ca. +32,8 bis +34,2 m in Richtung Teilabschnitt 2
- im Teilabschnitt 2
  - Grundwassergleiche des Hauptgrundwasserleiters zwischen ca. +32,5 bis ca. +34,1 m
  - zeMHGW zwischen ca. +34,2 bis ca. +35,4 m in Richtung Teilabschnitt 3
- im Teilabschnitt 3
  - Grundwassergleiche des Hauptgrundwasserleiters zwischen ca. +34,0 bis ca. +35,8 m
  - zeMHGW zwischen ca. +35,5 bis ca. +36,0 m in Richtung Norden

ausgewiesen.

Die Wasserwerke Wuhlheide im Süden und Kaulsdorf im Nordosten haben Einfluss auf die Grundwasserstände.

Im Teilabschnitt 1 und 2 kann durch die lokal anstehenden bindigen Sande und durch Sande mit Anteilen an Humus und Wurzeln (Einfluss auf die Wasserdurchlässigkeit) in hydrologisch ungünstigen Zeiträumen Staunässe auftreten.

Im Teilabschnitt 3 können die aufgefüllten bindigen Sande und bindigen Tone als wasserstauende Schichten in hydrologisch ungünstigen Zeiträumen Staunässe (schwebendes Grundwasser) verursachen.

Es wurde empfohlen, die Verkehrswege mit einer geschlossenen Entwässerung auszustatten.

Weiterhin sollte der Bodenabtrag schichtenweise erfolgen.

Baubegleitend sind bereichsweise Haufwerksbeprobungen/-untersuchungen einzuplanen.

## 4.12 Entwässerung

### Grundlagen:

#### Geohydrologie/Vorflutverhältnisse

Die Oberflächengestaltung des Stadtgebietes Berlins ist durch die Ablagerungen der Weichseleiszeit geprägt. Der geplante Straßenabschnitt der TVO befindet sich regionalgeologisch im Bereich des Warschau-Berliner Urstromtals. Die hier überwiegend anzutreffenden Talsande in den Niederungen weisen im Allgemeinen eine gute Durchlässigkeit auf. Das sehr geringe Gefälle der Abflusstäler und der hohe Grundwasserstand verursachen jedoch die Bildung von holozänen torfigen und anmoorigen Böden, die die Versickerungsfähigkeit erfahrungsgemäß merklich einschränken können.

Zwischen der Spree (Stationierung 0+000) und der Trasse der U-Bahnlinie U 5 (Stationierung 5+300) liegt die geplante Straßentrasse im Bereich der Schutzzonen III A und III B des Wasserwerks Wuhlheide. Die Wasserfassungsanlagen (Galerie Ost) befinden sich etwa auf Höhe der Stationierung 2+200. Die Trasse wird hier durch eine Lücke in der Schutzzone II geführt. Die Grundwasserflurabstände liegen überwiegend bei 3 m bis 7 m. Unterhalb der Bundesstraße B 1/ B 5 befindet sich ein Bereich mit Flurabständen, die bei nur 1 m liegen können.

Gemäß Niederschlagswasserfreistellungsverordnung ist eine Versickerung der Regenabflüsse der Fahrbahnen aufgrund der zukünftigen hohen Verkehrsbelastung von > 15.000 Kfz/24h nicht

erlaubnisfrei möglich<sup>6</sup>. Nach dem Hinweisblatt 2 der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz bedarf die Versickerung dieser Abflüsse einer Einzelfallprüfung durch die Wasserbehörde, vorausgesetzt, die zu entwässernden Fahrbahnen befinden sich außerhalb der Wasserschutzzone<sup>7</sup>. Innerhalb der Schutzzonen ist keine Versickerung dieser Regenabflüsse zulässig.

Die Abflüsse von den straßenbegleitenden Geh- und Radwegen können dagegen beispielsweise breitflächig oder über Mulden zur Versickerung gebracht werden, sofern sich die Flächen außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereiches der Straßen befinden. Im DWA-Merkblatt M 153 wird dieser erforderliche Abstand zur Straße mit 3 m näher spezifiziert<sup>8</sup>. Die Verschmutzung dieser Flächen wird unter dieser Randbedingung als gering eingestuft.

Bezüglich der allgemeinen Boden- und Grundwasserverhältnisse im Umfeld der geplanten Straßenverbindung wird auch auf die Kartenauszüge aus dem Digitalen Geodatenkatalog der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (FIS Broker) im Anhang 1 der U18.1 hingewiesen<sup>9</sup>.

Bei der mittelbaren oder direkten Einleitung von Regenabflüssen in Gewässer ist das überarbeitete und seit Juli 2021 geltende Hinweisblatt "Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-BE)" der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz zu beachten<sup>10</sup>. Danach werden Regenwassereinleitungen in die Vorfluter nur zugelassen, wenn eine vollständige Bewirtschaftung auf dem jeweiligen Grundstück nicht möglich ist. Aufgrund dessen ist die Ableitung des Regenwassers auf ein natürliches Maß zu begrenzen. Vorflutgewässer der geplanten Straßenverbindung sind die annähernd parallel verlaufende Wuhle sowie die Spree. Bei Bauvorhaben im Einzugsgebiet eines Gewässers 2. Ordnung gilt eine maximale Abflussspende von  $2 \text{ l}_{(s\text{-ha})}$  ( $\rightarrow$  Wuhle), im Einzugsgebiet der Mischwasserkanalisation oder im Einzugsgebiet eines Gewässers 1. Ordnung von  $10 \text{ l}_{(s\text{-ha})}$  ( $\rightarrow$  Spree) für die Fläche des kanalisierten bzw. durch das Entwässerungssystem erfassten Einzugsgebietes ( $A_{E,k}$ ).

Am Biesdorfer Baggersee ist eine Retentionsbodenfilteranlage vorhanden, über welche die Regenwasserabflüsse eines nördlich angrenzenden, 420 ha großen Einzugsgebietes vorgereinigt werden, ehe sie in den Biesdorfer Baggersee eingeleitet werden. Über den etwa 2,2 km langen verrohrten Abflussgraben Biesdorfer Baggersee gelangen die Abflüsse im Bereich der sog. Wuhleblase in die Wuhle. Gemäß Betreiber sind die Kapazitäten des vorhandenen Retentionsbodenfilters nicht ausgeschöpft, so dass hier ein Anschluss weiterer Flächen möglich ist.

<sup>6</sup> Verordnung über die Erlaubnisfreiheit für das schadloze Versickern von Niederschlagswasser (Niederschlagswasserfreistellungsverordnung - NWFreiV) vom 24. August 2001

<sup>7</sup> Hinweisblatt 2 zur Antragstellung: Versickerung von Niederschlagswasser Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Stand: 07/2018

<sup>8</sup> Merkblatt DWA-M153: "Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser", DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., August 2007

<sup>9</sup> Digitaler Geodatenkatalog Berlin, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt  
[www.stadtentwicklung.berlin.de/geoinformation/fis-broker/](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/geoinformation/fis-broker/)

<sup>10</sup> Hinweisblatt „Begrenzung der Regenwassereinleitung bei Bauvorhaben in Berlin“ (BReWa-BE, Stand 07/2021)

Konzept:

## Entwässerungsabschnitte

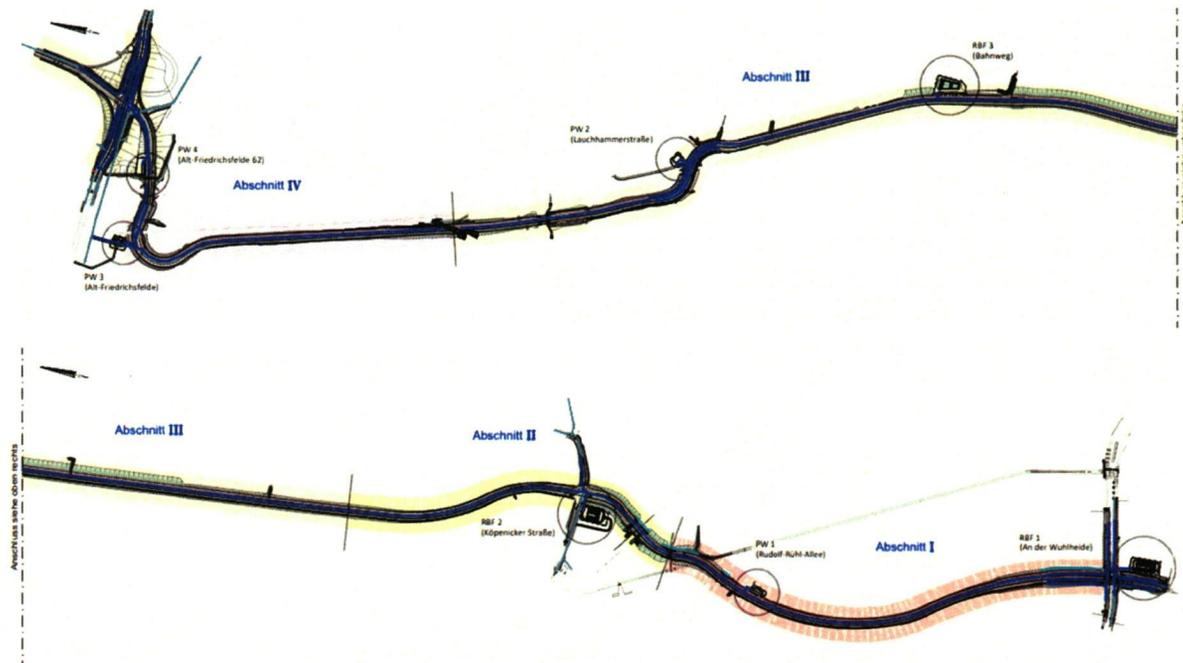


Abbildung 13: Einteilung in Entwässerungsabschnitte

Die Einteilung der Entwässerung erfolgt gemäß Abbildung in vier Abschnitte. Der erste Abschnitt beinhaltet den RBF 1 und das PW 1, der zweite Abschnitt enthält den RBF 2, der dritte Abschnitt den RBF 3 und das PW 2 und der vierte Abschnitt beinhaltet die Pumpwerke 3 und 4.

## Vorgesehene Entwässerungsmaßnahmen

Unter Beachtung der zuvor genannten Rahmenbedingungen wird für die Regenentwässerung der TVO eine Ableitung der Regenwasserabflüsse von den Straßenflächen und deren Reinigung in zentralen Behandlungsanlagen vorgesehen, ehe sie den Vorflutern Wuhle, Spree und Biesdorfer Baggersee zugeleitet werden. Die Regenabflüsse von dem Geh- und Radweg werden überwiegend im Straßenseitenbereich zur Versickerung gebracht.

Als zentrale Behandlungsanlagen werden RBF gewählt, da insbesondere aufgrund der partiellen Lage der geplanten Straßenverbindung innerhalb der Wasserschutzzone erhöhte Anforderungen an die Reinigungsleistung bestehen. Der Anhang zum Fachbeitrag zur Europäischen Wasserrahmenrichtlinie hat zum Ergebnis, dass eine Reinigung über Bodenfilteranlagen den Anforderungen an den Gewässerschutz genügt<sup>11</sup>.

Das Entwässerungskonzept sieht aufgrund der vorwiegenden Lage der geplanten Trasse in der Wasserschutzzone – insbesondere vor dem Hintergrund der Tausalzproblematik – trotz Genehmigungsfähigkeit keine Versickerung der Abläufe der Bodenfilteranlagen vor. Die Versickerung müsste zentral über ein Versickerungsbecken erfolgen und stellt damit einen vermeidbaren punktuellen Eintrag in den Grundwasserkörper dar. Zudem müsste auch bei dieser Variante der Ablauf aus den Bodenfilteranlagen gepumpt werden, da der Grundwasserflurabstand für eine Beschickung im Freigefälle zu gering wäre. Die Versickerung der Regenabflüsse von dem Geh- und Radweg, die nicht abgeleitet werden müssen, erfolgt dagegen dezentral.

<sup>11</sup> Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch Einleitung von behandelten Straßenabflüssen, Tangentialverbindung Ost – Anhang zum FB WRRRL, ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH, September 2023

Aufgrund der ungenutzten Kapazitäten der vorhandenen Bodenfilteranlage am Biesdorfer Baggersee soll ein möglichst großer Anteil des anfallenden Regenwassers in dieser Anlage behandelt werden. Dabei soll die Behandlung der Regenabflüsse sowohl in der vorhandenen als auch in mehreren zusätzlichen Bodenfilteranlagen mit Ableitung in den jeweils nächstgelegenen Vorfluter stattfinden.

#### Entwässerung der Geh- und Radwege

Das Regenwasser des Geh- und Radweges an der geplanten Straße (TVO) wird in der Regel im angrenzenden Grünstreifen zur Versickerung (Flächenversickerung) gebracht werden. Dazu werden Geh- und Radweg mit einem entsprechenden Quergefälle ausgebildet. In kurzen Teilbereichen, z.B. auf Straßen- und unter Eisenbahnüberführungen, wird das anfallende Regenwasser u.a. auch wegen des geringen Grundwasserflurabstandes gefasst und über den für die Entwässerung der Fahrbahnen vorgesehenen R-Kanal abgeleitet.

#### Maßnahmen:

##### Entwässerung der Straßenflächen

Die Möglichkeiten der Regenentwässerung der Fahrbahnen werden neben dem Grundwasser- und Gewässerschutz maßgeblich durch die Trassierung der geplanten Straße in der Lage und der Höhe bestimmt, da eine Versickerung der Regenabflüsse nicht zulässig und damit eine dezentrale Entwässerung nicht möglich ist. Das Regenwasser muss gefasst und zentralen Behandlungsanlagen zugeleitet werden. Dabei sollte das Pumpen von Regenwasser weitgehend vermieden werden, die Entwässerung möglichst im Freigefälle erfolgen.

Entlang der geplanten Straßentrasse müssen die Bahnanlagen mehrmals gequert werden. Es sind sowohl Eisenbahn- als auch Straßenüberführungen vorgesehen:

- EÜ 1 "Str. 6149" Bau-km 1+331,579
- SÜ 1 "Str. 6148" Bau-km 1+491,754
- SÜ 2 "Bf. Wuhlheide" Bau-km 1+612,146
- EÜ 2 "Str. 6080" Bau-km 4+841,822 (Trogbauwerk)
- SÜ 3 "U5" Bau-km 5+311,648
- SÜ 4 "Str. 6070" Bau-km 5+560,738
- EÜ 3 "Str. 6070" Bau-km 6+533,077
- EÜ 4 "Str. 6080" Bau-km 6+654,294

Zudem sind in den Anschlussbereichen an den Bestand weitere Bauwerke zu errichten:

BW 1 "An der Wuhlheide" Bau-km 0+185,717

BW 2 "B1 / B5" Bau-km 6+923,322 (Trogbauwerk)

Für die Straßenentwässerung sind in den Bereichen der Eisenbahnüberführungen EÜ 1, EÜ 2 (Troglage) und EÜ 3 auf alle Fälle die Anordnung von Pumpwerken notwendig, um einerseits die erforderliche Entwässerungssicherheit gewährleisten zu können. Andererseits ist ein Anschluss an eine Vorflut im Freigefälle aufgrund der Höhenlagen nicht möglich. Die Regenwasserabflüsse, die den Pumpwerken zufließen, werden in Rückhalteräumen zwischengespeichert und in den jeweils nächstliegenden R-Kanal gepumpt, der das Regenwasser dem RBF zur Reinigung zuleitet.

### Neubau Regenwasserkanäle

Der geplante R-Kanal verläuft weitestgehend dem geplanten Straßengefälle folgend im Bereich der Fahrbahn. Zur Wahl der Dimensionierung wird auf das projektbezogene Entwässerungskonzept verwiesen. Bei der Planung wird für den R-Kanal als Minstdurchmesser ein DN 300 gewählt. Entsprechend den Vorgaben<sup>12</sup> der Berliner Wasserbetriebe werden die Durchmesser DN 700 und DN 900 nicht verwendet. Die Kanalhaltungen sind, soweit möglich, geländenah gemäß den hydraulischen Vorgaben<sup>13</sup> der Berliner Wasserbetriebe geplant.

### Kreuzung SÜ 2 und SÜ 3

Der geplante R-Kanal kreuzt die Straßenüberführungsbauwerke SÜ 2 und SÜ 3. Standardmäßig wird eine derartige Lösung nicht vorgesehen. Aufgrund der Insellage und vorgesehener Entwässerungswege ist die Kreuzung dieser Bauwerke unbedingt erforderlich. Für weitere Erläuterungen wird hier auf das Entwässerungskonzept verwiesen. Geplant ist, den R-Kanal und das Ingenieurbauwerk baulich voneinander zu trennen. Dazu wird im Ingenieurbauwerk ein Schutzrohr vorgesehen, das an der Decke aufgehängt wird. Dafür werden brückenseitig Ankerschienen vorgesehen, an die das Mantelrohr angehängt wird. Aufgrund der vorhandenen erforderlichen Höhenlage sowohl des R-Kanals als auch der Brückenkonstruktion beim SÜ 3 wird hier brückenseitig eine Aussparung vorgesehen, in die das Rohr wie beschrieben aufgehängt wird. Intechnischer Abstimmung mit dem Bauwerksplaner muss das Schutzrohr aus nichtleitendem Material bestehen. Im Anschluss der Herstellung der Straßenüberführung kann das Schutzrohr montiert und der R-Kanal eingezogen werden. Somit wird eine eventuelle Lastübertragung vom Bauwerk auf den R-Kanal ausgeschlossen.

### Neubau Regenwasserdruckrohrleitungen

Zur Entwässerung der Tiefpunkte müssen Pumpen eingesetzt werden. Auch die Abläufe der Bodenfilteranlagen werden über Pumpen auf den Anlagen und Druckrohre an die Vorflutkanäle bzw. Vorfluter angeschlossen. Der Anschluss an das Kanalnetz erfolgt über einen Druckentlastungsschacht gemäß Vorgaben<sup>14</sup> der Berliner Wasserbetriebe.

### Neubau Trockenleitungen

Trockenleitungen in Sonderbauwerken werden bei Bedarf über eine temporäre Schlauchleitung mit dem Wasserversorgungsnetz verbunden und sind anschließend aus Gründen des Frostschutzes und der Gefahr der Verkeimung wieder zu entleeren. Dem entsprechend sind Trockenleitungen mit Gefälle zur tiefst gelegenen Zapfstelle zu verlegen. Die Planung erfolgt gemäß Vorgaben<sup>15</sup> der Berliner Wasserbetriebe. An Stellen, an denen eine Anbindung an das bestehende Wasserversorgungsnetz unverhältnismäßig erscheint, werden Brunnen mit stationären Pumpen vorgesehen.

<sup>12</sup> Regelblatt 710 „Nennweiten, Haltungs- und Anschlusskanallängen, Öffnungen für Großprofilreinigungstechnik sowie Bögen in Anschlusskanälen“, Norm für das Kanalnetz der Berliner Wasserbetriebe

<sup>13</sup> Regelblatt 20 „Hydraulische Berechnung von Abwasserkanälen für Kreisprofile und Eiprofile“, Norm für das Kanalnetz der Berliner Wasserbetriebe

<sup>14</sup> Werknorm 730 „Druckentwässerungssystem (DES), Anschluss eines Druckentwässerungssystems an das Kanalnetz“, Norm für Druckrohrnetze der Berliner Wasserbetriebe

<sup>15</sup> Regelblatt 284 „Sonderbauwerke Trockenleitungen“, Norm für das Kanalnetz der Berliner Wasserbetriebe

### Neubau Einleitbauwerk RBF 1

Der RBF 1 kann sein gereinigtes Regenwasser direkt in die Spree einleiten. Dafür endet die Regenwasserdruckleitung in einem Druckentlastungsschacht gemäß Vorgaben<sup>16</sup> der Berliner Wasserbetriebe. Eine drucklose Rohrleitung führt zum Absturzschacht von dem es zur Einleitung in die Spree geht. In die Rohrleitung zur Spree wird ein Schieber vorgesehen, um für die Inspektion den Rückstau von der Spree auszuschließen.

### Umbau Regen- und Schmutzwasserkanäle

Die Bundesstraße B1 / B5 entwässert derzeit im zukünftigen Kreuzungsbereich mit der geplanten Straße über das vorhandene Regenwasserkanalnetz zum RBF Biesdorfer Baggersee bzw. zur Wuhle. Auch zukünftig ist ein Anschluss des Kreuzungsbereiches an die vorhandenen Anlagen vorgesehen. Dazu werden umfangreichere Umbaumaßnahmen an den bestehenden Entwässerungsanlagen und zusätzliche Entwässerungselemente, jedoch keine weiteren Behandlungsanlagen erforderlich. Der Umbau der Entwässerungseinrichtungen erfolgt im Rahmen des Umbaus der Kreuzungen der TVO mit den Bestandsstraßen. Ein Anschluss der geplanten Regenwasserkanäle an das vorhandene Kanalnetz mit Vorflut zum RBF Biesdorfer Baggersee ist im Freigefälle an den Sammler in der Straße Alt-Friedrichsfelde möglich. Ausgenommen ist der Straßentiefpunkt, der über ein Pumpwerk entwässert wird.

An den Kreuzungsbereichen mit der Köpenicker Straße und An der Wuhlheide ist der Anschluss der Bestandsregenentwässerung an die geplanten Behandlungsanlagen geplant.

Vorhandene Schmutzwasserkanäle werden im Bereich des Straßenbaus vollständig erneuert. Der gewählte Trassenverlauf richtet sich nach der Straßenplanung.

Die Kanalhaltungen sind, soweit möglich, geländenah gemäß den hydraulischen Vorgaben<sup>17</sup> der Berliner Wasserbetriebe geplant.

### Instandsetzung Schächte

Im Zuge des Straßenneubaus müssen einzelne Schächte in der Lauchhammerstraße, Pirolstraße und Klara-Schabbel-Straße im Bereich Entwässerungslageplan Blatt 10 instandgesetzt werden. Die geplanten Arbeiten sind mit der Abteilung Betrieb (AE-A/VOK/B) der Berliner Wasserbetriebe (BWB), abgestimmt.

### Umbau Abwasser- und Trinkwasserdruckrohrleitungen

Entlang der neu geplanten Straßenverbindung werden bestehende Abwasser- und Trinkwasserdruckrohre gekreuzt. Aus Gründen der Bruchgefährdung bzw. Höhenlageveränderungen infolge des Straßenneubaus müssen diese im Vorfeld erneuert werden. Grundsätzlich ist aus Kosten- und Bauablaufgründen die Erneuerung in neuer Trasse vorgesehen. Somit kann komplett auf etwaige Provisorien während der Bauzeit verzichtet werden. Um eine zukünftige Instandsetzung zu gewährleisten, wird im Kreuzungsbereich der TVO der Neubau im Schutzrohr gemäß Vorgaben<sup>18</sup> der BWB vorgesehen.

Begründung für die Wahl der Maßnahmen unter Berücksichtigung der Lage innerhalb bzw. außerhalb von Wasserschutzgebieten

<sup>16</sup> Werknorm 730 „Druckentwässerungssystem (DES), Anschluss eines Druckentwässerungssystems an das Kanalnetz“, Norm für Druckrohrnetze der Berliner Wasserbetriebe in Verbindung mit Werknorm 114 „Abwasserdruckleitung Einmündungen von Abwasserdruckleitungen in das Kanalnetz“, Norm für Druckrohrnetze der Berliner Wasserbetriebe

<sup>17</sup> Regelblatt 20 „Hydraulische Berechnung von Abwasserkanälen für Kreisprofile und Eiprofile“, Norm für das Kanalnetz der Berliner Wasserbetriebe

<sup>18</sup> Werknorm 125 „Rohrlagerung im Schutzrohr“, Norm für Druckrohrnetze der Berliner Wasserbetriebe

Im Rahmen einer Vorbesprechung (18.02.2020) mit der Wasserbehörde (Wasserschutzgebiete) wurden die Randbedingungen bezüglich des Umgangs mit den Straßenabflüssen innerhalb der Wasserschutzzone erörtert. Da nur schwach belastete Abflüsse in die Gewässer eingeleitet bzw. versickert werden dürfen, bestehen hier hohe Anforderungen an die Reinigungsanlagen. Eine Versickerung der Abläufe aus Bodenfilteranlagen ist jedoch prinzipiell genehmigungsfähig. Es bedarf hier jedoch einer Einzelfallentscheidung durch die Wasserbehörde. Das Protokoll der Besprechung ist als Anhang 2 in U18.1 beigefügt.

Zu beachten ist, dass die Zufuhr von Tausalzen zu einem Retentionsbodenfilter zu einem Austausch der Ca- und Mg-Ionen durch Na-Ionen im Filtermaterial führt. Bei Filtermaterial mit höherem Feinanteil kann es so zu einer Destabilisierung des Bodengefüges mit nachfolgender innerer Kolmation kommen. Daher ist hier die Begrenzung des Feinanteils im Filtermaterial unbedingt einzuhalten<sup>19</sup>.

#### Hauptabmessungen und Grundsätze der Gestaltung der Entwässerungselemente

Bauwerk	Bauwerksbezeichnung	Zweck	Standort Bau-km	Größe L x B [m]	Fassungsvermögen [m <sup>3</sup> ]	Vorflut	Plan siehe (hier bitte den Plan angeben)
RBF 1	Retentionsbodenfilter 1	Zwischenspeicher und Reinigungsanlage für das anfallende Regenwasser der TVO und kreuzender Straßen	0+080,000	~53,00 x 28,00	1.366	Spree	Unterlage 15.2 Blatt 1
RBF 2	Retentionsbodenfilter 2	Zwischenspeicher und Reinigungsanlage für das anfallende Regenwasser der TVO und kreuzender Straßen	1+750,000	~34,00 x 31,00	1066	Wuhle	Unterlage 15.2 Blatt 2
RBF 3	Retentionsbodenfilter 3	Zwischenspeicher und Reinigungsanlage für das anfallende Regenwasser der TVO	4+070,000	~53,30 x 26,72	1850	Wuhle	Unterlage 15.2 Blatt 3
PW 1	Pumpwerk 1	Zwischenspeicher mit Pumpwerk zur Weiterleitung des anfallenden Regenwassers	1+220,000	~28,20 x 6,80	310	RBF 1/ Spree	Unterlage 15.2 Blatt 4
PW 2	Pumpwerk 2	Zwischenspeicher mit Pumpwerk zur Weiterleitung des anfallenden Regenwassers	4+840,000	~35,70 x 19,20	980	RBF 2/ Wuhle	Unterlage 15.2 Blatt 5
PW 3	Pumpwerk 3	Zwischenspeicher mit Pumpwerk zur Weiterleitung des anfallenden Regenwassers	6+500,000	~27,90 x 6,00	175	vorhandener R-Kanal (Hauptsammler) / Biesdorfer Baggersee	Unterlage 15.2 Blatt 6

<sup>19</sup> Arbeitsblatt DWA-A178: "Retentionsbodenfilteranlagen", DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Juni 2019; korrigierte Fassung Oktober 2019

Bauwerk	Bauwerksbezeichnung	Zweck	Standort Bau-km	Größe L x B [m]	Fassungsvermögen [m <sup>3</sup> ]	Vorflut	Plan siehe (hier bitte den Plan angeben)
PW 4	Pumpwerk 4	Zwischenspeicher mit Pumpwerk zur Weiterleitung des anfallenden Regenwassers	6+720,000	~24,20 x 10,00	300	vorhandener R-Kanal (Hauptsammler) / Biesdorfer Baggersee	Unterlage 15.2 Blatt 7

Tabelle 11: Übersicht der Sonderbauwerke der Entwässerung

### Entwässerung der Geh- und Radwege

Der geplante Geh- und Radweg weist im aktuellen Entwurf inklusive der erforderlichen Schutzstreifen eine Breite von 6,8 m (Bereiche mit Lärmschutzwand) bzw. 7,0 m (Bereiche ohne Lärmschutzwand) auf. Der zur Versickerung vorgesehene Grünstreifen ist überwiegend 2,0 m breit.

Um die Auswirkungen der Versickerung der Abflüsse auf das Grundwasser in der Wasserschutzzone abschätzen zu können, wird hier das Bewertungsverfahren nach dem Merkblatt DWA-M153 durchgeführt<sup>20</sup>. Anhang 9.1 in U18.1 zeigt das Ergebnis des Bewertungsverfahrens. Bei einem Verhältnis  $A_{E,b,a}$  (angeschlossene befestigte Fläche) zu  $A_S$  (Sickerfläche)  $\leq 5 : 1$  kann von einer breitflächigen Versickerung ausgegangen werden. Durch die Versickerung über einen 30 cm mächtigen bewachsenen Oberboden können die Regenabflüsse ausreichend vorgereinigt werden, ehe sie dem Grundwasser zufließen. Eine Flächenversickerung stellt seitens der Wasserbehörde keine erlaubnispflichtige Versickerungsanlage dar.

Der zur Versickerung vorgesehene Grünstreifen wird ausgemuldet, damit das Wasser nicht auf Geh- und Radweg zurückfließen oder über die angrenzende Böschung hinabfließen kann. Bei einer Vertiefung bis zu 10 cm sind die Randbedingungen für eine flächenhafte Versickerung noch gegeben.

### Regenwasserkanäle

Die geplante Straßenverbindung wird eine Verkehrsbelastung  $> 15.000$  Kfz/24h aufweisen. In Anlehnung an das DWA-Arbeitsblatt A118 und den Bemessungsgrundsätzen der Berliner Wasserbetriebe ist für die Bemessung der Regenwasserkanäle ein Bemessungsregen der Häufigkeit  $n = 0,2$  zu verwenden<sup>21</sup>. Bei den Bemessungsregen dürfen keine Überlastungen in den geplanten Kanälen auftreten, d.h., dass die ermittelten Maximalabflüsse das jeweilige Abflussvermögen bei Vollfüllung nicht überschreiten dürfen. Bei wenigen Haltungen überschreitet der errechnete Maximalabfluss knapp die Vollfüllungsleistung des geplanten Kanals. Alternativ wären an diesen Stellen für kurze Abschnitte größere Durchmesser erforderlich gewesen. Die geringe Überschreitung der Vollfüllungsleistung der Kanäle rechtfertigt in diesen Fällen jedoch keinen Nennweitenwechsel, zumal mit der Überschreitung kein nennenswerter Wasserspiegelanstieg verbunden ist.

Im Bereich der Unterführungen der geplanten Straße führt ein Versagen der Anlagen direkt zu einer Überflutung. Hier gelten für die Bemessung der Entwässerungsanlagen aufgrund des erhöhten Schadenpotentials geringere Überstauhäufigkeiten. In den Bereichen, die ein Gefälle zu den Straßentiefpunkten aufweisen, werden die Regenwasserkanäle den Empfehlungen des DWA-Arbeitsblattes A118 bzw. der DIN EN 752 folgend mit Hilfe eines Modellregens der Häufigkeit  $n = 0,1$  bemessen. Der Nachweis der Tiefpunkte erfolgt unter Berücksichtigung der Rückhalteräume der Pumpwerke für eine Überflutungshäufigkeit von einmal in 50 Jahren.

<sup>20</sup> Merkblatt DWA-M153: "Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser", DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., August 2007.

<sup>21</sup> Arbeitsblatt DWA-A118: "Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen", DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., März 2006; korrigierte Fassung September 2011.

Neben den Fahrbahnen werden auch die befestigten Sicherheitsstreifen und Fahrbahnteiler über die Regenwasserkanäle entwässert. Im Bereich der Unter- und Überführungen ist ein Anschluss der Geh- und Radwegflächen vorgesehen, da hier eine dezentrale Versickerung der Regenabflüsse nicht möglich ist.

In der nachfolgenden Tabelle sind die geplanten Regenwasserkanäle für alle Teilsysteme zusammengestellt. Anhang 11 in U18.1 fasst die Netzdaten und die Berechnungsergebnisse zusammen.

	A <sub>E,k</sub>	A <sub>E,b,a</sub>	DN300	DN400	DN500	DN600	DN800	Σ
	[ha]		Länge [m]					
<b>RBF 1 (An der Wuhlheide)</b>								
Direkteinzugsgebiet RBF	4,226	3,144	1.175	263	318	264	35	2.106*
PW 1 (Rudolf-Rühl-Allee)	1,008	0,561	312	58	35			406
Σ	5,234	3,706	1.488	322	353	264	35	2.512
<b>RBF 2 (Köpenicker Str.)</b>								
Direkteinzugsgebiet RBF	4,262	2,643	646	350	150	230	63	1.439
<b>RBF 3 (Bahnweg)</b>								
Direkteinzugsgebiet RBF	4,978	2,463	373	300	507	472	262	1.914
PW 2 (Lauchhammerstr.)	2,923	1,890	921	142	408	35		1.506
Σ	7,901	4,353	1.293	442	915	507	262	3.420
<b>RBF Biesdorfer Baggersee (nur TVO)</b>								
Direkteinzugsgebiet RBF	5,888	4,087	773	336	791	51	348	2.299
PW 3 (Alt-Friedrichsfelde)	0,372	0,284	77	72				149
PW 4 (Alt-Friedrichsf. 62)	0,582	0,579	482	12	177			671
Σ	6,843	4,950	1.332	420	968	51	348	3.119
<b>Gesamtgebiet</b>	<b>24,240</b>	<b>15,651</b>	<b>4.759</b>	<b>1.533</b>	<b>2.386</b>	<b>1.052</b>	<b>708</b>	<b>10.490</b>

\* inkl. 51 m DN1000

Tabelle 12: Geplante Regenwasserkanäle

#### Verweis auf besondere bautechnische Maßnahmen nach Ziffer 6.3 RiStWag

Nach den Vorgaben der RiStWag sind die für Teilbereiche der TVO erforderlichen Entwässerungsmaßnahmen der Stufe 3 zuzuordnen: DTV > 15.000 Kfz/24 h, Zone III A. Das Niederschlagswasser ist dort zu sammeln und in dauerhaft dichten Rohrleitungen aus dem Gebiet hinauszuleiten. Muss das Niederschlagswasser aus zwingenden Gründen innerhalb der Schutzzone III in ein Fließgewässer oder zentrale Versickerung in das Grundwasser eingeleitet

werden, so ist es vor der Einleitung zu reinigen<sup>22</sup>. Insgesamt sind bei der Stufe 3 umfangreiche Maßnahmen zur Abdichtung insbesondere im Bereich der Einschnitte erforderlich.

Versickerung des Spritz- und Sprühhahnenwassers der Fahrbahn - Anforderungen gemäß RiStWag Im Bereich der Wasserschutzzone wird mit dem geplanten Regelquerschnitt von den Vorgaben gemäß RiStWag abgewichen. Seitens der Wasserbehörde wird diese Abweichung toleriert, da über einen Nachweis gemäß DWA-Merkblatt 153 gezeigt werden konnte, dass sogar eine Versickerung der gesamten Straßenabflüsse, nicht nur des Spritzwassers, zulässig ist (vgl. Anhang 9.2 aus U18.1). Demzufolge sind hier keine weiteren konstruktiven Maßnahmen erforderlich. Davon unbenommen ist die Forderung nach einer Schutzeinrichtung, die verhindern soll, dass Fahrzeuge auf dem unbefestigten Seitenstreifen abgestellt werden oder dort verunfallen.

Gemäß RiStWag ist das Regenwasser in (dauerhaft dichten) Rohrleitungen zu sammeln und aus der Wasserschutzzone hinauszuleiten<sup>23</sup>. Bei der Alternativvariante wird das Wasser durch die gesamte Wasserschutzzone durchgeführt nicht auf möglichst kurzem Weg einer außerhalb der Schutzzone liegenden Vorflut zugeführt.

Zur Entwässerung der Eisenbahnüberführungen 1, 3 und 4 wird das Niederschlagswasser über bauwerkseigene Sammelleitungen bis zu Übergabeschächten an den Widerlagern geleitet. Von diesen Übergabeschächten aus wird das Niederschlagswasser dann bis zu den Versickerungsmulden bzw. Rohrrigolen geleitet und dort versickert. Als Vorfluter wird somit das Grundwasser genutzt.

Die Bemessung des nötigen Rückhaltevolumens der Versickerungsmulden wurde nach DWA-A 138 „Bemessung von Versickerungsmulde“ durchgeführt.

Ril 836.4601 gibt für Versickerungsanlagen eine Wiederkehrzeit von 1 mal in 5 Jahren für dezentrale Versickerungsanlagen an. Nach DWA 138 sollten Mulden und Rigolen auch nach dem 5-jährlichen Regen bemessen werden. Die geplanten Versickerungsmulden wurden somit nach dem 5-jährlichen Regenereignis bemessen.

## EÜ 1

Für das am Bauwerk der EÜ 1 anfallende Niederschlagswasser werden bahnlinks neben dem Bahndamm der Strecke 6149 zwei Versickerungsmulden angelegt, eins am westlichen Widerlager des Bauwerkes und eins am östlichen Widerlager des Bauwerkes. Dieser Bereich ist bewaldet und ebenerdig.

Bestehende Böschungen des Bahndammes bleiben, bis auf in den unmittelbaren Übergangsbereichen zum neuen Bauwerk, wie im Bestand bestehen.

Das Niederschlagswasser von der EÜ 1 wird jeweils am Widerlager Ost und West von den Übergabeschächten aus über je eine Sammelleitung DN 250 vom Damm zur Versickerungsmulde Ost bzw. West geführt.

Beide Versickerungsmulden der EÜ 1 befinden sich im Wasserschutzgebiet Wuhlheide und Kaulsdorf Schutzzone III A. Eine Versickerung von schwach belastetem Regenwasser für die belebte Bodenzone, wie es durch die Versickerungsmulden geschieht, ist jedoch erlaubt. Das Niederschlagswasser der EÜ 1 wird als schwach belastet eingestuft, da der zu entwässernde Bereich keinen starken Rangierbetrieb hat und keine stark frequentierten Bremsstrecken aufweist. Gemäß der Betrieblichen Aufgabenstellung der DB Netz AG (BAst) vom 24.06.2019 liegen im Bereich der EÜ 1 keine Hinweise auf das Vorhandensein von Altlasten vor.

<sup>22</sup> Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten" (RiStWag), Ausgabe 2016 FGSV Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 27.01.2017.

<sup>23</sup> Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten" (RiStWag), Ausgabe 2016 FGSV Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 27.01.2017.

Der in diesem Bereich geltende Grundwasserstand zeHGW liegt bei 33,85 m NHN. Der nötige Abstand von Versickerungsanlagen zum Grundwasser von  $\geq 1$  m wird bei beiden Versickerungsmulden eingehalten. Die GOK an der Position der Versickerungsmulde West liegt bei 35,75 m NHN. Mit 0,5 m Tiefe liegt die Sohle bei 35,25 m NHN und es ist ein Abstand von 1,40 m zum zeHGW gegeben. Die GOK an der Position der Versickerungsmulde Ost liegt bei 35,54 m NHN. Mit 0,5 m Tiefe liegt die Sohle bei 35,04 m NHN und es ist ein Abstand von 1,19 m zum zeHGW gegeben.

Die Position beider Mulden wurde nördlich der EÜ gewählt, da sich dort ausreichend Platz befindet. Außerdem wird die Strecke 6149 in Zukunft zweigleisig ausgebaut. Das zweite Gleis soll südlich des bestehenden Gleises entstehen und somit kommt es zu keinem Konflikt mit den nördlich liegenden Versickerungsmulden.

### EÜ 2

Für das am Bauwerk der EÜ 2 anfallende Niederschlagswasser werden bahnrechts neben dem Bahndamm der Strecke 6080 (BAR) zwei Versickerungsmulden angelegt. Eins am südlichen Widerlager des Bauwerkes und eins am nördlichen Widerlager des Bauwerkes.

Bestehende Böschungen des Bahndammes bleiben, bis auf in den unmittelbaren Übergangsbereichen zum neuen Bauwerk, wie im Bestand bestehen.

Das Niederschlagswasser von der EÜ 2 wird jeweils am Widerlager Nord und Süd von den Übergabeschächten aus über je eine Sammelleitung DN 250 vom Damm zur Versickerungsmulde Süd bzw. Nord geführt.

Beide Versickerungsmulden der EÜ2 befinden sich innerhalb eines Wasserschutzgebietes III B. Eine Versickerung von schwach belastetem Regenwasser für die belebte Bodenzone, wie es durch die Versickerungsmulden geschieht, ist jedoch erlaubt. Das Niederschlagswasser der EÜ 2 wird als schwach belastet eingestuft.

Gem. der Betrieblichen Aufgabenstellung der DB Netz AG (BAst) vom 24.06.2019 liegen im Bereich der EÜ 2 keine Hinweise auf das Vorhandensein von Altlasten vor.

Der in diesem Bereich geltende Grundwasserstand zeHGW liegt bei 35,80 m NHN.

Die GOK an der Position der Versickerungsmulde Nord liegt bei ca. 37,50 m NHN. Mit 0,5 m Tiefe liegt die Sohle bei 37,00 m NHN und es ist ein Abstand von 1,20 m zum zehGW gegeben.

Die GOK an der Position der Mulde Süd liegt bei ca. 37,00 m NHN. Mit einer Tiefe von 0,5 m kann der Abstand von mindestens 1 m zum Grundwasser nicht eingehalten werden. Daher wird der Bereich der Mulde um 0,50 m aufgeschüttet. Somit hat die Oberkante der Mulde eine Höhe von ca. 37,50 m NHN. Mit 0,5 m Tiefe liegt die Sohle bei 37,00 m NHN und es ist ein Abstand von 1,20 m zum zeHGW gegeben.

Die Position beider Mulden wurde östlich der EÜ gewählt, weil es vorgesehen ist, parallel der Strecke 6080 (BAR) die NVT zu bauen. Die weiteren Gleise sollen westlich des bestehenden Gleises entstehen und somit kommt es zu keinem Konflikt mit den östlich liegenden Versickerungsmulden.

### EÜ 3

Für das auf und hinter dem Bauwerk anfallende Niederschlagswasser, wird bahnrechts neben beiden Widerlagern der neuen EÜ 3 je eine Rohr-Rigole unter dem Randbereich der neuen Straße errichtet.

Am südlichen Widerlager hat die Rigole eine Länge von 15 m und besteht aus einem geschlitzten Rohr DN 400 mit zwei DN 1000 Kunststoffschächten als Start- und Endschacht.

Auf der Nordseite hat die Rigole eine Länge von 11 m und besteht aus zwei parallelen geschlitzten Rohren DN 200.

Beide Rigolen liegen hinter den östlichen Widerlagern des Bauwerkes zu beiden Seiten der geplanten Straße im Böschungsbereich. Diese Position wurde gewählt, um den Arbeitsaufwand des Einbaus der Rigolen zu reduzieren, da dies im gleichen Zuge mit dem Straßenneubau passieren kann. Außerdem können die Rigolen so recht nah an den Übergabeschächten des Bauwerkes platziert werden, wodurch sich ein kurzer Fließweg bis zum Rückhalteraum ergibt. Die Variante eines Versickerungsbeckens oder -mulde wurde nicht gewählt, da dies aufgrund der Platzverhältnisse weiter vom Übergabepunkt des Bauwerkes entfernt sein müsste. Vor allem bei Rohr-Rigole Süd würde eine Verschiebung des Rückhalte-raumes weiter östlich zu Konflikten mit den dort liegenden Leitungen führen.

Der höchste ermittelte Grundwasserstand liegt in diesem Bereich bei 35,30 m NHN. Die Sohle der südlichen Rohrrigole liegt bei 36,70 m NHN. Somit ist ein Grundwasserflurabstand von 1,4 m gegeben und der minimale Grundwasserstand von 1 m ist eingehalten.

Die Unterkante der nördlichen Rohr-Rigole liegt bei 37,42 m NHN. Dadurch ergibt sich ein Grundwasserflurabstand von 2,12 m.

Beide Rigolen liegen außerhalb von Wasserschutzgebieten. Gem. der Betrieblichen Aufgabenstellung der DB Netz AG (BAst) vom 24.06.2019 liegen im Bereich der EÜ 3 keine Hinweise auf das Vorhandensein von Altlasten vor.

#### EÜ 4

Für das auf und hinter dem Bauwerk anfallende Niederschlagswasser wird bahnlinks von Strecke 6080 (BAR) neben beiden Widerlagern der neuen EÜ 4 je eine Versickerungsmulden errichtet.

Das Niederschlagswasser von der EÜ wird jeweils am Widerlager Nord und Süd von den Übergabeschächten aus über je eine Sammelleitung DN 250 vom Damm zur Versickerungsmulde Nord bzw. Süd geführt.

Die Position beider Mulden wurde so gewählt, da Sie auf Bahngelände und außerhalb aller vorhandenen Böschungen und auch außerhalb der neuen Böschungen bedingt durch den Straßenbau liegen.

Der maßgebende Grundwasserstand zeMHGW im Bereich der Mulden liegt bei 36,50 m NHN.

Die GOK an der Position der Versickerungsmulde Nord liegt bei 38,35 m NHN. Mit 0,5 m Tiefe liegt die Sohle bei 37,85 m NHN und es ist ein Abstand von 1,35 m zum zeMHGW gegeben.

Die GOK an der Position der Mulde liegt bei 36,80 m NHN. Mit einer Tiefe von 0,5 m kann der Abstand von mindestens 1 m zum Grundwasser nicht eingehalten werden. Daher wird der Bereich der Mulde um 1,20 m aufgeschüttet. Somit hat die Oberkante der Mulde eine Höhe von 38,00 m NHN. Mit 0,5 m Tiefe liegt die Sohle bei 37,50 m NHN und es ist ein Abstand von 1,00 m zum zeMHGW gegeben. Beide Versickerungsmulden liegen außerhalb von Wasserschutzgebieten. Gem. der Betrieblichen Aufgabenstellung der DB Netz AG (BAst) vom 24.06.2019 liegen im Bereich der EÜ 4 keine Hinweise auf das Vorhandensein von Altlasten vor.

#### 4.13 Straßenausstattung

Die TVO erhält eine Fahrbahnmarkierung nach den Richtlinien für die Markierung von Straßen (RMS) und wird mit den entsprechenden Verkehrszeichen ausgestattet. Die vorhandenen Markierungen in den vom Bauvorhaben betroffenen Bereichen der vorhandenen Straßen werden angepasst.

Entlang der Strecke wird eine neue Beleuchtungsanlage vorgesehen. Der Abstand und die Höhe der Beleuchtungsmaste ergeben sich aus den lichttechnischen Berechnungen.

Die Verknüpfungspunkte mit dem vorhandenen Straßennetz

- Straße „An der Wuhlheide“
- Köpenicker Straße und
- B 1/B 5/Märkische Allee

werden mit Lichtzeitanlagen ausgestattet.

Die vorgesehenen Querungsstellen über die TVO für Fußgänger

- Zugang zum Bf. Wuhlheide am BW SÜ 2
- Balzerweg
- nahe Piroldstraße und
- am BW EÜ 4

werden mit Anforderungsanlagen („Fußgängerampel“) ausgestattet.

Es werden Straßenbäume gepflanzt werden. Eine Ausstattung mit Mobiliar (z.B. Bänke) ist nicht vorgesehen.

## 5 Angaben zu den Umweltauswirkungen

### 5.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit

#### 5.1.1 Bestand

##### Wohn- und Wohnumfeldfunktion

Die Erfassung von Siedlungsflächen für die Funktionen des Wohnens und des Wohnumfeldes orientiert sich an der Art der baulichen Nutzung, den ihnen zugewiesenen Funktionen und der Einwohnerdichte. Die Flächenerfassung basiert auf den Darstellungen in den jeweiligen Flächennutzungs- und Bebauungsplänen. Sie lehnt sich an den Vorgaben der Baunutzungsverordnung (BauNVO) an (vgl. Schutzgebiete). Weiterhin wurden die Karten des Umweltatlas Reale Nutzung der bebauten Flächen 2015, und Stadtstruktur 2015 genutzt.

Die für die Funktionen des Wohnens und des Wohnumfeldes relevanten Flächen werden generell in folgende Kategorien unterteilt:

Wohngebiete mit ausschließlicher Wohnfunktion

Mischgebiete mit überwiegender Wohnfunktion

Gewerbegebiete einschließlich industrieller Baunutzung

Flächen für den Gemeinbedarf als Gebiete mit sozialinfrastrukturellen Einrichtungen und Sondergebiete.

Der UR ist generell durch große Freiflächen aber auch durch Bahnflächen geprägt. Der sogenannte Berliner Außenring (BAR) verläuft in Nord-Süd-Richtung durch den gesamten UR. Weitere Bahnanlagen wie die S-Bahnstrecke S3 und die U5 queren den UR in Ost-West-Richtung. Im Süden durchquert die Spree den UR.

Gemäß FNP (Geoportal Berlin 2023d) sind Flächen mit einer reinen Wohnnutzung vor allem im nordöstlichen Bereich in Biesdorf zu finden. Gewerbenutzungen sind nur punktuell vorhanden, jedoch über den gesamten UR verteilt. Kleinflächige Mischnutzungen befinden sich nur im Norden des UR. Weitere reine Wohnbauflächen ragen im Nordwesten, im Bereich Karlshorst, und südlich der Spree in den UR. Dabei handelt es sich größtenteils um freistehende Einfamilienhäuser mit Gärten, die der Kategorie W4 mit einer GFZ bis 0,4 zugeordnet sind. In Biesdorf, östlich des Biesenhorster Sandes, sind diese Wohnbauflächen Häuser durch eine landschaftliche Prägung gekennzeichnet. Im nördlichen UR treten neben Einfamilienhäusern auch Reihen- und Doppelhäuser mit Gärten hinzu. Im B-Plan XVII-50aa „Gartenstadt Karlshorst I“ im westlichen Bereich des UR sowie in einigen anderen Gebieten ist eine Nachverdichtung geplant und Wohnflächen der Kategorie 2 ausgewiesen. In der Karte Siedlungsstruktur Wohnen - Bezirksregionen 2010 wird der UR auch überwiegend dem Strukturtyp Einfamilienhausgebiete zugeordnet, in Friedrichsfelde Nord der Großsiedlung der 60er-80er Jahre, nördlich des Spreeufers der verdichteten Blockrandbebauung und dem Siedlungsbau der 20er-30er Jahre. Die Häuser im Siedlungsbereich Karlshorst wurden nach der Karte Gebäudealter der Wohnbebauung vorwiegend in den 1930ern und nur in Richtung Biesenhorster Sand in jüngerer Zeit (ab 2001) errichtet. Der Siedlungsbereich Biesdorf, in dem sich auch ältere Gebäude aus dem Anfang des 20. Jahrhunderts finden, hat seit 1990 eine starke Erneuerung bzw. Nachverdichtung erfahren.

Die Versorgung mit öffentlichen, wohnungsnahen Grünanlagen (Geoportal Berlin 2021) stellt sich im UR unterschiedlich dar. Während im südlichen UR mit der Wuhlheide großflächig Waldbereiche zur Erholung nutzbar sind, ist der restliche UR überwiegend versorgt oder unterversorgt. Lediglich Teile von Biesdorf sind nicht mit öffentlichen Grünflächen versorgt. Grünanlagen sind im UR überwiegend im nördlichen Teil zu finden. Neben dem Tierpark zählen auch Teile des Biesenhorster Sandes sowie kleinere Grünanlagen innerhalb von Wohnquartieren dazu. Im südlichen UR stellt das FEZ eine größere Grünfläche dar (Geoportal Berlin 2023e). Der

Großteil der bewohnten Fläche im UR ist daher gut mit Grünflächen versorgt (Umweltatlas Berlin 2022).

Gemeinbedarfs- und Sondernutzungsflächen sind im UR großflächig vorhanden. Dazu zählen im südlichen UR Jugendeinrichtungen in der Wuhlheide, der Reitverein Oberspree südlich der Spree und der Mellowpark nördlich der Spree. Diese Bereiche mit besonderem Schwerpunkt für die Erholungsnutzung werden unter dem Teilaspekt Erholungs- und Freizeitfunktion ausführlicher beschrieben. Weitere Einrichtungen sind eine Kindertagesstätte und eine Schule in Biesdorf, Sportstätten und Verwaltungen. Im Bereich der Waldfläche Biesdorf Süd befindet sich ein Pflegeheim. Kirchen sind im UR nicht vorhanden.

Das Stadion der Alten Försterei grenzt unmittelbar südöstlich an den UR.

Da es sich bei den Kategorien „Wohngebiete mit ausschließlicher Wohnfunktion“, „Mischgebiete mit überwiegender Wohnfunktion“, „Gewerbegebiete einschließlich industrieller Baunutzung“, „Flächen für den Gemeinbedarf als Gebiete mit sozialinfrastrukturellen Einrichtungen“ und „Sondergebiete“ um Sachverhalte handelt, die durch gesetzliche oder untergesetzliche Schutznormen bereits eine „Bewertung“ beinhalten (z. B. sind dadurch reine Wohngebiete als empfindlicher bewertet als z. B. Mischgebiete), wird auf eine zusätzliche Bewertung in abstrakten Wertstufen verzichtet.

#### Erholungs- und Freizeitfunktion

Die Karte Freiflächenentwicklung (Geoportal Berlin 2022) zeigt, dass der Freiflächenbestand im UR in den letzten 50-70 Jahren überwiegend konstant geblieben ist. Größere Flächen wurden im Bereich des FEZ und in einigen Wohnbereichsflächen im mittleren UR und um die Gensinger Straße im nördlichen UR in Anspruch genommen.

Im UR befinden sich (geschützte) Grünanlagen gemäß dem Grünanlagengesetz Berlins. Diese Park-/Grünflächen wie der Biesenhorster Sand, der Biesdorfer Baggersee, der Walslebener Platz oder der Uferweg am Mellowpark dienen mehrheitlich der Naherholung (Feierabenderholung).

Von überregionaler Bedeutung für die Erholungs- und Freizeitnutzung sind dagegen der Tierpark Friedrichsfelde und die gewidmeten Grünanlagen im Volkspark Wuhlheide. Eine besondere Attraktivität wird dabei auch den als Gartendenkmal ausgewiesenen Teilbereichen zugesprochen.

Bereiche mit einer überregionalen Anziehungskraft für die Erholungs- und Freizeitnutzung sind im UR besonders hervorzuheben: Freizeit- und Erholungszentrum (FEZ), Tierpark Berlin, Mellowpark.

Im UR befinden sich mehrere Sport- und Freizeitanlagen. Neben den Sport- und Freizeitanlagen im FEZ und dem Mellowpark im südlichen UR, sind mehrere kleinere Sportstätten vorhanden. Direkt angrenzend an den südlichen UR befindet sich das Stadion der Alten Försterei als Sitz des 1.FC Union Berlin sowie weiterer Sportvereine. Am Baggersee Biesdorf ist neben einer Badestelle auch ein Beachvolleyballplatz und ein Fußballplatz vorhanden, am südlichen Spreeufer eine Reitsportanlage sowie Anlagen für den Motorwassersport und am nördlichen Spreeufer ein Fitnesscenter. Eine weitere Reitsportanlage befindet sich in Biesdorf, in unmittelbarer Nähe zur geplanten Trasse.

Kleingartenanlagen (KGA) werden der Erholungsinfrastruktur zugeordnet. Sie spielen trotz ihrer öffentlichen Zugänglichkeit dem ersten Anschein nach eher eine untergeordnete Rolle innerhalb der Erholungsfunktion, da Zäune, hohe Hecken, Unüberschaubarkeit und mangelnde Beschilderung die öffentliche Nutzung teils erheblich einschränken.

Ein überwiegender Teil der Kleingärten insbesondere im südlichen UR ist gemäß Kleingartenentwicklungsplan 2030 dauerhaft gesichert. Lediglich bei den KGA Seegelände, Piroldstraße und Beerfelder Straße handelt es sich um Bahnflächen. Für die KGA Klein-Biesdorf und Dauergarten bestehen langfristige Nutzungsperspektiven. Darüber hinaus befinden sich im

Bereich Biesdorf und Karlshorst Erholungsgärten und kleingärtnerisch genutzte Bereiche, die nicht zu einer KGA gehören.

Durch den UR verlaufen regionale und überregionale Wander- und Fahrradrouten. Dazu zählen die durch die Wuhlheide verlaufenden Wege Europawanderweg E11 und Europaradweg R1 Ost, sowie die Tangentialroute TR4, die südlich des Tierparks den UR quert. Die Tangentialroute TR 7 „Ostring“ verläuft am östlichen Rand des UR in Nord-Süd-Richtung. Regionale Reitwege im Umfeld des Vorhabens befinden sich innerhalb der Wuhlheide. Lokale Wanderwege befinden sich im Gebiet des Volksparks Wuhlheide, am nördlichen Spreeufer und um den Biesdorfer Baggersee. Weiterhin sind im Tierpark mehr als 20 km Wegenetz vorhanden.

Aus der Summe der erholungsrelevanten Flächen, Wege und Zielpunkte werden im Folgenden Bereiche abgegrenzt, die fachlich hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Erholungsnutzung bewertet werden. Diese stützt sich auf Informationen/Daten des LaPro (Geoportal Berlin 2016) die um eigene gutachtliche Bewertungen ergänzt wurden.

Für die Bewertung der Bedeutung der erholungsrelevanten Flächen spielt deren Ausstattung, Qualität und Reichweite (überregional/regional/lokal) eine wichtige Rolle.

Nachfolgend werden die die Erholungsfunktion maßgeblich prägenden Räume und die Bedeutungsbewertung aufgeführt. Die Verortung der wertgebenden Bereiche der Erholungsnutzung sind in Karte 1 der Unterlage 19.6 dargestellt.

Erholungsraum	Ausstattung, Qualität und Reichweite	Bedeutung
FEZ, Tierpark Berlin, Mellowpark	Überregionale Bedeutung Schwerpunkt für Erholungsnutzung	sehr hoch
Wuhlheide	Regionale Bedeutung Innerstädtische Erholungsfläche	sehr hoch
Kleingartenanlagen	lokale Bedeutung Gebiet mit Erholungsnutzung	hoch bis sehr hoch
Grünflächen/Parkanlagen (Biesenhorster Sand, Biesdorfer Baggersee, Walslebener Platz)	lokale Bedeutung Gebiete für Naherholung	hoch
Sport- und Freizeitanlagen (außerhalb von FEZ und Mellowpark)	lokale Bedeutung Schwerpunktgebiet (intensiver) Erholungsnutzung kleinflächig	mittel

Tabelle 13: Bewertung der Erholungsnutzung

## 5.1.2 Umweltauswirkungen

### 5.1.2.1 Baubedingte Umweltauswirkungen

#### Wohnen und Wohnumfeld

Baubedingt werden Bereiche mit Wohn- und Wohnumfeldfunktion beansprucht. Direkt vom Vorhaben sind 48 Gebäude betroffen. Die Strukturen befinden sich überwiegend südlich der B 1 / B 5 sowie auf der Höhe des Hadubrandweges (Bau-km 3+000) und der Klara-Schabbel-Straße (Bau-km 4+500). Bei zwei Gebäuden handelt es sich um reine Wohngebäude mit entsprechender Wohnfunktion. Weitere 77 Gebäude werden durch A-/E-Maßnahmen beansprucht, wobei drei Gebäude zum Wohnen genutzt werden. Diese liegen überwiegend im Geltungsbereich bisher nicht rechtskräftiger Bebauungspläne, die den Leerzug der Gebäude bereits vorsehen und daher nicht dem Vorhaben zugeordnet werden.

Zudem können insbesondere in der Nähe zum Baufeld Lärmimmissionen nicht vollständig vermieden werden. Durch die geplanten Bauarbeiten (hier besonders der Abbruch und Spezialtiefbau) sind Schallimmissionskonflikte besonders in den bewohnten Bereichen durch Baulärm zu erwarten. Insbesondere in den Bauabschnitten IV, V, VI und VIII sind Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm zu erwarten, die jedoch die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle von 70 dB(A) am Tag überwiegend nicht überschreiten. Bei Nachtarbeiten wird die entsprechende Schwelle von 60 dB(A) überschritten (Unterlage 25.1). Im Bereich der bauzeitlichen Umfahrung am Knoten B 1 / B 5 / B 158 erfolgt an 13 Gebäuden eine wesentliche Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV, sodass zur Einhaltung der entsprechenden Grenzwerte eine temporäre Lärmschutzwand installiert wird (Unterlage 17.1).

Bauzeitliche Erschütterungen durch die Verwendung von Vibrations- oder Schlagrammen und Vibrationswalzen für die Gründung von Lärm- und Stützmauern sowie zur Bodenverdichtung können lokal auftreten. Gemäß Unterlage 25.1 können die Anhaltswerte für gebäudeschädigende Erschütterungen nach DIN 4150 Teil 3 an den Wohngebäuden fast vollständig eingehalten werden. Lediglich für die Wohngebäude Alt-Biesdorf 77 und 78 können Beeinträchtigungen durch Erschütterungen nicht gänzlich ausgeschlossen werden, da diese Gebäude am Rand des Erschütterungskorridors von 13 m liegen (Unterlage 25.1).

Die Durchführung der Baumaßnahme erfolgt unter Berücksichtigung der aktuellen Vorschriften (Stand der Technik), Gesetze und Richtlinien. Dadurch werden mögliche Auswirkungen auf das nicht vermeidbare Minimum reduziert.

#### Erholungsnutzung, Freizeitinfrastruktur

Baubedingt werden keine Kleingartenanlagen beansprucht, jedoch können Parzellen in den KGA Gartenfreunde Wuhlheide, Am Fuchsberg, Seegelände und Dauergarten aufgrund der geringen Entfernung zu baubedingten Eingriffen von temporären Lärmimmissionen betroffen sein.

Kleinflächige Anteile der Grünanlage „An der Wuhlheide 250-270 /Uferweg Köp GA“ liegen innerhalb des Baufeldes am Baubeginn. Dagegen liegt die Grünanlage „Weißenhöher Straße/ Märkische Allee“ am Bauende vollständig innerhalb des Baufeldes und ist auf ihrer Gesamtfläche von ca. 1,82 ha von baubedingten Eingriffen betroffen. Die Grünfläche weist jedoch aufgrund der Nähe zur B 1/B 5 lediglich eine geringe bis mittlere Bedeutung für die Erholungsnutzung auf.

Zusätzlich sind in Teilbereichen geschützter Grünanlagen temporäre Verlärmungen zu erwarten. Dies betrifft u.a. die Grünanlage Biesenhorster Sand und Tierpark Friedrichsfelde. Aufgrund der Nähe dieser zur geplanten Trasse sind Überschreitung des Orientierungswertes der DIN 18005 von 55 dB(A) tags/nachts, aufgrund der höheren und unregelmäßigeren Schallpegel während des Baus im Vergleich zum Betrieb, wahrscheinlich.

Beim Tierpark handelt es sich neben einer geschützten Grünfläche zudem um ein Schwerpunktgebiet der Erholungsnutzung mit überregionaler Bedeutung sowie in Teilbereichen um ein auf ca. 92,5 ha eingestuftes ruhiges Gebiet.

Durch die Bauaktivitäten und Abgrenzung des Baufeldes sind punktuelle Unterbrechungen bestehender Wegebeziehungen zwischen dem östlichen und westlichen UR möglich, sodass die Erholungsnutzung und die Erreichbarkeit von bedeutsamen Erholungsflächen temporär eingeschränkt sein können.

## 5.1.2.2 Anlagebedingte Umweltauswirkungen

Wohnen und Wohnumfeld

Durch die Trassenführung des Vorhabens sind Gebäudestrukturen betroffen. Alle 48 temporär beanspruchten Gebäude gehen dauerhaft durch die Anlage der Trasse und Trassennebenflächen verloren. Zusätzlich sind im Zuge von A-/E-Maßnahmen insgesamt 77 Gebäude betroffen. Insgesamt sind fünf Gebäude mit Wohn- und Wohnumfeldfunktion durch das Vorhaben betroffen.

Erholungsnutzung, Freizeitinfrastruktur

Anlagebedingt verbleibt keine Inanspruchnahme der Grünanlage „An der Wuhlheide 250-270 /Uferweg Köp GA“ im Bereich des Baubeginns. Im Bereich der bereits baubedingt vollständig beanspruchten Grünanlage „Weißenhöher Straße/ Märkische Allee“ mit geringer bis mittlerer Erholungsfunktion erfolgt die Anlage von Fahrbahnen, Straßennebenflächen und Böschungen, sodass ca. 45% der ehemaligen Grünanlage auch dauerhaft verloren gehen. Auf der restlichen Fläche sind entsprechende Nachnutzungen möglich.

## 5.1.2.3 Betriebsbedingte Umweltauswirkungen

Wohnen und Wohnumfeld

Durch das Neubauvorhaben treten an einigen Stellen entlang der geplanten Trasse Neubelastungen durch Verlärmung auf. Insbesondere zwischen Hadubrandweg und Dankratweg (Bau-km 2+950 bis Bau-km 4+200) können die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV lediglich durch die Installation von Lärmschutzwänden an fast allen schutzwürdigen Gebäuden eingehalten werden. Lediglich bei einem eingeschossigen Gebäude (Balzerweg 16) im Bereich der geplanten Bushaltestelle wird der Grenzwert im Nachtzeitraum um 0,8 dB(A) überschritten (Unterlage 17.1).

Zusätzlich wird im Bereich des EÜ 2 östlich der Bahnstrecke 6080 eine 300 m lange Lärmschutzwand zur Minderung der Immissionsbelastung installiert. Dennoch verbleiben Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes im Nachtzeitraum von bis zu 5,6 dB(A) für folgende Gebäude:

Gebäude	max. Pegel Prognose- Planfall	max. IGW-Überschreitung
	Tag / Nacht in dB(A)	IGW = 59 / 49 dB(A) Tag / Nacht in dB(A)
Lauchhammerstraße 21	55 / 55	-- / 5,4
Lauchhammerstraße 23	55 / 55	-- / 5,6
Lauchhammerstraße 23A	54 / 54	-- / 4,5
Lauchhammerstraße 23c	54 / 54	-- / 4,8
Lauchhammerstraße 24 (1)	55 / 55	-- / 5,2
Lauchhammerstraße 25	53 / 53	-- / 3,9
Lauchhammerstraße 27 (1)	52 / 52	-- / 3,0
Balzerweg 16	50 / 50	-- / 0,8

Tabelle 14: Gebäude mit Grenzwertüberschreitungen (nach Unterlage 17.1)

### Erholungsnutzung, Freizeitinfrastruktur

Betriebsbedingte Auswirkungen ergeben sich durch die Verlärmung von Bereichen mit Erholungsnutzung und Freizeitinfrastruktur. Der fachliche Orientierungswert von 55 dB(A) tags wird in Teilbereichen geschützter Grünanlagen wie „An der Wuhlheide 250-270 /Uferweg Köp GA“, dem Tierpark Friedrichsfelde und kleinflächig der Grünanlage Biesenhorster Sand überschritten, wobei die beiden erstgenannten Flächen bereits in Teilbereichen durch Vorbelastungen entlang der B 1/B 5 und A. d. Wuhlheide sowie die S-Bahnlinie geprägt sind. Ebenso sind Teilbereiche der KGA Am Fuchsberg und Seegelände betroffen. Diese Beeinträchtigungen gehen über die Vorbelastung durch die benachbarte Bahnlinie hinaus.

#### 5.1.2.4 Bewertung der Umweltauswirkungen

Erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit können unter Berücksichtigung der beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung in hohem Umfang gemindert werden.

Erhebliche Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit während der Bauphase können im Bereich trassennaher Wohnungsnutzungen lediglich bei Verzicht auf Nacharbeiten ausgeschlossen werden, da gem. Unterlage 25.1 im Nachtzeitbereich regelmäßig mit einer Richtwertüberschreitung und Überschreitung der Zumutbarkeitsschwelle von 60 dB(A) ausgegangen werden muss.

Durch den Bau der TVO werden 48 Gebäude und durch A-/E-Maßnahmen 77 Gebäude abgerissen, wovon es sich bei lediglich fünf Gebäuden um Wohngebäude handelt. Der Verlust der Wohnfunktion wird auch unter Berücksichtigung der Knappheit von Wohnraum in Berlin als **erhebliche Auswirkung** für das Schutzgut eingestuft.

Auch unter Berücksichtigung der Entlastungswirkung der geplanten Lärmschutzwände gegenüber den bestehenden betriebsbedingten Lärmemissionen durch den Bahnverkehr, wird die verbleibende Grenzwertüberschreitung an insgesamt acht Wohngebäuden als erhebliche Auswirkung auf das Schutzgut bewertet, da zur Minderung der Auswirkungen zusätzlich passive Lärmschutzmaßnahmen notwendig werden.

Bei den hinsichtlich baubedingter Erschütterungen betroffenen zwei Gebäuden in Alt-Biesdorf handelt es sich ebenso um erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut, die jedoch durch eine entsprechende Überwachung vermieden werden können.

Umfangreiche Beeinträchtigungen ergeben sich durch die Verlärmung von KGA und Grünanlagen, die überwiegend eine hohe bis sehr hohe Bedeutung für die Erholungsnutzung im Siedlungsraum besitzen. In Teilbereichen bestehen durch die Nähe zur B 1/ B 5 oder der S-Bahnlinie bereits Vorbelastungen durch Lärmimmissionen. Insbesondere aufgrund der deutlich höheren Schallpegel während des Baus und durch die Lage des Vorhabens sind zusätzliche Lärmbelastungen in Bereichen mit hoher bis sehr hoher Bedeutung für die Erholungsnutzung während der Bauzeit von bis zu ca. 10 Jahren zu erwarten. Durch den Betrieb der TVO werden geschützte Grünanlagen und KGA auf einer Fläche von ca. 10 ha durch eine Überschreitung des Orientierungswertes von 55 dB(A) tags gem. DIN 18005-1 dauerhaft verlärmmt. Mit dem teils vorbelasteten nordöstlichen Bereich des Tierparks, ist u.a. ein Schwerpunkt der Erholungsnutzung mit überregionaler Bedeutung betroffen. Die Auswirkungen durch bau- und betriebsbedingte Lärmimmissionen werden daher für das Schutzgut als erheblich eingestuft.

## 5.2 Naturhaushalt

### 5.2.1 Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

#### 5.2.1.1 Bestand

##### Pflanzen

Die potenzielle natürliche Vegetation (pnV) beschreibt das durch die Klima- und Bodenbedingungen beeinflusste natürliche Wuchspotenzial einer Landschaft, d. h. jene Vegetation, die sich ohne menschlichen Einfluss in einem Gebiet entwickelt hätte.

Im UR ist die Vegetationseinheit „Z 01 – Nachhaltig veränderte Landschaften – Dichte, bodenversiegelte Siedlungsgebiete“ zum überwiegenden Teil ausgewiesen (Hofmann und Pommer 2005). Starke anthropogene Eingriffe in der Vergangenheit führten zu irreversiblen Veränderungen, weswegen entsprechende Vegetationspotentiale für Wälder gegenwertig verloren sind.

Weiterhin ist die Vegetationseinheit „J – Bodensaure grundwasserferne Drahtschmielen-Eichwälder“ im UR benannt. Einmal in der Ausprägung „J 10 – Straußgras-Eichenwald“ und „J 11 – Straußgras-Eichenwald im Komplex mit Waldreitgras-Winterlinden-Hainbuchenwald“

Der potenziell natürliche Zustand von Straußgras-Eichenwäldern sind als mäßig trocken mit mäßiger Nährstoffausstattung auf podsoligen sauren Sandböden beschrieben. Die gutwüchsige Baumschicht dieser Wälder wird von Traubeneiche (*Quercus petraea*) und Stiel-Eiche (*Quercus robur*) gebildet. Eine Strauchschicht fehlt bei diesem Typ meist vollständig. In der Krautschicht haben Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*), Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis* agg.), Gewöhnliches Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Draht-Schmieie (*Deschampsia flexuosa*) und Echter Schafschwingel (*Festuca ovina*) einen hohen Anteil. Sehr kleinflächig ist zudem „K – Wärmeliebende Eichenwälder“ im UR nach (Hofmann und Pommer 2005) ausgewiesen wurden. Für eine Übersicht über die reale Vegetation im UR wird auf Unterlage 19.6. (Kap. 5.4.4.1) verwiesen.

Für die Bewertung des Schutzgutes Flora und Vegetation, biologische Vielfalt wird die Bedeutung der Biotoptypen als Lebensraum für Pflanzen nach der Bewertung der Biotoptypen der Biotoptypenliste Berlins (2017) angewendet.

Durch eine sehr hohe Bewertung zeichnen sich ausschließlich Biotoptypen im Süden des UR aus. Dabei handelt es sich überwiegend um Laubwälder und Solitär bäume in der Wuhlheide sowie nördlich davon und vereinzelt innerhalb des NSG „Biesenhorster Sand“. Biotoptypen mit einer hohen Bewertung finden sich im gesamten UR, jedoch insbesondere östlich des Tierparks sowie im Bereich des NSG „Biesenhorster Sand“. Nach Süden hin nehmen die Häufigkeit und die Größe der Flächen ab. Biotoptypen mit der Bewertung mittel sind im UR am häufigsten vertreten, sind nahezu gleichmäßig verteilt und betreffen den überwiegenden Teil der Biotoptypgruppen. Bei Biotoptypen mit nachrangiger Bedeutung handelt es sich vorrangig um anthropogen geprägte Grün- und Gehölzflächen sowie überprägte und versiegelte Siedlungsflächen (Wohnbebauung, Industrie und Gewerbe, Straßen und Wege).

##### Tiere

##### *Fledermäuse – Bestand*

Im Rahmen der Kartierungen (Ökoplan 2022) erfolgte die Erfassung von Fledermäusen. Es konnten so im UR mindestens elf Arten aus fünf Gattungen sowie unbestimmte Myotis-Rufe nachgewiesen werden (vgl. Unterlage 19.6, Tab. 15). Bis auf die nicht eindeutig nachgewiesenen, aber potenziell mögliche Myotis-Arten Kleine und Große Bartfledermaus wurden die restlichen Arten auch im Zuge der Untersuchungen innerhalb der UVS (SenUVK 2019) nachgewiesen.

Aus der Hochboxuntersuchung ging hervor, dass die Zwergfledermaus am häufigsten im UR nachgewiesen wurden ist. Mit Abstand folgt dann der Große Abendsegler und weiterhin die Raufhautfledermaus. Breitflügelfledermaus und Wasserfledermaus wurden in Relation auch

häufig aufgezeichnet. Die Nachweisorte der einzelnen Fledermausarten sind der Unterlage 19.6 (Karte 2.3) zu entnehmen.

Im Zuge der Transektkartierung wurden zusätzlich Fledermausquartiere gesucht. Vier Sommerquartiere der Zwergfledermaus wurden so nachgewiesen. Weitere Quartiere aller nachgewiesenen Arten sind sowohl im Siedlungsbereich als auch im Gehölzbestand mit bestehendem Quartierpotential nicht auszuschließen (vgl. Unterlage 19.3.1). Innerhalb der Gebäude-Strukturkartierung wurden insgesamt 19 Strukturen, wie Spalten an der Dachverblendung, an Holzverschalungen und Rolladenkästen, an Gebäuden und Bauwerken erfasst, die ein Quartierpotential für Fledermaus-Zwischenquartiere und Wochenstuben haben.

Weiterhin wurden im Zuge der Baum-Strukturkartierung 250 Strukturbäume erfasst, denen eine potenzielle Eignung als Zwischen-, Wochenstuben- oder Winterquartier für Fledermäuse zugesprochen wird (Unterlage 19.3.1). Im Gesamten UR wurden solche Strukturbäume nachgewiesen. Bereiche mit höherer Konzentration von Strukturen sind die Pionierwälder nördlich der U5-Linie und die Laubwälder in der Wuhlheide.

Flugrouten als Verbindungen zwischen Quartieren und Jagdhabitaten wurden ebenfalls durch die Kartierung der Artengruppe festgestellt. Insgesamt konnten 17 Flugrouten im UR nachgewiesen werden. Diese verlaufen überwiegend an bestehenden Wegen und Gehölzreihen. Den vorhandenen Flugrouten kommt eine unterschiedliche Bedeutung zu. Fünf der 17 Flugrouten sind für einzelne Arten von besonderer Bedeutung [B]. Der Rest besitzt eine allgemeine Bedeutung [A]. Transferflüge des Großen Abendseglers wurden arttypisch im freien Luftraum ohne direkte Flugrouten nachgewiesen.

Im Rahmen der UVS wurden 13 Jagdgebiete nachgewiesen (2014), welche grob abgegrenzt wurden sind. Diese decken sich nur bedingt mit der nun vorliegenden Kartierungen (2019-2021). Die aktuelle Kartierung (Unterlage 19.3.1) stellt eine Detaillierung und Aktualisierung der Nahrungs-/ Jagdhabitats dar, weshalb auf eine weitere Darstellung der Jagdhabitats aus der UVS verzichtet wird.

Innerhalb des UR konnten insgesamt 20 Nahrungs-/ Jagdhabitats nachgewiesen werden (vgl. Karte 2.3). Für die vorgefundene Fledermausfauna sind dabei sieben Jagdhabitats von besonderer Bedeutung [B]. Die restlichen 13 Jagdhabitats besitzen eine allgemeine Bedeutung [A] (Unterlage 19.3.1).

#### *Fledermäuse – Bewertung*

Eine besondere, überregionale Bedeutung kann für die Tierartengruppe der Säugetiere im UR nicht angenommen werden. Bereiche mit höheren Nachweisdichten von Fledermäusen weisen eine lokale Bedeutung auf. Eine lokale Bedeutung für weitere Säugetiere, wie z.B. Biber und Fischotter wird ausgeschlossen. Die Wuhlheide, im südlichen Teil des UR, mit dessen Gehölzbeständen und der angrenzende Bereich der Spree besitzen eine hohe Wertigkeit, aufgrund des vorhandenen Nahrungsangebots. Der mittlere Bereich des UR ist durch Siedlungen, Kleingartenanlagen und ausgeprägte Ruderalflächen entlang den Bahngleisen geprägt. Auf Grund des damit verbundenen Struktureichtums wird hier ebenfalls von einer hohen Wertigkeit ausgegangen (Unterlage 19.3.1). Der Norden des UR ist zum einen durch einen größeren Gehölzbestand, welcher östlich des Tiergartens angrenzt, geprägt und zum anderen durch dichte Bebauung sowie dem Biesdorfer Baggersee. Der Gehölzbestand besitzt eine hohe Bedeutung für die vorkommenden Fledermäuse, wohingegen dem restlichen Teil nur eine mittlere Wertigkeit zuzuweisen ist. Grund dafür ist vor allem, dass keine erhöhte Jagdaktivität detektiert werden konnte.

### *Brutvögel – Bestand*

Innerhalb der Brutvogelkartierung (2019/2020) erfolgte die Erfassung planungsrelevanter Vogelarten (Arten der Vogelschutz Richtlinie sowie Arten der Roten Liste). Die Erfassung beinhaltet eine Revierkartierung sowie eine Horstbaumkartierung. Ausführungen zur Horstbaumkartierung befinden sich weiter unten im fortlaufenden Text.

Insgesamt konnten im UR 74 Vogelarten, mit 1.577 Brutvorkommen/Revieren festgestellt werden (vgl. Unterlage 19.6, Tab. 17). Dies entspricht hinsichtlich des festgestellten Brutvogelspektrums ca. 45 % der rezenten Brutvogelfauna Berlins (N = 165, (Witt und Steiof 2013).

Laut Unterlage 19.3.1 zeigt die Betrachtung des gesamten Kartierraumes eine Konzentration der Brutvogelreviere auf Freiflächenbereiche bzw. eher un bebauten Gebiete. So sind in der Wuhlheide, im Biesenhorster Sand und im Biesdorfer Busch sowie in Freiflächen um die Bahntrassen verstärkt Brutnachweise erfasst wurden.

Eine detaillierte Beschreibung der Vorkommen im UR nachgewiesener Vogelarten ist dem Artenschutzfachbeitrag bzw. dem Kartierbericht (Unterlage 19.3.1) zu entnehmen. Die Nachweise sind zudem in Unterlage 19.6 Karte 2.3 dargestellt.

Innerhalb der Brutvogelkartierung wurden Funktionsräume abgegrenzt, in denen ähnliche Biooptypen und Biotopstrukturen bzw. ähnlich strukturierte Biotopkomplexe enthalten sind. Die Funktionsräume sind in sich homogen hinsichtlich der Wertigkeit für die Avifauna, weiterhin hinsichtlich von Aspekten der Großflächigkeit, Zerschneidungen oder anthropogenen Belastungen verschiedener Art (Unterlage 19.3.1). Insgesamt wurden sechs Funktionsräume abgegrenzt, die beschrieben und bewertet wurden vgl. Unterlage 19.6, Tab. 18).

Im UR wurden im Zuge der Horstbaumkartierung 69 Horststandorte aufgenommen, charakterisiert und möglichst einer Vogelart zugewiesen. Der überwiegende Teil der Horste und Nester wurden Ringeltauben und Krähenvögle zugeordnet. Insgesamt 18 der 69 Horste im UR sind Greifvögeln zuzuordnen. Innerhalb der Brutvogelerfassung wurden zwei besetzte Horste vom Habicht, vier Horste vom Mäusebussard und jeweils ein besetzter Horst durch Sperber und Turmfalke nachgewiesen.

Nur drei Horste befanden sich auf einem Strommast. Der restliche Teil wurde auf Bäumen verortet. Innerhalb der Gebäude-Strukturkartierung wurden insgesamt 52 Stellen erfasst, welche Strukturen aufwiesen, die als Niststätte für gebäudebrütende Vögel potenziell geeignet sind. „Bei den erfassten Strukturen handelt es sich um Spalten und Hohlräume an defekten Holz-Dachkästen, an offenem Mauerwerk, an abstehenden Dachziegeln, an Dachverblendungen und zwischen Betonplatten. An sechs Gebäuden wurden alte Vogel-Niststätten, teilweise mit Kots Spuren, festgestellt“ (Unterlage 19.3.1).

Weiterhin wurden im Zuge der Baum-Strukturkartierung 160 Strukturbäume erfasst, denen eine potenzielle Eignung für höhlenbrütende Brutvögel zugesprochen wird (Unterlage 19.3.1). Im Gesamten UR wurden solche Strukturbäume nachgewiesen. Bereiche mit höherer Konzentration von Strukturen sind die Pionierwälder nördlich der U5-Linie und die Laubwälder in der Wuhlheide.

### *Brutvögel – Funktionsbewertung*

Durch die Heterogenität in der Gebietsausstattung (z.B. geschlossener Wald, Halboffenland) lässt sich die relativ hohe Artenanzahl erklären. Aus der Heterogenität heraus wurden Teilbereiche (Funktionsräume) abgegrenzt, welche hinsichtlich ihres Artinventars verschiedenartig bewertet wurden (Unterlage 19.3.1). Eine übergeordnete Bewertung des gesamten UR als Brutvogellebensraum ist aufgrund artspezifischer Habitatpräferenzen nicht zielführend. Eine überregionale Bedeutung der Brutvogelvorkommen im UR konnte im Rahmen der Recherchen und Erhebungen aufgrund der fehlenden überregional bemerkenswerten Häufung wertgebender Arten nicht festgestellt werden. Eine überregionale & regionale Bedeutung des Zug- und Rastgeschehens ist im UR ausgeschlossen.

### *Reptilien – Bestand*

In den Untersuchungsjahren 2019, 2020 und 2021 wurden insgesamt 37 als Reptilienhabitat potenziell geeignete Untersuchungsflächen auf Reptilien-Vorkommen untersucht. Im Rahmen von sechs systematischen Begehungen der Untersuchungsflächen wurden die drei Reptilienarten Blindschleiche, Ringelnatter und Zauneidechse festgestellt. Alle drei Arten stehen in Berlin auf der Vorwarnliste, jedoch zählt lediglich die Zauneidechse zu den streng geschützten Arten.

Die Blindschleiche wurde auf insgesamt drei Untersuchungsflächen nachgewiesen. Die meisten Nachweise gelangen auf den reich strukturierten Flächen des Biesenhorster Sandes. Eine subadulte und eine adulte Ringelnatter wurden im Süden des UR an den Bahngleisen erfasst. Zwei weitere adulte und eine subadulte Ringelnatter wurden in einem Betonbecken im FEZ festgestellt. Ein weiterer Nachweis einer adulten Ringelnatter erfolgte am nördlichen Spreeufer im Süden des UR (vgl. Unterlage 19.6, Karte 2.3). Die Zauneidechse wurde im Verlauf der Erfassungen mit adulten, subadulten und juvenilen Individuen nachgewiesen. Erwartungsgemäß erfolgten viele Nachweise in den ruderalen Böschungen beidseitig der Bahngleisanlagen, die als Verbundelement für die Art dienen. Insbesondere auf den Flächen des Biesenhorster Sandes, als großes zusammenhängendes reich strukturiertes Vorkommensgebiet, gelangen zahlreiche Nachweise der Art. Geringere Nachweisdichten wurden u. a. auf den lichterem Wald- und Forstflächen und auf den Flächen des ehemaligen Wirtschaftshofs des Tierparks erbracht. Auf nahezu allen Untersuchungsflächen wurden Reproduktionsnachweise anhand juveniler und subadulter Individuen erbracht. Die Nachweise der Zauneidechse decken sich im Wesentlichen mit den Nachweisen aus der Bestandserfassung Reptilien der (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt 2015) und den Nachweisen von Ratsch (2015-2019).

### *Reptilien – Funktionsbewertung*

Die Vorkommen der Zauneidechse konzentrieren sich erwartungsgemäß auf die gleisnahen Bereiche im Untersuchungsgebiet. Insbesondere der großflächige und reich strukturierte Biesenhorster Sand bildet einen Vorkommensschwerpunkt für die Art. Für diesen Bereich liegt eine aufgrund ihrer Größe und der insgesamt gleichmäßigen Verbreitung der Zauneidechse sehr hohe Bedeutung als Quellpopulation vor. Diese verfügt aufgrund der angrenzenden Bahngleise und der sie begleitenden Reptilien-Habitate über einen hohen Vernetzungsgrad mit weiteren Teil-Populationen im östlichen Teil Berlins. In den lichten Wald- und Forstflächen gelangen ebenfalls Nachweise der Zauneidechse, wenn auch mit geringeren Individuendichten. Auch für diese Flächen liegen in der Regel Reproduktionsnachweise vor. Neben der Zauneidechse wurden die besonders geschützte Blindschleiche und die Ringelnatter nachgewiesen.

Zusammenfassend betrachtet hat der UR aufgrund der Nachweise der streng geschützten Zauneidechse eine hohe bis sehr hohe Bedeutung für die Reptilienfauna, wobei der Biesenhorster Sand hervorzuheben ist.

Weitere Artengruppen sind in Unterlage 19.6 dargestellt.

### 5.2.1.2 Umweltauswirkungen

#### Baubedingte Umweltauswirkungen

Baubedingt ist eine Flächenbeanspruchung folgender gesetzlich geschützter Biotope auf insgesamt ca. 1,24 ha zu erwarten:

- 05121101 silbergrasreiche Pionierfluren, weitgehend ohne spontanen Gehölzbewuchs (Deckung der Gehölze < 10%)
- 0512121 Grasnelken-Rauhblattschwengel-Rasen
- 08192 Eichenmischwälder bodensaurer Standorte, frisch bis mäßig trocken
- 081923 Straußgras-Eichenwald

Davon ist die gesamte Fläche als LRT 9190 eingestuft.

Insgesamt werden auf ca. 5,44 ha Biototypen der Wertstufen hoch bis sehr hoch beansprucht. Dabei handelt es sich überwiegend um Wald- und Gebüschstrukturen. Für weitere Informationen dazu siehe die Ausführungen in Unterlage 19.1.

Dem Biotopverbund dazugehörig ist das Berliner Zielartenkonzept mit seinen aktuellen und potenziellen Kernflächen und Verbindungsflächen. Das Vorhaben führt zwar zu einer Inanspruchnahme von Teilflächen des Biotopverbunds, jedoch verläuft dieses in der gleichen Laufrichtung wie die Kern- und Verbindungsflächen, sodass der Austausch der Populationen innerhalb des UR zwischen Nord und Süd gewährleistet bleibt.

Bei den Säugetieren - hier im speziellen die Fledermäuse - kommt es baubedingt zu keiner Beanspruchung von Quartieren. Jedoch werden 146 Bäume und elf Brücken mit Quartierpotenzial baubedingt beansprucht. Bei einem entsprechenden Besatz können Individuen durch die Rodungen getötet werden. Zur Vermeidung von Tötungen und Verletzungen erfolgt daher vor Beginn der Eingriffe eine entsprechende Baumhöhlenkontrolle (V 12<sub>ASB</sub>) und eine Kontrolle von Gebäuden und Bauwerken (V 13<sub>ASB</sub>).

Für weitere fünf Bäume unmittelbar am Baufeldrand werden entsprechende Schädigungen im Wurzel- und Traufbereich durch einen vorgesehenen Baumschutz (Vermeidungsmaßnahme) vermieden (vgl. Unterlage 19.2). Der Verlust von Quartierpotenzial wird jedoch aufgrund des regelmäßigen Wechsels von Zwischenquartieren, der Nutzung vielfältig geeigneter Strukturen und dem Verbleib von geeigneten Strukturen innerhalb des bis zu 15 km großen Aktionsraums der Arten als eher gering eingeschätzt.

Eine Häufung von Verlusten in bestimmten Trassenabschnitten kann zu einem Mangel an Baumquartieren und somit zu einer dauerhaften Schädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten führen. Ein derartiger Mangel kann im Bereich des Tierparks und der Wuhlheide auftreten und betrifft insbesondere Arten mit Hauptvorkommen im Bäumen und die kleinräumig agierenden Arten Zwerg- und Kleine Bartfledermaus. Über eine vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (A 5<sub>CEF</sub>) werden jedoch durch die Kombination aus Fledermauskästen und eine Dauerwaldbewirtschaftung entsprechende Ersatzhabitate für die Arten geschaffen.

Durch Anlage, Baufeld und Rückbau gehen 10 Bauwerke mit Quartierpotenzial verloren, wovon nur eines als Winterquartier geeignet ist. Da nicht alle Bauwerke vollständig auf Besatz kontrolliert werden konnten, ist der Verlust einzelner Fortpflanzungs- und Ruhestätten nicht ausgeschlossen. Da sich im städtischen Bereich zahlreiche Alternativen bieten, beispielsweise in den alten Bahnanlagen westlich des Bahnhofs Wuhlheide sowie in den Kleingartenanlagen im UR, und Bauwerke (Brücken) im Zuge des Vorhabens neu entstehen, wird keine Gefahr der deutlichen Verminderung des Angebots von Fortpflanzungs- und Ruhestätten bei Gebäudequartieren gesehen.

Des Weiteren gehen Nahrungshabitate von Fledermäusen besonderer Bedeutung (2,2 ha) und allgemeiner Bedeutung (3,5 ha) durch baubedingte Flächeninanspruchnahmen temporär verloren.

Im Zuge der Baufeldfreimachung werden Brutplätze bzw. Revierzentren von Brutvögeln beansprucht. Für folgende planungsrelevante Arten sind entsprechende Verluste zu verzeichnen: Bachstelze, Bluthänfling, Gelbspötter, Grauschnäpper, Kuckuck, Neuntöter, Pirol, Sperber, Sumpfrohrsänger und Waldohreule. Darüber hinaus befinden sich weitere 37 Nachweise von ubiquitären Arten im Eingriffsbereich des Vorhabens. Eine Verletzung oder Tötung von Individuen im Zuge der Zerstörung bzw. Beschädigung von Brutplätzen bzw. Revierzentren ist jedoch durch die Vermeidungsmaßnahme V 11<sub>ASB</sub> (Bauzeitenregelung Avifauna), die eine Baufeldräumung außerhalb der Brut- und Aufzuchtzeiten der mitteleuropäischen Brutvogelarten vorsieht, ausgeschlossen.

Insbesondere im mittleren und nördlichen UR befinden sich Zauneidechsenhabitats mit hoher Bedeutung im Bereich bauzeitlicher Flächeninanspruchnahmen. Im Bereich des Biesenhorster Sandes werden Habitats mit einer sehr hohen Bedeutung beansprucht. Eine entsprechende Tötung oder Verletzung von Zauneidechsen oder deren Entwicklungsformen im Zuge der Baufeldfreimachung und weiterer Bautätigkeiten werden durch eine strukturelle Vergrämung und ein Abfangen von Zauneidechsen (V14<sub>ASB</sub>) in allen baubedingt zu beanspruchenden Flächen verhindert. Die Vergrämung erfolgt in erster Linie in angrenzende geeignete Lebensräume bzw. in vorher hergestellte bzw. aufgewertete Lebensräume oder Zwischenhabitats (A 6<sub>CEF</sub>, A 8<sub>FCS</sub> und A 9<sub>FCS</sub>). Zur Verhinderung der Wiedereinwanderung von Individuen wird zusätzlich ein temporärer Schutzzaun errichtet (V 14<sub>ASB</sub>).

#### Anlagebedingte Umweltauswirkungen

Anlagebedingt ist eine Flächenbeanspruchung folgender gesetzlich geschützte Biotope auf insgesamt ca. 2,07 ha zu erwarten:

- 05121101 silbergrasreiche Pionierfluren, weitgehend ohne spontanen Gehölzbewuchs (Deckung der Gehölze < 10%)
- 08192 Eichenmischwälder bodensaurer Standorte, frisch bis mäßig trocken
- 081923 Straußgras-Eichenwald

Davon werden ca. 2,0 ha als LRT 9190 eingestuft.

Insgesamt werde ca. 9,07 ha Biotoptypen der Wertstufen hoch bis sehr hoch anlagebedingt in Anspruch genommen. Kern- und Verbindungsflächen für den Biotopverbund werden anlagebedingt durch die TVO in Anspruch genommen. Für bodenmobile Arten stellt der Straßenkörper eine Barriere dar, sodass der Austausch zwischen Flächen östlich und westlich des geplanten Vorhabens unterbrochen wird. Aufgrund der Lage des Vorhabens innerhalb der Biotopverbundflächen sind jedoch Austauschbeziehungen nach Norden und Süden weiterhin möglich.

Kleinflächige anlagenbedingte Zerschneidungen oder Trenn- und Barriereeffekte in der Breite der Biotopverbundstrukturen der bodenmobilen Arten Zauneidechse und Knoblauchkröte sind möglich, da der Austausch nach Norden und Süden jedoch gewahrt bleibt, werden die anlagebedingten Beeinträchtigungen als eher gering eingestuft.

Das Vorhaben beansprucht anlagebedingt keine Quartierstandorte von Fledermäusen. Weiterhin kommt es anlagebedingt zur Flächeninanspruchnahme von ca. 3,4 ha eines Nahrungshabitats besonderer Bedeutung und zum Verlust von Nahrungshabitats allgemeiner Bedeutung im Umfang von ca. 5,5 ha. Von besonderer Bedeutung für die Zwergfledermaus sind dabei die Jagdhabitats JH03 und JH06, die dauerhaft beansprucht werden.

Parallel zur U-Bahnlinie 5 entlang von Gehölzreihen verläuft eine Flugroute mit besonderer Bedeutung insbesondere für Pipistrellus-Arten und Bartfledermäuse. Diese wird durch die geplante Trasse zerschnitten, sodass Barrierewirkungen entstehen können. Der Geh- und Radweg wird schließlich mittels einer Bahnunterführung (SÜ3) unterhalb der Trasse durchgeführt und kann problemlos durch die Arten unterquert werden. An weiteren Stellen sind lediglich Flugrouten allgemeiner Bedeutung betroffen. Relevante Zerschneidungswirkungen oder Trenn- und Barriereeffekte durch das Vorhaben können für Fledermäuse daher ausgeschlossen werden. Der anlagebedingte Verlust von Nistplätzen geht nicht über den bauzeitlichen Verlust hinaus.

Anlagebedingte Zerschneidungswirkungen durch das Vorhaben können für die Brutvögel ausgeschlossen werden.

Durch die Anlage des Vorhabens werden im Zuge von Vollversiegelungen, Teilversiegelungen und Überformungen ca. 26 ha Zauneidechsenhabitats dauerhaft beansprucht. Auf ca. 2 ha werden vor Baubeginn trassennah bestehende Reptilienhabitats aufgewertet. Aufgrund des deutlich größeren Verlusts von Fläche, geht für einen Großteil der Lebensräume der räumliche

Zusammenhang verloren. Eine Minderung der Habitateignung von Zauneidechsen im Bereich der Lärmschutzwände ist aufgrund der Entfernung zu nächstgelegenen Böschungen ausgeschlossen. Aufgrund der vier Fahrzeug- und zwei Fahrradspuren ist insbesondere für den Abschnitt km 2+100 bis km 4+900 mit hoher/sehr hoher Eignung für Zauneidechsen ohne Querungsmöglichkeiten der Anlage eine Zerschneidungswirkung bzw. Barrierewirkung nicht ausgeschlossen. Die Bahntrassen als Verbundelemente zwischen Teilpopulationen im UR bleiben grundsätzlich erhalten. Sowohl östlich als auch westlich der Trasse sind besiedelte Lebensräume nachgewiesen. Aufgrund der geringen Wanderbewegungen der Art, lässt sich jedoch keine Erfordernis zur Querung der Trasse ableiten, sodass der Straßenkörper trotz der Barriereeffekte nicht zu einer Verinselung oder Zerschneidung essenzieller Verbundbeziehungen und genetischer Verarmung der Metapopulation führt.

#### Betriebsbedingte Umweltauswirkungen

Fledermäuse, welche ihr Reviere im Umfeld der Trassenführung haben, können durch betriebsbedingte Schallimmissionen sowie Lichtimmissionen beeinträchtigt werden. Die nachgewiesenen Quartiere der Zwergfledermaus und die möglichen Quartiere von Rauhaut- und Bartfledermaus an der Köpenicker Straße bzw. südlich des Tierparks liegen außerhalb des Wirkungsbereichs betriebsbedingter Lichtemissionen von 25 m. Innerhalb dieses Bereichs befinden sich lediglich 20 Bäume und eine leerstehende Villa mit Quartierpotenzial, deren Funktion dauerhaft beeinträchtigt wird. Jedoch sind betriebsbedingte Störwirkungen in Jagdhabitats der Zwergfledermaus möglich, die durch eine entsprechende Bepflanzung von Straßenböschungen minimiert wird (V 15<sub>ASB</sub>).

Eine erhöhte betriebsbedingte Kollisionsgefährdung oder Fallenwirkung wurde für Fledermäuse vorhabenbedingt nicht abgeleitet. Eine erhebliche Beeinträchtigung von Fledermäusen durch Trenn- und Barriereeffekte des fließenden Verkehrs wird nicht erwartet. Grund dafür ist unter anderem der Bau von Schallschutzeinrichtungen, die den Fledermäusen als Leiteinrichtung bzw. Überflughilfe dienen können. Die Flugroute FR06 mit besonderer Bedeutung wird zwar durch die Trasse zerschnitten und liegt im Bereich betriebsbedingter Störungen, jedoch ist die entsprechend vorgesehene Unterführung für die Arten problemlos unterquerbar.

Betriebsbedingte Auswirkungen bei Vögeln entstehen durch Lärmimmissionen, Scheuchwirkungen und das Kollisionsrisiko mit Fahrzeugen.

Durch den Betrieb der Straße ist bei den Arten Mittelspecht, Neuntöter, Sumpfrohrsänger und Waldkauz eine Abnahme der Habitateignung anzunehmen. Aufgrund des Umfangs der Habitatminderung ist diese bei den genannten Arten einem Brutplatzverlust gleichzusetzen. Diese Verluste werden ausgeglichen, indem in geeigneten, störungsfreien Gehölzbereichen im Aktionsradius der betroffenen gehölbewohnenden Brutvogelarten Ersatzniststätten etabliert werden (Maßnahme A 4<sub>CEF</sub>, vgl. Unterlage 19.2).

Um die Kollisionsgefahr der wertgebenden Avifauna zu beurteilen, wurde die Studie von Bernotat und Dierschke (2021b) herangezogen. Diese gibt für Brut- und Jahresvögel eine vorhabentypische Mortalitätsgefährdung durch Kollision an Straßen an. Für die untersuchten Brutvogelarten konnte für das Vorhaben lediglich ein geringes bis mittleres konstellationsspezifisches Kollisionsrisiko abgeleitet werden. Unter Berücksichtigung von Meidewirkungen im Zuge betriebsbedingter Störwirkungen und damit einhergehender Habitatminderung kann kein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko abgeleitet werden. Eine erhebliche Beeinträchtigung von Avifauna durch Trenn- und Barriereeffekte des fließenden Verkehrs wird nicht erwartet.

Betriebsbedingte Tötungen und Verletzungen von Zauneidechsen sind auszuschließen, da die Habitatbedingungen im Bereich der Straßennebenflächen nicht für ein Vorkommen der Art geeignet sind. Eine Benutzung von Böschungen zum Aufwärmen ist nicht ausgeschlossen, jedoch ist aufgrund des Fehlens von zur Deckung oder anderweitig geeigneter Strukturen eine relevante Betroffenheit von Individuen ausgeschlossen.

Auswirkungen auf Zauneidechsenhabitate durch Emissionen/Störreize sind für die Art nicht relevant, da sie regelmäßig akustischen / optischen Störreizen sowie Erschütterungen unterliegende Sekundärhabitate wie Bahnlinien, Autobahnen und Abbaustellen besiedelt.

### 5.2.1.3 Bewertung der Umweltauswirkungen

Für die Artengruppen Brutvögel und Fledermäuse können unter Berücksichtigung der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie der vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen Auswirkungen vermieden bzw. Verluste entsprechend vorgezogen ausgeglichen werden, sodass für diese Artgruppen keine umwelterheblichen Auswirkungen verbleiben.

Großflächig wird in Habitats der Zauneidechse eingegriffen. In Unterlage 19.2 wird dargelegt, dass es im Rahmen der Baumaßnahmen trotz gebotener Minimierung des Eingriffs zu einem temporären baubedingten und dauerhaften anlagenbedingten Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten durch Flächeninanspruchnahme für die Zauneidechse kommt. Mithilfe von Abfangen und Umsiedeln wird auf den Flächen verhindert, dass das Tötungsverbot eintritt. Für die Habitatverluste werden trassennah CEF-Maßnahmen (A6<sub>CEF</sub>) umgesetzt. Weitere trassennahe Flächen stehen erst nach Beendigung der Bautätigkeiten zur Verfügung (A9<sub>FCS</sub>). Über die Bauzeit und auch langfristig entsteht somit ein Defizit, so dass die Funktionalität der Fortpflanzungs- und Ruhestätten trotz der Minderungsmaßnahmen im räumliche Zusammenhang nicht gewahrt werden kann. Der Verbotstatbestand des § 44 Abs. 1 Nr. 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG ist somit erfüllt. Folglich wurde die Prüfung der fachlichen Ausnahmebedingungen nach § 45 BNatSchG durchgeführt (siehe Unterlage 19.2, Kapitel 8). Zumutbare Alternativen ohne bzw. mit deutlich geringeren artenschutzrechtlichen Betroffenheiten liegen nicht vor. Das öffentliche Interesse des Projektes resultiert aus sonstigen zwingenden Gründen, insbesondere notwendigen verkehrlichen Entlastungen und der Erhöhung der Verkehrssicherheit (siehe Kapitel 8, Unterlage 19.2). Das für die Zauneidechse entwickelte, umfassende Maßnahmenkonzept ist fachlich detailliert auf die Ansprüche der Art abgestimmt, weist eine hohe Prognosesicherheit auf und kann realisiert werden. Im Ergebnis ist festzustellen, dass den Zielen des besonderen Artenschutzes entsprochen wird (siehe Kapitel 8.1 Unterlage 19.2). Anlage- und betriebsbedingt wird zudem in hoch bis sehr hoch bedeutsame Habitatflächen von Faltern und Heuschrecken eingegriffen.

Die vorhabenbedingten Eingriffe in geschützte Biotop werden vollständig kompensiert (vgl. Unterlage 19.1). Es verbleiben jedoch Eingriffe in Biotop mit hoher Bedeutung.

Insgesamt werden daher die Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt als erheblich eingestuft.

## 5.2.2 Fläche und Boden

### 5.2.2.1 Bestand

#### Fläche

Der östliche UR ist geprägt von Wohnnutzung in den Siedlungsbereichen Biesdorf-Süd und Biesdorf-Nord und dem Siedlungsbereich Karlshorst. Der südliche UR ist von Wald geprägt wie z.B. die Waldflächen der Wuhlheide. In der Mitte des UR dominieren Brachflächen sowie Mischbestand aus Wiesen, Gebüsch und Bäumen. Verkehrsflächen queren den UR von Nord nach Süd mittig und von Ost nach West im Gebiet der Wuhlheide sowie in Biesdorf auf Höhe des Biesdorfer Baggersees (Umweltatlas Berlin 2015b).

Der hohe Versiegelungsgrad innerhalb der Siedlungsgebiete im UR stellt eine erhebliche Vorbelastung der Böden dar. So haben Böden in Abhängigkeit vom Grad der Versiegelung ihre Bodenfunktionen vollständig oder teilweise verloren.

Stark versiegelt sind die Hauptverkehrsflächen im UR, die Bebauungen auf dem Gelände des FEZ, die Siedlungsbereiche von Karlshorst, Biesdorf-Süd und Biesdorf Nord, sowie die Flächen

der Gewerbe- und Industrienutzung und des Einzelhandels im Norden des UR (Umweltatlas Berlin 2022b). Mäßig versiegelt sind die Flächen des Tierparks, der Kleingartenanlage Wuhlheide-Köpenick-Nord, des FEZ sowie die Siedlungsbereiche von Karlshorst, Biesdorf-Süd und Biesdorf Nord. Gering versiegelt sind die Flächen um den Biesdorfer Baggersee, der Wuhlheide, des FEZ und des Mellowparks, des Biesenhorster Sandes sowie des Biesenhorster Busches.

### Boden

Der UR liegt im glazial geprägten Berliner Urstromtal. Ausgangsmaterialien für die Bodenbildung sind daher überwiegend pleistozäne Lockergesteine. Es werden die oberflächennah anstehenden Substrate aus Talsanden der Urstrom- und Nebentäler gebildet. Der UR ist durch Talsande geprägt. Entlang der Straßen, Schienen und Siedlungen dominieren Aufschüttungen von Sand, Bau- und Trümmerschutt. Im Nordosten des UR liegen Geschiebesande über Geschiebelehm/-mergeln vor. Vereinzelt sind Flugsande im UR zu finden (Geoportal Berlin 2018). Innerhalb des UR dominieren Rostbraunerden, vergleyte Braunerden und Gleybraunerden. Entlang der Straßen und Schienen herrschen Syrosem, Kalkregosol und Pararendzina vor. Vereinzelt befinden sich Lockersyrosem, Regosol und Pararendzina im UR. Innerhalb des UR sind besonders Lockersyroseme auf aufgetragenen anthropogenen Gesteinen wie Trümmerschutt, Bauschutt, Gleisschotter, Industrieschotter vorzufinden. Gemäß KBK25 sind Vererdete (Auen-) Niedermoor – (Auen-) Kalkniedermoorböden im Bereich um den Biesdorfer Baggersee verbreitet. Dies bedeutet, dass verlandete Torfschichten angetroffen werden können. Die am häufigsten vorkommenden Bodengesellschaften im UR sind in Unterlage 19.6 (Tab. 31) aufgeführt.

Die Verdichtungsempfindlichkeit der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Böden reicht von sehr gering bis sehr hoch. Sandige Böden besitzen eine sehr geringe bzw. geringe, Niedermoor- und tonhaltige Böden eine sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber vertikalen Bodendrücken. Schluffhaltige Sand-, Lehm- oder Tonböden weisen eine hohe Verdichtungsempfindlichkeit auf. Je nach Bodenart und der jeweiligen Nutzung sind Böden anfällig gegenüber Erosion durch Wasser oder Wind. Aufgrund der topografischen und klimatischen Bedingungen in der Berliner Region mit geringem Relief, sandigen Böden und geringen Niederschlägen ist die Gefahr der Winderosion am höchsten. Wegen der bedeckten Böden ist diese weitestgehend nur kleinräumig relevant. Aufgrund der geringen Relevanz findet im Land Berlin keine bodenkundliche Erfassung von Erosionserscheinungen statt.

Teilweise erhebliche und gesundheitsgefährdende Schadstoffbelastungen verschiedenster Art sowie völlige Bodenzerstörung durch Abgrabungen oder Aufschüttungen können potenziell im Bereich von Altlasten und Altlastenverdachtsflächen im UR vorliegen. Zum Großteil handelt es sich dabei um ehemalige Bahnflächen der DB AG als auch um Lagerplätze von Baumaterialien, Müll sowie Bau- und Trümmerschutt (vgl. Unterlage 19.6, Karte 3).

Für die Funktionsbewertung der Schutzgüter Fläche und Boden wird auf die Unterlage 19.6, Kap. 5.5.5.3 verwiesen.

### 5.2.2.2 Umweltauswirkungen

#### Baubedingte Umweltauswirkungen

##### *Fläche*

Die temporäre Flächeninanspruchnahme im Rahmen der Baustelleneinrichtung- und -nutzung beträgt ca. 9,3 ha (ausschließlich temporäre Versiegelung), wovon jedoch 1,8 ha bereits versiegelt waren. Da diese Flächeninanspruchnahme jedoch nur baubedingt erfolgt, ergeben sich keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche.

##### *Boden*

Durch die Befahrung und Ablagerung während des Baubetriebes im Bereich von unversiegelten Flächen, beispielsweise im Bereich der Kleingärten, werden die oberen Bodenhorizonte beansprucht und es besteht das Risiko der Verdichtung des Bodengefüges. Dies wiederum führt zu einer Beeinträchtigung der Bodenfunktionen, u.a. der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt. Durch entsprechende Minderungs- und Vermeidungsmaßnahmen (vgl. Kap. 7.3.3) werden erhebliche Beeinträchtigung durch die temporäre Beanspruchung von Böden vermieden. Es ist weiterhin durch Eingriffe in den Bodenkörper eine Mobilisierung von Altlasten möglich. Im Bereich der geplanten Trasse befinden sich überwiegend Bahnflächen sowie südlich der S-Bahn-Haltestelle Wuhlheide eine Altlastenverdachtsfläche, die ehemals als Lagerplatz von Baumaterialien diente. Für eine östlich angrenzende Fläche und eine Fläche im Bereich der Wildhelm-Sindler-Brücke im südlichen UR liegen Gesamtbefreiungen vor. Drei weitere Altlastenflächen liegen östlich und südöstlich des Tierparks.

### Anlagebedingte Umweltauswirkungen

#### *Fläche*

Durch das Vorhaben ergibt sich eine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme von ca. 35,7 ha, wovon ca. 21,9 ha dauerhaft versiegelt und 13,8 ha dauerhaft überbaut werden.

Auf einer Fläche von ca. 800 m<sup>2</sup> erfolgt eine oberirdische Überformung sowie eine unterirdische Versiegelung (unterirdische Bauwerke). Auf einer Fläche von ca. 1,8 ha erfolgen z.T. kleinräumige Überformungen zur Herstellung von trassennahen Maßnahmenflächen.

Bestehende, nicht mehr benutzte Verkehrswege, Gebäude und Siedlungsflächen, die im Bereich der Anlage liegen, werden trassennah zurückgebaut. Darüber hinaus erfolgt der Rückbau der Rudolph-Rühl-Allee zu einem befestigten Forstweg. Ebenfalls erfolgen Entsiegelungen ehemaliger Gebäude und Siedlungsflächen auf im Bereich der Bauflächen. Damit werden trassennah insgesamt ca. 4,1 ha dauerhaft entsiegelt.

Trassenfern werden auf Ersatzflächen insgesamt ca. 3,2 ha Flächen entsiegelt.

Die Differenz von ca. 15,7 ha zwischen vorhabenbedingter Versiegelung und Entsiegelungsmaßnahmen ist hoch, sodass die Zunahme der Flächenversiegelung ebenfalls als hoch eingestuft wird.

#### *Boden*

Anlagebedingt tritt ein vollständiger Verlust der Bodenfunktionen im Bereich der neuversiegelten Flächen auf. Langfristig nicht reversibel sind weiterhin auch die Eingriffe in das Bodengefüge außerhalb der vollständig versiegelten Fläche durch Inanspruchnahme und bleibende Veränderung des Bodens durch Abgrabungen, Aufschüttungen, Befestigung u. ä., sodass für die Böschungflächen, Seitenstreifen, Entwässerungsmulden, Bankette und teilversiegelte Flächen von einem Funktionsverlust auszugehen ist.

Durch den Verlauf der Trasse werden überwiegend Böden mit einer geringen Bewertung für die Leistungsfähigkeit der Böden beansprucht. Böden mit mittlerer Ertragsfähigkeit werden überwiegend zwischen dem Hadubrandweg auf Höhe der KGA Gartenfreunde Wuhlheide bis zum Spree-Ufer in Anspruch genommen. Böden mit einer hohen Ertragsfähigkeit werden nicht beansprucht.

### Betriebsbedingte Umweltauswirkungen

#### *Fläche*

Das SG Fläche wird betriebsbedingt nicht beeinträchtigt.

#### *Boden*

Als für den Boden relevante betriebsbedingte Wirkungen sind zum einen der Eintrag von Stoffen über den Luftpfad zu behandeln, zum anderen in Spritz- und Oberflächenwasser gelöste Schad-

stoffe (Schwermetalle, organische Stoffe, sonstige anorganische Stoffe, Tausalze). Für die straßenverkehrsspezifischen Auswirkungen auf das Schutzgut Boden ist dabei der Wirkpfad Boden - Grundwasser relevant. Entscheidend für die Beurteilung ist nach Anhang 2 der BBodSchV der Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone. Die horizontale Verlagerung ist bei sorptionsstarken Böden sehr gering und beschränkt sich im Wesentlichen auf den Oberboden (Bundesamt für Straßenwesen (BAST) 1998, (Wessolek und Kocher 2003)), sodass nur bindungsschwache Böden betrachtet werden.

Generell treten die höchsten Belastungen mit Schwermetallen fahrbahnnah bis in 1 m Entfernung auf, bis 10 m können auf Dauer Vorsorgewerte der Bodenschutzverordnung überschritten werden (Gehalte im Boden), ab 10 m nehmen die Werte stark ab und erreichen danach Hintergrundwerte (Bundesamt für Straßenwesen (BAST) 1998). Nach GOLWER (in BAST 1998) werden Bodenbelastungen infolge von Spritzwasser bis 10 m, infolge von Winddrift bis 60 m Reichweite angenommen. Relevante Einträge der oben erwähnten Stoffe sind daher bis 10 m beidseitig der Fahrbahn zu erwarten. Einträge in den Boden über die Winddrift sind insgesamt als gering einzustufen.

Die Trasse der TVO wird an mehreren Stellen durch Lärmschutzwände gesäumt, wodurch eine Verdriftung von Schadstoffen unterbrochen wird. Auch diverse Ausführungen des Fahrzeugrückhaltesystems in Kombination mit der geschlossenen Entwässerung vermindern den möglichen Austrag von Schadstoffen und Tausalzen. Weiterhin ist von einer ständigen Verbesserung der KFZ-Emissionen durch eine Weiterentwicklung der Fahrzeugtechnik auszugehen.

Durch den Verkehr auf der angrenzenden Bahnstrecke ist von einer geringfügigen Vorbelastung der Böden auszugehen. Eine erhebliche vorhabenbedingte Belastung der Böden im UR wird nicht erwartet.

#### 5.2.2.3 Bewertung der Umweltauswirkungen

Unter Berücksichtigung der in Unterlage 19.6, Kap. 6.3.3 beschriebenen Rückbau- und Entsiegelungsmaßnahmen zur Vermeidung und Minderung, der nicht vollständig kompensierbaren Bodeneingriffe, sowie der geringen Flächenverfügbarkeit im städtischen Bereich, werden die nicht vollständig zu vermeidenden Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter Fläche und Boden als erheblich eingestuft.

### 5.2.3 Wasser

#### 5.2.3.1 Bestand

Der UR wird durch die amtlichen Abgrenzungen des Wasserschutzgebietsteils Wuhlheide mit seinen Schutzzonen I, II, und IIIA sowie des Wasserschutzgebietsteiles Wuhlheide und Kaulsdorf mit seiner gemeinsamen Schutzzone IIIB großflächig überdeckt. Nur der äußerste Süden des UR südlich der Spree und der Norden des UR nördlich der U-Bahnlinie U5 befinden sich nicht innerhalb der Schutzzone.

Die Schutzzonen I und II sind sehr empfindlich und es bestehen laut Schutzgebietsverordnung Wuhlheide /Kaulsdorf („Verordnung zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für die Wasserwerke Wuhlheide und Kaulsdorf vom 11.Oktober 1999“) entsprechende Restriktionen.

Die Schutzzone I umfasst die Kreisflächen um die Brunnen mit einem Radius von 10 m sowie die Flächen zwischen den Brunnen der sog. Westgalerie, die nordwestlich der Rummelsburger Straße durch die Waldbereiche der Wuhlheide sowie den Volkspark Wuhlheide verläuft und der Ostgalerie, die sich vom Wasserwerk in nordöstliche Richtung durch die Waldbereiche der Wuhlheide bis zur Wuhle zieht. Die Schutzzone II verläuft jeweils in einem Abstand von ca. 100-150 m um die Fassungsgebiete der Schutzzone I. Die beiden Schutzzonen II der Ostgalerie

befinden sich relativ mittig im UR, wobei zwischen diesen beiden ein Passageraum der Schutzzone IIIA vorhanden ist.

Die Schutzzone III A verläuft südlich des Sportstadions und der Schwimmhalle des FEZ durch die Wuhlheide bis zum Innovationspark und zur Wuhle. Die nördliche Grenze der Schutzzone IIIA ist auf Höhe des Arnfriedwegs über den Biesenhorster Sand bis zur Straße am Heizhaus, um dann dem Biesenhorster Weg Richtung Süden bis zur Wiesengrundstraße zu folgen. Von dort verläuft die Grenze in westliche Richtung bis zur Loreleystraße und Stolzenfelsstraße.

Die nördliche äußere Grenzlinie der gemeinsamen Schutzzone IIIB für die Wasserwerke Wuhlheide und Kaulsdorf verläuft entlang der U-Bahn-Linie 5. Die südliche Grenze wird von der Spree gebildet.

#### *Oberflächengewässer*

Der UR befindet sich im Spree-Dahme-Fließgebiet im Einzugsgebiet (EZG) der Stadtspreet, ist dem Koordinierungsraum Elbe und der Planungseinheit Untere Spree 2 zugeordnet. Der Süden des UR wird von der Spree (Gewässer I. Ordnung) von Ost nach West durchflossen. Der Wasserkörper Stadtspreet 1 (DE\_RW\_DEBE\_582\_1) ist ein erheblich verändertes Fließgewässer, gehört zu den großen sand- und lehmgeprägten Tieflandflüssen (LAWA-Typcode: 15\_G) und ist berichtspflichtig nach EU-WRRL. Im Nordosten des UR befindet sich der Biesdorfer Baggersee (ehemaliger Kiestagebau) mit eigenem EZG (Landsee) und im Südwesten des UR der FEZ-Badesee in der Wuhlheide. Der Biesdorfer Baggersee ist ein mäßig verändertes Stillgewässer und der FEZ-Badesee ist ein deutlich verändertes Stillgewässer. Beide Seen sind nicht berichtspflichtig nach EU-WRRL.

Der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial eines Gewässers wird anhand der in ihm vorkommenden Organismen bewertet. Die folgenden Organismengruppen, sogenannte biologische Qualitätskomponenten, werden dabei zur Bewertung herangezogen:

- Makrozoobenthos (am Gewässerboden lebende wirbellose Tiere)
- Makrophyten (Wasserpflanzen)/Phytobenthos (am Gewässerboden anhaftende Algen)
- Phytoplankton (schwebende Algen)
- Fische.

Je größer die Abweichung der Lebensgemeinschaft vom natürlichen Zustand, desto schlechter die Einstufung in die fünf Zustandsklassen („sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „befriedigend“, „schlecht“). Die biologische Qualitätskomponente mit der schlechtesten Bewertung bestimmt den Gesamtzustand eines Wasserkörpers. Das ökologische Potenzial der Spree ist „unbefriedigend“.

Nach festgelegten Kriterien hat die EU mit der EG-Richtlinie 2008/105/EG Umweltqualitätsnormen für 33 „prioritäre“ Stoffe vereinbart, die den chemischen Zustand des Gewässers bestimmen. Seit 2018 müssen weitere 12 Stoffe bei der Bewertung des chemischen Zustands berücksichtigt werden. Wird nur für einen der 45 Stoffe die Umweltqualitätsnorm überschritten, gilt der chemische Zustand des Gewässerabschnitts als „nicht gut“. Der chemische Zustand der Spree wird als „nicht gut“ eingestuft (vgl. Unterlage 19.6, Tab. 37).

Der durchschnittliche Jahresniederschlag liegt bei ca. 580 mm/a. Der Gesamtabfluss aus Niederschlägen (Umweltatlas Berlin 2020a) zeigt im UR ein heterogenes Bild und liegt je nach Versiegelungsgrad und Vegetationsbedeckung zwischen 50 bis vereinzelt über 400 mm/a. Der UR ist aufgrund des geringen Versiegelungsgrades (Umweltatlas Berlin 2022b) hauptsächlich von hohen Verdunstungswerten mit über 400 mm/a (Umweltatlas Berlin 2020c) geprägt. Im UR befinden sich überwiegend Flächen mit hoher Bedeutung für den Wasserhaushalt, insbesondere im Bereich des Tierparks Berlin, dem Biesenhorster Sand und der Wuhlheide. Diese Flächen zeichnen sich durch einen geringen Oberflächenabfluss und eine moderate Versickerung im Verhältnis zum durchschnittlichen Jahresniederschlag aus.

### Grundwasser

Der UR ist geprägt durch pleistozäne Urstromtäler mit ihren mächtigen Talsandfüllungen, bestehend aus Sanden und Kiesen der jüngsten Eiszeit (Hydrogeologische Übersichtskarte (HÜK)). Der Hauptgrundwasserleitertyp ist dem entsprechend ein silikatischer Porengrundwasserleiter, der ungespannt und mittel ( $k_f = 10^{-5}$  m/s) bis mäßig ( $k_f = 10^{-3}$  m/s) durchlässig ist (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) 2023). Die Grundwassergleichen des Hauptgrundwasserleiters liegen zwischen 31,0 und 37,0 m u. GOK (Umweltatlas Berlin 2022a). Die Grundwasserverhältnisse im UR werden von den Wasserwerken Wuhlheide und Kaulsdorf beeinflusst.

Im Norden des UR befinden sich nördlich der U-Bahnlinie kleine grundwasserabhängige Feucht- und Frischwiesen sowie ein grundwasserabhängiges Gewässer und der Süden des UR ist von Park- und Waldbaumbeständen mit einem Flurabstand  $\leq 4$  m geprägt (vgl. Unterlage 19.6, Tab. 39).

Vorbelastungen bestehen durch die starke anthropogene Überprägung des UR wie z.B. Grundwasserabsenkungen durch die Wasserwerke Wuhlheide und Kaulsdorf, alle genutzten Bereiche ohne Kanalisation und schadstoffbelastetes Regenwasser entlang bestehender Verkehrsinfrastruktur (verkehrsbedingte Schadstoffe und Tausalze). Im Bereich von Kleingärten können durch die Nutzung von Pestiziden und Düngemitteln Schadstoffe in das Grundwasser eingetragen werden. Zur Freihaltung der Bahntrassen von Pflanzenaufwuchs werden ebenfalls Pestizide verwendet. Im Bereich der Bahnflächen wird eine Vorbelastung mit Schadstoffen (Betriebsstoffe) erwartet.

Der UR liegt vollständig im Grundwasserkörper Untere Spree BE. Nach EU-WRRL ist der mengenmäßige Zustand mit „gut“ bewertet. Das bedeutet, dass mindestens ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung besteht und grundwasserabhängige Ökosysteme dadurch nicht gefährdet werden. Außerdem muss bei Wasserentnahmen das Einströmen von Salzwasser oder anderen Schadstoffen in das Grundwasser verhindert werden (UBA 2022b).

In der EG-Grundwasserrichtlinie (EU-RL 2006/118/EG), einer Tochterrichtlinie der WRRL, sind Qualitätsanforderungen (sogenannte Qualitätsnormen und Schwellenwerte) für eine Reihe von Stoffen festgelegt. Der Grundwasserkörper ist in einem guten chemischen Zustand, wenn diese Werte eingehalten werden. Sind die Werte überschritten, müssen Art und Ausmaß der Überschreitungen geprüft und gegebenenfalls eine Einstufung in den schlechten Zustand vorgenommen werden (UBA 2022a). Für den Grundwasserkörper Untere Spree BE besteht aufgrund der Überschreitung der Schwellenwerte für Ammonium-N und Sulphat der „schlechte“ chemische Zustand.

Die Grundwasserneubildungsraten im UR ergeben aufgrund der unterschiedlichen Versiegelung der städtischen Flächen ein sehr heterogenes Bild. Im Bereich der Bahntrassen und Freiflächen ist eine hohe Versickerung möglich. Daher kann die Grundwasserneubildung in diesen Gebieten bei 300 bis 400 mm/a liegen. Je nach Bebauungsgrad der Flächen sinkt die Grundwasserneubildung auf 100 bis 150 mm/a (Umweltatlas Berlin 2020b). Auf den Waldflächen der Wuhlheide beträgt die Grundwasserneubildung teilweise sogar nur 50 bis 100 mm/a.

Die Verweilzeit des Sickerwassers in der ungesättigten Zone (Geoportal Berlin 2008) ist im UR überwiegend gering (<1 bis 5 Jahre). Damit ist die Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers an den Ufern der Spree sowie im Bereich zwischen Rudolf-Rühl-Allee Höhe S-Bahnhof Wuhlheide und bis zur Verlängerten Waldowallee sehr hoch und in Biesdorf-Süd westlich vom Biesenhorster Sand hoch. Im Norden des UR am Anschluss B1/B158 Märkische Allee sind die Verweilzeiten des Sickerwassers mit überwiegend 10 bis 25 Jahren hoch, sodass die Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers gering ausfällt.

Im UR sind Gebiete mit geringem Grundwasserflurabstand < 2 m an den Ufern der Spree, in der Wuhlheide und um den Biesdorfer Baggersee zu finden. Die größten Grundwasserflurabstände von 15 – 40 m befinden sich im Gebiet des Tierparks (Geoportal Berlin 2023c).

#### 5.2.3.2 Umweltauswirkungen

##### Baubedingte Umweltauswirkungen

Es wird baubedingt eine Fläche im Umfang von ca. 71 ha (entspricht der Größe des Baufeldes) baubedingt beansprucht und verdichtet, wodurch sich infolge eines erhöhten Oberflächenabflusses die Grundwasserneubildung reduzieren kann.

Insbesondere südlich der U-Bahnlinie 5 werden baubedingt Bereiche mit einer hohen bis sehr hohen Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers beansprucht. Areale mit sehr hoher Verschmutzungsempfindlichkeit befinden sich ausschließlich nördlich an die Spree angrenzend. Als Bereiche mit hoher Empfindlichkeit gegenüber Verschmutzung gelten überwiegend die nicht bewaldeten Flächen nördlich der Wuhlheide sowie die gleisnahen Areale um die S-Bahnhaltestelle Wuhlheide.

Grundwassernahe Bereiche (Grundwasserflurabstand < 2 m u. GOK) werden baubedingt im Bereich des EÜ 4 beeinträchtigt. Der übrige Trassenverlauf ist durch Grundwasserflurabstände von überwiegend 2 bis 5 m geprägt. Zwischen der U-Bahnlinie 5 und der B 1 / B 5 weist das Grundwasser mehrheitlich einen Abstand von mehr als 10 m zur Oberfläche auf. Temporäre Wasserhaltungen sind an den vier EÜ vorgesehen, aufgrund der temporären Wirkungen der Eingriffe in das Grundwasser werden diese jedoch als geringfügig eingeschätzt (vgl. Unterlage 26.1).

Im Zuge von temporären Flächeninanspruchnahmen an Gewässern können Sedimente und Schadstoffe durch die Bauarbeiten in Oberflächenwasserkörper und Schadstoffe in Grundwasserkörper eingetragen werden. Aufgrund der im LBP vorgesehenen Schutzmaßnahmen ist jedoch nicht von nachteiligen Veränderungen des chemischen Zustands der OWK und des GWK auszugehen.

##### Anlagebedingte Umweltauswirkungen

Anlagebedingt wird eine Fläche von ca. 22 ha versiegelt und die Grundwasserneubildung entsprechend reduziert. Aufgrund der überwiegenden Inanspruchnahme von Bereichen mit geringer bis mittlerer Grundwasserneubildung von 100-200 mm/a und einer Entlastung durch trassennahe Entsiegelung auf einer Fläche von ca. 4,1 ha, werden die Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung und damit den mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers Untere Spree BE als mittel eingeschätzt.

Anlagebedingt werden u.a. Bereiche mit hoher und geringfügig mit sehr hoher Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers beansprucht. Aufgrund des überwiegenden Grundwasserflurabstandes von mehr als 2 bis 5 m unter GOK sowie lediglich punktueller Eingriffe im Bereich der vier EÜ, werden die Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwasserkörpers als gering eingeschätzt.

### Betriebsbedingte Umweltauswirkungen

Die Ableitung und Reinigung des Fahrbahnabflusses der TVO erfolgt vor der Einleitung in die Oberflächenwasserkörper mittels zentralen Behandlungsanlagen. Die Entwässerung der Regenabflüsse von Geh- und Radwegen erfolgt, außer im Bereich von Eisenbahn- und Straßenüberführungen, über bewachsene Versickerungsmulden. Mit der geplanten Reinigung des Straßenoberflächenwassers sind keine Überschreitungen der Orientierungswerte für die Oberflächenwasserkörper gem. Anlage 6, 7 und 8 der OGewV und damit auch keine Verschlechterung des chemischen Zustands der OWK zu erwarten (Unterlage 19.5).

Hinsichtlich Chlorid überschreitet bereits die Ausgangskonzentration in den OWK die Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm. Die Konzentrationserhöhungen werden jedoch aufgrund der Schwelle unterhalb von Messunsicherheiten als nicht messbar eingestuft, sodass keine Verschlechterung des chemischen Zustands der OWK abgeleitet werden kann (vgl. Unterlage 19.5).

Eine gezielte Versickerung des Straßenoberflächenwassers in den Grundwasserkörper ist nicht vorgesehen, jedoch ist eine Verdriftung von Chlorid in den Straßenseitenbereich möglich. Der Schwellenwert für Chlorid von 250 mg/l gem. Anlage 2 GrwV wird jedoch deutlich unterschritten, sodass keine Verschlechterung des chemischen Zustands des GWK festgestellt werden kann (Unterlage 19.5).

Es werden keine Bereiche mit hoher Empfindlichkeit des Grundwassers direkt beansprucht. Daher wird auch ein Schadstoffeintrag über den Luftpfad nicht erwartet.

#### 5.2.3.3 Bewertung der Umweltauswirkungen

Unter Berücksichtigung der in Unterlage 19.6, Kap. 6.4.3 beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung verbleiben keine erheblichen Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Wasser.

## 5.2.4 Luft und Klima

### 5.2.4.1 Bestand

Berlin liegt in der warm gemäßigten Klimazone in der Übergangszone zwischen maritimem und kontinentalem Klima (Mecklenburgisch-Brandenburgisches Übergangsklima). Die Klassifikation des Klimas nach „Köppen und Geiger“ ist Cfb (Ozeanisches Klima). Im Jahresgang überwiegt der Einfluss der maritimen Luftmassen atlantischer Herkunft mit vorherrschenden Frühjahrs- und Sommerniederschlägen. Phasen mit kontinentalem Luftmasseneinfluss treten besonders während der Hochsommer- und Hochwinterperioden auf.

Die mittlere Lufttemperatur in Berlin-Tempelhof folgt einem typisch jahreszeitlichen Verlauf. Die Maximaltemperaturen werden in den Sommermonaten (Juli) (Durchschnitt 19,8°C) und die Minimaltemperaturen in den Wintermonaten (Januar) erreicht (Durchschnitt 0,8 °C). Die mittlere Jahresdurchschnittstemperatur liegt in Berlin-Tempelhof bei 9,9°C. Die Station Berlin-Tempelhof zählt im Jahresmittel 42,8 Sommertage, 9,6 Hitzetage, 73,2 Frosttage sowie 20,7 Eistage.

Der mittlere Jahresniederschlag für Berlin-Tempelhof liegt bei 576 mm. Im Jahresverlauf sind die Sommermonate, die niederschlagsreichen Monate (Niederschlagsmaximum 60 mm im Juni und Juli), es gibt jedoch auch im Winter ein zweites Niederschlagsmaximum (Dezember und Januar 50 und 48 mm), das geringer ist als das im Sommer. Der trockenste Monat ist der April mit 33 mm.

Die mittleren Windgeschwindigkeiten in Berlin liegen bei ca. 13,5 km/h (3,8 m/s). Die höchsten Geschwindigkeiten mit knapp über 15 km/h (4,2 m/s) werden in den Wintermonaten erreicht, sowie die höchste Anzahl an Sturmtagen. Die Hauptwindrichtung ist West, gefolgt von Ost (vgl. Unterlage 19.6, Kap. 5.7.4.1). Die häufig auftretenden Nordwest- und Südwestwinde sind insbesondere im Winter mit höheren Windgeschwindigkeiten gekoppelt. Sie transportieren meist

maritim geprägte, gut durchmischte und relativ saubere Luftmassen in den Berliner Raum. Bei Windrichtungen zwischen Süd und Ostsüdost sind im Winter eher niedrige Windgeschwindigkeiten vorherrschend, die zudem durch häufige Hochdruck-Wetterlagen mit Temperaturinversionen und Zufuhr vorbelasteter kontinentaler Luftmassen charakterisiert sind. Daher besteht bei Windrichtungen aus Süd bis Ost eine höhere Wahrscheinlichkeit für höhere Luftbelastungen, insbesondere mit Partikeln (PM<sub>10</sub>).

Der Kfz-Verkehr ist einer der Hauptemittenten von gesundheitsgefährdenden Luftschadstoffen. Die Hauptverkehrsstraßen im UR sind aufgrund ihrer Verkehrsbelastung lineare Emittenten von betriebsbedingten Schadstoffemissionen wie NO<sub>x</sub> und PM<sub>10</sub>. Entlang der Hauptverkehrsstraßen

- Spindlersfelder Straße (weit überdurchschnittliche Emissionsmengen)
- An der Wuhlheide (überdurchschnittliche und weit überdurchschnittliche Emissionsmengen)
- Rudolf-Rühl-Allee (weit unterdurchschnittliche und durchschnittliche Emissionsmengen)
- Köpenicker Straße (durchschnittliche Emissionsmengen)
- B1/B5 Alt-Biesdorf und Alt-Friedrichsfelde (hauptsächlich weit überdurchschnittliche Emissionsmengen) und
- Märkische Allee (überdurchschnittliche Emissionsmengen).

ist die Luftschadstoffbelastung (PM<sub>10</sub> und NO<sub>x</sub>) überwiegend hoch (Geoportal Berlin 2017). Lediglich die Rudolf-Rühl-Allee und die Köpenicker Straße im Süden des UR weisen hingegen durchschnittliche bis weit unterdurchschnittliche Emissionsmengen auf.

Punktuelle Emittenten wie die Heizzentrale des Tierparks im Norden des UR und der Innovationspark Wuhlheide im Südosten können lokal einen negativen Einfluss auf die Luftqualität im UR haben.

Grün- und Freiflächen mit der höchsten klimaökologischen Schutzwürdigkeit wirken entlastend in Bezug auf die thermische Belastung. Das sind im UR nahezu alle Grün- und Freiflächen vom Tierpark über den Biesenhorster Sand sowie die Wuhlheide. Gewässerflächen wie die Spree im Süden des UR und der Biesdorfer Baggersee im Norden des UR wirken entlastend in Bezug auf die thermische Situation.

Stark versiegelte Flächen wie z.B. in Siedlungen und auf Straßen, Wegen und Plätze stellen eine thermische Belastung dar. Siedlungsräume mit thermisch ungünstiger Situation befinden sich im Norden vom UR im Umfeld der B1/B5 zwischen der Bahnlinie, nördlich des Biesdorfer Baggersees, in einer KGA östlich von Karlshorst sowie im Norden angrenzend an die Spree. Die thermische Situation ist zudem auf öffentlichen Straßen und Wegen insbesondere östlich der Bahnlinien überwiegend ungünstig. Vereinzelt befinden sich im UR kleine Siedlungsräume mit thermisch weniger günstiger Situation wie das FEZ und der Innovationspark Wuhlheide im Süden, Teilbereiche südlich der U-Bahnlinie 5 und kleinere Wohngebiete in Biesdorf südlich der B 1. Der überwiegende Teil des Hauptstraßennetzes im UR ist gering verkehrsbedingt belastet. Verkehrsbedingte mäßige und erhöhte Luftbelastung liegt im Norden des UR an der B1/B5 vor.

Die Spree im Süden des UR stellt eine großräumige Luftleit- und Ventilationsbahn (vgl. Karte 5) mit Begünstigung des bodennahen Luftaustausches im Bereich der Flussniederungen bei stärkeren, übergeordneten Wetterlagen dar. Weitere Luftaustauschsysteme wie Kaltluftleitbahnen oder Kaltluftabflüsse sind im UR nicht vorhanden.

Der UR hat einen hohen Anteil an Grün- und Freiflächen, welche sich insbesondere im Norden des UR im Bereich des Tierparks und östlich davon, im Bereich der KGA im Zentrum des UR sowie rechts und links der Spree durch einen überdurchschnittlichen hohen Kaltluftvolumenstrom auszeichnen. Diese Flächen sind wichtig für die Frischluftversorgung der umgebenden Siedlungsflächen. Kaltluftwirkebereiche innerhalb von Siedlungsflächen befinden sich

großflächig in den Wohngebieten nördlich und südlich der B 1 im Norden des UR, südlich von Biesdorf Süd und um die Spree.

#### 5.2.4.2 Umweltauswirkungen

##### Baubedingte Umweltauswirkungen

Für den Baustellenbetrieb werden insbesondere im Norden des UR Grünflächen mit einem hohen Kaltluftvolumenstrom beansprucht. Die Kaltluft wirkt direkt auf die östlich der Trasse gelegenen Wohngebiete ein und mildert den Wärmeinseleffekt des Siedlungsgebietes. Im Süden des UR werden die großflächigen Waldflächen der Wuhlheide beansprucht, die gemäß LaPo als Vorsorgegebiet Klima eingestuft sind und für Waldumbau vorgesehen sind.

Unvermeidbar ist jedoch der Ausstoß des klimawirksamen CO<sub>2</sub> durch den Einsatz der Baufahrzeuge und -geräte, auch wenn dieser durch den Einsatz moderner und energieeffizienter Verbrennungstechnik nach dem Stand der Technik geringgehalten werden kann. Trotz des temporären Charakters sind aufgrund der geplanten Bauzeiten von mehr als drei bis zu stellenweise weniger als zehn Jahre die Auswirkungen als gering bis mittel einzustufen.

##### Anlagebedingte Umweltauswirkungen

Durch die Anlage der Verkehrsstrasse werden im Norden des UR kaltluftproduzierende Vegetationsstrukturen in Anspruch genommen und im Süden Waldflächen als Frischluftproduzenten beansprucht. Insbesondere im Bereich versiegelter Verkehrsflächen gehen die Luftaustausch- und Luftreinigungsfunktionen der Gehölze verloren. Die beanspruchten Grün- und Freiflächen besitzen die höchste Schutzwürdigkeit (Umwelatlas Berlin 2015a), da sie für die gegenwärtige Siedlungsstruktur besonders wichtige, klimaökologische Ausgleichsräume darstellen.

Die Frischluftversorgung im nördlichen UR in Richtung Osten kann durch die Trasse unterbrochen bzw. vermindert werden. Zusätzlich können die überwiegend im mittleren UR vorgesehenen Lärmschutzwände eine Barrierewirkung hinsichtlich des Luftaustausches besitzen.

Da die anlagebedingte Versiegelung (ca. 22 ha) die geplante Entsiegelung (ca. 7,3 ha, davon 4,1 ha trassennahe und 3,2 ha trassenferne Entsiegelung) deutlich übersteigt und auf einer Fläche von ca. 7,8 ha Böden mit hoher Regelungsfunktion betroffen sind, die eine Bedeutung für die Wasserspeicherung und Retentionsfähigkeit besitzen, sind Veränderungen des lokalen Klimas durch Veränderungen der hydrologischen Verhältnisse oder die Bildung von Wärmeinseln nicht auszuschließen.

##### Klimaschutz

Durch die Neuversiegelungen im Zuge des Straßenbaus sowie der Herstellung der Geh- und Radwege, für die SÜ und EÜ sowie die Entsiegelungsmaßnahmen und den Rückbau der Rudolf-Rühl-Allee werden Emissionen in einer Höhe von 1.025 t CO<sub>2</sub>-eq freigesetzt.

Auf eine Berechnung von THG-Emissionen, die aus der Landnutzungsänderung resultieren, wurde verzichtet, da hierfür weitere Untersuchungen, insbesondere zur Berücksichtigung von landes- bzw. regionalspezifischer Besonderheiten, notwendig sind (vgl. Unterlage 17.3, Kapitel 2).

##### Betriebsbedingte Umweltauswirkungen

###### *Klima*

Mit dem Betrieb der Straße ist aufgrund der geringen Vorbelastung des UR eine teils deutliche Zunahme klimawirksamer CO<sub>2</sub>-Emissionen zu erwarten. Entsprechende Berechnungen zur Konzentrationserhöhung liegen nicht vor. Zu berücksichtigen gilt jedoch die politisch geförderte Verbesserung der Fahrzeugtechnik in den nächsten Jahren, durch die eine allgemeine Reduzierung der Treibhausgasemissionen bei der Benutzung von Straßen zu erwarten ist.

Bei dem geplanten Vorhaben handelt es sich um einen Straßenneubau, der vordergründig der Verkehrsentslastung angrenzender Straßenzüge wie der Köpenicker Straße, der Treskowallee und der Straße „Am Tierpark“ dient. Damit ist im Stadtgebiet eine Verlagerung von Emissionen und ein zusätzliches Verkehrsaufkommen mit einem geringfügigen Anstieg des Schwerverkehrsanteils zu erwarten (für weitere Ausführungen siehe Unterlage 17.3). Vor dem Hintergrund des Ziels der zunehmenden Reduzierung klimawirksamer Luftschadstoffe bereits während der Produktion von Fahrzeugen sowie der Verwendung emissionsarmer Antriebstechnologien wie Strom und Wasserstoff, können erhebliche Auswirkungen des Vorhabens auf das Globalklima ausgeschlossen werden. Durch das Vorhaben wird zwar das Ziel die Treibhausgasemissionen insgesamt zu reduzieren nicht unterstützt, der Zusatzbeitrag durch die Emission von Treibhausgasen wird bezogen auf die Gesamtbelastung jedoch als gering eingestuft.

#### *Klimaschutz*

Zur Ermittlung der betriebsbedingten Emissionen Fahrleistungsbilanzen für den Null- und den Planfall sowie ein mittlerer Schwerverkehrs-Anteil herangezogen. Änderungen im Schwerverkehr sind unwesentlich. Mit der Annahme der Verkehrssituation als „durchschnittlich innerorts“ wurden als Differenz zwischen Null- und Planfall ca. 6.650 t CO<sub>2</sub>-eq pro Jahr (TTW) ermittelt. Hinzu kommen 1.929 t CO<sub>2</sub>-eq pro Jahr an WTT-Emissionen, welche als Vorkettenemissionen dem Energiewirtschaftssektor zuzurechnen sind (siehe Unterlage 19.7, Kap. 2.1.3).

#### *Lufthygiene*

Allgemein kommt es betriebsbedingt mit dem Neubauvorhaben zu einer Zunahme Luftschadstoffemissionen im UR. Diese Erhöhungen führen allerdings nicht zu Grenzwertüberschreitungen nach der 39 BImSchV (Unterlage 17.2).

Der Grenzwert für NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte von 40 µg/m<sup>3</sup> wird auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung von 18 µg/m<sup>3</sup> im Prognose-Nullfall und Planfall 2030 deutlich unterschritten. Die höchsten Mittelwerte werden an der Straßenrandbebauung der B1 / B 5 mit 27 µg/m<sup>3</sup> ermittelt.

Mit einer angesetzten Hintergrundbelastung von 20 µg/m<sup>3</sup> treten die höchsten Feinstaubbelastungen (PM10) an der Straßenrandbebauung in Alt Biesdorf mit 32 µg/m<sup>3</sup> auf. An der Mehrheit der Kreuzungen werden liegen die Belastungen nicht über 27 µg/m<sup>3</sup> und damit deutlich unterhalb des geltenden Grenzwertes für PM10-Jahresmittelwerte von 40 µg/m<sup>3</sup>.

Gleiches gilt für die PM2.5-Belastung. Für den Prognose-Nullfall 2023 und Planfall 2030 werden unter der Berücksichtigung der Hintergrundbelastung von 16 µg/m<sup>3</sup> keine Überschreitungen des geltenden Grenzwertes beim PM2.5-Jahresmittelwert von 25 µg/m<sup>3</sup> gemäß 39. BImSchV im UR berechnet. Die höchsten Konzentrationen wurden auch hier für Alt-Biesdorf ermittelt.

Der BaP-Zielwert (Benzo(a)pyren) der 39. BImSchV ist mit 1 ng/m<sup>3</sup> definiert. In der Straßenrandbebauung von Alt-Biesdorf werden auch bei diesem Stoff die höchsten Konzentrationen mit 0.6 ng/m<sup>3</sup> berechnet. Im gesamten UR wird der Zielwert deutlich unterschritten.

Am Immissionsort 1 (Köpenicker Str. 131,133,135-141,143, Gleiwitzer Str. 42) können für alle vier Stoffe Reduzierungen der Konzentrationen vom Prognose-Nullfall zum Planfall ermittelt werden.

#### 5.2.4.3 Bewertung der Umweltauswirkungen

##### *Klimaschutz*

Gemäß Anlage 2 zu § 4 KSG ist für das Jahr 2030 im Sektor Verkehr zur Erreichung der nationalen Klimaziele eine Jahresemissionsmenge von 85 Mio. t CO<sub>2</sub>-eq zulässig. Der Fachbeitrag Klimaschutz (Unterlage 19.7) ermittelt für das Vorhaben Emissionen in Höhe von 6.650 t CO<sub>2</sub>-eq pro Jahr, was einem Anteil von ca. 0,079 Promille bzw. 0,008% der national zulässigen Jahresemissionsmenge entspricht und damit als untergeordnet zu bewerten ist.

Gleiche Bewertung gilt für die Emissionen im Sektor Energiewirtschaft von 1.929 t/a CO<sub>2</sub>-eq im Jahr bei nach Anlage 2 zu § 4 KSG zulässigen Jahresemissionsmenge von Anlage 2 zu § 4 KSG. Gemäß Unterlage 19.7 ist mit der Umstellung auf Elektromobilität von einer Reduzierung der Emissionen im Verkehrssektor und möglicherweise Verlagerung in den Sektor Energiewirtschaft auszugehen. In Verbindung mit der Kompensation des Verlusts klimarelevanter Vegetationsstrukturen und weiterer klimawirksamer Strukturen, kommt Unterlage 19.7 zu dem Schluss, dass das Vorhaben mit den Belangen des Klimaschutzes vereinbar ist.

#### *Luft und Klima*

Vorhabenbedingt erfolgen Eingriffe in Waldflächen gem. Biotoptypenkartierung (Unterlage 19.3.1) auf einer Fläche von ca. 22 ha. Grundsätzlich wird auf den lediglich bauzeitlich beanspruchten Flächen eine Wiederherstellung der Biotope durchgeführt. Zudem erfolgt auch auf geeigneten Straßennebenflächen die Anlage von Gehölzflächen, die jedoch in ihren Funktionen nicht mit Waldflächen vergleichbar ist. Ein Teil der Kompensation erfolgt aufgrund der fehlenden Flächenverfügbarkeit im UR auf anderweitigen Flächen im Berliner Stadtgebiet, sodass insbesondere für die angrenzenden Wohngebiete grundsätzlich von einem Verlust von Flächen mit Bedeutung für die Kalt- und Frischluftproduktion auszugehen ist. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass insbesondere bei einem Ausgleich von Waldflächen mittlerer bis alter Ausprägung die Klimaschutz- und Luftfilterfunktionen je Flächeneinheit erst nach Jahrzehnten dem Ausgangszustand entsprechen, da die Leistungsfähigkeit junger Gehölz deutlich reduziert ist.

Durch die dauerhafte Inanspruchnahme von Grünflächen mit Kaltluftvolumenstrom im Norden des UR ist davon auszugehen, dass sich die Kaltluftereinwirkbereiche in den östlich angrenzenden Wohngebieten reduzieren und der Wärmeinseleffekt verstärkt wird. Gemäß den Planungshinweisen Stadtklima 2015 (Umweltatlas Berlin 2015a) gehen mit den dauerhaft beanspruchten Grün-/Freiflächen wichtige klimaökologische Ausgleichsräume aufgrund der sehr hohen Bedeutung der Klimafunktionen verloren. Die anlagebedingten Verluste werden daher als hoch eingeschätzt.

Auswirkungen durch den Betrieb der TVO werden aufgrund des geringfügigen Anstiegs der Luftschadstoffe im UR sowie unter Berücksichtigung der zunehmend emissionsärmeren Antriebstechnologien als gering eingeschätzt. Dennoch verleiben aufgrund der bau- und betriebsbedingten Flächeninanspruchnahme erhebliche Auswirkungen auf die Schutzgüter Luft und Klima.

### **5.3 Landschaft**

#### **5.3.1 Bestand**

Gemäß dem Grünanlagengesetz Berlins, sind (geschützte) Grünanlagen im UR vorhanden. Hierbei handelt es sich beispielsweise um die Grünanlagen Biesenhorster Sand, Tierpark Friedrichsfelde, Biesdorfer Baggersee sowie An der Wuhlheide 161/FEZ-Festwiese. Die Grünanlagen Biesenhorster Sand und Tierpark Friedrichsfelde sind für den UR prägend, vor allem aufgrund ihrer Flächengröße. Eine vollständige Auflistung aller 13 geschützten Grünanlagen im UR ist Unterlage 19.6, Tab. 8 zu entnehmen. Weiterhin ist gerade der südliche UR durch große Waldflächen geprägt, welche bereits durch Bahnanlagen teilweise zerschnitten sind.

Die Landschaft des UR ist in ihrer Gesamtheit anthropogen überprägt. Aus diesem Grund ist das Erscheinungsbild der Stadtlandschaft für die Beschreibung der Bestandsituation heranzuziehen. Unter einem Landschaftsbild ist in der Bundeshauptstadt Berlin die räumliche Struktur, Ausstattung und Gestaltung von Freiflächen und -räumen zu verstehen (Senatsverwaltung für Mobilität et al. 2023). Der UR wurde zur Bestandserfassung und -bewertung in Anlehnung an das Landschaftsprogramm Berlin in drei Landschaftsbildräume gegliedert:

- Städtisch geprägte Räume
- Siedlungsgeprägte Räume
- Landschaftsräume.

Laut dem Landschaftsprogramm (Senatsverwaltung für Mobilität et al. 2023, Plan 3 Landschaftsbild) liegt der größte Teil des UR in städtisch geprägten Räumen. Der größte Flächenanteil ist dabei dem „städtischen Übergangsbereich mit Mischnutzungen“ zugewiesen. Dies betrifft die Ortsteile Friedrichsfelde-Nord, Biesdorf, Karlshorst sowie Teile von Biesdorf-Süd im UR. In diesen Bereichen sind hauptsächlich siedlungstypische Strukturen wie Verkehrswege (Straßen), Bahnanlagen, Gewerbeflächen und auch Kleingärten zu finden. Die Gebäudedichte ist relativ hoch und vielfältig. Es sind so vor allem Einfamilienhausbebauung aber auch Zeilen- und Blockbebauung sowie Gewerbeflächen vorzufinden. Weiterhin gehören die „überformten Niederungen“ der Spree, im Süden des UR zu den städtisch geprägten Räumen. Der Flussverlauf der Spree ist innerhalb des UR durch eine starke Verbauung und unzugänglichen Uferbereichen sowie landschaftsraumfremde Nutzungen gekennzeichnet. Wohn-, Gewerbe und Gemeinbedarfseinrichtungen reichen unmittelbar an das Flussufer der Spree heran. Ausnahmen der Verbauung stellen die Bereiche der südlich der Spree gelegene Waldbestand in Niederschöneweide (ehemaliges Freibad Oberspree) mit seinen uferbegleitenden Gehölzen und kleineren Badestellen, der Mellowpark und einzelne Grünanlagen mit öffentlichem Zugang zur Spree (Grünanlagen östl. Spindlersfelder Str.) dar. Kennzeichnend für die städtisch geprägten Räume im UR sind zudem übergeordnete Strukturelemente wie prägende und gliedernde Grün- und Freiflächen, die nahezu entlang der gesamten Bahnstrecke liegen und teils Stadtbrachen darstellen, sowie siedlungsraumtypische Grün- und Freiflächen wie im Bereich des Berliner Tierparks und KGA im Süden des UR. Der Tierpark zeichnet sich zudem durch eine landschaftsbildprägende Aufschüttung oder Abgrabung aus und gilt als Grünanlage mit historischen Gestaltmerkmalen.

Zu den siedlungsprägten Räumen im UR gehören fast ausschließlich Bereiche aus der Kategorisierung „Obstbaumsiedlungsbereich“ (Senatsverwaltung für Umwelt und Verkehr und Klimaschutz 2017, Plan 3 Landschaftsbild). Diese Flächen befinden sich alle in der Osthälfte des UR im Ortsteil Biesdorf nördlich und südlich der B 1 sowie südlich der U-Bahnhaltestelle Biesdorf-Süd. Die Flächen dieses Typs sind durch einen Obstbaum- und prägenden Straßenbaumbestand sowie typische Kulturlandschaftselemente gekennzeichnet.

Landschaftsräume im UR sind dem „Waldgeprägten Raum“ zugeordnet. Dabei handelt sich ausschließlich um die Waldbereiche der Wuhlheide. Die Wuhlheide als einer der größten innerstädtischen Waldbereiche ist von Kiefernforsten und Eichenmischwaldbeständen gekennzeichnet. Die Wuhlheide ist bekannt für das vielfältige Freizeitinfrastrukturangebot mit beispielsweise dem FEZ Wuhlheide inklusive Badesee und der Kindelbühne (Parkbühne Wuhlheide). Innerhalb des Landschaftsraumes sind zudem kleinflächig landschafts- und siedlungstypische Grün- und Freiflächen und Alleen vorhanden.

Für Ausführungen zur Bedeutung von grünflächenauf die Erholung wird auf Unterlage 19.6, Kap. 5.3.4 verwiesen.

Die Funktionsbewertung zur Qualität des Landschaftsbildes und der Bedeutung der Grünflächen und des Stadt-, Freiraumes für die Erholung ist Unterlage 19.6, Kap. 5.8.6 zu entnehmen.

### 5.3.2 Umweltauswirkungen

#### 5.3.2.1 Baubedingte Umweltauswirkungen

Durch die nur temporär vorhandene Baustelleninfrastruktur entsteht keine erheblich negative Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.

Grünareale mit sehr hohem landschaftlichen Erholungswert befinden sich im Bereich der Wuhlheide. Grün-, Freiflächen und Wälder mit einer hohen Bedeutung für die Erholung stellen der Tierpark, der Biesdorfer Baggersee, der Biesenhorster Sand sowie das FEZ dar. Von der Reichweite baubedingter Schallemissionen sind insbesondere die Waldflächen der Wuhlheide betroffen sowie Bereiche des FEZ und des Tierparks. Vorbelastungen durch Schallemissionen existieren durch die bestehende, parallel zur TVO verlaufende Bahnlinie sowie die B1 / B 5 im Norden des UR. Vor dem Hintergrund der temporären Wirkung und Vorbelastung werden die Auswirkung auf die Erholung als gering bis mittel eingestuft.

Durch baubedingte Flächeninanspruchnahmen wird auf einer Fläche von ca. 1,86 ha in geschützte Grünanlagen eingegriffen. Aufgrund der Nähe zu größeren Straßen weisen diese lediglich eine geringe bis mittlere Bedeutung für die landschaftsbezogene Erholung auf.

Auf einer Fläche von ca. 2,4 ha wird temporär in die für die landschaftliche Erholung sehr hoch bedeutsamen Waldflächen der Wuhlheide eingegriffen. Durch die Wiederaufforstung im Bereich der temporär beanspruchten Gehölze geht die Erholungsfunktion der Landschaft hier vorübergehend verloren.

#### 5.3.2.2 Anlagebedingte Umweltauswirkungen

Anlagebedingte Verluste von geschützten Grünflächen belaufen sich auf eine Größe von ca. 0,65 ha, sind jedoch für die Erholungsfunktion der Landschaft weniger bedeutsam. In die Waldflächen der Wuhlheide, die eine sehr hohe Bedeutung hinsichtlich der landschaftsgebundenen Erholung besitzen, wird auf einer Fläche von ca. 11 ha eingegriffen. Die Erholungsfunktion geht in diesen Bereichen dauerhaft verloren. Zudem werden durch die Anlage der Fahrbahn die Waldflächen zerschnitten, sodass Trenn- und Barriereeffekte zwischen diesen und weiteren Flächen mit Erholungsfunktion im Osten und Westen der Trasse auftreten.

Die Beeinträchtigung der Erholungsfunktion der Landschaft wird daher insbesondere für den südlichen UR als hoch eingeschätzt.

Die Anlage der TVO erfolgt überwiegend im Innenstadtbereich sowie innerhalb der Wuhlheide in einen waldgeprägten Raum. Vorbelastungen des Landschafts- bzw. Stadtbildes bestehen im UR durch die bestehende Bahngleise und die zu querenden Bahn- und Straßenflächen. Innerhalb der Wuhlheide sind neben einer Eisenbahnüberquerung zwei weitere Straßenüberquerungen geplant. Die angrenzenden Waldflächen nehmen jedoch eine abschirmende Wirkung ein. Die Eisenbahnüberführungen südlich der B 1 / B 5 erfolgen in einem stark durch Verkehrswege vorbelasteten Raum.

In der Mitte des UR werden mehrere Lärmschutzwände mit einer Höhe von bis zu 4 m installiert. Insgesamt werden die anlagebedingten Auswirkungen auf das Landschaftsbild als mittel eingestuft.

#### 5.3.2.3 Betriebsbedingte Umweltauswirkungen

Durch den Betrieb der Straße liegen auf ca. 9 ha vier geschützte Grünflächen mit Erholungsfunktion anteilig innerhalb des Überschreitungsbereichs des Orientierungswertes nach DIN 18005 Beiblatt 1 von 55 dB(A). Vorbelastungen bestehen in diesen Bereichen jedoch bereits durch die parallel zur TVO verlaufende Bahnlinie sowie im Bereich des Tierparks durch die B 1 / B 5.

Die Wuhlheide mit einer als sehr hoch eingestuften Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung liegt mit einer Fläche von ca. 45,9 ha im Bereich von Überschreitungen des Grenzwertes nach DIN 18005 Beiblatt 1 von 55 dB(A). Da die TVO hier von ihrem nahezu

parallelen Verlauf zur S-Bahnlinie abweicht, werden auch größere Bereiche bisher nicht vorbelasteter Flächen mit sehr hoher Erholungsfunktion dauerhaft verlärm.

Die optische Störf Wirkung des fließenden Verkehrs wird im Bereich der Wuhlheide aufgrund der sichtverstellenden Wirkung der umgebenden Gehölze als gering eingestuft. Unter Berücksichtigung des bestehenden Bahnverkehrs und der Lage im Innenstadtbereich werden die Beeinträchtigungen der Erholungsfunktion der Landschaft durch die optischen Störfwirkungen des Verkehrs als mittel eingestuft.

#### 5.3.2.4 Bewertung der Umweltauswirkungen

Unter Berücksichtigung der beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung ergeben sich erhebliche Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Landschaft insbesondere durch die anlagebedingte Inanspruchnahme von Grünflächen mit sehr hoher Bedeutung für die Erholung sowie deren betriebsbedingte Verlärmung und eine entsprechende dauerhafte Reduzierung der Erholungsfunktion der Landschaft. Die baubedingte Inanspruchnahme von Flächen mit Erholungsfunktion sowie deren Funktionsbeeinträchtigung durch bauzeitliche Störfwirkungen werden aufgrund der temporären Wirkungen nicht als erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgutes eingestuft.

## 5.4 Kulturgüter und sonstige Sachgüter

### 5.4.1 Bestand

#### Kulturgüter

Im UR kommen vereinzelt Objekte und Flächen vor, die im Sinne des DSchG Bln als Denkmal geschützt sind. Die meisten Denkmale stehen in Verbindung mit dem Alfred-Brehm-Haus & Universal-Warmhaus für Großkatzen des Tierparks Berlin. Laut Datenabfrage beim Landesdenkmalamt Berlin (Stand November 2019) bzw. dem (Geoportal Berlin 2023a, 2023b) sind insgesamt zwei Gartendenkmale, zwei Ensembles (Denkmalbereiche) und vier Baudenkmale im UR zu finden. Eine vollständige Auflistung ist Unterlage 19.6, Tab. 46 zu entnehmen. Im direkten Eingriffsbereich befinden sich keine Denkmale im Sinne § 2 DSchG Berlin.

Insgesamt zehn Archäologische Fundstellen und eine Verdachtsfläche sind im UR anzutreffen (Geoportal Berlin 2023a). Bei dem Verdachtsgebiet handelt es sich um eine Fläche „Dorfkern“ von Alt-Biesdorf.

#### Sachgüter

Gemäß FNP (Geoportal Berlin 2023d) und weiterer Recherchen sind Geotope, Rohstoffabbauflächen und Militärische Schutzbereiche nicht im UR vorzufinden.

Insbesondere der südliche UR ist großflächig im Bereich der Wuhlheide von Waldflächen geprägt, die forstwirtschaftlich genutzt werden.

In einem Areal zwischen der U-Bahnlinie 5 und dem Bauende verläuft eine Hochspannungsfreileitung nahezu parallel zur TVO. Weitere Ver- und Entsorgungsanlagen sind nicht im UR vorhanden (Geoportal Berlin 2023d). Dennoch sind natürlicherweise im Stadtgebiet Versorgungsleitungen von Wasser, Strom und Gas anzutreffen.

Weitere ausgewählte signifikante Sachgüter, die keiner Schutznorm unterliegen, wie beispielsweise landwirtschaftlich genutzte Flächen oder Windeignungsgebiete, sind im UR ebenfalls nicht anzutreffen. Im UR sind auch weiterhin keine traditionelle Wegbeziehungen (z.B. Pilger-, Marktwege etc.) vorhanden. Somit sind im UR keine sonstigen Sachgüter vorhanden, die eine Umweltrelevanz entfalten und somit für den vorliegenden Bericht relevant wären.

## 5.4.2 Umweltauswirkungen

### 5.4.2.1 Bau- und anlagebedingte Umweltauswirkungen

#### Kulturelles Erbe

Baudenkmale, Ensembles und Gartendenkmale im Sinne § 2 DSchG Berlin werden weder bau- noch anlagebedingt in Anspruch genommen. Auch befinden diese sich nicht in unmittelbarer Nähe zum Vorhaben, sodass Beeinträchtigungen durch baubedingte Erschütterungen ausgeschlossen sind.

Die Planung greift jedoch kleinflächig im östlichen Abschnitt der B1 / B 5 in ein archäologisches Verdachtsgebiet ein. Hierbei handelt es sich um den „Dorfkern“ von Alt-Biesdorf. Der Vorhabenträger wird sich mit dem Landesdenkmalamt Berlin über ggf. erforderliche Maßnahmen nach DSchG Bln im Zuge der weiteren Planungen abstimmen.

Vorhabenbedingte erhebliche Umweltauswirkungen auf das Schutzgut sind daher ausgeschlossen.

#### Sonstige Sachgüter

Vorhabenbedingt wird in Waldflächen eingegriffen, die einer forstwirtschaftlichen Nutzung unterliegen. Die Gehölze, die sich nun am Rand des Waldes befinden und einem veränderten Waldklima unterliegen, können zunehmend von Windwurf und Rindenbrand betroffen sein, die sich negativ auf den Ertrag in der Forstwirtschaft auswirken können.

Von der im nördlichen UR parallel zur TVO verlaufenden 110-kV-Hochspannungsfreileitung liegt ein Maststandort innerhalb des vorhabenbedingten Baufeldes. Eine Inanspruchnahme dieses erfolgt jedoch nicht. Weitere Masten liegen knapp außerhalb des Baufeldes. Vorhabenbedingte Beeinträchtigungen der Freileitung sind auszuschließen. Die Auswirkungen werden jedoch als gering eingestuft.

Weitere Versorgungsleitungen von Wasser, Strom und Gas werden durch das Vorhaben in Anspruch genommen. Diese sind jedoch nicht Gegenstand der umweltbezogenen Auswirkungsprognose im UVP-Bericht.

### 5.4.2.2 Bewertung der Umweltauswirkungen

Durch das Vorhaben sind keine erheblich negativen Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter abzuleiten.

## 5.5 Artenschutz

Für eine Abschätzung des artenschutzrechtlichen Konfliktpotenzials, bezogen auf das Eintreten von Verbotstatbeständen gem. § 44 BNatSchG, des Vorhabens „Weiterbau der TVO-Tangentialverbindung Ost“ wurden in der artenschutzrechtlichen Prüfung (Artenschutzbeitrag) neben Säugetieren (Fledermäuse) die Gruppe der Vögel und Reptilien als betrachtungsrelevant bestimmt.

Für die Zauneidechse und die planungsrelevanten Vogelarten erfolgte eine Einzelartbetrachtung, während die ubiquitären Vogelarten in Gilden und die Fledermäuse getrennt in den Gruppen der gebäudebewohnenden bzw. baum- und gebäudebewohnende Fledermäuse untersucht wurden. Insgesamt wurden neben der Zauneidechse 13 Fledermausarten und 74 Brutvogelarten einer Prüfung unterzogen.

Die Beurteilung, ob ein Verbotstatbestand vorliegt, erfolgte unter Berücksichtigung von vorhabenimmanenten Maßnahmen, artenschutzrechtlich begründeten Vermeidungsmaßnahmen, von CEF-Maßnahmen (Maßnahmen zur Wahrung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität – continuous ecological functionality) sowie FCS-Maßnahmen (Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes). Vorrangig dem Artenschutz dienen dabei folgende Maßnahmen:

Nr. gem. LBP	Maßnahmenkurzbeschreibung	Betroffene Arten
<b>Maßnahmen zur Vermeidung</b>		
V 8 <sub>ASB</sub>	Baumschutz	Fledermäuse
V 11 <sub>ASB</sub>	Bauzeitenregelung Avifauna	Vögel
V 12 <sub>ASB</sub>	Baumhöhlenkontrolle und Rodungszeitenregelung Habitatbäume	baumhöhlenbewohnende Fledermäuse: Großer und Kleiner Abendsegler, Fransenfledermaus, Große und Kleine Bartfledermaus, Mückenfledermaus, Rauhautfledermaus, Zwergfledermaus und Braunes Langohr.
V 13 <sub>ASB</sub>	Kontrolle von Gebäuden und Bauwerken vor deren Abriss	gebäudebewohnender Fledermausarten: Braunes Langohr, Großes Mausohr, Große und Kleine Bartfledermaus, Zwergfledermaus, Mückenfledermaus, Mückenfledermaus und Breitflügelfledermaus
V 14 <sub>ASB</sub>	Vergrämung, Abfang und Umsetzung von Zauneidechsen sowie temporäre Absperrung des Baufeldes	Zauneidechse
V 15 <sub>ASB</sub>	Böschungsgestaltung zum Fledermausschutz	Fledermäuse: insbesondere Zwergfledermaus
<b>Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen)</b>		
A 4 <sub>CEF</sub>	Etablierung von Ersatzniststätten	Mittelspecht, Waldkauz, Waldohreule
A 5 <sub>CEF</sub>	Installation von Fledermauskästen	insbesondere Großer und Kleiner Abendsegler, Braunes Langohr, Fransen- und Wasserfledermaus, Kleine Bartfledermaus, Zwergfledermaus
A 6 <sub>CEF</sub>	Aufwertung Reptilienhabitate (trassennah, vor Baustart)	Zauneidechse
A 7 <sub>CEF</sub>	Entwicklung Nahrungshabitate der Zwergfledermaus	Zwergfledermaus
<b>Kompensationsmaßnahmen (FCS-Maßnahmen)</b>		
A 8 <sub>FCS</sub>	Aufwertung Reptilienhabitate (trassenfern, vor Baustart)	Zauneidechse
A 9 <sub>FCS</sub>	Bauzeitliche Reptilienhabitate (trassenfern, vor Baustart) und Aufwertung Reptilienhabitate (trassennah, nach Bauende)	Zauneidechse

Tabelle 15: Übersicht zu den artenschutzrechtlich begründeten Vermeidungsmaßnahmen und den CEF-Maßnahmen

Im Ergebnis der artenschutzrechtlichen Prüfung wurde festgestellt, dass der Verbotstatbestand des § 44 Abs. 1 Nr. 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG erfüllt ist, da über die Bauzeit und langfristig ein Defizit an Reptilienhabitaten vorliegt und so die Funktionalität der Fortpflanzungs- und Ruhestätten trotz der Minderungsmaßnahmen im räumliche Zusammenhang nicht gewahrt werden kann.

Daher ist eine Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG von den Verboten des § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG für die Zauneidechse notwendig. Die Voraussetzungen für eine Ausnahme sind erfüllt (vgl. Kap. 8 Unterlage 19.2).

## 5.6 Natura 2000-Gebiete

Der Wirkungsbereich des Vorhabens liegt außerhalb von Natura 2000-Gebieten, sodass Auswirkungen auf das europäische Schutzgebietssystem ausgeschlossen sind.

## 5.7 Weitere Schutzgebiete

Innerhalb des Untersuchungsraums des UVP-Berichts (400 m-Radius) wurde am 05.03.2021 das NSG „Biesenhorster Sand“ ausgewiesen. Es liegt südöstlich des Tierparks und eine artenreiche Flora und Fauna der Trockenrasen unter Schutz.

Ein Naturdenkmal (Einzelbaum), dessen Schutz verbindlich in der Verordnung zum Schutz von Naturdenkmälern in Berlin vom 2. März 1993 festgesetzt ist, ist am südlichen Rand des UR zu finden.

Der Untersuchungsraum des UVP-Berichts wird großflächig durch das Wasserschutzgebiet mit den Teilen „Wuhlheide“ und „Wuhlheide und Kaulsdorf“ großflächig überdeckt.

Das Vorhaben liegt nicht in einem Naturpark (nach § 27 BNatSchG), Nationalpark (nach § 24 BNatSchG) oder in einem Biosphärenreservat (nach § 25 NatSchG). Landschaftsschutzgebiete sind im UR nicht vorhanden.

## 6 Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen

### 6.1 Lärmschutzmaßnahmen

#### 6.1.1 Rechtliche Grundlagen

Allgemeine Grundlage zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen bildet das „Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)“. Für den Verkehrslärm sind insbesondere die §§ 41 ff maßgebend.

Nach § 41 (1) BImSchG ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Entsprechend sind Lärmvorsorgemaßnahmen an der Quelle (Straßendeckschicht, Geschwindigkeit) oder auf dem Ausbreitungsweg (aktiver Lärmschutz als Wall, Wand etc.) vorzusehen. Nach § 41 (2) gilt dies nicht, wenn die Kosten der Schutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden. Entsprechend sind dann passive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen.

Die Grenzwerte für Verkehrslärm, die bei schalltechnischen Untersuchungen von Verkehrswegen anzuwendende Methodik und die Berechnungsverfahren sind in der entsprechend § 43 des BImSchG erlassenen „Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV“ festgelegt. Die Berechnungen erfolgen für Straßenverkehrslärm nach den Regelungen des § 3 der 16. BImSchV, welche mit den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19“ umgesetzt werden. Für die schalltechnischen Berechnungen des Schienenverkehrslärms ist § 4 der 16. BImSchV und deren Anlage 2 (Schall 03-2012) maßgebend.

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte in dB (A)	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59
Kleingartengebiete, bauliche Anlagen zulässig nach § 20a Bundeskleingartengesetz	64	54
Kleingartengebiete	64	--

Tabelle 16: Immissionsgrenzwerte entsprechend 16. BImSchV

#### 6.1.2 Rechtliche Einstufung der Baumaßnahme

Innerhalb des Vorhabens sind Bereiche als Neubau und als erheblicher baulicher Eingriff zu bewerten.

##### 6.1.2.1 Neubau

Vom Bauanfang nördlich der Brücke Spindlersfelder Straße über die Knoten An der Wuhlheide und Köpenicker Straße bis zum Knoten Alt-Biesdorf (B 1/B 5). Die Rampenfahrbahnen im Bereich An der Wuhlheide werden als Bestandteil des Neubaus betrachtet.

### 6.1.2.2 Erheblicher baulicher Eingriff

#### Knoten B 1/B 5/B 158

Im planfreien Bestandsknoten ist die Führung der B 1/B 5 in Troglage geplant. Die im Bestand in Dammlage geführte B 158 wird abgesenkt und in Ebene der geplanten TVO angebunden. Damit einher geht eine Verschiebung des Knotens in südwestlicher Richtung. Im Ergebnis liegt ein teilplanfreier Knoten, lichtzeichengeregt, im Zuge der TVO / Märkische Allee (B 158) vor. Die Veränderungen im Straßenraum sind als erheblicher baulicher Eingriff zu bewerten und hinsichtlich einer wesentlichen Änderung zu untersuchen.

#### Eisenbahnüberführungen EÜ1 bis EÜ4

Im Zuge des Neubaus der TVO erfolgt die Errichtung der Eisenbahnüberführung EÜ 1 im Verlauf der Bahnstrecke 6149 sowie der Eisenbahnüberführungen EÜ 2 bis EÜ 4 im Verlauf der Bahnstrecken 6070 und 6080 des Berliner Außenrings (BAR). Die Brücken sind mit stählernem Überbau geplant. Für die schalltechnischen Berechnungen ist daher im Bereich der Brücken eine Korrektur  $K_{Br}$  von +6 dB entsprechend Tabelle 9 der 16. BImSchV Anlage 2 (Schall03-2012) zu berücksichtigen. Die Veränderungen im Bahnkörper sind als erheblicher baulicher Eingriff zu bewerten und hinsichtlich einer wesentlichen Änderung zu untersuchen.

### 6.1.2.3 Erheblicher baulicher Eingriff im nachgeordneten Straßennetz

#### Knoten An der Wuhlheide

Der im Bestand plangleiche, lichtzeichengeregelte Knoten wird zu einem teilplanfreien, lichtzeichengeregelten Knoten umgebaut. Bei der rechtlichen Einordnung wird nur der Verkehrszug An der Wuhlheide bewertet. Hier erfolgt in Teilbereichen eine geringe Lageänderung der Fahrspuren.

Im Bereich des Knotens befindet sich keine schutzbedürftige Bebauung. Die nächstgelegene Wohnbebauung (An der Wuhlheide 238) liegt etwa 120 m westlich des Bauendes und damit außerhalb des Einwirkungsbereichs des erheblichen baulichen Eingriffs im Bereich der Straße An der Wuhlheide.

#### Knoten Köpenicker Straße

Im Bereich der vorhandenen Köpenicker Straße ist ein plangleicher, lichtzeichengeregtler Knoten geplant. In den beiderseits der neu geplanten TVO befindlichen Anpassungsbereiche der Köpenicker Straße wird der Straßenkörper im Zuge der Planung um Fahrspuren in nördlicher Richtung vergrößert.

Als nächstgelegene schutzbedürftige Nutzung befindet sich die Kleingartenanlage „Gartenfreunde Wuhlheide (K) KGA“ mehr als 150 m westlich des Bauendes. Die Gleisanlagen des Berliner Außenrings (BAR) wirken mit ihrer Dammlage darüber hinaus als lärmabschirmendes Element. Schalltechnische Auswirkungen im Sinne einer wesentlichen Änderung entsprechend § 1 (2) der 16. BImSchV können daher ausgeschlossen werden.

### 6.1.2.4 Bauzeitliche Umfahrung des Knotens B 1/B 5/B 158

Im Zuge der Baumaßnahme der TVO erfolgt der Um- und Ausbau des Knotens B 1 / B 5 / B 158. Für die Dauer der in diesem Bereich durchzuführenden Maßnahmen wird der Straßenverkehr über eine bauzeitliche Umfahrung geführt. Durch die geplante Dauer der Baumaßnahmen von etwa 10 bis 12 Jahren wird diese bauzeitliche Umfahrung als erheblicher baulicher Eingriff bewertet und hinsichtlich einer wesentlichen Änderung untersucht.

### 6.1.3 Schutzbedürftige Bebauung im Einwirkungsbereich der Baumaßnahme

Die Neubautrasse der TVO verläuft in Süd-Nord-Richtung vom südlichen Anschluss an die Spindlersfelder Brücke bis zum Anschluss an die B 158, Märkische Allee im Norden. Die in West-Ost-Richtung verlaufende B 1/B 5 wird im Zuge der Baumaßnahme angepasst.

Schutzbedürftige Bebauung befindet sich überwiegend östlich der TVO ab ca. Bau-km 2+950 (Hadubrandweg) bis zum nördlichen Bauende. Südlich Bau-km 2+950 und westlich der TVO ist nur vereinzelte schutzbedürftige Bebauung vorhanden. Das Gebiet westlich der TVO ist ab der Rudolf-Rühl-Allee bis zu den Gleisanlagen der U 5 durch Kleingartenanlagen geprägt.

Im Einwirkungsbereich der Baumaßnahme liegen überwiegend Einzelgebäude als Einfamilienhäuser mit durchschnittlich zwei Geschossen vor. Hinsichtlich der Gebietsnutzungskategorie ist die Mehrheit der Gebäude als Wohngebiet einzustufen. Die Einstufung erfolgte auf Grundlage rechtskräftiger Bebauungspläne und entsprechend den Vorgaben von in Aufstellung befindlicher Bebauungspläne. Für Bereich außerhalb des Umgriffs vorliegender Bebauungspläne wurde die Gebietsnutzungseinstufung schutzbedürftiger Bebauung anhand der Ergebnisse einer Ortsbegehung, in Anlehnung an den Flächennutzungsplan Berlin mit Stand Dezember 2022 vorgenommen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die untersuchte Bebauung.

Bereich	Gebietseinstufung	Abstand zur TVO
<b>Östlich der TVO</b>		
Rudolf-Rühl-Allee 15 Bau-km 1+430	Wohnen im Außenbereich, Einstufung wie Mischgebiet	ca. 200 m
Köpenicker Straße 302 Bau-km 2+450 bis 2+550	Sondergebiet, Einstufung wie Wohngebiet, Gebäudeeinstufung als Pflegeheim	ca. 230 m
Köpenicker Straße 302B, 302C Bau-km 2+330 bis 2+430	Sondergebiet, Einstufung wie Wohngebiet, Gebäudeeinstufung als Wohngebäude	ca. 260 bis 280 m
Hadubrandweg bis Dankratweg Bau-km 2+950 bis 4+150	Wohngebiet	ab ca. 20 m
KGA Am Fuchsberg (Dankratweg bis Alfelder Str.) Bau-km 4+150 bis 4+450	Kleingartengebiet	ab ca. 50 m
Alfelder Straße bis Bahnanlagen der U 5 (Scha-ckelsterstraße) Bau-km 4+450 bis 5+300	Wohngebiet	ab ca. 20 m
KGA Dauergarten und KGA Klein-Biesdorf Bau-km 5+300 bis 5+600	Kleingartengebiet	ab ca. 100 m
Debenzer Straße bis Schrodaer Straße Bau-km 5+350 bis 5+600	Wohngebiet	ca. 90 bis 350 m
Vorstadtweg bis Weißenhöher Straße Bau-km	Wohngebiet	ca. 100 bis 600 m
Lötschbergstraße Bau-km 6+850 bis 7+000	Mischgebiet	ca. 250 bis 300 m
Alt-Biesdorf bis Beethovenstraße Bau-km 7+000 bis 7+100	Mischgebiet	ab ca. 50 m
Beethovenstraße bis Waldbacher Weg Bau-km 7+100 bis [7+300]	Wohngebiet	ab ca. 20 m
<b>Westlich der TVO</b>		

Bereich	Gebietseinstufung	Abstand zur TVO
KGA „Gartenfreunde Wuhlheide (K) KGA“ / KGA „Gartenfreunde Wuhlheide“ / KGA „Biesenhorst II Str. Am Heizhaus; Rudolf-Rühl-Allee bis Zachenbergstraße Bau-km 1+800 bis 4+100	Kleingartengebiet	ca. 80 bis 400 m
KGA „Seegelände“ (Robert-Siewert-Straße bis Kötzlinger Straße) Bau-km 4+650 bis 5+000	Kleingartengebiet	ab ca. 20 m
Zwieseler Straße Bau-km 5+200 bis 5+300	Wohngebiet	ca. 170 m
Alt-Friedrichsfelde 65A und 65B Bau-km 6+500	Wohngebiet	ca. 230 m

Tabelle 17: Einwirkungsbereiche der Baumaßnahme

### 6.1.4 Schalltechnische Berechnungsergebnisse nach 16. BImSchV

#### 6.1.4.1 Straßendeckschicht

Zur Verringerung der Lärmimmissionen im gesamten Einwirkungsbereich der geplanten Trasse der TVO wird bei den schalltechnischen Berechnungen für den Trassenverlauf vom südlichen Bauanfang bei Bau-km 0+016 bis zum nördlichen Bauende bei Bau-km 7+220 eine Straßendeckschicht mit einer Korrektur von -3,9 / -0,9 dB entsprechend der Tabelle 4a der RLS-19 berücksichtigt. Angesichts geringer Schwerverkehrsanteile von im Mittel 1,9 bis 2,9 % weist diese Deckschicht gegenüber allen anderen, im Geschwindigkeitsbereich  $\leq 60$  km/h, die höchste Emissionsminderung bei der Fahrzeuggruppe Pkw auf.

Bezeichnung der Deckschicht	Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG(v)}$ für $v \leq 60$ km/h entsprechend Tabelle 4a der RLS-19	
	Pkw	Lkw
Splittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,6 dB	-1,8 dB
Asphaltbetone AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,7 dB	-1,9 dB
Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D	-3,2 dB	-1,0 dB
Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versiegelung aus DSH-V 5 nach ZTV BEA-StB 09/13	-3,9 dB	-0,9 dB

Tabelle 18: Straßendeckschichtkorrekturen für Geschwindigkeiten  $\leq 60$  km/h

	$P_{1T}$ in %	$P_{2T}$ in %	$P_{1N}$ in %	$P_{2N}$ in %
Maximum TVO	3,1	4,0	3,3	3,9
Minimum TVO	1,0	1,0	0,8	1,1
Mittel TVO	1,9	2,9	2,2	2,9
Standardwerte RLS-19 Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	3,0	5,0	5,0	6,0
Standardwerte RLS-19 Bundesstraßen	3,0	7,0	7,0	13,0

Tabelle 19: Gegenüberstellung Schwerverkehrsanteile TVO - Standardwerte RLS-19

Für den Verkehrszug der B 1/B 5 wird bei den Berechnungen zur Prüfung hinsichtlich einer wesentlichen Änderung, sowohl für den Prognose-Nullfall als auch für den Prognose-Planfall, keine Straßendeckschichtkorrektur (0,0 / 0,0 dB) berücksichtigt.

#### 6.1.4.2 Neubau TVO

Im Ergebnis der schalltechnischen Berechnungen ist festzustellen, dass der Neubau der TVO ohne Lärmschutzmaßnahmen zu Überschreitungen der zulässigen Immissionsgrenzwerte an schutzbedürftigen Gebäuden im Untersuchungsbereich führt. Im Tagzeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr) sind 17 Gebäude/-teile betroffen. Im Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr) sind 118 Gebäude/-teile mit Überschreitung des Immissionsgrenzwerts festzustellen. Die maximalen Überschreitungen ergeben sich mit 4,3 / 8,7 dB(A) tags/nachts am Gebäude Arnfriedweg 7. Die detaillierten Berechnungsergebnisse können der Unterlage 17.1.2.2 entnommen werden.

Für die betroffenen Objekte besteht gemäß § 41 (1) BImSchG die Notwendigkeit Lärmvorsorgemaßnahmen vorzusehen. Hierfür erfolgte die Dimensionierung aktiver Lärmschutzmaßnahmen sowie die Prüfung dieser hinsichtlich ihrer Verhältnismäßigkeit, im Zuge einer Variantenuntersuchung.

Durch die geringe Flächenverfügbarkeit zwischen der geplanten Trasse der TVO und der vorhandenen Bebauung wurden keine Lärmschutzwälle betrachtet. Die untersuchten Lärmschutzwände befinden sich zwischen der Fahrbahn der TVO und dem dazu parallel verlaufenden Rad-/Fußweg. Zwischen der äußeren Fahrbahnkante und der Vorderkante der Lärmschutzwand ist ein Sicherheitsbereich von 1,20 m notwendig. Im Bereich der geplanten Bushaltestelle am Balzerweg und im Bereich der Fußgängerquerung in Höhe der Pirolstraße sind die Wände zu unterbrechen.

Im Ergebnis der schalltechnischen Variantenuntersuchungen ergeben sich für den Abschnitt zwischen Hadubrandweg und Dankratweg Lärmschutzwände von 1,5 bis 3,0 m Höhe und für den Abschnitt zwischen Alfelder Straße und Pirolstraße (EÜ 2) Wände von 2,0 bis 4,0 m Höhe. Im Bereich der Fußgängerquerung an der Pirolstraße ist eine zusätzliche Wand von 2,0 bis 4,5 m Höhe östlich des Gehwegs notwendig. Mit den geplanten Lärmschutzwänden können an fast allen schutzbedürftigen Gebäuden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eingehalten werden. Lediglich am Gebäude Balzerweg 16 verbleibt durch die Unterbrechung der Lärmschutzwand im Bereich der geplanten Bushaltestelle die Westfassade des eingeschossigen Gebäudes mit einer Überschreitung des Grenzwerts von 0,8 dB(A) im Nachtzeitraum. Der Mehraufwand für den Vollschutz in Form zusätzlicher Lärmschutzwände im Bereich der Gehwegrücklage steht mit Mehrkosten von ca. 80.000 € außer Verhältnis zum Schutzzweck.

Bezeichnung	von Bau-km	bis Bau-km	Länge	Höhe	straßenseitig	straßenabgewandt
LA 01	2+944	3+854	910 m	1,5 – 2,5 m ü. Gradiente	nicht reflexionsmindernd	nicht reflexionsmindernd
LA 02	3+891	4+219	330 m	2,0 – 3,0 m ü. Gradiente	nicht reflexionsmindernd	nicht reflexionsmindernd
LA 03	4+366	4+676	310 m	2,0 – 4,0 m ü. Gradiente	reflexionsmindernd	reflexionsmindernd
LA 04	4+717	4+855	150 m	2,0 – 4,0 m ü. Gradiente/ ü. Trogwand	stark reflexionsmindernd	reflexionsmindernd
LA 05	4+633	4+731	95 m	2,0 – 4,5 m ü. Gradiente	stark reflexionsmindernd	reflexionsmindernd

Tabelle 20: Lärmschutzmaßnahmen an TVO

## 6.1.4.3 Erheblicher baulicher Eingriff am Knoten B 1/B 5/B 158

Die schalltechnischen Berechnungen im Bereich des Knotens B 1/B 5/B 158 ergeben für keinen Immissionsort eine wesentliche Änderung. Die maximale Erhöhung der Beurteilungspegel zwischen Null- und Planfall beträgt 1,4 / 1,5dB(A) tags/nachts. Die durchschnittliche Pegeländerung liegt bei -1,3 / -1,2 dB(A) tags/nachts. Somit führt der erheblich bauliche Eingriff im Bereich des Knotens für die Mehrheit der Immissionsorte zu einer Reduzierung der Beurteilungspegel.

## 6.1.4.4 Erheblicher baulicher Eingriff im Bereich EÜ 1 bis EÜ 4

Für die geplanten Eisenbahnüberführungen EÜ 1, EÜ 3 und EÜ 4 lässt sich keine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV feststellen. Die Erhöhung der Beurteilungspegel beträgt an einigen Immissionsorten zwar mehr als 2,1 dB, in diesen Fällen liegen die Beurteilungspegel jedoch unterhalb der jeweiligen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV.

Die Errichtung der Eisenbahnüberführung EÜ 2 im Zuge der Bahnstrecke 6080 führt an 7 Gebäuden zu einer wesentlichen Änderung mit Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (59 / 49 dB(A) für Wohngebiete). Die Grenzwertüberschreitung beträgt dabei bis zu 16 dB(A) am Gebäude Lauchhammer Straße 21.

Bei der Dimensionierung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen werden im Brückenbereich der EÜ 2 Unterschottermatten sowie im gesamten Eingriffsbereich der EÜ 2 Schienenstegdämpfer als zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen berücksichtigt. Für den Vollschutz ist eine ca. 700 m lange und 2,0 bis 6,5 m hohe Lärmschutzwand östlich der Gleisanlage notwendig. Angesichts der geringen Anzahl betroffener Gebäude und den hohen Grenzwertüberschreitungen ist dies als unverhältnismäßig zu bewerten. Weitere Wandvarianten mit geringeren Höhen können die Verhältnismäßigkeit nicht wesentlich verbessern.

Für das geringere Schutzniveau der Auslösewerte der Lärmsanierung (64 / 54 dB(A) für Wohngebiete) ist eine 300 m lange Lärmschutzwand mit Höhen von 2,0 bis 3,0 m notwendig. Zur Vermeidung von Schallreflexionen der Gleisanlagen sowie der TVO ist die Lärmschutzwand beidseitig stark reflexionsmindernd zu gestalten. Die Lärmschutzmaßnahme ist als verhältnismäßig zu bewerten. Es verbleiben an allen 7 Gebäuden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV. Für die entsprechenden Immissionsorte besteht der Anspruch auf passive Lärmschutzmaßnahmen dem Grunde nach. Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind der Unterlage 17.1.2.6 – Tabelle 2 zu entnehmen.

Gebäude	max. Beurteilungspegel Prognose-Planfall mit Lärmschutz	
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
Lauchhammerstraße 21	55	55
Lauchhammerstraße 23	55	55
Lauchhammerstraße 23A	54	54
Lauchhammerstraße 23c	54	54
Lauchhammerstraße 24 (1)	55	55
Lauchhammerstraße 25	53	53
Lauchhammerstraße 27 (1)	52	52

Tabelle 21: verbleibende Betroffenheiten EÜ 2

#### 6.1.4.5 Bauzeitliche Umfahrung des Knotens B 1/B 5/B 158

Für den Verkehrszug der bauzeitlichen Umfahrung der B 1/B 5 wird bei den schalltechnischen Berechnungen eine Straßendeckschicht mit einer Korrektur von -2,6/-1,8 dB entsprechend Tabelle 4a der RLS-19 und eine Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h berücksichtigt. Für den Anschluss der B 158 wird keine Deckschichtkorrektur (0,0/0,0 dB) und eine Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h zu Grunde gelegt.

Im Ergebnis der schalltechnischen Berechnungen ist an 13 Gebäuden eine wesentliche Änderung mit Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV festzustellen. Die größte Erhöhung der Beurteilungspegel von 5,2/5,3 dB(A) tags/nachts erfolgt dabei am Gebäude Schlochauer Straße 87. Für diese Gebäude besteht der Anspruch auf Lärmvorsorgemaßnahmen.

Durch die geringe Flächenverfügbarkeit werden auch in diesem Fall nur temporäre Lärmschutzwände betrachtet. Als Ergebnis eines Variantenvergleichs ergibt sich die für den Vollschutz erforderliche Wand mit einer Länge von 270 m und Höhe von 2,0 m als verhältnismäßig. Zur Verminderung von Reflexionen in die nördlich und südlich gelegene Wohnbebauung, ist die Wand beidseitig reflexionsmindernd zu gestalten.

#### 6.1.5 Gesamtlärbetrachtung

Die 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) sieht keine summierende Betrachtung der Immissionen verschiedener Verkehrsträger (hier Schiene und Straße) vor.

Jedoch kann nach ständiger Rechtsprechung die Gesamtlärbelastung im Rahmen der planerischen Abwägung zu berücksichtigen sein, wenn der neu zu errichtende oder zu ändernde Verkehrsweg im Zusammenwirken mit vorhandenen Vorbelastungen anderer Verkehrswege insgesamt zu einer Lärmbelastung führt, die mit Gesundheitsgefahren oder einer Eigentumsgefährdung verbunden sein könnte.

Nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts und des Bundesgerichtshofs wird die sogenannte enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle mit 70 bis 75 dB(A) tags und 60 bis 65 dB(A) nachts markiert (BVerwG, Urteil vom 28. Oktober 1998 - BVerwG 11 A 3.98 und BGH, Urteil vom 25. März 1993 - III ZR 60/91). Als Schwelle der Gesundheitsgefährdung bzw. enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle werden in dieser Untersuchung die Werte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts zu Grunde gelegt.

Im Rahmen der Gesamtlärbetrachtung sind die folgenden Änderungen der Gesamtlärmpegel aus Schienen- und Straßenverkehrslärm, zwischen dem Nullfall und Planfall relevant:

1. Bei der Zusatzbelastung aus dem Bauvorhaben handelt es sich, gegenüber der Vorbelastung, um eine wesentliche Erhöhung der Beurteilungspegel welche erstmalig zu einer Überschreitung der genannten Schwelle führt.
2. Die Schwelle der Gesundheitsgefährdung bzw. enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle ist bereits durch die Vorbelastung überschritten und die Zusatzbelastung führt zu einer wesentlichen Erhöhung des Gesamtlärms.

Bei der Definition einer wesentlichen Erhöhung des Gesamtlärms wird auf die für das menschliche Gehör im Allgemeinen noch wahrnehmbare Pegeldifferenz von 1 dB zurückgegriffen. Somit können Pegelerhöhungen von  $\leq 1$  dB(A) vollständig der gegebenen Vorbelastung zugerechnet werden.

Für die schalltechnischen Berechnungen werden neben den Emissionen der TVO, B 1/B5 und B 158 auch die Emissionen folgender Bahnstrecken berücksichtigt:

6004	6075	6148
6006	6076	6149
6069	6078	6150
6070	6080	6153
6074	6126	U5

Der Untersuchungsbereich hinsichtlich der Gesamtlärmsituation erstreckt sich über den südlichen Bauanfang hinaus sowie über das nördliche Bauende bis zur Kreuzung Bentschener Weg. Die im Zuge der Baumaßnahme der TVO und des Baus der Eisenbahnüberführung EÜ 2 geplanten Lärmschutzwände wurden bei den Berechnungen zum Prognose-Planfall berücksichtigt.

An 12 Gebäuden werden die unter 1. und 2. genannten Kriterien erfüllt und gleichzeitig Pegeldifferenzen von  $\geq 1$  dB(A) zwischen Null- und Planfall erreicht. Diese Gebäude befinden sich nördlich des Bauendes, im Bereich des Waldbacher Wegs und der Luise-Zietz-Straße. Die maximale Erhöhung der Gesamtlärmpegel beträgt 1,5 dB(A) im Tag- bzw. Nachtzeitraum und beruht in allen Fällen im Wesentlichen auf der Zunahme der Verkehrsmenge zwischen Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall.

Zur Verbesserung der Gesamtlärmsituation für die 12 betroffenen Gebäude wird seitens des Vorhabenträgers die Straßendeckschicht mit einer Korrektur von -3,9/-0,9 dB über das nördliche Bauende hinaus bis zum Knoten Bentschener Weg verlängert. Damit kann für die betroffenen Immissionsorte eine Pegelreduktion von bis zu 1,4/1,3 dB(A) erreicht werden. An sechs dieser Gebäude sinken die Gesamtlärmpegel unter die Schwelle von 70/60 dB(A)

#### 6.1.6 Auswirkungen im nachgeordneten Straßennetz

Aufgrund der Rechtsprechung ist zusätzlich zu prüfen, ob es im Zusammenhang mit dem Vorhaben zu einer mehr als unerheblichen Erhöhung der Lärmbelastung aufgrund einer vorhabenbedingten Steigerung der Verkehrsbelastung im nachgeordneten Straßennetz kommt.

Für die Betrachtung der schalltechnischen Auswirkungen der Maßnahme im nachgeordneten Straßennetz können das BImSchG und die 16. BImSchV nicht angewendet werden, da diese Vorschriften nur den von der zu bauenden oder zu ändernden Straße ausgehenden Lärm erfassen. Das Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) hat zur Thematik in seinem Urteil vom 17. März 2005 (BVerwG 4 A 18.04) die folgenden Feststellungen getroffen:

Aus dem einschlägigen Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes (BVerwG) vom 17. März 2005 (BVerwG 4 A 18.04) geht keine generelle Vorgehensweise zur Bestimmung des erforderlichen Untersuchungsumfangs und des Untersuchungsablaufs hervor.

Nach dem Stand des Wissens zur Wahrnehmung von Pegeldifferenzen liegt der gerade noch hörbare Unterschied im Lautheitsempfinden zweier Geräusche bei 1 dB(A), was einer DTV-Veränderung von ca. 26 % entspricht. Diese Schwelle wird für die Beurteilung, ob es sich um eine mehr als unerhebliche Steigerung handelt, in der vorliegenden Betrachtung herangezogen.

Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass ein adäquater Kausalzusammenhang zwischen der Baumaßnahme und der Änderung von Verkehrsmengen nur bis zum 1. Knotenpunkt im nachgeordneten Straßennetz begründet werden kann. Änderungen der Verkehrsmengen über diesen 1. Knoten hinaus können bei der Ermittlung der Prognosewerte durch weitere Faktoren, welche nicht im Zusammenhang mit der Baumaßnahme stehen, beeinflusst werden.

Wie bereits bei der Gesamtlärmermittlung wird darauf abgestellt, dass für die Bereiche, welche Beurteilungspegel über 70 / 60 dB(A) tags/nachts aufweisen, weitere wesentliche Erhöhungen der Beurteilungspegel, welche mit dem Vorhaben im Zusammenhang stehen, ermittelt werden.

Im ersten Schritt wurden für die angrenzenden Straßen die Verkehrsbelegungen des Prognose-Nullfalls (NF) und des Prognose-Planfalls (PF) hinsichtlich des Kriteriums der Steigerung des DTV um 26 % geprüft, um die für die Untersuchung relevanten Straßen zu identifizieren.

Abschnitt	DTV NF	DTV PF	Differenz DTV	Differenz in %	Zunahme?
762	34720	43220	8500	24,5%	JA
8563	29700	36916	7216	24,3%	JA
2028	32400	34200	1800	5,6%	JA
10087	67476	69476	2000	3,0%	JA
7114	56856	57256	400	0,7%	JA
565027433	66400	66600	200	0,3%	JA
10400	47900	40000	-7900	-16,5%	NEIN
1965034127	11100	8600	-2500	-22,5%	NEIN
1955758427	19200	14400	-4800	-25,0%	NEIN
7872	52100	51700	-400	-0,8%	NEIN

Tabelle 22: Verkehrsmengen im nachgeordneten Straßennetz

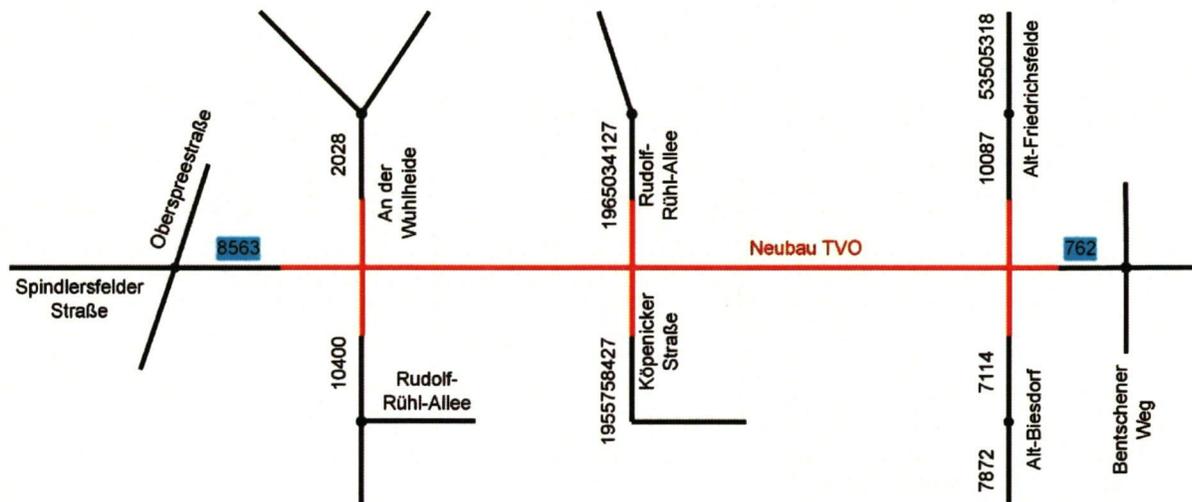


Abbildung 14: Übersicht Nachgeordnetes Straßennetz

Bis auf den nördlichen (Abschnitt 762) und südlichen Anschluss (Abschnitt 8563) der Baumaßnahme zeigen alle Straßenabschnitte eine geringe Zunahme von maximal 5,6 % bzw. eine Abnahme der Verkehrsmenge vom Nullfall zum Planfall. Für die beiden Straßenabschnitte mit annähernd 26 % Zunahme wurden die Isophonen für 70/60 dB(A) tags/nachts berechnet. Innerhalb dieser befindet sich im Bereich des südlichen Abschnitts (8563) keine schutzbedürftige Bebauung. Im nördlichen Abschnitt liegen 4 Gebäude im Bereich der 60 dB(A)-Isophone. In der anschließend durchgeführten Einzelpunktberechnung treten Beurteilungspegel über 60 dB(A) nachts an den Gebäuden Luise-Zietz-Straße 15A, 17A und 23 auf. Durch die Verwendung einer Straßendeckschicht mit einer Korrektur von -3,9 / -0,9 dB über das nördliche Bauende hinaus, bis zum Knoten Bentschener Weg, können die Beurteilungspegel jedoch an diesen Gebäuden verringert und die Lärmsituation verbessert werden.

### 6.1.7 Verbleibende Anspruchsberechtigungen

Mit den geplanten aktiven Lärmschutzmaßnahmen entlang der TVO und entlang der Gleisanlagen des Berliner Außenrings verbleibt eine Betroffenheit an der Westfassade des Gebäudes Balzerweg 16. Die Überschreitung des Immissionsgrenzwerts (IGW) von 49 dB(A) im Nachtzeitraum beträgt hier 0,8 dB(A). Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind der Unterlage 17.1.2.2 zu entnehmen.

Im Zuge der schalltechnischen Berechnungen zum Bau der Eisenbahnüberführung EÜ 2 verbleiben trotz der geplanten Lärmschutzmaßnahmen Betroffenheiten an 7 Gebäuden im Bereich der Lauchhammer Straße.

Für die in der folgenden Tabelle aufgeführten Immissionsorte besteht daher der Anspruch auf passiven Lärmschutz dem Grunde nach.

Fassade	IO-Nr.	Etage	IGW		Beurteilungspegel Planfall mit Lärmschutz		verbleibende IGW- Überschreitung		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
			in dB(A)		in dB(A)		in dB(A)		
<b>Balzerweg 16</b>									
W	72;C	EG	59	49	56	50	-	0,8	
<b>Lauchhammerstraße 21</b>									
NW	330;D	EG	59	49	53	53	-	3,7	
NW	330;E	EG	59	49	54	54	-	4,2	
NW	330;F	EG	59	49	55	55	-	5,4	
<b>Lauchhammerstraße 23</b>									
NO	331;B	EG	59	49	51	51	-	1,5	
NO	331;B	1.OG	59	49	52	52	-	2,4	
NO	331;B	2.OG	59	49	52	52	-	2,7	
NW	331;C	EG	59	49	52	53	-	3,1	
NW	331;C	1.OG	59	49	54	54	-	4,2	
NW	331;C	2.OG	59	49	54	54	-	4,7	
SW	331;D	EG	59	49	53	53	-	4,0	
SW	331;D	1.OG	59	49	54	54	-	5,0	
SW	331;D	2.OG	59	49	55	55	-	5,6	
<b>Lauchhammerstraße 23A</b>									
NW	332;D	EG	59	49	54	54	-	4,5	
SW	332;E	EG	59	49	53	54	-	4,1	
SW	332;F	EG	59	49	53	53	-	4,0	
SW	332;G	EG	59	49	53	53	-	3,7	
<b>Lauchhammerstraße 23c</b>									
S	333;C	EG	59	49	52	52	-	3,0	
W	333;D	EG	59	49	54	54	-	4,8	
<b>Lauchhammerstraße 24 (1)</b>									
W	334;C	2.OG	59	49	54	54	-	4,5	
W	334;D	EG	59	49	52	53	-	3,1	
W	334;D	1.OG	59	49	53	54	-	4,1	
W	334;D	2.OG	59	49	54	54	-	4,7	
S	334;E	EG	59	49	53	53	-	3,4	
S	334;E	1.OG	59	49	54	54	-	4,6	
S	334;E	2.OG	59	49	55	55	-	5,2	
<b>Lauchhammerstraße 25</b>									
NW	336;C	EG	59	49	52	52	-	2,4	
NW	336;C	1.OG	59	49	53	53	-	3,5	
NW	336;C	2.OG	59	49	53	53	-	3,9	
SW	336;D	EG	59	49	51	51	-	1,6	
SW	336;D	1.OG	59	49	52	52	-	2,3	
SW	336;D	2.OG	59	49	53	53	-	3,2	
<b>Lauchhammerstraße 27 (1)</b>									
NW	337;C	EG	59	49	52	52	-	2,6	
NW	337;C	1.OG	59	49	52	52	-	3,0	

Tabelle 23: Passiver Lärmschutz

Die Lage der betroffenen Fassaden kann den Lageplänen der Unterlage 7.1 mithilfe der entsprechenden Immissionsortnummer (IO-Nr.) entnommen werden.

## 6.2 Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen

Innerhalb des Luftschadstoffgutachtens waren unter Berücksichtigung der geltenden Rechtslage die Auswirkungen des geplanten Bauvorhabens auf die Immissionssituation des Untersuchungsgebietes zu untersuchen und zu bewerten.

Betrachtet wurden folgende Fälle:

- Prognose-Nullfall 2030 mit der baulichen Situation des Istzustands und den Verkehrszahlen für 2030 sowie
- Planfall 2030 nach Umsetzung der Planungsmaßnahme den Verkehrszahlen für 2030.

Betrachtet wurden die folgenden Komponenten: Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Feinstaub (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>) sowie Benzo(a)pyren (BaP) hinsichtlich des Schutzes der Gesundheit. Die Beurteilung der Maßnahme erfolgte im Vergleich mit bestehenden Grenzwerten der 39. BImSchV.

Mit dem Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA) in seiner Version 4.2 (UBA, 2022) wurden mit PROKAS die verkehrsbedingten Emissionen für das Bezugsjahr 2030 ermittelt. Die nicht motorbedingten PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2.5</sub>-Emissionen sind ebenfalls im HBEFA 4.2 enthalten und werden so verwendet.

Die Ausbreitungsmodellierung erfolgte mit dem Modell PROKAS/PROKAS\_B.

Die so berechnete Zusatzbelastung, verursacht vom Kfz-Verkehr auf den berücksichtigten Straßen, wurde mit der großräumig vorhandenen Hintergrundbelastung überlagert. Die Hintergrundbelastung, die im Untersuchungsgebiet ohne die Emissionen auf den berücksichtigten Straßen vorläge, wurde auf Grundlage von Messdaten und in Abstimmung mit der zuständigen Immissionsschutzbehörde der Stadt Berlin angesetzt. Die NO/NO<sub>2</sub>-Konversion wurde mit einem vereinfachten Chemiemodell durchgeführt. Diskutiert und bewertet wurde die Gesamtbelastung (Zusatzbelastung + Hintergrundbelastung).

### Ergebnisse

Im Untersuchungsgebiet werden keine Überschreitungen der beurteilungsrelevanten Jahresmittelwerte für NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub> im Prognose-Nullfall 2030 und im Planfall 2030 berechnet. Auch der BaP-Zielwert der 39. BImSchV wird im Prognose-Nullfall 2030 und im Planfall 2030 unterschritten.

Der strengere PM<sub>10</sub>-Kurzzeitgrenzwert von 35 Tagen größer 50 µg/m<sup>3</sup> entsprechend der 39. BImSchV kann sowohl im Prognose-Nullfall 2030 als auch im Planfall 2030 am Straßenrand in Alt Biesdorf in meteorologisch ungünstigen Jahren überschritten werden.

Bei allen diesen Aussagen ist zu berücksichtigen, dass konservativ davon ausgegangen wurde, dass die Hintergrundbelastung zwischen 2022 und 2030 trotz zu erwartender weiterer Luftreinhaltemaßnahmen gleichbleibt.

Aus Sicht der Lufthygiene sind die Planungen im Hinblick auf die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit nicht abzulehnen. Die oben erwähnte, in meteorologisch ungünstigen Jahren mögliche, Überschreitung des PM<sub>10</sub>-Kurzzeitgrenzwertes in Alt Biesdorf wird auch für den Prognose-Nullfall prognostiziert. Es wird dort keine vorhabenbedingte Verschlechterung erwartet.

### 6.3 Maßnahmen zum Gewässerschutz

Nach den Vorgaben der RiStWag sind die für Teilbereiche der TVO erforderlichen Entwässerungsmaßnahmen der Stufe 3 zuzuordnen: DTV > 15.000 Kfz/24 h, Zone III A. Das Niederschlagswasser ist dort zu sammeln und in dauerhaft dichten Rohrleitungen aus dem Gebiet hinauszuleiten. Muss das Niederschlagswasser aus zwingenden Gründen innerhalb der Schutzzone III in ein Fließgewässer oder zentrale Versickerung in das Grundwasser eingeleitet werden, so ist es vor der Einleitung zu reinigen. Insgesamt sind bei der Stufe 3 umfangreiche Maßnahmen zur Abdichtung insbesondere im Bereich der Einschnitte erforderlich.

Versickerung des Spritz- und Sprühfahnenwassers der Fahrbahn - Anforderungen gemäß RiStWag Im Bereich der Wasserschutzzone wird mit dem geplanten Regelquerschnitt (II) von den Vorgaben gemäß RiStWag abgewichen. Seitens der Wasserbehörde wird diese Abweichung toleriert, da über einen Nachweis gemäß DWA-Merkblatt 153 gezeigt werden konnte, dass sogar eine Versickerung der gesamten Straßenabflüsse, nicht nur des Spritzwassers, zulässig ist (vgl. Anhang 9.2 aus U18.1). Demzufolge sind hier keine weiteren konstruktiven Maßnahmen erforderlich. Davon unbenommen ist die Forderung nach einer Schutzeinrichtung, die verhindern soll, dass Fahrzeuge auf dem unbefestigten Seitenstreifen abgestellt werden oder dort verunfallen.

Gemäß RiStWag ist das Regenwasser in (dauerhaft dichten) Rohrleitungen zu sammeln und aus der Wasserschutzzone hinauszuleiten. Bei der Alternativvariante wird das Wasser durch die gesamte Wasserschutzzone durchgeführt und nicht auf möglichst kurzem Weg einer außerhalb der Schutzzone liegenden Vorflut zugeführt.

### 6.4 Landschaftspflegerische Maßnahmen

Folgende landschaftspflegerische Maßnahmen sind vorgesehen: (vgl. auch Unterlagen 19.1, 9.1 und 9.2).

Maßnahmen-nummer	Kurzbeschreibung der Maßnahme	Herstellungszeitpunkt
V0	Umweltbaubegleitung	vor Baubeginn, während der Bauzeit, nach Abschluss der Bauarbeiten
V1	Bodenmanagement	vor Baubeginn, während der Bauzeit, nach Abschluss der Bauarbeiten
V2	Schutzmaßnahme gegen Bodenverdichtungen	vor Baubeginn, während der Bauzeit, nach Abschluss der Bauarbeiten
V3	Umgang mit boden- und wassergefährdenden Stoffen und Altablagerungen	vor Baubeginn, während der Bauzeit
V4	Fachgerechte Entsorgung von Bodenaushub	während der Bauzeit
V5	Rekultivierung der Arbeitsflächen und Zuwegungen nach Abschluss der Bauarbeiten	zum Abschluss der Bauarbeiten
V6	Bodenkundliche Baubegleitung	während der Bauzeit
V7	Schutz von Vegetationsbeständen	vor Baubeginn, während der Bauzeit
V8 <sub>ASB</sub>	Baumschutz	vor Baubeginn, während der Bauzeit
V9	Schutz von Waldameisen	vor Baubeginn
V11 <sub>ASB</sub>	Bauzeitregelung Avifauna	vor Baubeginn

Maßnahmen- nummer	Kurzbeschreibung der Maßnahme	Herstellungszeitpunkt
V12 <sub>ASB</sub>	Baumhöhlenkontrolle und Rodungszeitenregelung Habitatbäume	vor Baubeginn
V13 <sub>ASB</sub>	Kontrolle von Gebäuden und Bauwerken vor deren Abriss	vor Baubeginn
V14 <sub>ASB</sub>	Vergrämung, Abfang und Umsetzung von Zauneidechsen sowie temporäre Absperrung des Baufeldes	spätestens 1 Jahr vor Baubeginn
V15 <sub>ASB</sub>	Böschungsgestaltung zum Fledermausschutz	mit Baubeginn
G1	Begrünung Verkehrsnebenflächen durch Ansaaten	nach Abschluss der Bauarbeiten
G2	Ruderalflur trassennah	nach Abschluss der Bauarbeiten
A1	trassennaher Abbruch von Gebäuden und Entsiegelung	während der Bauzeit
A2	Maßnahmenkomplex Wiederherstellung von bauzeitlich beanspruchten Biotopen	-
A2.1	Wiederherstellung von Biotopflächen des Offenlandes	nach Abschluss der Bauarbeiten
A2.2	Wiederherstellung von Gehölzbeständen	nach Abschluss der Bauarbeiten
A2.3	Wiederherstellung von Wald- und Forstflächen	nach Abschluss der Bauarbeiten
A2.4	Wiederherstellung von Gewässerbiotopen	nach Abschluss der Bauarbeiten
A2.5	Wiederherstellung/Herstellung von Wald durch gelenkte Sukzession	nach Abschluss der Bauarbeiten
A3	Maßnahmenkomplex Aufwertung von trassennahen Flächen	-
A3.1	Aufwertung durch Herstellung von Ruderalflur / Trockenrasen	nach Abschluss der Bauarbeiten
A3.2	Aufwertung durch Baumpflanzungen	nach Abschluss der Bauarbeiten
A3.3	Aufwertung durch Pflanzung von Gehölzbeständen	nach Abschluss der Bauarbeiten
A3.4	Aufwertung durch Aufforstung	nach Abschluss der Bauarbeiten
A4 <sub>CEF</sub>	Etablierung von Ersatzniststätten	vor Baubeginn
A5 <sub>CEF</sub>	Installation von Fledermauskästen	vor Baubeginn
A6 <sub>CEF</sub>	Aufwertung Reptilienhabitate (trassennah, vor Baustart)	spätestens 1 Jahr vor Baubeginn
A7 <sub>CEF</sub>	Entwicklung Nahrungshabitate der Zwergfledermaus	während der Bauzeit
A8 <sub>FCS</sub>	Aufwertung Reptilienhabitate (trassenfern, vor Baustart)	spätestens 1 Jahr vor Baubeginn
A9 <sub>FCS</sub>	Bauzeitliche Reptilienhabitate (trassenfern, vor Baustart) und Aufwertung Reptilienhabitate (trassennah, nach Bauende)	während der Bauzeit, nach Abschluss der Bauarbeiten

Maßnahmen- nummer	Kurzbeschreibung der Maßnahme	Herstellungszeitpunkt
E1.1	Ökokonto Kaniswall	vor Baubeginn (Ökokonto)
E1.2	Sukzession/Entwicklung von Waldflächen Kaniswall (E098)	nach Abschluss der Bauarbeiten
E2	Aufforstung Eichgestell / Straße zum FEZ (E128/129)	nach Abschluss der Bauarbeiten
E3	Sukzession/Entwicklung von Waldflächen Bullenacker (B030)	nach Abschluss der Bauarbeiten
E4	Aufforstung Waldpromenade (E133)	nach Abschluss der Bauarbeiten
E5	Aufforstung Ehemaliges Reifenwerk (E100)	nach Abschluss der Bauarbeiten
E6	Sukzession/Entwicklung von Waldflächen Fürstenwalder Damm nahe Wasserwerk Friedrichshagen (E136)	nach Abschluss der Bauarbeiten
E7	Kleingärten Biesdorf (B052)	Vor Baubeginn
E8	Begrünung Gewerbegebiet Warener Straße (E088)	nach Abschluss der Bauarbeiten
E9	Aufforstung ehemaliges Landschulheim Pückler-straße (E134)	nach Abschluss der Bauarbeiten
E10	Aufforstung Fürstenwalder Allee nahe Wasserwerk Erkner (E137)	nach Abschluss der Bauarbeiten

Tabelle 24: Gesamtumfang der Maßnahmen (vgl. Unterlage 9.3)

### Gesamtbeurteilung des Eingriffs

Gemäß § 15 BNatSchG ist eine Ermittlung und Bewertung der mit dem Bauvorhaben verbundenen Eingriffe in den Naturhaushalt und das Landschaftsbild unter Berücksichtigung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen durchzuführen und ist eine Festlegung von Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen für verbleibende Beeinträchtigungen vorzunehmen.

Ein Eingriff gilt dann als ausgeglichen, wenn nach Durchführung der Ausgleichsmaßnahmen keine erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigung des Naturhaushaltes zurückbleibt und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neugestaltet ist.

Da ein Ausgleich nicht in allen Fällen möglich ist, werden Ersatzmaßnahmen durchgeführt, die geeignet sind, die durch den Eingriff gestörten Funktionen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes zu ersetzen.

Die landschaftspflegerischen Maßnahmen sind jedoch in ihrer Art und ihrem Umfang nicht geeignet, die durch die zu erwartenden Eingriffe in Natur und Landschaft entstehenden Funktionsverluste vollständig auszugleichen oder zu ersetzen, sodass eine entsprechende Ersatzgeldabgabe zu leisten ist (vgl. Ausführungen in Unterlage 19.1).

Unter Berücksichtigung von Ersatzgeldzahlungen sind die Auswirkungen des Vorhabens kompensierbar.

## 6.5 Maßnahmen zur Einpassung in bebauten Gebiete

Zur Einbindung der Anlage in die umgebenden bebauten Gebiete und zur Wiederherstellung des Landschaftsbildes sind um die Anlage Begrünungs- und Bepflanzungsmaßnahmen in Form von Gestaltungsmaßnahmen vorgesehen.

Die Ausgleichsmaßnahmen ergänzen dieses Gestaltungskonzept (trassennahe Maßnahmenkonzept).

Das trassennahe Maßnahmenkonzept fußt auf folgenden Ausgangsgeometrien:

- (unversiegelte) Nebenflächen der geplanten Anlage: Böschungen, Geländeangleichungen, Einschnitt, Damm, Grünflächen
- bauzeitlich beanspruchte Bereiche: bauzeitliche Verkehrsführung, Baustraßen, BE-Flächen, Baufeld außerhalb der Anlage
- Rückbaubereiche (Entsiegelung mit folgender Neubepflanzung)

Ziel der trassennahen Maßnahmenkonzeption ist es, vor allem Gehölzbiotope (wieder-) herzustellen. Dies dient einerseits der Einbindung der Verkehrsanlage in den innerstädtischen und u. a. von Wohnbebauung geprägten umgebenden Raum. Zum anderen werden neben Ruderalfluren maßgeblich Gehölzbiotope der Straßennebenflächen der Bestandsanlage beansprucht.

Der Fokus auf Gehölzbiotope in der Maßnahmenplanung trägt also dem Grundsatz eines möglichst gleichartigen Ausgleichs Rechnung.

Hinsichtlich der Gehölzbepflanzung wurde unterschieden in die Pflanzung von Laubgebüsch (Strauchbepflanzung) und die Pflanzung mehrschichtiger Gehölzbestände. Die Differenzierung erfolgte einzelfallbezogen unter Berücksichtigung der Flächengröße und Geometrie (Kompaktheit) sowie ihrer Lage.

## 6.6 Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht

Hinsichtlich Maßnahmen aus dem Besonderen Artenschutz, die sich in der EU-FFH-Richtlinie begründen, wird auf **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..** verwiesen.

Hinsichtlich der EU-Wasserrahmenrichtlinie wird auf Kap. 6.3 verwiesen.

Durch das Vorhaben sind Waldflächen nach LWaldG Bln betroffen. Die entsprechende Waldbilanz findet sich in Unterlage 19.1.

## 7 Kosten

Die Gesamtkosten belaufen sich auf ca. 351 Mio. EURO.

Kostenträger ist das Land Berlin.

Bei Kreuzungen mit Gleisanlagen der DB AG gilt das Eisenbahnkreuzungsgesetz. Entsprechende Kreuzungsvereinbarungen werden zu gegebener Zeit geschlossen.

Die Kosten der Folgemaßnahmen an Leitungen Dritter regeln sich nach den hierfür geltenden Rechtsgrundsätzen und bestehenden Vereinbarungen.

Dieses Bauvorhaben wird gefördert durch die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW).

## 8 Verfahren

Zweck der Planfeststellung ist es, alle vom Bauvorhaben betroffenen öffentlichen und privaten Belange, einschließlich der Eingriffe in die Umwelt, miteinander abzuwägen und widerstrebende Interessen auszugleichen, ohne dass es noch weiterer öffentlicher Verfahren bedarf. Die Planfeststellung ersetzt die notwendigen öffentlich-rechtlichen Genehmigungen, Erlaubnisse, Bewilligungen und Zustimmungen. Der Planfeststellungsbeschluss ist die Grundlage für gegebenenfalls erforderliche Enteignungen und Entschädigungen. Die Rechtsgrundlagen des Planfeststellungsverfahrens ist das Berliner Straßengesetz in Verbindung mit dem Verwaltungsverfahrensgesetz.

Die Planung der Tangentialverbindung Ost ist grundsätzlich mit der Bauleitplanung des Landes Berlin (Flächennutzungsplanung und Bebauungsplanung) vereinbar. Die Erforderlichkeit von FNP-Änderungen aufgrund von Nutzungsänderungen auf Einzelflächen im weiteren Umfeld der TVO durch naturschutz- und waldrechtliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen wird geprüft und bei Bedarf parallel zum laufenden Planfeststellungsverfahren mit der zuständigen Behörde geregelt.

### Grunderwerb

Art und Umfang aller für den Bau der Maßnahme dauerhaft zu erwerbenden und vorübergehend in Anspruch zu nehmenden Flächen sind der Unterlage 10 - Grunderwerb zu entnehmen. Der Grunderwerb beinhaltet die für den Straßenbau endgültig zu erwerbenden und vorübergehend benötigten Flächen (baubedingte Inanspruchnahme). Die Kosten für den Grunderwerb und die ggf. erforderlichen Entschädigungsleistungen trägt das Land Berlin. Die Entschädigungsleistungen werden nach den gesetzlichen Regelungen und Verordnungen in einem eigenständigen Entschädigungsverfahren geregelt.

## 9 Durchführung der Baumaßnahme

### 9.1 Bauabschnitte und zeitliche Abwicklung

Die Länge der Baustrecke und die Komplexität der Herstellung der Knotenpunkte

- mit der Straße „An der Wuhlheide“ (Knotenpunkt 1)
- mit der Köpenicker Straße und (Knotenpunkt 2)
- mit der Straße Alt-Biesdorf B 1/B 5/B 158 Märkische Allee (Knotenpunkt 3)

spiegelt sich in einer Gliederung des Bauvorhabens in Abschnitte wider:

- südlicher Abschnitt (VKE 1 von der Wilhelm-Spindler-Brücke bis zur Köpenicker Straße)  
VKE 1    BA I                    KP 1 – TVO/Straße An der Wuhlheide  
          BA II                  Strecke nördl. KP 1 bis südl. BW EÜ 1  
          BA III                  Strecke nördl. BW EÜ 1 bis nördl. KP 2 Köpenicker Straße
- nördlicher Abschnitt (VKE 2 von nördlich der Köpenicker Straße bis zum Anschluss an die Märkischen Allee)  
VKE 2    BA IV Strecke nördl. KP 2 bis südl. BW EÜ 2  
          BA V    BW EÜ 2 Wechsellpunkt (1. Querung des BAR)  
          BA VI Strecke nördl. BW EÜ 2 bis südl. BW EÜ 3  
          BA VII BW EÜ 3 und EÜ 4 (2. Querung BAR)  
          BA VIII                  KP 3 TVO / Märkische Allee / B 1/B 5

Die konkreten Festlegungen (Abschnittseinteilung und Termine für das gesamte Bauvorhaben) können verbindlich erst im Zuge der weiteren bauvorbereitenden Planungen nach dem Vorliegen des Planfeststellungsbeschlusses sowie der weiterführenden Planung getroffen werden. Es ist von einer Bauzeit über mehrere Jahre auszugehen.

Wesentliche Einflussfaktoren für die Bauzeit sind zum Beispiel:

- Artenschutzmaßnahmen in Wechselwirkung mit der Freimachung des Baufeldes,
- Umfang der Kampfmittelberäumung,
- Umfang des Leitungsbaus im Zuge der Baufeldfreimachung,
- baubetriebstechnologische Gegebenheiten aus dem Betrieb der betroffenen Bahnanlagen,
- zum Teil die Vermeidung der gleichzeitigen Herstellung der Eisenbahnüberführungsbauwerke,
- bautechnologische Abhängigkeiten zwischen dem Ingenieurbau und anderen Gewerken.

Dem hier „Bauzeit“ genannten Zeitraum wird eine Vielzahl unterschiedlicher Aktivitäten/Tätigkeiten zugeordnet, z.B.:

- Artenschutzmaßnahmen (u.a. Umsiedlung im Baubereich lebender Arten, Schaffung von vorgezogenen Ersatzmaßnahmen),
- Baumfällungen und -rodungen,
- Kampfmittelsuche und -beräumung,
- Beseitigung von Altlasten (u.a. Schuttberäumung, ggf. Sanierungsmaßnahmen),

- Sicherung und Umverlegung von umfangreichen Versorgungsleitungen (u.a. Trinkwasser-, Schmutzwasser- und Regenwasserleitungen, einschließlich von Hauptleitungen, Kabelanlagen verschiedenster Art usw.),
- Herstellung der erforderlichen Provisorien für die Aufrechterhaltung des öffentlichen Verkehrs (z.B. Baustellenumfahrung an der B 1/B 5),
- Einrichtung von Schutzmaßnahmen der Baustelle (z.B. Baustellenabgrenzung, Staub- und Lärmschutzmaßnahmen),
- die eigentlichen Bauarbeiten (Tiefbau, Streckenbau, Ingenieurbau usw.).

Zum Ende der Bauzeit, die wie bereits angeführt, in den einzelnen VKE und Abschnitten variieren kann, wird die Nutzungsfähigkeit der hergestellten Anlagen hergestellt.

Dazu nachlaufend erfolgt weiterhin die vollständige Realisierung der Maßnahmen des Umweltschutzes, z.B. die trassennahen Kompensationsmaßnahmen (u.a. Waldersatz und sonstige Pflanzungen).

Die sich nach deren vollständiger Umsetzung anschließende Fertigstellungs- und Entwicklungspflege erstreckt sich in der Regel über weitere drei Jahre.

## 9.2 Verkehrsführung während der Bauzeit

Der Verkehr auf der Anbindung der Spindlersfelder Straße an die Straße „An der Wuhlheide“ wird während der Bauzeit weiterhin gewährleistet. Ebenso wird der Verkehr im Zuge der Köpenicker Straße sowie der Straße Alt-Biesdorf mit der Anbindung der Märkischen Allee in der Bauphase ermöglicht. Technologisch unvermeidbare kurzzeitige Unterbrechungen werden so kurz wie möglich gehalten werden.

Der Schienenverkehr auf den durch den Bau der Eisenbahnüberführungen betroffenen Strecken wird jeweils möglichst nur kurzzeitig unterbrochen (z.B. zum Einbau der vorgesehenen Behelfsbrücken).

Durch den Neubau der TVO werden an den Kreuzungspunkten mit Anlagen der DB AG (Fern- und S-Bahn) und der BVG (U-Bahn und TRAM) zur Minimierung der Beeinträchtigungen des Betriebes die notwendigen Maßnahmen rechtzeitig vorbereitet und umgesetzt werden.

## 9.3 Erschließung der Baustelle

Während der Bauphase sind angrenzende Bebauung und angrenzende Wohngebiete vom Baustellenverkehr weitgehend freizuhalten.

Die Zufahrt zur Baustelle ist von folgenden Punkten aus vorgesehen:

- direkt von der Straße „An der Wuhlheide“ im Trassenbereich der TVO,
- von der Rudolf-Rühl-Allee aus über den Eichenweg südlich des vorhandenen Bahndammes,
- von der Rudolf-Rühl-Allee aus am Kreuzungspunkt mit der Trasse der TVO,
- von der Köpenicker Straße aus im Trassenbereich der TVO,
- von der Robert-Sievert-Straße aus,
- von der B 1/B 5 bzw. deren Provisorium aus (an mehreren Stellen).

#### 9.4 Flächennutzung während der Bauzeit

Für den Bau der TVO, deren Trasse eine Breite von ca. 26 m bis 35 m, und in Teilbereichen darüber hinaus, hat, werden für die Bautätigkeit benötigte Flächen in Anspruch genommen. Das sind u.a.

- Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) (u.a. für Baustellencontainer, Materiallager, Montageflächen usw.),
- Baustraßen (für den Baustellenverkehr, diese liegen überwiegend auf der Trasse der späteren TVO),
- bautechnologisch erforderliche Flächen (z.B. Zwischenlager für den Erdbau, Kranstandorte).

Für die Strecke der TVO sind bauzeitlich erforderliche Flächen außerhalb der Trasse nur in Ausnahmefällen zur Wahrung des Vermeidungs- und -minderungsgebotes vorgesehen, u.a. südlich des Geraldweges. Im Bereich von Bauwerken sind größere BE-Flächen notwendig. Zwischen den Bauwerken SÜ 1 und SÜ 2 (ca. 13.000 m<sup>2</sup>) und im Bereich der Bauwerke SÜ 3 und SÜ 4 (ca. 15.000 m<sup>2</sup>) sind größere BE-Flächen neben der Trasse der TVO vorgesehen. Im letzteren Bereich ist die Ausdehnung nach Westen insbesondere durch eine notwendige Querung des Bahngleises für den Baustellenverkehr begründet.

Einen weiteren Schwerpunkt für die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme bilden Flächen, unter denen Versorgungsleitungen vorhanden sind, die zu sichern oder auch umzuverlegen sind, und die danach nicht durch neue Anlagen im Zusammenhang mit der TVO in der Oberfläche belegt sind. Dazu zählt u.a. der Baubereich parallel zur B 1/B 5 auf deren Südseite.

#### 9.5 Immissionsschutz während der Bauzeit

Während der Bauausführung sind von der Bautätigkeit ausgehende Emissionen (Lärm und Staub) zu erwarten. Die fachtechnischen Untersuchungen ergaben die Notwendigkeit, zum Schutz der naheliegenden Bebauung im Bereich Weißenhöher Straße während des Umbaus der Knotenpunktes B 1/B 5/B 158, insbesondere infolge der Verkehrsführung über ein Provisorium für die B 1/B 5 eine Lärmschutzwand an dieser Umfahrung der Baustelle anzuordnen.

Maßnahmen zur Einschränkung von Staubimmissionen werden dem Baugeschehen angepasst umgesetzt werden.

## Übersicht der Ingenieurbauwerke

Bauwerk	Bauwerks- bezeichnung	Zweck	Bau-km (Brücke) von - bis (Stützbauwerk/ Trogbauwerk)	Lichte Weite [m] (Brücke)	Kreuzungs- winkel [gon] (Brücke)	Lichte Höhe [m] (Brücke)	Breite zw. den Geländern [m] (Brücke)	Länge [m] (Stützbauwerk/ Trogbauwerk)	Höhe [m] (Stützbauwerk)	Querschnitt (Trogbauwerk)	Vorgesehene Gründung (Brücke)	Unterlage (Plan aus PFU)
BW 1A	Brücke An der Wuhlheide	Brücke im Zuge der TVO über die Straße An der Wuhlheide und die Straßenbahn der BVG	0+185,717	44,65	96,00	≥ 4,50	16,00	entfällt	entfällt	entfällt	Flachgründung	Unterlage 15.1 Blatt 1 - 3
BW 1B	Stützwand Nordwest	Stützwand im Anschluss an BW1A zur Abfangung der TVO gegenüber der Ausfahrrampe	0+203,000 bis 0+342,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	138,00	≤ 7,60	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 1 - 3
BW 1C	Stützwand Nordost	Stützwand im Anschluss an BW1A zur Abfangung der TVO gegenüber der Einfahrrampe	0+204,000 bis 0+343,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	140,00	≤ 7,40	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 1 - 3
BW 1D	Stützwand Südwest	Stützwand im Anschluss an BW1A zur Abfangung der TVO gegenüber der Einfahrrampe	0+046,000 bis 0+146,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	99,00	≤ 7,00	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 1 - 3
BW 1E	Stützwand Südost	Stützwand im Anschluss an BW1A zur Abfangung der TVO gegenüber der Ausfahrrampe	0+046,000 bis 0+147,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	102,00	≤ 6,90	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 1 - 3
BW 1F	Stützwand RBF1	Stützwand zur Abfangung der südlichen Ausfahrrampe gegenüber der Zufahrt zum RBF1	0+028,000 bis 0+134,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	112,00	≤ 5,70	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 1 - 3
EÜ 1	EÜ 1 "Str. 6149"	Brücke im Zuge der DB-Strecke 6149 (Fernbahn) über die TVO	1+331,579	25,73	100,00	4,67	8,11	entfällt	entfällt	entfällt	Flachgründung	Unterlage 15.1 Blatt 11
STW EÜ1	Stützwand "EÜ 1"	Stützwand zur Abfangung der höherliegenden Nebenanlagen im Bereich der EÜ 1	1+260,000 bis 1+435,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	175,00	≤ 1,75	entfällt	entfällt	Unterlage 5 Blätter 3-4
SÜ 1	SÜ 1 "Str. 6148"	Brücke im Zuge TVO über DB- Strecke 6148 (Fernbahn)	1+491,754	15,40	84,09	≥ 6,30	24,05	entfällt	entfällt	entfällt	Flachgründung	Unterlage 15.1 Blatt 4
SÜ 2	SÜ 2 " Bf Wuhlheide"	Brücke im Zuge TVO über DB- Strecken 6004 (S-Bahn) und 6153 (Fernbahn)	1+612,146	31,20	100,00	≥ 6,30	30,25	entfällt	entfällt	entfällt	Flachgründung	Unterlage 15.1 Blatt 5
STW KöStr	STW "Köpenicker Straße"	Anpassung der Stützwand im Zuge der Köpenicker Straße inkl. Verlängerung der vorhandenen Stützwand im Bereich des Knotenpunktes	0+29,000 bis 0+135,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	106,00	≤ 2,30	entfällt	entfällt	Unterlage 5 Blatt 4

## Übersicht der Ingenieurbauwerke

Bauwerk	Bauwerks- bezeichnung	Zweck	Bau-km (Brücke) von - bis (Stützbauwerk/ Trogbauwerk)	Lichte Weite [m] (Brücke)	Kreuzungs- winkel [gon] (Brücke)	Lichte Höhe [m] (Brücke)	Breite zw. den Geländern [m] (Brücke)	Länge [m] (Stützbauwerk/ Trogbauwerk)	Höhe [m] (Stützbauwerk)	Querschnitt (Trogbauwerk)	Vorgesehene Gründung (Brücke)	Unterlage (Plan aus PFU)
STW Gebäude Arnfried- weg Nr. 6	Stützwand im Zuge der TVO am Gebäude Arnfriedweg Nr. 6	Stützwand zur Abfangung der nebenanlagen der TVO gegenüber der benachbarten genutzten Flächen	3+499,000 bis 3+559,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	60,00	≤ 1,50	entfällt	entfällt	Unterlage 5 Blatt 8
EÜ 2	EÜ 2 "Str. 6080"	Brücke im Zuge der DB-Strecke 6080 (BAR/Fernbahn) über die TVO	4+841,822	39,18	66,00	4,76	11,90	entfällt	entfällt	entfällt	Flachgründung	Unterlage 15.1 Blatt 12
EÜ 2 Trog	EÜ 2 "Trog"	Trogbauwerk im Zuge der Absenkung der TVO unter der Brücke der DB-Strecke 6080 (BAR)	4+731,000 bis 4+906,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	174,75	entfällt	LW 18,52 m	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 15 - 16
EÜ 2 STW West	EÜ 2 "Stützwand West"	Stützwand im Anschluss an das Bauwerk EÜ 2 "Trog"	4+906,000 bis 5+091,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	184,7	≤ 2,95	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 16
EÜ 2 STW Ost	EÜ 2 "Stützwand Ost"	Stützwand im Anschluss an das Bauwerk EÜ 2 "Trog"	4+906,000 bis 4+994,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	87,65	≤ 2,05	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 16
SÜ 3	SÜ 3 "U5"	Brücke im Zuge TVO über U- Bahn 5	5+311,648	24,10	99,09	≥ 3,68	23,85	entfällt	entfällt	entfällt	Tiefgründung	Unterlage 15.1 Blatt 6
SÜ 3 STW	SÜ 3 "U5" Stützwand Ost	östliche Stützwände im Anschluss an das Bauwerk SÜ 3	5+164,000 bis 5+290,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	126,00	≤ 4,50	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 6
SÜ 3 STW	SÜ 3 "U5" Stützwand West	westliche Stützwände im Anschluss an das Bauwerk SÜ 3	5+191,000 bis 5+290,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	99,00	≤ 4,50	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 6
SÜ 4	SÜ 4 "Str. 6070"	Brücke im Zuge TVO über DB- Strecke 6070 (Fernbahn)	5+560,634	≥ 6,90	24,95	≥ 6,30	ohne	entfällt	entfällt	entfällt	Tiefgründung	Unterlage 15.1 Blatt 7
SÜ 4 STW	SÜ 4 "Str. 6070" Stützwand Ost	östliche Stützwände im Anschluss an das Bauwerk SÜ 4	5+623,000 bis 5+727,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	104,00	≤ 9,60	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 7
SÜ 4 STW	SÜ 4 "Str. 6070" Stützwand West	westliche Stützwände im Anschluss an das Bauwerk SÜ 4	5+499,000 bis 5+530,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	31,00	≤ 9,60	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 7
EÜ 3	EÜ 3 "Str. 6070"	Brücke im Zuge der DB-Strecke 6070 (Fernbahn) über die TVO	6+533,077	27,38	92,00	4,63	8,35	entfällt	entfällt	entfällt	Flachgründung	Unterlage 15.1 Blatt 13

## Übersicht der Ingenieurbauwerke

Bauwerk	Bauwerks- bezeichnung	Zweck	Bau-km (Brücke) von - bis (Stützbauwerk/ Trogbauwerk)	Lichte Weite [m] (Brücke)	Kreuzungs- winkel [gon] (Brücke)	Lichte Höhe [m] (Brücke)	Breite zw. den Geländern [m] (Brücke)	Länge [m] (Stütz- auwerk/ Trogbauwerk)	Höhe [m] (Stütz- bauwerk)	Querschnitt (Trogbauwerk)	Vorgesehene Gründung (Brücke)	Unterlage (Plan aus PFU)
EÜ 4	EÜ 4 "Str. 6080"	Brücke im Zuge der DB-Strecke 6080 (BAR/Fernbahn) über die TVO	6+654,294	26,50	105,00	4,82	11,26	entfällt	entfällt	entfällt	Flachgründung	Unterlage 15.1 Blatt 14
STW Werk	STW "Werkstatt"	Stützwand im Zuge der TVO zur Abfangung der Böschung im Bereich der Kfz-Werkstatt	6+809,000 bis 6+843,324	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	70,00	≤ 6,80	entfällt	entfällt	Unterlage 5 Blätter 14
BW 2A	BW 2 "B1/B5" Teilbauwerk A	westliches Trogbauwerk im Zuge der Absenkung der B1/B5 unter das Teilbauwerk B TVO über die B1/B5	0+339,889 bis 0+409,889	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	70,00	entfällt	LW ≥ 17,00 m	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 8 - 10
BW 2A STW	BW 2 "B1/B5" Teilbauwerk A STW Nord	nördliche Stützwände im Anschluss an das westliche Trogbauwerk	0+409,889 bis 0+422,889	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	12,60	≤ 1,80	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 8 - 10
BW 2A STW	BW 2 "B1/B5" Teilbauwerk A STW Süd	südliche Stützwände im Anschluss an das westliche Trogbauwerk	0+409,889 bis 0+430,739	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	20,85	≤ 1,80	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 8 - 10
BW 2B	BW 2 "B1/B5" Teilbauwerk B	Brücke im Zuge TVO über die B1/B5	6+923,322	17,50	78,08	≥ 4,70	≥ 33,20	entfällt	entfällt	entfällt	Flachgründung	Unterlage 15.1 Blatt 8 - 10
BW 2C	BW 2 "B1/B5" Teilbauwerk C	östliches Trogbauwerk im Zuge der Absenkung der B1/B5 unter das Teilbauwerk B TVO über die B1/B5	0+230,889 bis 0+275,889	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	70,00	entfällt	LW ≥ 17,00 m	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 8 - 10
BW 2C STW	BW 2 "B1/B5" Teilbauwerk C STW Nord	nördliche Stützwände im Anschluss an das östliche Trogbauwerk	0+225,889 bis 0+275,889	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	50,00	≤ 3,80	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 8 - 10
BW 2C STW	BW 2 "B1/B5" Teilbauwerk C STW Süd	südliche Stützwände im Anschluss an das östliche Trogbauwerk	0+220,989 bis 0+275,889	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	54,90	≤ 3,80	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 8 - 10
BW 2D	BW 2 "B1/B5" Teilbauwerk D	Geh- und Radwegbrücke über dem Knotenpunkt TVO - B1/B5	6+923,322	ohne	ohne	≥ 4,70	7,10	entfällt	entfällt	entfällt	Flachgründung	Unterlage 15.1 Blatt 8 - 10
BW 2E	BW 2 "B1/B5" Teilbauwerk E	westliche Stützwand an der TVO nördlich des Knotenpunkt TVO - B1/B5	6+957,000 bis 7+150,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	193,00	≤ 7,00	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 8 - 10

## Übersicht der Ingenieurbauwerke

Bauwerk	Bauwerks- bezeichnung	Zweck	Bau-km (Brücke) von - bis (Stützbauwerk/ Trogbauwerk)	Lichte Weite [m] (Brücke)	Kreuzungs- winkel [gon] (Brücke)	Lichte Höhe [m] (Brücke)	Breite zw. den Geländern [m] (Brücke)	Länge [m] (Stützbauwerk/ Trogbauwerk)	Höhe [m] (Stützbauwerk)	Querschnitt (Trogbauwerk)	Vorgesehene Gründung (Brücke)	Unterlage (Plan aus PFU)
BW 2F	BW 2 "B1/B5" Teilbauwerk F	östliche Stützwand an der TVO nördlich des Knotenpunkt TVO - B1/B5	6+968,000 bis 7+150,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	182,00	≤ 7,00	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 8 - 10
BW 2G	BW 2 "B1/B5" Teilbauwerk G	westliche Stützwand an der TVO südlich des Knotenpunkt TVO - B1/B5	6+870,000 bis 6+878,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	6,00	≤ 7,20	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 8 - 10
BW 2H	BW 2 "B1/B5" Teilbauwerk H	östliche Stützwand an der TVO südlich des Knotenpunkt TVO - B1/B5	6+750,000 bis 6+890,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	140,00	≤ 7,20	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 8 - 10
BW 2I	BW 2 "B1/B5" Teilbauwerk I	nördliche Stützwand an der B1/B5 westlich des Knotenpunkt TVO - B1/B5	0+342,000 bis 0+498,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	156,00	≤ 6,80	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 8 - 10
BW 2J	BW 2 "B1/B5" Teilbauwerk J	südlich Stützwand an der B1/B5 westlich des Knotenpunkt TVO - B1/B5	0+350,000 bis 0+509,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	159,00	≤ 6,80	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 8 - 10
BW 2K	BW 2 "B1/B5" Teilbauwerk K	nördliche Stützwand an der B1/B5 östlich des Knotenpunkt TVO - B1/B5	0+83,000 bis 0+271,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	188,00	≤ 6,50	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 8 - 10
BW 2L	BW 2 "B1/B5" Teilbauwerk L	südlich Stützwand an der B1/B5 östlich des Knotenpunkt TVO - B1/B5	0+72,000 bis 0+279,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	207,00	≤ 6,50	entfällt	entfällt	Unterlage 15.1 Blatt 8 - 10
STW Wendean- lage Hay- denstraße	Stützwand im Zuge der der Nebenanlagen der B1/B5 an der Wendeanlage Haydenstraße	Stützwand zur Abfangung der nebenanlagen der B1/B5 gegenüber der benachbarten genutzten Flächen	0+070,000 bis 0+090,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	20,00	≤ 1,50	entfällt	entfällt	Unterlage 5 Blatt 14
STW Gewerbe- gebiet NW B1/B5	Stützwand im Zuge der B1/B5 am Gewerbegebiet NW	Stützwand zur Abfangung der Nebenanlagen der B1/B5 gegenüber der benachbarten genutzten Flächen	0+480,000 bis 0+505,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	25,00	≤ 0,70	entfällt	entfällt	Unterlage 5 Blatt 14
STW Gewerbe- gebiet NW	Stützwand im Zuge der TVO am Gewerbegebiet NW	Stützwand zur Abfangung der TVO gegenüber der benachbarten genutzten Flächen	7+050,000 bis 7+150,000	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	100,00	≤ 1,10	entfällt	entfällt	Unterlage 5 Blätter 14 - 15

## Übersicht der Sonderbauwerke der Entwässerung

Bauwerk	Bauwerks- bezeichnung	Zweck	Standort Bau-km	Größe L x B [m]	Fassungsver- mögen [m <sup>3</sup> ]	Vorflut	Unterlage (Plan aus PFU)
RBF 1	Retentionsbodenfilter 1	Zwischenspeicher und Reinigungsanlage für das anfallende Regenwasser der TVO und kreuzender Straßen	0+080,000	~ 53,00 x 28,00	1.366	Spree	Unterlage 15.2 Blatt 1
RBF 2	Retentionsbodenfilter 2	Zwischenspeicher und Reinigungsanlage für das anfallende Regenwasser der TVO und kreuzender Straßen	1+750,000	~ 34,00 x 31,00	1066	Wuhle	Unterlage 15.2 Blatt 2
RBF 3	Retentionsbodenfilter 3	Zwischenspeicher und Reinigungsanlage für das anfallende Regenwasser der TVO	4+070,000	~ 53,30 x 26,72	1850	Wuhle	Unterlage 15.2 Blatt 3
PW 1	Pumpwerk 1	Zwischenspeicher mit Pumpwerk zur Weiterleitung des anfallenden Regenwassers	1+220,000	~ 28,20 x 6,80	310	RBF 1/ Spree	Unterlage 15.2 Blatt 4
PW 2	Pumpwerk 2	Zwischenspeicher mit Pumpwerk zur Weiterleitung des anfallenden Regenwassers	4+840,000	~ 35,70 x 19,20	980	RBF 2/ Wuhle	Unterlage 15.2 Blatt 5
PW 3	Pumpwerk 3	Zwischenspeicher mit Pumpwerk zur Weiterleitung des anfallenden Regenwassers	6+500,000	~ 27,90 x 6,00	175	vorhandener R-Kanal (Hauptsammler)/ Biesdorfer Baggersee	Unterlage 15.2 Blatt 6
PW 4	Pumpwerk 4	Zwischenspeicher mit Pumpwerk zur Weiterleitung des anfallenden Regenwassers	6+720,000	~ 24,20 x 10,00	300	vorhandener R-Kanal (Hauptsammler)/ Biesdorfer Baggersee	Unterlage 15.2 Blatt 7

## Übersicht der Lärmschutzanlagen

Lfd. Nr.	Lärmschutzanlage	Bau-km von - bis	Straßenseite	Länge [m]	Höhe ü. Gradiente [m]	Absorptionseigenschaft	Unterlage (Plan aus PFU)
LA 01	Lärmschutzwand	2+944,000 bis 3+854,000	Ost	910,00	1,50 - 2,50	beidseitig nicht reflexionsmindernd	Unterlage 7.1 Blatt 4 - 5
LA 02	Lärmschutzwand	3+891,000 bis 4+219,000	Ost	330,00	2,00 - 3,00	beidseitig nicht reflexionsmindernd	Unterlage 7.1 Blatt 5
LA 03	Lärmschutzwand	4+366,000 bis 4+676,000	Ost	310,00	2,00 - 4,00	beidseitig reflexionsmindernd	Unterlage 7.1 Blatt 5 - 6
LA 04	Lärmschutzwand	4+717,000 bis 4+855,000	Ost	150,00	2,00 - 4,00 ü. OK Trogwand	straßenseitig stark reflexionsmindernd rückseitig reflexionsmindernd	Unterlage 7.1 Blatt 6
LA 05	Lärmschutzwand	4+633,000 bis 4+731,000	Ost	95,00	2,00 - 4,50	straßenseitig stark reflexionsmindernd rückseitig reflexionsmindernd	Unterlage 7.1 Blatt 6
LA 06	Lärmschutzwand	Bahn-km Strecke 6080 29+373,000 bis 29+673,000	Ostseite am BAR	300,00	2,00 - 3,00	beidseitig stark reflexionsmindernd	Unterlage 7.1 Blatt 6
Bauzeitliche Umfahrung Knoten B 1 / B 5	Lärmschutzwand	0+235,000 bis 0+490,000	Südseite Bauprovisorium	270,00	2,00	beidseitig reflexionsmindernd	Unterlage 16.4 Blatt 10