

Projekt: **Grundhafter Ausbau
der Rogahner Straße in Schwerin**
OU Schwerin bis Obotritenring, 2.BA

Auftraggeber:



Landeshauptstadt Schwerin
Fachdienst Verkehrsmanagement

Phase:

Feststellungsentwurf

Erläuterungsbericht

Stand: 17.07.2019

Entwurfsverfasser:



INROS LACKNER SE
Spieltordamm 9
19055 Schwerin

Projekt-Nr.:

2016-0001

Inhaltsverzeichnis

1.	Darstellung des Vorhabens	4
1.1	Planerische Beschreibung	4
1.2	Straßenbauliche Beschreibung	5
1.3	Streckengestaltung	7
2.	Begründung des Vorhabens	8
2.1	Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren	8
2.2	Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung	8
2.3	Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan)	8
2.4	Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens	8
2.5	Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen	9
2.6	Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses	10
3.	Vergleich der Varianten und Wahl der Linie	11
3.1	Beschreibung des Untersuchungsgebietes	11
3.2	Beschreibung der untersuchten Varianten	11
3.3	Variantenvergleich	14
3.4	Gewählter Querschnitt	15
4.	Technische Gestaltung der Baumaßnahme	16
4.1	Ausbaustandard	16
4.2	Bisherige/zukünftige Straßennetzgestaltung	16
4.3	Linienführung	16
4.4	Querschnittsgestaltung	17
4.5	Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten	22
4.6	Besondere Anlagen	22
4.7	Ingenieurbauwerke	23
4.8	Lärmschutzanlagen	30
4.9	Öffentliche Verkehrsanlagen	31
4.10	Leitungen	31
4.11	Baugrund/Erdarbeiten	32
4.12	Entwässerung	37
4.13	Straßenausstattung	43
5.	Angaben zu den Umweltauswirkungen	46
5.1	Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit	46
5.2	Naturhaushalt	46

5.3	Landschaftsbild	52
5.4	Kulturgüter und sonstige Sachgüter	53
5.5	Artenschutz	53
5.6	Natura 2000-Gebiete	53
5.7	Weitere Schutzgebiete	54
6.	Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen	55
6.1	Lärmschutzmaßnahmen	55
6.2	Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen	55
6.3	Maßnahmen zum Gewässerschutz	56
6.4	Landschaftspflegerische Maßnahmen	56
6.5	Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete	56
6.6	Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht	57
7.	Kosten	58
8.	Verfahren	58
9.	Durchführung der Baumaßnahme	58

1. Darstellung des Vorhabens

1.1 Planerische Beschreibung

Durch die Landeshauptstadt Schwerin, vertreten durch den Fachdienst Verkehrsmanagement, ist der grundhafte Ausbau der Rogahner Straße von der Ortsumfahrung (OU) Schwerin bis zum Obotritenring mit Neubau von Seitenanlagen (Geh- und Radwege) vorgesehen. Der 1. Abschnitt von der Ortsumfahrung bis einschließlich des Knotenpunktes „Schulzenweg“ ist bereits im Bau.

Der vorliegende Feststellungsentwurf beinhaltet den 2. Bauabschnitt, der sich vom Knotenpunkt „Schulzenweg“ bis zum Obotritenring erstreckt.

Die Rogahner Straße liegt südwestlich des Zentrums von Schwerin. Sie hat als Verbindungsstraße zwischen der Ortsumfahrung und dem Obotritenring eine große Bedeutung für den Individualverkehr innerhalb der Landeshauptstadt Schwerin. Als Zufahrtsstraße vom Zentrum zum Gewerbegebiet Görries trägt die Rogahner Straße aber auch zu einer besseren Vernetzung der innerstädtischen Wirtschaftsstandorte bei.



Mit ihrer regionalen Verbindungsfunktion wurde die Rogahner Straße in die Verbindungsfunktionsstufe III gemäß RIN 2008 (Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung) eingeordnet. Aufgrund der abschnittsweise angrenzenden Bebauung mit Zugängen und Zufahrten zur Rogahner Straße sowie mehrerer Grundstückszufahrten auf gesamter Streckenlänge ist eine Einstufung als anbaufrei und damit in die Kategoriegruppe VS (VS = anbaufreie Hauptverkehrsstraße) nicht möglich. Somit ergibt sich für diese angebaute Hauptverkehrsstraße (HS) die Kategoriegruppe HS III.

Der Ausbauabschnitt wird aufgrund seines Zustandes den momentanen und zukünftigen Verkehrsbelastungen nicht mehr ausreichend gerecht. Zudem zwingen abschnittsweise komplett fehlende Seitenanlagen Fußgänger und Radfahrer zur Nutzung des unbefestigten Seitenbereichs bzw. der sehr unebenen Fahrbahn.

Mit dem Ausbau ist einseitig ein durchgehender Gehweg vorgesehen. Damit erfolgt eine wesentliche Verbesserung der Nutzbarkeit und Sicherheit für alle Verkehrsteilnehmer.

Die auf ca. 800 m Länge parallel verlaufende Gleisanlage ist eine bedeutende Bahnstrecke der DB AG und verbindet Wismar mit Dömitz. Der bestehende Bahndamm stellt als seitliche Begrenzung ein maßgebendes Kriterium für die Neugestaltung des Straßenquerschnitts und der Trassierung dar.

Etwa auf halber Strecke der Gesamtbaumaßnahme quert ein Verbindungsgraben die Straße (ca. Bau-km 0+750). Dieser verbindet den Ostorfer Außensee mit dem Innensee. Die Straßenbrücke wird im Rahmen des Ausbaus erneuert. Gleichzeitig erfolgt der Neubau der Fuß- und Radwegbrücke, die die Querung des Grabens für Fußgänger und Radfahrer ermöglicht und gleichzeitig eine Unterführung zur Bahnanlage darstellt.

1.2 Straßenbauliche Beschreibung

Die Länge der Baustrecke des 2. Bauabschnittes (2.BA) für den grundhaften Ausbau beträgt etwa 1.340 m und beinhaltet neben dem Fahrbahnausbau auch den Neubau von Geh- und Radverkehrsanlagen sowie von Straßenentwässerungseinrichtungen.

Der Bauanfang des grundhaften Ausbaus für den 2.BA entspricht dem Bauende des 1. Bauabschnittes und liegt bei Bau-km 0+225 (nördlich des Knotenpunktes „Schulzenweg“). Das Bauende liegt etwa 100 m vor dem Knotenpunkt Obotritenring.

Im Zuge der Baumaßnahme werden die beiden Brückenbauwerke am Verbindungsgraben (Straßenbrücke, Fuß- und Radwegbrücke) neu errichtet. Örtliche Geländebeziehungen erfordern zudem den Bau einer größeren Stützwand im Bereich „Marienhöhe“ mit einer sichtbaren Höhe von bis zu 3 m.

Die vorhandene Breite der Fahrbahn beträgt ca. 6,5 m.

Auf der Ostseite existiert bis zum Brückenbauwerk ein für den Radverkehr freigegebener Gehweg. In der Fortführung sind bis kurz vor dem Bauende keine Wege vorhanden.

Topografische Planungsgrundlage des Feststellungsentswurfs war die Entwurfsvermessung der Vermessungs- und Geoinformationsbehörde des Landkreises Ludwigslust-Parchim und der Landeshauptstadt Schwerin vom April 2016, die durch Zusatzmessungen im Januar, Juli und November 2017 ergänzt wurde.

Der geplante Ausbauabschnitt unterliegt gemäß der Einstufung in die Kategoriegruppe HS III den „Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen“, Ausgabe 2006 (RASt 06).

Nach umfangreicher Variantenuntersuchung zur Gestaltung des Querschnitts wurde durchgehend eine einheitliche Fahrstreifenbreite von 3,25 m festgelegt.

Vom Bauanfang des 2.BA bis zum Bauende wird der Gehweg einseitig (auf der Westseite) geführt. Der Zweirichtungsradweg auf der anderen Straßenseite wird nur bis zum Kreuzungsbauwerk mit der Bahn geführt. Ab dort kann nach planfreier Querung (Unterführung) der Gleise die Bestandsanlage auf der anderen Bahnseite (Dwang) genutzt werden. Dies entspricht der bereits bestehenden Nutzungsmöglichkeit.

Ohne Berücksichtigung von Aufstellbereichen, Mittelinseln (Querungshilfen) und Kurvenverbreiterungen setzt sich der Querschnitt von Süd (Bauanfang) nach Nord (Bauende) wie folgt zusammen:

Kreuzung Schulzenweg / Breite Straße bis Brücke über Verbindungsgraben:

0,50 m	Bankett
1,50 m	Gehweg
0,50 m	Sicherheitstrennstreifen
6,50 m	Fahrbahn (2 Fahrstreifen a 3,25 m)
0,50 m	Sicherheitstrennstreifen
2,50 m	Radweg
<u>0,50 m</u>	Bankett
<u>12,50 m</u>	<u>Gesamtbreite</u>

Brücke über Verbindungsgraben bis Bauende:

0,50 m	Bankett
1,50 m	Gehweg
0,50 m	Sicherheitstrennstreifen
6,50 m	Fahrbahn (2 Fahrstreifen a 3,25 m)
<u>1,50 m</u>	Bankett
<u>10,50 m</u>	<u>Gesamtbreite</u>

Bei den angegebenen Bankettbreiten handelt es sich um die Regelbreite. Unter Berücksichtigung der angrenzenden Geländesituation (Einfriedungen, Böschungen usw.) kommt es in einigen Abschnitten zu einer Unter- bzw. Überschreitung der Regelbreite. Die Mindestbreiten an der Fahrbahn von 1,00 m und am Geh- bzw. Radweg von 0,25 m werden aber eingehalten.

Innerhalb der Baustrecke befinden sich derzeit 2 Bushaltestellen je Richtung. Die Haltestellen werden als Fahrbahnrandhaltestellen neu gebaut. Dabei wurden mehrere Haltepunkte in Abstimmung mit dem AG und dem Nahverkehr Schwerin (NVS) verschoben. Bei der Neuordnung der Haltestellen ergab sich aus örtlichen Zwängen auch die Notwendigkeit, eine Haltestelle stadtauswärts aus dem 1.BA in den 2.BA zu verlegen, so dass im 2.BA insgesamt 5 Fahrbahnrandhaltestellen neu zu bauen sind.

Ergänzend zu den signalisierten Fußgängerquerungen südlich des Knotenpunktes „Schulzenweg“ (→ Lage innerhalb des derzeit im Bau befindlichen 1.Bauabschnittes)

werden 2 Querungshilfen (Mittelinseln) dem Fußgänger zukünftig das Überqueren der Fahrbahn in der Ausbaustrecke des 2.BA erleichtern.

1.3 Streckengestaltung

Eine Veränderung der Streckenführung musste aufgrund beidseitig bestehender Zwänge (Bebauung, Bahntrasse) und komplizierter Baugrundverhältnisse ausgeschlossen werden. Somit beschränkte sich die streckenbezogene Gestaltung auf die Einordnung und den notwendigen Umfang der Seitenanlage sowie die mögliche Lageeinordnung für Querungshilfen (Mittelinseln).

Die gewählte Lösung wurde ausschließlich auf Grundlage der maßgebenden Richtlinien bedarfsorientiert und verkehrssicherheitserhöhend erarbeitet. Anderweitige Aspekte baukultureller oder landschaftsplanerischer Art hatten keinen Einfluss auf die Streckengestaltung. Lediglich beim Brückenbauwerk konnten umweltrelevante Kriterien (Otterdurchlass) Berücksichtigung finden.

2. Begründung des Vorhabens

2.1 Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren

Grundlage der Entwurfsplanung bildete die überarbeitete Vorplanung des Büros Tiefbau Projekt vom 13.06.2013, die auf Basis der Aufgabenstellung des Amtes für Verkehrsmanagement (heute: Fachdienst Verkehrsmanagement), Abt. Verkehrsplanung, erstellt wurde und erste Hinweise von Fachbehörden (Träger öffentlicher Belange = TöB) berücksichtigte.

Im Rahmen der Entwurfsplanung wurden weitere Baugrunduntersuchungen für notwendig erachtet und durchgeführt. Die Ergebnisse waren mit entscheidend für den vorliegenden Feststellungsentwurf.

Durch Beratungen und Abstimmungen mit dem Auftraggeber, den verschiedenen Leitungsträgern und Fachbehörden der Stadtverwaltung Schwerin (Untere Wasserbehörde, Untere Naturschutzbehörde), der DB AG und dem für die baufachliche Prüfung zuständigen Straßenbauamt Schwerin wurden die Rahmenbedingungen für die Planung im Laufe des Planungsprozesses präzisiert.

2.2 Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung

Im Rahmen der Umweltuntersuchungen wurde eine Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalles gem. § 3 (6) LUVPG M-V und § 7 (1) UVPG (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung) durchgeführt.

Die Einzelfallprüfung kommt zu dem Ergebnis, dass für das Vorhaben die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung nicht erforderlich ist und voraussichtlich keine nachteiligen Umweltauswirkungen entstehen.

2.3 Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan)

Ein besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag besteht bei diesem Projekt nicht.

Da es durch das Bauvorhaben zu Eingriffen in Natur und Landschaft gemäß Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) bzw. Naturschutzausführungsgesetz M-V (NatSchAG M-V) kommt, ist die Erarbeitung eines landschaftspflegerischen Begleitplanes (LBP) erforderlich. Die methodische Bearbeitungsgrundlage bilden die "Hinweise zur Eingriffsregelung" (Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern).

Grundlage der Eingriffsermittlung ist die Bestandsaufnahme und die technische Planung. Nachdem die technische Planung den Entwurfsstatus erreicht hatte, erfolgte die Erarbeitung des Landschaftspflegerischen Begleitplanes (LBP). Dieser ist in der Unterlage 19 enthalten.

2.4 Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens

2.4.1 Ziele der Raumordnung/Landesplanung und Bauleitplanung

Die Rogahner Straße ist im „Gesamtverkehrskonzept für die Landeshauptstadt Schwerin“ (beschlossen durch die Stadtvertretung am 03.April 1998) als „Innerstädtische Hauptstraße“ definiert, d.h., sie soll der Aufnahme innenstadtbezogener Verkehre und der Verknüpfung der innenstadtnahen Stadtteile untereinander dienen.

Die Rogahner Straße verbindet die überregional bedeutende Ortsumfahrung mit dem Schweriner Stadtzentrum. Zudem stellt sie die verkehrliche Anbindung des Stadtteils Görries an die Innenstadt dar. Damit dient die Rogahner Straße im Wesentlichen der Verbindung. Sie sammelt den Verkehr aus Erschließungsstraßen (Breite Straße, Schulzenweg) und hat selbst keine maßgebende Erschließungsfunktion.

Der schlechte Straßenzustand macht den Ausbau erforderlich, um die Qualität des Verkehrsablaufs und ungefährdete Nutzung der Rogahner Straße als angebaute Hauptverkehrsstraße sicherzustellen.

Durch eine wesentliche Verbesserung des Straßenzustandes und eine durchgängige Wegebeziehung für den fußläufigen und Radverkehr erfolgt eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität und Verkehrssicherheit.

Gemäß Mitteilung des Amtes für Raumordnung und Landesplanung Westmecklenburg werden raumordnerische Belange durch den Ausbau nicht berührt.

2.4.2 Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse

Mit einer Verkehrsbelegung von derzeit ca. 12.200 Kfz/Tag (Quelle: Verkehrszählung 2018) ist die Rogahner Straße trotz ihres schlechten Zustandes (größtenteils mit Kleinpflaster befestigt und uneben; Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h) bereits heute eine stark befahrene Stadtstraße.

Mit dem Ausbau erfolgt eine qualitative Aufwertung, die der straßenausbauunabhängigen allgemeinen Verkehrszunahme gerecht wird. Die Quell- und Zielverkehre bleiben unverändert.

2.4.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit

Die vorgesehene Baumaßnahme beinhaltet eine grundhafte (komplette) Erneuerung der Fahrbahn. Damit wird der Zustand der Straße den Erfordernissen aus dem Verkehrsaufkommen angepasst.

Ebenfalls werden grundlegend die Bedingungen für alle Verkehrsteilnehmer verbessert. Gefahren- und Unfallquellen, die sich aus dem schlechten Zustand der Fahrbahn und dem abschnittswisen Fehlen von Nebenanlagen (Gehweg) herleiten lassen, werden beseitigt. Mit dem Anordnen von Querungshilfen (Mittelinseln) wird für Fußgänger und Radfahrer das Überqueren der Fahrbahn leichter und gefahrloser. Ein separater, durchgehender Gehweg gibt auch dem schwächeren Verkehrsteilnehmer die Möglichkeit der sicheren, ununterbrochenen Nutzung der Verkehrsanlage.

2.5 Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen

Durch die Erneuerung des Fahrbahnbelags (Ersatz des Kleinpflasters durch einen schalltechnisch günstigeren Asphaltbelag) kommt es zu einer Verringerung der Lärmbelästigung.

Eine weitere Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen erfolgt im Rahmen dieses Vorhabens nicht, da es sich um den Ausbau einer vorhandenen Straße handelt und damit keine wesentlichen Änderungen im Verkehrsnetz erfolgen.

2.6 Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses

Das Baufeld befindet sich außerhalb von FFH-Gebieten. Eine FFH-Ausnahmeprüfung ist daher nicht erforderlich.

Mögliche faunistische Beeinträchtigungen sowie artenschutzrechtliche Betroffenheiten werden zusammenfassend im Artenschutzfachbeitrag (Unterlage UL 19.4) dargestellt.

Die Prüfung im Rahmen des vorliegenden Fachbeitrags kommt zu dem Ergebnis, dass durch die Umsetzung des Vorhabens unter Berücksichtigung der abgeleiteten Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen für keine der zu untersuchenden streng geschützten Tierarten und europäischen Vogelarten ein artenschutzrechtlicher Verbotstatbestand vorliegt.

Vorhabenbedingt müssen zum grundhaften Ausbau der Straße und Neubau der Brückenbauwerke Allee- und Einzelbäume gefällt werden. Im Fällantrag (Unterlage UL 19.2) sind die betroffenen Bäume aufgelistet und die Fällnotwendigkeit begründet.

Zur Kompensation der Baumfällungen werden an der Rogahner Straße und zwei weiteren, trassenfernen Pflanzstrecken Neupflanzungen von Alleebäumen vorgesehen. Eine genauere Beschreibung der Maßnahmen kann der Unterlage UL 9 entnommen werden.

3. Vergleich der Varianten und Wahl der Linie

3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Für das Untersuchungsgebiet sind die Lage zwischen zwei Seen, die Verkehrsflächen der Bahn und der Rogahner Straße sowie die Kleingartenanlagen und Wohngebiete charakteristisch. Das Gebiet ist insgesamt abwechslungsreich strukturiert und weist zahlreiche Gehölzstrukturen entlang der Seenufer und Verkehrswege sowie kleinräumige Grünflächen auf. Gemäß Landschaftsplan Schwerin handelt es sich um Flächen mit einer hohen bis sehr hohen Landschaftsbildbewertung.

Die parallel zueinander verlaufenden Trassen der Bahn und der Rogahner Straße trennen das Gebiet in zwei Bereiche. Übergänge sind nur an wenigen Stellen möglich. Die Bahnstrecke wird im Südwesten des Gebietes von einer baumbestandenen Biotopstruktur begleitet, die als Raumkante fungieren. Die Rogahner Straße ist über weite Strecken durch Einzelbäume, Baum- und Strauchreihen eingefasst.

Die Kleingartenanlagen östlich des oberen und westlich des unteren Ostorfer Sees nehmen einen großen Flächenanteil im Untersuchungsgebiet ein. Die gut gepflegten Nutz- und Ziergärten weisen viele kleinräumige Strukturelemente auf und stellen damit interessante Landschaftsbestandteile mit einem hohen Erholungswert dar.

Die kleinräumigen Grünflächen nördlich der Rogahner Straße werden größtenteils von bündigen Gehölzsäumen begrenzt und sind meist von der Straße aus sichtbar.

Die im Zentrum des Untersuchungsraumes befindlichen Seen mit ihren naturnahen Uferbereichen sind charakteristisch für die touristisch stark frequentierte Landschaft des Schweriner Seenlandes.

Der Untere Ostorfer See ist von der Rogahner Straße aus nicht wahrnehmbar, während der Obere See stellenweise eingeschränkt sichtbar ist. Ein öffentlicher Zugang zu den Seen ist im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.

Die Wohngebiete im Norden und Südwesten zeichnen sich durch eine lockere Bebauung aus Ein- und Mehrfamilienhäusern unterschiedlicher Bauepochen mit relativ hohem Grünflächenanteil aus.

Durch mehrere Flachbauten geprägte Gewerbeflächen befinden sich im Nordosten des Untersuchungsgebietes.

3.2 Beschreibung der untersuchten Varianten

Im Rahmen der Planung gab es keine Variantenuntersuchung zur Linienführung. Diese ist durch den Bestand geprägt und lässt aufgrund der angrenzenden Bahntrasse und des damit verbundenen einzuhaltenden Sicherheitsabstandes, der Anliegergrundstücke, der baugrundtechnischen Zwänge zur Beibehaltung der Trassenführung und der abschnittsweise beidseitig gelegenen Kleingartenanlage keine Lageänderungen zu.

Durch die Orientierung am Bestand wird zudem die Neuversiegelung so gering wie möglich gehalten und zusätzliche Eingriffe in die Natur können weitgehend vermieden werden.

Alle Variantenuntersuchungen bezogen sich deshalb ausschließlich auf den Querschnitt und die damit verbundenen bautechnischen Möglichkeiten der Gründung.

Die Varianten unterscheiden sich in ihren Auswirkungen auf das Schutzgut Umwelt (Boden und Wasser) dahingehend, dass eine Tiefgründung (Variante I und II b) aufgrund der umfangreichen Tiefbauleistungen (Erdbau, Wasserhaltung, Bauzustände) erheblicheren Einfluss gegenüber der Flachgründung hat.

Des Weiteren ist die Flächeninanspruchnahme bei der Variante I höher als bei den anderen Varianten.

Auf weitere Schutzgüter wie Menschen, Tiere, Pflanzen, Klima usw. haben die Varianten keine erkennbar differierenden Folgen, so dass Umweltbelange mit Ausnahme der oben benannten Sachverhalte für die Entscheidungsfindung keine Bewertungskriterien darstellten.

Maßgebend für die zu berücksichtigenden Querschnittselemente ist das abschnittsweise unterschiedliche Erfordernis. Während es für den Kraftverkehr wegen der etwa gleichbleibenden Verkehrsbelegung auf gesamter Baustrecke keine Unterschiede gibt, ist der Nutzungsbedarf für den Rad- und Fußverkehr auf der Ausbaustrecke verschieden.

Der größte Anspruch für den Fußverkehr liegt im 1. Bauabschnitt zwischen Bauanfang und dem Knotenpunkt „Schulzenweg“, wo über eine Fußgängerlichtsignalanlage (FLSA) eine anteilige Querverteilung in die angrenzenden Wohngebiete erfolgt. In der Folge (2. BA) ist eine einseitige Führung des Fußverkehrs ausreichend. Die Führung des Fußverkehrs muss aufgrund der Straßenkategorie trotz längerer Bebauungslücken gemäß RAS 06 durchgehend bis zum Bauende erfolgen. An den Querungsbedarfsstellen werden zur Erhöhung der Verkehrssicherheit Mittelinseln (Am Heidberg, Kleingartenanlage) bzw. eine FLSA (Bahnunterführung) angeordnet.

Der Radverkehr ist ab der Fuß-/Radwegbrücke bei Bau-km 0+750 gezielt unter der Bahnstrecke hindurch auf die andere Seite der Bahnanlage („Auf dem Dwang“) aus/in Richtung Zentrum zu führen. Das ist erforderlich, weil im weiteren Verlauf gesonderte Flächen für den stadteinwärts führenden Radverkehr im Querschnitt ohne aufwendige Tiefgründung nicht zur Verfügung stehen.

Im Zuge der Erarbeitung der Entwurfsplanung zeigte sich nach Auswertung der ergänzend durchgeführten Baugrunduntersuchungen, dass mit erhöhten Kosten bei der Gründung der Straße und damit auch Kostensteigerungen gegenüber den Kostenermittlungen der Vorplanung von 2013 zu rechnen ist. Zur abschließenden Entscheidungsfindung für die weitere Planung wurden im Dezember 2016 alternativ mehrere Varianten hinsichtlich der Querschnittsgestaltung / Gründungsmöglichkeiten und den damit entstehenden Baukosten (Grobkostenannahmen) untersucht.

Die Variante I ist dabei das Ergebnis des Standes der Entwurfsplanung bis zur Variantenuntersuchung im Dezember 2016, basierend auf der Aufgabenstellung, den Abstimmungen zu den Querschnitten und der Beachtung der Ergebnisse der ergänzenden Baugrunduntersuchungen. Die Varianten II und III stellen dazu alternative Varianten dar, die mögliche Kostensenkungen aufgrund von Querschnittsminimierungen bzw. dadurch erst möglichen anderen Gründungsmöglichkeiten aufzeigen.

Alle Varianten gehen davon aus, dass der 2. Bauabschnitt (2.-4. Betrachtungsabschnitt in der Variantenuntersuchung) unter Vollsperrung gebaut wird. Die Erreichbarkeit der Grundstücke für Anwohner wird dabei aufrechterhalten (vgl. Pkt.9).

Bei allen Varianten war von einer Neuordnung des Verkehrsraumes auszugehen, da es bislang keine durchgängige Gehweganlage gibt und die Radverkehrsführung nicht den aktuellen Anforderungen der Regelwerke genügt.

Die straßenbegleitenden Bäume liegen sehr nahe der bestehenden Fahrbahn (Stammabstand größtenteils unter einem Meter). Unter der Annahme, dass der Kronendurchmesser etwa dem des Wurzelwerkes entspricht, ragen die Wurzeln weit in den Straßenkörper. Ein Abrücken der neuen Fahrbahnkante ist aufgrund des bestehenden Bahndammes nicht möglich. Schwierige Baugrundverhältnisse erfordern zudem tragfähigkeitsverbessernde Maßnahmen mit Konstruktionen in den Seitenraum. Somit ist für den grundhaften Ausbau variantenunabhängig die Fällung der vorhandenen Straßenbäume erforderlich.

3.2.1 Variantenübersicht

Eine Gesamtübersicht liegt als Anlage diesem Bericht bei. Daher wird in den Erläuterungen unter den nachfolgenden Punkten 3.2.2 bis 3.2.5 jeweils nur auf Besonderheiten eingegangen, die aus der Anlage nicht ersichtlich sind.

3.2.2 Variante I

Die Variante I sieht in Bereichen wenig tragfähiger Böden (Baugrundzone 2 gemäß Baugrundgutachten - vgl. 4.11) eine **Tiefgründung der Straße** vor, mit der gleichmäßige Gründungsverhältnisse geschaffen werden. Diese ermöglichen eine Verkehrsraumgestaltung ohne zwingende Lagevorgabe für die Fahrbahnbegrenzung.

Die mögliche Realisierung von Querungshilfen erfordert bei der Variante I im Bereich des Bahndammes die Inanspruchnahme zusätzlicher Flächen von der Deutschen Bahn (DB).

3.2.3 Variante II a

Die Variante II a orientiert sich am Bestand und geht davon aus, dass mit Ausnahme des neuen Gehweges keine zusätzlichen Flächen als die bislang schon als Verkehrsanlage im Bestand vorhandenen Flächen befestigt werden.

Die derzeit vorhandene westliche Fahrbahnkante wird als äußerste Grenze für die neue Fahrbahn angesehen. Für die Wahl der **Gründungsart Flachgründung** ist es erforderlich, Gradienten (Fahrbahnhöhe) und Trassenführung (Achslage) entsprechend Bestand auszuführen, um zusätzliche Lasten aus dem Fahrbahnaufbau zu vermeiden.

Eine Anordnung von Querungshilfen (Mittelinsele) ist ohne Verlassen des konsolidierten Bereiches und zusätzliche Flächeninanspruchnahme von Bahngelände nicht durchführbar. Alternativ wäre am vorgesehenen neuen Bauwerk die Anordnung einer Fußgängerlichtsignalanlage (FLSA) möglich.

3.2.4 Variante II b

Bei der Variante II b ist die Lage der Fahrbahnbegrenzung wie bei Variante I nicht zwingend vorgegeben, da mit der **Tiefgründung der Straße** in der Baugrundzone 2 gleichmäßige Gründungsverhältnisse entstehen.

Die mögliche Realisierung von Querungshilfen erfordert wie bei den anderen Varianten die Inanspruchnahme zusätzlicher Flächen der Deutschen Bahn (DB). Alternativ wäre am vorgesehenen neuen Bauwerk die Anordnung einer FLSA möglich.

3.2.5 Variante III

Die Variante III orientiert sich wie Variante II a am Bestand und geht davon aus, dass keine neuen Flächen als die bislang schon als Verkehrsanlage im Bestand vorhandenen Flächen genutzt werden. Ausgenommen davon ist der neu anzulegende Gehweg im 3. und 4. Betrachtungsabschnitt (vgl. Anlage zum Erläuterungsbericht).

Die derzeit vorhandene westliche Fahrbahnkante wird als äußerste Grenze für die neue Fahrbahn angesehen. Für die Wahl der **Gründungsart Flachgründung** ist es erforderlich, Gradienten (Fahrbahnhöhe) und Trassenführung (Achslage) entsprechend Bestand auszuführen, um zusätzliche Lasten aus dem Fahrbahnaufbau zu vermeiden.

Alternativ zur Variante II a wird auf der Grundlage der Erkenntnisse der Baugrunduntersuchungen zunächst von einer Anrechnung des vorhandenen Straßenaufbaus (Aufschüttungen) als Schicht aus frostunempfindlichem Material ausgegangen, wodurch sich die Eingriffe in den Untergrund minimieren lassen.

Zu den Querungshilfen (Mittelinseln) gelten die gleichen Aussagen wie in vorgenannten Varianten.

3.3 Variantenvergleich

Für den geplanten Ausbau der Rogahner Straße hat bei den einzelnen Varianten sowohl die Gründungsart als auch die Querschnittsausbildung gravierenden Einfluss auf weitere Entscheidungskriterien und Kosten.

Eine setzungsfreie Lösung ist nur durch eine **Tiefgründung** realisierbar. Ebenfalls sind Änderungen in Höhe und Lage ohne Setzungen nur bei einer Tiefgründung möglich.

Eine **Flachgründung** wiederum kann nur in Bereichen erfolgen, in denen eine Konsolidierung des Baugrundes durch Vornutzung als Verkehrsanlage bereits erfolgt ist. Zusätzliche Lasteintragungen müssen vermieden werden. Das bedingt unveränderte Fahrbahnhöhen und eine Trassierung entsprechend Bestandslage, um das derzeitige Setzungsverhalten nicht negativ zu beeinflussen.

Künftige Setzungen im Bereich flach gegründeter Verkehrs- und Nebenflächen, z.B. in bislang nicht vorbelasteten Abschnitten, sowie Langzeitkriechsetzungen, die sich durch Zersetzungsprozesse im Organogen ergeben, sind trotz aller Sorgfalt bei der Bauausführung nicht auszuschließen bzw. zu verhindern. Durch die geplanten Ausbauvarianten, verbunden mit tragfähigkeitserhöhenden Maßnahmen, wird ein in sich stabiler Straßenoberbau realisiert. Der Einsatz von Geotextilien kann künftige Setzungen bzw. Setzungsunterschiede lediglich „vergleichmäßigen“ aber nicht verhindern.

Die Wahl der Gründungsart hat auch Einfluss auf die Art der Ausbildung der Regenwasserentsorgungsanlagen und zugehörigen Reinigungsanlagen. Mit der gleichen Gründungsart wie die Straße werden größere Setzungsunterschiede vermieden.

3.4 Gewählter Querschnitt

Auf der Grundlage des Variantenvergleichs erfolgte eine Auswertung, in der auch der wirtschaftliche Aspekt eine wesentliche Rolle spielte.

Die notwendigen Maßnahmen zur Tiefgründung der Straße bei den Varianten I und II b (Tiefgründungsvarianten) gehen weit über einen wirtschaftlich vertretbaren Rahmen hinaus und würden das Vorhaben als nicht finanzierbar deklarieren.

Somit bildeten die Varianten II a und III unter Beachtung aller aus dem Baugrund sich ergebenden besonderen Anforderungen wie Nutzung des konsolidierten (vorgenutzten) Bereiches (Bestandslage) und eine an den Bestand orientierte Höhenlage die Grundlage für die weitere Planung.

Im Januar 2017 wurde die Entscheidung zu dem Querschnitt getroffen, der dem weiteren Entwurf zugrunde lag. Anfang 2018 erfolgte noch eine Präzisierung zur Radwegbreite, die zu der jetzt vorliegenden Querschnittslösung (s. Pkt. 4.4.1) führte.

Zum Fahrbahnaufbau gab es im März 2017 noch eine Gegenüberstellung verschiedener Aufbauvarianten (vollständiger Ersatz des Fahrbahnoberbaus; teilweiser Ersatz des Fahrbahnoberbaus und Aufbau auf vorhandener Befestigung), aus der der teilweise Ersatz insbesondere für die Bereiche mit schlechtem Baugrund als Vorzugsvariante hervorging.

Im Ergebnis dieses Vergleichs wurde für den vorderen und hinteren Bereich der vollständige Ersatz gewählt, während im mittleren Abschnitt (Schulzenweg bis ca. Bau-km 1+100) der teilweise Ersatz mit einem vollgebundenen Oberbau gemäß Regelwerk geplant wird. Durch die gewählten Aufbauten und die Gründungsart wird unter Einhaltung und Umsetzung der Vorgaben aus den geotechnischen Untersuchungen die normale Nutzungsdauer der Verkehrsanlage sichergestellt.

4. Technische Gestaltung der Baumaßnahme

4.1 Ausbaustandard

Gemäß den Kategoriegruppen der RIN 2008 („Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung“, Ausgabe 2008) ist die Rogahner Straße als regionale, angebaute Hauptverkehrsstraße in die Kategoriegruppe HS III einzuordnen.

Die Straße wird nach der RAST 06 („Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen“, Ausgabe 2006) bemessen. Als zulässige Geschwindigkeit ist 50 km/h vorgesehen.

Da an angebauten Hauptverkehrsstraßen die fahrdynamische Herleitung von Lage- und Höhenplanelementen nicht erforderlich ist, gelten die fahrgeometrischen Grenzwerte der Entwurfselemente gemäß Tabelle 19 der RAST 06.

Grenzwerte bei der fahrgeometrischen Bemessung werden weder im Grund- noch im Aufriss unterschritten.

4.2 Bisherige/zukünftige Straßennetzgestaltung

Es sind weder Widmungen noch Umstufungen bzw. Einziehungen von Straßen geplant. Daher kann die Unterlage 12 des Feststellungsentwurfes entfallen.

Auch anderweitige Veränderungen im Straßennetz sind nicht vorgesehen.

Lediglich einzelne Grundstückszufahrten müssen aufgrund örtlicher Zwänge geringfügig in der Lage verändert werden.

4.3 Linienführung

Die Linienführung orientiert sich auf gesamter Ausbaustrecke am Bestand.

Durch die parallel verlaufende Bahntrasse, bestehende, bebaute Anliegergrundstücke, eine tangierende beidseitige Kleingartenanlage und die sehr ungünstigen Baugrundverhältnisse war keine Lageveränderung möglich.

Auch in der Höhenlage konnten wegen genannter Randbedingungen keine wesentlichen Veränderungen vorgenommen werden. Lediglich im Streckenabschnitt zwischen Bau-km 1+320 und 1+510 wird die Gradiente (Straßenoberkante) angehoben, um verbesserte Entwässerungsverhältnisse zu schaffen. Dies ist möglich, weil aufgrund der Örtlichkeit und durchführbarer längerer Liegezeit (min. ½ Jahr) eine Vorverdichtung mittels Überschüttung erfolgen kann. Das Ende der Liegezeit wird durch gutachterliche Messungen festgelegt.

Ergebnisse der Sichtweitenanalyse

Die Sichtweiten wurden auf der Grundlage der RAST 06 analysiert. Dabei ist die Einhaltung der notwendigen Sichtweite auf der Rogahner Straße wichtig für ein rechtzeitiges Anhalten von Kraftfahrzeugen (Haltesicht) bei Notwendigkeit. Als Anfahrtsicht wird die Sicht bezeichnet, die ein Kraftfahrer haben muss, der mit einem Abstand von 3,00 m (vom Auge des Kraftfahrers aus gemessen) vom Fahrbahnrand der übergeordneten Straße wartet.

Haltesicht

Gemäß Tabelle 58 beträgt die erforderliche Haltesichtweite bei einer zulässigen Geschwindigkeit von 50 km/h mindestens 47 m betragen. Dieser Wert wird auf dem Ausbauabschnitt eingehalten.

Anfahrsicht

Eine ausreichende Anfahrsicht ist gemäß Tabelle 59 gegeben, wenn die Sichtfelder mit einer Schenkellänge von 70 m freigehalten werden.

Diese ist an vereinzelt Grundstücken bereits im Bestand nicht gewährleistet, da bauliche Anlagen (z.B. Grundstückseinfriedungen) die Sicht behindern. Mit dem Ausbau der Straße erfolgt eine Verbesserung, die geforderte Sichtfreiheit gemäß Bild 120 kann dadurch aber nicht an allen Zufahrten umfänglich erzielt werden.

Sichtfelder an Überquerungsstellen

An den geplanten Querungshilfen (Mittelinseln) bei Bau-km 0+490 und 1+130 werden die Sichtfelder für Fußgänger und Radfahrer im Rahmen der Straßenbaumaßnahme sichergestellt. Auf Bepflanzungen und andere Sichthindernisse innerhalb der Sichtfelder (Dreiecke mit Schenkellängen senkrecht zur Fahrtrichtung und mit Haltesichtweiten von mindestens 47 m in Fahrtrichtung des Kfz-Verkehrs) wird dauerhaft verzichtet.

4.4 Querschnittsgestaltung

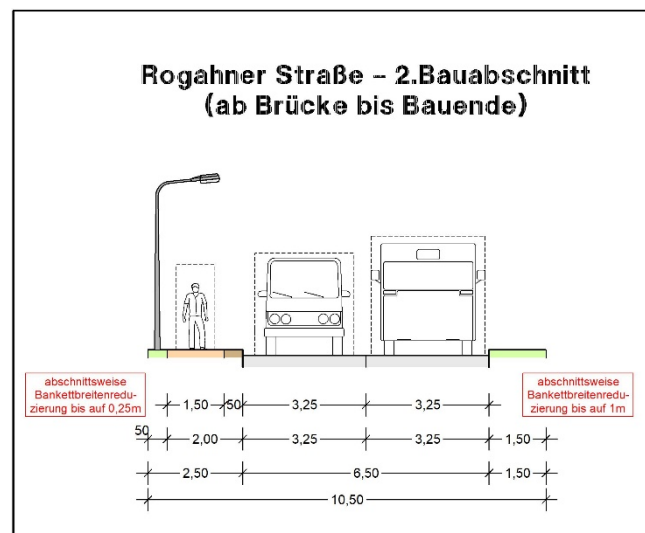
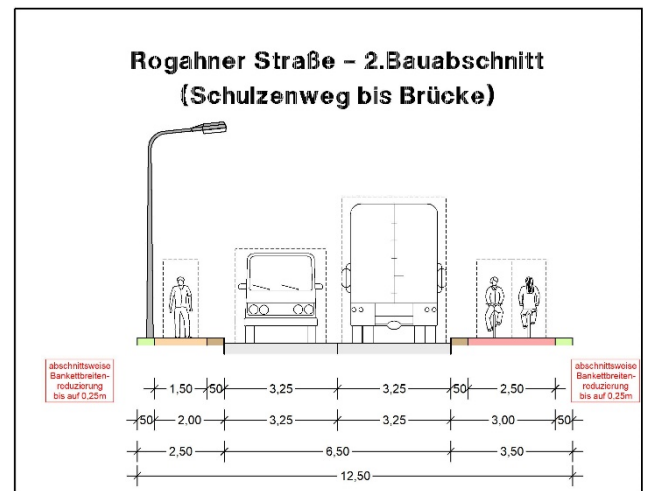
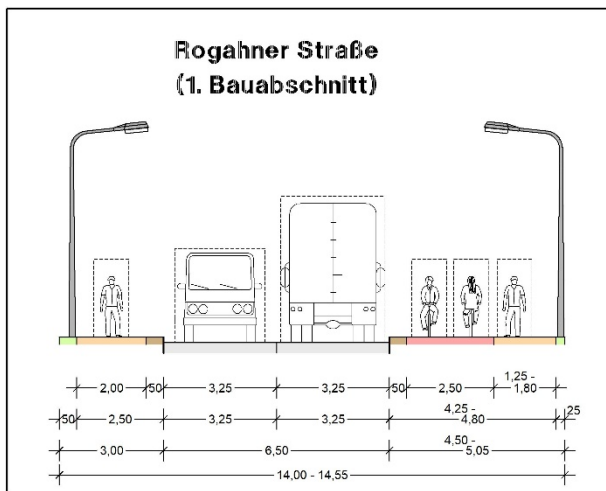
4.4.1 Querschnittselemente und Querschnittsbemessung

Während für den Kraftverkehr über die gesamte Baustrecke keine unterschiedliche Gestaltung erforderlich wird (Verkehrsbelegung etwa gleichbleibend), muss man für die Seitenanlagen den Querschnitt in folgende 4 Teilstrecken unterteilen:

1. Teilstrecke: Bauanfang bis Schulzenweg (Fuß- und Radverkehr) → 1. Bauabschnitt
2. Teilstrecke: Schulzenweg bis Brücke (Radverkehr und geringfügiger Fußverkehr)
3. Teilstrecke: Brücke bis Kleingartenanlage (geringfügiger Fuß- und Radverkehr)
4. Teilstrecke: Kleingartenanlage bis Bauende (sehr geringer Fuß- und Radverkehr)

Daraus ergaben sich verschiedene Gestaltungsnotwendigkeiten. Hinzu kamen mit den bereichsweise sehr schlechten Baugrundverhältnissen und der zur Verfügung stehenden Fläche (Bahndamm + Anliegergrundstücke angrenzend) weitere Einflussfaktoren.

So erfolgte eine umfangreiche Variantenuntersuchung, die unter Punkt 3 dieses Berichtes erläutert wird. Im Ergebnis der Untersuchungen mit mehreren ergänzenden Abstimmungs- und Erörterungsterminen wurden abschnittsweise nachfolgende Regelquerschnitte festgelegt:



Die Teilstrecken 3 und 4 wurden dabei zusammengelegt, da die Bedarfe sich nicht wesentlich voneinander unterscheiden.

Ein gänzlicher Wegfall der Nebenanlage in den Teilstrecken 3+4 wurde nicht in Betracht gezogen. Gemäß den Regelungen der RAST 06 sind **an angebauten Straßen Anlagen für den Fußgängerverkehr überall erforderlich**. Des Weiteren heißt es dort: „Diese umfassen Anlagen für den Längs- und Querverkehr. Lücken in der Bebauung im Zuge einer ansonsten angebaute Straße dürfen diese Grundausstattung nicht unterbrechen. ... Einseitig angebaute Straßen bedingen in der Regel nur einseitig Anlagen für den Längsverkehr, es sei denn, die nicht angebaute Seite besitzt aus anderen Gründen Attraktivität für Fußgänger (z.B. Haltestellen bzw. Parkplätze). Dann sind Möglichkeiten zur Querung einzubeziehen.“

Im November 2017 wurde zu diesem Projekt ein Sicherheitsaudit von der Bergischen Universität Wuppertal durchgeführt. Hinsichtlich des Querschnittes kam die Auditorin u.a. zu dem Ergebnis, dass auf Grund der Verkehrsbelastung und der geplanten

Geschwindigkeit zur sicheren Erreichbarkeit aller Ziele ein einseitiger Gehweg auf der Westseite erforderlich ist.

Dem Aufbau der Befestigungsflächen (Fahrbahn, Gehweg, Radweg) wurden die Regelungen der RStO 12 („Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“, Ausgabe 2012) zugrunde gelegt.

Es ist für die Fahrbahn und die Seitenanlagen eine Regelquerneigung von 2,5 % vorgesehen.

Verwindungen der Fahrbahn sind nur in der S-Kurve „Marienhöhe“ sowie beim Wechsel vom Dachprofil zur Einseitneigung geplant. Darüber hinaus muss die Querneigung am Bauende zur Bestandsanpassung verwunden werden.

Für die Wasserführung werden an der tieferliegenden Seite 2 Reihen Gossensteine (16 x 16 x 14 cm) angeordnet, die als Bordrinne fungieren.

Am höher liegenden Rand wird ein 2-reihiger Pflasterstreifen als Scheinrinne hergestellt, der im Verwindungsbereich in eine Bordrinne übergeht.

Die Oberflächenentwässerung erfolgt über Straßenabläufe mit Anschlussleitungen DN 150 an die geplanten Regenwasserkanäle.

Als Straßenabläufe kommen Aufsätze 300 x 500 mit Eimer zum Einsatz. Teilweise müssen wegen der gegebenen Höhenverhältnisse Abläufe mit kurzer Bauform verwendet werden.

In der engen S-Kurve zwischen Bau-km 1+100 und 1+340 (R = 52 m bzw. R = 86 m) erfolgt eine Fahrbahnverbreiterung. Alle anderen Kurven haben einen Radius von über 200 m und müssen daher nicht verbreitert werden.

Das maximale Verbreiterungsmaß i_{max} je Fahrstreifen wurde gemäß RAST 06 ermittelt und liegt bei etwa 1,00 m für die erste Kurve (R = 52 m), wenn ein 15-m-Linienbus als Bemessungsfahrzeug gewählt wird. In der zweiten Kurve (R = 86 m) beträgt das Maß ca. 0,60 m. Daraus ergeben sich Fahrbahnverbreiterungen von 2 m bzw. 1,2 m. Unter Beachtung der Querungshilfe (Mittelinsel) wurden diese Maße zusätzlich durch Schleppkurvenuntersuchungen für mehrteilige Bemessungsfahrzeuge überprüft (Programm: CARD/1). Daraus ergaben sich noch geringfügige Erhöhungen der Verbreiterungsmaße, die dann in die Querschnittsentwicklung einfließen.

4.4.2 Fahrbahnbefestigung

Die Fahrbahn wird der Belastungsklasse 3,2 zugeordnet.

Grundlage für die Ermittlung der Belastungsklasse (Unterlage UL 14 des Feststellungsentwurfs) war die RStO 12 unter Bezug auf die Verkehrsprognose und weiterer Abstimmungen mit der Abteilung Verkehrsplanung des Fachdienstes Verkehrsmanagement.

Die Ermittlung des frostsicheren Aufbaus ergab eine erforderliche Mindestdicke von 65 cm. Aus Tragfähigkeitsgründen muss die Mindestdicke nach planerischen Ermittlungen auf 70 cm erhöht werden (vgl. Ermittlung in Unterlage 14). Der Baugrundgutachter empfiehlt eine Oberbaudicke von 75 cm. Dieser Empfehlung ist die Straßenplanung gefolgt.

Danach ergibt sich folgender Aufbau der Fahrbahn:

Fahrbahn – Belastungsklasse 3,2

Asphaltdeckschicht AC 11 DS	4 cm
Asphaltbinderschicht AC 16 BS	6 cm
Asphalttragschicht AC 32 TS	10 cm
Schottertragschicht 0/45 mm	15 cm
<u>Frostschutzschicht aus Kies 0/32 mm</u>	<u>40 cm</u>

Gesamtdicke des Straßenoberbaus 75 cm

Unterhalb dieses Aufbaus sind abschnittsweise in Abstimmung mit dem Baugrundgutachter tragfähigkeitsverbessernde Maßnahmen und die Verlegung einer Geogitter-Vlies-Kombination notwendig.

Um den Eingriff in den Unterbau / Untergrund wegen erhöhter Schadstoffbelastung und schlechter Baugrundverhältnisse zu minimieren und somit Kosten zu sparen, wurde ein Vergleich verschiedener Aufbauvarianten vorgenommen (s. Punkt 3.4). Dabei stellte sich der vollgebundene Oberbau wegen der geringeren Eingrifftiefe als wirtschaftlichste Variante dar.

Der vollgebundene Oberbau erfordert gemäß RStO 12 bei Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3, die hier bereichsweise vorkommen, eine Bodenverfestigung des Untergrundes bzw. Unterbaus mit einer Mindestdicke von 15 cm. Dies wiederum geht nicht konform mit der Empfehlung aus dem Baugrundgutachten, wonach der Einsatz von hydraulisch gebundenen Schichten (Bodenverbesserungen bzw. Bodenverfestigungen) unter Berücksichtigung der Baugrundverhältnisse nicht empfohlen wird. In der Begründung dazu heißt es: „ Ungünstig wirken sich die unterschiedlichen Tragfähigkeiten des Untergrundes aus, die bei einer Befahrung der hergestellten Bodenverbesserung / Bodenverfestigung mit Baumaschinen zum Bruch der Verfestigung führen kann.“

Um nicht gänzlich auf die Vorteile eines vollgebundenen Oberbaus (insbesondere im schlechten Baugrund entlang der Bahntrasse) zu verzichten, wurden Alternativen geprüft. Daraus entwickelte sich folgender Aufbau:

Fahrbahn – Belastungsklasse 3,2

Asphaltdeckschicht AC 11 DS	4 cm
Asphaltbinderschicht AC 16 BS	6 cm
Asphalttragschicht AC 32 TS	26 cm
<u>Frostunempfindliches Material</u>	<u>30 cm</u>

Gesamtdicke des Straßenoberbaus 66 cm

Damit ist die Forderung der Mindestdicke eines frostsicheren Oberbaus von 65 cm erfüllt und der Eingriff um mindestens 10 cm geringer als bei der o.g. Standardbauweise.

Beide Ausbauvarianten laufen konform mit den Aussagen des Geotechnischen Berichtes. Die Frostsicherheit ist bei beiden Aufbauten gegeben.

Der Vorteil der vollgebundenen Bauweise ist eine geringere Gesamtstärke verbunden mit einem geringeren Aushub. Durch den Gesamtaufbau von 66 cm muss weniger tief in den Untergrund eingegriffen werden. Es verbleibt eine größere Schichtdicke des konsolidierten

Bodens im Untergrund / Planum, was sich positiv auf die Tragfähigkeit / Stabilität des künftigen Straßenoberbaus auswirkt.

Daher wurde der vollgebundene Oberbau für den gesamten mittleren Abschnitt (Schulzenweg bis ca. Bau-km 1+100) gewählt. Damit wird auch ein ständiger Wechsel im Aufbau vermieden, der technologisch schwierig umzusetzen ist und mehr Inhomogenität im Aufbau erzeugen würde. Das ist nicht empfehlenswert.

Der Radweg wird wie folgt aufgebaut:

Radweg

Asphaltdeckschicht AC 5 DL	3 cm
Asphalttragschicht AC 22 TL	8 cm
Schottertragschicht 0/45 mm	<u>19 cm</u>
Gesamtdicke des Radwegoberbaus	30 cm

Für den Gehweg gilt folgende Regelbauweise:

Gehweg

Betonsteinpflaster	8 cm
Pflasterbett	4 cm
Schottertragschicht 0/45 mm	<u>18 cm</u>
Gesamtdicke des Gehwegoberbaus	30 cm

Auch für Geh- und Radweg sind abschnittsweise tragfähigkeitsverbessernde Maßnahmen in Abstimmung mit dem Baugrundgutachter notwendig.

Die Fahrbahn wird beidseitig mit Hochborden eingefasst. Die Einfassung der Seitenanlagen erfolgt mit Kantensteinen. Im Bereich von Zufahrten kommen Tiefborde zum Einsatz. Alle Bordeinfassungen sind aus Beton.

Im Bereich von Zufahrten werden die Hochborde abgesenkt. Wege werden in den Zufahrtbereichen mit verstärktem Aufbau ausgeführt.

Weitere und detailliertere Aussagen enthalten die Querschnitte in der Unterlage UL 14.

4.4.3 Böschungsgestaltung

Die Regelböschungsneigung wurde mit 1:2 gewählt, um mögliche Erosionsgefahren zu mindern.

Abschnittsweise erfordern örtliche Zwänge (Grundstücksgrenze, Eingriffsminimierung) eine steilere Böschung bis etwa 1:1. Hier sind böschungssichernde Maßnahmen (z.B. Erosionsschutzmatten) vorgesehen.

Der regelkonforme Neubau des Radweges erfordert abschnittsweise Eingriffe in die Böschung der Bahnanlage. Um den Eingriff möglichst gering zu halten, werden senkrechte Stützkonstruktionen gewählt, die die entstehenden Höhenunterschiede abfangen. Der Einbau erfolgt so, dass auskragende Konstruktionselemente (z.B. Stützwinkelfuß) zur Straßenseite gerichtet sind. Eine Regellösung ist in Querschnitt 2 der Unterlage UL 14 dargestellt.

Die notwendigen Arbeiten zur Errichtung der Stützkonstruktionen liegen außerhalb des Lastausbreitungswinkels der Gleisanlage und damit außerhalb der Grenze des

Druckbereichs. Dazu gab es zusätzliche Standsicherheitsuntersuchungen, in deren Ergebnis festgestellt wurde, dass die Standsicherheit des Bahndammes nicht beeinträchtigt wird und keine zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen erforderlich sind.

Ergänzend werden zur Minimierung des Eingriffs in den Bahndamm notwendige Baumfällungen ohne Wurzelrodung durchgeführt.

4.4.4 Hindernisse im Seitenraum

Die Beleuchtung wird komplett erneuert. Die neuen Standorte befinden sich im Bankettbereich seitlich des Gehwegs.

Alle Straßenbäume müssen wegen ihrer sehr fahrbahnnahen Standorte gefällt werden.

Mit dem Umsetzen störender Freileitungsmaste, Schaltkästen und Fahrgastunterstände werden die im geplanten Seitenraum befindlichen Hindernisse beseitigt.

4.5 Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten

Innerhalb der Gesamtbaustrecke befindet sich eine Kreuzung. Dieser Knotenpunkt „Schulzenweg“ ist Bestandteil des 1. Bauabschnittes.

Die Wegeanschlüsse und Grundstückszufahrten haben an der Fahrbahnkante eine Breite von mindestens 5 m (privat) bzw. 7 m (gewerblich genutzt / Zufahrten Kleingartenanlage). Sie werden zur Grundstücksgrenze auf 3 m bzw. 5 m, mindestens jedoch auf die Bestandsbreite verzogen. Bei abgewinkelten Zufahrten wird zur Gewährleistung einer uneingeschränkten Befahrbarkeit die Zufahrtsfläche entsprechend vergrößert.

Der Gehweg wird im Bereich der Zufahrten ohne Belagwechsel durchgeführt. Lediglich die Aufbaustärke wird erhöht und die Verlegeart des Pflasters geändert (Ellbogenverband). Bei fehlender Seitenanlage (Zufahrten zur Kleingartenanlage) wird der Fahrbahnanschluss in mindestens 1,5 m Tiefe asphaltiert, bevor die Anbindung mit Material entsprechend dem Bestand erfolgt.

4.6 Besondere Anlagen

Parallel zur Straßentrasse verläuft auf der Ostseite über etwa 800 m Länge eine Hochgeschwindigkeitsstrecke der Deutschen Bahn mit 2 Gleisen. Die Gleisanlage liegt zunächst in Stationierungsrichtung (Baukilometrierung) auf einem mindestens 3 m hohen Damm. Die straßenseitige Gleisachse hat einen Abstand zur Straßenachse von über 16 m. Etwa ab dem Kreuzungsbauwerk mit dem Verbindungsgraben reduziert sich der Abstand allmählich, bis er vor der Verschwenkung der Straße nach Westen („Marienhöhe“) nur noch etwa 8,80 m beträgt und beide Verkehrsanlagen ca. höhengleich sind.

Im Rahmen der Entwurfsplanung wurde 2017 eine erdstatische Berechnung zum Bahndamm geführt. Daraufhin erfolgten Abstimmungen mit der DB AG zur weiteren Verfahrensweise. Zusätzliche Baugrund- und Standsicherheitsuntersuchungen wurden vereinbart und im Juli/August 2018 durchgeführt. Im Ergebnis der erfolgten Untersuchungen wurde festgestellt, dass die Standsicherheit des Bahndammes im Zuge der Baumaßnahmen zum Ausbau der Rogahner Straße nicht beeinträchtigt wird und keine zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen erfordert.

Die Berechnungen wurden seitens der DB AG als nachvollziehbar und hinreichend befunden.

Der Straßenquerschnitt erfordert in mehreren Bereichen einen Eingriff in den Bahndamm, um die Seitenanlage regelkonform herstellen zu können. Dazu sind Stützkonstruktionen mit einer sichtbaren Höhe unter 1,50 m vorgesehen, die den Höhenunterschied am Radwegbankett aufnehmen. Die größte Veränderung ist zwischen Bau-km 0+460 und 0+508 notwendig, wo eine Querungshilfe für die Fußgänger eingerichtet werden soll.

Weitere Aussagen zu den Stützkonstruktionen wurden bereits unter Punkt 4.4.3 gemacht.

4.7 Ingenieurbauwerke

Bei Bau-km 0+750 kreuzt die Straße den Verbindungsgraben zwischen Ostorfer Außen- und Innensee. Neben der Straßenbrücke befindet sich hier auch ein Kreuzungsbauwerk der Deutschen Bahn mit dem Graben, das 2001 neu errichtet wurde.

Ein Umbau und eine Ertüchtigung der im Bestand vorhandenen Straßenbrücke BW 15 sind aufgrund der neuen Anforderungen an die künftige Verkehrsanlage unwirtschaftlich und aus statisch-konstruktiven Gründen nicht zu empfehlen. Die Straßenbrücke muss durch einen Neubau an gleicher Stelle ersetzt werden.

Unmittelbar neben der Straßenbrücke besteht eine Geh- und Radwegbrücke BW 16, die die Querung des Grabens ermöglicht und gleichzeitig eine Unterführung der benachbarten Bahnbrücke darstellt. Die Verbreiterung der benachbarten Straßenbrücke macht einen Teilabbruch der Geh- und Radwegbrücke erforderlich. Mit Blick auf die bestehenden Defizite der Geh- und Radwegbrücke (geringe lichte Höhe < 2,50 m, schlechter Bauwerkszustand gemäß den regelmäßigen Bauwerksprüfungen) wird diese vollständig abgebrochen und durch einen Neubau als Fuß- und Radwegbrücke ersetzt.

Des Weiteren bestehen Anforderungen aus Vorschriften zum Schutz von Tierarten die eine durchgängige Otterberme unterhalb der Brückenbauwerke notwendig machen. Diese Otterberme lässt sich realisieren, da durch den Abbruch der Geh- und Radwegbrücke die zugehörigen Stützen im Bereich der Bahnbrücke entfallen. Die so gewonnene Querschnittsbreite zwischen den Widerlagern der Bahnbrücke ermöglicht die Bermenanordnung, ohne die notwendige, hydraulische Leistungsfähigkeit des Grabens einzuschränken.

Der neue Querschnitt der Rogahner Straße und die gegebenen örtlichen Verhältnisse erfordern zur Böschungsabfangung den Neubau von mehreren Stützbauwerken. Zwei dieser Stützbauwerke haben eine sichtbare Höhe von mindestens 1,50 m und gelten somit als Ingenieurbauwerke im Sinne der DIN 1076. Auf sie wird unter Punkt 4.7.4 detaillierter eingegangen.

4.7.1 Bestandsbrückenbauwerke

Straßenbrücke BW 15

Die Angaben zum Bestand wurden aus dem vorhandenen Bestandsübersichtsplan, dem Bauwerksbuch, Prüfberichten der Einzel- und Hauptprüfungen und der Nachrechnung entnommen.

Die Angaben zur Bauwerksgründung und zu den Betonfestigkeitsklassen müssen als Annahmen gewertet werden, da aus den vorliegenden Bestandsunterlagen und -zeichnungen keine gesicherten Angaben hervorgehen. Materialuntersuchungen liegen nicht vor.

Bauart:	1-feldrige Gewölbebrücke
Brückenklasse:	Tragfähigkeit für SLW 30/30 bei Achslasten von ≤ 10 t
MLC:	ohne
Einzelstützweiten:	3,70 m
Kreuzungswinkel:	100 gon
Fahrbahnbreite:	6,41 m
Breite:	8,313 m
Brückenfläche:	29 m ²
Gründung:	Annahme - Flachgründung, Betonfundament im Holzspundwandkasten
Unterbauten:	Unbewehrter Beton; Betonfestigkeit unbekannt
Überbau:	unbewehrter Stahlbetonbogen, Betonfestigkeit unbekannt
Lager:	keine
FB- Übergänge:	keine
Abdichtung:	nicht bekannt
Belag:	Kleinpflaster (Kantenlänge < 11 cm) aus Naturstein
Geländer:	geschweißtes Holmgeländer ohne Drahtseil, feuerverzinkt
Entwässerung:	keine
Baujahr:	1936
Zustandsnote:	3,0 (2015H)

Geh- und Radwegbrücke BW 16

Die Angaben zum Bestand wurden aus dem Prüfbericht 2015H entnommen. Ein Bestandsplan und ein Bauwerksbuch liegen nicht vor.

Die Angaben zur Bauwerksgründung müssen als Annahmen getroffen werden, da aus den vorliegenden Bestandsunterlagen keine gesicherten Angaben hervorgehen.

Bauart:	Trägerrostbrücke mit Bohlenbelag
Brückenklasse:	ohne Angabe
Einzelstützweiten:	quer ca. 4,0 m
Kreuzungswinkel:	100 gon
Kleinste lichte Höhe:	2,26 m (bezogen auf UK-Bahnüberbau Bestand)
Nutzbreite:	ca. 4,0 m
Länge:	ca. 23,0 m
Brückenfläche:	ca. 132 m ²

Gründung/Unterbauten:	Annahme - Tiefgründung teils auf Betonfertigteiltrammpfähle, teils auf Stahlrohrpfählen mit ausbetonierten Kopf, im Bereich der Bahnbrücke Stützen in Vorderkante Widerlager, Betonfestigkeiten unbekannt
Überbau:	Stahlträger (Doppel-T), Stahlgüte unbekannt
Lager:	keine, Mörtelfuge unter Stahlträger
FB- Übergänge:	keine
Abdichtung:	keine
Belag:	Holzbohlenbelag
Geländer:	geschweißtes Holmgeländer ohne Drahtseil
Baujahr:	1936
Zustandsnote:	3,0 (2015H)

Bahnbrücke (DB) , Bauwerks-Nr.: 6441*63,809*1637

Die DB-Strecke 6441 wird durch ein Brückenbauwerk über den Verbindungsgraben ZV02 überführt.

Die vorhandene Bahnbrücke wurde als 1-Feldbauwerk in Stahlbetonbauweise mit Walzträgern in Beton im Jahr 1999 errichtet. Das vorhandene Brückenbauwerk wurde hinter den alten Widerlagern mittels Bohrpfahlgründung geründet. Die alten Widerlager wurden erhalten und mit Verblendern vorgemauert.

Folgende Parameter der Bahnbrücke:

Bauart:	1-feldrige Plattenbrücke, Walzträger in Beton
Einzelstützweiten:	10,00 m
Kreuzungswinkel:	100 gon
Breite:	10,88 m
Kleinste lichte Höhe:	2,26 m (bezogen auf OK Bestand Geh- und Radwegbrücke)
Gründung:	Tiefgründung aus Ortbetonbohrpfählen $\varnothing 1,0$ m
Unterbauten:	Stahlbetonwiderlager in alte Widerlager integriert, Gewässer durch Vorderkante der Altgründung begrenzt
Überbau:	Plattenbrücke aus Walzträgern in Beton
Lager:	Elastomerlager
Abdichtung:	Dichtungsschicht mit Schutzschicht aus Beton
Belag:	Schotterbett mit Gleisen
Baujahr:	1999
Zustandsnote:	02 gemäß Begutachtung 2011

4.7.2 Randbedingungen und Grundlagen für die Brückenbauwerke

unterführtes Gewässer

Grundsätzlich müssen im Zusammenhang mit dem vorhandenen Gewässer Graben ZV02 beim Ersatzneubau der Straßenbrücke und der Fuß- und Radwegbrücke die Anforderungen aus den Vorschriften „EU-Wasserrahmenrichtlinie“ und „Merkblatt zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen (MAQ)“ erfüllt werden. Die hydraulische Leistungsfähigkeit des Gewässers darf sich gegenüber dem Bestand nicht verringern.

Gewässer im Bauzustand

Gewässerdurchfluss und Abfluss müssen für die Dauer der Baumaßnahme gewährleistet werden. Dies wird durch eine bauzeitliche Verrohrung gewährleistet.

Straßenbrücke

Aus den Anforderungen an die Verkehrsanlage heraus ergibt sich eine Vergrößerung der erforderlichen Brückenbreite von 1,90 m gegenüber dem Bestandsbauwerk (Ersatzneubau 10,2 m – Bestandsbauwerk 8,3 m). Das Bestandsbauwerk muss aufgrund der neuen Anforderungen an die Verkehrsanlage abgebrochen werden und wird durch einen Ersatzneubau ersetzt. Die Höhenlage des Ersatzneubaues entspricht in etwa dem Bestandsbauwerk, da die neue Straßengradiente im Bereich der Straßenbrücke dem Höhengniveau der Bestandsgradiente entspricht.

Der unterführte Bauwerksquerschnitt setzt sich aus dem Fließgerinne des Gewässers und der Otterberme zusammen. Bei der Anordnung der gemäß MAQ erforderlichen Otterberme unterhalb der Brücke, muss auch die hydraulische Leistungsfähigkeit (Durchfluss) des Gewässers erfüllt bleiben. Des Weiteren muss bei der Unterführung des Gewässers im Bereich des Ersatzneubaus die nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie geforderte ökologische Durchgängigkeit erfüllt werden.

Der Ersatzneubau wird für die Einwirkungen des Lastmodell LM1 nach DIN EN 1991-2 und dem zugehörigen nationalen Anhang (2012-08) bemessen.

Die im Bestand vorhandene Straßenentwässerungsleitung DN 800 wird aus dem Bauwerksbereich verlegt und künftig nördlich der Straßenbrücke an den Graben ZV02 angeschlossen.

Der im Bauwerksbereich anstehende Grundwasserspiegel korrespondiert mit den Gewässerspiegel des Ostorfer Sees. Grundwasserabsenkung an den angrenzenden Bebauungen und der Bahnstrecke sind nicht zulässig, da Setzungen hervorgerufen werden können, die ggf. Schäden nach sich ziehen.

Innerhalb geschlossener wasserdichter Baugrubenverbaue ist eine Wasserabsenkung möglich. Hierbei müssen die Verbaue soweit eingebracht werden, dass Umläufigkeiten (Nachlaufen des umliegenden Grundwassers in die Baugrube) durch die locker bis mitteldicht gelagerten Sande vermieden werden.

Baugrubenverbaue (Spundwände) müssen gepresst werden. Rammen oder schnell schlagende Einbringverfahren sind aufgrund der angrenzenden Bebauung nicht anzuwenden.

Es wird ein vollständiges Ausräumen der abzubrechenden Gewölbebrücke, einschließlich Gründung erforderlich, um Hindernisse bei der Spundwandeinbringung möglichst zu vermeiden. Dieser Abbruch wird in einer geböschten Baugrube unter fließendem Wasser erfolgen.

Fuß- und Radwegbrücke

Die Verkehrsbeziehungen des Bestandsbauwerkes sollen für Fußgänger- und Radfahrverkehr erhalten bleiben.

- a. Querung des Grabens nördlich der Bahnbrücke

- b. Querung des Grabens südlich der Bahnbrücke
- c. Verbindung beider Querungen durch die Unterführung der Bahnbrücke

Das Brückenbauwerk der DB darf nicht durch den Neubau der Fußwegbrücke beeinträchtigt werden. Die Fuß- und Radwegbrücke erhält somit eine eigenständige Gründung (freistehend, keine konstruktiven Verbindungen zum Brückenbauwerk der DB).

Baukonstruktion und -technologie wurden so gewählt, dass ein Eingriff in den Bahndamm nicht notwendig ist und eine Beeinflussung durch Schwingungseinträge in den Baugrund bei den Brückenbauarbeiten ausgeschlossen wird.

Die kleinste lichte Höhe von OK-Brückenbelag bis UK-Überbau DB soll $\geq 2,50$ m (Bestand 2,26 m) betragen.

Die lichte Breite auf dem Überbau wird mit $\geq 3,40$ m geplant (Bestand ca. 4,00 m).

Unterhalb der Fuß- und Radwegbrücke wird eine Otterberme in Anlehnung an das MAQ („Merkblatt zur Anlage von Querungshilfen für Tiere“) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV) angeordnet.

Zur erforderlichen hydraulischen Durchflussmenge des Verbindungsgrabens und zur Querschnittsgestaltung gab es Abstimmungen mit dem Wasser- und Bodenverband und der Unteren Wasserbehörde. Die geforderte hydraulische Durchflussleistung für das Gewässer wird sowohl mit der bauzeitlichen Verrohrung als auch mit dem endgültigen Bauwerksquerschnitt erfüllt.

Der Ersatzneubau wird für die Einwirkungen auf Fußgängerbrücken nach DIN EN 1991-2 und dem zugehörigen nationalen Anhang (2012-08) bemessen. Ein Dienstfahrzeug gemäß DIN EN 1991-2 wird bei der Bemessung des Brückenbauwerkes berücksichtigt. Die technischen und statischen Angaben zum Dienstfahrzeug richten sich nach dem tatsächlichen Dienstfahrzeug des AG. Als Belastungsfahrzeug wurde der Multicar (Dreiseitenkipper) vorgegeben.

4.7.3 Ersatzneubau Brückenbauwerke

Straßenbrücke

Die lichte Weite der Straßenbrücke wird entsprechend der maximal möglichen durchgängigen Querschnittsbreite des unterführten Gewässers hergestellt. Eine erforderliche Otterberme gemäß MAQ wird angeordnet.

Als Tragsystem für die Straßenbrücke wird ein geschlossenes Stahlbetonrahmensystem gewählt. Die zur Verfügung stehende Höhe zwischen Gradientenoberkante und erforderlicher OK-Otterberme ermöglicht eine überschüttete Bauwerkskonstruktion.

Das Rahmenbauwerk wird auf einer etwa 50 cm starken Magerbetonschicht gegründet, welche innerhalb eines Spundwandkastens hergestellt wird. Die Flügel werden als 0,90 m dicke Flügel ausgeführt. Die Böschungen parallel zu den Flügeln werden 1 zu 1,5 geneigt ausgebildet und schließen an die Bestandsböschungen an.

Der Überbau wird als schlaff bewehrter, geschlossener Rahmenriegel geplant und schließt monolithisch an die Rahmenstiele an. Die Rahmenstiele sind monolithisch mit der Sohlplatte verbunden. Die Gesamtbreite des Überbaus beträgt zwischen den Geländern 9,70 m. Die Stützweite beträgt 4,30 m.

Die lichte Weite des Rahmenbauwerks zur Durchführung des Gewässers und der Otterberme beträgt = 3,80 m. Bei einer Otterbermenbreite von 0,70 m verbleibt für das Gewässer eine Breite von = 3,10 m.

Das Bauwerk verläuft in einem Kreuzungswinkel von 100 gon zur Gewässerachse.

Fuß- und Radwegbrücke

Die vorhandene Geh- und Radwegbrücke wird vollständig abgebrochen. Die zugehörigen Stützen in Vorderkante der Bestandswiderlager des Brückenbauwerkes der DB werden ebenfalls abgebrochen. Die lichte Weite zwischen den Bestandswiderlagern der DB ermöglicht die Anordnung der Otterberme wobei die hydraulische Leistungsfähigkeit des Grabens erfüllt bleibt.

Der Überbau unter der Bahnbrücke wird durch vier wesentliche geometrische Randbedingungen bestimmt.

1. Die lichte Höhe unter dem zu planenden Überbau soll mindestens 0,80 m oberhalb der Otterberme betragen (Höhe Otterberme mindestens 10 cm oberhalb des zu erwartenden HQ 10).
2. Die kleinste lichte Höhe über dem Überbau muss 2,50 m betragen.
3. Keine Unterstützung im Bereich des Bahnbauwerkes zulässig. Dies erfordert Auflager vor und hinter dem Brückenbauwerk der DB.
4. Der lichte Abstand zwischen den Bestandswiderlagern der Bahnbrücke von 4,0 m begrenzt die mögliche gesamte Überbaubreite.

Aus diesen Randbedingungen ergibt sich die zur Verfügung stehende Konstruktionshöhe zu 0,50 m. Die Schaffung von Auflagerungen außerhalb des Bahnbauwerkes wird durch Stahlbetonriegel vor und hinter der Bahnbrücke erzielt. Die Auflager liegen 13,0 m entfernt und bilden damit die Stützweite für den Überbau unterhalb des Bahnüberbaues. Somit setzt sich die neue Fuß- und Radwegbrücke aus 3 Teilbauwerken zusammen. Teilbauwerk 1 und 3 werden durch die zwei den Graben ZV02 überbrückenden schlauff bewehrten Stahlbetonriegel (-brücken) gebildet und dienen als Brückenaufleger für das Teilbauwerk 2.

Die begrenzte Zuwegung auf der Südseite des Bahndammes und die Nähe zum Bahnbauwerk erfordert die Verwendung von Kleinbohrpfählen (Mikropfähle) zur Herstellung der Gründung von TBW 3, um mit der erforderlichen Bautechnologie die Einbauorte zu erreichen. Für die Gründung von TBW 1 werden ebenfalls Mikropfähle verwendet. Die Auflagerung folgt durch einen monolithischen Anschluss an die Unterbauten. Die so konzipierten Stahlbetonrahmen erhalten eine Abdichtung gemäß RiZ Ing Dicht 3 einschließlich einer Schutz-Deckschicht aus Gussasphalt. Die seitliche Absturzsicherung wird durch 1,30 m hohe Holmgeländer gebildet. Als Auflager für das Teilbauwerk 2 werden seitliche Konsolen vorgesehen. Durch die massive Bauweise als 1-Feld Rahmen bilden die beiden Teilbauwerke 1 und 3 zugleich dauerhafte und unterhaltungsarme Überbauten.

Das Teilbauwerk 2 besteht aus einer dauerhaften, feuerverzinkten Stahlbrücke die zwischen den Teilbauwerken 1 und 3 mit einer Stützweite von 13,0 m spannt.

Die Brücke wird aufgrund der beengten Zuwegung (Einheben schwerer großer Lasten durch das Bahnbauwerk behindert) als demontierbares Bauwerk konzipiert, um die einfache

Montage und ggf. für Instandsetzungen auch die Demontage zu ermöglichen. Das Haupttragwerk wird aus seitlichen Hauptträgern in Geländerebene gebildet. Zwischen den Hauptträgern werden Querträger verschraubt, die den Brückenbelag aufnehmen. Als Brückenbelag werden in Brückenmitte (Hauptgehbereich) abnehmbare Deckbleche mit rutschfestem RHD Belag beschichtet. Aufgrund der sehr langen überdeckten Otterberme und den Kompromissen bei der Breite der Otterberme und der lichten Höhe über der Otterberme sollen Belichtungsöffnungen angeordnet werden. Aus diesem Grund werden in den Randbereichen zur Belichtung der Otterberme engmaschige rutschfeste Gitterroste angeordnet.

4.7.4 Neubau von Stützbauwerken

Stützbauwerk Bau-km 0+765 bis 0+827

Auf der westlichen Straßenseite befindet sich nördlich des Verbindungsgrabens eine Stützwand zur Sicherung des Höhenunterschiedes zwischen einem Privatgrundstück (Flurstück 108, Gemarkung Görries, Flur 1) und der öffentlichen Verkehrsfläche. Diese etwa 52 m lange Wand muss zur Herstellung der neuen Verkehrsanlage rückgebaut werden. Der notwendige Ersatzneubau erfolgt im Zuge der Baumaßnahme auf öffentlichem Grund.

Die neue Stützwand zwischen Bau-km 0+765 und 0+827 hat eine sichtbare Höhe von bis zu 1,75 m. Die Sichtfläche liegt zur Grundstücksseite. Konstruktionsdetails werden mit dem Anlieger / Eigentümer im Rahmen der Ausführungsplanung festgelegt.

Stützbauwerk Bau-km 1+015 bis 1+117

Zwischen Bau-km 1+015 und 1+117 („Marienhöhe“) ist zur Abfangung einer Böschung der Neubau eines Stützbauwerkes mit einer sichtbaren Höhe von bis zu 3 m notwendig.

Basis der Planung bildeten folgende Randbedingungen und Grundlagen:

- Straßenquerschnitt und Gradienten im Stützwandbereich gem. Verkehrsanlagenplanung
- horizontaler Abstand von Vorderkante Stützwand bis Vorderkante Bord 2,50 m
- die bei Bau km 1+010 vorhandene Treppenanlage soll nach Stützwandherstellung wieder hergestellt werden
- die Lage der vorhandenen Böschungskrone soll etwa beibehalten bleiben
- die Inanspruchnahme des hinter der Stützwand angrenzenden Grundstücks ist auf ein Minimum zu beschränken
- die vorhandenen Bäume in der Stützwandachse müssen gefällt werden, verbleibendes Wurzelwerk beachten
- Leitungen, die die Stützwandtrasse queren, sind durch das Stützwandbauwerk zu führen oder zu verlegen
- kein besonderer gestalterischer Anspruch, funktionales Bauwerk
- Das Grundwasser ist als nicht betonangreifend einzustufen und weist nur eine sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit gegenüber Stahl auf.
- bauzeitliche Lärmbelastung ist aufgrund der nahen Wohnbebauung zu minimieren

- Die vorhandene Bebauung ist beim Bauverfahren zu berücksichtigen. Schwingungseinträge in den Baugrund sind zu vermeiden.

Die Stützwand wird am Anfang und am Ende auf Grund der niedrigen Geländehöhen als Winkelstützwand (keine Ingenieurbauwerke nach DIN 1076 da sichtbare Höhe < 1,5 m) geplant. Im Mittelbereich wird eine Spundwandkonstruktion als Ingenieurbauwerk erforderlich. Die horizontale Länge der erforderlichen Spundwandkonstruktion ergibt sich von Bau-km 1+021,2 bis 1+091,2 zu ca. 70 m. Die Höhe über Gelände der Stützwand (ohne Geländer) variiert zwischen 1,17 m am Stützwandende und 2,97 m am höchsten Punkt ca. in Stützwandmitte. In Hinterkante des Stützwandkopfes wird eine Entwässerungsrinne 50 cm breit vorgesehen. Stauwasserbildung hinter der Stützwand wird durch geeignete Maßnahmen (z.B. Drainage und Öffnungen für Sickerwasser in der Stützwand) verhindert. Das oberhalb der Stützwand anfallende Oberflächenwasser von den privaten Parkplatzflächen wird nicht auf die Böschung geleitet. Es verbleibt auf dem Privatgrundstück und wird ggf. gesondert abgeführt.

Aufgrund des Gehweges neben der Stützwand wird empfohlen, alle sichtbaren Flächen der Betonbauteile bzw. der Stahlspundwand mit einem Anti-Graffiti-System (AGS) zu beschichten.

Die Spundwand kann auf Grundlage einer statischen Vordimensionierung als freistehende, im Boden eingespannte, unverankerte Stützkonstruktion hergestellt werden. Der durchgehende Betonholm (Kopfbalken + Gesims), $h = 0,95$ m, dient als lastverteilende Gurtung und gleichzeitig als Fundament für die Absturzsicherung (Holmgeländer $h = 1,0$ m, gem. RiZ-ING Gel 3). Die Spundwandschlösser werden luftseitig (gehwegseitig) von Oberkante Spundwand (auch im Bereich Betonholm) bis 0,60 m unter geplante OK Gelände dicht verschweißt. Die Spundwand wird mittels Korrosionsschutzbeschichtung gem. ZTV-ING geschützt.

Das Einbringen der Spundwände erfolgt mittels Einpressen. Ein schlagendes Einbringverfahren mittels Ramme führt zu starker bauzeitlicher Lärmentwicklung, die in Anbetracht der umliegenden Flächennutzung nur sehr bedingt und in engen tageszeitlichen Einschränkungen zumutbar wäre. Des Weiteren ist der Schwingungseintrag in den Baugrund aufgrund der nahen Bebauung und der teils locker gelagerten Sande zu reduzieren. Für den Einsatz der Presseneinheit wird eine Arbeitsebene erforderlich.

Die geringen Eingriffe in die Böschung und in das benachbarte Grundstück, die verträgliche Bautechnologie, die relativ kurze Bauzeit sowie die vergleichsweise geringen Baukosten empfehlen die Stahlspundwand als wirtschaftlichste, dauerhafte und robuste Baukonstruktion.

4.8 Lärmschutzanlagen

Anlagen zum Lärmschutz sind nach Auswertung der Schalltechnischen Untersuchungen (vgl. Pkt. 6.1) nicht erforderlich. Daher kann die Unterlage 7 im Feststellungsentwurf entfallen.

Der im Bestand vorhandene Straßenbelag (Kleinpflaster) wird durch eine schalltechnisch günstigere Asphaltbauweise ersetzt.

4.9 Öffentliche Verkehrsanlagen

Auf der Rogahner Straße fährt die Linie 5 des Nahverkehrs Schwerin (NVS). Diese Linie verbindet den Stadtteil Görries mit der Innenstadt.

Entlang der Baustrecke des 2. Bauabschnittes befinden sich 5 Haltestellen – 2 Richtung Zentrum und 3 Richtung Görries. Alle werden einheitlich als Fahrbahnrandhaltestellen hergestellt und teilweise lagemäßig gegenüber dem Bestand verändert. Es erfolgt eine behindertengerechte, barrierefreie Ausstattung mit taktilen Elementen und einem Kasseler Sonderbord mit einer Ansicht von 18 cm auf mindestens 18 m Länge.

Aufgrund der vorliegenden örtlichen Platzverhältnisse steht in mehreren Fällen nur die Mindestfläche zum Ein- und Aussteigen ohne Fahrgastunterstand (1,50 m) zur Verfügung.

Gemäß Forderung des Nahverkehrs Schwerin (NVS) sind Fahrgastunterstände entsprechend Bestand vorzusehen. Zur Herstellung der neuen Verkehrsanlage müssen vorhandene Unterstände abgebaut und zwischengelagert werden. Im Rahmen der Baumaßnahme werden alle neuen Standorte in Abstimmung mit dem NVS festgelegt.

4.10 Leitungen

Mit Beauftragung der Entwurfsplanung wurden Leitungsauskünfte eingeholt.

Im Planungsbereich sind umfangreich Leitungen und Kabel verschiedener Leitungsträger vorhanden. Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Leitungsbestände der Versorgungsmedien und die von den Trägern vorliegenden Aussagen hinsichtlich vorgesehener Maßnahmen. Dabei kann für Vollständigkeit und korrekte Bau-km-Angabe keine Gewähr übernommen werden. Teilweise erfolgte die Übernahme aus Zeichnungen und nicht digital. Zudem weisen Versorgungsunternehmen selbst darauf hin, dass die gemachten Aussagen keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Genauigkeit haben.

Lfd. Nr.	Bau-km von - bis	Leitungsart	Versorgungsunternehmen	Maßnahmen
1	0+000 bis 0+760; 1+530 bis 1+560	Gasleitungen HD-, MD- und Hausanschlussleitungen (HA-Ltg.)	Stadtwerke Schwerin / NGS	abschnittsweise Neuverlegungen durch VU geplant
2	0+000 bis 1+130; 1+530 bis 1+560	Stromanlagen 0,4kV, 20kV, HA- Kabel	Stadtwerke Schwerin / NGS	abschnittsweise Neuverlegungen durch VU geplant
3	0+000 bis 1+130; 1+530 bis 1+560	Infoanlagen	SWS / WEMACOM	
4	0+000 bis 1+130; 1+530 bis 1+560	Wasserleitungen	SWS / WAG	Neuverlegung durch VU geplant
5	0+000 bis 1+130;	Abwasseranlagen	SAE	Neubau von RW-und SW-Kanälen sowie

	1+530 bis 1+560			teilweise Erneuerung der ADL durch SAE
6	0+000 bis 1+250; 1+530 bis 1+560	TK-Linien	Deutsche Telekom	Keine eigenen Maßnahmen geplant; Umsetzen von Freileitungsmasten erforderlich
7	0+070 bis 1+130; 1+530 bis 1+560	TK-Anlagen	Vodafone Kabel Deutschland GmbH	Mitverlegung von 2 Rohren DN 40 bis zur KGA durch VU geplant

Der Umfang für Anpassungen, Um- und Neuverlegungen von Leitungen der öffentlichen Ver- und Entsorgung wurde in gesonderten Planungen erarbeitet und liegt bei den Stadtwerken Schwerin (SWS) und der Schweriner Abwasserentsorgung (SAE) als Entwurfsplanung vor.

4.11 Baugrund/Erdarbeiten

Auf gesamter Strecke der geplanten Baumaßnahme wurden Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen durchgeführt, die in folgenden Unterlagen dokumentiert sind:

- **Baugrundgutachten** „Schwerin Rogahner Straße, Abschnitt Auffahrt Umgehungsstraße bis Alter Friedhof, Straßenneuausbau“; IGU Ingenieurgesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH, Wittenförden, 17.10.2011
- **Geotechnischer Bericht** „Schwerin, Sanierung Rogahner Straße, Abschnitt OU Schwerin bis Obotritenring, Straßen- und Kanalbau, Ersatz Straßenbrücke“, IGU Ingenieurgesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH, Wittenförden, 09.06.2016
- **2. Geotechnischer Bericht** „Schwerin, Sanierung Rogahner Straße, Abschnitt OU Schwerin bis Obotritenring, Straßen- und Kanalbau, Ersatz Straßenbrücke“, IGU Ingenieurgesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH, Wittenförden, 19.10.2016
- **Schadstoffuntersuchungen – Untersuchungsbericht** „Grundhafte Sanierung Rogahner Straße OU Schwerin bis Knoten Obotritenring“, Inros Lackner SE, Schwerin, 31.05.2016
- **Protokoll – Kommentierung des Geotechnischen Berichtes zur Entwurfsplanung** - IGU Ingenieurgesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH, Wittenförden, 21.09.2018

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen wurden

- Rammkernsondierungen mit 3 bis 10 m Tiefe unter FOK/ GOK, einschließlich Entnahmen von Proben für geotechnische Untersuchungen bzw. Schadstoffuntersuchungen,
- elektrische Drucksondierungen mit 12 bis 15 m Tiefe unter FOK/ GOK,
- schwere Rammsondierungen DPH,
- der Ausbau einer Bohrsondierung zum temporären Grundwasserpegel,

- Handaufschlüsse für Bankettuntersuchungen und
- Beprobung von Grabensedimenten

ausgeführt.

Die gewonnenen Proben wurden entweder zu geotechnischen Untersuchungen oder zur Untersuchung auf Schadstoffe und sonstige entsorgungsrelevante Parameter herangezogen.

Die wesentlichen Aussagen der vorgenannten Berichte werden nachfolgend zusammengefasst.

Morphologie

Morphologisch ist das Gelände mäßig beansprucht. Die Geländehöhe variiert zwischen rund 40 m HN und 46 m HN. Im Trassenverlauf wechseln mehrere Kuppen- und Senkenbereiche. Die Straßenhöhe unterscheidet sich abschnittsweise von der umliegenden Geländehöhe. Vor der S-Kurve, etwa auf Höhe km 1 + 000 bis km 1 + 100, befindet sich auf der westlichen Straßenseite eine Böschung, die eine Höhendifferenz von rund drei Metern überwindet („Marienhöhe“).

Bei Bau-km 0 + 750 unterquert der Graben, der den westlichen und den östlichen Teil des Ostorfer Sees verbindet, die bestehende Straßentrasse (Gewölbebrücke). In nordöstliche Richtung wurde der Straßendamm im 19. Jahrhundert auf einer Strecke von etwa 180 Metern (bis „Marienhöhe“) in das Areal des Ostorfer Sees aufgeschüttet.

Baugrundverhältnisse

Die Untersuchungstrasse verläuft durch einen Übergangsbereich von flachwelliger Grundmoräne zur Endmoräne und quert über einen künstlich aufgeschütteten Damm durch den Ostorfer See eine eiszeitliche Rinne. Einhergehend mit der Stadtentwicklung wurde die Trasse flächendeckend mit Aufschüttungen unterschiedlicher Dimensionen und Zusammensetzungen sowie mit dem Straßenkörper überprägt.

Aufgrund uneinheitlicher Baugrundverhältnisse werden zwei Baugrundzonen unterschieden, die im Trassenverlauf mehrfach wechseln:

Baugrundzone	Abschnitte ca.	Baugrundsichtung
Zone 1	0 – 017 bis 0 + 280	Straßenoberbau,
	0 + 395 bis 0 + 520	sandige, teils lehmige Auffüllungen,
	1 + 035 bis 1 +320	Wechsellagen aus Sanden und Geschiebemergel/
	1 + 510 bis 1 + 600	Geschiebelehm

Baugrundzone	Abschnitte ca.	Baugrundsichtung
Zone 2	0 + 280 bis 0 + 395	Straßenoberbau,
	0 + 520 bis 1 + 035	sandige, teils lehmige Auffüllungen bzw. Sande
	1 + 320 bis 1 + 510	organogene Böden (Torfe, Mudden), Wechsellagen aus Sanden und Geschiebelehm

Die Zone 2 ist hinsichtlich der geplanten Baumaßnahme als Baugrundschwächezone zu bewerten, so dass mit hohen Aufwendungen für Gründungsmaßnahmen zu rechnen ist.

Aus geotechnischer Sicht werden neun Schichten unterschieden (Angabe der Bodengruppen gemäß DIN 18 196):

- Schicht 1a Pflastersand [SE – SU]
- Schicht 1b Ungebundene Tragschicht [SU – GU]
- Schicht 2 Auffüllung: Sand, eng gestuft [SE – SU]
- Schicht 3a Auffüllung, sandig, schluffig [SU*]
- Schicht 3b Lehm, sandig, tonig [SU* - TL]
- Schicht 4 Sand, eng gestuft SE – SU
- Schicht 5 Sand, schluffig SU*
- Schicht 6 Geschiebelehm/ - mergel SU* - TL
- Schicht 7a Schluff, organisch OU
- Schicht 7b Torf HN - HZ
- Schicht 7c Mudde F
- Schicht 8 Schluff, tonig TM - TL
- Schicht 9 Oberboden SU* - OH

Die Auffüllungen weisen Mächtigkeiten bis ca. 3,70 m auf. Die Straßendecke ist im Wesentlichen mit Kleinpflaster befestigt, das von Pflastersand und einer Schottertragschicht unterlagert ist. Lokal sind regellos Ausbesserungsbereiche mit Asphalt und Beton in unterschiedlichen Dimensionen vorhanden. Zudem befinden sich stellenweise Beton- bzw. Zementbefestigungen unterhalb der derzeitigen Straßendecke.

Die Mächtigkeiten der organogenen Böden variieren zwischen wenigen Dezimetern und größer als 8 Meter. Die größte Schichtmächtigkeit wenig tragfähiger Böden wurde bei DS 4/16 (km 0+922) mit 15,3 m festgestellt. Durch die Erdauflast und die Verkehrsbelastung sind die organischen Schichten weitgehend konsolidiert, ein Restsetzungspotenzial ist aber noch vorhanden.

Er werden anhand der geotechnischen Kennzahlen vorläufig und gewerkunabhängig sechs Homogenbereiche A bis F abgeleitet, wobei der Homogenbereich A (Auffüllungen) in Abhängigkeit von den Schadstoffbelastungen in drei Unterbereiche unterteilt wird.

- Homogenbereich A1 – A3 Auffüllungen (Schichten 1 bis 3)
- Homogenbereich B Sand (Schicht 4)
- Homogenbereich C Sand, Lehm (Schichten 5 und 6)
- Homogenbereich D Organogen (Schicht 7)
- Homogenbereich E Abschlämmmasse (Schicht 8)
- Homogenbereich F Oberboden (Schicht 9)

Grundwasserverhältnisse

Das Grundwasser in den sandigen Horizonten ist ungespannt. In stärker schluffigen Lagen und auf dem Geschiebelehm sind Stau- und Schichtwasserbildungen möglich. Der Grundwasserspiegel wurde zwischen 0,80 m - 2,70 m (39,35m - 39,75m HN; Messungen 2016) unter GOK / FOK erbohrt. Es besteht eine hydraulische Verbindung zwischen dem ersten Grundwasserleiter und dem Ostorfer See.

In Sondierung BS 5/16 (km 0+635; Tiefe 11 m) steht Mudde bis 10 m Tiefe an, darunter folgen wasserführende Sande. Für die Baudurchführung empfiehlt der Baugrundgutachter, vorsorglich von gespanntem Grundwasser unterhalb des Organogens auszugehen, obgleich im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen keine konkrete Druckhöhe erkennbar war.

Das Grundwasser ist als nicht betonangreifend einzustufen und weist nur eine sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit gegenüber Stahl auf.

Altlasten

Im Untersuchungsgebiet bestand für zwei ehemalige Tankstellenstandorte in der Rogahner Str. 20a und 22 Altlastenverdacht. Im Zuge der im Jahr 2016 durchgeführten Untersuchungen haben sich jedoch keine Anhaltspunkte für das Vorliegen von Altlasten infolge des Betriebs bzw. des Defekts der ehemaligen Tankstellen/ Tanks in der Rogahner Straße 20a und 22 ergeben.

Schadstoffbelastungen, entsorgungsrelevante Parameter

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK; hier gemäß der Liste der US-amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA) bilden die vordergründige Schadstoffgruppe, die in den untersuchten Auffüllungen, Böden und der Bausubstanz in leicht bis signifikant erhöhten Konzentrationen nachgewiesen wurden. Weiterhin wurden in Teilbereichen leicht bis mäßig erhöhte Schwermetallkonzentrationen nachgewiesen.

Für die abfallfachliche Bewertung sind zum Teil auch erhöhte Gehalte organischen Kohlenstoffs (TOC), die aus humosen oder organogenen Böden stammen, von Bedeutung. Ferner sind für die entsorgungsfachliche Bewertung weitere Stoffgehalte oder Parameter wie Chlorid, Sulfat, Leitfähigkeit und pH-Wert zu berücksichtigen, die Einfluss auf das Abfallverhalten haben. Hierbei handelt es sich jedoch nicht um Schadstoffe oder gefahrenrelevante Kennwerte.

Im Ergebnis der Untersuchungen ergeben sich folgende Kernaussagen:

Asphalte an Ausbesserungsbereichen

- Stärke variabel: ca. 0,5 bis 21 cm
- teerfreies Bitumengemisch
- Verwertungsklasse A der RuVA StB 01, verwertbar im Straßenbau

Natursteinpflaster (Kleinpflaster), Natursteinborde

- Kleinpflaster: Stärke ca. 8 – 10 cm
- zur Wiederverwendung geeignet

Großpflaster (lokal)

- Stärke ca. 15 cm
- zur Wiederverwendung geeignet

Betonpflastersteine, Betonpflasterplatten, Betonborde, Betonierte Radwegbefestigung

- grundsätzlich zur Wiederverwendung geeignet

Beton in Ausbesserungsbereichen (lokal)

- unbewehrt, Stärke variabel: ca. 6 bis 22 cm

- Chloridkonzentration und Leitfähigkeit teilweise erhöht (>Z2 gemäß TR LAGA Bauschutt)

Asphaltschicht unterhalb Kleinpflaster

- um km 1+320: teerhaltig: PAK (EPA) rd. 143 mg/kg TS, Phenolindex 0,21 mg/l
 - Verwertungsklasse C der RuVA StB 01
 - gefährlicher Abfall
- km 1+060 und 1+160: teertypischer Geruch (2011), jedoch nicht untersucht

Ungebundene Tragschichten (überwiegend Schotter, tlw. Sand-/ Kies-Gemische, tlw. Split)

- ca. 7 bis 52 cm stark, unter Pflastersand, ca. 3 bis 17 cm stark
- (i. d. R. wurden der Pflastersand und die ungebundene Tragschicht als Mischprobe untersucht, da eine Trennung bautechnologisch nicht praktikabel ist)
- keine ungebundene Tragschicht vorhanden: um km 0+618, um km 1+420
- überwiegend Z2 gemäß TR LAGA Boden (PAK (EPA) bis 30 mg/kg TS; lokal MKW bis 2.000 mg/kg TS)
- um km 0+140: Z0 gemäß TR LAGA Boden
- um km 0+180, um km 0+280: Z1 gemäß TR LAGA Boden
- um km 0+670; um km 0+944; um km 1+060: >Z2 gem. TR LAGA Boden/ Deponieklasse I (PAK bis 100 mg/kg TS)

Bankette und Oberboden (Mutterboden) neben Radwegen

- Mächtigkeiten zwischen 0,20 und 0,45 m
- Nordwestseite km 0+800 bis 1+000: PAK > 30 bis < 100 mg/kg TS
- übrige Abschnitte: PAK- und Schwermetallkonzentrationen variieren entsprechend Zuordnungswerten Z0 bis Z2 gemäß TR LAGA Boden
- TOC überwiegend bis 1,5 Masse%, abschnittsweise > 1,5 bis 5 Masse%

Auffüllungen

- Mächtigkeiten bis zu ca. 3,70 m
- um km 0+850 bis um 1+230; bis ca. 2,40 m u. GOK: Zuordnungswert Z0 gemäß TR LAGA Boden
- um km 1+340 bis um km 1+430, Seitenbereich neben Straße 0,0 – 1,1 m u. GOK: >Z2 gemäß TR LAGA Boden (PAK, Benzo[a]-pyren)
- übrige Abschnitte: PAK- und Schwermetallkonzentrationen variieren entsprechend Zuordnungswerten Z1 bis Z2 gemäß TR LAGA Boden
- TOC in der Regel bis 0,5 Masse%, abschnittsweise bis 1,5 Masse%

Geogene Sande und Lehme

- unauffällig, Z0 gemäß TR LAGA Boden

Torfe und Mudden

- Nicht geeignet für die Herstellung einer Rekultivierungsschicht (erhöhte Leitfähigkeit)
- um km 0+580 / 0+670: Vorsorgewerte gemäß Bundesbodenschutzverordnung werden grundsätzlich eingehalten, externe Verwertungsmöglichkeiten sollten geprüft werden
- um km 1+340: Vorsorgewerte gemäß Bundesbodenschutzverordnung werden grundsätzlich eingehalten, für Eluatwerte sind jedoch keine Vorsorgewerte definiert;

externe Verwertungsmöglichkeiten sollten unter Berücksichtigung der Bleibelastung im Eluat geprüft werden (Blei (im Eluat) rd. 40 µg/l)

Grabensedimente

- Mächtigkeit um 10 cm
- Verbindungsgraben bei 0 + 750:
 - Z2 bis >Z2 gemäß TR LAGA Boden (PAK bis 100 mg/kg TS, Kupfer bis 200 mg/kg)
 - ohne Vorbehandlung entsorgungsfähig, da geringer Wassergehalt (Flussskies)
- Graben Höhe Rogahner Straße 7 (bei km 1+430):
 - Z2 gem. TR LAGA Boden
 - Entwässerung vor Entsorgung erforderlich (Schlamm)

Kampfmittelbelastung

Gemäß der Kampfmittelbelastungsauskunft des LPBK M-V vom 21.03.2016 liegen für den 2. Bauabschnitt keine Anhaltspunkte auf latente Kampfmittelgefahren vor. Erkundungs- und Handlungsbedarf besteht für diesen Abschnitt aus Sicht des Munitionsbergungsdienstes nicht.

4.12 Entwässerung

Das anfallende Oberflächenwasser wird über neue Regenwasserkanäle und neue Regenwasserbehandlungsanlagen einschließlich Einleitung in die jeweilige Vorflut abgeleitet.

Da derzeit die Ableitung des Niederschlagswassers von der Rogahner Straße in den Ostorfer See ohne Regenwasserbehandlung erfolgt, wird durch die Neuanlage von dichten und ausreichend dimensionierten Behandlungsanlagen ein positiver Beitrag zur Verbesserung der Gewässergüte am Ostorfer See bzw. den Gewässern II. Ordnung geleistet.

Aufgrund der Straßenführung, dem topographischen Profil und den natürlichen Vorflutmöglichkeiten erfolgte eine Unterteilung in 3 Entwässerungsabschnitte.

Das Entwässerungssystem gliedert sich dabei wie folgt:

- Regenwassernetz 1 von Bau-km 0+215 bis Bau-km 0+755
- Regenwassernetz 2 von Bau-km 0+755 bis Bau-km 1+170
- Regenwassernetz 3 von Bau-km 1+170 bis Bau-km 1+560

Die Planung kann den Lageplänen der Unterlage UL 8 und den Höhenplänen der Unterlage UL 6 entnommen werden.

Die Regenwassernetze bestehen aus einem Leitungsstrang mit Haltungsschächten zur Wartung und Inspektion (Linienentwässerung). An die einzelnen Leitungsstränge werden die Straßenabläufe angeschlossen.

Es kommen normale Straßenabläufe zur Anwendung, die über neue Anschlussleitungen an diese Leitungsstränge bzw. Kanäle angeschlossen werden.

Jedes Regenwassernetz erhält eine eigene Regenwasserbehandlungsanlage und eine Einleitstelle in die Vorflut.

Vorflut für die Regenwassernetze 1 und 2 bildet der Verbindungsgraben zwischen dem oberen und dem unteren Ostorfer See (bei Bau-km 0+750).

Die Vorflut für das Regenwassernetz 3 bildet der Graben KV 07 in den Grimke See (bei Bau-km 1+435).

An der Einleitstelle für das Regenwassernetz 1 endet ein Rohr DN 500, für das Netz 2 ein Rohr DN 300 und für das Regenwassernetz 3 ein Rohr der Nennweite DN 400.

Die Einleitstellen sollen wie folgt ausgebildet werden:

- Sicherung Böschungsfläche mit Granitpflaster (160/160) in Beton,
- Böschungstück (1:1,5) in der jeweiligen Nennweite mit klappbarem Gitter aus Edelstahl versehen, einschl. Gründung auf Unterbeton C12/15,
- Sicherung der Gewässersohle mittels Steinschüttung auf Geotextil

Entsprechend Rücksprache mit der Unteren Wasserbehörde sind für die Vorflut an allen drei Einleitpunkten folgende Wasserstände maßgebend:

- Mittelwasser MW 39,65 m HN
- Hochwasser HW 39,85 m HN
- Höchstes Hochwasser HHW 40,10 m HN (April 1970)

Grundlage der Planung waren neben den behördlichen Forderungen insbesondere die allgemein anerkannten Regeln der Technik. Diese sind dargelegt in:

- RAS-Ew 05 Richtlinien für die Anlage von Straßen,
Teil: Entwässerung inkl. der einbezogenen Regelwerke (insbesondere DWA-Regelwerk), DWA = Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
- DWA-A 110 Richtlinien für die hydraulische Dimensionierung und den Leistungsnachweis von Abwasserkanälen und -leitungen
- DWA-A 118 Richtlinie für die hydraulische Berechnung von Schmutz-, Regen- und Mischwasserkanälen
- DWA-A 157 Bauwerke der Kanalisation
- DWA-M 153 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser
- DWA-A 166 Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung

Entwässerungsabschnitte

Hydraulische Nachweisführung

Die Oberflächenentwässerung der Straßen- bzw. Gehwegkörper erfolgt generell über Straßenabläufe und die Ableitung des Wassers über Sammelkanäle.

Der hydraulischen Bemessung der Sammelkanäle liegen folgende Annahmen und Eingangswerte zugrunde:

Die Ermittlung des Bemessungsregens erfolgt gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 118 bzw. der EN 752. Die danach maßgebenden Regenereignisse sind wie folgt festzulegen:

Gemäß DWA-A 118, Tab. 2 – empfohlene Häufigkeiten des Bemessungsregens

Ort	Häufigkeit des Bemessungsregens
Stadtzentren, Industrie- u. Gewerbegebiete	1 x in 2 Jahren

Gemäß KOSTRA-DWD 2000 – Niederschlagsspenden

Dauerstufe und Wiederkehrzeit	Regenspende [l/s*ha]
15 min Regen in 2 Jahren ($r_{15 / 0,5}$)	141,9

Die hydraulische Nachweisführung erfolgte mittels dem Zeitbeiwertverfahren.

Betriebliche Rauigkeit: $k_b = 0,40 \text{ mm}$

Abflussbeiwerte: Straßenentwässerung über Straßenabläufe $\Psi = 0,9$

Die hydraulische Bemessung für die jeweiligen Entwässerungsabschnitte kann der Unterlage UL 18.2 entnommen werden. Es wurden erforderliche Leitungsquerschnitte von DN 250 – DN 500 ermittelt.

Des Weiteren erfolgten Nachweise bezüglich der Notwendigkeit und Dimensionierung einer erforderlichen Regenwasserbehandlung gemäß DWA-A 153.

Gemäß Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde wurden 18 Gewässerpunkte für das Schutzbedürfnis in die jeweils einzuleitende Vorflut für den Entwässerungsabschnitt 1 und 2 in Ansatz gebracht. Für den Entwässerungsabschnitt 3 sind 14 Gewässerpunkte abgestimmt worden.

Für alle drei Entwässerungsabschnitte wurde die Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung nachgewiesen. Die Nachweisführung und Auslegung kann der Unterlage UL 18.2 entnommen werden.

Im Folgenden wird die Entwässerung der einzelnen Einzugsgebiete bzw. Entwässerungsabschnitte beschrieben:

Entwässerungsabschnitt Regenwassernetz 1 von Bau-km 0+215 bis 0+755

Die Ableitung des Oberflächenwassers erfolgt über Sammelleitungen der Nennweite DN 250 bis DN 500. Die Sammelleitungen werden in diesem Abschnitt mit einer Sohltiefe von 1,40 m bis 3,20 m hergestellt.

Als Rohrmaterial werden Rohre aus Polypropylen (PP) mit einer Ringsteifigkeit SN 12, Rohrreihe 6 gewählt. Diese Rohre sind für die anstehenden Bodenarten zur Verlegung geeignet und gewährleisten einen leichten und flexiblen Einbau.

Die Schächte werden als Betonfertigteilschächte DN 1.000 bis DN 1.500 nach DIN EN 1917 / DIN V 4034-1 mit Gerinne aus Beton geplant. Die Fugendichtung ist mit werksseitig gelieferten, vorgeschmierten Gleitdichtungen nach DIN 4060 mit integriertem Lastübertragungssystem herzustellen. Die Schächte werden teilweise auf einer Polstermatratze gegründet und ggf. mit einer Auftriebssicherung ausgebildet.

Die Schächte werden ohne Steigeisen geplant. Sie erhalten eine Schachtabdeckung aus Guss (DU 625mm) Klasse D 400 nach DIN EN 124 / DIN 1229, mit hochziehbarem Rahmen und mit vertikal und horizontal eingefasster dämpfender Polyurethan-Einlage, ohne Ventilation, entsprechend DIN 19584 hergestellt.

Entwässerungsabschnitt Regenwassernetz 2 von Bau-km 0+755 bis 1+170

Die Ableitung des Oberflächenwassers erfolgt über Sammelleitungen der Nennweite DN 250 bis DN 300.

Die Sammelleitungen werden in diesem Abschnitt mit einer Sohltiefe von 1,30 m bis 2,20 m hergestellt.

Bezüglich des Rohrmaterials und der Schächte gelten die zum Entwässerungsabschnitt 1 gemachten Aussagen. Wobei aufgrund der geringeren Rohrnennweiten lediglich Schächte DN 1.000 und DN 1.200 für den Entwässerungsabschnitt geplant sind.

Entwässerungsabschnitt Regenwassernetz 3 von Bau-km 1+170 bis 1+560

Die Ableitung des Oberflächenwassers erfolgt über Sammelleitungen der Nennweite DN 250 bis DN 400.

Die Sammelleitungen werden in diesem Abschnitt mit einer Sohltiefe von 1,30 m bis 2,00 m hergestellt.

Bezüglich des Rohrmaterials und der Schächte gelten die zum Entwässerungsabschnitt 1 gemachten Aussagen. Aufgrund der geringeren Rohrnennweiten werden jedoch Schächte DN 1.000 und DN 1.200 für den Entwässerungsabschnitt vorgesehen.

Allgemeine Angaben zur Regenwasserbehandlung

Gemäß dem Merkblatt ATV-DVWK-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ (ATV = Abwassertechnische Vereinigung e.V.; DVWK = Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau) wird eine Behandlung des Regenwassers für alle drei Entwässerungsabschnitte erforderlich. Die Anlagen zur Reinigung des gesammelten Oberflächenwassers werden entsprechend dem Stand der Technik für die Entwässerungsabschnitte 1 und 2 als runde Sedimentationsanlagen aus Betonfertigteilen vorgesehen. Für den Entwässerungsabschnitt 3 wird eine Regenwasserbehandlungsanlage vom System Sedi-Pipe aufgrund der vor der Einleitstelle vorherrschenden schwierigen Baugrundsituation vorgesehen.

Details und Schnitte können der Unterlage UL 16.3 entnommen werden.

Bauliche Gestaltung der Behandlungsanlage für den Entwässerungsabschnitt 1

Die Sedimentationsanlage ist als Betonfertigteil geplant. Die zu errichtende Sedimentationsanlage besteht aus einem Abschlagsbauwerk und der eigentlichen Sedimentationsanlage, welche zusammen die Funktion eines Regenklärbeckens erfüllen.

Das Abschlagsbauwerk besteht aus runden Betonfertigteilen mit Muffenausbildung nach 4034-1. Der Innendurchmesser beträgt 1,50 m. Die lichte Tiefe des Bauwerks beträgt 2,99 m.

Der Durchmesser der Einstiegsöffnung beträgt 625 mm. Die Einstiegsöffnung erhält eine Schachtabdeckung Klasse D mit dämpfender Einlage.

Zulaufseitig wird die ankommende Leitung DN 500 PP an den Schacht mittels Schachtanschlussstück und Gelenkstück angeschlossen.

Ablaufseitig wird eine Drosselblende im Abschlagsbauwerk vorgesehen, welche den Zufluss zur Sedimentationsanlage auf 10 l/s begrenzt. Der Kanal wird hier als Rohr DN 250 PP zur Sedimentationsanlage weitergeführt.

Größere Regenmengen werden über eine im Abschlagsbauwerk integrierte Überlaufschwelle aus Beton und die an den Schacht anzuschließende Überlaufleitung DN 400 PP an der Sedimentationsanlage vorbeigeführt.

Zum Rückhalt von Leichtflüssigkeiten wird an der Überlaufschwelle eine Tauchwand aus Edelstahl (V4A) vorgesehen.

Die Sedimentationsanlage ist als rundes Betonfertigteile mit einem Innendurchmesser von 2,00 m geplant. Die lichte Tiefe des Bauwerks beträgt 5,16 m.

Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung ergaben am gewählten Standort für die Sedimentationsanlage einen geeigneten und tragfähigen Baugrund.

Im Schachtbauwerk sind zulaufseitig ein Leitblech aus Edelstahl (V4A) zur Erzeugung der Tangentialströmung und mittig ein Zentralrohr DN 700 aus PE-HD für den Leichtstoffrückhalt integriert.

Die Sedimentationsanlage steht unter Dauerstau. Zur Wartung und Entfernung der Sedimente erhält sie eine Öffnung DU 625 mm mit einer Schachtabdeckung aus Guss Klasse D 400 nach DIN EN 124 / DIN 1229, mit hochziehbarem Rahmen und mit vertikal und horizontal eingefasster dämpfender Polyurethan-Einlage, ohne Ventilation, und entsprechend DIN 19584 hergestellt.

Der Ablauf der Regenwasserbehandlungsanlage liegt mit 38,67 m HN unterhalb des Mittelwasserstandes der Vorflut. Daher erfolgt ein Rückstau in die Kanalisation.

Zu- und ablaufseitig der Sedimentationsanlage sind zur Wartung erdeingebaute Absperrschieber DN 250 vorgesehen.

Die letzte Haltung vor der Einleitstelle wurde höherliegend auf 39,50 m HN angeordnet, da die Grabensohle hier bei ca. 39,40 m HN liegt.

Alle Anlagenteile liegen in der Fahrbahn und sind für eine Verkehrslast SLW 60 zu bemessen.

Bauliche Gestaltung der Behandlungsanlage für den Entwässerungsabschnitt 2

Auch für diesen Entwässerungsabschnitt ist eine Sedimentationsanlage als Betonfertigteile geplant. Die zu errichtende Sedimentationsanlage besteht wiederum aus einem Abschlagsbauwerk und der eigentlichen Sedimentationsanlage, welche zusammen die Funktion eines Regenklärbeckens erfüllen.

Aufgrund des kleineren Einzugsgebietes und der geringeren Nennweiten ergibt sich für das Abschlagsbauwerk eine Nennweite DN 1.200 bei einer lichten Schachttiefe von 2,12 m.

Zulaufseitig ist ein Kanalrohr DN 300 PP mittels Schachtanschlussstück und Gelenkstück anzuschließen. Ablaufseitig ist eine Drosselblende für einen Drosselabfluss von 8,0 l/s einzubauen. Der Kanal wird hier als DN 200 PP zur Sedimentationsanlage weitergeführt.

Das Abschlagsbauwerk erhält eine Überlaufschwelle aus Beton mit einer Tauchwand aus Edelstahl. Als Überlaufleitung wird ein Kanalrohr DN 300 PP an den Schacht angeschlossen.

Die Sedimentationsanlage ist als rundes Betonfertigteile mit einem Innendurchmesser von 1,50 m geplant. Die lichte Tiefe des Bauwerks beträgt 4,20 m.

Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung ergaben am gewählten Standort für die Sedimentationsanlage einen geeigneten und tragfähigen Baugrund.

Die Sedimentationsanlage erhält ein Zentralrohr DN 500 aus PE-HD für den Leichtstoffrückhalt.

Der Ablauf des Entwässerungssystems liegt auf 39,75 m HN mit der Sohle 10 cm unterhalb des Hochwasserstandes der Vorflut.

Somit erfolgt nur ein leichter Rückstau in den Kanal und kein Rückstau in die Sedimentationsanlage.

Alle Anlagenteile liegen in der Fahrbahn und sind für eine Verkehrslast SLW 60 zu bemessen. Des Weiteren gelten die Ausführungen zur Behandlungsanlage des Entwässerungsabschnittes 1 zum Material und zur Ausstattung.

Bauliche Gestaltung der Behandlungsanlage für den Entwässerungsabschnitt 3

Der Standort der Sedimentationsanlage liegt in einem für die Flachgründung einer Betonfertigteileanlage ungeeignetem und nicht tragfähigem Baugrundbereich. Es würde eine sehr aufwendige Tiefgründung erforderlich werden.

Der Standort ist abhängig von der Lage des Vorfluters und kann daher nicht beliebig verschoben werden.

Aus diesem Grunde wurde als Sedimentationsanlage das System Sedi-Pipe XLplus gewählt. Die Anlage ist aus Kunststoffen (PP und PE) gefertigt und besitzt daher ein geringeres Eigengewicht gegenüber Betonfertigteilen. Durch Ihre Bauart kann Sie auch an diesem Standort flach außerhalb der Fahrbahn im Aufschüttungsbereich gegründet werden.

Die Sedimentationsanlage besteht aus einem Startschacht DN 1.000 und einem Zielschacht DN 1.000. Zwischen Start- und Zielschacht wird ein Rohr DN 600 mit 3% Gefälle gegen die Fließrichtung als Sedimentationsstrecke angeordnet.

Im Startschacht ist eine Wartungskonsole zur Kamerabefahrung vorgesehen. Der Zielschacht ist mit einem Tauchrohr zum Leichtflüssigkeitsrückhalt ausgestattet.

Für den Entwässerungsabschnitt ergibt sich eine notwendige Sedimentationsstrecke von 8,00 m. Die Länge der Sedimentationsstrecke ist abhängig von der angeschlossenen Größe des Einzugsgebietes und dem erforderlichen Durchgangswert der Behandlungsanlage.

Im Rohr DN 600 ist als Sedimentationsstrecke zusätzlich ein oberer und ein unteren Strömungstrenner angeordnet.

Die Strömungstrenner bestehen aus Kunststoffgitterplatten. Der untere Strömungstrenner verhindert die Remobilisierung der abgesetzten Sedimente bei Starkregen. Daher ist keine Überlaufleitung an der Anlage vorbei erforderlich.

Der obere Strömungstrenner bietet zusätzliche Sicherheit für den Rückhalt von Leichtflüssigkeiten. Etwaiges Öl kann bei stärkeren Strömungen im strömungsberuhigten oberen Bereich aufgefangen werden. Zusätzlich wirkt der Strömungstrenner als Koaleszenzeinsatz. Kleinste Öltröpfchen können von der Gitterstruktur aufgefangen werden und zu größeren leichter abscheidbaren Tröpfchen verschmolzen werden.

Der Ablauf des Entwässerungssystems liegt oberhalb des Mittelwasserstandes der Vorflut. Somit erfolgt kein Rückstau in den Kanal und die Sedimentationsanlage bei Mittelwasser.

Alle Anlagenteile liegen außerhalb der Fahrbahn im Aufschüttungsbereich (Anhebung des Geländes um ca. 50 cm). Die Rohrsohle der Zu- und Ablaufleitung DN 400 liegt ca. 1,10 m unter OK Aufschüttung. Die Anlage kann zur Wartung seitlich angefahren werden. Die Schächte erhalten eine Schachtabdeckung aus Guss (DU 625mm) Klasse D 400 nach DIN EN 124 / DIN 1229.

Kreuzende wasserwirtschaftliche Anlagen

Etwa mittig der Gesamtbaustrecke befindet sich ein Graben, der den Ostorfer Außensee mit dem Innensee verbindet (Verbindungsgewässer ZV02 des Wasser- und Bodenverbandes „Schweriner See / Obere Sude“ – Gewässer 2.Ordnung). Dieser Verbindungsgraben wird mittels Brückenbauwerk gequert (siehe Punkt 4.7).

Nahe dem Bauende (etwa Bau-km 1+435) befindet sich ein Durchlass DN 300, der den Graben östlich der Straße an den Graben zum Grimkesee (Gewässer KV 07 – Gewässer 2.Ordnung des Wasser- und Bodenverbandes) anschließt. Dieser Durchlass wird erneuert. Aufgrund fehlender hydraulischer Anforderungen und örtlicher Höhenzwänge wurde der Querschnitt auf den Mindestdurchmesser DN 400 festgelegt.

Straßenbegleitend sind an einigen Zufahrten Durchlässe angeordnet, die zur Regulierung der örtlich schwierigen hydrologischen Verhältnisse beitragen und eine Verschlechterung verhindern sollen. Um eine gute Leistungsfähigkeit zu erreichen, wurden alle Durchlässe mit DN 400 gewählt. Ein hydraulischer Nachweis kann wegen fehlender Angaben nicht geführt werden. Oberflächenwasser der Straße wird keinem Durchlass zugeführt.

4.13 Straßenausstattung

4.13.1 Straßenbeleuchtung

Entlang der Rogahner Straße ist im Zusammenhang mit dem Ausbau der Straße eine neue Beleuchtungsanlage neu zu errichten.

Die Planung der Straßenbeleuchtung erfolgte auf der Grundlage folgender Vorschriftenwerke:

- aktuell gültige DIN-Normen und VDE-Bestimmungen
- VOB Teil B und C (DIN 18380)
- Technische Anschlussbedingungen des VNB (TAB)
- Allgemeine Versorgungsbedingungen (AVBeltV)
- Unfallverhütungsvorschriften (insbesondere BGV A3)

- Landesbauordnung M-V
- „Grundlegende Anforderungen für Beleuchtungsanlagen der Landeshauptstadt Schwerin“ Stand 16.01.2019.

Lichttechnische Gütemerkmale

Die Einstufung der Straße erfolgt durch den Fachdienst Verkehrsmanagement Schwerin. Nach DIN 13201 Teil 1 ist für diese Straße eine Einstufung nach Beleuchtungssituation B1 erforderlich.

Geschwindigkeit des Hauptnutzers	50 km/h
Hauptnutzer	motorisierter Verkehr, langsam fahrende Fahrzeuge
andere zugelassene Nutzer	Radfahrer, Fußgänger
ausgeschlossenen Nutzer	keine
Beleuchtungssituation	B1
Bauliche Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung	nein
Kreuzungsdichte	< 3 Kreuzungen/km
Schwierigkeit der Fahraufgabe	normal
Verkehrsfluss	12.000 Fahrzeuge/Tag (>7.000)
Konfliktzone	Nein
Komplexität des visuellen Feldes	normal
parkende Fahrzeuge	nicht vorhanden
Leuchtdichte der Umgebung	niedrig /mittel
Verkehrsfluss Radfahrer	normal
Beleuchtungsklasse	ME5

Anforderungen an Klasse **ME5**:

L_m in cd/m^2	0,5
U_0	0,35
U_l	0,4
TI	15%
SR	0,5

Mit den oben aufgeführten Werten ist eine Einstufung in Klasse ME5 für die Rogahner Straße zutreffend.

Für die Fußgängerquerungen als Konfliktzone ist eine besondere Ausleuchtung erforderlich. Hier wird daher eine beidseitige Beleuchtung jeweils vor der Verkehrsinsel vorgesehen, um einen positiv-Kontrast der querenden Fußgänger zu erzeugen.

Die Straße erhält eine einseitige Beleuchtung auf der Gehwegseite. Im Bereich der Mittelinseln (Querungshilfen) wird die Beleuchtung beidseitig versetzt gestellt.

Lichtmaste

Die Lichtpunkthöhe für die Rogahner Straße wurde durch den Fachdienst Verkehrsmanagement auf 8 Meter festgeschrieben. Es werden konische innen und außen verzinkte Stahlmasten mit 1m-Ausleger gesetzt.

Gemäß Beleuchtungsberechnung ergeben sich Lichtpunktabstände von 35 m. Die minimale Beleuchtungsstärke von 1lx auf dem Gehweg wird damit eingehalten.

Durch die Lage der Mittelinseln und der Grundstückseinfahrten kann es teilweise auch zu kleineren Abständen kommen.

Kabelübergangskasten / Mastsicherung

Für die Mastsicherungselemente werden Kabelübergangskästen aus schlagfestem Polypropylen in die Masten eingebaut.

Die Schutzerdung der Maste in Schutzklasse I erfolgt mit konfektionierten Erdungsseilen, bestehend aus feindrähtigem Kupferleiter.

Stromversorgung

Für die Einspeisung der neuen Beleuchtungsanlage wird in der Nähe der Pumpstation Rogahner Str. 18 ein neuer Straßenbeleuchtungsschrank geplant. Der Anschluss erfolgt über einen neuen Hausanschluss, der beim Versorgungsnetzbetreiber beantragt wird.

Von diesem Schaltschrank aus sind 2 Stromkreise - in jeder Richtung einer - vorgesehen.

Als Netzform für die neue Anlage ist das TN-S-Netz anzuwenden.

Kabelart / Querschnittsdimensionierung

Folgende Kabel entsprechend DIN VDE 0271 werden geplant:

NYY-J 5 x 16 mm² als neues Erdkabel

Im Bereich von Straßenkreuzungen und -querungen sowie Zufahrten werden Kabelschutzrohre DN 110 vorgesehen. An vorhandenen und geplanten Baumstandorten sind Schutzrohre DN 70 im Kronenbereich zu verlegen.

4.13.2 Markierung und Beschilderung

Es ist eine Mittelmarkierung vorzusehen. Für den Kurvenbereich („Marienhöhe“) wird Überholverbot markiert.

Die vorfahrregelnde Beschilderung bleibt gemäß Bestand. Der Radweg ist „in beide Richtungen befahrbar“ zu beschildern. Geschwindigkeitsbegrenzungen sind nach dem Ausbau nicht geplant (50 km/h). Allerdings wird in Erwägung gezogen, im Bereich der Doppelkurve (ca. Bau-km 1+050 bis 1+350) die Geschwindigkeit auf 30 km/h zu beschränken. Diese Geschwindigkeitsbegrenzung wird auch im Bericht des externen Sicherheitsaudits vom November 2017 empfohlen.

Im Rahmen des Ausbaus werden die Wegweiser nahe des Bauendes erneuert.

5. Angaben zu den Umweltauswirkungen

5.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit

5.1.1 Bestand

Im Vorhabenbereich befinden sich angrenzend an die Rogahner Straße Wohngebiete sowie Kleingartenanlagen, die eine Erholungsfunktion für die städtische Bevölkerung erfüllen.

5.1.2 Umweltauswirkungen

Direkte Eingriffe in Bereiche mit Wohn- und Erholungsfunktion entstehen vorhabenbedingt nicht.

Mit der Baumaßnahme sind jedoch bau- und betriebsbedingte Belastungen in Form von Schall-, Licht- und Schadstoffimmissionen verbunden. Die Auswirkungen durch baubedingte Emissionen sind auf die Bauzeit begrenzt und werden aufgrund ihres temporären Charakters als nicht erheblich bewertet.

Die infolge der allgemeinen Verkehrszunahme und der Erhöhung der Geschwindigkeit von 30 auf 50 km/h zu erwartenden betriebsbedingten Schall-, Licht- und Schadstoffemissionen sind unter Berücksichtigung der verkehrsbedingten Vorbelastung des Gebietes vernachlässigbar und ebenfalls als nicht erheblich einzustufen. Darüber hinaus wird die Erhöhung der Schallemissionen durch die Emissionspegelverringerungen infolge der Substitution des Kleinpflasters durch einen schalltechnisch günstigeren Asphalt-Belag an fast allen Immissionsorten überkompensiert.

5.2 Naturhaushalt

Der Naturhaushalt im Sinne des BNatSchG deckt im Wesentlichen die Schutzgüter Pflanzen/Biotop; Tiere; Boden, Wasser und Klima/Luft ab. Zum Bestand und den Umweltauswirkungen werden dazu im Folgenden Auszüge aus der Gesamteinschätzung zur Einzelfallprüfung gemäß UVPG (Unterlage UL 19.6) und dem Erläuterungsbericht zum Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) wiedergegeben. Der vollständige LBP-Bericht ist in der Unterlage 19.1 enthalten.

5.2.1 Pflanzen/Biotop

5.2.1.1 Bestand

Prägende Biotop stellen für das Untersuchungsgebiet die Rogahner Straße und die Bahntrasse, die Kleingartenanlagen sowie die Wohngebiete dar. Die genannten Verkehrswege verlaufen durch das gesamte Untersuchungsgebiet und werden auf weiten Strecken durch Baumreihen, Hecken, Allee- und Einzelbäume sowie andere baumbestandene Biotopstrukturen begleitet. Im Osten des Untersuchungsgebietes befinden sich Gewerbegebiete. Das Zentrum des Untersuchungsraums befindet sich auf einer Landbrücke zwischen zwei Seen, deren Wasserflächen und Uferbereiche weitere Biotoptypen darstellen. Hinzu kommen mehrere kleine Grünlandflächen, Staudenfluren und Gehölzgruppen.

Die während der erfolgten Kartierung dokumentierten Pflanzenarten unterliegen weder einem gesetzlichen Schutz noch sind sie in der Roten Liste Mecklenburg-Vorpommerns als gefährdet eingestuft.

Das Vorhabengebiet weist Vorbelastungen u. a. aufgrund von Schadstoffeinträgen infolge des Verkehrs auf der Rogahner Straße, des Bahnbetriebs auf den Gleisanlagen der DB AG sowie der vorhandenen Gewerbeansiedlungen auf.

Die hochwertigen und geschützten Biotoptypen, insbesondere die älteren Einzel- und Alleebäume, Baumreihen, Stillgewässer und Feuchtbiotope, stellen Wert- und Funktionselement besonderer Bedeutung dar. Alle übrigen Flächen weisen einen hohen anthropogenen Nutzungsgrad bzw. anthropogene Vorbelastungen auf und sind als Wert- und Funktionselemente allgemeiner Bedeutung einzustufen.

5.2.1.2 Umweltauswirkungen

Als Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen wird der Baubereich innerhalb des Straßenraums der bauzeitlich voll gesperrten Rogahner Straße genutzt. Für einen ggf. darüber hinaus erforderlichen temporären Flächenbedarf werden ausschließlich naturschutzfachlich geringwertige Biotope beansprucht, die sich im Anschluss an die Baumaßnahme nach kurzer Zeit selbst regenerieren. Um die Inanspruchnahme hochwertiger Gehölz- und Grünlandbiotope auch sicher ausschließen zu können, werden diese Bereiche durch Biotopschutzzäune vom Baufeld abgegrenzt.

Die anlagebedingten Auswirkungen umfassen Versiegelungen und Flächenüberformungen sowie Baumfällungen.

Durch das Vorhaben werden ca. 0,6 ha Fläche neu versiegelt. Darüber hinaus wird es durch die Wiederherstellung von Böschungen und Entwässerungsmulden zu Überformungen im Straßenrandbereich kommen. Die Versiegelungen und sonstigen Flächenüberformungen umfassen überwiegend naturschutzfachlich geringwertige Biotope im Bereich der bisherigen Straßennebenanlagen, kleinräumig aber auch mittel- bis hochwertige und zum Teil gesetzlich geschützte (insgesamt ca. 454 m² der Biotoptypen VSX, VSZ und GFR) Gehölz- und Grünlandbiotope. Die Inanspruchnahme von Biotopen erfolgt äußerst kleinräumig und betrifft ausschließlich unmittelbar an den Straßenraum angrenzende Flächen. Unter Berücksichtigung des geringen Eingriffsumfangs sowie der schadstoffbedingten Vorbelastung der Biotope infolge ihrer an die Straße angrenzenden Lage sind die Auswirkungen somit als nicht erheblich einzustufen.

Weiterhin ist die Fällung von 30 Allee- und 34 Einzelbäumen (12 nach § 18 NatSchAG M-V und 22 nach Baumschutzsatzung Schwerin geschützte Einzelbäume) im Rahmen der Baufeldfreimachung erforderlich.

Ein möglicher Erhalt von Bäumen wurde bereits im Rahmen der technischen Planung geprüft. Zusätzlich wurde durch einen Sachverständigen ein Baumgutachten sowie Kurzstellungnahmen zur Erhaltungsmöglichkeit von 9 Winterlinden und 1 Rosskastanie erarbeitet. Im Ergebnis wurden die vorhabenbedingten Fällungen auf das zwingend für die Vorhabenumsetzung erforderliche Maß von insgesamt 64 Bäumen reduziert.

Die unvermeidbar von den Fällungen betroffenen Bäume befinden sich entlang einer innerörtlichen Straße und somit in einem anthropogen stark vorbelasteten Gebiet mit geringer ökologischer Empfindlichkeit und geringer Schutzwürdigkeit hinsichtlich des Schutzgutes Pflanzen/Biotope. Die Auswirkungen sind lokal auf den straßennahen Raum begrenzt und betreffen ausschließlich Bäume im unmittelbaren Eingriffsbereich. Die

verbleibenden Bäume innerhalb des Baufeldes sowie unmittelbar daran angrenzend werden durch Schutzzäune oder das Anbringen einer Brettverschalung vor baubedingten Schädigungen geschützt. Mit den nach Vorhabenumsetzung entlang der Rogahner Straße geplanten Neupflanzungen wird zudem sichergestellt, dass die ökologische Funktion der Bäume im Untersuchungsgebiet in absehbarer Zeit wiederhergestellt wird.

Unter Berücksichtigung der Vorbelastung sowie der Kleinräumigkeit des Eingriffs werden die Auswirkungen des Vorhabens infolge der Baumfällungen als nicht erheblich bewertet.

5.2.2 Tiere

5.2.2.1 Bestand

Gemäß artenschutzrechtlicher Prüfung (s. Unterlage UL 19.4, Artenschutzfachbeitrag) ist im Untersuchungsgebiet vom Vorkommen bzw. potenziellen Vorkommen folgender Arten/Artengruppen auszugehen:

- Fledermäuse
- Fischotter
- ungefährdete Brutvogelarten mit Bindung an Wälder und Gehölze.

In Bezug auf die Tiergruppe der Fledermäuse konnte die Eignung einer unterhalb der Rogahner Straße verlaufenden Abwasserleitung als potenzielles Winterquartier im Rahmen erster Untersuchungen im Februar 2017 zunächst nicht abschließend geklärt werden. Während zwei Begehungen im Juli/August 2017 wurden keine Nutzungshinweise, wie Kotspuren o.ä. festgestellt, jedoch konnte eine prinzipielle Eignung aufgrund der vorhandenen Habitatbedingungen innerhalb der Abwasserleitung nicht ausgeschlossen werden. Daher wurden während der Schwärmzeitphase der Fledermäuse im Oktober 2017 weitere Untersuchungen mithilfe von Horchboxen durchgeführt. Im Ergebnis wurden in der Abwasserleitung keine Fledermäuse festgestellt, sodass eine winterliche Nutzung durch die Tiere nicht zu erwarten ist (s. Protokoll in Unterlage UL 19.5).

Detaillierte Angaben zum Bestand können dem Artenschutzfachbeitrag entnommen werden.

Das Untersuchungsgebiet weist hinsichtlich seiner faunistischen Bedeutung erhebliche Vorbelastungen insbesondere durch die vorhandene Straße einschließlich der Nebenanlagen sowie durch die Betriebsanlagen der Deutschen Bahn und umliegende Wohnbebauung auf.

Aufgrund der artenschutzrechtlichen Relevanz sind die vorkommenden Arten(-gruppen) als Wert- und Funktionselemente besonderer Bedeutung zu bewerten.

5.2.2.2 Umweltauswirkungen

Das Vorhaben erfolgt im Bereich einer vorhandenen Gemeindeverbindungsstraße innerhalb einer Ortslage und somit vollständig in einem vorbelasteten Bereich.

Mögliche Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, insbesondere auf die unter Pkt. 5.2.2.1 genannten Tiergruppen, werden ausführlich im Artenschutzfachbeitrag (Unterlage UL 19.4) ermittelt und beschrieben und ggf. notwendige Vermeidungsmaßnahmen (z.B. Bauzeitenregelungen, Artenschutzkontrollen) geplant. Trotz Vermeidung und Minderung verbleibende erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere sind aufgrund des

Charakters und der Lage des Vorhabens (innerörtlicher Ausbau einer bestehenden Verbindungsstraße) nicht zu erwarten.

5.2.3 Boden

5.2.3.1 Bestand

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Übergangsbereich zwischen flachwelliger Grundmoräne und Endmoräne. Der betrachtete Straßenabschnitt der Rogahner Straße quert eine eiszeitliche Rinne, in der es zur Ablagerung organischer Schichten kam, sodass sie heute als Verlandungszone des Ostorfer Sees in Erscheinung tritt. Im Zuge der Stadtentwicklung erfolgten eine Reihe umfangreicher Überschüttungen unterschiedlicher Zusammensetzung.

Gemäß „Landesweite Analyse und Bewertung von Landschaftspotentialen in M-V“ ist das Untersuchungsgebiet durch sicker- und grundwasserbestimmte Sande geprägt.

Auf dem sandigen Untergrund ist in der Verlandungszone des Ostorfer Sees die Bildung von Horizonten aus Torf und Mudde mit einer Mächtigkeit von teilweise über 12 m erfolgt.

Die Böden im Untersuchungsgebiet weisen größtenteils eine eingeschränkte Funktionsfähigkeit auf. Ausnahmen bilden die nicht überformten Bereiche organischer Böden.

Die Böden im Untersuchungsgebiet sind überwiegend anthropogen überformt und versiegelt. Dies trifft größtenteils auch auf die organischen Böden in Gewässernähe zu, welche dadurch ihre besondere Funktionsfähigkeit verlieren.

Gemäß Baugrundgutachten liegen keine Altlasten im Untersuchungsgebiet vor. Es konnten jedoch an verschiedenen Stellen des sehr heterogenen Straßenkörpers der Rogahner Straße Kontaminationen, vor allem mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und Schwermetallen, nachgewiesen werden.

Die organischen Böden mit unbeeinträchtiger Funktionsfähigkeit im Untersuchungsgebiet werden aufgrund ihrer Empfindlichkeit und hohen Schutzwürdigkeit als Wert- und Funktionselement besonderer Bedeutung bewertet. Überprägte organische sowie sandige Böden sind von geringer bis mittlerer Schutzwürdigkeit und werden als Wert- und Funktionselement allgemeiner Bedeutung eingestuft.

5.2.3.2 Umweltauswirkungen

Im Zuge des Vorhabens werden im Bereich von zwei Grünlandstandorten sowie in der Nähe des Ufers des Oberen Ostorfer Sees funktionsuneingeschränkte organische Böden überbaut. Die Überbauung erfolgt ausschließlich im Nahbereich des bestehenden Straßenkörpers. Die Beeinträchtigungen werden aufgrund der verkehrsbedingten Vorbelastung der Böden im straßennahen Raum sowie der Kleinräumigkeit der Inanspruchnahme als nicht erheblich bewertet.

Die darüber hinaus gehenden vorhabenbedingten Versiegelungen und Überformungen betreffen ausschließlich anthropogen stark vorbelastete, funktionseingeschränkte Böden von geringem bodenschutzfachlichen Wert und werden daher nicht als Beeinträchtigung bewertet.

Nachteilige Auswirkungen durch baubedingte Schadstoffeinträge können durch Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Minderung (z.B. Einsatz von Geotextil) weitestgehend vermieden werden. Aufgrund der auf die Bauzeit beschränkten Einwirkung wird von einer geringfügigen und somit vernachlässigbaren Beeinträchtigung ausgegangen.

5.2.4 Wasser

5.2.4.1 Bestand Grundwasser

Die Grundwasserverhältnisse werden maßgeblich durch die Nähe zum Ostorfer See bestimmt. Der oberste Grundwasserleiter ist in den sandigen Schichten zusammenhängend und führt ungespanntes Grundwasser. Unterhalb stauender Böden kann das Grundwasser auch gespannt auftreten. Im Untersuchungsgebiet liegt ein Grundwasserflurabstand von 0,80 bis 5,70 m vor, der sich durch jahreszeitliche Schwankungen um ca. 60 cm verringern kann.

Aufgrund der geringmächtigen und sandigen Deckschicht ist der Grundwasserleiter im gesamten Untersuchungsgebiet gering geschützt. Es liegt eine hohe Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Stoffeinträgen vor.

Das Untersuchungsgebiet liegt zum Großteil innerhalb des Wasserschutzgebietes Schwerin der Zone III b. Die Grundwasserneubildungsrate beträgt 150 bis 250 mm/a, was einer mittleren bis hohen Bedeutung in Bezug auf die Grundwasserneubildung entspricht.

Eine Vorbelastung des Grundwassers im Vorhabengebiet kann aus historischen und aktuellen Nutzungen resultieren (Kleingärten, Straßen, Bahntrasse).

Konkrete Angaben zum Zustand des Grundwassers können dem Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) entnommen werden, der als Unterlage 19.7 dem Feststellungsentwurf beiliegt.

5.2.4.2 Bestand Oberflächenwasser

Das geplante Bauvorhaben liegt in der Flussgebietseinheit Elbe.

Im Untersuchungsgebiet befinden sich mit dem Ostorfer See und dem Nuddelbach zwei Oberflächenwasserkörper, die gemäß WRRL-Fachbeitrag berichtspflichtig sind.

Zudem befindet sich im Nahbereich des Vorhabens ein kleiner See (Grimke See).

Den Oberen und Unteren Ostorfer See verbindet ein Verbindungsgraben, der ein Fließgewässer II. Ordnung darstellt. Zwei weitere Gräben sowie ein Regenrückhaltebecken befinden sich im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebietes, wobei der Graben bei Bau-km 1+435 ebenfalls ein Gewässer II. Ordnung darstellt.

Der Ostorfer See und das naturnahe Kleingewässer einschließlich den sie umgebenden Schilfflächen stellen nach § 20 NatSchAG M-V gesetzlich geschützte Biotope dar. Der Ostorfer See befindet sich gemäß Landschaftsplan Schwerin in einem stark polytrophen Zustand, wobei der Referenzzustand schwach eutroph ist.

Im Fachbeitrag WRRL (Unterlage 19.7) werden die Zustände der einzelnen Oberflächengewässer beschrieben und bewertet.

5.2.4.3 Umweltauswirkungen

Im Fachbeitrag zur Überprüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Umweltzielen der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) - Unterlage 19.7 - wurden alle WRRL-relevanten bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren untersucht. Danach wurde im Ergebnis festgestellt, dass keine hinreichende Wahrscheinlichkeit vorliegt, die darauf hinweisen würde, dass es durch das geplante Vorhaben zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustands oder des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper kommen wird.

Negative Auswirkungen auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwasserkörpers im Bereich der Baumaßnahme sind ebenfalls nicht zu erwarten.

Durch Versiegelung der Bauwerke sind beeinträchtigende Auswirkungen auf die Grundwasserneubildungsrate des Grundwasserkörpers nicht ausreichend für eine Veränderung des jetzigen mengenmäßigen Zustands des Grundwasserkörpers. Die Streckenentwässerung wird den chemischen Zustand des Grundwasserkörpers nicht negativ beeinträchtigen.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass nach derzeitigem Kenntnisstand die geplante Baumaßnahme mit den Bewirtschaftungszielen gemäß §§ 27 bis 31, 44 und § 47 WHG vereinbar ist.

5.2.5 Klima/Luft

5.2.5.1 Bestand

Das Untersuchungsgebiet liegt im Übergangsbereich zwischen submaritimem und subkontinentalem Klima.

Für das Lokalklima im untersuchten Gebiet sind das Verhältnis von Grün- und Freiflächen zu versiegelten Flächen, Relief, Bebauungsart und -dichte, Bausubstanz sowie Schadstoffbelastungen und Windgeschwindigkeiten von Bedeutung. Die Flächen des Vorhabengebietes sind kleinflächig verschiedenen Klimatopen zuzuordnen.

Es dominieren Freilandklimatope und Klimatope innerstädtischer Grünanlagen, die sich durch eine hohe Luftfeuchtigkeit, die Erzeugung von Kalt- und Frischluft sowie ein hohes Filtrationsvermögen für Luftschadstoffe auszeichnen.

Ebenfalls häufig sind Vorstadtklimatope anzutreffen, die in Wohngebieten entstehen, während Gewerbeklimatope lediglich marginal im Nordosten des Untersuchungsgebietes vorhanden sind. Die Verkehrswege des Untersuchungsgebietes stellen Verkehrsflächenklimatope dar. Diese stark anthropogen beeinflussten Klimatope erwärmen sich tagsüber stark und wirken nachts als Wärmeinseln. Zudem fließt Niederschlagswasser aufgrund des hohen Versiegelungsgrades auf diesen Flächen schnell ab und die Verdunstung ist gering. Hinzu kommt der Ausstoß von Luftschadstoffen durch die jeweilige Nutzung.

Die Gewässerklimatope des Ostorfer Sees im zentralen Bereich des Untersuchungsgebietes sind geprägt durch die Temperaturverläufe des Wasserkörpers, die im Vergleich zur Umgebung tages- und jahreszeitlich bezogen geringe Schwankungen aufweisen. Dadurch wird eine Luftzirkulation zwischen See- und Landflächen erzeugt, die erheblich zur Temperaturregulierung und zum Abtransport aufgewärmter und

schadstoffbelasteter Luft der angrenzenden Siedlungsgebiete beiträgt. Dieser Klimaeffekt des Ostorfer Sees ist für das gesamte Stadtgebiet relevant. Die „digitale Klimakarte Schwerin“ zeigt eine Leitbahn für den Luftaustausch, die am Lankower See beginnt und über den Oberen zum Unteren Ostorfer See Richtung Innenstadt führt, wobei sie das Untersuchungsgebiet kreuzt.

Durch die beschriebenen Effekte der Wärmespeicherung und Verdunstungshemmung beeinflussen die Verkehrs-, Gewerbe- und Siedlungsflächen im Untersuchungsgebiet das Lokalklima negativ. Die Luftschadstoffe, die vor allem im Bereich der Rogahner Straße und der Bahntrasse ausgestoßen werden, wirken sich auf das gesamte Untersuchungsgebiet aus. Diese Belastung wird im zentralen Bereich des Untersuchungsgebietes durch die gute Luftaustauschfunktion der umliegenden Gewässerflächen gemildert.

Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Freiland-, Grünflächen- und Gewässerklimatope sowie die Luftaustauschbahnen sind aufgrund ihrer Kaltluftproduktion und regulierenden Wirkung auf das Lokalklima als Wert- und Funktionselemente besonderer Bedeutung einzustufen.

Die übrigen Klimatope werden aufgrund ihrer negativen klimatischen Wirkung als Wert- und Funktionselemente allgemeiner Bedeutung bewertet.

5.2.5.2 Umweltauswirkungen

Erhebliche Auswirkungen auf die Schutzgüter Klima und Luft können aufgrund der Vorhabencharakteristik, der Bestandssituation sowie der zu erwartenden Projektwirkungen ausgeschlossen werden.

5.3 Landschaftsbild

5.3.1 Bestand

Eine allgemeine Bestandsbeschreibung erfolgte unter Punkt 3.1. Weiterführende Angaben mit Bilddokumentation können der Unterlage UL 19.1 entnommen werden.

Das Vorhabengebiet ist durch weitgehende anthropogene Überprägung gekennzeichnet. Darüber hinaus führen die Rogahner Straße und die Bahnstrecke zu einer erheblichen Zerschneidung der Landschaft.

Die Wasserflächen des Ostorfer Sees einschließlich der Uferbereiche, die zum Teil naturnahen Grünflächen sowie die Gehölzstrukturen entlang der Verkehrsflächen, insbesondere das raumbildende Großgrün an der Rogahner Straße, werden als Wert- und Funktionselemente besonderer Bedeutung für das Landschaftsbild eingestuft.

Alle anderen Flächen des Untersuchungsgebiets besitzen hinsichtlich des Landschaftsbildes eine allgemeine Bedeutung.

5.3.2 Umweltauswirkungen

Eine wesentliche Veränderung oder Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch den Aus- und Umbau eines vorhandenen Straßenkörpers erfolgt nicht. Der Straßenverlauf bleibt unverändert, sodass keine neue technische Überprägung des Landschaftsbildes verursacht wird.

Die mit der Fällung von straßenbegleitenden Bäumen verbundenen Veränderungen des Landschaftsbildes sind lokal auf den straßennahen Raum begrenzt. Die Fällungen erfolgen auf einem aufgrund der innerörtlichen, im Straßenrandbereich befindlichen Lage einen ökologisch unempfindlichen, stark anthropogen vorbelasteten Standort. Unter Berücksichtigung der geringen Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit des vom Vorhaben betroffenen Gebietes sowie der geringen Reichweite der Projektwirkungen sind die Auswirkungen auf die Landschaft als nicht erheblich einzustufen.

5.4 Kulturgüter und sonstige Sachgüter

5.4.1 Bestand

Es sind keine Kultur- und sonstige Sachgüter in Form von Bau- und Bodendenkmalen im Vorhabengebiet bekannt.

5.4.2 Umweltauswirkungen

Vorhabenbedingte Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Kultur und sonstige Sachgüter können aufgrund der Vorhabencharakteristik, der Bestandssituation sowie der zu erwartenden Projektwirkungen ausgeschlossen werden.

5.5 Artenschutz

Im Zusammenhang mit dem Vorhaben sind für die vorhabenrelevanten Arten die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) sowie ggf. fachlichen Ausnahmebedingungen gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG zu prüfen.

Detaillierte Ausführungen zu den artenschutzrechtlichen Belangen und Angaben zum Bestand können dem Artenschutzfachbeitrag zum Vorhaben entnommen werden, der Bestandteil der Unterlage UL 19 ist.

Folgende artenschutzfachlich begründete Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen, die sich im Zusammenhang mit dem Vorhaben ergeben, sind zu beachten:

- VA 1 Fledermausschutz/Bauzeitenregelung
- VA 2 Fischotterschutz/Nachtbauverbot
- VA 3 Brutvogelschutz/Bauzeitenregelung
- AA 5 Anlage von Quartieren für Fledermäuse

Die Prüfung im Rahmen des vorliegenden artenschutzrechtlichen Fachbeitrags kommt zu dem Ergebnis, dass durch die Umsetzung des Vorhabens unter Berücksichtigung der geplanten Ausgleichs- und Vermeidungsmaßnahmen für keine der zu untersuchenden streng geschützten Tierarten und europäischen Vogelarten ein artenschutzrechtlicher Verbotstatbestand vorliegt.

5.6 Natura 2000-Gebiete

Das Vorhaben befindet sich außerhalb internationaler Schutzgebiete.

Die nächstgelegenen Natura 2000-Gebiete befinden sich in mindestens 1,5 km Entfernung zum Untersuchungsgebiet. Dabei handelt es sich um das

- EU-Vogelschutzgebiet DE 2235-402 „Schweriner Seen“ und das
- Gebiet gemeinschaftlicher Bedeutung (GGB) DE 2334-304 „Neumühler See“.

Aufgrund der Entfernung des Vorhabens zu den im weiträumigen Umfeld vorhandenen Natura 2000-Gebieten sowie der geringen Intensität und Reichweite der Projektwirkungen, die sich lokal auf das Baufeld begrenzen, sind keine Umweltauswirkungen auf internationale Schutzgebiete zu erwarten.

5.7 Weitere Schutzgebiete

Das Bauvorhaben quert zwischen Bau-km 0+770 und 1+000 das Landschaftsschutzgebiet „Schweriner Seenlandschaft“ (L 16c) und verläuft in zwei weiteren Abschnitten (Bau-km 0+550 - 0+660 und 1+350 - 1+530) direkt entlang der Schutzgebietsgrenze.

Durch das Vorhaben kommt es zu einer geringfügigen Inanspruchnahme von ca. 1.500 m² Flächen des Landschaftsschutzgebietes „Schweriner Seenlandschaft“ sowie zum Verlust von 29 Bäumen innerhalb der Schutzgebietsgrenze. Die Flächeninanspruchnahme sowie der Verlust der Gehölze erfolgt äußerst kleinräumig im straßennahen Raum und betrifft weniger als 0,01% der als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesenen Fläche. Der Großteil des Landschaftsschutzgebietes bleibt vom Vorhaben unberührt, sodass es vorhabenbedingt zu keinen relevanten Veränderungen des Landschaftsbildcharakters kommt. Die Schutzzwecke des Landschaftsschutzgebietes, die in erster Linie den Erhalt der landschaftlichen Eigenart, Vielfalt und Schönheit sowie die Förderung der landschaftsgebundenen, naturschonenden Erholung beinhalten, werden durch das Vorhaben somit nicht beeinträchtigt.

Nachteilige Umweltauswirkungen auf das Landschaftsschutzgebiet „Schweriner Seenlandschaft“ sowie andere nationale Schutzgebiete mit ihren Schutzzwecken können demnach ausgeschlossen werden.

Durch das Vorhaben werden keine Waldflächen gemäß § 2 Landeswaldgesetz berührt.

Der geplante Ausbau berührt keine bau- und bodendenkmalpflegerischen Belange.

6. Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen

6.1 Lärmschutzmaßnahmen

Die Lärmvorsorge im Zusammenhang mit dem Bau öffentlicher Straßen wird durch das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), die Verkehrslärmschutzverordnung (16.BImSchV) und die Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (24.BImSchV) geregelt.

Das BImSchG verpflichtet den Träger der Straßenbaulast mit den §§ 41 ff. beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen den notwendigen Lärmschutz sicherzustellen.

Die 16.BImSchV setzt die Immissionsgrenzwerte fest, nennt die Voraussetzungen der wesentlichen Änderung im Sinne des § 41 BImSchG und regelt das Verfahren für die Berechnung des Beurteilungspegels.

Die 24.BImSchV regelt Art und Umfang der notwendigen Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume in baulichen Anlagen.

Im Zusammenhang mit dem grundhaften Ausbau der Rogahner Straße erfolgen bauliche Eingriffe in die vorhandene Straßensubstanz. Zur Vermeidung strittiger Auslegungen des Begriffs „erheblicher baulicher Eingriff“ wurde in den schalltechnischen Untersuchungen (Unterlage UL 17.1 des Feststellungsentwurfs) davon ausgegangen, dass die geplanten baulichen Eingriffe „erhebliche bauliche Eingriffe“ im Sinne der 16.BImSchV darstellen. Die Prüfergebnisse der Lärmvorsorge liegen damit in Bezug auf den Schutz potentiell betroffener Anwohner auf der sicheren Seite.

Gemäß § 3 der Verkehrslärmschutzverordnung erfolgten alle schalltechnischen Berechnungen auf der Basis statistisch gesicherter Berechnungsverfahren, auf der Grundlage der Anlage 1 der Verkehrslärmschutzverordnung bzw. den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-90).

Die Emissionspegel L_{mE} in Unterlage 17.1.2 zeigen, dass die Emissionspegelverringerungen infolge der Substitution des Kleinpflasters durch einen schalltechnisch günstigeren Asphaltbelag die Emissionspegelerhöhungen durch partielle Geschwindigkeitserhöhungen bzw. die erwartete maßnahmebedingte Verkehrszunahme überkompensieren.

Als Ergebnis der Prüfung der Anspruchsvoraussetzungen der 16.BImSchV wurde festgestellt, dass im Zusammenhang mit dem grundhaften Ausbau der Rogahner Straße keine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV eintritt.

Es sind keine zusätzlichen Lärmvorsorgemaßnahmen erforderlich.

Die Ergebnisse der Prüfung der Anspruchsvoraussetzungen wurden in Unterlage UL 17.1.3 zusammengestellt.

6.2 Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen

Durch die Erneuerung des Fahrbahnbelags sind ein flüssigerer Verkehrsverlauf und damit eine Reduzierung der Abgasimmission zu erwarten.

6.3 Maßnahmen zum Gewässerschutz

Das Baufeld liegt innerhalb der Wasserschutzzone III B. Gemäß der seit 21. August 1995 geltenden Wasserschutzgebietsverordnung Schwerin steht nach Aussage der Unteren Wasserbehörde die geplante Baumaßnahme dem Gewässerschutz grundsätzlich nicht entgegen.

Im Zuge der Baumaßnahmen wird dafür gesorgt, dass keine wassergefährdenden Stoffe (auslaufende Öle, Kraftstoffe oder sonstige Betriebsstoffe) in den Boden gelangen. Entsprechende Hilfsmittel zur Schadensabwehr (Ölbindemittel, Auffangbehälter) müssen jederzeit vorgehalten werden.

Das Abstellen der Baufahrzeuge während der Ruhephasen erfolgt nur auf wasserundurchlässig befestigten, gegen seitliches Ablaufen gesicherten Flächen.

Mit dem Ausbau der Straße erfolgt der Neubau der Oberflächenentwässerung. Vor dem Einleiten in die Vorflut wird das Regenwasser über Behandlungsanlagen geführt und somit gereinigt. Einzelheiten zur Entwässerung und zur Gestaltung der Anlagen können Punkt 4.12 entnommen werden.

6.4 Landschaftspflegerische Maßnahmen

Zur Kompensation der vorhabenbedingt beeinträchtigten Funktionen werden die in der folgenden Tabelle zusammenfassend dargestellten Ausgleichs- (A) und Ersatzmaßnahmen (E) geplant. Die Vermeidungs- (V) und Schutzmaßnahmen (S) dienen der Verhinderung von baubedingten Beeinträchtigungen von Biotopen und faunistischen Wert- und Funktionselementen besonderer Bedeutung.

Maßnahmen Nr.	Maßnahmenbezeichnung	Umfang
S 1/ S 2	Baum-/ Gehölzschutz	22 St./ ca. 300 m
S 3	Ökologische Baubegleitung	-
V _A 1	Fledermausschutz/ Bauzeitenregelung	-
V _A 2	Fischotterschutz/ Nachtbauverbot	-
V _A 3	Brutvogelschutz/ Bauzeitenregelung	-
A 1	Alleebaumpflanzungen (trassennah)	20 St.
A 2	Alleebaumpflanzungen Wickendorfer Straße	12 St., zzgl. 5 St. als Kompensation aus bauvorbereitender Maßnahme
A 3	Alleebaumpflanzungen Fährweg	50 St.
A 4	Gehölzpflanzungen Medewege	ca. 2.000 m ²
A _A 5	Anlage von Quartieren für Fledermäuse	11 St.
E 1	Ökokonto Zippendorf	ca. 6.423 m ²

Die einzelnen Maßnahmen sind in den Lageplänen und Maßnahmenblättern der Unterlage UL 9 dargestellt und beschrieben.

6.5 Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete

Die Ausbaustrecke schließt beidseitig an das bestehende Straßennetz an. Die Straße entspricht in ihrer Führung dem Bestand. Zusätzliche Maßnahmen zur besseren Einpassung in das Gebiet sind nicht vorgesehen.

6.6 Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht

Parallel zur Baugrunderkundung erfolgten Schadstoffuntersuchungen, deren Ergebnisse in einem Schadstoffgutachten zusammengefasst wurden.

Danach bilden Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) die vordergründige Schadstoffgruppe, die in den untersuchten Auffüllungen, Böden und der Bausubstanz in leicht bis signifikant erhöhten Konzentrationen nachgewiesen wurden.

Transport und Entsorgung schadstoffbelasteter Abfälle erfolgen ausschließlich durch zugelassene Fachunternehmen.

Auszüge aus den Untersuchungen sind unter Punkt 4.11 enthalten.

7. Kosten

Kostenträger ist die Landeshauptstadt Schwerin.

An den Gesamtkosten werden bei erforderlichen Umverlegungen von vorhandenen Leitungen und Kabeln im Zuge der Maßnahme die Versorgungsunternehmen auf Basis bestehender Rahmenverträge und gesetzlicher Bestimmungen beteiligt.

8. Verfahren

Rechtsträger von Leitungen sind in das laufende Planungsverfahren bereits eingebunden.

Das Vorhaben wurde schon mehrfach im Ortsbeirat vorgestellt und mit Anliegern diskutiert. Die Deutsche Bahn nahm an Projektgesprächen teil.

Dennoch wird ein Planfeststellungsverfahren für notwendig angesehen.

Ziel des Verfahrens ist ein Planfeststellungsbeschluss, der das Baurecht für diese Maßnahme beinhaltet.

9. Durchführung der Baumaßnahme

Bauabschnitte / Bauablauf / Bauzeit

Das Vorhaben wurde in zwei Bauabschnitte unterteilt.

Der 1. Bauabschnitt (BA) endet hinter der Kreuzung Breite Straße / Schulzenweg und befindet sich bereits in der Durchführung.

Für den 2. Bauabschnitt ist eine Unterteilung in mehrere Teilabschnitte (TA) angedacht. Dabei bilden die Brückenneubauten einen separaten TA. Eine weitere Teilung ist bei „Marienhöhe“ möglich.

Grunderwerb

Für den Ausbau der Rogahner Straße ist durch den Vorhabenträger der Erwerb und die vorübergehende Inanspruchnahme fremden und privaten Eigentums an Grund und Boden notwendig. Darüber hinaus sind auch dauerhafte Beschränkungen von Flächenerforderlich. Die erforderlichen Inanspruchnahmen sind in der Unterlage 10 dargestellt.

In den vorübergehend in Anspruch zu nehmenden Flächen sind Baustelleneinrichtungsflächen, Flächen für bauzeitliche Umfahrungen und technologisch bedingte Arbeitsstreifen enthalten. Diese Flächen müssen nach Abschluss der Bauarbeiten in ihrem ursprünglichen Zustand wiederhergestellt werden.

Vorwiegend handelt es sich beim Grunderwerb um vorübergehend in Anspruch zu nehmende Flächen von privaten Anliegern und der Deutschen Bahn.

Zu erwerbende Flächen beschränken sich auf wenige Grundstücke. Hauptbetroffener ist die Deutsche Bahn, auf deren Gelände abschnittsweise bereits im Bestand Teilflächen der Straße liegen.

Neben der DB AG ist Erwerb nur in einem weiteren Fall umfangreich notwendig. Hier muss aufgrund der vorliegenden Höhenverhältnisse zur Herstellung einer Stützkonstruktion Fläche erworben werden.

Der eigentliche Grunderwerb erfolgt erst nach durchgeführter Teilungsvermessung.

Flächeninanspruchnahme entlang der Kleingartenanlage bedarf keines Erwerbs, da es städtische Flächen sind. Hier sind Regelungen mit dem jeweiligen Gartenpächter hinsichtlich des baulich notwendigen Umfangs und ggf. bestehender Ersatzansprüche zu treffen.

Verkehrsregelung

Für den 2.BA ist eine Vollsperrung notwendig (Brückenneubau, Baugrundverhältnisse, Bahndammnähe, geplante Überschüttung zur Vorverdichtung).

Bauzeitliche Einschränkungen des Bahnbetriebes zur Herstellung der Brückenbauwerke (Straßenbrücke, Fuß- und Radwegbrücke) werden nicht erforderlich.

Gemäß den bisherigen Abstimmungen mit der Verkehrsbehörde wird die Umleitungsbeschilderung den Verkehr über die Ludwigsluster Chaussee führen.

Der Anliegerverkehr nördlich der Brücke kann bauzeitlich durch die Kleingartenanlage (KGA) geführt werden. Dazu wird die Befahrbarkeit des bestehenden Weges verbessert. Der Kleingartenverein wurde über die geplante Verkehrsführung bereits informiert.

Die fußläufige Erreichbarkeit der Grundstücke im Baubereich wird durch temporäre Gehweganbindungen ständig gewährleistet. Grundstückszufahrten müssen baubedingt zeitweilig gesperrt werden. Während dieser Zeit werden provisorische Anbindungen bzw. Ausweichstellplätze geschaffen.

Bauabläufe und -technologien werden so festgelegt, dass Anfahrten zu bebauten Grundstücken für Rettungsfahrzeuge jederzeit möglich sind. Notwendige Erreichbarkeitszeiten für Kunden- und Lieferverkehr werden mit dem jeweiligen Anlieger abgestimmt und zugesichert.

Alle notwendigen Maßnahmen zur Verkehrsregelung werden mit der zuständigen Verkehrsbehörde festgelegt und umgesetzt.

Aufgestellt:

i.A. Klaus Strehlow

Inros Lackner SE