

Neubau* Rad- und Gehwegbrücke

Ausbau* Bundesstraße*

Straßenbauverwaltung:

Nächster Ort: Rostock

Hanse- und Universitätsstadt Rostock

Baulänge: 541 m

vertreten durch den Oberbürgermeister

Länge der Anschlüsse: 522 m

Büro des Oberbürgermeisters,

Fachbereich BUGA

~~für eine Bundesfernstraßenmaßnahme*~~

~~für ein Bauwerk*~~

~~für einen Nebenbetrieb/eine Nebenanlage*~~

~~für eine Maßnahme zur Lärmsanierung*~~

~~für eine Betriebseinrichtung*~~

**Neubau Warnowbrücke in Rostock
(einschließlich Anbindungsbereiche)**

- Erläuterungsbericht -

<p>aufgestellt: Rostock, den 19.07.2021 Hanse- und Universitätsstadt Rostock Büro des Oberbürgermeisters Fachbereich BUGA Warnowufer 65 18057 Rostock</p> <p>gez. Renate Behrmann BUGA-Koordinatorin</p>	

INHALTSVERZEICHNIS

1	Darstellung der Baumaßnahme	5
1.1	Planerische Beschreibung	5
1.1.1	Art und Umfang der Baumaßnahmen	5
1.1.2	Lage im vorhandenen bzw. geplanten Straßennetz	5
1.2	Straßenbauliche Beschreibung	6
1.2.1	Trassierung	6
1.2.2	Querschnitt	7
1.2.3	Streckengestaltung	7
2	Begründung des Vorhabens	9
2.1	Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren	9
2.2	Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung	13
2.3	Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan)	13
2.4	Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens	14
2.4.1	Ziele der Raumordnung/Landesplanung und Bauleitplanung	17
2.4.2	Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse	18
2.4.3	Verbesserung der Verkehrssicherheit	18
2.5	Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen	18
2.6	Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses	18
3	Vergleich der Varianten und Wahl der Linie	23
3.1	Beschreibung des Untersuchungsgebietes	23
3.2	Trassenbeschreibung der Varianten	26
3.2.1	Variantenübersicht der Linienführung des neuen Brückenbauwerks ..	26
3.2.2	Variante 1, halbtangentialer Anschluss Fährberg	26
3.2.3	Variante 2, Anschluss an Stadtwiese	27
3.2.4	Variante 3, tangentialer Anschluss Fährberg	28
3.2.5	Untervarianten zum Knoten Gehlsheimer Straße	29

3.3	Variantenvergleich	33
3.3.1	Allgemeines.....	33
3.3.2	Wertungskriterium Technik.....	37
3.3.3	Wertungskriterium Städtebauliche Wirkung	37
3.3.4	Wertungskriterium Wirtschaftlichkeit	38
3.3.5	Wertungskriterium Umweltverträglichkeit	38
3.4	Gewählte Linie	39
3.5	Variantenuntersuchung und Vorzugsvariante Brückenbauwerk	39
3.5.1	Spannweiten	39
3.5.2	Feste Querungsvarianten.....	41
3.5.3	Bewegliche Brücke.....	43
3.5.4	Querschnitt.....	45
3.5.5	Pfeiler	47
3.5.6	Lage Betriebsraum.....	47
4	Technische Gestaltung der Baumaßnahme	49
4.1	Ausbaustandards	49
4.1.1	Entwurfs- und Betriebsmerkmale	49
4.1.2	Vorgesehene Verkehrsqualität	49
4.1.3	Gewährleistung der Verkehrssicherheit.....	49
4.2	Bisherige / zukünftige Straßennetzgestaltung.....	50
4.3	Linienführung	50
4.3.1	Beschreibung des Trassenverlaufs	50
4.3.2	Zwangspunkte.....	50
4.3.3	Linienführung im Lageplan	50
4.3.4	Linienführung im Höhenplan	50
4.3.5	Räumliche Linienführung und Sichtweiten	50
4.4	Querschnittsgestaltung	51
4.4.1	Allgemeiner Hinweis.....	51
4.4.2	Querschnittselemente und Querschnittsgestaltung.....	51
4.4.3	Fahrbahnbefestigung	51
4.4.4	Böschungsgestaltung.....	52
4.4.5	Hindernisse in Seitenräumen	52

4.5	Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten	52
4.5.1	Anordnung von Knotenpunkten.....	52
4.5.2	Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte.....	52
4.5.3	Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten.....	53
4.6	Besondere Anlagen.....	55
4.7	Ingenieurbauwerke.....	57
4.8	Lärmschutzanlagen.....	60
4.9	Öffentliche Verkehrsanlagen	60
4.10	Leitungen	60
4.11	Baugrund/Erdarbeiten	62
4.12	Entwässerung	64
4.13	Straßenausstattung.....	70
5	Angaben zu den Umweltauswirkungen	75
5.1	Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit.....	75
5.2	Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	75
5.3	Fläche und Boden	78
5.4	Wasser	79
5.5	Luft und Klima	79
5.6	Landschaft.....	80
5.7	Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	80
6	Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich der Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen.....	81
6.1	Lärmschutzmaßnahmen	81
6.2	Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen.....	81
6.3	Maßnahmen zum Gewässerschutz.....	81
6.4	Landschaftspflegerische Maßnahmen	81

6.5	Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete	86
6.6	Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht	86
7	Kosten	87
7.1	Kosten	87
7.2	Kostenträger.....	87
7.3	Beteiligung Dritter.....	87
8	Verfahren	88
9	Durchführung der Baumaßnahme	88
9.1	Bauabschnitte	88
9.2	Verkehrsregelung während der Bauzeit.....	88
9.3	Grunderwerb	89
9.4	Träger der Baumaßnahme.....	89
9.5	Zeitlicher Ablauf	89
10	Tabellenverzeichnis:.....	90
11	Abbildungsverzeichnis:.....	90

1 Darstellung der Baumaßnahme

1.1 Planerische Beschreibung

1.1.1 Art und Umfang der Baumaßnahmen

Die Hanse- und Universitätsstadt Rostock beabsichtigt im Rahmen der innerstädtischen Entwicklungen um die Unterwarnow den Neubau einer Geh- und Radwegbrücke über die Warnow im Stadtzentrum von Rostock.

Vorhaben- und Kostenträger für den Neubau ist die Hanse- und Universitätsstadt Rostock, vertreten durch das Büro des Oberbürgermeisters, Fachbereich BUGA.

1.1.2 Lage im vorhandenen bzw. geplanten Straßennetz

Die neu zu errichtende Brücke verbindet den Stadtteil Stadtmitte mit dem nördlich gelegenen Stadtteil Gehlsdorf. Entsprechend dem Straßen- und Wegegesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern (StrWG – MV) § 3, Absatz 3, handelt es sich daher bei der neuen Verbindung um eine Gemeindestraße.

Die Verbindung soll sich vom Stadthafen, Höhe Schnickmannstraße (Stadtteil Stadtmitte), über die Warnow in Richtung des nördlich gelegenen Stadtteils Gehlsdorf, Höhe Fährberg, erstrecken. Der Stadthafen und das Gehlsdorfer Ufer werden aktuell räumlich durch die bis zu 560 m breite Warnow getrennt. Eine Führung der Fußgänger und Radfahrer entlang der bestehenden Wege um das aufgeweitete östliche Warnowgebiet herum ist sehr lang. Um beide Bereiche besser zu verknüpfen, sollen diese dauerhaft mit einer Brücke verbunden werden. Die Warnow ist in diesem Abschnitt eine Bundeswasserstraße mit Einstufung als Gewässer I. Ordnung und wird wasserverkehrlich vielfältig genutzt.

Eine besondere Planungsanforderung bestand darin, dass sich die neue Querung harmonisch in die Stadtsilhouette und in die vorhandenen Straßen- und Radwegebeziehungen einordnet. Die Linienführung soll sich an den Straßen Schnickmannstraße im Süden und der Straße Fährberg im Norden orientieren .

Auf der Stadthafenseite bindet der Fuß- und Radweg unmittelbar an den Weg „Stadthafen“ an. Dieser stellt eine wichtige Verbindung für den Radverkehr in Ost-West-Richtung dar.

Auf der Gehlsdorfer Seite bestehen an der Warnow Wege, die von Fußgängern, Radfahrern und Anliegern (z. B. den Segel- und Rudersportvereinen) genutzt werden. Westlich der Brückenankunft befindet sich die „Uferpromenade“ und östlich der „Wellenweg“. Beide sind nach dem Straßen- und Wegegesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern (StrWG – MV) als Sonstige Straße gewidmet.

Die Brücke bindet in die Straße „Fährberg“ ein. Hierbei handelt es sich um eine Gemeindestraße nach StrWG – MV. Im Zuge des Fährbergs ist ein einseitiger unterdimensionierter Gehweg und kein Radweg vorhanden. Radfahrer müssen im Mischverkehr auf der Fahrbahn fahren. Die Fahrbahn ist mit Granitpflaster befestigt und in einem schlechten Zustand. Radfahrer benutzen momentan deshalb häufig den schmalen Gehweg. Erst ab der Gehlsheimer Straße besteht ein gemeinsamer Geh- und Radweg, der gut bis zum Dierkower Kreuz ausgebaut ist. Deshalb ist es notwendig, den Fährberg bis zur Gehlsheimer Straße neu zu gestalten und damit den Radverkehr lückenlos an das vorhandene Netz anzuschließen. Der Knoten Fährberg/Gehlsheimer Str./Fährstr. wird dazu zum Kreisverkehr umgebaut.

Die Anbindung der Grundstücke über den derzeitigen Wellenweg, soll zukünftig über die neue Planstraße A weiter nördlich realisiert werden. Der Wellenweg verliert dann seine Funktion und wird entwidmet.

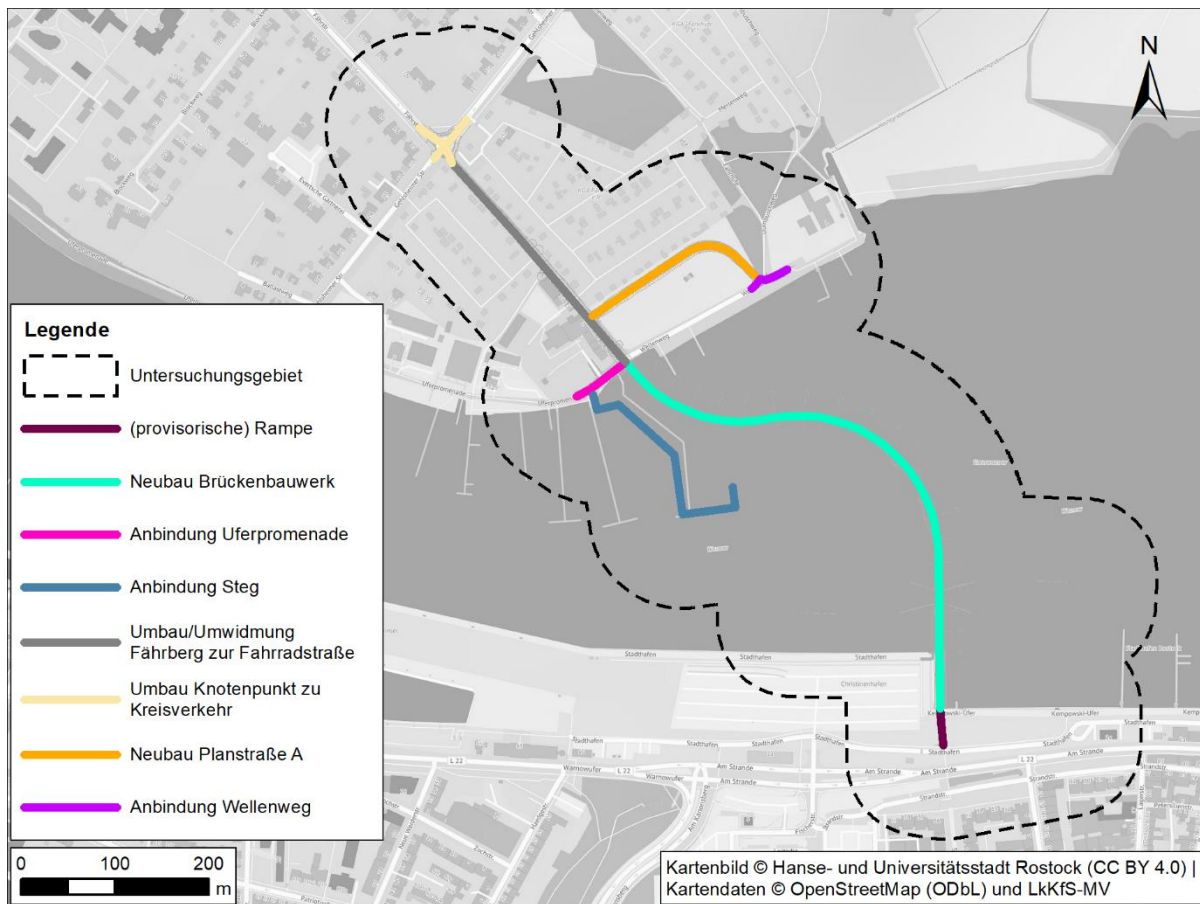


Abbildung 1: Übersichtsplan der Projektbestandteile

1.2 Straßenbauliche Beschreibung

1.2.1 Trassierung

Die neue Radwegeverbindung verläuft innerhalb bebauter Gebiete und gehört deshalb nach RIN 2008 zur Kategorie IR. Es wird beabsichtigt den Radweg Berlin-Kopenhagen zukünftig über die Brücke zuführen. Daher gilt die Verbindungsfunktionsstufe „überregional“ und die Kategorie IR II – „innergemeindliche Radschnellverbindung“. Dementsprechend sind für den Entwurf im Wesentlichen die Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt) sowie die Empfehlungen für die Anlage von Radverkehrsanlagen (ERA) anzuwenden.

Die Straßen wurden nach der RASt 06 trassiert.

Die Brückenlänge, einschließlich der Vorlandbrücke im Bereich des Stadthafens, beträgt ca. 541 m, die Straßenanbindungen vor und nach dem Brückenbauwerk betragen insgesamt ca. 522 m. Das Brückenbauwerk ist nur für Fußgänger- und Radverkehr zugelassen.

Die Gradienten der Brücke musste sich an verschiedene Zwangspunkte anpassen. Hierzu gehören zum Beispiel bestimmte Vorgaben für die lichten Durchfahrts Höhen an bestimmten Stellen der Warnow oder auch Aspekte der Hochwassersicherheit in den Widerlagerbereichen.

1.2.2 Querschnitt

Der Brückenquerschnitt wird zwischen den oberen Geländerhandläufen 6,00 m breit. Zuzüglich der beidseitigen Flächen für die schrägen Geländer, ergibt sich unten eine Gesamtquerschnittsbreite von 6,81 m.

Die Uferpromenade sowie die Planstraße A / Wellenweg werden analog zum Bestand in einer Breite von 6,00 m zuzüglich beidseitiger Bankette von 1,50 m hergestellt.

Der Fährberg wird in seiner Fahrbahnbreite auf 5,25 m zuzüglich eines einseitigen 1,50 m breiten Banketts reduziert und als Fahrradstraße ausgewiesen. Der anliegende einseitige Gehweg kann deshalb auf 2,50 m zuzüglich 0,50 m Bankett verbreitert werden.

1.2.3 Streckengestaltung

Die Trassenführung in der Lage beginnt im Stadthafen an der Kaikante in Verlängerung der Schnickmannstraße und endet in der alten Lage der Straße Fährberg.

Die Gradienten berücksichtigt einen zu öffnenden Brückenteil, der 50 m hinter der Kaikante liegen soll sowie einen festen Teil mit einer vordefinierten lichten Durchfahrtshöhe von 8,50 m.

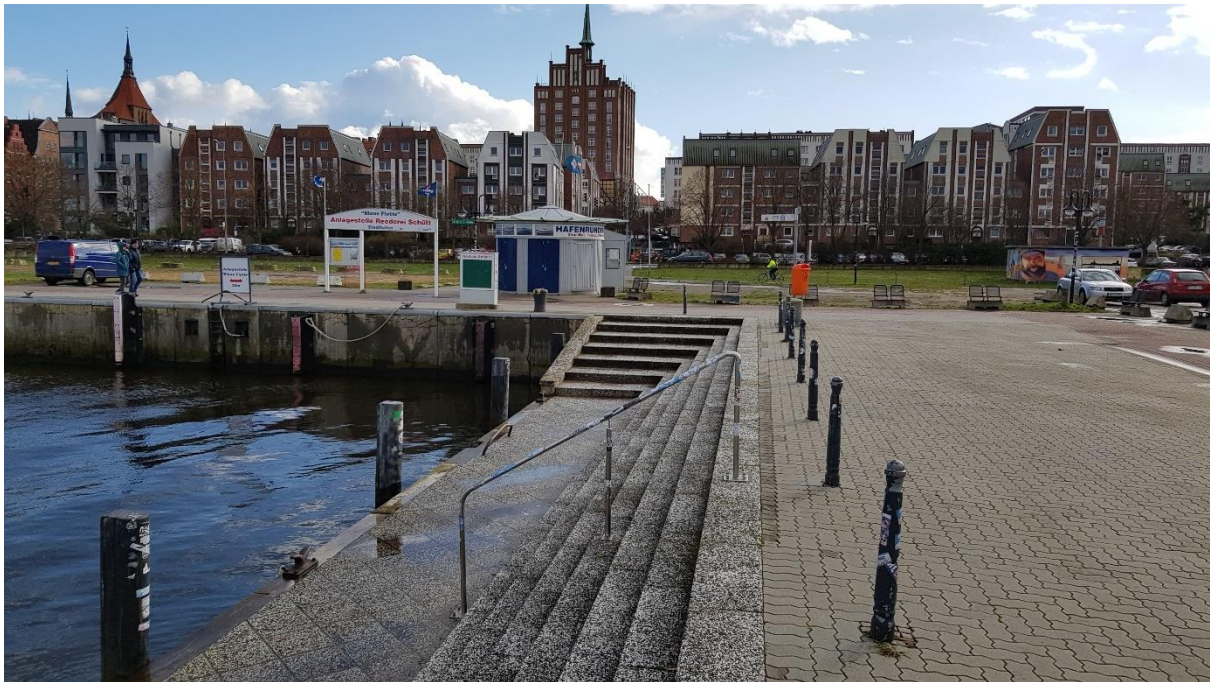


Abbildung 2: Anbindepunkt im Stadthafen



Abbildung 3: Anbindepunkt in Gehlsdorf



Abbildung 4: Fährberg, Blickrichtung Stadtmitte

2 Begründung des Vorhabens

Die neue Brücke über die Warnow stellt ein zentrales Element im Entwurf des Ufer-Rundweges „Rostocker Oval“ dar, der den Hafенbereich (Christinenhafen und Unterwarnow) in den Fokus nimmt und dabei angrenzende Gebiete aktiviert. Im Kontext des städtebaulichen Entwurfes ermöglicht der Brückenschlag den Ringschluss des Warnow-Runds und schafft so eine direkte Verbindung zwischen der Stadtmitte und dem bislang durch die Unterwarnow abgetrennten Ortsteil Gehlsdorf. Darüber hinaus soll die Verbindung Teil und „Highlight“ des Europafernradwegs „Berlin-Kopenhagen“ werden.

2.1 Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren

Eine Brückenverbindung zwischen der Innenstadt und den durch die Warnow getrennten Stadtteilen im Norden ist schon seit vielen Jahrzehnten ein Wunsch von vielen Stadtplanern. Diverse Querungsplanungen als Tunnel oder Brücke wurden seit den 30er Jahren immer mal wieder angedacht und letztendlich doch wieder verworfen.

In den Jahren 1971 bis 1973 wurde eine Brücke vom Kanonsberg zum Fährberg detailliert geplant und sogar mit dem Bau begonnen. Einige Gründungspfeiler wurden hergestellt, bevor die Planungen und Arbeiten letztendlich doch wieder eingestellt wurden.

Mit der „Warnowquerung“ wurde dann im Jahr 2003 ein Tunnel zwischen den Stadtteilen Schmarl im Süden und Krummendorf im Norden realisiert. Dieser ist allerdings nur für motorisierte Fahrzeuge zugelassen. Fußgänger und Radfahrer dürfen den Tunnel nicht befahren.

In der „BUGA 2025 – Brückenschlag über die Warnow – Variantenstudie“ (Unterlage 20.3) wurden drei prinzipielle Möglichkeiten für eine Fuß- und Radwegquerung vom Stadthafen nach Gehlsdorf gegenübergestellt - Brücke, zusätzliche Fähre und Tunnel. Ergänzend dazu wurden diese mit der Ist-Situation, der bestehenden Fährverbindung, verglichen. Die einzelnen Bewertungskriterien und deren Wertung (1 bis max. 5 Punkte) sind in der nachfolgenden Abbildung zusammenfassend dargestellt.

Folgende wesentliche Rückschlüsse wurden gezogen:

Der Rostocker Norden erfährt durch die Querung eine deutlich verbesserte Erschließung an das Stadtzentrum in folgender Reihenfolge: am Besten durch eine Brücke nachfolgend durch einen Tunnel und anschließend durch eine zusätzliche Fährverbindung. Bei der städtebaulichen Qualität liegen Brücke und zusätzliche Fähre gleich auf. Gefolgt vom Tunnel, welcher weniger architektonische und gestalterische Möglichkeiten bietet.

Im Vergleich der Reisezeiten zeigt sich, dass Brücke und Tunnel die schnellsten Querungsmöglichkeiten darstellen. Die Nutzung der Brücke kann ggf. unwesentlich länger dauern, sofern zum Zeitpunkt der Querung Schiffe passieren müssen. Bei einer neuen Fährverbindung kommt es im Vergleich zu Brücke und Tunnel aufgrund von Wartezeiten zu längeren Reisezeiten.

Variantenvergleich zur Querung der Unterwarnow					
Bewertungskriterium		Szenarien			
		Szenario 1 Status Quo	Szenario 2 Brücke	Szenario 3 Fähre	Szenario 4 Tunnel
1. Stadt- entwicklung	Erschließung des Rostocker Nordens	●○○○○	●●●●●	●●●○○	●●●●○
	Nachnutzung	●●●○○	●●●●●	●●●●○	●●●●●
	Städtebauliche Qualität	●●●●○	●●●●○	●●●●○	●●●○○
2. Verkehrliche Erschließung	Reisezeit	●○○○○	●●●●○	●●●○○	●●●●○
	Konfliktpotenzial	●●●●○	●●●○○	●●●●●	●●●●○
	Förderung nachhaltiger Mobilität	●●○○○	●●●●●	●●●○○	●●●●○
3. Nutzungs- attraktivität	Nutzbarkeit	●●●○○	●●●●●	●●●○○	●●●●○
	Buga 2025	●○○○○	●●●●●	●●●○○	●●○○○
4. Wirtschaft- lichkeit	Investitionskosten	●●●●●	●●○○○	●●●○○	●○○○○
	Betriebskosten	●●●●○	●●○○○	●●●○○	●○○○○
Gesamtbewertung		●●●○○	●●●●○	●●●○○	●●●○○

Abbildung 5: Variantenvergleich zur Querung der Warnow (Quelle: SHP Ingenieure)

Fähren können im Vergleich zu Brücke und Tunnel die nachhaltige Mobilität nicht optimal fördern. Aufgrund von witterungsbedingten Einflüssen sowie von festen Betriebszeiten weisen Fähren deutliche Nachteile gegenüber festen Verbindungen auf.

Hinsichtlich der Kapazitäten, welche vor allem für die Bundesgartenschau 2025 entscheidend sind, können die zu erwartenden Besuchenden nicht durch eine einzelne Fährverbindung bewältigt werden. Mindestens ein zusätzliches Schiff (zzgl. eines Schiffs als Reserve) wäre zur Bewältigung der Spitzennachfrage zwingend erforderlich.

Es ist festzuhalten, dass eine Fährverbindung grundsätzlich zwar machbar ist, jedoch spürbare Einschränkungen im Vergleich zu Brücke und Tunnel mit sich bringt.

Ein Tunnel verursacht erhebliche Investitionskosten und birgt zusätzlich Nachteile in der Akzeptanz, welche neben nicht quantifizierbaren psychologischen Aspekten auch auf die geringere städtebauliche Wirkung zurückzuführen ist.

Die unter Berücksichtigung aller in dieser Studie behandelten Aspekte am besten geeignete Variante zur Überführung von Fuß- und Radwegverkehr über die Warnow ist daher eine Brücke.

Im Jahr 2014 wurde im Auftrag der Hansestadt Rostock die „Studie zu einer festen Warnowquerung in der Hansestadt Rostock“ erstellt (Unterlage 20.4). Darin wurden drei Trassenführungen untersucht und bewertet. Die Variante B mit Anbindung an den Fährberg wurde dabei als Vorzugsvariante ausgewiesen.

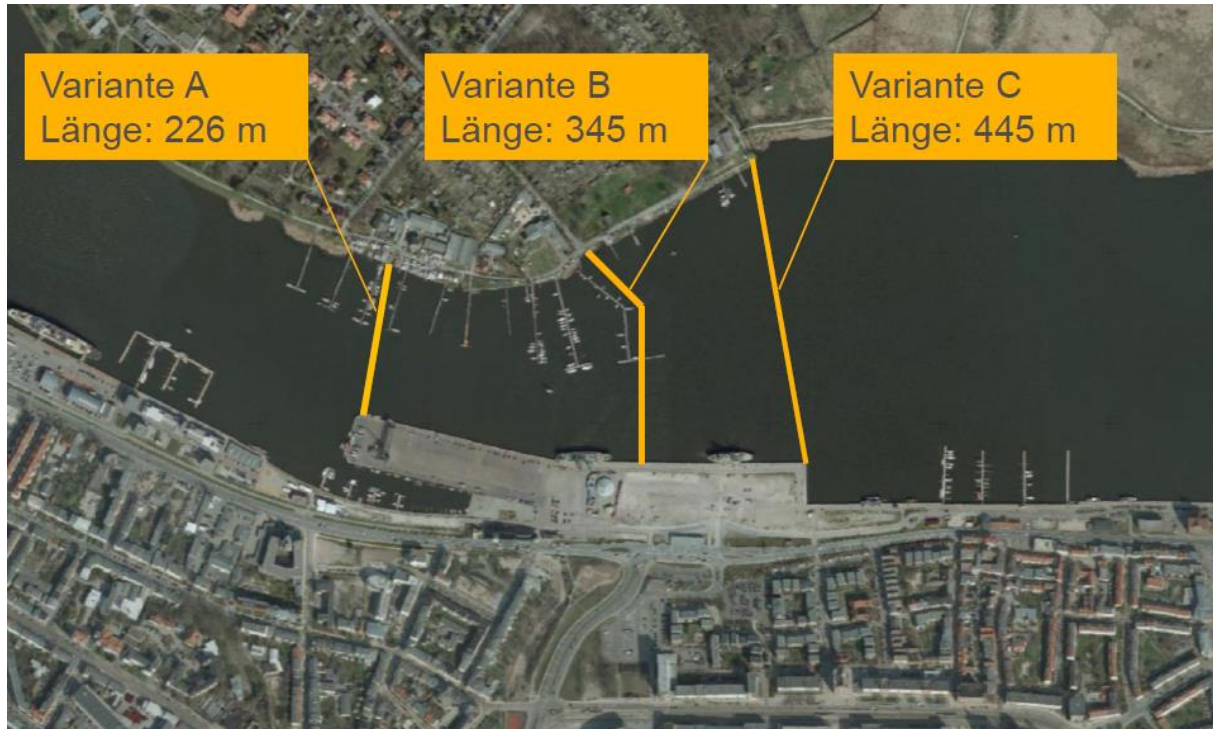


Abbildung 6: Varianten-Trassenführung, Auszug aus „Studie zu einer festen Warnowquerung in der Hansestadt Rostock“, 2014, IB Dorsch

Im Jahr 2017 wurde durch die Rostocker Gesellschaft für Stadterneuerung, Stadtentwicklung und Wohnungsbau mbH die „Funktionsstudie gesellschaftlicher Zweckbau im Stadthafen“ erstellt (Unterlage 20.5). Darin wurde das Entwicklungspotential des Stadthafens untersucht. In dieser Studie wurde folgende Schlußfolgerung gezogen: *„Der „Christinenhafen“ ist unter anderem aufgrund des größeren Flächenpotentials und der besseren Anbindung zum Stadtzentrum sowohl als Standort für einen gesellschaftlichen Zweckbau (Maritimes Zentrum) als auch für eine etwaige Warnowquerung nach Gehlsdorf am besten geeignet.“*



Abbildung 7: „Wesentliche funktionale Zusammenhänge des Stadthafens mit der Innenstadt, dem nördlichen Warnowufer (Gehlsdorf) und der Schifffahrt“
aus „Funktionsstudie gesellschaftlicher Zweckbau im Stadthafen“, 2017, RGS

Im Rahmen der BUGA-Planungen wurde dann im Jahr 2019 eine Konzeptstudie in Auftrag gegeben, in der verschiedenste engmaschige Trassen für eine Anbindung im Bereich der Schnickmannstraße und dem Fährberg untersucht wurden (siehe Unterlage 20.8). Als Vorzugslösung wurde ein funktional und statisch begründeter S-förmiger Verlauf als Vorzugslösung identifiziert (Variante L = 484 m).

Diese Konzeptstudie ist die Grundlage für die vorliegende Planung. Das neue Brückenbauwerk bringt es mit sich, dass die bisher untrennbar zusammenhängenden Wasserflächen funktional getrennt werden. Unter Berücksichtigung der verschiedenen Nutzungen wurden die notwendigen Anforderungen an ein Brückenbauwerk wie folgt definiert:

- Minimierung der Eingriffe in die unterschiedlichen Schutzgüter (Boden, Luft, Wasser, Mensch, Flora und Fauna, Mensch, etc.), z. B. möglichst geringe Verbauung des Gewässer- und Ventilationsquerschnittes sowie der Überflugkorridore für Avifauna, Fledermäuse und Insekten durch minimierte Stützenanzahl und Bauteildimensionen sowie eine maßvolle Beleuchtung.
- Aufrechterhaltung des Schiffsverkehrs im jeweils festen und beweglichen Brückenteil auf der Unterwarnow für Berufs- und Freizeitschifffahrt, jedoch unter Vorrang für den Verkehr auf der Brücke.
- 6,0 m Brückenbreite zwischen den Geländern mit getrennten Fahrstreifen für Radfahrer und Fußgänger unter Berücksichtigung behindertengerechter Anforderungen und ein möglichst komfortables Längsgefälle auf der Brücke.

- Hohe Verkehrssicherheit, Standsicherheit, Robustheit, Dauerhaftigkeit (Nutzungsdauer 100 Jahre).
- hohe Zuverlässigkeit/Verfügbarkeit aller Bauteile der technischen Ausrüstung, z. B. der Brückenantriebe, Schranken, Signalanlagen, Beleuchtung, etc.
- Berücksichtigung eines prognostizierten Meeresspiegelanstiegs über die Nutzungsdauer des Bauwerkes mit hochwassersicheren Zugängen am Start- und Zielpunkt des Bauwerkes inkl. aktueller Hochwasserschutzkonzepte im Stadthafen sowie derzeit noch laufender Architekturwettbewerbe an beiden Uferbereichen.

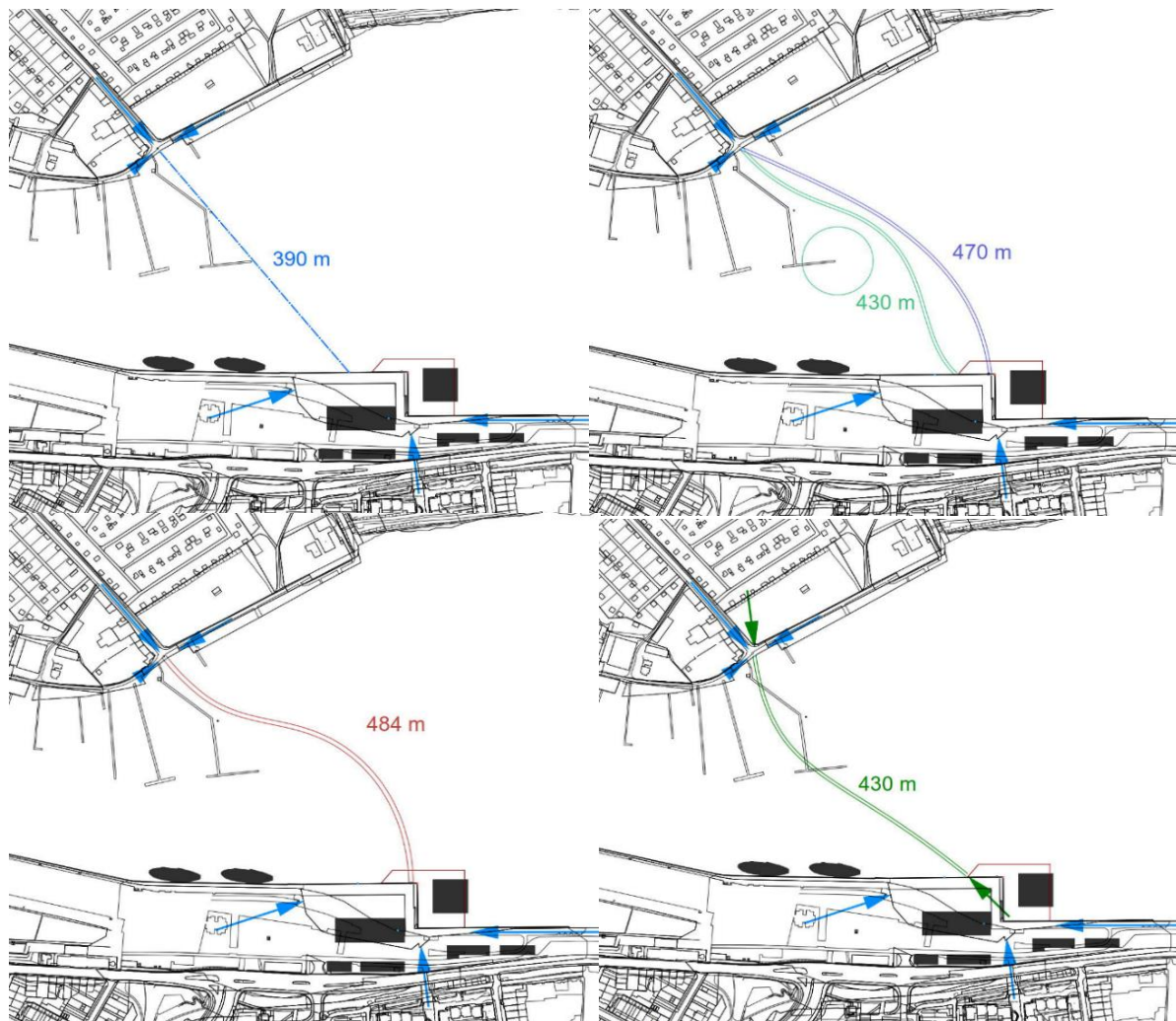


Abbildung 8: Auszug aus Konzeptstudie

2.2 Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung

Da erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen nicht von vornherein ausgeschlossen werden können, hat der Vorhabenträger gemäß § 7 Abs. 3 LUVPG M-V eine UVP beantragt. Die zuständige Behörde hat das Entfallen der Vorprüfung als zweckmäßig erachtet, damit besteht für das Neubauvorhaben eine UVP-Pflicht.

2.3 Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan)

Ein besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag besteht bei diesem Projekt nicht.

2.4 Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens

Zurzeit gibt es zwei Möglichkeiten, vom Stadthafen nach Gehlsdorf zu gelangen. Eine Möglichkeit besteht westlich der geplanten Brückenquerung. Hier verläuft die Fährverbindung vom Kabutzenhof auf der Südseite zur Anlegestelle an der Landreiter Straße in Gehlsdorf. Die Streckenlänge (Start- und Zielpunkt analog zur neuen Brücke) beträgt 3,13 km. Die Fähre verkehrt aktuell Montag bis Freitag zwischen 06.00 Uhr und 20.00 Uhr alle 30 Minuten. Saisonal auch Samstag und Sonntag.



Abbildung 9: Anleger Kabutzenhof

Die Fährverbindung zwischen dem Anleger Schnickmannstraße und Gehlsdorf wurde im Februar 2021 eingestellt. Die Hanse- und Universitätsstadt Rostock beabsichtigt gemeinsam mit der RSAG die Fähre Kabutzenhof-Gehlsdorf in 2021 durch eine Elektrofähre zu ersetzen.

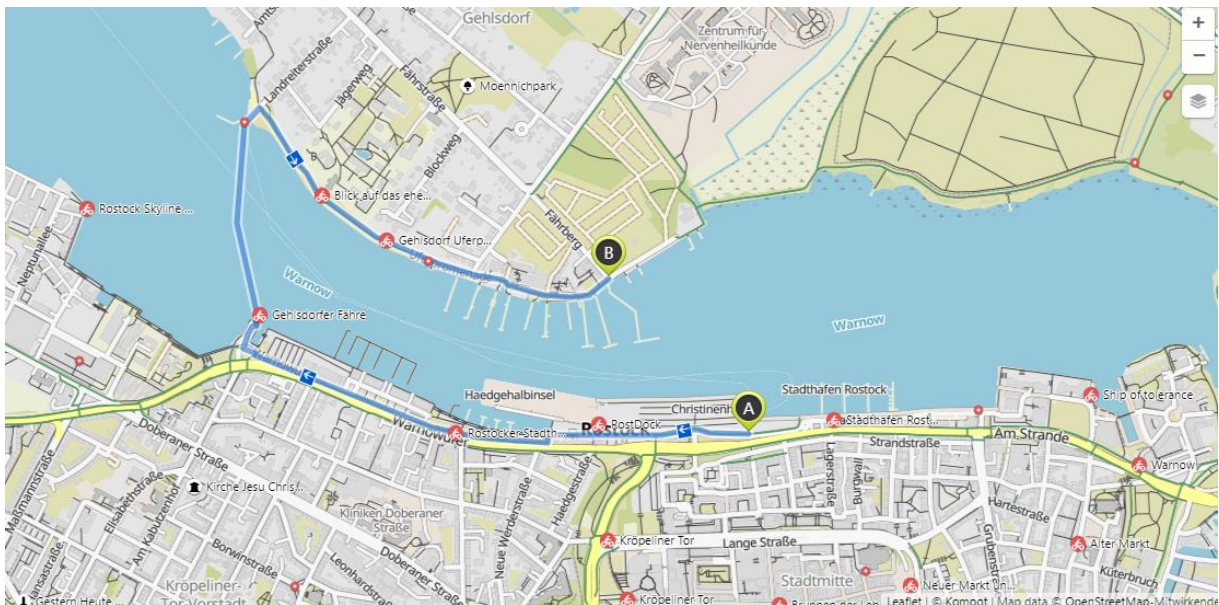


Abbildung 10: Umfahrung mit Gehlsdorfer Fähre (Quelle: Komoot.de)

Die zweite Möglichkeit vom Stadthafen nach Gehlsdorf zu gelangen, besteht über die östlich der geplanten Brückenquerung gelegene Petribrücke. Die Streckenlänge beträgt 4,11 km und verläuft zunächst parallel zur vielbefahrenen Straße „Am Strande“. Hinter der Petribrücke

verschwenkt die Route dann über den Dierkower Damm in Richtung „Hotel Warnow“. Ab hier führt der Radweg direkt an der Warnow bis nach Gehlsdorf.



Abbildung 11: Karte Umfahrung Petridamm (Quelle: Komoot)

Die neue Querung bedeutet damit eine wesentliche Verkürzung der Querungszeiten für Fußgänger und Radfahrer. Der Stadtteil Gehlsdorf rückt „gefühl“ deutlich an Rostocks Innenstadt heran. Damit wird es möglich, von der Fußgängerzone in kürzester Zeit zu Fuß oder per Rad auf die Gehlsdorfer Seite zu laufen / fahren ohne auf die Fähre warten oder lange Umwege in Kauf nehmen zu müssen.

Regattastrecke

Die vorhandene Regattastrecke auf der Unterwarnow hat eine Länge von 1.000 m und ist gegenwärtig auf Grund der Wassertiefe nur noch eingeschränkt nutzbar. Die Wassertiefe am Start hat sich in den letzten Jahren immer weiter verringert und beträgt bei mittlerem Wasserstand auf der Landseite weniger als 1m. Das ist für reguläre Wettkampfbedingungen zu gering. Durch den Bau der Warnowbrücke wird die Strecke auf eine Länge von ca. 750 bis 800 m verkürzt. Die Brücke verläuft am Gehlsdorfer Ufer durch den Zielbereich der Regattabahnen. Um weiterhin Regatten über eine Distanz von 1.000 m durchführen zu können, ist eine Lageveränderung erforderlich. Durch eine Verschiebung nach Osten und ein leichtes Verschwenken der Strecke im Uhrzeigersinn kann der Aufwand minimiert werden.

Durch den Fachbereich BUGA wurde eine Projektskizze für den Förderaufruf „Sanierung kommunaler Einrichtungen in den Bereichen Sport, Jugend und Kultur - Projektaufruf 2020“ zur Teilnahme am Bundesprogramm eingereicht, die unter anderem die Verlegung der Strecke und die Vertiefung im Start- und Zielbereich zum Inhalt hat.

Eine Realisierung ist im Rahmen der Baumaßnahmen für den BUGA-Teilbereich „Fährberg“ vorgesehen.

Verlegung der Steganlage (Knicksteg) des ROYC

Die vorhandene Steganlage wird teilweise durch den Neubau des Brückenbauwerks tangiert und wird deshalb teilverlegt.

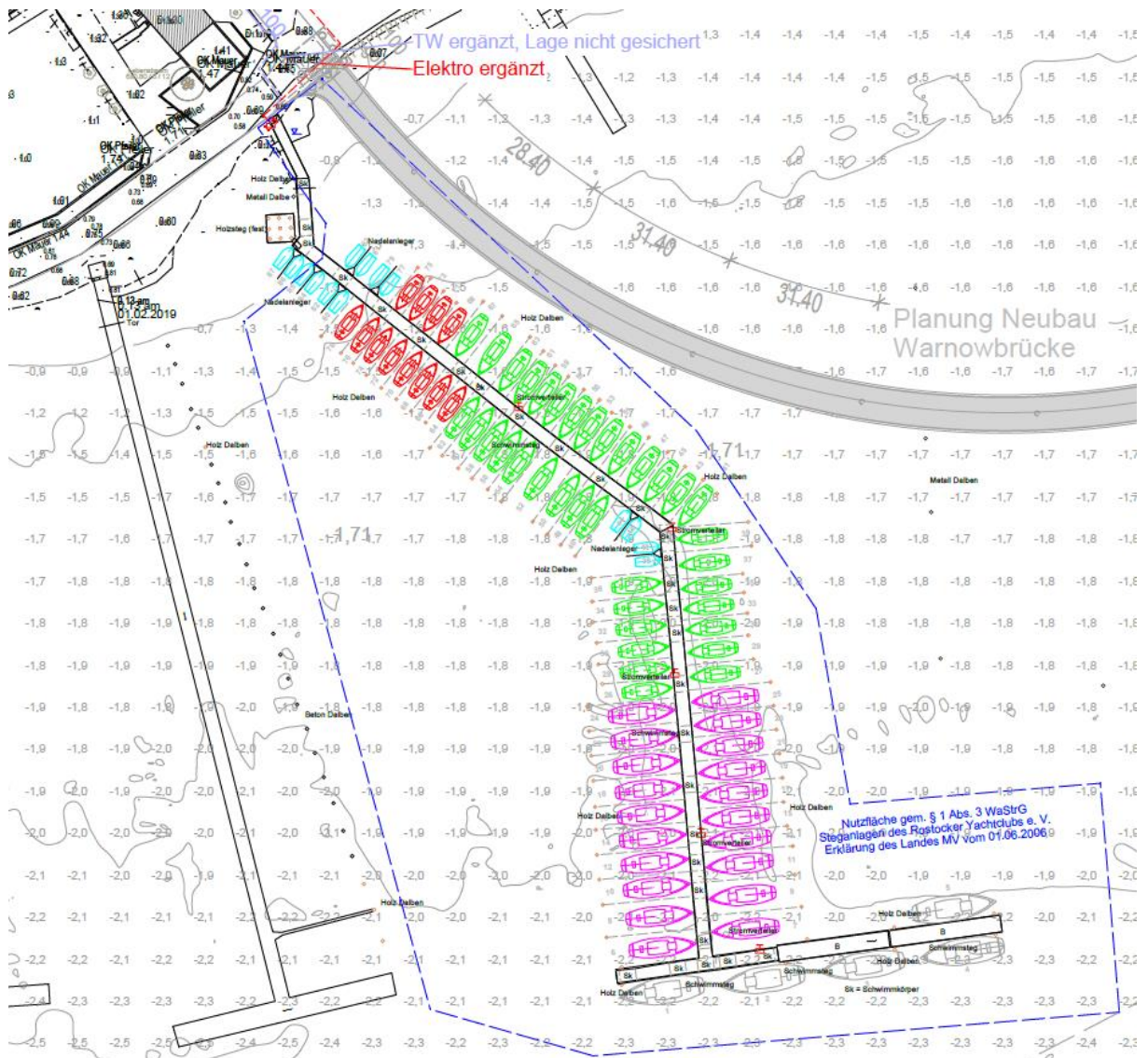


Abbildung 12: Übersicht Bestand Schwimmsteganlage ROYC mit 87 Liegeplätzen und neuer Warnowbrücke

Im Rahmen der Vorplanung wurde die Variante 6 Komplettneubau der Steganlage mit 92 Liegeplätzen als Vorzugsvariante ermittelt. Diese Variante wurde mit dem Verein abgestimmt und eine finanzielle Beteiligung seitens des Vereins zugesagt.

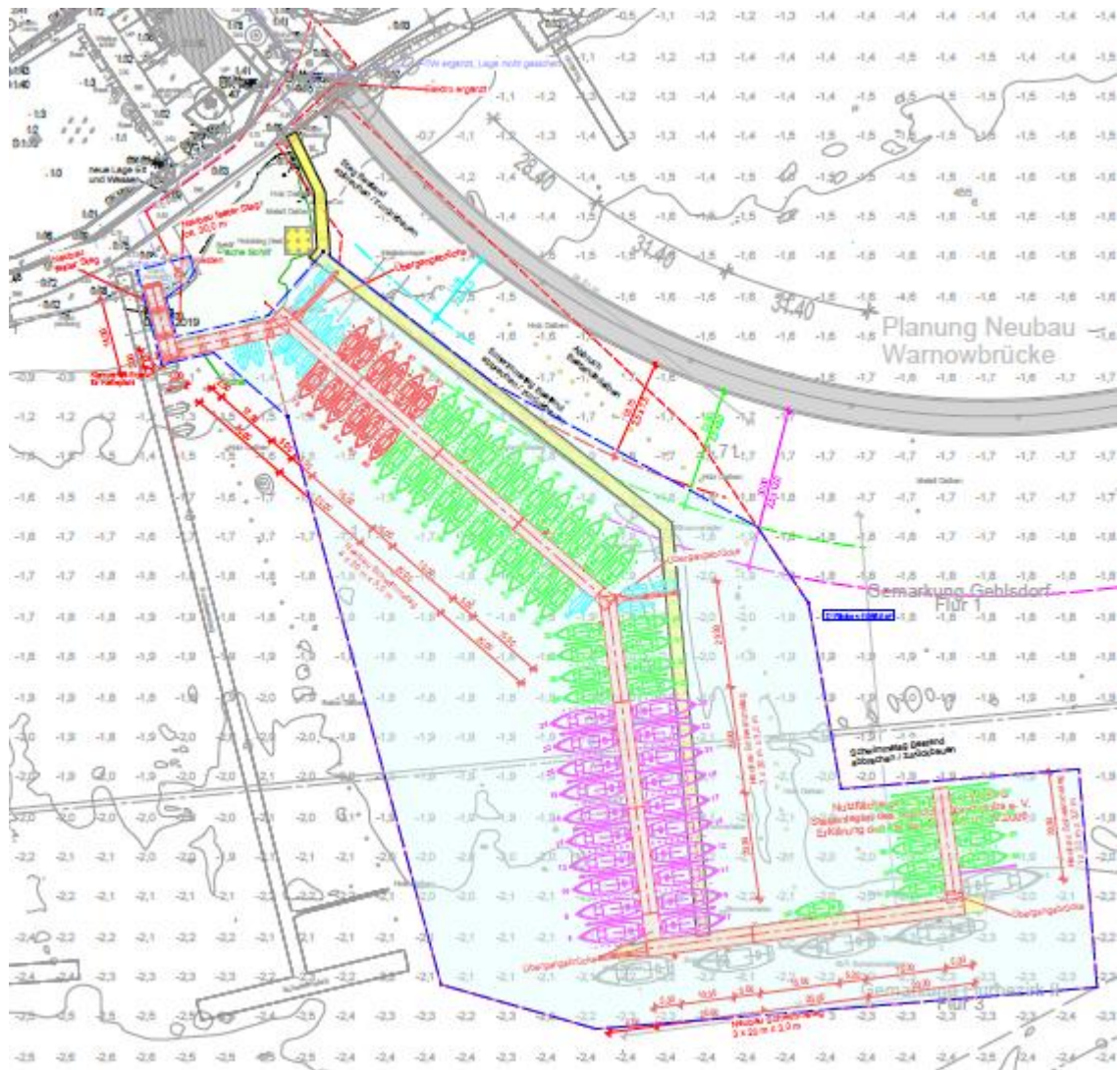


Abbildung 13: Vorzugsvariante 6 mit 92 LP und optimierter Steganbindung

2.4.1 Ziele der Raumordnung/Landesplanung und Bauleitplanung

Die Stadt Rostock befindet sich im nördlichen Teil des Landes Mecklenburg-Vorpommern. Die Hanse- und Universitätsstadt Rostock bildet dabei als zentraler Ort höherer Zentralität das einzige Oberzentrum in der Planungsregion und ist das wirtschaftliche, soziale und kulturelle Zentrum.

Dominierendes raumordnerisches Entwicklungsziel ist die Verbindung der Innenstadt mit den durch die Warnow getrennten Stadtteilen im Norden sowie die Erhöhung der Attraktivität des Radweges „Berlin-Kopenhagen“ im Rostocker Stadtgebiet. Gleichzeitig sind die umfangreichen BUGA-Planungen und Maßnahmen des Landes im Stadthafen und auf der Gehlsdorfer Seite zu berücksichtigen und deren Bedürfnisse zu integrieren. Dazu gehören zum Beispiel das „Archäologische Landesmuseum“ (ALM,) die Realisierung des Hochwasserschutzes, die Plaza oder die HALLE 625 auf der Stadthafenseite. In Gehlsdorf werden ebenfalls umfangreiche Maßnahmen geplant, die wiederum eigene Entwicklungsziele für die Planung der Brücke generieren, z. B. die Entwicklung des Sattelplatzes z. B. als Badestrand, Bootsverleih oder Anpassungen im Außenbereich des Fährhauses.

2.4.2 Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse

Im Bestand ist eine Querung der Warnow für Fußgänger und Radfahrer nur mit der Gehlsdorfer Fähre oder über die Petribrücke möglich.

In Zukunft werden ca. 2.200 Radfahrer die Brücke benutzen (Prognose detailliert unter 2.6 beschrieben). Die von Radfahrern stark frequentierte Petribrücke wird dadurch entlastet. Sie stellt im Bestand die einzige Fahrradverbindung aus den Stadtteilen Gehlsdorf, Toitenwinkel und Dierkow dar. Der vorhandene Querschnitt besteht hier lediglich aus einem 3,50 m breiten gemeinsamen Geh-/Radweg.

Des Weiteren ist davon auszugehen, dass die neue Querung auch Autofahrer dazu bringt, auf das Fahrrad zu wechseln. Insgesamt wird damit gerechnet, dass es zu einer Verlagerung des Verkehrs in diesem Bereich und damit zu einer Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs kommen wird. Ebenfalls genauer unter 2.6 beschrieben.

2.4.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit

Die Verkehrssicherheit in den Bestandsstraßen wird durch eine klare Zuordnung und Priorisierung des Fußgänger- und Radverkehrs erhöht. Es ist vorgesehen, den Fährberg zu einer Fahrradstraße auszubauen und für den Kfz- und Motorradfahrer als frei auszuschildern. Damit gilt hier Tempo 30. Die Uferpromenade, Wellenweg/Planstraße A sowie südliche Bereich des Fährbergs werden zu einem gemeinsamen Geh-/Radweg ausgebaut, der nur im Ausnahmefall von Anliegern oder z. B. der Stadtentsorgung benutzt werden darf.

2.5 Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen

Die Schaffung von kürzeren, direkteren Linienführungen mit einer erwarteten und gewollten Teilverlagerung des Verkehrs vom Auto auf das Fahrrad ist gleichzusetzen mit der Verbesserung der Lärm- und Abgassituation. Die jetzt durchfahrenen innerstädtischen Gebiete profitieren von einem geminderten Durchgangsverkehr. Die Qualität des Wohnumfeldes hat dort die Chance zu steigen.

2.6 Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses

Folgende zwingenden Gründe des öffentlichen Interesses sind für die Vorhaben anzuführen (Kurzfassung):

- Das Vorhaben „Neubau Warnowbrücke in Rostock“ dient der Verbesserung der Verbindung zwischen der Innenstadt und Gehlsdorf für Fußgänger und Radfahrer.
- Es trägt zur Verkehrsentslastung der vorhandenen öffentlichen Straßen und zu einer damit verbundenen Lärm- und Luftschadstoffimmissionsminderung bei, auch weil aufgrund der kürzeren Verbindung erwartet werden kann, dass sich Verkehre vom Kfz-Verkehr auf den Radverkehr verlagern werden.
- Die neue Warnowbrücke ist Teil des „WarnowRund“ genannten Rad-Rundwegs um die Warnow im Stadtgebiet. Darüber hinaus ist sie Teil des Radfernwegs „Berlin-Kopenhagen“. Damit dient diese Baumaßnahme auch der Förderung des Radtourismus.
- Die neue Warnowbrücke erschließt Gehlsdorf erstmals für Fußgänger aus der Innenstadt und umgekehrt. Damit rückt dieser Stadtteil dichter an die Innenstadt heran.

Nachfolgend werden die obengenannten Punkte teilweise weiter ausgeführt:

Die Tatsache, dass bereits im letzten Jahrhundert mehrfach eine Brücke über die Unterwarnow geplant und einmal bereits mit dem Bau begonnen wurde, zeigt, dass das Bedürfnis grundsätzlich da ist.

Die Aussage „Brücken verbinden“ ist hier zutreffend. Die naturräumliche Barriere „Warnow“, die Stadtteile und deren Bewohner seit Jahrhunderten voneinander trennt, ließe sich überwinden. Eine neue Erlebbarkeit wäre für die Stadtteile Gehlsdorf, Toitenwinkel, Dierkow und Innenstadt geschaffen. Je nach Start- und Endpunkt verkürzt sich die Strecke zwischen diesen beiden Punkten oder bleibt gleich.

Die derzeitige Fährverbindung ist nicht regelmäßig nutzbar. Wie bereits unter 2.4 beschrieben, ist eine Nutzung nur nach Fahrplan, zu bestimmten Uhrzeiten und witterungsabhängig (Ausfall im Winter) möglich. Zusätzlich wirkt sich auf die Nutzung aus, dass jede Fährfahrt Geld kostet, die Fahrradmitnahme erhöht den Endpreis zusätzlich. Die Nutzung der Brücke wäre witterungsunabhängig jederzeit ohne direkte Kosten möglich.

Für den Radfernweg „Berlin-Kopenhagen“ wäre eine neue Routenführung auf besser befahrbaren Wegen und zusätzlich mit einer optisch sehenswerteren Strecke möglich. Die touristische Attraktivität des Stadthafens würde durch die Nutzungsmöglichkeit und architektonische Sehenswürdigkeit der neuen Klappbrücke gesteigert. Auch Gehlsdorf könnte von dem Tourismus profitieren.

Ein positiver Nebeneffekt ist der Beitrag der Brücke zum Funktionieren des Gesamtverkehrssystems. Dieses wird unter anderem mit dem Mobilitätsplan Zukunft (MOPZ) beschrieben und wurde 2017 von der Rostocker Bürgerschaft beschlossen. Folgende Punkte kann der Neubau der Brücke über die Warnow mit unterstützen:

- Vereinbarkeit mit Oberzielen und geplanten Maßnahmen für Radverkehrssystem, sowie Fußverkehr
 - Oberziel I: „Sicherung verkehrlicher Rahmenbedingungen der Stadtentwicklung für Wohnen, Wirtschaft, Tourismus und Kultur, der (über-)regionalen Erreichbarkeit der Hanse- und Universitätsstadt Rostock sowie Anbindung aller Stadtareale/Gewährleistung der Verkehrssicherheit und Teilhabe aller Bevölkerungsgruppen und der Wirtschaft an Mobilität und Verkehr“
 - Oberziel II: „Effiziente Nutzung der Verkehrsinfrastrukturen und wirtschaftlicher Einsatz finanzieller Ressourcen unter Beachtung langfristiger Effekte“
 - Oberziel III: „Erhöhung der Stadt- und Umweltverträglichkeit des Verkehrssystems und Reduktion der negativen Wirkungen“
- Für die Entwicklung des Stadt-Umland-Verkehrs ist die Schaffung einer schnellen und kurzen Anbindung des Radnetzes an die Radhaupttrouten der Stadt zu verfolgen.

Durch den Brückenneubau ist eine Entlastung des KfZ-Verkehrs – sowohl für den motorisierten Individualverkehr als auch den ÖPNV – möglich. Durch kürzere Wege könnten mehr Menschen auf das Fahrrad zurückgreifen und somit der Verkehr zwischen Innenstadt und den Stadtteilen östlich der Warnow entlasten. So ist eine Entlastung der östlichen Stadteinfahrt im Zuge der L 22 Rövershäger Chaussee ab Verbindungsweg möglich. Es würde zu weniger Stau und positive Auswirkung auf den ruhenden Verkehr – weniger falsch parkende Autos – kommen.

Der Brückenbau kann ebenfalls die Ziele des Luftreinhalte- und Aktionsplans (2008) sowie des Masterplan Klimaschutz (2013) der Stadt Rostock unterstützen.

Durch die geplante Einrichtung einer neuen Radwegeverbindung über die Warnowbrücke einschließlich des Warnowrundwegs soll eine direkte Anbindung der nördlich der Warnow gelegenen Stadtteile an die Stadtmitte erreicht werden. Bereits in der Verkehrsanalyse wurde gegenüber dem Mittel der vergangenen Jahre ein Anstieg des Radverkehrsaufkommens um 10 % ermittelt (vgl. Abbildung 14). Insgesamt beträgt der Anteil des Radverkehrs am Gesamtverkehr 18,3 %.

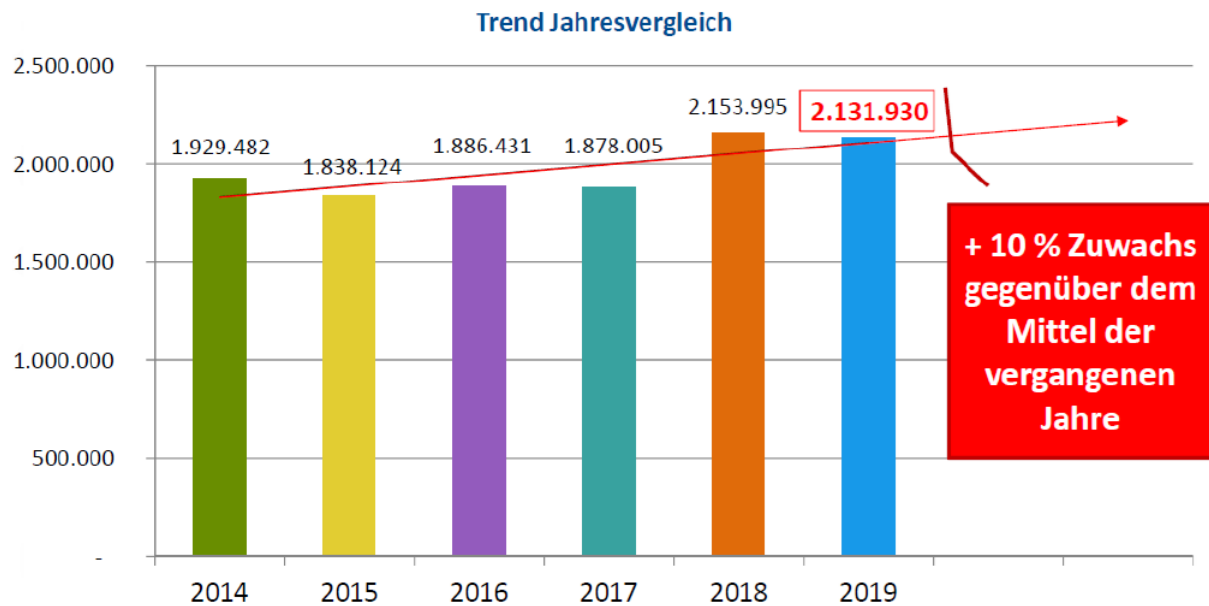


Abbildung 14: Jahresvergleich Radverkehrsaufkommen 2014-2019

Zur Abbildung des Radverkehrs erfolgte der Aufbau eines Angebotsnetzes, sowie die Ableitung und Umlegung des Radverkehrs. Ein Auszug ist Abbildung 15 zu entnehmen. Im Modell wurde die Routenwahl des Radverkehrs differenziert nach Gruppen betrachtet, welche sich in der Umwegempfindlichkeit der Routensuche unterscheiden.

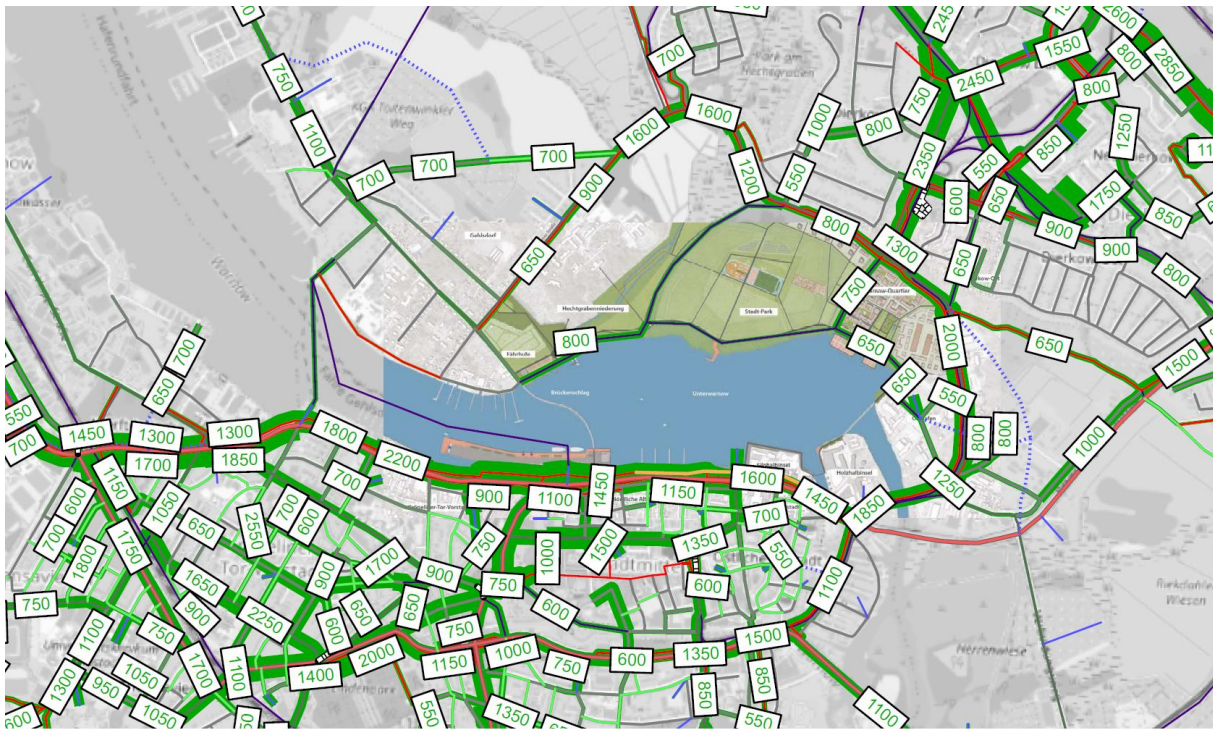


Abbildung 15: Angebotsnetz Bestand 2020

Der Warnowrundweg soll ein zentrales Element des gesamtstädtischen Radwegenetzes werden und dabei anliegende Stadtteile mit einer radfahrerfreundlichen Wegeverbindung verknüpfen. Als neue Querungsmöglichkeit der Warnow auf Höhe des Stadthafens soll somit eine Verbindung zu den bislang von der Stadtmitte getrennten Stadtteilen (Gehlsdorf, Toitenwinkel und Dierkow) entstehen.

In der Prognoseberechnung wird die Warnowbrücke gut angenommen. Das berechnete Radverkehrsaufkommen liegt bei ca. 2.200 Radfahrern pro Tag.



Abbildung 16: Angebotsnetz Prognose

Das Aufkommen setzt sich dabei aus bereits jetzt Radfahrenden und Wechslern des Verkehrsmittels zusammen. Eine Verlagerung zum Radverkehr ist durch die Reisezeitverkürzung

zurückzuführen. Das Radverkehrsaufkommen erhöht sich um ca. 11 %. Durch die Verkehrsverlagerung werden täglich 6.600 Pkw-km eingespart. Bei einem durchschnittlichen CO₂-Ausstoß von 130 g/Pkw-km können somit 313,2 t CO₂ pro Jahr eingespart werden. Demgegenüber steht eine Zunahme von 1.300 Radfahrten pro Tag. Bestandsradfahrer erreichen eine Reisezeitersparnis von insgesamt 155 Stunden/Tag.

Von der Warnowquerung profitieren die nördlich der Warnow gelegenen Wohngebiete, insbesondere Gehlsdorf und Dierkow-West. Südlich der Warnow verteilen sich die Verkehre in und um die Stadtmitte. Die Warnowbrücke ist eine attraktive Fuß- und Radwegeverbindung für alltägliche und touristische Fahrten.

Die übergreifende Radwegeführung wurde im Dezember 2020 im „Rahmenkonzept WarnowRund“ untersucht. Die neue Warnowbrücke ist elementarer Teil dieses Konzepts.



Abschnitte im Langsamen Rund

Abbildung 17: Auszug aus „Rahmenkonzept WarnowRund“, teamred, 2020

Der neue Brückenschlag ist Teil des Radweges Berlin-Kopenhagen. Durch die Verkürzung der Strecke und die Attraktivität der neuen Verbindung über die Warnow mit ihren neuen Sichtachsen auf Rostock und Gehlsdorf wird die Bedeutung dieses überregionalen Radweges im Stadtgebiet von Rostock deutlich aufgewertet.

Der Radweg Berlin–Kopenhagen ist ein Radfernweg in den deutschen Ländern Berlin, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern sowie in Dänemark. Er führt auf einer Länge von 650 km von Berlin über Oranienburg, Fürstenberg/Havel, Waren (Müritz) und Rostock nach Kopenhagen. Mit Fähren müssen die Ostsee zwischen Rostock und Gedser sowie der Grønsund bei Stubbekøbing überquert werden. Der Radweg ist Teil der EuroVelo-Route 7 vom Nordkap nach Malta und der D-Route 11 von Rostock nach Salzburg. [Quelle: WIKIPEDIA]

3 Vergleich der Varianten und Wahl der Linie

3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in den Stadtteilen Mitte und Gehlsdorf der Hanse- und Universitätsstadt Rostock zwischen Stadthafen und der Gehlsheimer Straße.

Es ist gekennzeichnet durch eine flächenhafte Ausbildung im Stadthafen, der Warnow und der angebauten und baumbestandenen Straße Fährberg.



Abbildung 18: Gestaltungsplan (Quelle: Sinai)

Die neue Warnowbrücke ist ein wesentliches Bindeglied des sogenannten „Rostocker Ovals“. Die Hanse- und Universitätsstadt Rostock plant im Rahmen der BUGA 2025 weitere grundlegende Umgestaltungen in unmittelbarer Brückennähe.

Für große Teile des Stadthafens wurde 2021 ein Planungswettbewerb ausgelobt. Der 1. Preisträger des Planungswettbewerbs „Zentraler Bereich Stadthafen“ sieht im Bereich der Brückenankunft eine Plaza auf der Höhe von 3,54 m über NHN vor, so dass die Vorlandbrücke (Gegenstand des Projektes Warnowbrücke) und die Plaza (Gegenstand des Projektes Stadthafen) hochwassersicher vollständig in einer Platzfläche aufgehen. Die Vorlandbrücke ist so konstruiert, dass über diese hinweg die Plaza mit einer einheitlichen Oberflächengestaltung hergestellt werden kann.

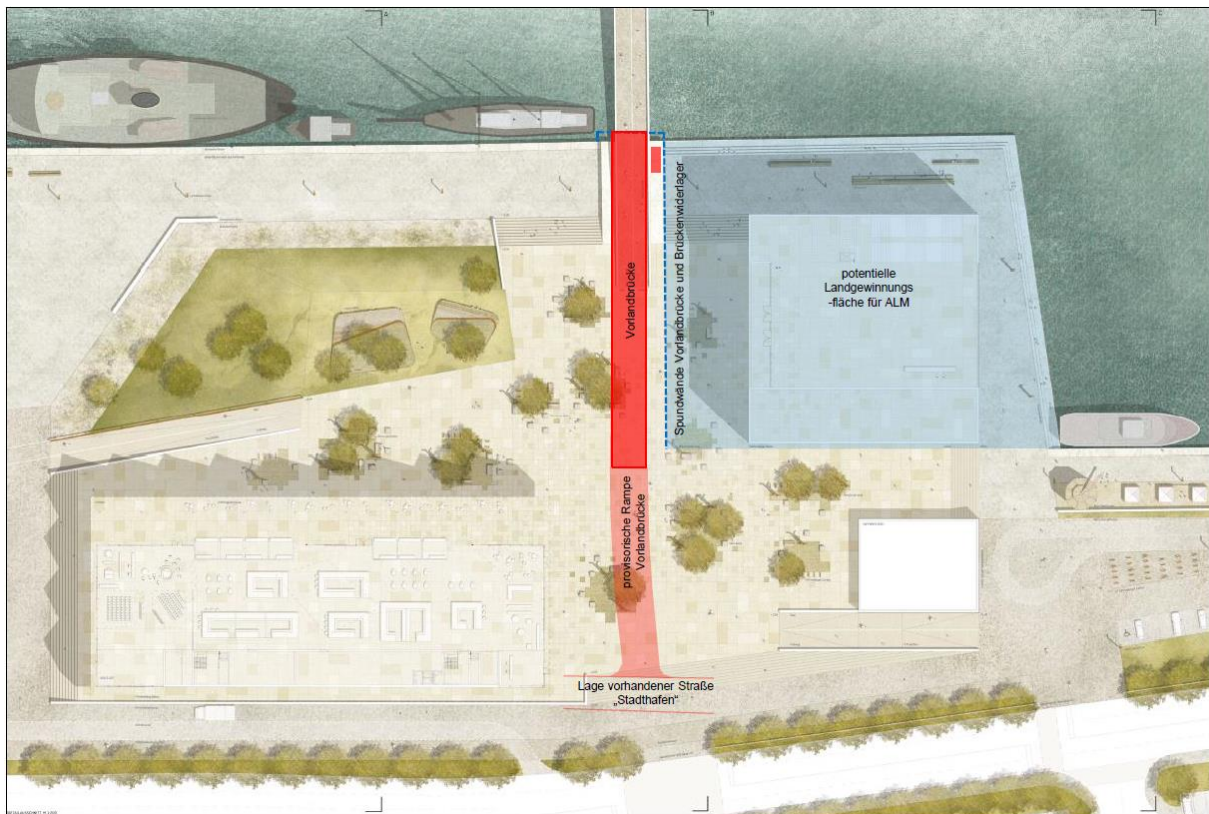


Abbildung 19: Wettbewerbsentwurf des 1. Preisträgers mit Lage der Vorlandbrücke und Zuwegungsrampe

Im Lageplan ist die Vorlandbrücke mit ihrer temporären Anrampung dargestellt. Die mittels provisorischer Rampe angeschlossene vorhandene Straße „Stadthafen“ wird im Rahmen der endgültigen Platzneugestaltung vollständig rückgebaut. Trotz des temporären Charakters ist die Rampe voll funktionsfähig und verkehrssicher. Die Planung und Ausführung eines barrierefreien Abganges von der Plaza und die Führung des Radverkehrs zur zukünftigen Radroute längs der L 22, einschließlich dem Ausgleich des Höhenunterschiedes von etwa 1,50 m und ergänzenden Treppenanlagen, erfolgt im Rahmen der Freiraumneugestaltung des Stadthafens. Die Straße „Stadthafen“ wird als Radroute und Anlieferstraße für die HALLE 625 und für das Archäologische Landesmuseum neu gebaut und leicht nach Süden näher an die L 22 geschoben.

Da der Neubau der Warnowbrücke und die Neugestaltung der Freiflächen des Stadthafens zeitlich parallel geplant sind, ist davon auszugehen, dass die Errichtung der temporären bzw. provisorischen Rampe nicht erforderlich wird.

Der Bau des Archäologischen Landesmuseums ist ein eigenständiges Projekt des Landes Mecklenburg-Vorpommern und zeitlich unabhängig von der BUGA 2025.

Am Gehlsdorfer Ufer sind ebenfalls umfangreiche Veränderungen im Rahmen der BUGA 2025 geplant. Dazu wurde 2021 der Wettbewerb "Fährberg" ausgelobt. Der Entwurf des Wettbewerbssiegers sieht westlich der Brücke sowohl die Freiflächenumgestaltung des alten Fährhauses, als auch den Rückbau des südlichen Fährhaus-Anbaus vor. Das Gebäude wird durch einen Neubau westlich des Haupthauses ersetzt. Östlich der Brücke ist angedacht, die vorhandene Grünfläche zum Sattelplatz umzugestalten und diese perspektivisch auch für

Veranstaltungen zu nutzen. Der Uferbereich soll hier auch zum naturnahen Baden umgeplant werden.



Abbildung 20: Lageplan Wettbewerb Fährberg



Abbildung 21: Visualisierung Wettbewerb Fährberg (Ansicht Altes Fährhaus)

3.2 Trassenbeschreibung der Varianten

3.2.1 Variantenübersicht der Linienführung des neuen Brückenbauwerks

Alle Varianten beginnen im Bereich Christinenkai und Enden im Bereich Fährstraße.

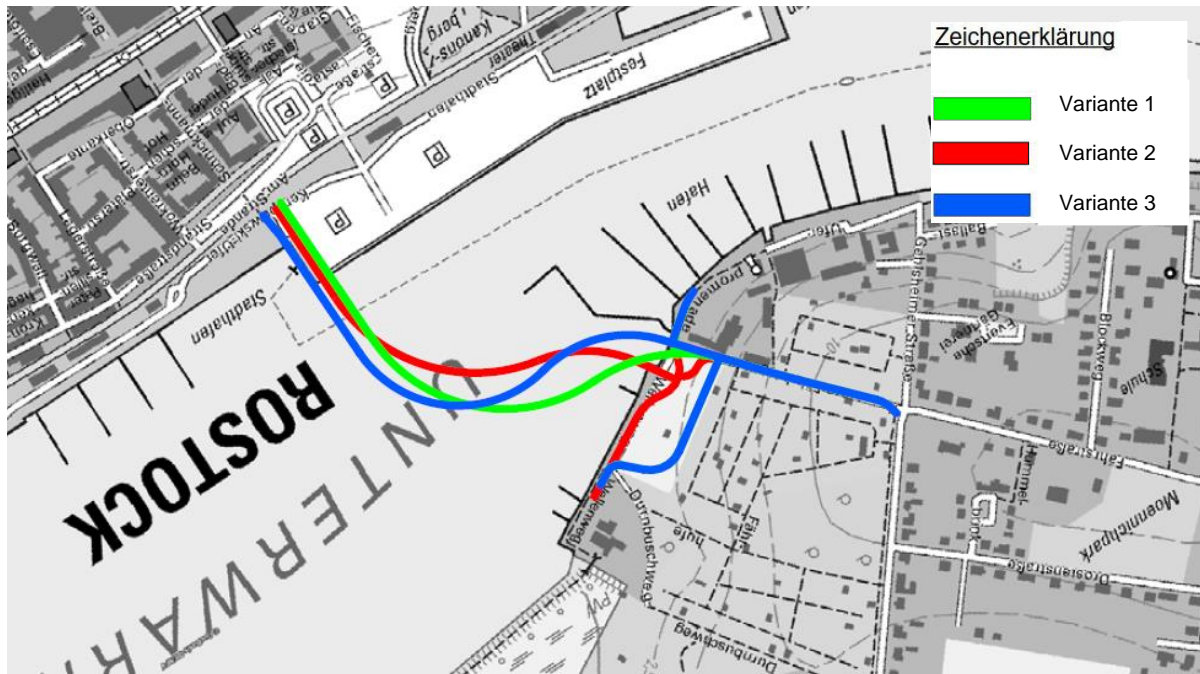


Abbildung 22: Übersicht der Varianten

Die Unterschiede der Varianten bestehen in den Linienführungen auf der Gehlsdorfer Nordseite sowie der genauen Lage auf, am oder neben dem Christinenkai.

3.2.2 Variante 1, halbtangentialer Anschluss Fährberg

Im Stadthafen beginnt die Variante 1 ca. 10 m westlich des Liegeplatz 83 S (Blaue Flotte). Auf der Nordseite verläuft sie im Uferbereich noch im Bogen neben der ankommenden Straße Fährberg, bevor die Linie sich tangential an den vorhandenen Fährberg anschließt. Der durch das Brückenbauwerk getrennte Wellenweg parallel zur Warnow wird über die neue Planstraße A angebunden. Die Variante 1 hat eine Brückenlänge von 503,10 m.

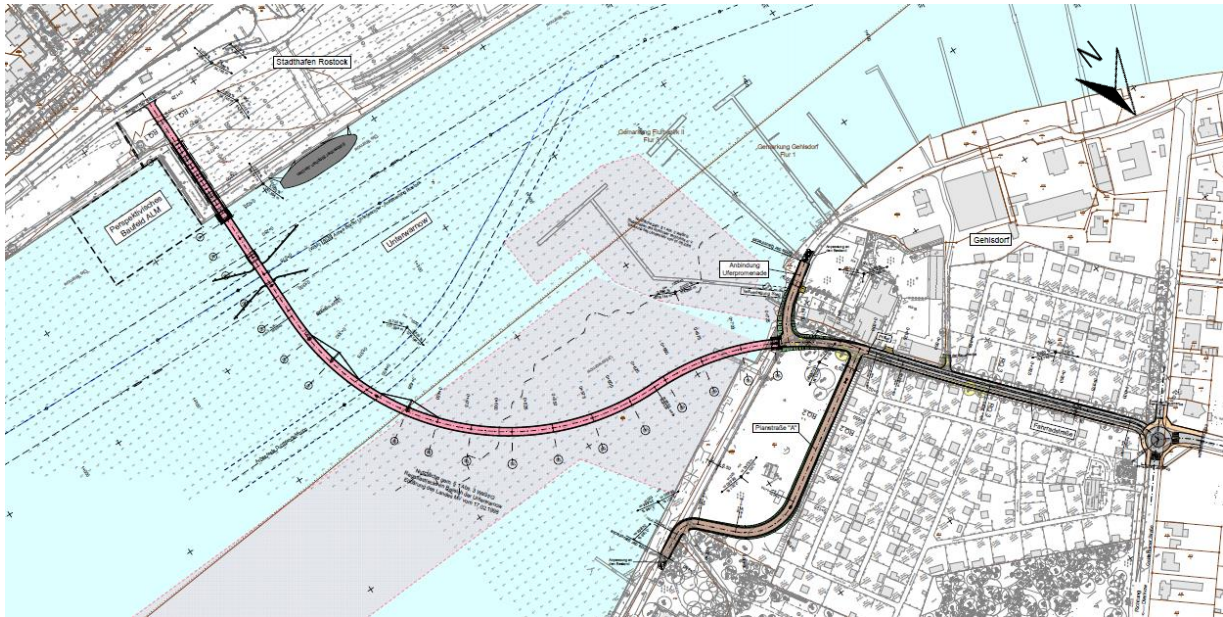


Abbildung 23: Lageplan Variante 1

Die Gradiente der Variante 1 beginnt an der Rampe im Stadthafen, welche mit 5,5 % Längsneigung auf die Plaza-Höhe von 3,54 m anbindet. An der Kaikante steigt die Brücke mit 3,7 % an, der Hochpunkt der Gradiente liegt bei 9,41 m. Hinter der festen Durchfahrt fällt die Gradiente wieder mit 2,5 % bis kurz vor das Widerlager in Gehlsdorf ab. Hier bindet die Gradiente an die Bestandsgradiente der Straße Fährberg an, welche eine Längsneigung von ca. 5,25 % aufweist. Der Tiefpunkt in Gehlsdorf liegt bei 3,20 m. Die Anbindung an die Gehlsdorfer Straße erfolgt höhenmäßig ebenfalls analog zum Bestand.

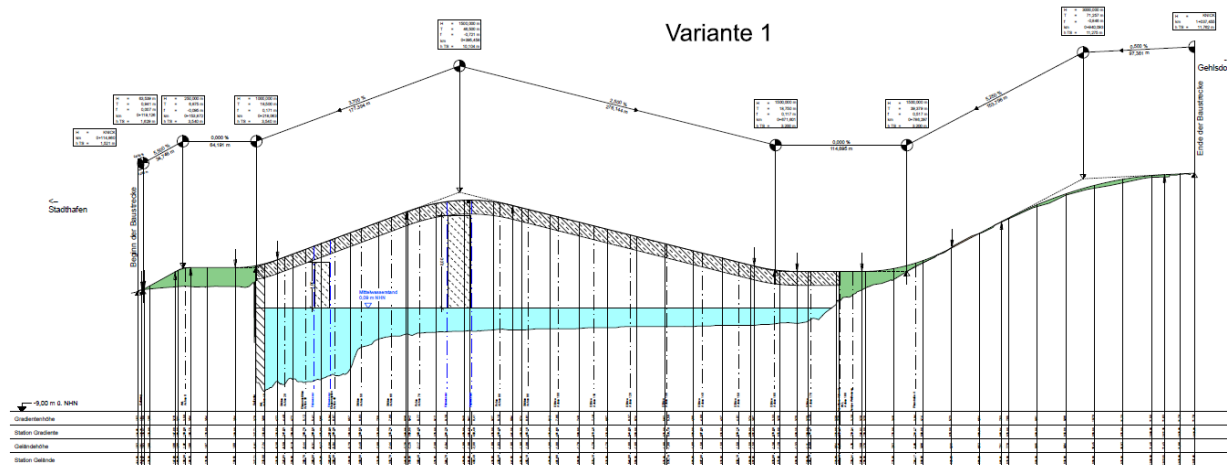


Abbildung 24: Höhenplan Variante 1

3.2.3 Variante 2, Anschluss an Stadtwiese

Im Stadthafen beginnt die Variante 2 unmittelbar am Liegeplatz 83 S (Blaue Flotte). Auf der Nordseite schliesst sie parallel zum Fährberg auf dem Sattelplatz am nördlichen Ufer an. Der durch das Brückenbauwerk getrennte Wellenweg parallel zur Warnow wird über zwei neue Rampen und einen Stich in Richtung Fährberg angebunden. Die Variante 2 hat eine Brückenlänge von 487,50 m.

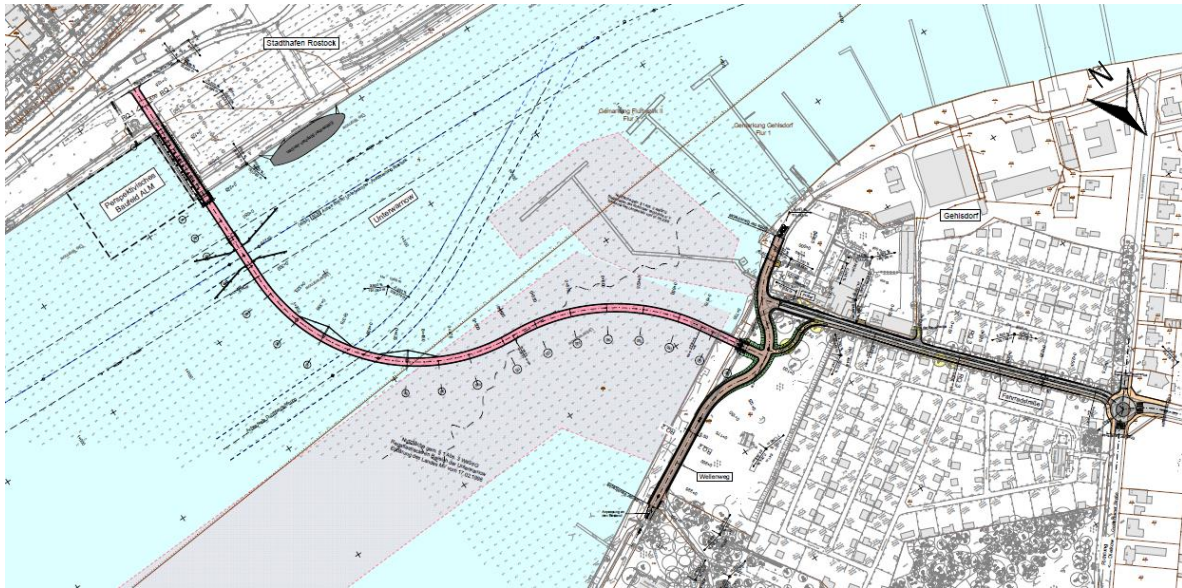


Abbildung 25: Lageplan Variante 2

Die Gradiente der Variante 2 beginnt an der Rampe im Stadthafen, welche mit 5,5 % Längsneigung auf die Plaza-Höhe von 3,54 m anbindet. An der Kaikante steigt die Brücke mit 3,5 % an, der Hochpunkt der Gradiente liegt bei 9,85 m. Hinter der festen Durchfahrt fällt die Gradiente wieder mit 2,28 % bis kurz vor das Widerlager in Gehlsdorf ab. Hier bindet die Gradiente an die Gradiente des verlegten Wellenwegs/Uferpromenade an. Der Tiefpunkt der Gradiente liegt analog der Bestandshöhe bei ca. 0,80 m. Die Gradiente der Straße Fährberg bleibt bei einer Längeneigung von ca. 5,25 % und die Anbindung an die Gehlsdorfer Straße erfolgt höhenmäßig ebenfalls analog zum Bestand.

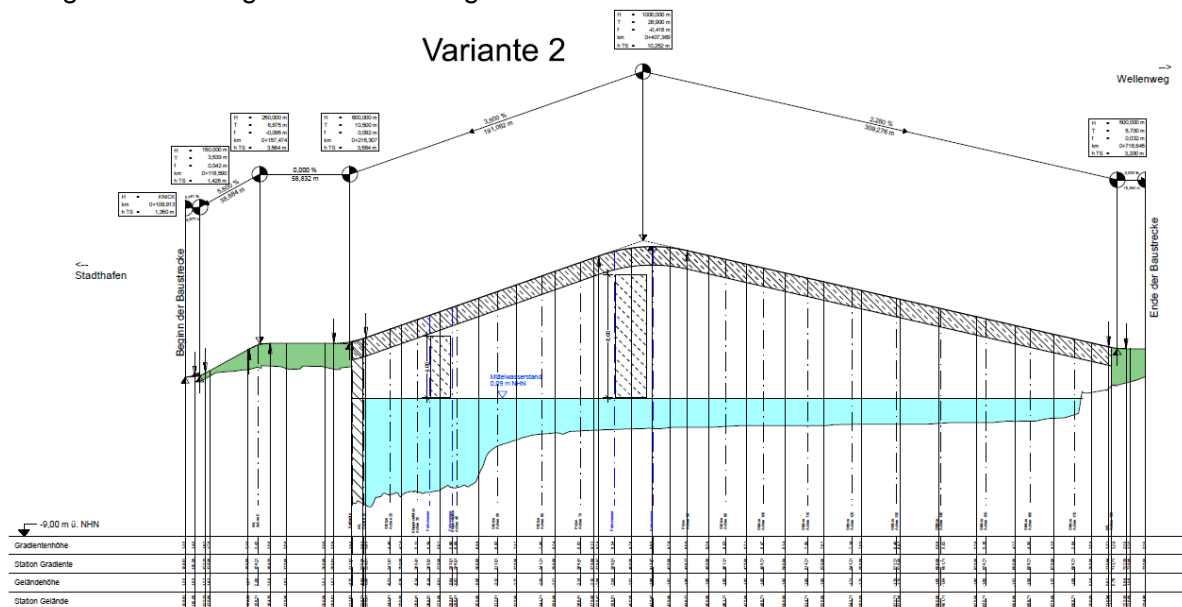


Abbildung 26: Höhenplan Variante 2

3.2.4 Variante 3, tangentialer Anschluss Fährberg

Im Stadthafen beginnt die Variante 3 unmittelbar in der Verlängerung der Schnickmannstraße. Hierfür muß eine Aufschüttung im Bereich des Liegeplatz 83 S (Blaue Flotte) erfolgen. Auf der Nordseite verläuft sie bereits im Uferbereich tangential zum Fährberg. Der durch das Brückenbauwerk getrennte Wellenweg parallel zur Warnow wird über die neue Planstraße A

angebunden. Die Variante 3 hat eine Brückenlänge (einschließlich der Vorlandbrücke) von 541,16 m.

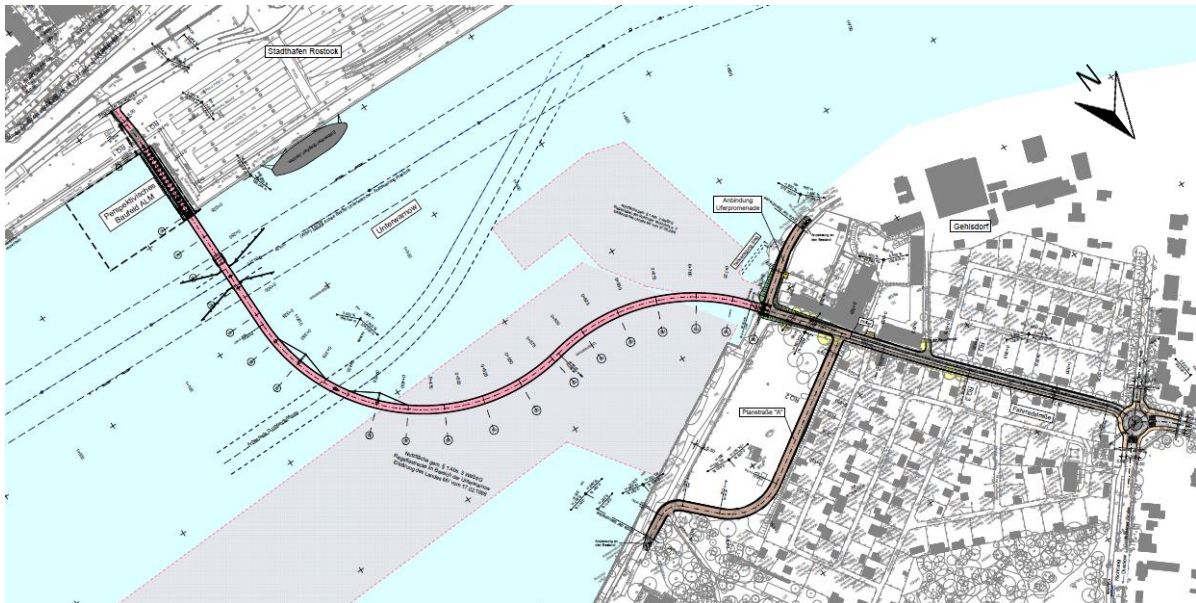


Abbildung 27: Lageplan Variante 3

Die Gradiente der Variante 3 beginnt an der Rampe im Stadthafen, welche mit 5,5 % Längsneigung auf die Plaza-Höhe von 3,54 m anbindet. An der Kaikante steigt die Brücke mit 3,8 % an, der Hochpunkt der Gradiente liegt bei 9,41 m. Hinter der festen Durchfahrt fällt die Gradiente wieder mit 1,8 % bis kurz vor das Widerlager in Gehlsdorf ab. Hier bindet die Gradiente an die Bestandsgradiente der Straße Fährberg an, welche eine Längeneigung von ca. 5,5 % aufweist. Der Tiefpunkt in Gehlsdorf liegt bei 3,20 m. Die Anbindung an die Gehlsdorfer Straße erfolgt höhenmäßig ebenfalls analog zum Bestand.

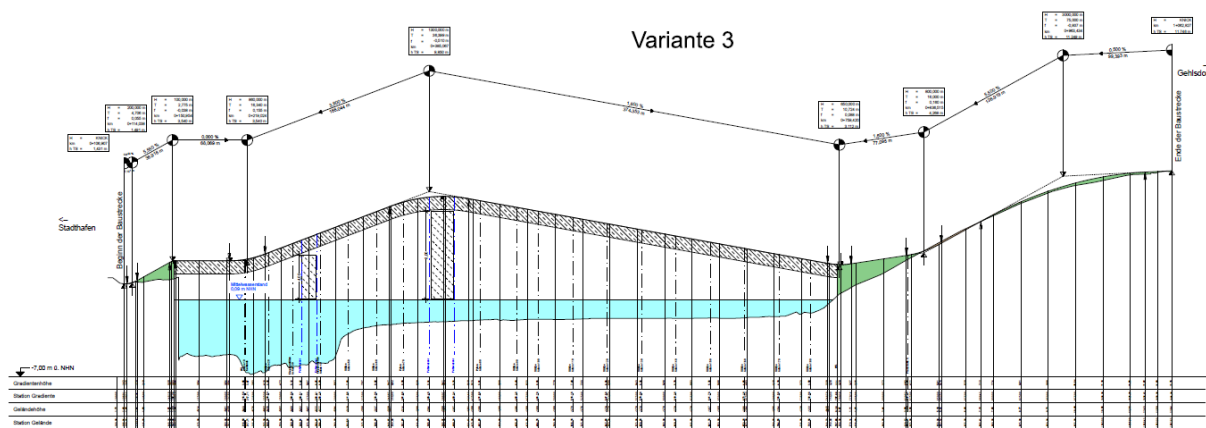


Abbildung 28: Höhenplan Variante 3

3.2.5 Untervarianten zum Knoten Gehlsheimer Straße

Der Knoten Gehlsheimer Straße wurde mit mehreren Untervarianten dargestellt und mit der Verkehrsbehörde sowie dem Tiefbauamt diskutiert. Daraus entstand eine Vorzugsvariante als Minikreisell.

3.2.5.1 Untervariante 1 - ohne Umbau des Knotens und mit Aufpflasterung

Die erste Untervariante besteht aus einer Aufpflasterung im Bereich der Nebenanlagen und des Anschlusses Fährberg mit Sinus-Rampensteinen. Die Radfahrer können in alle Richtungen auf den vorhandenen Nebenanlagen nordwestlich und südöstlich fahren. Dies würde jedoch eine Ausschilderung der westlichen Seite der Fährstraße als benutzungspflichtigen gemeinsamen Geh-/Radweg erfordern. Aufgrund der vorhandenen Grundstückszufahrten ist dies jedoch mit erhöhten Gefahren für die Radfahrer aufgrund von ein- und ausfahrenden Anwohner-PKW verbunden. Auch eine Ausweisung ohne Benutzungspflicht als „Gehweg – Radfahrer frei“ würde diese Gefährdungen mit sich bringen. Damit wurde diese Untervariante verworfen.



Abbildung 29: Knoten Untervariante 1 – ohne Umbau des Knotens und mit Aufpflasterung

3.2.5.2 Untervariante 2 – mit Umbau des Knotens zum Minikreisell und mit Aufplasterung

Die zweite Untervariante besteht aus einem Umbau des Knotens zu einem Minikreisell. Dabei soll der befahrbare Innenring aus Granitpflaster hergestellt werden.

Alle Arme erhalten einen Fußgängerüberweg („Zebrastrifen“). Im Bereich der süd-westlichen Nebenanlagen soll eine Aufplasterung mit Sinus-Rampensteinen erfolgen. Die Radfahrer können in alle Richtungen auf den vorhandenen Nebenanlagen nordwestlich und südöstlich fahren. Dies würde jedoch, wie bei der Untervariante 1, eine Ausschilderung der westlichen Seite der Fährstraße als benutzungspflichtigen gemeinsamen Geh-/Radweg erfordern. Dies ist aufgrund der bereits beschriebenen Gefahren für die Radfahrer nicht vertretbar. Das Gleiche gilt für eine Ausweisung ohne Benutzungspflicht als „Gehweg – Radfahrer frei“. Damit wurde diese Untervariante ebenfalls verworfen.

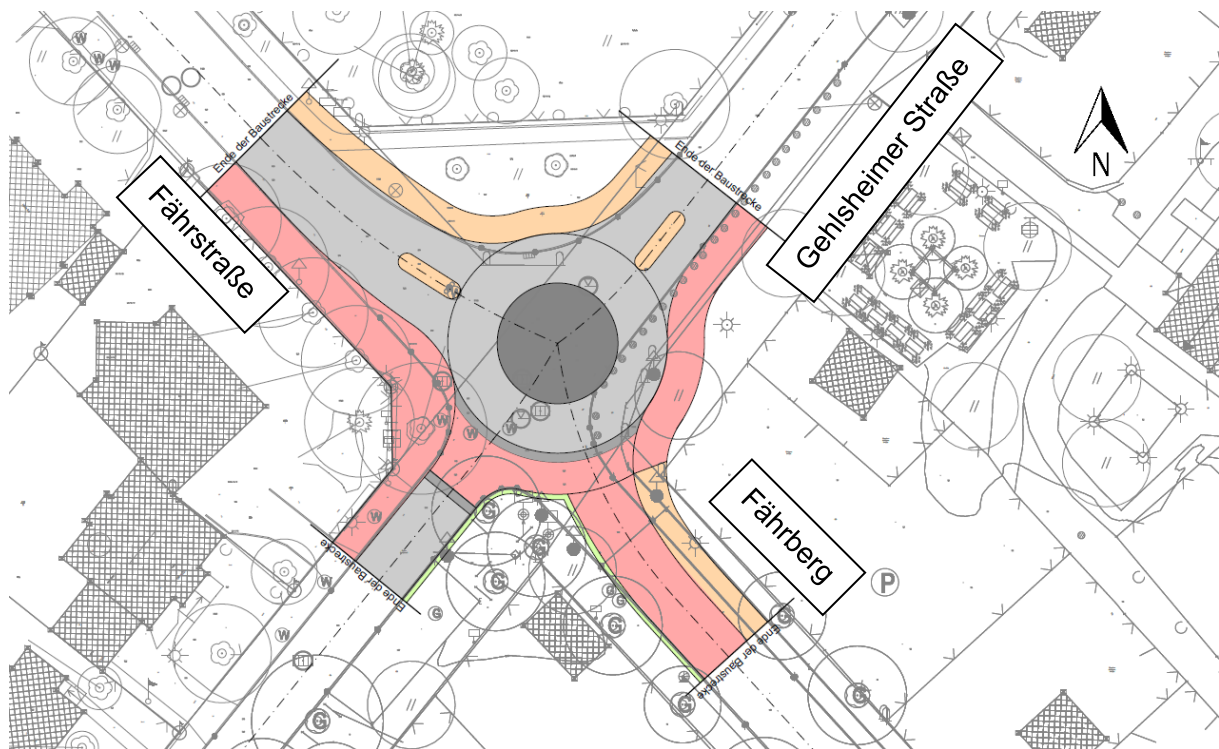


Abbildung 30: Knoten Untervariante 2 – mit Umbau und Aufpflasterung der Nebenanlagen

3.2.5.3 Untervariante 3 – mit Umbau des Knotens zum Minikreislauf und ohne Aufplasterung

Die dritte Untervariante besteht aus einem Umbau des Knotens zu einem Minikreislauf. Dabei soll der befahrbare Innenring aus Granitpflaster hergestellt werden. Alle Knotenarme werden ohne Aufplasterung ausgeführt. Alle Arme erhalten einen Fußgängerüberweg („Zebrastrifen“). Der Radfahrer wird im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt bzw. in ost-westlicher Richtung auf dem vorhandenen gemeinsamen Geh-/Radweg.

Diese Lösung weist die meisten Vorteile auf und stellt damit die Vorzugslösung dar.

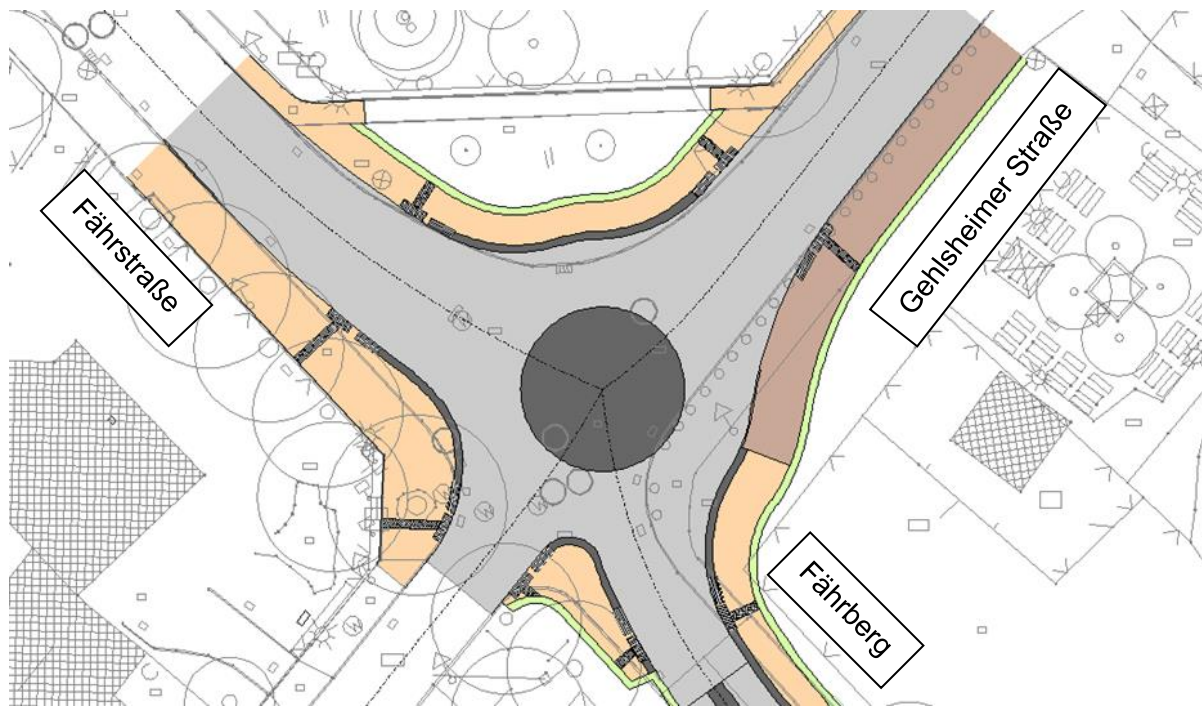


Abbildung 31: Knoten Untervariante 3 – mit Umbau zum Minikreislauf und ohne Aufplasterung

3.3 Variantenvergleich

3.3.1 Allgemeines

Im Zuge des Variantenvergleichs der Trassierung wurden vier übergeordnete Bereiche definiert: Technik, Städtebauliche Wirkung, Wirtschaftlichkeit und Umwelt.

Bezüglich raumstruktureller Wirkungen (Teilbereich Städtebaulichen Wirkung) unterscheiden sich die Varianten 1 und 3 nur unwesentlich. Die Variante 2 ist hier schlechter zu bewerten, weil der Sattelplatz am Gehlsdorfer Ufer verbaut wird.

Hinsichtlich Land- und Forstwirtschaft, Infrastruktureinrichtungen (Anlagen und Trassen) sowie Eigentumsverhältnissen gibt es keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Varianten.

Bezüglich der Be- und Entlastungswirkungen, netzstruktureller Wirkungen, sowie der Verknüpfung mit dem übergeordneten Netz (Teilbereich Technik) unterscheiden sich die Varianten 1 und 3 nur unwesentlich. Die verkehrliche Verknüpfung ist bei der Variante 2 schlechter zu bewerten, weil die Führung der Fußgänger und Radfahrer in Gehlsdorf indirekt über die Rampenkonstruktion erfolgt, statt in gerader Linienführung.

In der Lage- und Höhenrassierung sind alle Varianten sicherheitstechnisch gleich zu bewerten. Die Flächeninanspruchnahme (Teilbereich Umwelt) für die Variante 3 ist minimal größer als bei Variante 1 und diese wiederum geringer als Variante 2. Die Erdmengenbilanz fällt bei Variante 2 am schlechtesten aus, weil für die Rampen mehr Füllboden benötigt wird als in den Varianten 1 und 3.

Die detaillierte Wertung kann dem nach folgenden „Trassierungsvariantenvergleich“ entnommen werden.

Die Bewertung erfolgte nach Punkten, wobei 3 Punkte die höchste Positive Bewertung und -3 Punkte die höchste negative Bewertung darstellen.

Vergleichend erfolgt auch eine Bewertung nach Rangfolge für jeden übergeordneten Bereich (Technik, Städtebauliche Wirkung, Wirtschaftlichkeit und Umwelt).




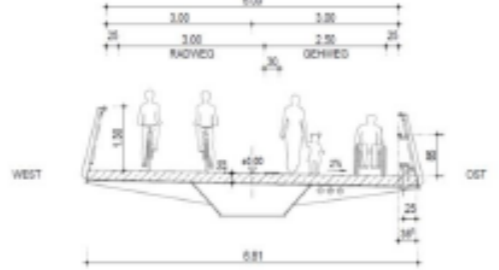
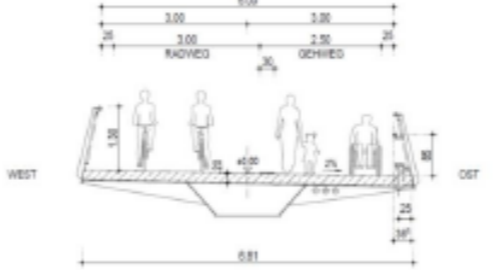
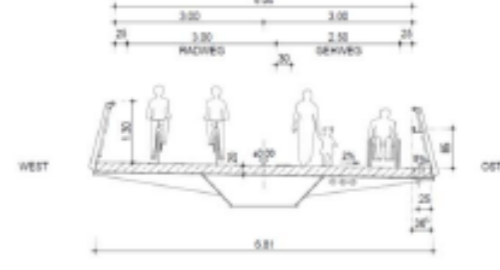
Kriterien	Variante 1	Bewertung	Variante 2	Bewertung	Variante 3	Bewertung
Darstellung der Variante im Lageplan						
Brückenquerschnitt						
Technik (Ingenieurbauwerk, Verkehrsanlage)						
Gesamtlänge	L = 1.035 m	0	L = 1.085 m	0	L = 1.063 m	0
Planstraße A bzw. Wellenweg Anfälligkeit gegen Hochwasser	Planstraße A weiter vom Ufer entfernt und höhere Lage, außer der Anbindepunkt an Bestandsweg	1	ufernah, niedrige Höhenlage	0	Planstraße A weiter vom Ufer entfernt und höhere Lage, außer der Anbindepunkt an Bestandsweg	1
Brückenlänge	L = 503,10 m / 3% länger als Variante 2	-1	L = 487,50 m	0	L = 541,16 m / 10% länger als Variante 2	-2
Barrierefreiheit / Längsneigung	Bereich Brücke = 3,70 % (177 m) 2,50 % (276 m)	-1	Bereich Brücke = 3,50 % (191 m) 2,28 % (310 m)	-1	Bereich Brücke = 3,80 % (166 m) 1,80 % (375 m)	0
Linienführung / Verkehrssicherheit	Radien Warnowbrücke 200 m / 200 m direkte Verlängerung Richtung Gehlsdorf	2	Radien Warnowbrücke 150 m / 160 m nördl. Anschluss Radfahrstraße unter 2-maligem Übereckverkehr	-2	Radien Warnowbrücke 150 m / 150 m direkte Verlängerung Richtung Gehlsdorf	2
Verkehrsarten im Bereich	Trennung MIV, Radfahrer, Fußgänger bis Planstraße A	2	Vermischung von motorisiertem Individualverkehr (MIV), Radverkehr und Fußgängern am Brückende ist sehr ungünstig	-2	Trennung MIV, Radfahrer, Fußgänger bis Planstraße A	2
Bauliche Auswirkungen auf die Steganlage	landseitiger Anschluss des Knicksteges muss versetzt werden Kurzsteganlage muss rückgebaut werden	-2	Knicksteg kann verbleiben, Kurzsteganlage muss rückgebaut werden	-1	landseitiger Anschluss des Knicksteges muss versetzt werden Kurzstege können verbleiben	-3
Nutzung Slipanlage / Einsatzstelle für Boote der Feuerwehr	nicht nutzbar	-2	nicht nutzbar	-2	ggf. weiterhin nutzbar, wenn Zuwegung angepasst wird	1
Liegeplatz 83 E	Weiternutzung nicht möglich	-2	Weiternutzung bedingt möglich	-1	Weiternutzung bedingt möglich, besser als bei Variante 2	0
Liegeplatz 83S	Weiternutzung ist bedingt möglich	-1	Weiternutzung nicht möglich	-2	Weiternutzung ist nicht möglich	-2
Regenwasserauslauf DN1000 in Schnickmannkai	Sammler braucht zur Baufreiheit des Brückenbaus nicht umgelegt zu werden	0	Sammler braucht zur Baufreiheit des Brückenbaus nicht umgelegt zu werden	0	Sammler braucht zur Baufreiheit des Brückenbaus ggf. nicht umgelegt zu werden, Abstand kleiner 2 m	-1
Verkehrliche Eingriffe während der Bauzeit	Wellenweg (Westen) nicht nutzbar Wellenweg (Osten) zeitweise gesperrt Fährstraße zeitweise gesperrt	-1	Wellenweg (Westen) nutzbar Wellenweg (Osten) gesperrt Fährstraße zeitweise gesperrt	-2	Wellenweg (Westen) nicht nutzbar Wellenweg (Osten) zeitweise gesperrt Fährstraße zeitweise gesperrt	-1
Auswirkung des Brückenverlaufes auf Bemessung	weniger ausgewogener Achsverlauf wirkt nachteilig auf die Bemessung	-1	relativ ausgewogener Achsverlauf wirkt positiv auf die Bemessung	0	ausgewogener Achsverlauf wirkt positiv auf die Bemessung	1
Standsicherheitsgefährdung für bestehende Kaianlagen (Baurisiko)	Christinenkai, mittel	-2	Christinenkai, hoch	-3	Christinenkai durch stützenden Fangedamm verstärkt	2

Abbildung 32: Trassierungsvariantenvergleich – Teil 1

Kriterien	Variante 1	Bewertung	Variante 2	Bewertung	Variante 3	Bewertung
Wertung Technik	Variante 1	-8	Variante 2	-16	Variante 3	0
Platzierung Technik	2		3		1	
Städtebauliche Wirkung						
Tangentiale Anschluss der Linie aus der Achse des Fährbergs / Sichtachse Richtung Stadtzentrum	bedingt tangentialer Anschluss; historisch geradlinige Lindenallee der Straße Fährberg schwenkt im unteren Bereich aus der Straßenachse heraus	1	kein tangentialer Anschluss; Ankommenspunkt hat keinen städtebaulichen Bezug und läuft vor Kleingartenanlage in die Leere	-3	tangentiale Anschluss; Brücke liegt linear in Straßenachse und schwenkt erst über dem Wasser so nach Osten ab, dass sich der Blick auf die Altstadtsilhouette öffnet.	3
Tangentiale Anschluss der Linie aus der Achse Schnickmannstraße / Sichtachse Richtung Fährberg, Erlebbarkeit der Brücke im Stadtbild	kein tangentialer Anschluss; Ankommenspunkt und lineare Weiterführung der Brücke liegen leicht außerhalb der Blickachse der Schnickmannstraße Erlebbarkeit Brückenbauwerk sowohl aus Schnickmannstraße als auch zur Straße Fährberg kommend nur eingeschränkt gegeben.	-2	kein tangentialer Anschluss; Ankommenspunkt und lineare Weiterführung der Brücke liegen außerhalb der Blickachse der Schnickmannstraße Erlebbarkeit Brückenbauwerk sowohl aus Schnickmannstraße als auch zur Straße Fährberg nicht gegeben	-2	tangentiale Anschluss; Ankommenspunkt und Linearität der Brücke liegen in der Blickachse der Schnickmannstraße Erlebbarkeit Brückenbauwerk sowohl aus Schnickmannstraße als auch zur Straße Fährberg kommend deutlich gegeben.	3
Freiraum und Freiraumpotential	Entwicklungspotential Stadtwiese und Sattelplatz kaum eingeschränkt; Entwicklungspotential Freiraum Fährhaus durch größere Aufhöhung Nordabschnitt Fährberg und Uferpromenade nur mit Veränderungen auf Fährhausgrundstück gegeben; Planstraße A liegt optimal an Nordkante Stadtwiese, Entwicklungspotenzial Plaza Stadthafen nicht optimal ausgeschöpft	1	Entwicklungspotential Stadtwiese und Sattelplatz erheblich eingeschränkt; Entwicklungspotential Freiraum Fährhaus durch mittlere Aufhöhung Nordabschnitt Fährberg und Uferpromenade geringfügig eingeschränkt; Planstraße A zerschneidet Verbindung zwischen Stadtwiese und Uferkante Warnow, Gefahr von Vernässung nördlich des Wellenwegs, Entwicklungspotenzial Plaza Stadthafen nicht optimal ausgeschöpft	-2	Entwicklungspotential Stadtwiese und Sattelplatz nicht eingeschränkt; Entwicklungspotential Freiraum Fährhaus durch größere Aufhöhung Nordabschnitt Fährberg und Uferpromenade nur mit Veränderungen auf Fährhausgrundstück gegeben; Planstraße A liegt optimal an Nordkante Stadtwiese, Entwicklungspotenzial Plaza Stadthafen optimal nutzbar, Aufspannen der Plaza zwischen zukünftigen ALM und der Markt/Mehrzweckhalle	2
Denkmalpflegerische Belange Fährhaus	Die Trassierung der Brücke liegt leicht abgerückt vom Fährhaus. Die neue Gradientenhöhe beeinflusst das Fährhaus, allerdings wird im Zuge der BUGA-Planungen der gesamte Bereich weiter entwickelt und ausgebaut. Insofern wird dieser Bereich und damit auch das Fährhaus in Zukunft hochwassersicher sein.	0	Die Trassierung der Brücke liegt deutlich abgerückt vom Fährhaus. Das Fährhaus bleibt ohne Anpassungen im Umfeld hochwassergefährdet. Der Fährberg verbleibt in der alten Lage. Der historische Kontext wird aber durch die versetzte Lage der Warnowbrücke unbefriedigend gelöst.	-1	Die Trassierung der Brücke liegt in alter Lage und damit unmittelbar am Fährhaus. Die neue Gradientenhöhe beeinflusst das Fährhaus in seiner Bestandssituation erheblich, allerdings wird der gesamte Bereich weiter entwickelt und damit neu geordnet, qualitativ aufgewertet und einer tragenden Identität zugeführt. Insofern wird dieser Bereich und damit auch das Fährhaus in Zukunft hochwassersicher sein und der historischen Lage direkt am Fährberg entsprechen.	1
Wertung Städtebau		0		-8		9
Platzierung Städtebau	2		3		1	
Wirtschaftlichkeit						
Baukosten	mittlere Gesamtkosten	-1	niedrigste Gesamtkosten	0	höchste Gesamtkosten	-2
Bauzeit	ca. 2 Jahre	0	ca. 2 Jahre	0	ca. 2 Jahre	0
Monetäres Risiko für den AG während der Baudurchführung	erhöhtes Kollisionsrisiko im unterirdischen Bauraum Christinenkai (Christinenkai)	-1	höchstes Risiko der Kollision mit gekreuzten Bestandsgründungen, insbesondere bei Lageabweichungen der Anker zur Bestandsdokumentation der Christinenkai	-3	keine Kollisionsgefahr mit vorhandenen Kaianlagen	3
Brückenunterhaltung	mittlerer Unterhaltungsaufwand (Bezugsbasis)	0	ca. 3 % geringerer Unterhaltungsaufwand bzgl. Variante 1	1	ca. 7 % größerer Unterhaltungsaufwand bzgl. Variante 1	-1
Wertung Wirtschaftlichkeit		-2		-2		0
Platzierung Wirtschaftlichkeit	2		2		1	
Umweltverträglichkeit						
Schutzgut Mensch: Immissionsschutz	keine signifikanten Unterschiede (Förderung nicht-motorisierter Individualverkehr als Beitrag zum Lärmschutz und Luftreinhaltung)					
Schutzgut Mensch: Lärm (baubedingt durch Rammung der Gründungen)	kein signifikanter Unterschied					
Nutzfläche gem. § 1 Abs. 3 WaStrG Regattastrecke im Bereich der Unterwarnow	Fläche teilweise überbaut, muss verlegt werden	-2	Fläche teilweise überbaut, muss verlegt werden	-2	Fläche gering überbaut, muss verlegt werden	-1
Schutzgut Tiere (Kollisionsrisiko)	kein signifikanter Unterschied					

Abbildung 33: Trassierungsvariantenvergleich – Teil 2

Kriterien	Variante 1	Bewertung	Variante 2	Bewertung	Variante 3	Bewertung
Schutzgut Pflanzen: Fällungen von Bäumen (Alleebäumen) - Anzahl	8 (6)	-1	10 (6)	-2	10 (9)	-3
Schutzgut Pflanzen: Eingriffe in gesetzlich geschützte Biotope [m²] (KVR/NAT)	22/26	-2	1/35	-1	40/26	-3
Fläche neuversiegelt [m²] (mit festen Oberflächen)	2593	-2	2065	-1	3051	-3
Fläche überformt [m²] (mit Böschungen / Aufschüttungen)	794	-2	895	-2	602	-1
Schutzgut Boden (Eingriffsfläche in geschützte Bodentypen (davon Moorböden) [m²])	253 (148)	-2	87 (87)	0	253 (148)	-2
Schutzgut Boden (Eingriffsfläche in Schutzzone Moor (davon neu versiegelt) [m²])	914 (647)	-2	1109 (330)	-1	914 (647)	-2
Schutzgut Wasser / Wasserqualität - baubedingte Gewässerbelastung	kein signifikanter Unterschied					
Schutzgut Luft	kein signifikanter Unterschied					
Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter	Fährstraße nach Osten verschwenkt, dadurch geringfügig größerer Abstand zum Denkmal und Straße stärker aufgehöhrt ebenso wie Uferpromenade; unterer Abschnitt Baumallee auf Ostseite erhaltbar; Erlebbarkeit Fährhaus geringfügig eingeschränkt durch Straßenaufhöhungen	-2	Fährstraße und Uferpromenade bleiben in ihrer Lage und werden in ihrer Höhe nur gering aufgehöhrt; unterer Abschnitt Baumallee muss neu gepflanzt werden; wesentliche Veränderungen der Verkehrsanlagen im unmittelbaren Umfeld des Fährhauses; Fährhaus weitgehend analog derzeitigem Zustand erlebbar	-1	Fährstraße und Uferpromenade bleiben in ihrer Lage und werden in Höhe stärker aufgehöhrt; unterer Abschnitt Baumallee muss neu gepflanzt werden; Erlebbarkeit Fährhaus eingeschränkt durch Straßenaufhöhungen	-3
Wertung Umwelt	Variante 1	-13	Variante 2	-9	Variante 3	-15
Platzierung Umwelt	2		1		3	
Bewertung nach Punkten	Variante 1	-23	Variante 2	-35	Variante 3	-6
Zusammenfassung der Einzelplatzierungen:						
Technik	2		3		1	
Städtebauliche Wirkung	2		3		1	
Wirtschaftlichkeit	2		2		1	
Umwelt	2		1		3	
Bewertung nach Rangfolgen (Note)	8	: 4 = 2,0	9	: 4 = 2,3	6	: 4 = 1,5

Bewertung nach Punkten:

- 3 Positiv (höchste Wichtung)
- 2 Positiv (höhere Wichtung)
- 1 Positiv
- 0 Neutral

- 1 Negativ
- 2 Negativ (höhere Wichtung)
- 3 Negativ (höchste Wichtung)

Bewertung nach Rangfolgen:

- 1 sehr gut
- 2 gut
- 3 befriedigend

Abbildung 34: Trassierungsvariantenvergleich – Teil 3

Im Folgenden werden die Wertungen der übergeordneten Bereiche verbal zusammengefasst und in den wesentlichen Punkten gegeneinander abgewogen.

3.3.2 Wertungskriterium Technik

Folgende wesentliche Kriterien führten zur Ausweisung der Vorzugsvariante:

- In der Variante 2 liegt der Wellenweg direkt am Wasser und auf der bisherigen Gradientenhöhe von 0,8 bis 0,9 m DHHN 2016. Er wird damit mehrmals im Jahr bei Hochwasser überflutet und ist dann nicht benutzbar. Die Varianten 1 und 3 weisen diesen Nachteil nicht auf, die Planstraße A ist bei diesen Varianten im Wesentlichen hochwassersicher.
- Die Radienfolge ist bei der Variante 3 am geeignetsten, um das geplante Brückenbauwerk wie gewünscht möglichst filigran und ausgewogen ausbilden zu können und die unmittelbare Erlebbarkeit der Brücke ab dem Übergang des Landbereichs zum Wasser und dem gleichzeitigen Brückenbeginn senkrecht zum Ufer zu vollziehen.
- Der Verkehrsfluss von der Brücke kommend in Richtung Gehlsdorf und umgekehrt ist in den Varianten 1 und 3 direkter und damit besser als in der Variante 2, bei der der Verkehr zunächst auf die Stadtwiese geleitet wird und sich dann verteilt.

Die Wertungskriterien im Bereich Technik führten zu folgendem Ergebnis:

Variante 1: Platz 2 (-8 Punkte)

Variante 2: Platz 3 (-16 Punkte)

Variante 3: Platz 1 (0 Punkte)

3.3.3 Wertungskriterium Städtebauliche Wirkung

Folgende wesentliche Kriterien führten zur Ausweisung der Vorzugsvariante:

- Eine wesentliche Vorgabe der Stadtplanung ist es, das neue Brückenbauwerk tangential an die bestehenden Straßenzüge anzubinden. Das gilt sowohl auf der Stadthafenseite als auch für Gehlsdorf. Damit wurde die Variante 2 hier sehr stark abgewertet. Die Variante 1 erfüllt diese Forderung teilweise, Variante 3 entspricht dieser Forderung komplett. Dadurch wird die Variante 3 deutliche aufgewertet.
- Das Städtebauliche Entwicklungsziel, die Stadtwiese und Sattelplatz im Rahmen der BUGA-Planung zu überplanen und zu entwickeln, ist bei der Variante 2 sehr eingeschränkt und bei der Variante 1 eingeschränkt gegenüber der Variante 3 möglich.
- Die denkmalpflegerischen Belange wurden wie folgt berücksichtigt: die Fahrradstraße erhält in allen Varianten einen Mittelstreifen und einen Läuferstein an den Hochborden aus Granitpflaster, um das alte Kopfsteinpflaster nachzuempfinden. Das Gehwegpflaster wird in allen Varianten als Klinkerpflaster rot-bunt (historisches Altstadt-pflaster) vorgeschlagen. Die vorhandenen Granitborde sollen wiederverwendet werden, sofern sie für eine Wiederverwendung geeignet sind, Bruchstücke werden aussortiert. Der Innenkreis des Minikreisels in der Gehlsheimer Straße erhält das historische Granitpflaster wie in der Straße Fährberg. Diese Punkte sind bei allen Varianten gleich und gehen deshalb nicht in die Wertung ein.
Die enge Lage am Fährhaus zuzüglich der Gradientenerhöhung gegenüber dem Bestand führt in den Varianten 1 und 3 zu geringen Einschränkungen in wenigen Sichtachsen im Bereich Fährhaus. Andererseits entspricht die neue Lage der Straße der alten Lage in der Variante 3 und damit dem historischen Verlauf des Fährbergs in direkter Führung geradeaus bis zur Warnow.

Die Wertungskriterien im Bereich Städtebauliche Wirkung führten zu folgendem Ergebnis:

Variante 1: Platz 2 (0 Punkte)

Variante 2: Platz 3 (-8 Punkte)

Variante 3: Platz 1 (9 Punkte)

3.3.4 Wertungskriterium Wirtschaftlichkeit

Folgende wesentliche Kriterien führten zur Ausweisung der Vorzugsvariante:

- Die Bau- und Wartungskosten hängen von der Länge des Brückenbauwerks ab und sind dementsprechend nach der Brückenlänge bewertet worden. Diese Unterschiede sind jedoch marginal und werden eher überbewertet.
- Die Varianten 1 und 2 haben jedoch gegenüber der Variante 3 ein deutlich höheres Kollisions- und damit Kostenrisiko im Bereich des Christinenkais, weil hier vorhandene Gründungselemente der Kaianlagen gekreuzt werden müssen. Diese Kosten sind momentan nur schwer kalkulierbar. Aufgrund des sehr hohen und auch wahrscheinlichen monetären und bauablaufbedingten Risikos müssen diese negativen Voraussetzungen als sehr gravierend bewertet werden.

Die Wertungskriterien im Bereich Wirtschaftlichkeit führten zu folgendem Ergebnis:

Variante 1: Platz 2 (-2 Punkte)

Variante 2: Platz 2 (-2 Punkte)

Variante 3: Platz 1 (0 Punkt)

3.3.5 Wertungskriterium Umweltverträglichkeit

Die Wertungskriterien im Bereich Umweltverträglichkeit führten zu folgendem Ergebnis:

Variante 1: Platz 2 (-13 Punkte)

Variante 2: Platz 1 (-9 Punkte)

Variante 3: Platz 3 (-15 Punkt)

Für viele Wertungskriterien aus der Umweltverträglichkeit zeigen die drei Varianten nur geringe Unterschiede in der Bewertung. An einigen wenigen Kriterien unterschieden sich die Varianten mit Bezug auf die Schutzgüter. Folgende wesentliche Kriterien führten zur Ausweisung der Vorzugsvariante aus Sicht der

Umweltplanung:

- Die Variante 2 hat die geringste Beeinträchtigung von gesetzlich geschützten Biotopen. Der signifikante Unterschied wird dabei durch Eingriffe in den Biototyp KVR (brackwasserbeeinflusstes Röhricht) am Gehlsdorfer Ufer bestimmt. Die Flächen des beeinträchtigten marinen Biototyps NAT (Becken mit Schlicksubstrat der Ästuarie) sind in den Varianten nahezu gleich.
- Durch die unterschiedliche Führung der Planstraße A in den Varianten auf Gehlsdorfer Seite werden unterschiedliche Flächen des geschützten Bodentyps „Moorboden“ beeinträchtigt. Die Variante 2 beansprucht durch ihre ufernahe Anbindung an den Wellenweg dabei deutlich die geringste Fläche. Durch die gleiche Ausprägung der Planstraße A in den Varianten 1 und 3 sind diese gleich bewertet.
- Im Zuge der Baumaßnahme sind Baumfällungen unvermeidlich. Die Anzahl der Baumfällungen liegt für alle Varianten zwischen 8 und 10. Bei Variante 3 sind 9 Linden als Teil der gesetzlich geschützten Allee betroffen. Bei den Varianten 1 und 2 sind nur 6 Alleebäume betroffen.
- In der Variante 2 wird ca. ein Drittel weniger Oberfläche neu versiegelt als in Variante 3. Die Variante 1 liegt dazwischen.
- Der Abstand der Bautätigkeiten zum denkmalgeschützten Fährhaus ist bei Variante 1 am geringsten. Der Unterschied ist im Vergleich zu den anderen Varianten gering.
- Für eine zukünftige Nutzung des Sattelplatz ist die Trassenführung der Varianten 1 und 3 am günstigsten. Die Trasse der Variante 2 zerschneidet diese Fläche erheblich.

3.4 Gewählte Linie

Aus den vorgenannten Ergebnissen wurde die Variante 3 mit -6 Punkten vor der Variante 1 mit -23 Punkten sowie der Variante 2 mit -35 Punkten als Vorzugsvariante herausgearbeitet. Die Unterschiede resultieren größtenteils aus dem Bereich der städtebaulichen Wirkung. Hier schneidet die Variante 3 mit 9 Punkten deutlich besser ab, als die anderen Varianten. Mit der Trassenwahl wird das größtmögliche Potenzial für die Entwicklung der in Gehlsdorf angrenzenden Bereiche erreicht.

Die Bewertung nach Rangfolgen der jeweiligen Bewertungsparameter ergab ebenfalls die Variante 3 als Vorzugsvariante vor der Variante 1 und dann der Variante 2.

Auch wenn die Variante 3 nach umweltfachlichen Aspekten am schlechtesten abschneidet, sind die Unterschiede der absoluten Betroffenheiten in Anzahl und Flächengrößen oftmals nur sehr gering. Somit kann die Entscheidung für die Variante 3 als Gesamtvorzugsvariante auch aus umweltfachlicher Sicht mitgetragen werden.

3.5 Variantenuntersuchung und Vorzugsvariante Brückenbauwerk

Basierend auf der Trassen-Vorzugsvariante (Variante 3) wurden mögliche Brückenkonstruktionen untersucht. Zur ursprünglichen Konzeptstudie gab es wesentlichen Änderungen. Diese betreffen insbesondere die Lage und die Breite des beweglichen Brückenteils, sowie die Lage und die lichte Durchfahrtshöhe im Bereich der Pylone. Bei der Konzeptstudie handelte es sich lediglich um Annahmen.

Nachfolgend sind die wesentlichen Ergebnisse der Vorplanung und die Begründung für die Vorzugsvariante, gegliedert nach Themenschwerpunkten, dargestellt.

3.5.1 Spannweiten

Für die Festlegung der Spannweiten gibt es vier feste Randbedingungen, die es zu beachten gilt:

- Kaikante am Stadthafen
- Lage der Achse der Fahrrinne (Bundeswasserstraße) für die bewegliche Brücke mit einer nutzbaren Breite von 14,5 m (Vorgabe des „Schiffverkehrsverkehrliches Nutzungskonzept des Stadthafens östlich des Neubaus Warnowbrücke“, von 2020 des Hafens- und Seemannsamtes der Hanse- und Universitätsstadt Rostock)
- Lage der Achse der Fahrrinne der Brückendurchfahrt mit einer lichten Höhen von 8,50 m, auf einer Breite von 20 m
- Anbindung im Fährberg/Uferpromenade und Sicherstellen der Otterquerung vor dem nördlichen Widerlager.

Gegenüber der Konzeptstudie wurde zunächst die Hauptspannweite (Bereich der 8,5 m Durchfahrt) schrittweise von 90 m (Konzeptstudie) auf 70 m reduziert. Diese Hauptspannweite von 70 m ist ausreichend, um auf einer Breite von 20 m eine 8,5 m lichte Höhe bei Mittelwasser zu realisieren. In den Nebenbereichen (beidseitig ca. 20 m) sind dann lichte Höhen bis 8,3 m bei Mittelwasser vorhanden. Die schiefwinklige Brückenquerung (67,9 gon) ergab somit eine Stützweite von 70 m. Die Darstellung der Spannweiten erfolgt hier an der Zügelgurtbrücke.

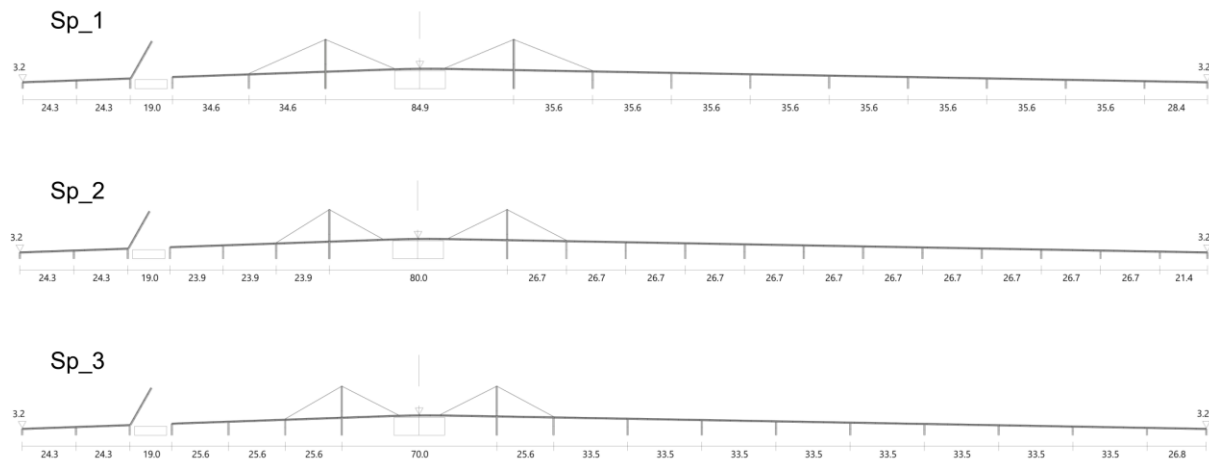


Abbildung 35: Spannweitenstudie (hier Zügelgurttbrücke dargestellt)

Parallel wurden verschiedene Spannweiten für den unter 2% geneigten Brückenbereich Richtung Norden (Gehlsdorf) untersucht. Grundsätzlich sind für eine Durchlaufträgerbrücke, je nach Material und Herstellungsmethode, Spannweiten von 15 – 40 m wirtschaftlich. Aus gestalterischen Gründen sind kurze Spannweiten von Vorteil, weil die Brücke dadurch schlank und filigran ausgebildet werden kann, ohne schwingungsanfällig zu werden. Da die Rampe hier über dem Wasser verläuft, führen kurze Spannweiten zu vielen Wasserbaustellen. Daher wurden Spannweiten unter 25 m mit mehr als 10 Pfeilern als unwirtschaftlich angesehen und deshalb ausgeschlossen. Im Bild oben sind Spannweitenverteilungen mit 7 (Sp_1), 10 (Sp_2) und 8 (Sp_3) Pfeilern dargestellt.

Spannweiten von über 35 m führen zu einer Überbauhöhe von deutlich über 1 m. Insbesondere in Ufernähe verliert die Brücke dann spürbar an Filigranität. Bis zu etwa 35 m ist ein Straßentransport mit einer Längsteilung noch sinnvoll möglich, auch die Transportgewichte bleiben im wirtschaftlichen Rahmen. Bei Spannweiten über 35 m steigen auch die Vertikalkräfte in den Stützen so weit an, dass eine Monopile-Gründung nicht mehr wirtschaftlich umsetzbar wird und zwangsläufig aufwändigere Pfahlkopfplatten erforderlich werden. Außerdem ergeben sich im südlichen Bereich, zwischen der Kaikante im Stadthafen und der größeren festen Querung, durch die vorgegebene Lage der beweglichen Brücke und deren Öffnungsbreite, zwangsläufig Spannweiten um die 25 m. Daher sollten auch im Norden nicht deutlich größere Spannweiten entstehen, um ein einheitliches Bild und eine durchgängige Bauhöhe des Überbaus gewährleisten zu können.

Unter vorgenannten Aspekten wurden die Varianten 1 (Sp_1) und 2 (Sp_2) ausgeschlossen und die Variante 3 (Sp_3) weiterentwickelt:

- Die Regelspannweite sollte zwischen 30 m und max. 35 m liegen.
- Am Übergang zur festen Querung mit seinen knapp 25 m lange Seitenfeldern wird noch eine Zwischenspannweite eingeführt, damit der Übergang von kurz auf lang nicht zu abrupt wird.
- Am nördlichen Widerlager werden die Spannweiten in zwei Schritten verkürzt, um dort den Überbau in Ufernähe noch etwas schlanker ausführen zu können.

Somit ergibt sich eine Regelspannweite von 31,4 m mit Endfeldern von 28,4 m und 24,7 m.

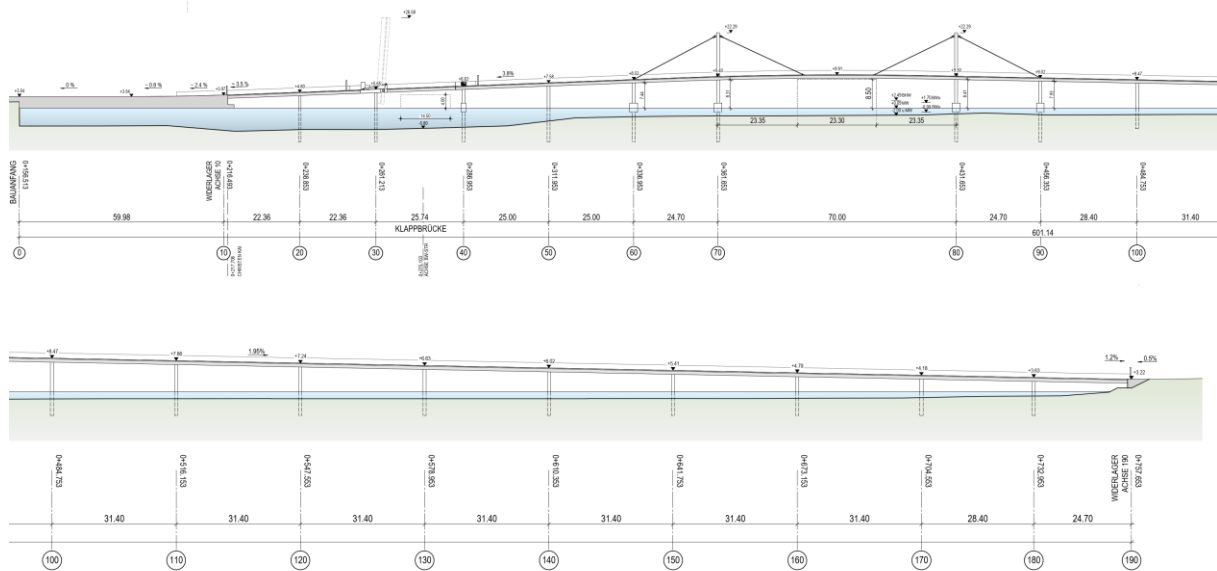
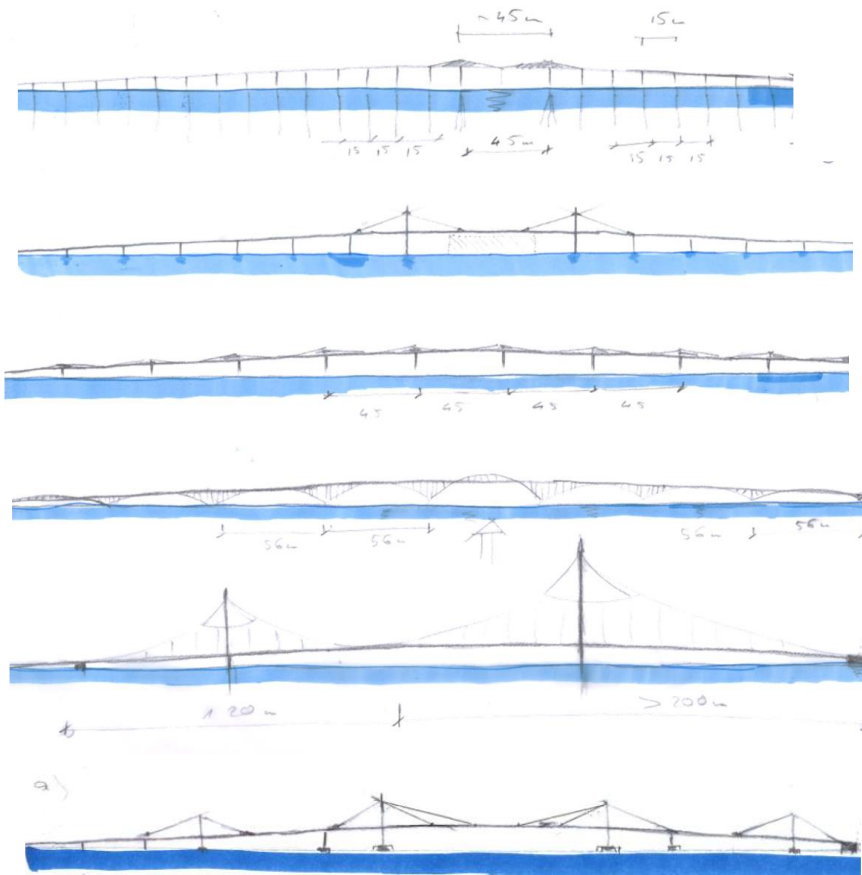


Abbildung 36: Spannweiten der Vorzugsvariante

3.5.2 Feste Querungsvarianten

Zur Überbrückung der festen Querung mit einer lichten Höhe von 8,5 m über Mittelwasser wurden zahlreiche Tragwerkslösungen in der vorgeschalteten Konzeptstudie untersucht, die in der folgenden Übersicht zusammengestellt sind.



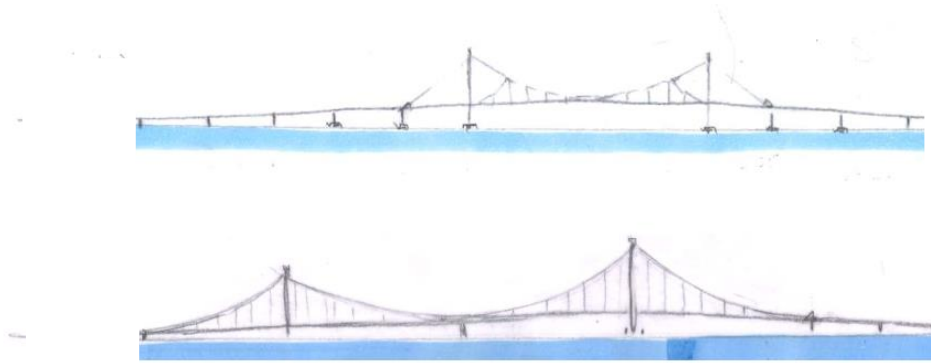
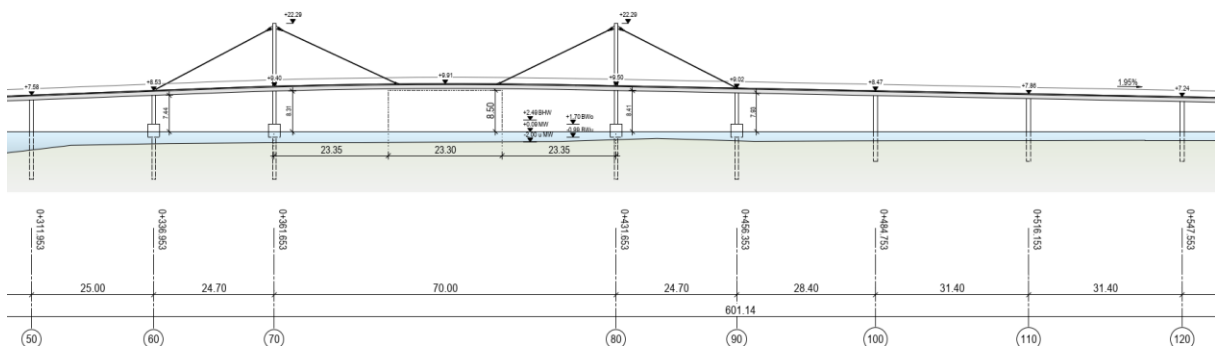


Abbildung 37: Tragwerksvarianten für die große Spannweite der festen Querung

Große Hänge- oder Bogenbrücken lassen sich auf Grund ihrer Größe und Dominanz nicht mit dem Stadtbild der Hanse- und Universitätsstadt Rostock vereinbaren. Sehr filigrane Segelbrücken führen zu kürzeren Spannweiten und damit zu deutlich mehr Gründungsaufwendungen. Die einfache Zügelgurtbrücke (2. Darstellung in der Abbildung) erlaubt ein durchlaufendes schlankes Brückendeck, mit zurückhaltenden Masten, die kaum höher als 20 m sind, aber gleichzeitig die große Öffnung der festen Querung für die Schifffahrt, aber auch für die Fußgänger und Betrachter, sichtbar machen. Durch die Krümmung im Grundriss reicht es, den Querschnitt nur auf einer Seite zu stützen, so dass es zu keiner Dopplung der Masten kommt. Die Elemente Mast und Zügelseile treten nur in minimaler Anzahl auf, so dass diese Variante auch sehr wirtschaftlich ist - insbesondere im Vergleich zu einer Hänge- oder Bogenbrücke.

Die große Spannweite von 70 m kann auch ohne Brückenaufbauten (wie Pylone, Seile usw.) mit einer Durchlauf-Balkenbrücke (siehe nachfolgende Abbildung) realisiert werden. Es wurde daher ein Variantenvergleich zwischen der Zügelgurt-Lösung und einer Balkenbrücke durchgeführt. Für das Deck der Balkenbrücke wurde der grundsätzlich gleiche Stahlverbundüberbau angesetzt. Die Bauhöhe des Stahlhohlkastens erhöht sich nach überschlägiger Berechnung an den Stützen neben der großen Spannweite (Achse 70 und 80) von 0,8 m auf 2,55 m und in Feldmitte auf 1,55 m.

Durch die Erhöhung der Bauhöhe des Überbauquerschnitts erhöht sich die Rampenneigung um das Lichtraumprofil weiterhin einhalten zu können von 3,8 % auf 4,4 % im Süden und von 1,95 % auf 2,1 % im Norden.



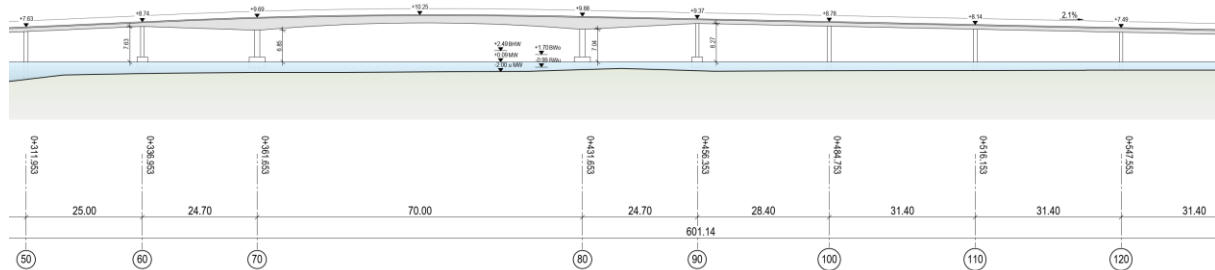


Abbildung 38: Ansicht Zügelgurt- und Balkenbrücke

Die beiden Varianten sind etwa kostenneutral.

Die Montage der Balkenbrücke, eines solch großen und noch dazu gekrümmten Trägers, ist aufwändiger als bei der Zügelgurtbrücke, die ja ähnlich einer Schrägseilbrücke, schon im Bauzustand selbstverankert ist. Auch bezogen auf das Stadtbild hat die filigrane Zügelgurtbrücke deutliche Vorteile, da sie viel weniger die Sicht z. B. auf die Rostocker Altstadt vom gegenüberliegenden Ufer versperrt. Außerdem bilden die Masten einen Orientierungspunkt und die geneigten Zügelgurte schaffen einen Wiedererkennungswert der Rostocker Warnowbrücke. Aus diesen Gründen wird eine Zügelgurtbrücke mit geneigten Masten als Vorzugsvariante weiterverfolgt.

3.5.3 Bewegliche Brücke

Für den beweglichen Brückenteil mit einer lichten Weite von 14,5 m, zzgl. der beidseitigen Leitwerke, ergibt sich eine Spannweite von ca. 23 m (Abstand Drehlager zur Klappenspitze). Für den Entwurf der beweglichen Brücke wurde eine Vielzahl von Varianten untersucht, bei denen verschiedene Systeme in Betracht gezogen wurden. Zu diesen Varianten gehörten Klapp- und Drehsysteme zusammen mit einer Reihe eher seltener Mechanismen, wie in der Abbildung unten dargestellt. In die engere Auswahl kamen eine Klappbrücke und eine Drehbrücke.



Abbildung 39: Bewegliche Brückenmechanismen mit ausgewählten Vorzugsvarianten

Für die Klappbrücke wird auf beiden Seiten des Brückenquerschnitts ein Hydraulikzylinder eingesetzt, wobei folgende Aspekte zu berücksichtigen sind:

- Kräfte auf den Hydraulikzylinder
- Hubweg
- Hebelverhältnisse
- Erforderlicher Ballast/Gegengewicht
- Zugänglichkeit
- Wartung und Robustheit

Auf der Grundlage dieser Kriterien wurden eine Reihe von Systemen untersucht. Aufgrund der relativ großen Spannweite von ca. 23 m ist für die wirtschaftliche Auslegung des Hydraulikzylinders bei jeder Einfeld-Lösung ein entsprechend großer Ballast erforderlich. Es wurden auch Zweifeldvarianten in Betracht gezogen, die die Implementierung eines hydraulischen Antriebs ohne Ballast ermöglichen. Dies erfordert jedoch Betriebsräume auf beiden Seiten der beweglichen Brücke, was zu großen Pfeilern aber auch deutlich höheren Kosten (für Bau und Betrieb) führen würde, und wurde daher verworfen.

Als bevorzugte Klapp-Variante wurde die in Abbildung 40 dargestellte bewegliche Brücke, entwickelt. Bei dieser Klappbrücke werden zwei Hydraulikzylinder eingesetzt, die über Kragarme mit der Fahrbahn verbunden sind. Diese Kragarme ragen über dem Geländer hinaus und ermöglichen einen erhöhten Hebelarm, der die durch die Eigenlast induzierten Kräfte reduziert und eine sehr wirtschaftliche Auslegung der Antriebe ermöglicht. Die Anordnung der Hydraulik oberhalb des Decks macht sie leichter zugänglich und für den Benutzer der Brücke erlebbar.



Abbildung 40: Klappbrücke V-IV (Vorzugsvariante)

Bei der Untersuchung der Drehbrücken-Variante wurde ein System mit einem Motor oberhalb des Decks in Betracht gezogen. Der Motor dreht eine Antriebswelle durch den Überbau, der über ein Ritzel mit einem zentralen Zahnkranz verbunden ist. Dies ermöglicht einen interaktiven Mechanismus, der für die wartenden Zuschauer sichtbar ist. Die gewählte Drehbrücke wird in der nachfolgenden Abbildung sowohl geöffnet als auch in einer geschlossenen Stellung gezeigt.

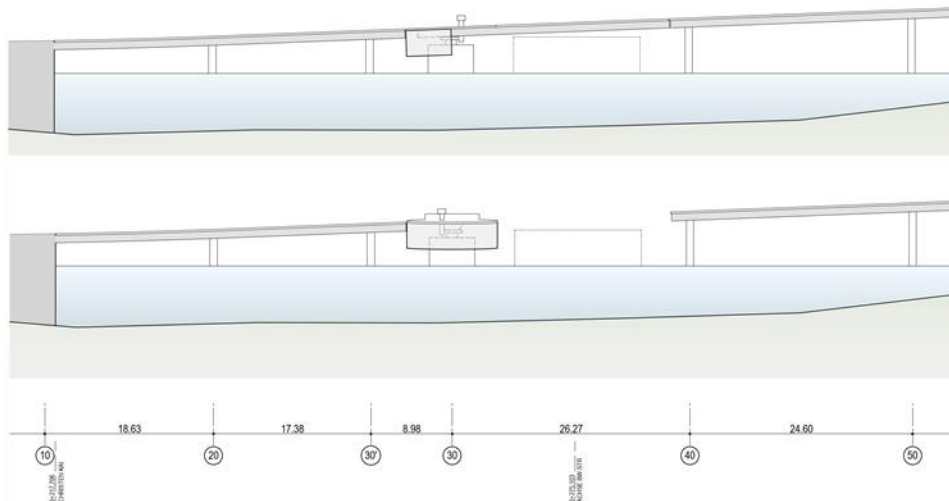


Abbildung 41: Drehbrücke V-V (oben geschlossen, unten geöffnet)

Im Gegensatz zur Klappbrücke muss das Drehbrückensystem im Gleichgewicht stehen. Dies erfordert ein relativ großes Gegengewicht, das weit unter den Überbau reicht. Unter der Annahme, dass ein betongefüllter Stahlkasten mit einem Durchmesser von 5 m und einer Breite von 2 m eingesetzt wird, wäre eine Höhe von ca. 2,8 m erforderlich, um den Gleichgewichtszustand zu erreichen.

Das resultierende Bauwerk ist im Vergleich zum oben beschriebenen Klappbrückensystem sehr massiv.

Die Klappbrücke (Variante V-IV) stellt unter Berücksichtigung weiterer Punkte wie Herstellung, Nachhaltigkeit und Umwelteinflüssen die Vorzugsvariante dar.

3.5.4 Querschnitt

Es wird eine mittige Stützung des ca. 7 m gesamtbreiten Querschnittes angestrebt, um möglichst wenig Stützen auszubilden (minimaler Flächenverbrauch in der Warnow). Gleichzeitig soll ein möglichst wirtschaftlicher Brückenquerschnitt erzielt werden. Beides führt zu einem mittig liegenden Längsträger mit einer beidseitig auskragenden Fahrbahnplatte.

Ein reiner **Stahlbetonquerschnitt** ist bei Spannweiten über 25 m, noch dazu über dem Wasser, nicht wirtschaftlich herstellbar.

Eine **Spannbetonlösung** ist in Ortbeton oder mit Fertigteile in dieser Größenordnung über einem offenen Gewässer nur sehr aufwändig herzustellen und daher wirtschaftlich.

Bei einer beweglichen Brücke, insbesondere einer Klappbrücke, sind möglichst leichte Querschnittskonstruktionen geboten, um deutliche Einsparungen beim Gegengewicht und beim Antrieb zu erzielen. Ein **orthotropes Deck mit einem Stahlhohlkasten** stellt folglich die Vorzugsvariante für die bewegliche Brücke dar.

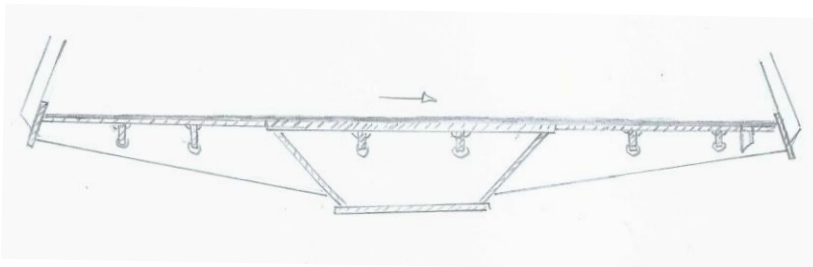


Abbildung 42: Orthotropes Deck auf Stahlhohlkasten – Beweglicher Brückenteil

Für den restlichen Bereich der Brücke wirkt sich das geringe Gewicht eines reinen Stahlhohlkastens eher negativ aus. Das im Vergleich zur Verkehrslast relativ geringe Gewicht und die sehr geringe Dämpfung erhöhen die Schwingungsanfälligkeit einer solch schlanken Brücke erheblich. Daher wurde für diesen Bereich die folgende Vorzugslösung entwickelt.

Es kommt eine Blechwanne als verlorene Schalung zum Einsatz. Damit dieses Blech nicht „verloren“ ist, wird es nach Montage des zunächst reinen Stahlüberbaus über Kopfbolzen mit dem Ortbeton verbunden. So entsteht ein **Stahlbetonverbundquerschnitt** bei dem das Blech als untere Bewehrungslage mit wirkt (Orthoverbunddeck).

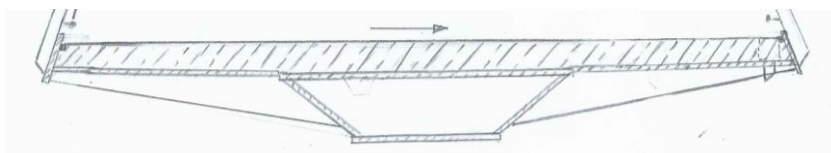


Abbildung 43: Stahlverbundquerschnitt mit Orthoverbunddeck – Fester Brückenteil

Es wurde eine einseitige Querneigung nach Osten gewählt, auch weil für das Rostocker Oval der Radverkehr außen angeordnet wurde und die vorherrschende Windrichtung das Wasser nach Osten bläst. Der Tiefpunkt wird mit einem großzügigen Abstand zum Randblech und Gegengefälle angeordnet, damit die Randfuge (Beton/Stahl) sich nicht im Wasser befindet und heraustretendes Wasser aus der Fallleitung einen genügen großen Abstand zum Stahlhohlkasten hat. Der Nachteil, dass das Wasser dann genau dort fließt, wo die Fußgänger laufen, die das Geländer nutzen werden, wurde dadurch kompensiert, dass das Geländer geneigt wird. Es wurde verschiedene Geländerneigungen untersucht, um hier das Optimum zu finden.

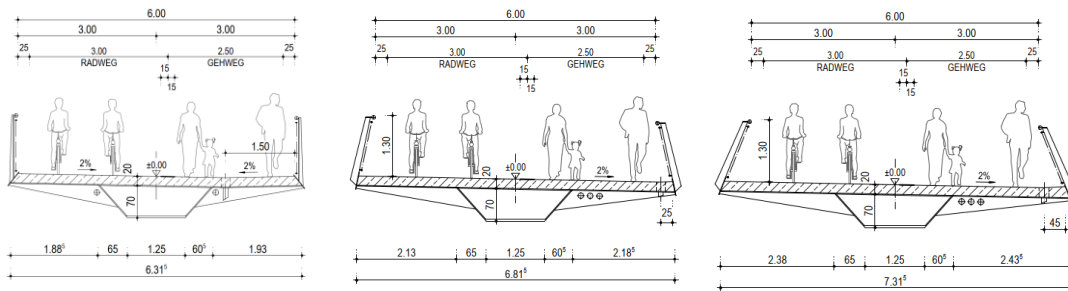


Abbildung 44: Verschiedene Geländernerignungen (von links vertikal, mittlere und starke Neigung)

Die Vorzugslösung stellt die mittlere Geländernerignung (ca. 12°) mit einer lichten Brückenbreite unten von 6,81 m dar.

3.5.5 Pfeiler

Für die Brückenpfeiler wurden drei Lösungen gegenübergestellt.

1. Stahlrohre, die direkt als Gründungselement und Pfeiler herangezogen werden (Monopiles). Die Stahlrohre werden oben mit dem Deckhohlkasten verschweißt.
2. Stahlrohre, die in eine Pfahlkopfplatte vergossen werden und mit dem Deckhohlkasten verschweißt werden.
3. Stahlbetonpfeiler, die auf einer Stahlbetonpfahlkopfplatte stehen. Oben wird ein Stahleinbauteil vorgesehen, an dem der Deckhohlkasten angeschweißt wird.

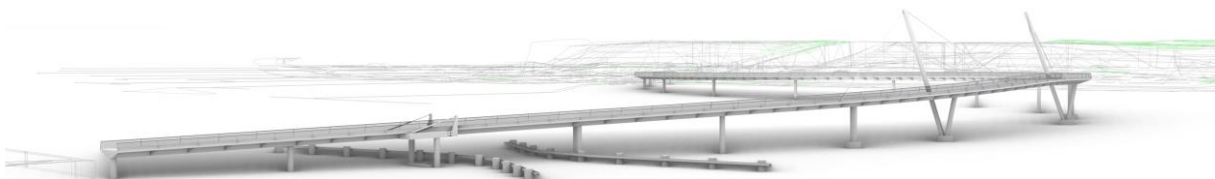
Während Stahlbetonpfeiler grundsätzlich mehr Freiheiten in ihrer Ausformung erlauben, sind sie deutlich anfälliger gegenüber Korrosionseinflüssen, weil auf Grund der bestehenden Lastverhältnisse (vergleichsweise geringe Auflast bei hoher Biegebeanspruchung in Folge Temperaturverformungen) nicht sichergestellt werden kann, dass die Querschnitte immer überdrückt sind.

Stahlbauteile sind im Wasserbau sehr erprobt und die Abstraten sind bekannt. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit sollen daher Monopiles (Variante 1) dort eingesetzt werden, wo es die Tragfähigkeit und die konstruktiven Zwänge erlauben. Ansonsten wird auf Variante 2 zurückgegriffen, wobei die Oberkante der Pfahlkopfplatten 1,5 m über dem mittleren Wasserspiegel liegen soll, damit sie von Schiffen und Schwimmern als Hindernis erkannt werden.

3.5.6 Lage Betriebsraum

Eine bewegliche Brücke benötigt einen Betriebsraum für die Antriebstechnik.

Im Rahmen der Vorplanung wurde ein Variantenvergleich zwischen einem Betriebsraum am Ufer, also im Bereich des Widerlagers Stadthafen und einem Betriebsraum in den Klappenpfeilern v.a. unter den Aspekten Herstellung, Unterhalt, Einflüsse auf Umwelt, Schifffahrt und Stadtbild durchgeführt.



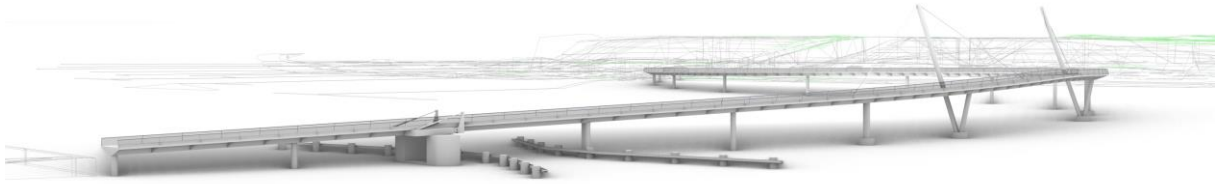


Abbildung 45: Variantenvergleich Betriebsraum am Ufer (oben) und Betriebsraum m Klappenpfeiler (unten)

Ein Betriebsraum in einem der umliegenden Gebäude im Stadthafen wurde aus technischen (Brandschutz, zu große Entfernung zur Klappe) und städtebaulichen Gründen ausgeschlossen. Ein Betriebsraum direkt am Klappenpfeiler (siehe Abbildung) wirkt störend auf das nach unten schwenkende Gegengewicht aus und ist nicht in Einklang mit dem filigranen Erscheinungsbild zu bringen.

Als Vorzugsvariante ergab sich, unter Berücksichtigung aller oben genannten Aspekte, den Betriebsraum im Widerlager Süd (Stadthafen) unterflur unterzubringen.

4 Technische Gestaltung der Baumaßnahme

4.1 Ausbaustandards

4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale

Der Bereich Stadthafen wird im Rahmen der BUGA-Vorbereitungen außerhalb dieser Planungsmaßnahme grundlegend verändert. Dabei wird die sogenannte „Plaza“ auf 3,54 m angehoben und mit verschiedenen Gebäuden ergänzt.

Die neue Querung wird eine Fußgänger- und Radfahrerbrücke mit getrennter Führung. Der Radverkehr wird dabei auf einem Zweirichtungsradweg geführt.

Auf der Gehlsdorfer Seite werden die Uferpromenade und der Wellenweg, die beide direkt an der Warnow verlaufen, an die neue Lage der Brücke angepasst. Die Uferpromenade wird lediglich höhenmäßig angepasst, der Wellenweg wird über die sogenannte „Planstraße A“ nördlich des Sattelplatzes verlegt.

Die Bereiche hinter dem Widerlager bis zur Planstraße A sowie die beiden Straßen Uferpromenade und Wellenweg werden gemeinsame Geh-/Radwege. In Höhe der Planstraße A wird in der Straße Fährberg eine Polleranlage gesetzt, die mit einer Schließanlage ausgerüstet wird. Die Schließanlage kann zum Beispiel durch die Rostocker Stadtentsorgung geöffnet werden. Weitere Nutzer sind ggf. noch zu definieren. Damit wird die Straße Fährberg zur Sackgasse. Darüber hinaus ist die Straße auch als Fahrradstraße mit Nutzung „Kfz/Motorräder frei“ definiert. Automatisch gilt damit eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h.

4.1.2 Vorgesehene Verkehrsqualität

Die Verkehrsqualität der Straße Fährberg verändert sich insofern, dass sie als Sackgasse, Fahrradstraße und ohne Parkmöglichkeiten den Kfz-Verkehr deutlich benachteiligt. Dies entspricht dem Wunsch nach einer leistungsfähigen Radfahrerverbindung zwischen den Stadtteilen Stadtmitte und Gehlsdorf sowie im Rahmen des Radweges „Berlin-Kopenhagen“. Darüber hinaus liegt ein wesentliches Augenmerk auch auf der Verbesserung bzw. überhaupt erst der Schaffung einer Quermöglichkeit für Fußgänger aus der Stadt zum Gehlsdorfer Ufer und umgekehrt.

4.1.3 Gewährleistung der Verkehrssicherheit

Die Verkehrssicherheit wird durch die Schaffung der Fahrradstraße im Fährberg, die Verbesserung der Fahrbahnoberflächen, Markierung und Beschilderungen sowie verkehrsberuhigenden Maßnahmen wie z. B. der Abpollerung im Fährberg erhöht.

Des Weiteren wird der Knoten Gehlsheimer Straße zu einem Minikreisverkehr ausgebaut. Dadurch ergeben sich ebenfalls deutliche Vorteile gegenüber dem Bestand, z. B. durch die Neuanlage der Fußgängerüberwege und einer insgesamt erhöhten Übersichtlichkeit des Knotens.

4.2 Bisherige / zukünftige Straßennetzgestaltung

Der vierarmige Knotenpunkt an der Gehlsheimer Straße wird in einen vierarmigen Minikreisverkehr umgestaltet. Die Straße Fährberg wird zur Sackgasse ausgebaut und zur Fahrradstraße umgewidmet. Der Wellenweg wird über die Planstraße A verlegt.

4.3 Linienführung

4.3.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

Der Trassenverlauf beginnt am Schnickmannkai im Stadthafen und verläuft bis zur Anbindung an die Gehlsheimer Straße in Gehlsdorf.

4.3.2 Zwangspunkte

Folgende Zwangspunkte wurden seitens des Auftraggebers definiert bzw. sind durch die örtlichen Gegebenheiten relevant:

- Schnickmannstraße
- Plaza am Widerlager Süd
- Bewegliches Brückenelement
- Achse 8030 der Bundeswasserstraße Unterwarnow
- Bemessungshochwasser
- Fährstraße
- Sattelplatz
- Baumstandorte

4.3.3 Linienführung im Lageplan

Die Trassierung über die Warnow beginnt im Stadthafen mit einer provisorischen Rampe. Diese ist nur so lange erforderlich, bis die Plaza im Stadthafen auf ihre endgültige Höhe angehoben wird. Im besten Fall wird sie gar nicht realisiert, sollte die Flächenaufschüttung parallel zu diesem Vorhaben umgesetzt werden können.

Mit einer geraden Linienführung geht es über die „Vorlandbrücke“. Dies ist ein kurzer Aufschüttungsbereich hinter der bestehenden Kaikante. Das bewegliche Brückenelement liegt ebenfalls noch in dieser Geraden. Anschließend verläuft die Trasse mit zwei gegenläufigen 150 m Radien über die Warnow, bevor sie vor dem nördlichen Widerlager wieder in eine Gerade übergeht.

Die Linienführung des Fährbergs orientiert sich strikt am Bestand (Gerade, 1.504 m, Gerade).

Die Planstraße A nimmt die Firstlinie des Fährhauses auf und verläuft anschließend parallel zu den Kleingärten, bevor sie in Richtung Warnow verschwenkt und dort auf den bestehenden Wellenweg angebunden wird.

4.3.4 Linienführung im Höhenplan

Die gewählten Elemente sowie die Linienführung können Pkt. 3.2.2 entnommen werden.

4.3.5 Räumliche Linienführung und Sichtweiten

Die erforderliche Haltesichtweite entsprechend RAS 2006 Tabelle 58 von 15 m sowie die Anfahrtsichtweiten entsprechend RAS 2006 Tabelle 59 von 30 m werden eingehalten. Der Einbau zusätzlicher, die Sicht behindernder, Einbauten ist nicht vorgesehen.

4.4 Querschnittsgestaltung

4.4.1 Allgemeiner Hinweis

Im Rahmen der BUGA-Planungen sind sowohl im Stadthafen als auch am Gehlsdorfer Ufer umfangreiche bauliche Maßnahmen vorgesehen, welche die technischen Festlegungen des Projekts Warnowbrücke als Vorgabe übernehmen werden.

Die zu verwendenden Materialien, Farben, Straßenaufbauten und Ausstattungsdetails werden über die Freianlagen-Planungen "Stadthafen" und "Fährberg" festgelegt.

4.4.2 Querschnittselemente und Querschnittsgestaltung

Zu Fahrbahnbreiten und Breiten der Nebenanlagen siehe 1.2.2.

Die Fährstraße und die Gehlsheimer Straße erhalten Hochborde mit 12 cm Ansicht. Der Gehweg im Fährberg wird mit einem taktil erfassbaren Betonbord eingefasst, z. B. mit einer 3cm Bordansicht.

4.4.3 Fahrbahnbefestigung

Eine Verkehrszählung aus dem Jahr 2016 ergab folgende Ergebnisse:

Gehlsheimer Straße Richtung Dierkow:	DTV = 5.800 Fz, 3,1% SV = 180 Fahrzeuge
Fährstraße:	DTV = 5.500 Fz, 3,3% SV = 182 Fahrzeuge
Fährberg:	DTV = 550 Fz, 1,6% SV = 9 Fahrzeuge

Mit diesen Zahlen wurde die Ermittlung der Belastungsklassen durchgeführt. Diese erfolgt auf Grundlage der Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RSTO 12 und ist in Unterlage 14.1. dokumentiert.

Folgende Belastungsklassen wurden bemessen:

Fährberg:

Die Ermittlung ergab die Belastungsklasse Bk0,3. Aufgrund der vorhandenen hohen Längsneigung, den unterschiedlichen Fahrbahnaufbauten und den erwarteten geringfügigen aber regelmäßigen Nutzungen der Straße mit schweren Fahrzeugen (z. B. Stadtentsorgung) wird die Bk1,0 gewählt.

Gehlsheimer Straße

Die Ermittlung ergab die Belastungsklasse Bk1,8. Da für die Kreisfahrbahn nach RStO 12 die nächsthöhere Belastungsklasse des am stärksten belasteten Abschnitts der Kreisverkehrsfläche vorzusehen ist, kommt die Belastungsklasse Bk3,2 zur Anwendung.

Wellenweg, Planstraße A und Uferpromenade, unterer Fährberg

Hierfür liegen keine Verkehrszahlen vor. Deshalb kommt entsprechend Tabelle 4/5 die Belastungsklasse Bk1,0 zur Ausführung.

Die Oberbauten werden entsprechend RStO 2012 ausgebildet.

Die zu verwendenden Materialien, Farben, Straßenaufbauten und Ausstattungsdetails werden über die Freianlagen-Planungen "Stadthafen" und "Fährberg" festgelegt.

4.4.4 Böschungsgestaltung

Die Böschungen werden mit einer Neigung von 1:1,5 ausgebildet und erhalten eine Oberbodenanddeckung mit Rasenansaat. Abweichend dazu werden die Böschungen an der Planstraße A in Richtung Warnow mit einer Böschungsneigung von 1:3 ausgebildet.

4.4.5 Hindernisse in Seitenräumen

In den Seitenräumen befinden sich Beleuchtungsmasten, Zäune und Schilderpfosten. Diese sind entsprechend der Planung zurückzubauen bzw. zu versetzen. Darüber hinaus sind die vorhandenen Bäume zu schützen, soweit sie nicht durch die Planung als zu Fällen gekennzeichnet sind.

4.5 Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten

4.5.1 Anordnung von Knotenpunkten

Die vorhandenen Knoten bleiben unter teilweiser Modifizierung bestehen. Folgende Knoten befinden sich im Planungsgebiet:

Tabelle 1: Übersicht der Knotenpunkte

Bezeichnung	Bestand	Planung
Stadthafen Kaianlage	Gemeinsamer Geh-/Radweg	Getrennter Geh-/Radweg mit Anbindung an Straße „Stadthafen“
Uferpromenade-Fährberg	Plangleiche Anbindung	bleibt wie im Bestand, höhenmäßige Anpassung
Wellenweg	Plangleiche Anbindung	Nördliche Verlegung um ca. 60 m als Planstraße A
Gehlsheimer Straße – Fährberg - Fährstraße	Vierarmiger Knotenpunkt	vierarmiger Kreisverkehrsplatz

4.5.2 Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte

Für den Prognose-Nullfall 2030 erfolgte die verkehrstechnische Bemessung des Knotenpunkts Fährstraße/ Gehlsheimer Straße/ Fährberg für die Ausbauf orm eines Minikreisverkehrs mit einem Außendurchmesser von 20 m. Die südliche Zufahrt Fährberg, die bis zu der Warnowbrücke führt, wird als Fahrradstraße geplant. Die Hauptverkehrsbeziehung besteht zwischen den Knotenarmen 3 (Gehlsheimer Str. NO) und 4 (Fährstraße), diese verfügen zudem über Mittelinseln zwischen den Richtungsfahrtstreifen. Es wurden von folgenden Verkehrsmengen ausgegangen (vgl. Abbildung 46), welche sich aus Rad und Kfz zusammensetzen.

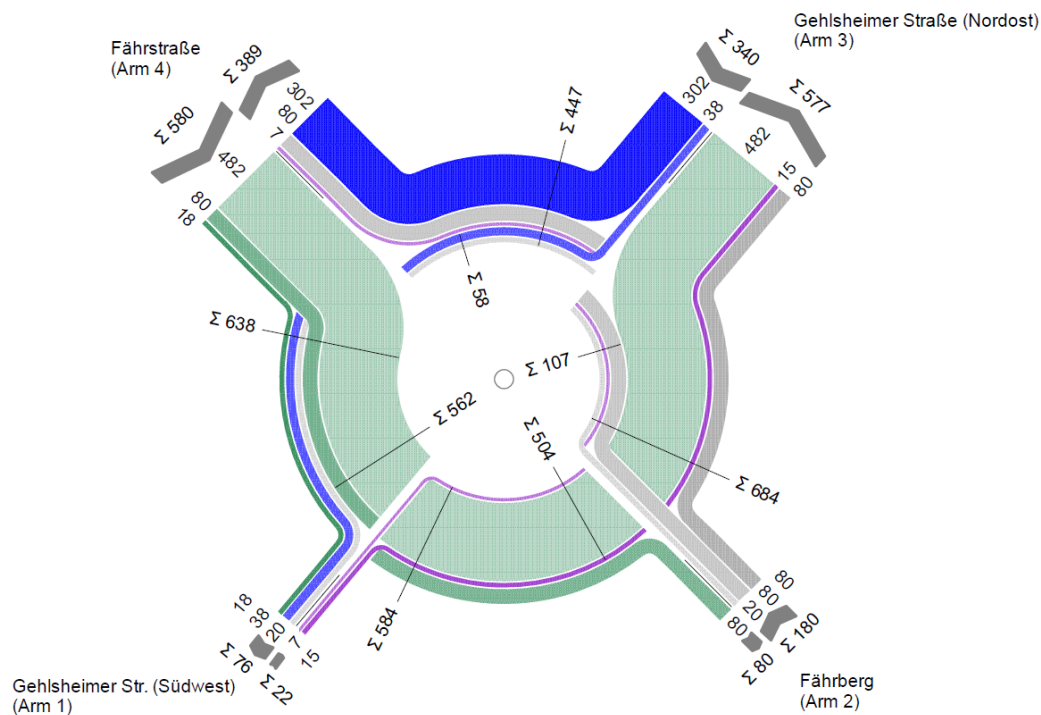


Abbildung 46: Strombelastungsplan Prognose-Nullfall 2030

Gemäß den Berechnungen nach HBS 2015 können die Verkehrsmengen mit dem geplanten Minikreisverkehr leistungsfähig abgewickelt werden. Der nachfolgenden Tabelle 2 ist zu entnehmen, dass aufgrund der Wartezeiten die Zufahrten 2 (Fährberg) und 4 (Fährstraße) die Qualitätsstufe B erreichen.

Tabelle 2: Bewertung Leistungsfähigkeit nach HBS 2015

Arm	Zufahrt	$q_{PE,Z}$ [Pkw-E/h]	$q_{PE,K}$ [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	R_z [Fz/h]	tw,z [s]	QSV
1	Z1	24,0	630,5	544,5	499,0	477,0	7,5	A
2	Z2	198,0	567,0	587,0	533,5	353,5	10,2	B
3	Z3	374,0	212,5	841,0	764,5	424,5	8,5	A
4	Z4	638,0	128,0	906,0	823,5	243,5	14,6	B
Gesamt QSV								B

Die anderen Knotenpunkte sowie die Dimensionierung von Eckausrundungen erfolgen unter Berücksichtigung fahrgeometrischer Erfordernisse.

4.5.3 Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten

Die Flächen am Widerlager Nord werden von Fußgängern und Radfahrern im Längs- und Querverkehr benutzt. Hier wird durch eine einheitliche Gestaltung der Oberflächen und die Ausweisung als gemeinsamer Geh-/Radweg auf diese Situation reagiert. Darüber hinaus entlastet die versetzte Anordnung der Planstraße A diese gemeinsame Nutzung des Verkehrsraums.

Die Abpollerung des Fährbergs erfordert eine Wendemöglichkeit. Diese soll in der Hofzufahrt des Fährhauses erfolgen. Das hier vorhandene Rolltor und die Zaunanlage müssen entsprechend auf das Grundstück versetzt werden.

Im Kreisverkehr Gehlsheimer Straße werden in allen Knotenpunkten Fußgängerüberwege angeordnet. Radfahrer werden von der Fahrradstraße in Richtung Dierkow auf den vorhandenen Geh-/Radweg geleitet. In alle anderen Richtungen gilt Mischverkehr.

Die Grundstückszufahrt zum „Alten Fährhaus“ wird so dimensioniert, dass sie mit einem 5-achsigen Mobilkran (Liebherr LTM 1200-5.1) befahren werden kann. Das hier vorhandene Rolltor wird durch ein zweiflügeliges Schwenktor ersetzt. Dieses wird ca. 5,00 m auf das Grundstück versetzt. Die Zufahrt kann darüber hinaus zukünftig als Wendemöglichkeit für den öffentlichen Verkehr vor der Abpollerung genutzt werden.

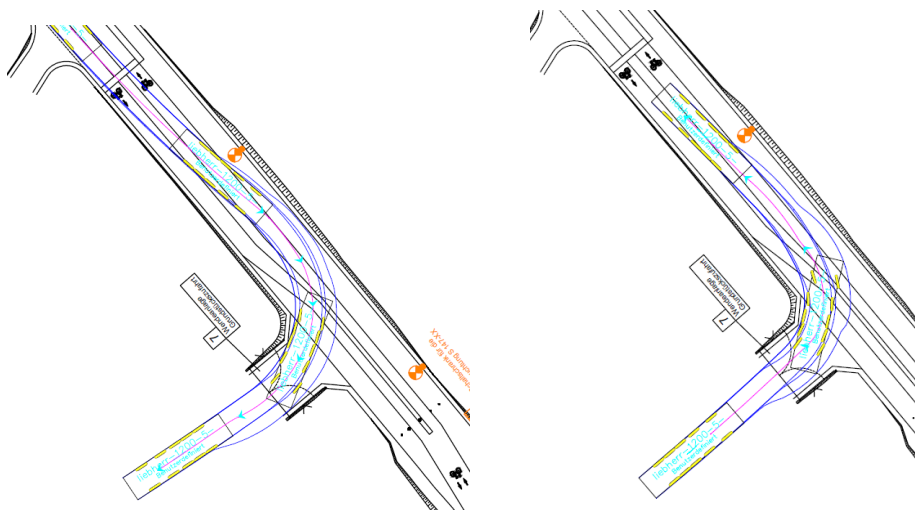


Abbildung 47: Schleppkurvennachweis LTM 1200-5.1, links: Einfahrt, rechts: Ausfahrt

Alle weiteren Fahrbeziehungen im Planungsgebiet sind mindestens für das dreiachsige Müllfahrzeug ausgelegt.

4.6 Besondere Anlagen

STEGANLAGE

Wegen der Anrampung für die neue Warnowbrücke muss der Stegzugang nach Westen verschoben werden. Um den Schilfbereich weitgehend zu umgehen wird vor dem Schilf im Uferbereich ein fester Steg angeordnet. Wegen der hier noch zu geringen Wassertiefe kann kein Schwimmsteg verwendet werden. Der feste Steg ist 3,0 m breit und erhält einen Holzbohlenbelag auf Holzbalken (wegen der Dauerhaftigkeit aus Lärchenholz) und ca. alle 5,0 m einen Auflagerträger und eine Einzelrohrgründung (ca. $D = 46$ cm) aus Stahl. Im Bereich des Zuganges (Böschungsbereich) wird ein Stahlbetonriegel angeordnet. Der feste Steg ist ca. $14 + 20 = 34$ m lang.

Weiterhin wird zur Sicherung ein verschließbares Tor angeordnet. Die vorhandene Elektro- und Trinkwasserversorgung muss umverlegt werden. Der Elt.- Hausanschlusskasten und der Schacht für den Wasserzähler werden im Bereich des neuen Stegzuganges angeordnet. Im Stegbereich werden die Leitungen auf Kabelpritschen verlegt. Der Steg erhält Strom- und Trinkwasseranschlüsse, Klampen, Boxentrenner und Steigeleitern.

Im Anschluss an den festen Steg werden 11 Elemente als gekoppelte Betonschwimmstege mit Abmessungen $L \times B \times H = 20 \text{ m} \times 3,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ m}$ und einem Freibord von ca. 0,45 m angeordnet.

Für die Übergänge vom festen Steg zum Schwimmsteg und von Schwimmsteg zu Schwimmsteg (bei Richtungsänderungen) werden Übergangsbrücken aus Stahl / Alu mit Gelenkanschluss und Rollenauflagern erforderlich.

Die Schwimmstege werden an Führungsdalben gehalten.

Für den Einbau der Gründungsrohre des festen Steges und der Führungsdalben werden Rammarbeiten erforderlich.

Um die Bestandssteglänge des südlichen Kopfbereiches von ca. 69 m zu erhalten, wird am südwestlichen Ende ein Fingersteg von ca. 9 m Länge angeordnet. Weiterhin werden ein Fingersteg im Übergangsbereich Schwimmsteg – fester Steg und im Knick erforderlich.



Abbildung 48: Vorzugsvariante 6 mit 92 LP und optimierter Steganbindung

4.7 Ingenieurbauwerke

Die Notwendigkeit und Lage der neuen Warnowbrücke leitet sich vor allem aus der städtebaulichen Forderung des Ringschlusses des Warnow-Runds ab. Wie eingangs erwähnt, stellt die neue Rad- und Fußgängerbrücke ein zentrales Element im Entwurf des Ufer-Rundweges und des Europa-Fernradweges dar, der den Hafengebiete in den Fokus nimmt und bislang abgeschnittene Stadtteile integriert. Aus den Achsen der Uferkante am Stadthafen und dem Fährberg im Norden zusammen mit der Fahrdynamik eines Radweges wurde die S-förmige Wegeföhrung abgeleitet, die auch erhebliche statisch-konstruktive Vorteile bei der Ausbildung einer langlebigen und robusten integralen Brücke bietet.

Mit ca. 541 m (ohne das in die Stadthafenfläche integrierte ca. 60 m lange südliche Widerlager) ist die Brücke knapp 100 m länger als eine direkte Querung der Warnow. Damit löst der Entwurf auf funktionaler Ebene den Spagat, einerseits eine dauerhafte Durchfahrthöhe von $\leq 8,5$ m für die Querung von Freizeit-Booten unter der Brücke zu erreichen und andererseits gleichzeitig das Längsgefälle für den Verkehr auf der Brücke in akzeptablen Grenzen zu halten. Da die erreichbare Trassenhöhe bei einer fußgänger- und radfahrerkonformen Neigung direkt von der Lauflänge der Brücke abhängt, ist dennoch schnell ersichtlich, dass der Entwurf trotz der ca. 541 m Lauflänge nicht ohne einen klappbaren Teil auskommt, der die Durchfahrt höherer Schiffe ermöglicht.

Der überwiegende Teil der Brücke ist als wirtschaftlicher und robuster integraler Stahlverbundüberbau konzipiert. Ergänzt durch das mastgestützte Hauptfeld und die Klappbrücke mit oben liegendem Öffnungsmechanismus. Im Bereich der empfohlenen Durchfahrt für Schiffe mit einer Höhe von bis zu 8,5 m wird die Regelspannweite von etwa 30 m etwas mehr als verdoppelt auf 70 m, um eine sichere schiefwinklige Durchfahrt unter der Brücke abseits des Flachwassers zu ermöglichen.

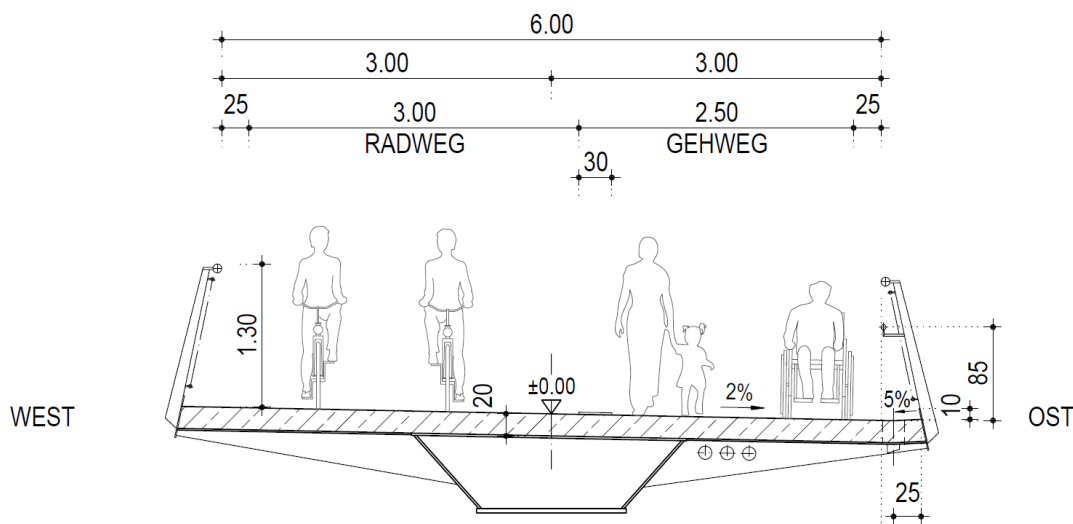


Abbildung 49: Regelquerschnitt der Brücke

Neben der oben beschriebenen Herleitung des S-förmigen Trassengrundrisses leitet sich dieser gleichermaßen aus dem Verständnis physikalischer und konstruktiver Zusammenhänge ab. So kann das Tragwerk im vorliegenden Fall vor allem aufgrund der gewundenen Grundrissform weitgehend integral und fugenlos konstruiert werden. Die

kritischen Temperaturdehnungen, die in solchen effizienten und wartungsarmen Konstruktionen häufig hohe und damit teure Kräfte in die Widerlager weiterleiten, können hier durch das weiche seitliche Ausweichen des im Grundriss gebogenen Überbaus aufgelöst werden.

Die oben beschriebenen Masten im Bereich der festen Querung tragen nicht nur das Deck, sie dienen gleichzeitig als Orientierungspunkt und markieren den höchsten Punkt der Brückengradiente und damit die empfohlene Durchfahrt für Schiffe des Freizeitschiffsverkehrs und des Jugendsports der Segelvereine bis zu einer Masthöhe von 8,5 m. Das Bild einer Zügelgurtbrücke fügt sich mit seiner Dreiecksform auch gut in das Bild der im Umfeld der Brücke ankernden Segelboote ein. Dies wäre bei einer Bogen- oder auch Hängebrücke nicht der Fall. Der Zügelgurt hat auch deutliche Vorteile beim Bau, da jeweils eine Brückenhälfte im Gleichgewicht ist, anders als bei Bogen- oder Hängebrücken, die i. d. R. auf Hilfsgerüste gebaut werden, bis die Kräfte sich im Endzustand kurz schließen können.



Abbildung 50: Brückenansicht von Osten mit geöffneter Klappbrücke am Stadthafen

Das Hauptfeld befindet sich innerhalb des ersten Trassenbogens ($R = 150 \text{ m}$). Hier kommt ein weiterer statisch-konstruktiver Aspekt gebogener Trassen zum Tragen: eine einseitige Aufhängung des Decks, die statisch sinnvoll umgesetzt werden kann. Torsion wird hier durch den gebogenen Grundriss in ein Krepelmoment umgewandelt, das Druck und Zug im Überbau erzeugt, deren Materialausnutzung spürbar wirtschaftlicher ist als die der reinen Torsion. Durch die genau berechnete Positionierung der Mastfüße im Schwerpunkt des jeweiligen Bogensegmentes kann Biegung im Mast weitgehend vermieden werden. Der Querschnitt der Masten bleibt somit schlank und unauffällig.

Die Stützen der Rampen sollen möglichst schlank und langlebig ausgebildet werden. Stahlrammpfähle stellen einen sehr wirtschaftlichen Ansatz dar, da die Wasserbaustellen für die Pfahlkopfplatten entfallen. Weiterhin sorgen sie für ausreichend „Weichheit“, damit die integrale Brücke in Folge von Temperaturänderungen „atmen“ kann. Die Regelspannweiten wurden so gewählt, dass die Anzahl der Pfähle und damit Eingriffe in die Warnow minimiert werden, aber weiterhin auf Grund der Tragfähigkeit eine Monopile-Stütze ausreicht. An Stellen höherer Lastkonzentration, wie an den Masten der Zügelgurtbrücke oder an Stellen, an denen eine höhere Horizontalsteifigkeit erforderlich wird, wie z. B. an der Spitze des Klappenpfeilers werden Pfahlgruppen erforderlich, die eine gemeinsame Pfahlkopfplatte erhalten. Die Pfahlkopfplatte muss für die Schiffe erkennbar sein und sollte somit ca. 1,5 m oberhalb des Mittelwasserspiegels beginnen.

Die Klappbrücke soll sich im geschlossenen Zustand nicht nennenswert vom Regelquerschnitt unterscheiden. In der Fernwirkung entsteht dadurch ein durchgehendes Band. Sichtbar wird der bewegliche Teil durch nach oben gerichtete Hebel außerhalb des Geländers, die an ihrem unteren Ende mit der Drehachse verbunden sind. Die Hebel werden, von ebenfalls über dem Deck und für den Fußgänger sichtbar hinter den Geländern liegenden Hydraulikzylindern,

bewegt. So ist der Mechanismus leicht ablesbar, gut bei Wartungsarbeiten zugänglich und gleichzeitig durch das nach Innen geneigte Geländer vor direktem Zugriff geschützt. Der Hebel endet etwas oberhalb des Geländers und versperrt so nicht die Sicht von der Brücke bei gleichzeitig noch wirtschaftlichen Hydraulikkräften.

Beidseitig wird ein Geländer mit einer Höhe gem. RE-ING von 1,30 m vorgesehen. Das Geländer soll den Sicherheitsanforderungen entsprechend einen kleinsten Abstand der Ausfachung von 0,12 m nicht überschreiten. In 85 cm Höhe wird ein runder Handlauf vorgesehen, der auch für Rollstuhlfahrer bequem zu erreichen ist. Die 1,3 m Höhe resultiert aus der Nutzung durch Radfahrer.

Der Belag stellt eine Sichtbetonoberfläche des Verbundquerschnitts dar. Durch einen Besenstrich wird die Rutsicherheit gewährleistet. Radverkehr und Fußgänger werden durch eine weiße Trennlinie mit einer Breite von 30 cm deutlich voneinander getrennt. Die Trennlinie ist gegenüber dem Belag um 5 mm erhaben und so taktil gut wahrnehmbar. Der optische Kontrastwert zwischen Linie und Belag soll 0,7 betragen. Die Linie wird in regelmäßigen Abständen unterbrochen, um die Querentwässerung der Brücke zu gewährleisten. Piktogramme zur eindeutigen und deutlichen Markierung der Verkehrsarten werden auf den Verkehrsflächen aufgebracht. Das Blindenleitsystem der Verkehrsanlage soll sehbehinderte Personen bis zum Handlauf führen. Der Handlauf erhält ertastbare Hinweise für sehbehinderte Personen.

Die für die Verkehrssicherheit erforderliche Beleuchtung der Geh- und Radwegfläche erfolgt über eine beidseitige Handlaufbeleuchtung. Durch entsprechende Abstrahlwinkel wird eine Blendung des Schiffsverkehrs ausgeschlossen. Das Brückendeck und weitere Elemente, wie Masten, Stützen und Klappbrücke, werden ausgeleuchtet. Diese Beleuchtung ist auf das Minimum beschränkt und wird in enger Abstimmung mit der Umweltplanung entwickelt (Helligkeit und Lichtfarbe).

Tabelle 3: Übersicht der Brückenbauwerke

Bauwerk	Bauwerksbezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Kreuzungswinkel [gon]	Lichte Höhe [m]	Breite zw. Geländern [m]	Vorgesehene Gründung
01	Warnowbrücke	0+153,6 3	14,50*	97,506	≥ 4,00	6,00	Stahlrammpfähle

* Gesamtlänge der Brücke 601 m; max. Einzelspannweite 70 m; lichte Weite an der Querung der Wasserstraße angegeben.

Für die Bedienung des Klappteils wird ein Bedienstand in Nähe des beweglichen Teils neben der Verkehrsfläche (Geh- und Radweg) angeordnet. Es wird von durchschnittlich 4 Öffnungen im Jahr pro Tag ausgegangen, wobei saisonal die Öffnungszeiten etwas höher bzw. niedriger ausfallen können. Bei Sonderveranstaltungen (z.B. Hanse Sail) könnten zusätzliche Öffnungen abgestimmt werden.

Für den regulären Betrieb werden feste Brückenöffnungszeiten angestrebt. Die Dauer der Unterbrechung der Geh- und Radwegführung ist abhängig von der Anzahl der querenden Schiffe/Boote. Die Schiffe/Boote queren die Brücke im Einrichtungsverkehr. Die Regelung der Fahrtrichtung erfolgt mittels Schifffahrts-Signalisierung. Diese wird im Bereich der beweglichen Brücke angeordnet.

Des Weiteren werden Signalisierungen für den Geh- und Radwegverkehr auf der Brücke, beidseitig direkt vor der beweglichen Brücke angeordnet. Die Signalisierung erfolgt optisch und

akustisch. Absperrschranken sichern den Klappenbereich während der gesamten Brückenöffnung.

4.8 Lärmschutzanlagen

Es sind keine Lärmschutzanlagen erforderlich oder geplant.

4.9 Öffentliche Verkehrsanlagen

Im Maßnahmenbereich befinden sich keine Versorgungslinien des Öffentlichen Personennahverkehrs und es sind keine geplant.

4.10 Leitungen

Von der Baumaßnahme ist eine Reihe von Kabel und Leitungen der öffentlichen Versorgung betroffen. Die Lage der Leitungen ist den Bestandsunterlagen der Versorgungsträger bzw. soweit sie bekannt, den Leitungsplänen zu entnehmen. Darüber hinaus ist es möglich, dass weitere unbekannte Bestände vorhanden sind. Die genaue Lage ist in jedem Fall durch Handschachtung zu ermitteln. Vorhandene Kabel und Leitungen sind während der Bauzeit zu sichern.

Die Rechtsträger der Versorgungsleitungen wurden im Rahmen der TöB- Stellungnahme beteiligt, eine ablehnende Haltung gegenüber der Baumaßnahme wurde nicht zum Ausdruck gebracht. Alle Leitungsträger wurden darüber hinaus hinsichtlich ihrer betrieblichen Bedarfe abgefragt. Die Nordwasser GmbH hat als einziger Betreiber einen Sanierungsbedarf für die im Fährberg verlaufende Trinkwasserleitung angemeldet. Für die Straßenentwässerung wird die Anlage eines neuen Regenwassersammlers DN300 in der Straße am Fährberg erforderlich.

Gegebenenfalls erforderliche Verlegungen bzw. Sicherungen von Kabeln und Leitungen während der Bauzeit erfolgen in Abstimmung mit den betroffenen Versorgungsunternehmen auf der Grundlage von Vereinbarungen oder gesetzlichen Bestimmungen.

Am Brückenbauwerk werden Lehrrohre für die Beleuchtung und Datenkabel mitgeführt. Versorgungskabel Dritter sind hier nicht geplant.

Tabelle 4: Vorhandene Kabel und Leitungen

Bau-Km	Leitung/Anlage	Lage im Baufeld
Achse 132 (Brücke & Fährberg)		
Bau -Km 0+118	Straßenbeleuchtung (SB) (NYY-J5x10)	Kreuzung
Bau -Km 0+147	Straßenbeleuchtung (SB) (Fremdkabel)	Kreuzung
Bau -Km 0+760 bis 0+810	E-Kabel (NAYY-J4x35) Schutzrohr DN 100 PVC	Kreuzung Zum KV -15-0011
	Schmutzwasserleitung (W)	Näherung
	Trinkwasserleitung (TW) (da 40 PE 100)	Näherung
	Fernmeldekabel / Telekom	Näherung

Bau-Km	Leitung/Anlage	Lage im Baufeld
Bau -Km 0+760 bis Fährstraße	Straßenbeleuchtung a. B. (NYY-J 5x16) SR DN 50	Näherung
	Straßenbeleuchtung (SB) (NYY-J unbekannt)	Näherung
	Trinkwasserleitung (TW) (DN 100 GG / DN 150 GG)	Näherung
	Gasleitung (MD) DN 50 PE	Näherung
	E-Leitung a. B.	Näherung
	E-Leitung (NA2xXY-J 4x150 ge)	Näherung
Bau -Km 0+773	Straßenbeleuchtung (SB) SR DN 50	Kreuzung
Bau -Km 0+797	Trinkwasserleitung (TW) (40 St)	Kreuzung
Bau -Km 0+804 bis Fährstraße	Gasleitung a. B. DN 80	Kreuzung / Nähe- rung
Bau -Km 0+819,3	E-Kabel (NAYY-J4x50)	Kreuzung
Bau -Km 0+819,5	Gasleitung (G)	Kreuzung
Bau Km 0+844	Gasleitung (G) a. B.	Kreuzung
Bau -Km0+893	Straßenbeleuchtung a. B. (NAYY4x25)	Kreuzung
Bau -Km 1+030	Fernmeldekabel (Telekom)	Kreuzung
Bau -Km 1+040	Gasleitung (MD) DN 50 PE	Kreuzung
Bau -Km 1+043	E-Leitung 110 PVC	Kreuzung
	E-Leitung a. B.	Kreuzung
Bau -Km 1+044	Gasleitung (MD) DN 150 PE	Kreuzung
Bau -Km 1+046	Straßenbeleuchtung a. B. (SR 100)	Kreuzung
Kreisel	Gasleitung (DN 150)	
	Regenwasserableitung (DN 300 B)	
	Anschlussleitungen SA	
	Vorhandener RW-Schacht R 08960408 R 08960426	
	Schmutzwasserableitung (DN unbekannt)	
	Vorhandener SW-Schacht S 08960423 S 08960413 S 08960412	
	Trinkwasserleitung DN 200 GG	
Achse 300 (Fährstraße)		

Bau-Km	Leitung/Anlage	Lage im Baufeld
	E-Kabel (NAYY-J4x120)	
	E-Kabel (NAYY-J4x35)	
	Straßenbeleuchtung a. B. (SB)	
	Fernmeldekabel (Telekom)	
	Fernmeldekabel (Vodafone- KD)	
Achse 301 (Gehlsheimer Straße)		
	Straßenbeleuchtung a. B. (NYYJ5x16)	Kreuzung
	Fernmeldekabel (Telekom)	Kreuzung
	Fernmeldekabel (Vodafone- KD)	Kreuzung

4.11 Baugrund/Erdarbeiten

Baugrund

Baugrundgutachten Brückenbau

Für den Brückenneubau wurde der „Geotechnische Bericht 19/20 (Warnowbrücke)“ erstellt.

Darin werden u. a. folgende Aussagen getroffen:

Der Untersuchungsraum ist glazial geprägt. Die Unterwarnow ist Teil einer Schmelzwasser-rinne der letzten Inlandvereisung, eingebettet in eine Grundmoräne. Unter Auffüllungen (Be-reich Stadthafen) mit Mächtigkeiten von bis zu 6,0 m standen Mude bis in Tiefen von etwa - 6,20 m NHN bis etwa - 10.50 m NHN an, die von mitteldichten bis überwiegend dichten Sanden unterlagert wurde. In die Sande waren Beckensedimente eingeschaltet. Im Bereich der Unterwarnow wurden die Mude bereits ab Grund angetroffen. Darunter standen bis in Tiefen von etwa 26,0 m Sande an. Unter den Sanden wurde überwiegend Geschiebemergel bereichsweise auch Schluff und Ton erkundet. Eine Steinlage ist an der Schichtgrenze zu dem Geschiebemergel durchbohrt worden. Der Geschiebemergelhorizont steigt ab etwa Mitte der Unterwarnow in Richtung Norden (Gehlsdorf) an. Im Landbereich der Gehlsdorfer Seite werden dann unter geringmächtigen Auffüllungen sofort die Geschiebemergel angetroffen. Grundwasser wurde im Landbereich (Stadthafen) in Tiefen von 0,14 m NHN bis 0,33 m NHN angetroffen. Auf der Gehlsdorfer Seite ist Schichtenwasser auf den Geschieben bzw. den Mudden erkundet worden.

Die geplante Bauaufgabe wird aufgrund der vorgefundenen Baugrund- und Grundwassersitu-ation in die geotechnische Kategorie 3 eingeordnet.

Gegen die geplanten Konstruktionssysteme bestehen aus geotechnischer Sicht bei gegenwärtigem Kenntnisstand keine Einwände. Allerdings können durch die schwere Rammbarkeit der Gründungen und die Spundwände wegen Steinhindernissen im anstehenden Baugrund ohne zusätzliche Maßnahmen Schwierigkeiten bei der Rammung auftreten. Daher sind Räumungs- oder Lockerungsbohrungen für das gesamte Untersuchungsgebiet unabhängig von der Gründungsart empfohlen.

Weitere Details sind dem Gutachten in der Unterlage 21 zu entnehmen.

Baugrundgutachten Straßenbau

Ein Baugrundgutachten für den Straßenbau liegt derzeit noch nicht vor.

Vorabschätzung des Baugrundgutachters:

Entsprechend den vorliegenden Altaufschlüssen ist am Gehlsdorfer Ufer unter Auffüllungen und teils schluffigen Feinsanden ab ca. 2 m unter OK Gelände mit Geschiebemergel bis in große Tiefen zu rechnen. Es muss mit Schichtwasser in den Sanden gerechnet werden. Auffüllungen und Sande werden vornehmlich in lockerer bis mitteldichter Lagerung anzutreffen sein. Der Geschiebemergel steht in überwiegend steifer bis halbfester Konsistenz an. Die oberen Dezimeter können zu Geschiebelehm verwittert sein und in weicher Konsistenz anstehen.

Für den Straßenbau muss mit ungünstigen Wasserverhältnissen gerechnet werden. Der erforderliche Verformungsmodul $E_{v,2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ wird nicht in jedem Fall nachweisbar sein. Es muss mit Planumverbesserungen durch Polstereinbauten, Vorbelastungen oder Bodenaustausch gerechnet werden. Dies gilt insbesondere für den Bereich der Planstraße A. Rohrleitungen können auf dem anstehenden Baugrund gegründet werden.

Die Übergangsbereiche von tiefgegründeten zu flachgegründeten Bauteilen (Widerlagerbereiche) sind z. B. mittels Schleppplatten oder geotextilen Polstern auf Stopfsäulen zu entspannen, um unterschiedliche Setzungsverhalten auszugleichen.

Schadstoffe

Für den Planungsbereich wurde der Untersuchungsbericht „Landseitige Altlasten und entsorgungsrelevante Schadstoffbelastungen in Ausbaustoffen“ mit Stand vom 11.06.2021 erstellt (Unterlage 17.3). Darin wurden für mehrere Bereiche Schadstoffe im Boden im Bereich zwischen Z0 und >Z2 nach LAGA ausgewiesen und deren Handhabung beschrieben.

Entsorgungskonzept für das Baggergut der Schwimmtiefenbaggerung

Im Bereich des Gehlsdorfer Ufer sind die Gewässertiefen der Warnow so gering, dass für die Errichtung der Pfeiler Achse 170 und 180 Nassbaggerarbeiten erforderlich sind. Eine Wassertiefe von -1,50 mNHN soll erreicht werden. Entsprechend müssen ca. 600 m³ Material gebaggert und entsorgt werden. Dem Entsorgungskonzept (Unterlage 20.2) und dem Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (Unterlage 19.4) ist zu entnehmen, dass das Baggergut aufbereitet und anschließend entsorgt wird. Dabei wird das Baggergut über eine Schlammpresse in einen festen und einen flüssigen Teil getrennt. Der feste Anteil wird anschließend deponiert. Der flüssige Teil wird der Warnow wieder zugeführt. Vorgesehen ist ein Standort in Warnemünde für die mobile Entwässerungs- und Wasseraufbereitungsanlage.

Erschütterungen

Für den Neubau der Warnowbrücke wurde die „Erschütterungsprognose der Baumaßnahmen im Vorfeld der Bauarbeiten“ mit Stand vom 22.01.2021 erstellt (Unterlage 17.1).

Die Prognose der Erschütterungseinwirkungen zeigt, dass keine erschütterungsbedingten „Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswerts“ zu erwarten sind; die prognostizierten Fundament- und Deckenschwinggeschwindigkeiten infolge aller Erschütterungsquellen liegen unterhalb der Anhaltswerte nach DIN 4150-3, auch wenn diese Erschütterungen teilweise als Dauererschütterungen eingestuft werden müssen.

Es wird daher empfohlen, die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen bei der Bauausführung umzusetzen.

- Reduktion der täglichen Einwirkungsdauer, z.B. Rammarbeiten

- Information und Aufklärung der Betroffenen vor Baubeginn
- Benennung eines Ansprechpartners („Beschwerdestelle“) für Fragen zum Bauablauf
- Durchführung einer Beweissicherung vorab und Messungen während der Bauphase.

4.12 Entwässerung

Entwässerung Straße Fährberg und Planstraße A

Die Entwässerung der Straße Fährberg erfolgt (vorbehaltlich der Festlegungen der weiteren BUGA-Planungen im Umfeld) über eine Großpflasterrinne und Seitenabläufe in einen neu zu verlegenden Regenwassersammler DN 300.

Zur Ableitung des gesammelten Regenwassers in die Warnow wird im Bereich westlich des Brückenwiderlagers ein Auslauf angeordnet.

In der Planstraße A werden zur Ableitung des Regenwassers (vorbehaltlich der Festlegungen der weiteren BUGA-Planungen im Umfeld) Straßenabläufe gesetzt und ein Regenwassersammler DN 300 verlegt. Die Ableitung des Wassers erfolgt ungedrosselt über einen neuzubauenden Auslauf in die Warnow.

Eine Behandlung und/ oder Retention des anfallenden Niederschlagswassers ist nicht erforderlich. Im Zuge einer Vorabstimmung mit der zuständigen Behörde (StALU MM) wurde einer ungedrosselten Einleitung in die Warnow als Gewässer I. Ordnung zugestimmt. Weiterhin wurde eine Beurteilung der Niederschlagswasserqualität nach Merkblatt DWA-A 102 vorgenommen, mit dem Ergebnis, dass keine Maßnahmen zur Behandlung des Wassers erforderlich sind.

Einzugsfläche		Flächen F_i		Flächen- spezifischer Stoffabtrag:	Stoffabtrag der Teilfläche	
	$A_{b,a,i}$		Anhang A Tab.: A.1		$b_{R,a,AFS63}$	$B_{R,a,AFS63,i}$
EA	[ha]	f_i	Gruppe	Kategorie	kg/(ha·a)	kg/a
I	0,2107	1,000	V1	I	280	58,996
Σ	0,2107	1,0000	$B_{R,a,AFS63} = \Sigma B_{R,a,AFS63,i}$			59,0

AFS63		
Stoffabtrag des Gebiets:	$B_{R,a,AFS63}$	59,00 kg/a
$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / \Sigma A_{b,a,i}$		
Der resultierende flächenspezifische Stoffabtrag:	$b_{R,a,AFS63}$	280,00 kg/(ha·a)
Zulässiger flächenspezifischer Stoffabtrag:	$b_{R,e,zul,AFS63}$	280,00 kg/(ha·a)

$b_{R,a,AFS63}$	=	$b_{R,e,zul,AFS63}$
Eine Niederschlagswasserbehandlung ist nicht erforderlich.		

Der erforderliche Wirkungsgrad der Behandlungsmaßnahme	η_{erf}	0,00 %
$\eta_{erf} = \text{Max} (0; 1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \cdot 100$ in %		

Geplante Behandlung:

Es ist keine Niederschlagswasserbehandlung vorgesehen		
Wirksamkeit der gepl. Anlage gegenüber AFS63:	η_{vorh}	0 %

Die geplante Behandlung ist gem. Arbeitsblatt DWA-A 102 ausreichend.		
----------------------------------------------------------------------	--	--

Abbildung 51: Beurteilung der Niederschlagswasserqualität nach Merkblatt DWA-A 102, Fährberg

Einzugsfläche		Flächen F_i		Flächen-spezifischer Stoffabtrag:	Stoffabtrag der Teilfläche	
	$A_{b,a,i}$	Anhang A Tab.: A.1		$b_{R,a,AFS63}$	$B_{R,a,AFS63,i}$	
EA	[ha]	f_i	Gruppe	Kategorie	kg/(ha·a)	kg/a
I	0,1630	1,000	V1	I	280	45,64
Σ	0,1630	1,0000	$B_{R,a,AFS63} = \Sigma B_{R,a,AFS63,i}$			45,6

AFS63		
Stoffabtrag des Gebiets:	$B_{R,a,AFS63}$	45,64 kg/a
$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / \Sigma A_{b,a,i}$		
Der resultierende flächenspezifische Stoffabtrag:	$b_{R,a,AFS63}$	280,00 kg/(ha·a)
Zulässiger flächenspezifischer Stoffabtrag:	$b_{R,e,zul,AFS63}$	280,00 kg/(ha·a)

$b_{R,a,AFS63}$	=	$b_{R,e,zul,AFS63}$
Eine Niederschlagswasserbehandlung ist nicht erforderlich.		

Der erforderliche Wirkungsgrad der Behandlungsmaßnahme	η_{erf}	0,00 %
$\eta_{erf} = \text{Max} (0; 1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \cdot 100$ in %		

Geplante Behandlung:

Es ist keine Niederschlagswasserbehandlung vorgesehen		
Wirksamkeit der gepl. Anlage gegenüber AFS63:	η_{vorh}	0 %

Die geplante Behandlung ist gem. Arbeitsblatt DWA-A 102 ausreichend.

Abbildung 52: Beurteilung der Niederschlagswasserqualität nach Merkblatt DWA-A 102, Planstraße A

Mit diesem Planfeststellungsverfahren wird beim StALU MM ein Antrag auf Gewässerbenutzung gestellt.

Zur Berechnung der auf den abflusswirksamen Flächen anfallenden Niederschlagsmenge wurden folgende Angaben zugrunde gelegt:

- Regenabflussspende 142,6 l/(s*ha) (nach KOSTRA-DWD 2010R für den Standort Rostock)
- Regendauer $D = 10$
- Regenhäufigkeit $n = 0,5$ (einmal in 2 Jahren)

Die Flächenermittlung der Oberflächenversiegelung erfolgte auf der Grundlage der Straßenplanung. Die abzuführenden Wassermengen wurden für den Fährberg mit $Q = 24,7$ l/s und für die Planstraße A mit $Q = 16,3$ l/s ermittelt.

Einzugsgebiet / Fläche	Beschreibung / Befestigungsart	Fläche A [m ²]	Abflußbeiwert Ψ	reduzierte Fläche $A_{red} = a * \Psi$ [m ²]
Straße	Asphalt	1277	0,9	1149,3
Straße	Granitpflaster	275	0,7	192,5
Radweg	Betonsteinpflaster	555	0,7	388,5
Summe				1730,3

Abflußbeiwerte ψ
nach DIN 1986-100:2016-09

Ausgangswerte (gemäß Kostra-DWD 2010, siehe Anlage)		
mittlere jährliche Niederschlagshöhe	mm	-
Wiederkehrzeit T	a	2
Niederschlagsdauer t_d	min	10
Niederschlagshöhe $h_N(t_d, T)$	mm	-
Umrechnungsfaktor F_D	-	-
Berechnete Regenspende $r(t_d, T)$	$r(10,2) = F_D * h_N$ [l/s*ha]	$r(10,2) = 142,6$ [l/s*ha]
Regenwetterabfluß Q_r	$Q_r = r(t_d, T) * A_{red}$ [l/s]	24,7 [l/s]
Regenwassermenge pro Stunde	$Q_h = Q_r * 3,6$ [m ³]	88,8 [m ³]

Abbildung 53: Berechnung Regenwasseranfall Fährberg

Einzugsgebiet / Fläche	Beschreibung / Befestigungsart	Fläche A [m ²]	Abflußbeiwert Ψ	reduzierte Fläche A _{red} = a * Ψ [m ²]
Straße	Betonsteinpflaster	1630	0,7	1141
			Summe	1141

Abflußbeiwerte ψ
nach DIN 1986-100:2016-09

Ausgangswerte (gemäß Kostra-DWD 2010, siehe Anlage)		
mittlere jährliche Niederschlagshöhe	mm	-
Wiederkehrzeit T	a	2
Niederschlagsdauer t _d	min	10
Niederschlagshöhe h _N (t _d , T)	mm	-
Umrechnungsfaktor F _D	-	-
Berechnete Regenspende r (t _d , T)	r(10,2) = F _D * h _N [l/s*ha]	r(10,2) = 142,6 [l/s*ha]
Regenwetterabfluß Q _r	Q_r = r(t _d , T) * A _{red} [l/s]	16,3 [l/s]
Regenwassermenge pro Stunde	Q_h = Q _r * 3,6 [m ³]	58,6 [m ³]

Abbildung 54: Berechnung Regenwasseranfall Planstraße A

Für die geplanten Kanäle wird eine betriebliche Rauheit von $k_b = 1,50$ mm angesetzt. Hydraulisch gesehen kann die berechnete Regenwassermenge über Rohrleitungen der Dimension DN 250 abgeleitet werden. Gewählt wurde hier jedoch die im Straßenbau übliche Mindestnennweite DN 300. Die geplante Entwässerungslösung umfasst zum einen den Bau eines Regenwasserkanales im Fahrbahnbereich der Straße Fährberg. Der Kanal beginnt ca. 20 m südlich des geplanten Kreisverkehrs und verläuft auf einer Länge von etwa 290 m in Richtung Warnow. Der Einbau eines weiteren etwa 280 m langen Kanals ist in der Planstraße A vorgesehen. Über die gesamte Kanallänge kommen Kunststoffrohre (PP) mit Kreisprofil in der Dimension DN 300 zum Einsatz. Im gesamten Trassenverlauf der Freispiegelleitungen sind an den horizontalen und vertikalen Knickpunkten Schachtbauwerke erforderlich. Im Regenwassersystem werden Schächte DN 1.000 aus Betonfertigteilen mit Gerinne aus Zementestrich eingesetzt. Die Schachtdeckel sind als befahrbare Abdeckungen der Klasse D 400 auszulegen. Als Ausläufe in die Warnow sind Böschungskopfstücke aus Beton in der Dimension DN 400 vorgesehen. Beide Ausläufe werden mit einem Rechen aus Stahl versehen.

Im Bereich Stadthafen erfolgt die Entwässerung der Rampe (vorbehaltlich der Festlegungen der weiteren BUGA-Planungen im Umfeld) über Straßenabläufe und Anschlussleitungen in den dort vorhandenen Regenwassersammler und dann weiterführend in die Warnow.

Entwässerung Bauwerk

Für das Brückendeck ist eine Freifallentwässerung in die Warnow vorgesehen, die sich grundsätzlich an der Ostseite des Brückendecks befindet. Der Brückenquerschnitt erhält eine Querneigung von 2 %. Etwa 20 cm vom östlichen Randblech entfernt soll der Tiefpunkt liegen. Auf den verbleibenden 20 cm ist ein Gegengefälle von 5 % vorgesehen, um das Randblech

und insbesondere die Fuge zwischen Randblech und Beton zu schützen. Im Tiefpunkt werden in regelmäßigem Abstand Speier angeordnet. Das Bodenblech der Stahlwanne folgt ebenso der oberen Kontur des Aufbetons, so dass an den Speier auch die Drainageebene zwischen Stahl und Beton entwässern kann.

Die Brücke weist über große Strecken eine Längsneigung von 1,8 % bzw. 3,8 % auf, lediglich in der Kuppe über der festen Querung und den Wannern am Widerlager ist mit weniger Gefälle zu rechnen. Hier ist der Abstand der Speier entsprechend zu reduzieren.

Zur Berechnung der auf den abflusswirksamen Flächen anfallenden Niederschlagsmenge wurden die Angaben analog der Straßenentwässerung zugrunde gelegt:

- Regenabflussspende 142,6 l/(s*ha) (nach KOSTRA-DWD 2010R für den Standort Rostock)
- Regendauer $D = 10$
- Regenhäufigkeit $n = 0,5$ (einmal in 2 Jahren)

Die abzuführende Wassermenge wurde für das Bauwerk mit $Q = 59,3$ l/s ermittelt. Von diesem Gesamtabfluss werden 53,2 l/s mittels Freifallentwässerung direkt in die Warnow abgeleitet. Der auf der Vorlandbrücke anfallende restliche Abfluss von 6,1 l/s wird durch Straßenabläufe gefasst und im Bereich der Rampe an die vorhandene Entwässerung im Stadthafen angeschlossen.

Einzugsgebiet / Fläche	Beschreibung / Befestigungsart	Fläche A [m ²]	Abflußbeiwert Ψ	reduzierte Fläche $A_{red} = a * \Psi$ [m ²]
Brücke	Betonsteinpflaster	4160	1	4160
			Summe	4160

Abflußbeiwerte ψ
nach DIN 1986-100:2016-09

Ausgangswerte (gemäß Kostra-DWD 2010, siehe Anlage)		
mittlere jährliche Niederschlagshöhe	mm	-
Wiederkehrzeit T	a	2
Niederschlagsdauer t_d	min	10
Niederschlagshöhe $h_N(t_d, T)$	mm	-
Umrechnungsfaktor F_D	-	-
Berechnete Regenspende $r(t_d, T)$	$r(10,2) = F_D * h_N$ [l/s*ha]	$r(10,2) = 142,6$ [l/s*ha]
Regenwetterabfluß Q_r	$Q_r = r(t_d, T) * A_{red}$ [l/s]	59,3 [l/s]
Regenwassermenge pro Stunde	$Q_h = Q_r * 3,6$ [m ³]	213,6 [m ³]

Abbildung 55: Berechnung Regenwasseranfall Brückenbauwerk

Weiterhin wurde auch für das Brückenbauwerk eine Beurteilung der Niederschlagswasserqualität nach Merkblatt DWA-A 102 vorgenommen, mit dem Ergebnis, dass keine Maßnahmen zur Behandlung des Wassers erforderlich sind.

Einzugsfläche	Flächen F_i		Flächen-spezifischer Stoffabtrag:	Stoffabtrag der Teilfläche		
	$A_{b,a,i}$	Anhang A Tab.: A.1			$b_{R,a,AFS63}$	$B_{R,a,AFS63,i}$
EA	[ha]	f_i	Gruppe	Kategorie	kg/(ha·a)	kg/a
I-1	0,4160	1,000	VW1	I	280	116,48
Σ	0,4160	1,0000	$B_{R,a,AFS63} = \Sigma B_{R,a,AFS63,i}$			116,5

AFS63		
Stoffabtrag des Gebiets:	$B_{R,a,AFS63}$	116,48 kg/a
$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / \Sigma A_{b,a,i}$		
Der resultierende flächenspezifische Stoffabtrag:	$b_{R,a,AFS63}$	280,00 kg/(ha·a)
Zulässiger flächenspezifischer Stoffabtrag:	$b_{R,e,zul,AFS63}$	280,00 kg/(ha·a)

$b_{R,a,AFS63}$	=	$b_{R,e,zul,AFS63}$
Eine Niederschlagswasserbehandlung ist nicht erforderlich.		

Der erforderliche Wirkungsgrad der Behandlungsmaßnahme	η_{erf}	0,00 %
$\eta_{erf} = \text{Max} (0; 1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) \cdot 100$ in %		

Geplante Behandlung:

Es ist keine Niederschlagswasserbehandlung vorgesehen		
Wirksamkeit der gepl. Anlage gegenüber AFS63:	η_{vorh}	0 %

Die geplante Behandlung ist gem. Arbeitsblatt DWA-A 102 ausreichend.

Abbildung 56: Beurteilung der Niederschlagswasserqualität nach Merkblatt DWA-A 102, Brückenbauwerk

4.13 Straßenausstattung

Straßenbeleuchtung

Im Zuge des Umbaus des Knotenpunktes Gehlsheimer Straße / Fährstraße ist es erforderlich, die Straßenbeleuchtung an die veränderte Situation anzupassen. Die Umgestaltung der Kreuzung zu einem Kreisverkehr erfordert eine Neuplanung der vorhandenen Beleuchtung.

Außerdem ergeben sich aus der Umwandlung der Fährbergs in eine Fahrradstraße mit Gehweg veränderte Anforderungen an die Beleuchtung.

Im Rostocker Stadthafen wird durch die Anbindung der Brücke eine Anpassung der vorhandenen Leuchtenstandorte erforderlich.

Die Beleuchtungsplanung erfolgt 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 (NAV)
- Unfallverhütungsvorschriften (insbesondere BGV A3)
- Landesbauordnung M-V
- Projektierungsvorschrift für Beleuchtungsanlagen des Tiefbauamtes der Hanse- und Universitätsstadt Rostock

Demontage

Im Kreuzungsbereich Gehlsheimer Straße/Fährstraße sind 2 vorhandene Mastleuchten mit Ausleger zu demontieren.

In der Straße Fährberg werden die dort vorhandene Leuchten mit einem Umrüstsatz auf LED umgerüstet.

Vor der Neumontage an den veränderten Standorten sind die Leuchten und Maste zu reinigen und aufzuarbeiten.

Lichttechnische Güteermkmale

Die Ausleuchtung des Kreisverkehrs hat nach DIN 13201 in der Stärke der höchsten Beleuchtungsklasse der einmündenden Straßen zu erfolgen.

Für die Gehlsheimer Straße und die Fährstraße ergibt sich jeweils separat betrachtet die Beleuchtungsklasse aus den folgenden Situationen:

Geschwindigkeit des Hauptnutzers	30 ... 60 km/h
Hauptnutzer	motorisierter Verkehr langsam fahrende Fahrzeuge
andere zugelassene Nutzer	Fußgänger, Radfahrer
ausgeschlossenen Nutzer	keine
Beleuchtungssituation	B1
Bauliche Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung	nein
Kreuzungsdichte	> 3 Kreuzungen/km
Schwierigkeit der Fahraufgabe	normal
Verkehrsfluss	< 7000 Fahrzeuge/Tag
Konfliktzone	nein
Komplexität des visuellen Feldes	normal
parkende Fahrzeuge vorhanden	ja
Leuchtdichte der Umgebung	mittel
Verkehrsfluss Radfahrer	normal
Beleuchtungsklasse	M4

Die Beleuchtung des Kreisverkehrs am Knotenpunkt der beiden Straßen wird allerdings gemäß DIN 13201-1 als Konfliktzone betrachtet und somit eine Stufe höher ausgelegt. Hier gilt die Beleuchtungsklasse C3 statt C4 als analoge Beleuchtungsklasse zu M4.

Für C3 sind folgenden Anforderungen relevant:

$$E_m = 15 \text{ lx}, U_0 = 0,4$$

Besonderes Augenmerk ist auf die Fußgängerüberwege zu legen. Diese sind gemäß DIN 67523-1 besonders hervorzuheben. Dazu werden jeweils in Fahrtrichtung vor den beiden Fußgängerquerungen Leuchten mit spezieller asymmetrischer Optik für Fußgängerüberwege aufgestellt. Über der Mittelachse des Fußgängerüberwegs in 1 m Höhe muss die Beleuchtungsstärke in Fahrtrichtung gesehen 30 lx betragen. Außerdem darf der Wartungswert E_v dabei an keiner Stelle 4 lx unterschreiten.

Die Beleuchtung in der zukünftigen Fahrradstraße Fährberg und Planstraße A wird für folgende Situation geplant:

Geschwindigkeit des Hauptnutzers	5 ... 30 km/h
Hauptnutzer	Radfahrer, Fußgänger
andere zugelassene Nutzer	motorisierter Verkehr, langsam fahrende Fahrzeuge
ausgeschlossenen Nutzer	keine
Beleuchtungssituation	D4
bauliche Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung	ja
parkende Fahrzeuge	nicht vorhanden
Schwierigkeit der Fahraufgabe	normal
Verkehrsfluss Fußgänger und Radfahrer	normal
Komplexität des visuellen Feldes	normal
Kriminalitätsrisiko	normal
Leuchtdichte der Umgebung	niedrig
Beleuchtungsklasse	≤ P4

Durch die bauliche verkehrsberuhigende Gestaltung der Straße wird die Beleuchtungsklasse P4 mit folgenden Anforderungen erforderlich:

$$E_m = 5 \text{ lx}, E_{\min} = 1 \text{ lx}$$

Leuchtentypen

Die Ausleuchtung des Kreisverkehrs soll nach Vorgabe des Tiefbauamts mit LED-Leuchten der Lichtfarbe 3000 K erfolgen.

Für die Fußgängerüberwege werden FGÜ-Leuchten mit der Lichtfarbe 4000 K aufgestellt. Damit wird zusätzlich zur Erhöhung der Beleuchtungsstärke durch die andere Lichtfarbe auf diesen Konfliktbereich aufmerksam gemacht.

Kabelübergangskasten / Mastsicherung

Als Mastsicherungselement für die neu zu setzenden Masten ist der Typ EKM 2050 „Guro“ (Fa. Paul Jordan), SK II, IP 55, Sicherungssockel 3xE14, PE und N zu verwenden.

Hersteller: Fa. Tyco Electronics, Art.-Nr. EH8261-000.

Alle Lichtpunkte, die im hochwassergefährdeten Bereich liegen, erhalten Kabelübergangskästen mit IP67.

Bei den Lichtpunkten, an denen neu verlegte Kabel angeschlossen werden, ist der vorhandenen Kabelübergangskasten gegen einen neuen der v. g. Typen auszutauschen.

Die Schutzerdung der Maste in Schutzklasse I erfolgt mit konfektionierten Erdungsseilen 10 mm² nach DIN VDE 0683, bestehend aus fein drahtigem Kupferleiter, grüngelb, Einbauseite mit Steckkabelschuh, Mastseite mit Ringkabelschuh 8,5 mm Durchmesser.

Stromversorgung

Die Stromversorgung ist aus dem vorhandenen Netz der Straßenbeleuchtung geplant.

Die Beleuchtung des Kreisverkehrs und des Fährbergs wird an die Schalteinrichtung S147-03 angeschlossen.

Für die Beleuchtung der geplanten Radfahrer- und Fußgängerbrücke über die Warnow wird ein neuer Straßenbeleuchtungsschrank am Fährberg/Ecke Wellenweg geplant. Von dort ist die Einspeisung der Handlaufbeleuchtung der Brücke vorgesehen.

Kabelart / Querschnittsdimensionierung

Folgende Kabel entsprechend DIN VDE 0271 werden geplant:

NYJ-J 5 x 16 mm² als neues Erdkabel für Straßenbeleuchtung

NYM-J 3 x 1,5 mm² als Leuchtenspeisungskabel im Mast

Kabelschutzrohre / Markierungen

Im Bereich der Straßenquerungen werden Kabelschutzrohre DN 100 PVC-hart vorgesehen.

Sonstige Ausstattung

Der Minikreisverkehr wird entsprechend der „Richtzeichnungen Barrierefreies Bauen auf öffentlichen Verkehrsflächen“ mit taktilen Bodenindikatoren (Noppen- und Rippenplatten) versehen. Der gemeinsame Geh-/Radweg wird analog zum Bestand mit einer Pollerreihe versehen. In der Straße Fährberg werden in Höhe der Planstraße A drei versenkbare Poller angeordnet. Diese wird mit einer Schließanlage versehen, die z. B. von der Stadtentsorgung benutzt werden kann.

Straßenbegleitgrün

Nach aktuellem Planungsstand sind keine Neupflanzungen im Rahmen des Vorhabens vorgesehen.

5 Angaben zu den Umweltauswirkungen

Nachfolgend sind zusammenfassend die Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt dargestellt, eine ausführliche Beschreibung erfolgt im LBP, AFB bzw. UVP-Bericht (Unterlagen 19.1 bis 19.3).

5.1 Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Ein Großteil des Untersuchungsgebietes, vor allem im Bereich der Warnow, wird von Erholungssuchenden und Freizeitsportlern genutzt. Südlich an das Vorhabengebiet grenzen Wohngebiete an. Im Vorhabenbereich sind keine für den Menschen sehr hochwertigen Strukturen wie reine oder allgemeine Wohngebiete vorhanden. Im Bereich des Kreisels auf Gehlsdorfer Seite wird hauptsächlich im Bestandsbereich der Verkehrsflächen eingegriffen. Am nördlichen Ufer befinden sich Gebäude, Flächen und Bootsstege der Freizeitwassersportler sowie eine Einsatzstelle für die Feuerwehr. An der südlichen Kaikante befindet sich ein Anleger für die ÖPNV-Fährverbindung und einer für Fahrgastschiffe. Auf dem Gewässer befindet sich eine Regattastrecke.

Das Untersuchungsgebiet wird hinsichtlich des Schutzguts Menschen, insbesondere der menschlichen Gesundheit als hoch bewertet.

Die bauzeitlichen Immissionen durch Schall und Erschütterung werden im Umfeld der Baumaßnahme lokal temporär höher sein, im Vergleich zur Bestandssituation. Durch geeignete Maßnahmen lassen sich diese mindern und die Vorschriften werden eingehalten (Unterlagen 17.1 und 17.2).

Durch die Brücke entsteht eine neue Verbindung für Fußgänger und Radfahrer über die Warnow. Sie verbindet Stadtteile und deren Bewohner miteinander. Der Warnow-Rundweg wird geschlossen. Es kommt zu einer Aufwertung des Wohnumfeldes sowie der Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten. Die angestrebte Verlagerung des Individualverkehrs vom Auto zum Fahrrad kann, so das Angebot hier zu einem Wechsel in der Mobilität führt, zu einer Verbesserung der menschlichen Gesundheit beitragen und diese fördern und darüber hinaus zu einer Minderung der Luftverschmutzung beitragen.

Durch die Verlegung des Steges und der Regattastrecke bleiben diese Nutzungen bestehen. Die Einsatzstelle für die Feuerwehr ist mit neuer Zuwegung weiterhin nutzbar. Für die Fähre und den Fahrgastschiffanleger laufen bereits parallele Planungen, so dass diese weiterhin genutzt werden können.

Dauerhafte erhebliche Umweltauswirkungen des Schutzgutes Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, bestehen folglich nicht.

5.2 Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Teilschutzgut Tiere

Baubedingte Flächeninanspruchnahme und Fällung von Gehölzen

Durch bauzeitliche, temporäre Flächenbeanspruchung und Baumfällungen gehen Flächen in Form von Lebensräumen, Nahrungs- und Jagdhabitaten verloren. Das betrifft insbesondere die Grünfläche am Gehlsdorfer Ufer (BE-Fläche), elf Baumfällungen und kleinflächige Bereiche des nördlichen Warnowufers sowie des Gewässerbetts. Hiervon sind Teilhabitate von Fledermäusen Avifauna und Fischen/Rundmäulern betroffen. Die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme und die Anzahl der notwendigen Baumfällungen werden auf ein technisch notwendiges Minimum reduziert. Bauzeitlich bleiben jedoch im Umfeld ausreichend

Alternativflächen erhalten, die die Artengruppen für den Zeitraum des Baus nutzen können. In den zu fällenden Bäumen wurden keine Habitate/Quartier von Fledermäusen, xylobionten Käfern und Brutvögeln festgestellt.

Die bauzeitlich beanspruchten Flächen werden nach Abschluss des Vorhabens wieder hergestellt, so dass sie der lokalen Fauna nach Abschluss des Vorhabens wieder uneingeschränkt zur Verfügung stehen. Erhebliche Beeinträchtigungen sind nicht zu erwarten.

Baubedingte Verletzung / Tötung von Individuen

In Verbindung mit der Baufeldfreimachung notwendig werdenden Baumfällungen und Vegetationsberäumungen, sind Verletzungen bzw. Tötungen von Vögeln und Fledermäusen nicht ausgeschlossen. Vor allem Baum-, Gebüsch- und Bodenbrüter sowie gehölbewohnende Fledermäuse sind hiervon betroffen.

Durch Bauzeitenregelungen, Schutz- und Vergrämungsmaßnahmen sowie Kontrollen können diese jedoch auf minimiert bzw. vermieden werden.

Baubedingte nichtstoffliche Einwirkungen (Lärm, Licht und Bewegung)

Fischotter, Fledermäuse, Fische/Rundmäuler und Vögel meiden Störungsquellen wie Lärm, Licht und Bewegung. Die Baumaßnahmen sind geeignet, diesbezüglich Beeinträchtigungen auszulösen. Durch Bauzeitenregelungen (Bauzeit außerhalb der Aktivitätsphase dämmerungs- und nachtaktiver Tiere, Baubeginn außerhalb der Hauptbrutzeit sowie Baufeldfreimachung außerhalb der Brutzeit, Ramppausen im Frühling und Frühsommer), Kontrollen vor Baubeginn im Rahmen der Umweltbaubegleitung, eine Minimierung der Baustellenbeleuchtung und Vermeidungsmaßnahmen im Zuge der lärmintensiven Bauarbeiten können Störungen durch Lärm, Licht und Bewegung weitestgehend vermieden bzw. minimiert werden.

Baubedingte Verletzung/Tötung von Individuen

Das geplante Brückenbauwerk und die Planstraße A befinden sich innerhalb von Teillebensräumen und Wanderkorridoren von Fischottern und Fischen/Rundmäulern bzw. Flugrouten von Fledermäusen sowie Habitaten von Brutvögeln und Fischen/Rundmäulern. Somit können Beeinträchtigungen in Form von Verletzung bzw. Tötung von Individuen durch die Bauaktivitäten auftreten. Durch Bauzeitenregelungen (Bauzeit außerhalb der Aktivitätsphase dämmerungs- und nachtaktiver Tiere, Baubeginn außerhalb der Hauptbrutzeit sowie Baufeldfreimachung außerhalb der Brutzeit, Ramppausen im Frühling und Frühsommer), Abzäunung der Baugruben am Gehlsdorfer Ufer, Vermeidungsmaßnahmen im Zuge der lärmintensiven Bauarbeiten (in diesem Fall Soft-Start bei Rammungen) und Kontrollen im Rahmen der Umweltbaubegleitung wird das Verletzungs- und Tötungsrisiko für die Artengruppen ausgeschlossen bzw. minimiert.

Erhebliche Beeinträchtigungen wertgebender Arten oder eine Erhöhung des Verletzungsrisikos werden mit dem Vorhaben nicht ausgelöst.

Baubedingte stoffliche Einwirkungen auf das Oberflächengewässer

Baubedingte Einträge von Schadstoffen (Baustoffe, Betriebsstoffe von Baufahrzeugen, Sedimente, Baustellenabwasser) können unter Umständen im Baustellenbereich auftreten und zu Beeinträchtigungen der Habitat- und Lebensraumfunktion führen. Gewässerorganismen (z. B. Fische, Krebse und Muscheln) und Fischotter, die auf saubere Gewässer mit stabiler Gewässersohle angewiesen sind, können potenziell durch Verunreinigungen und Sedimentablagerungen geschädigt und somit beeinträchtigt werden. Durch die projektimmanenten Schutzmaßnahmen zur Wasserreinhaltung und Vermeidung von Trübungsfahnen können erhebliche

Beeinträchtigungen durch Schadstoffeintrag und der Ablagerung von aufgewirbeltem Sediment minimiert werden.

Bei Bauarbeiten im Gewässer an den Pfeilern wird die Gewässerdurchgängigkeit durch Störungen in Form von Lärmemissionen potenziell eingeschränkt. Durch Beschränkung der Baufelder auf ein notwendiges Mindestmaß, einer Bauzeitenregelung (Bauzeit außerhalb der Aktivitätsphase dämmerungs- und nachtaktiver Tiere), Ramppausen im Frühling und Frühsommer sowie die permanente Gewährleistung einer in Längsrichtung passierbaren Warnow während der gesamten Maßnahmenumsetzung bleibt die Gewässerdurchgängigkeit erhalten. Es stehen ausreichend Ausweichflächen zur Verfügung. Erhebliche Beeinträchtigungen der Fischarten, übriger gewässerbewohnender Fauna sowie des Fischotter werden vermieden.

Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme und Fällung von Gehölzen

Durch die Anlage der Brücke und der Planstraße A erfolgt eine dauerhafte Inanspruchnahme der Uferbereiche sowie der Grünfläche in Gehlsdorf und des Gewässerbettes. Zudem erfolgen Baumfällungen. Damit kommt es zu einem dauerhaften Lebensraumverlust. Hiervon ist die Avifauna, die Fledermausfauna, Fischfauna und stellenweise potenziell der Ermit betroffen. Die Beanspruchung der Flächen im Gewässerbett und in den Uferbereichen ist geringfügig. Zudem sind ausreichend vergleichbare Flächen im unmittelbaren Umfeld vorhanden. Eine Beeinträchtigung durch den Lebensraumverlust ist nicht zu erwarten. Des Weiteren werden Maßnahmen für die Fledermaus- und Avifauna (Baumkontrollen vor den Fällungen, Ersatzquartieren für Fledermäuse) ergriffen, um diesen Lebensraumverlust zu kompensieren.

Anlagebedingte Barrierewirkung / Kollisionsrisiko

Das Brückenbauwerk entfaltet aufgrund seiner Dimensionierung eine gewisse Barrierewirkung für einige Artengruppen und ist somit grundsätzlich geeignet Wanderkorridore und Flugrouten zu blockieren/zerschneiden und somit in ihrem gewohnten Ausbreitungsvermögen sowie ihrer Nahrungssuche einzuschränken. Diese Wirkungen betreffen Fischotter, Fledermäuse und die Avifauna. Um die ökologische Durchgängigkeit für diese weiter zu gewährleisten, werden verschiedenste Maßnahmen getroffen. Am Gehlsdorfer Ufer wird eine Fischotterberme errichtet, welche es dem Fischotter ermöglicht, die Brücke entlang des Ufers zu unterqueren. Des Weiteren wurde die Brücke so konzipiert, dass durch die Reduzierung der Abspannseile auf ein technisch notwendiges Minimum das Kollisionsrisiko für Fledermäuse und Vögel minimiert wird. Beeinträchtigungen durch Barrierewirkungen werden somit vermieden.

Betriebsbedingte nichtstoffliche Einwirkungen (Lärm, Licht und Bewegung)

Während des Betriebs der Brücke können Tiere ein Meideverhalten gegenüber von der Brücke ausgehenden Emissionen zeigen, wodurch ihre gewohnten Wegebeziehungen (Wanderkorridore, Flugrouten) gestört werden können. Dies ist vor allem für die Fledermäuse und die Avifauna relevant. Durch Maßnahmen, welche diese Emissionen mindern oder vermeiden (angepasste Bauwerksbeleuchtung, Kollisionsvermeidung) lassen sich diese Wirkungen gleichermaßen mindern bzw. vermeiden. Zudem handelt es sich bei der Unterwarnow im Vorhabensbereich um einen stark anthropogen geprägten Bereich (Stadthafen, Uferweg, Marina Gehlsdorf, Schiffsverkehr, Wassersportler etc.), sodass bei den hier vorkommenden Tieren eine Gewöhnung an menschliche Aktivitäten und somit eine erhöhte Störungsresistenz vorliegt. Das Vorhaben liegt außerhalb von Schutzgebieten. Somit kommt es zu keinen Beeinträchtigungen von Erhaltungs- bzw. Schutzziele umliegender schutzwürdiger Bereiche.

Teilschutzgut Pflanzen

Baubedingte Flächeninanspruchnahme und Fällung von Gehölzen

Durch die bauzeitliche Inanspruchnahme der Grünfläche am Gehlsdorfer Ufer kommt es zu einem temporären Verlust von Vegetationsfläche sowie zur Fällung von Einzelbäumen und Sträuchern. Durch Maßnahmen zur Wiederherstellung aller temporär in Anspruch genommenen Flächen nach Bauabschluss einschließlich Kompensationsmaßnahmen verbleiben nur geringfügig dauerhafte Biotopverluste.

Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme und Verlust von Gehölzen

Durch die dauerhafte Inanspruchnahme der Uferbereiche mit Schilffläche (geschütztes Biotop) sowie der Grünfläche in Gehlsdorf, des Gewässerbettes, den Fällungen von Alleebäumen am Fährberg und Gehölzen an der Planstraße A, kommt es zu einem dauerhaften Verlust von Vegetationsstrukturen. Durch Kompensationsmaßnahmen verbleiben nur geringfügig dauerhafte Biotopverluste.

Teilschutzgut biologische Vielfalt

Das Projekt hat keinen Einfluss auf die Artenzusammensetzung des Bestandes der Biozönose sowie auf die genetische Variabilität der Arten. Wesentliche Umweltauswirkungen auf die biologische Vielfalt können ausgeschlossen werden.

5.3 Fläche und Boden

Im Untersuchungsgebiet dominieren die Flächennutzungen Siedlung und Verkehr, insbesondere auf Seite des Stadthafens. Weiterhin finden sich auf der Gehlsdorfer Seite diverse Grünflächen.

Im Bereich des Stadthafens wird das Untersuchungsgebiet durch anthropogen stark umgestaltete Böden, sogenannte Kultsole, geprägt. Diese sind vollflächig versiegelt. Am Gehlsdorfer Ufer liegen grundwasserbestimmte Sande vor, die durch die Straßen Fährberg, Uferpromenade, Wellenweg und ihren Kreuzungsbereichen versiegelt sind. Der größte Teil des Gebietes wird durch den Bodentyp Braunerde-Gley aus Geschiebesand eingenommen, gefolgt von Gley aus Sand, Regosol-Gley, Humusgley aus Sand und mächtiges Niedermoor. Die Niedermoorböden mit ihrer Moorschutzzone haben eine hohe Schutzwürdigkeit. Sie werden als Wert- und Funktionselement besonderer Bedeutung eingestuft. Den anderen wird eine allgemeine Bedeutung zugewiesen.

Zu Flächenneuversiegelungen kommt es vor allem für das Widerlager auf der Stadthafenseite und die Planstraße A. Etwa 700 m² werden im Hafenbecken aufgeschüttet und etwa 1.550 m² Grünfläche für den neuen Straßenkörper versiegelt. Durch den Bau der Planstraße A werden kleinflächig Niedermoorböden überbaut. Dieser Weg wird jedoch nur für Nutzungsberechtigte (Ver-/ Entsorgung und Mitglieder des Ruderclubs) befahrbar sein, so dass keine größeren Belastungen durch die Nutzung zu erwarten sind. Die Versiegelung und Überformung von Moorböden stellt einen Konflikt dar, der durch geeignete Maßnahmen ausgeglichen wird.

Alle anderen terrestrischen Böden im Vorhabenbereich sind vor allem durch Versiegelung (Verkehrsflächen) und verkehrsbedingte Schadstoffeinträge vorbelastet. Die betriebsbedingte stoffliche Belastung der Böden (Schadstoffeinträge) wird sich entlang des Fährbergs gegenüber der Bestandssituation verringern. Die Straße wird zu einer Fahrradstraße umgewidmet und durch die geänderten Wegebeziehungen gibt es weniger potenzielle Ziele, die für den motorisierten Verkehr frei erreichbar sind. Im Bereich des Wellenwegs östlich der Brücke

kommt es zu einer Entlastung, da der Weg zukünftig nicht mehr frei von Autos befahren und dort nicht mehr geparkt werden kann.

Beeinträchtigungen auf die Schutzgüter Fläche und Boden sind weitestgehend ausgeschlossen.

5.4 Wasser

Im Vorhabengebiet befindet sich als Oberflächenwasserkörper ein Abschnitt der Warnow, genauer die Unterwarnow. Dieser ist als erheblich verändert eingestuft. Er ist mit einem schlechten ökologischen Potenzial sowie einem chemischen Zustand von nicht gut ausgewiesen.

Der Grundwasserflurabstand liegt im Vorhabengebiet bei weniger als 2 m. Es liegt keine bindige Deckschicht vor. Das Grundwasser ist nährstoffbelastet, weshalb der chemische Zustand ist mit schlecht bewertet ist. Der mengenmäßige Zustand ist mit gut bewertet. Eine Trinkwassernutzung findet aufgrund des Salzgehaltes nicht statt.

Das Oberflächengewässer und das Grundwasser werden als Wert- und Funktionselemente allgemeiner Bedeutung eingestuft.

Bei Bauarbeiten am und im Gewässer sind Beeinträchtigungen durch Fremd- und Schadstoffeinträge bzw. Abschwemmungen nicht auszuschließen. Einen ordnungsgemäßen Bauablauf vorausgesetzt sowie mit Durchführung der Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahme sind keine baubedingen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser zu erwarten.

Das Vorhaben verursacht nur geringe Neuversiegelungen. Eine Verringerung der Grundwasserneubildung ist demnach nicht zu erwarten.

Das Brückenbauwerk nimmt durch die Widerlager, Pfeiler und Dalben der Leitwerke kleinflächig Ufer- bzw. Unterwassersedimente in Anspruch. Insgesamt kommt es in dem durch die geschwungene Linie betroffenen Fließquerschnitt zu einer Einengung von 8 %. Unterwassersedimente werden nur kleinräumig in Anspruch genommen. Von relevanten Auswirkungen auf das Fließverhalten der Warnow ist durch das Bauwerk nicht auszugehen. Es ist nur selten mit Fließgeschwindigkeiten $> 0,1$ m/s zu rechnen, sodass hohe Sedimenttransportraten nicht zu erwarten sind. Im Binnenhochwasser kann davon ausgegangen werden, dass die Fließgeschwindigkeiten geringfügig höher ausfallen.

Anfallendes Niederschlagswasser wird auf der Brücke über einen Freifall auf der Ostseite direkt in die Unterwarnow eingeleitet. Die Entwässerung des Fährbergs erfolgt punktuell und ungedrosselt über einen Auslauf im Bereich westlich des Brückenwiderlagers. Maßnahmen zur Behandlung des Regenwassers sind nicht erforderlich.

5.5 Luft und Klima

Das Untersuchungsgebiet befindet sich teilweise in einem klimatisch belasteten Siedlungsbereich mit Stadtrand-, Gartenstadt-, Freiland- und Gewässer-Klimatopen. Die im Gebiet befindlichen Gehölzstrukturen sowie die Flächen mit thermischer Ausgleichsfunktion (Sattelplatz, Ufervegetation, Gewässer) werden aufgrund ihrer klima- und luftverbessernden Wirkung als Wert- und Funktionselemente besonderer Bedeutung bewertet.

Aufgrund der Bauweise der Brücke kann diese weiterhin von Luft durchströmt werden und stellt keine Barriere dar. Da das Bauwerk für Fußgänger und Radfahrer realisiert werden soll und für eine Verbindung der Uferseiten sorgt, können zukünftig mehr Wege, aufgrund verkürzter Strecken, klimafreundlich ohne das Auto zurückgelegt werden. Somit sind Verringerungen der Schadstoffausstöße und damit eine verbesserte Lufthygiene – in den Bereichen, in denen weniger motorisierter Verkehr unterwegs ist – möglich.

Es kommt jedoch zum Verlust von Bäumen und kaltluftliefernden Grünflächen, die als Wert- und Funktionselement besonderer Bedeutung eingestuft wurden. Dieser ist zu kleinflächig, um wesentliche Veränderungen des Klimas auszulösen. Wesentliche Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter Luft und Klima bestehen nicht.

5.6 Landschaft

Der Untersuchungsraum liegt vollständig innerhalb der Ortslage der Hanse- und Universitätsstadt Rostock. Die Ausdehnung der Siedlungsflächen, teilweise bis an die Warnow heran sowie das Wegenetz, führen bereits zur Überprägung der historischen Kulturlandschaft. Insgesamt ergibt sich ein innerstädtisches, durch die menschliche Nutzung geprägtes Bild mit Grünstrukturen (alte Alleebäume entlang des Fährbergs, Großgrün am Ruderclub), maritimen Elementen (Warnow, Bootsstege, Kräne) und Silhouetten (Innenstadt, Großgrün am Gehlsdorfer Ufer).

Durch das Brückenbauwerk kommt es zu einer Veränderung im Stadtbild. Ein weiteres technisches Bauwerk (neben den Hafenanlagen, Bootsliegeplätzen, Kränen) wird den Stadthafen prägen. Visualisierungen zeigen, dass sich – durch die filigrane Bauweise und farblich passende Gestaltung – das Bauwerk in die vorhandene städtebaulich geprägte, maritime Struktur integriert. Nur im Nahbereich des Bauwerks ist die freie Sicht auf die Stadtsilhouette nicht mehr an allen Punkten des uferbegleitenden Weges gegeben (vgl. Unterlage 19.3.6).

Auf dem Sattelplatz wird entlang des nördlichen und östlichen Randes die Planstraße A gebaut, des Weiteren wird der westliche Bereich als Baustelleneinrichtungsfläche genutzt. Es kommt damit zu einer Umstrukturierung der Fläche.

Durch den Brückenbau, die Erneuerung der Straße Fährberg und dem Bau der Planstraße A kommt es zur Fällung von fünf Alleebäumen, von denen vier im lückigen Bereich der Allee stehen. Durch die Lage der gefälltten Bäume, kommt es zu keiner Beeinträchtigung des Landschaftselements. Baubedingt kommt es zur Fällung sechs weiterer Einzelbäume, die ebenfalls keine Beeinträchtigung für das Landschaftsbild darstellen. Die Großgrünsilhouette auf der Gehlsdorfer Uferseite bleibt erhalten.

Die Anbindung bzw. der Neubau des Stegs und der Umbau der vorhandenen Verkehrswege hat keinen Einfluss auf das Stadtbild. Die oben genannten prägenden Elemente des Stadtbildes werden durch das gesamte Vorhaben nicht wesentlich beeinträchtigt oder verändert.

5.7 Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Auf der Stadthafenseite befinden sich Bodendenkmalverdachtsflächen. Ausgewiesene Bodendenkmale sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden. Die Baudenkmäler liegen abseits des Baufeldes. Der Fährberg mit seinem alten Kopfsteinpflaster und Borden sowie der beidseitigen Allee ist als kulturhistorischer Landschaftsteil zu werten.

Zur sicheren Nutzung des Fährbergs als Fahrradstraße ist die Asphaltierung der Fahrstreifen notwendig. Die Anpassung der Straße Fährberg erfolgt wenige Meter entfernt vom Baudenkmal „Altes Fährhaus“. Hier wird die Straße erhöht, um sie an die Brücke und die notwendige Sicherheit gegen Hochwasser anzupassen. Laut Erschütterungsgutachten entsteht keine Gefährdung für das Baudenkmal. Die Erlebbarkeit wird geringfügig verändert.

Mit dem Neubau der Brücke kann ein neues kulturhistorisches, den Stadthafen prägendes, Bauwerk entstehen.

Vorhabenbedingte Beeinträchtigungen auf das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sind nicht zu erwarten.

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

6.1 Lärmschutzmaßnahmen

Lärmschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich, weil eine reine Geh- und Radwegbrücke geplant ist. Es kommt zu keinen wesentlichen Änderungen entsprechend BImSchG. Der Bereich Fährberg wird aufgrund der Polleranlage zu einer Sackgasse und damit vor allem der Wollenweg deutlich weniger befahren und ruhiger, als im Bestand. Während der Bauphase ist der Stand der Technik zum Lärmschutz anzuwenden und die Empfehlungen aus dem Gutachten zum Bauschall (Unterlage 17.2) zu prüfen.

6.2 Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen

Durch die geplante Nutzung als Geh- und Radwegbrücke ist von keinen stofflichen Emissionen der Brücke auszugehen. Alle anderen Vorhabenbestandteile werden ebenfalls hauptsächlich durch Fußgänger und Radfahrer genutzt bzw. werden nur erneuert, so dass keine Veränderungen zu erwarten sind. Aus lufthygienischer Sicht bestehen daher keine Bedenken gegen das Vorhaben.

6.3 Maßnahmen zum Gewässerschutz

Das Fließgewässer Warnow wird vor Schadstoffeinträgen geschützt. Zur Erreichung sind die Verwendung von biologische abbaubaren Antriebsstoffen, Ölen und Schmierstoffe bei Baufahrzeugen, Pumpen, Maschinen und an Bauwerken vorgeschrieben.

Es darf keine Lagerung von wassergefährdenden Stoffen im Uferbereich stattfinden. Die Verwaltungsvorschrift (VUmwS) zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sowie das Wasserhaushaltsgesetz in seiner aktuellen Fassung sind zu beachten. Bei Gefahr von Trübungsfahnen während der Bauphase ist zur Vermeidung ein wirksamer Schutz anzuwenden.

6.4 Landschaftspflegerische Maßnahmen

Bereits für die Vorplanung der Brücke gab es folgende umweltrelevante Anforderungen:

- Minimierung der Eingriffe in die unterschiedlichen Schutzgüter (Boden, Luft, Wasser, Mensch, Flora und Fauna, etc.), z. B. möglichst geringe Verbauung des Gewässer- und Ventilationsquerschnittes sowie der Überflugkorridore für Avifauna, Fledermäuse und Insekten durch minimierte Stützenanzahl und Bauteildimensionen sowie eine Beschränkung der Beleuchtung auf ein sicherheitstechnisch notwendiges Maß
- Berücksichtigung eines prognostizierten Meeresspiegelanstiegs über die Nutzungsdauer des Bauwerkes mit hochwassersicheren Zugängen am Start- und Zielpunkt des Bauwerkes inkl. aktueller Hochwasserschutzkonzepte im Stadthafen

Um Eingriffe auf bisher unversiegelten und/oder höherwertigen Biotopflächen zu vermeiden, wird während der Bauzeit nur das nötigste an Baustelleneinrichtungsfläche und Arbeitsstreifen genutzt.

Die lichten Weiten der Brücke von bis zu 70 m und die Anlage der Berme am Gehlsdorfer sorgen weiterhin für eine ökologische Durchlässigkeit des Bauwerkes (insbesondere für Fischotter, aber auch für Amphibien, Klein- und Mittelsäuger) und für einen Erhalt der Lebensraumfunktion.

Im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP, Unterlage 19.1) ist ein Maßnahmenkonzept zu weiteren Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen mit detaillierter Beschreibung enthalten. Diese sind geeignet die unvermeidbaren Nachteile des Neubaus zu kompensieren. Die Maßnahmen dienen der Wiederherstellung beeinträchtigter Werte und Funktionen für Naturhaushalt und Landschaft.

Die Kompensation erfolgt nach Straßenbauleitfaden, HzE marin, Baumschutzkompensationserlass von M-V und Baumschutzsatzung der Hansestadt Rostock. Für die Kompensation werden Baumpflanzungen, Zahlungen in geeignete Ökokonten und Ausgleichszahlungen für Baumpflanzungen stattfinden.

Zur Vermeidung und Minderung artenschutzrechtlicher und naturschutzfachlicher Beeinträchtigungen sind folgende Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen vorgesehen:

Tabelle 5: Übersicht der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung
1 V	Angepasste Bauwerksbeleuchtung	<p>Um die Brückenbeleuchtung so umweltfreundlich wie möglich zu planen und die Beeinträchtigungen der vorkommenden nachtaktiven Tiere so gering wie möglich zu halten, wird es eine Reduktion der maximalen Beleuchtungsstärke für das Bauwerk auf das sicherheitstechnisch geforderte notwendige Maß geben.</p> <p>Die Farbtemperatur der Beleuchtung wird einen Wert von ≤ 2.700 Kelvin gemäß EUROBATS 8 haben. Die Beeinträchtigungen von Fledermäusen, Insekten und anderen nachtaktiven Tieren wird so verringert. Je niedriger die Kelvinzahl, desto weniger werden die vorkommenden nachtaktiven Tiere beeinträchtigt.</p> <p>Sämtliche zu installierenden Leuchten werden nach innen orientiert, um ein Abstrahlen nach außen zu vermeiden. Die aus Gründen der Verkehrssicherheit anzubringenden Strahler auf der Brückenunterseite werden demgemäß nach innen gerichtet und weisen eine Farbtemperatur von 2.700 K auf. Entsprechend wird eine nach innen ausgerichtete Beleuchtung für das Brückendeck installiert. Diese kann im Zeitraum der Dämmerung und der Dunkelheit gedimmt werden, um negative Auswirkungen auf jagende Fledermäuse oder auf Tiere im Transferflug zu reduzieren.</p>
2 V	Angepasste Baustellenbeleuchtung	<p>Die Beleuchtung auf der Baustelle bzw. einzelner Baubereiche ist unter Berücksichtigung des Bauablaufes auf das absolut notwendige Maß zu beschränken. Die Maßnahme umfasst den Einsatz von angepasster Baustellenbeleuchtung mit geminderter Lockwirkung, d. h. es ist eine insekten- und fledermaus- sowie vogelfreundliche Beleuchtung nach dem Stand der Technik zu verwenden (Farbtemperatur ≤ 2.700 K). Es sind Lampenkonstruktionen zu wählen, die das Licht gerichtet nach unten und innen hin strahlen und kein Streulicht aussenden, sodass eine Abstrahlung auf außerhalb der aktuellen Baubereiche liegende Flächen weitgehend vermieden wird. Die Umsetzung ist durch die UBB zu prüfen und ggf. anzupassen.</p>

Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung
3 V	Kollisionsvermeidung	<p>Zur Vermeidung von Irritationen und Kollisionen von Vögeln durch Blendwirkung und Reflexion werden am Brückenbauwerk keine blendenden und reflektierenden Materialien eingesetzt.</p> <p>Zudem sind die Abspannseile in der Anzahl und Länge auf ein technisch notwendiges Minimum zu reduzieren. Dies senkt insbesondere die Kollisionsgefahr für aufliegende/startende Wasservögel und Fledermäuse mit zeitweilig ausgesetzter Echo-Ortung.</p>
4 V	Schutz der bodenbrütenden Vogelarten	<p>Um die Verletzung und Tötung von vorkommenden Brutvögeln sowie eine Zerstörung von Nistplätzen und des Geleges zu vermeiden, ist eine Kontrolle des Baufeldes auf mögliches Brutgeschehen durch ökologisch geschultes Fachpersonal unmittelbar vor Baubeginn notwendig. Zusätzlich ist die Durchführung einer Vergrämnungsmaßnahme (Aufstellen von Vergrämnungsstangen mit Flatterbändern sowie eine regelmäßige Funktionskontrolle durch die Bauüberwachung oder ökologisch geschultes Fachpersonal) notwendig. Dies dient zur Verhinderung der Ansiedlung von Brutvögeln (Bodenbrütern) innerhalb des Baufeldbereichs im Zeitraum von Mitte Februar bis zum Zeitpunkt des Baubeginns/Beginn der Baufeldfreimachung. Sofern die Kontinuität der Bautätigkeit nicht gewährleistet werden kann, sind ggf. in Abstimmung mit der UBB für bodenbrütende Vogelarten, die sich randlich des Vorhabengebietes wieder ansiedeln könnten, weitere Vergrämnungsmaßnahmen durchzuführen.</p>
5 V	Jahreszeitliche Bauzeitenregelung Vögel	<p>Um Verluste von Nestern und Eiern sowie Tötungen von Jungvögeln und somit Erfüllungen der Verbotstatbestände zu vermeiden, sind die geplante Baufeldfreimachung und weitere notwendige Gehölzarbeiten außerhalb der Brutzeit von Vögeln (im Zeitraum vom 01.10. bis 28.02.) durchzuführen.</p>
6 V	Jahreszeitliche Bauzeitenregelung Fische und Rundmäuler	<p>Zum Schutz von wandernden Fischarten und Rundmäuler sind Rammarbeiten bzw. Arbeiten mit hohem Energieeintrag (z. B. schlagendes Rammen) vom 01.03. bis 31.05. nicht gestattet.</p>

Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung
7 V	Tageszeitliche Bauzeitenregelung	<p>Zum Schutz des Menschen und der Fische sind schallintensive Arbeiten, wie das Rammen, auf eine maximale Bauzeit von ≤ 8 h pro Tag beschränkt.</p> <p>Im Bereich des Gehlsdorfer Ufers sind gemäß Erschütterungsprognose der Bauarbeiten (Unterlage 17.1) die Arbeiten mit der Rüttelplatte auf 6 h pro Tag und Arbeiten mit der Vibrationsramme für das Brückenwiderlager auf 2,5 h pro Tag zu beschränken.</p> <p>Zum Schutz von Fledermäusen, Fischottern und anderer nachtaktiver Tiere sind während der Aktivitätszeit (Nachtstunden und Dämmerung) zeitliche Beschränkungen der Bauarbeiten festgesetzt. Demnach dürfen die Bauarbeiten nur zwischen einer Stunde nach Sonnenauf- und einer Stunde vor Sonnenuntergang erfolgen. Ausgenommen sind weniger lärm- und lichtintensive Arbeiten und technologisch unbedingt erforderliche kontinuierlich durchzuführende Arbeiten (inkl. erforderliche Anlieferungen).</p> <p>Des Weiteren sind die Rammarbeiten unter Berücksichtigung eines sogenannten „Soft-Starts“ durchzuführen. Dabei wird die Schlagenergie des Rammhammers über einen gewissen Zeitraum langsam und sukzessive erhöht, anstatt bei voller Leistung zu beginnen. Dadurch wird sichergestellt, dass Tiere, die sich in der Nähe der Störquelle befinden, die Möglichkeit haben sich von der Störquelle zu entfernen, bevor diese ihre volle Wirkung entfaltet.</p>
8 V	Vermeidung von Tötungen und Verletzungen von Fledermäusen durch Baumfällungen	<p>Zur Vermeidung von Verletzungen und Tötungen von Fledermäusen sind die zu rodenden Bäume mit Quartierpotenzial außerhalb der Besiedlungszeiträume und vor Beginn der Baufeldfreimachung durch einen Fledermausexperten auf möglichen Besatz zu prüfen. Sind die Strukturen (Höhlen/Spalten) unbesetzt, sind diese bei Besatz mit Einweg-Schleusen zu versehen bzw. bei nicht-Besatz zu verschließen, so dass eine zwischenzeitliche Besiedlung bis zur Fällung nicht mehr erfolgen kann, bzw. im Falle der Schleusen die Tiere das Quartier verlassen, aber nicht mehr besetzen können. Das Vorgehen ist im Vorfeld mit der zuständigen Naturschutzbehörde abzustimmen. In Abhängigkeit von den Ergebnissen erfolgt die Festlegung des Rodungszeitraumes. Gegebenenfalls sind CEF-Maßnahmen (Anlage von Ersatzquartieren), die vor den Fällungen zu realisieren sind, notwendig.</p>
9 V	Fischotterberme	<p>Zur Vermeidung einer Zerschneidung des Lebensraumes des Fischotter wird eine Fischotterberme angelegt, die geeignet ist das Brückenbauwerk zu unterqueren. Die Berme wird als hochwassersicherer Uferandstreifen auf der Nordseite der Warnow unter dem Brückenkopf angelegt und über dem zehnjährigen Hochwasserstand (HW10) liegen. Die Errichtung der Berme erfolgt gemäß M AQ 2017.</p>

Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung
10 V	Minderung Bauschall	<p>Rammungen und Bohrungen sind schallintensive Arbeiten. Zur Minderung des Bauschalls ist während des Rammens ein Schallschutzkamin zu verwenden, da hierdurch eine Bauschallminderung von 20 bis 30 db(A) erreicht wird (vgl. Ermittlung der Baulärmimmissionen - Unterlage 17.2). Bei Bohrungen sind Schneckenabstreifer/Schneckenputzer einzusetzen, um das Abschlagen der Bohrschnecke und den dadurch entstehenden Schall zu verringern. Zur Kontrolle der Schallimmissionswerte ist ein Baustellenmonitoring durchzuführen, um gegebenenfalls die Baustellentätigkeiten anzupassen bzw. nachzusteuern.</p>
11 V	Biotop-/Gehölzschutz	<p>Zum Schutz von Lebensräumen/-stätten sind die Baufelder auf das absolut notwendige Mindestmaß zu beschränken. Flächen außerhalb des Baufeldes dürfen nicht beansprucht werden.</p> <p>Die Rodung von Gehölzen muss auf das von der technischen Planung vorgegebene Maß beschränkt bleiben. Dazu sind die betroffenen Gehölze vor der Rodung deutlich zu markieren, um unnötige Gehölzverluste zu vermeiden. Die verbleibenden Gehölzbestände sind durch geeignete Schutz-/Vermeidungsmaßnahmen (RAS-LP 4) zu schützen. Es dürfen keine Lagerflächen im Traufbereich der Bäume eingerichtet werden.</p>
12 V	Schutz des Bodens	<p>Eingriffe sind mit Ausnahme von bereits bebauten bzw. durch die Anlage in Anspruch genommene Flächen auf ein möglichstes Minimum zu reduzieren. Eingriffe in die Moorschutzzone sind zu unterlassen (eine Absperrung des entsprechenden Abschnittes erfolgt durch Maßnahme 11 V, Gehölzschutz).</p> <p>Auf der Gehlsdorfer Seite sind im Bereich der Planstraße A auf den verdichtungsempfindlichen Niedermoor- sowie Gleyböden Schutzmatte auszulegen. Diese verteilen die Druckwirkung der Baufahrzeuge und führen so zur Verminderung der Verdichtung der Böden.</p>
13 V	Schutz des Gewässers 1	<p>Schadstoffe, z. B. von Reinigungsmitteln, Anstrichen, Strahlmittelabfällen sowie Schleif- und Filterstäuben dürfen nicht in Gewässer oder unbefestigten Boden gelangen. Eine Lagerung von wassergefährdeten Stoffen im Uferbereich oder auf unbefestigten Flächen ist daher nicht gestattet.</p> <p>Schutzmaßnahmen im Falle einer Havarie (z. B. Ölbindemittel, schwimmende Ölsperren) sind vorzuhalten.</p> <p>Zum Betrieb der Baufahrzeuge und -maschinen sowie am Bauwerk sind biologisch abbaubare Antriebsstoffe, Öle und Schmierstoffe zu verwenden.</p> <p>Bleihaltige Farben (Bleigehalte > 0,01 %) sind generell unzulässig. Es werden keine schwermetallhaltigen Anstrichstoffe verwendet. Ausgenommen sind lediglich zinkhaltige Überzüge, die zusätzlich mit mehreren Zwischen- und Deckbeschichtungen zu versehen sind, sowie eisenhaltige Beschichtungsstoffe.</p>

Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung
14 V	Schutz des Gewässers 2	Zur Verminderung der Trübung und zur Vermeidung der Ausbildung von Trübungsfahnen wird mit geschlossenen Greifern gearbeitet und die Baggerstelle inkl. der Baggereinheit mit einem wirksamen Schutz, einem Silt-Screen (Erosionsbarriere/Trübungsvorhang), vollständig umschlossen. Dieser muss die komplette Wassersäule bis zum Grund abdecken und so eine Ausbreitung der baggerinduzierten Trübungsfahne und einen Schadstoffeintrag aus den Sedimenten in die Warnow verhindern. Der Silt-Screen ist so lange geschlossen zu halten, bis die Trübung der Baggerfläche, der Hintergrundtrübung in der Warnow entspricht.
15 V	Vermeidung von Staubentwicklung	Die Staubentwicklung ist während der Baudurchführung durch geeignete Maßnahmen zu minimieren, z. B. durch Abdeckung von erosionsanfälligen Baustoffen während des Transports auf LKW, Ansaat von Oberbodenlagern und Oberflächenbenetzung in Trockenphasen bei potenzieller starker Staubentwicklung zur Reduzierung dieser, zusätzliche Bewässerung von erosionsanfälligen Bodenlagern, Befestigung der befahrenen Baustraßen und regelmäßige Säuberung von befestigten Baustraßen.
16 V	Umweltbaubegleitung	Kontrolle und Begleitung der Durchführung aller landschaftspflegerischen Schutz-, Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen durch eine Umweltbaubegleitung. Die Auflagen, Kontroll- und Prüfregeln des Umwelt- und Naturschutzes geprüft sind während der Umsetzung des Vorhabens zu prüfen.

6.5 Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete

Bei der Brücke über die Warnow wurde von Beginn der Planung an darauf geachtet, dass sie eine filigrane Gestaltung erhält und sich in das Stadtbild einpasst. Sowohl Farbe als auch Material wurden entsprechend gewählt. Des Weiteren sind bei der Linienführung die Achsen mit dem Fährberg und der Schnickmannstraße bewusst gewählt worden, da diese den städtebaulichen Wegebeziehungen gerecht werden.

Die Erneuerungen der Straßenanlage Fährberg und des Kreisverkehrs passen sich in die vorhandene Dimensionierung der bestehenden Verkehrswege ein und erhöhen mit ihrer Umgestaltung die städtebauliche und verkehrliche Qualität.

6.6 Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht

Entfällt.

7 Kosten

7.1 Kosten

Die Herstellungskosten der Baumaßnahme wurden ermittelt und eine Kostenberechnung mit folgender Gliederung aufgestellt.

- Teil 1: Brückenbauwerk
- Teil 2: Verkehrsanlagen
- Teil 3: Steganlage ROYC

7.2 Kostenträger

Kostenträger der Baumaßnahme ist die Hansestadt Rostock.

7.3 Beteiligung Dritter

Kostenbeteiligungen Dritter sind für den Teil 3 Steganlage vorgesehen. Die Planfeststellungsunterlagen beinhalten die Umplanung der gesamten Steganlage. Durch die Brückenmaßnahme unmittelbar betroffen ist der vordere Bereich des vorhandenen Steges. Mit dem Rostocker Yachtclub e.V. (ROYC) wurde der Gesamtumbau abgestimmt. Die Kostenteilung zwischen dem ROYC und der Hanse- und Universitätsstadt Rostock wird durch eine Planungs- und Durchführungsvereinbarung geregelt.

8 Verfahren

Das Baurecht soll durch ein Planfeststellungsverfahren erlangt werden.

9 Durchführung der Baumaßnahme

9.1 Bauabschnitte

Die Maßnahme wird in mehreren Bauphasen realisiert. Folgende Bauphasen sind vorgesehen:

- Zunächst wird am südlichen Startpunkt der Brücke, vor dem Liegeplatz 83S, ein Kai-vorbau errichtet. Dazu sind zuerst Stahlrammpfähle in regelmäßigem Raster zu rammen.
- Im Bereich des südlichen Rampenbauwerkes wird der schmale Bereich, unabhängig von der Landgewinnung für das zukünftige Archäologische Landesmuseum (ALM), mit einer Spundwand eingeschlossen und über Horizontalanker mit der bestehenden Kaikonstruktion gekoppelt. Der so entstehende Fangedamm wird mit geeignetem Boden verfüllt und überschüttet, um somit die Setzungen des eingeschlossenen Organogens vorwegzunehmen.
- Zeitgleich rückt die schwimmende Rammeinheit in nördlicher Richtung weiter und bringt sämtlich Pfähle für die Brückenpfeiler, das Leitwerk und die Wartestellen in den Baugrund ein.
- Die Stahlbauteile aller Brückenfelder werden zuvor werksseitig in transportfähigen Sektionen vorgefertigt, im Baustellenbereich zu größeren Montageeinheiten verschweißt und mit schwimmender Technik zur Einbaustelle gebracht und eingehoben.
- Nach der Fertigstellung des südlichen Rampenbauwerkes mit Widerlager und unterirdischem Betriebsraum wird zunächst der feste Überbaubrückenteil zwischen Kaikante und Klappendrehpfeiler montiert.
- Anschließend erfolgt die Montage der nördlich der festen Durchfahrtöffnung befindlichen Felder der festen Brücke, bevor abschließend der Lückenschluss mit dem seilverspannten Haupttragwerk hergestellt werden kann.
- Erst danach wird die bewegliche Brücke eingebaut, im Einbauzustand ballastiert und technisch ausgestattet.

Die beidseitig anschließenden, landseitigen Verkehrsanlagen können, unter Aufrechterhaltung der notwendigen Baustellenzuwegungen, in enger Abstimmung zum Brückenbaufortschritt und den im Baufeld gleichzeitig durchzuführenden Baumaßnahmen in Vorbereitung der Bundesgartenschau weitgehend zeitlich parallel hergestellt werden.

9.2 Verkehrsregelung während der Bauzeit

Nach derzeitigem Stand wird der Fährberg unter Vollsperrung gebaut. Der Anliegerverkehr wird über die Straßen Gehlsheimer Straße und Uferpromenade geleitet. Es ist davon auszugehen, dass die Baustoffe über das öffentliche Straßennetz der Baustelle zugeführt werden. Für die Baumaßnahme werden zusätzlich zu den für die Errichtung der Verkehrsanlage benötigten Flächen weitere technologische Flächen erforderlich. Die Andienung der Baustelle erfolgt vorzugsweise über das öffentliche Straßennetz, welches dafür eine ausreichende Leistungsfähigkeit aufweist.

Der Flächenbedarf wird in der weiteren Planung auf das unabdingbar erforderliche Minimum beschränkt und in den noch zu erstellenden Planfeststellungsunterlagen ausgewiesen. Die daraus ggf. resultierenden Verkehrsführungen werden rechtzeitig vor Baubeginn mit den betroffenen Baulastträgern sowie den zuständigen Verkehrsbehörden abgestimmt. Flächen, die außerhalb der in den Planunterlagen ausgewiesenen Bereiche liegen, werden durch die Baumaßnahme nicht beeinträchtigt.

9.3 Grunderwerb

Der für die Baumaßnahme erforderliche Grund und Boden wird in der Unterlage 10 ausgewiesen.

9.4 Träger der Baumaßnahme

Träger der Baumaßnahme ist die Hanse- und Universitätsstadt Rostock, vertreten durch den Fachbereich BUGA des Oberbürgermeisters.

9.5 Zeitlicher Ablauf

Mit den Bauarbeiten soll noch im Jahr 2022 begonnen werden.

Der Grobbauablauf stellt sich wie folgt dar:

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Mobilisierung, Baustelleneinrichtung, Räumung Baufeld | 2 Monate |
| 2. Pfahlgründungen / Spundwand Süd und deren Verfüllung | 5 Monate |
| 3. Herstellung Widerlager Nord | 1 Monat |
| 4. Montage des Stahlüberbaus vom Widerlager Nord bis zur Klappbrücke/Herstellung Widerlager Süd und von dort bis zur Klappbrücke | 10 Monate |
| 5. Montage Klappbrücke und technische Ausrüstung / Herstellung Betonplatte, Einbau Geländer und Beleuchtung | 4 Monate |
| 6. Restarbeiten / Mängelbeseitigung / Probetrieb / Abnahmen | 2 Monate |

Der Abschluss der Bauarbeiten ist nach etwa 24 Monaten Bauzeit für Ende 2024 vorgesehen.

10 Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Übersicht der Knotenpunkte	52
Tabelle 2: Bewertung Leistungsfähigkeit nach HBS 2015	53
Tabelle 3: Übersicht der Brückenbauwerke	59
Tabelle 4: Vorhandene Kabel und Leitungen	60
Tabelle 5: Übersicht der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	82

11 Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Übersichtsplan der Projektbestandteile	6
Abbildung 2: Anbindepunkt im Stadthafen	7
Abbildung 3: Anbindepunkt in Gehlsdorf	8
Abbildung 4: Fährberg, Blickrichtung Stadtmitte	8
Abbildung 5: Variantenvergleich zur Querung der Warnow (Quelle: SHP Ingenieure)	10
Abbildung 6: Varianten-Trassenführung, Auszug aus „Studie zu einer festen Warnowquerung in der Hansestadt Rostock“, 2014, IB Dorsch	11
Abbildung 7: „Wesentliche funktionale Zusammenhänge des Stadthafens mit der Innenstadt, dem nördlichen Warnowufer (Gehlsdorf) und der Schifffahrt“ aus „Funktionsstudie gesellschaftlicher Zweckbau im Stadthafen“, 2017, RGS	12
Abbildung 8: Auszug aus Konzeptstudie	13
Abbildung 9: Anleger Kabutzenhof	14
Abbildung 10: Umfahrung mit Gehlsdorfer Fähre (Quelle: Komoot.de)	14
Abbildung 11: Karte Umfahrung Petridamm (Quelle: Komoot)	15
Abbildung 12: Übersicht Bestand Schwimmsteganlage ROYC mit 87 Liegeplätzen und neuer Warnowbrücke	16
Abbildung 13: Vorzugsvariante 6 mit 92 LP und optimierter Steganbindung	17
Abbildung 14: Jahresvergleich Radverkehrsaufkommen 2014-2019	20
Abbildung 15: Angebotsnetz Bestand 2020	21
Abbildung 16: Angebotsnetz Prognose	21
Abbildung 17: Auszug aus „Rahmenkonzept WarnowRund“, teamred, 2020	22
Abbildung 18: Gestaltungsplan (Quelle: Sinai)	23
Abbildung 19: Wettbewerbsentwurf des 1. Preisträgers mit Lage der Vorlandbrücke und Zuwegungsrampe	24
Abbildung 20: Lageplan Wettbewerb Fährberg	25
Abbildung 21: Visualisierung Wettbewerb Fährberg (Ansicht Altes Fährhaus)	25
Abbildung 22: Übersicht der Varianten	26

Abbildung 23: Lageplan Variante 1	27
Abbildung 24: Höhenplan Variante 1.....	27
Abbildung 25: Lageplan Variante 2	28
Abbildung 26: Höhenplan Variante 2.....	28
Abbildung 27: Lageplan Variante 3	29
Abbildung 28: Höhenplan Variante 3.....	29
Abbildung 29: Knoten Untervariante 1 – ohne Umbau des Knotens und mit Aufplasterung ..	30
Abbildung 30: Knoten Untervariante 2 – mit Umbau und Aufplasterung der Nebenanlagen	31
Abbildung 31: Knoten Untervariante 3 – mit Umbau zum Minikreisel und ohne Aufplasterung	32
Abbildung 32: Trassierungsvariantenvergleich – Teil 1.....	34
Abbildung 33: Trassierungsvariantenvergleich – Teil 2.....	35
Abbildung 34: Trassierungsvariantenvergleich – Teil 3.....	36
Abbildung 35: Spannweitenstudie (hier Zügelgurtbrücke dargestellt)	40
Abbildung 36: Spannweiten der Vorzugsvariante	41
Abbildung 37: Tragwerksvarianten für die große Spannweite der festen Querung.....	42
Abbildung 38: Ansicht Zügelgurt- und Balkenbrücke	43
Abbildung 39: Bewegliche Brückenmechanismen mit ausgewählten Vorzugsvarianten	44
Abbildung 40: Klappbrücke V-IV (Vorzugsvariante)	45
Abbildung 41: Drehbrücke V-V (oben geschlossen, unten geöffnet)	45
Abbildung 42: Orthotropes Deck auf Stahlhohlkasten – Beweglicher Brückenteil	46
Abbildung 43: Stahlverbundquerschnitt mit Orthoverbunddeck – Fester Brückenteil	46
Abbildung 44: Verschiedene Geländerneigungen (von links vertikal, mittlere und starke Neigung)	47
Abbildung 45: Variantenvergleich Betriebsraum am Ufer (oben) und Betriebsraum m Klappenpfeiler (unten)	48
Abbildung 46: Strombelastungsplan Prognose-Nullfall 2030	53
Abbildung 47: Schleppkurvennachweis LTM 1200-5.1, links: Einfahrt, rechts: Ausfahrt	54
Abbildung 48: Vorzugsvariante 6 mit 92 LP und optimierter Steganbindung	56
Abbildung 49: Regelquerschnitt der Brücke	57
Abbildung 50: Brückenansicht von Osten mit geöffneter Klappbrücke am Stadthafen	58
Abbildung 51: Beurteilung der Niederschlagswasserqualität nach Merkblatt DWA-A 102, Fährberg	65
Abbildung 52: Beurteilung der Niederschlagswasserqualität nach Merkblatt DWA-A 102, Planstraße A	66
Abbildung 53: Berechnung Regenwasseranfall Fährberg.....	67

Abbildung 54: Berechnung Regenwasseranfall Planstraße A.....	68
Abbildung 55: Berechnung Regenwasseranfall Brückenbauwerk.....	69
Abbildung 56: Beurteilung der Niederschlagswasserqualität nach Merkblatt DWA-A 102, Brückenbauwerk	70