



**KURZBERICHT**

Variantenvergleich  
Radverkehrsquerung  
Ost-West-Achse

Variante Bus-Shuttle

**Variantenvergleich zur Radverkehrsquerung Ost-West-Achse**  
**Potenzialermittlung und Bewertung**  
**Untersuchung der Variante Nord 3 - Bus-Shuttle**

**Auftraggeber/-in:**

Hamburg Port Authority AöR  
Neuer Wandrahm 4  
20457 Hamburg

**Auftragnehmer/-in:**

PTV  
Transport Consult GmbH  
Stumpfstr. 1  
76131 Karlsruhe

**Im Unterauftrag:**

Planungsgemeinschaft Verkehr  
PGV-Alrutz GbR  
Adelheidstraße 9b  
30171 Hannover

Karlsruhe/Hannover/Hamburg, 24.03.2022

# Dokumentinformationen

---

Kurztitel	Variantenvergleich Radverkehrsquerung Ost-West-Achse
Auftraggeber/-in	Hamburg Port Authority AöR
Auftrags-Nr.	C822162
Auftragnehmer/-in	PTV Transport Consult GmbH Nachunternehmer: PGV-Alrutz GbR
Bearbeiter/-in	[REDACTED]
Erstellungsdatum	18.01.2022
zuletzt gespeichert	24.03.2022

---

## Inhalt

1	Veranlassung	5
2	Prämissen der Untersuchung	6
3	Vergleich der beiden Routenvarianten mit Shuttle-Betrieb	7
4	Lage der Haltestellen für den Bus-Shuttle	8
5	Ergebnisse für die Variante Nord 3	11
5.1	Anpassungsbedarf und Kostenermittlung	11
5.1.1	Streckenausbau bis zu den Haltestellen	11
5.1.2	Herrichtung und Ausstattung der Bushaltestellen	14
5.1.3	Busbetrieb	16
5.1.4	Zusammenstellung der geschätzten Kosten	19
5.2	Erprobungsfeld für den kombinierten Verkehr im ÖPNV	20
5.3	Potentialanalyse	21
5.4	Ergebnisse der Nutzwertanalyse	22
6	Fazit	27
7	Anlagen	28

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Kostenschätzung	19
------------	-----------------	----

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage Bushaltestelle Steinwerder Damm (Quelle Grafikvorlage HPA)	8
Abbildung 2:	Lage Busbahnhof Finkenwerder Straße (Quelle Grafikvorlage HPA)	9
Abbildung 3:	Übersicht aller untersuchten Varianten (eigene Darstellung)	12
Abbildung 4:	Standarderreichung bei den Trassenvarianten	14
Abbildung 5:	Entwurf des Busbahnhofs der Hamburger Hochbahn vom 20.05.2019 (noch ohne Berücksichtigung des Bus-Shuttles)	15

Abbildung 6: Fahrradtransport im Landkreis Emsland. Das Beladen könnte durch spezielle Rampen erleichtert werden. (Foto Emsland Tourismus GmbH) _____	17
Abbildung 7: Fahrradanhänger mit Halterungsvorrichtungen für zügiges Be- und Entladen. (Foto Firma Schoon Fahrzeugsysteme) _____	17
Abbildung 8: Fahrradanhänger mit Halterungsvorrichtungen für zügiges Be- und Entladen (Foto Firma Schoon Fahrzeugsysteme) _____	18
Abbildung 9: Zusammenstellung der Bau- und Investitionskosten für alle untersuchten Varianten (Darstellung ohne Planungskostenanteil) _____	20
Abbildung 10: Radaufkommen Variante Nord 3 [Radfahrten/24h] [PTV/Here] _____	22
Abbildung 11: Gesamtergebnis der Nutzwertanalyse _____	26
Abbildung 12: Vor- und Nachteile der Routenvarianten _____	27
Abbildung 13: Übersicht Nutzen und Kosten _____	27

## 1 Veranlassung

Im Anschluss an die Erörterung des Themas im Steuerungskreis des Projektes Köhlbrandtunnel wurde im Januar 2022 zwischen der Behörde für Verkehr und Mobilitätswende (BVM) und der HPA die Vereinbarung getroffen, eine weitere Routenvariante für den Radverkehr zu untersuchen, die für die Querung des Köhlbrand einen Bus-Shuttle durch den Köhlbrandtunnel nutzt.

Diese wird als Variante Nord 3 (Bus-Shuttle) zu der Studie „Variantenvergleich Radverkehrsquerung Ost-West-Achse“ (im Folgenden: „*Hauptstudie*“) ergänzt.

Damit werden für die Variante Nord 3 dieselben Verfahrensweisen und Bewertungsmethoden angewendet, anhand derer auch die bereits untersuchten Varianten betrachtet wurden. Somit ist eine konsistente und durchgängige Vergleichbarkeit sämtlicher (nunmehr fünf) Routenvarianten sichergestellt.

## 2 Prämissen der Untersuchung

Der Variantenvergleich geht von folgenden Prämissen aus:

- ▶ Aufgrund der räumlichen Ausdehnung des Hafengebietes, der hohen Verkehrsintensität und seiner Lage zwischen den Siedlungsgebieten des Süderelbe- raums, wird es als erforderlich angesehen, die Radverkehrsquerung in Form einer Radschnellverbindung (RSV) herzustellen. Die RSV-Routen können auf Teil- abschnitten auch mit Shuttle-Lösungen kombiniert werden.
- ▶ Diese Radschnellverbindung hat eine Erschließungsfunktion für das Hafenge- biet selbst sowie eine Verbindungsfunktion für die anschließenden Siedlungs- korridore. Damit hat sie den Charakter einer Hauptverkehrsachse für den regio- nalen und überregionalen Radverkehr, die leistungsfähig an das weiträumigere Radverkehrsnetz anzuschließen ist.
- ▶ Die Herstellung dieser Radverkehrsachse stößt auch im Hafengebiet auf Nut- zungskonkurrenzen und bauliche Restriktionen, die zu berücksichtigen sind. Die Untersuchung folgt der Maxime den Radschnellwegestandard auf den Routen möglichst durchgängig zu realisieren, berücksichtigt dabei aber auch die bauli- chen und sonstigen Restriktionen, weshalb abschnittsweise Standardunter- schreitungen akzeptiert werden.
- ▶ Auf dieser Grundlage werden die Anpassungserfordernisse und die entspre- chenden Herstellungs- und Betriebskosten für die jeweilige Route ermittelt. Die Kosten für den Betrieb der Shuttles (Nord 2/Fähre und Nord 3/Bus) werden an- hand Kalkulationswerten der HADAG bzw. des HVV abgeschätzt. Die Gesamt- kosten für die Realisierung der Route und der erforderlichen Einrichtungen bil- den die Bewertungsgrundlage für den Routenvergleich auf der Kostenseite.
- ▶ Der erreichbare Ausbaustandard und weitere Eigenschaften und Merkmale der Routenvarianten (z.B. Direktheit, Kreuzungspunkte, Nähe zum MIV) bilden die Grundlage für die Bewertung der Routen unter dem Gesichtspunkt des Nutz- wertes und das Attraktivitätsprofil der Routen bildet sich im Verkehrsmodell ab.
- ▶ Die Ermittlung des Verkehrspotenzials basiert auf einem Verkehrsmodell mit dem Prognosejahr 2035. Das ermittelte Verkehrspotenzial und die Bewertung der Routenvarianten in einer Nutzwertanalyse bilden dann die Grundlage für den Routenvergleich unter Nutzensgesichtspunkten.
- ▶ Auf Basis des Verkehrsmodells kann das Radverkehrspotenzial für das Jahr 2035 sowohl für die Gesamtstrecke als auch für Teilabschnitte auf den Routen ermittelt werden. Auf diese Weise werden die beiden verkehrlichen Funktionen (Erschließung und Durchquerung des Hafengebietes) erfasst. Die Leistungsfä- higkeit der Routen ist gegeben, wenn sie das für sie ermittelte Radverkehrspo- tenzial aufnehmen können (und Kapazitätsreserven verbleiben)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Eine Differenzierung nach Tages- und Wochengang ist hierfür nicht erforderlich und wird daher nicht vor- genommen.

### 3 Vergleich der beiden Routenvarianten mit Shuttle-Betrieb

Die beiden Routenvarianten mit einem Shuttle-Betrieb haben gemeinsame Voraussetzungen:

Die Start- und Endpunkte (Anleger bzw. Haltestellen) des Shuttle-Verkehrs (Fähre bzw. Bus) werden über eine ausgebaute Radschnellverbindung erreicht. Für diese Abschnitte werden der Grad der Standarderreichung und die Herstellungs- und Betriebskosten anhand von Richtwerten überschlägig ermittelt und gehen in die Gesamtkosten der jeweiligen Routenvariante mit ein.

In die Kostenkalkulation gehen jeweils für die Abschnitte der Route, die durch den Shuttle-Betrieb abgedeckt werden, die gleichen Kostenpositionen ein:

- ▀ Die Herstellungskosten der Anleger bzw. Haltestellen und ihrer jeweiligen Betriebseinrichtungen
- ▀ Die Investitions- und Betriebskosten für die Fahrzeuge (Fährschiffe, Omnibusse) mit ihrer Ausstattung für den Fahrradtransport, inklusive der Personalkosten

Als Taktintervall für den Betrieb des Fähr- und des Bus-Shuttles werden 20 Minuten angesetzt. Diese Taktfrequenz sorgt dafür, dass das ermittelte Verkehrspotential, das Verkehrsangebot und die Betriebskosten der Shuttle-Verbindungen in einem ausgewogenen Verhältnis zueinanderstehen.

Auf Grundlage dieser Taktfrequenz ist die Anzahl der im Shuttle-Betrieb erforderlichen Fahrzeuge abhängig von der Entfernung zwischen den Haltepunkten und der Durchschnittsgeschwindigkeit der Fahrzeuge. Bei beiden Betriebsarten ist für die Nutzenden aufgrund der Taktfrequenz mit Wartezeiten zu rechnen.

Die Durchschnittsgeschwindigkeit von Bussen ist grundsätzlich höher als die von Fähren. Andererseits gibt es im Fährbetrieb über den Köhlbrand kein Staurisiko, wenn gleich einmal punktuell mit Wartezeiten bei Schiffspassagen zu rechnen ist.

Die untersuchte Fährverbindung markiert die denkbar kürzeste Strecke für die Überquerung des Köhlbrand, da sie zwischen den gegenüberliegenden Anlegern Neuhof und Waltershof pendelt. Die Haltepunkte für den Bus-Shuttle (Bushaltestellen) liegen hingegen notwendigerweise weiter auseinander. Ihre Lage wird wesentlich durch Ein- und Ausfahrmöglichkeit der Busse in und aus dem Tunnel bestimmt.

Aufgrund der baulichen Gesamtkonfiguration der Köhlbrandquerung mit ihren Trogbauwerken, Brücken und Tunnelröhren müssen die Haltestellen auf beiden Seiten der Querung vor den äußeren Trogbauwerken liegen, weil der Straßenverkehr über diese Tröge in die Tunnelquerung einfährt.

Ihre optimale Lage wird darüber hinaus noch durch die konkrete Verkehrsführung und die Verkehrsflüsse im Zulauf und Ablauf zu bzw. aus diesen Trögen näher bestimmt.

## 4 Lage der Haltestellen für den Bus-Shuttle

Neben diesen Zwangspunkten, die sich aus der Gesamtkonfiguration und Straßenverkehrs-führung der Köhlbrandquerung ergeben, wurden bei der Festlegung der Haltepunkte folgende Aspekte mit einbezogen:

Für die Nordrouten und damit auch die Routenvariante Nord 3 - Bus-Shuttle stellen die engen Verkehrskorridore im Westen und im Osten (Roßdamm bzw. Ellerholzweg) eine besondere Herausforderung dar. Zum einen sind hier die Anpassungsnotwendigkeiten für die Erreichung des RSV-Standards hoch, zum anderen sind die Nutzungskonkurrenzen und baulichen Restriktionen aufgrund der räumlichen Enge in diesen Verkehrsbändern besonders ausgeprägt. Zudem bedürfen die Haltepunkte für den Bus-Shuttle einer räumlichen Abgrenzung vom intensiven Verkehrsgeschehen, damit sie für Radfahrende attraktiv sind und angenommen werden.

Dies führt zu dem Vorschlag den Haltepunkt im Osten am Steinwerder Damm einzurichten, von wo aus der Bus-Shuttle Richtung Köhlbrandtunnel starten würde. Für diesen Standort spricht auch die gute Erreichbarkeit und Einsehbarkeit von der Veloroute 11 aus. Die Flächentopografie im Hafen markiert zudem an dieser Stelle den „natürlichen Abzweig“, wenn man von der Innenstadt kommend in Richtung Finkenwerder fahren möchte.

Dieser Standort für die Haltestelle des Bus-Shuttle ist auch für Rad-Touristen günstig gelegen, die vom St.-Pauli-Elbtunnel kommend, ihre Fahrt durch den Hafen in Richtung Finkenwerder/Stade fortsetzen möchten. Hier endet der Hafenerbereich Steinwerder, den sie auf der Veloroute 11 durchquert haben und der Steinwerder Damm bildet zugleich die Straßenanbindung mit dem Kreuzfahrtterminal in unmittelbarer Nähe, das ebenfalls ein Anziehungspunkt für Touristen ist.



Abbildung 1: Lage Bushaltestelle Steinwerder Damm (Quelle Grafikvorlage HPA)

Auf der West-Seite führen diese Überlegungen dazu, die Haltestelle für den Bus-Shuttle auf halber Strecke der Finkenwerder Straße einzurichten. Hier gibt es bereits Überlegungen, einen Busknotenpunkt einzurichten, der Bushaltestellen aus der näheren Umgebung zusammenführt. Dieser „kleine Busbahnhof“ wäre gut einsehbar und daher für die RadfahrerInnen als Start-/Endpunkt für den Bus-Shuttle intuitiv sinnvoll und erkennbar. Dies gilt insbesondere für Radfahrende, die von Finkenwerder kommend das Hafengebiet in Richtung Steinwerder durchqueren möchten.

Das ist auch insofern günstig, als dieser Standort in Verlängerung der von Finkenwerder kommenden Radschnellverbindung liegt und der dafür noch auszubauende Teilabschnitt entlang der Finkenwerder Straße ohne signifikante Einschränkungen und mit angemessenem Aufwand ausgebaut werden kann.



Abbildung 2: Lage Busbahnhof Finkenwerder Straße (Quelle Grafikvorlage HPA)

Mit diesen beiden Standorten als Start- und Endpunkte des Shuttle-Service würde die Ost-West-Querverbindung durch den Hafen in drei Segmente unterteilt, die gleichermaßen der Flächentopografie wie den baulichen und verkehrlichen Rahmenbedingungen im Hafen folgen. Sie dürften dementsprechend mit der Erwartungshaltung der Radfahrenden übereinstimmen, welcher Streckenabschnitt bei der Ost-West-Durchquerung des Hafengebiets sinnvollerweise im Bus-Shuttle und welche Abschnitte auf dem Rad absolviert werden sollten.

Hierzu gehört auch, dass die beiden Haltepunkte weder zu nah beieinander noch zu weit voneinander entfernt liegen sollten. Denn auf diese Art und Weise lohnt es sich einerseits, den Shuttle zu benutzen, zum anderen hat man aber weiter die Gelegenheit, attraktive Teilstrecken im Hafengebiet (Steinwerder) bzw. am Hafенrand (Finkenwerder) auf dem Fahrrad zu bewältigen. Dies gilt für den Alltagsverkehr ebenso wie für den Freizeitradverkehr.

Insgesamt ergibt sich daraus, ein ausgewogenes und stimmiges Ineinandergreifen von Busverkehr und einer attraktiven Radverkehrsverbindung von und zu den Haltepunkten, das geeignet und in der Lage ist, das prognostizierte Radverkehrspotenzial zu bedienen und andererseits die Möglichkeiten und Restriktionen, die sich aus der Hafentopografie und dem Hafenverkehr ergeben, ausgewogen ins Verhältnis zu setzen mit der Erfordernis, den nördlichen Korridor über den Köhlbrand für den Radverkehr zu öffnen.

## 5 Ergebnisse für die Variante Nord 3

### 5.1 Anpassungsbedarf und Kostenermittlung

#### 5.1.1 Streckenausbau bis zu den Haltestellen

Wie bereits eingangs erwähnt, folgt die Untersuchung der Variante Nord 3 (Bus-Shuttle) der Methodik der „Hauptstudie“. Die Ermittlung des Handlungsbedarfes für den Ausbau der Gesamtstrecke und der Kostenschätzung für diese Routenvariante entspricht daher - wie in der „Hauptstudie“- der Methodik und dem Detaillierungsgrad einer Machbarkeitsstudie.

Die Anpassungsbedarfe wurden auf Basis der Bestandsanalyse vor Ort ermittelt und über Richtwerte in eine Kostenschätzung überführt. Die Kostenansätze für den Betrieb des Bus-Shuttles basieren ebenfalls auf Richtwerten und Pauschalen, was die Anschaffung der Busse und Anhänger und die Personalkosten angeht. Die HPA griff dabei auf Informationen des HVV zurück. Um die Kostenschätzung für die Variante Nord 3 (Bus-Shuttle) methodisch konsistent zur „Hauptstudie“ vorzunehmen, war es zum einen erforderlich, Eckwerte für die Taktfrequenz der Busse festzulegen, die in einem angemessenen Verhältnis zum Verkehrspotenzial stehen und zugleich eine Vergleichbarkeit der beiden Shuttle-Varianten Bus und Fähre ermöglichen. Zum anderen war es erforderlich, Eckpunkte für die Konfiguration der Haltestellen und den Busbetrieb festzulegen, die geeignet sind, einen reibungslosen Ablauf an den Haltestellen zu gewährleisten und damit die Voraussetzung dafür schaffen, dass die Verkehrsnachfrage funktionell und bedarfsgerecht bedient werden kann.

In allen diesen Punkten entspricht die vorliegende Untersuchung in Methodik und Detaillierungsgrad einer Machbarkeitsstudie. Die hier formulierten Voraussetzungen und Festlegungen, die den Shuttle-Betrieb als solchen betreffen, werden im weiteren Planungsprozess schrittweise konkretisiert und detailliert. Dies kann dazu führen, dass von hier getroffenen Festlegungen im Einzelfall noch abgewichen wird, wenn sie sich mit zunehmender Planungstiefe als nachteilig für das Projektziel erweisen sollten.

Da hier die Ost-West-Radverkehrsachse durch das Hafengebiet als Gesamtstrecke betrachtet wird, besteht für die Routenvariante Bus-Shuttle (Nord 3) die Zielsetzung darin, dass beide Bushaltestellen von den Radfahrenden auf den maßgeblichen Zubringerstrecken möglichst im Standard einer Radschnellverbindung erreicht werden können. Auch aus anderen Richtungen soll eine sichere Zuwegung entsprechend den aktuellen Regelwerken (Empfehlungen für Radverkehrsanlagen, ERA 2010) gegeben sein. Die folgende Abbildung ordnet die Variante Nord 3 in den Kontext der anderen untersuchten Varianten ein. Der Shuttlebus pendelt zwischen den beiden Haltestellen. Der durch den Tunnel führende Fahrweg der Busse ist aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

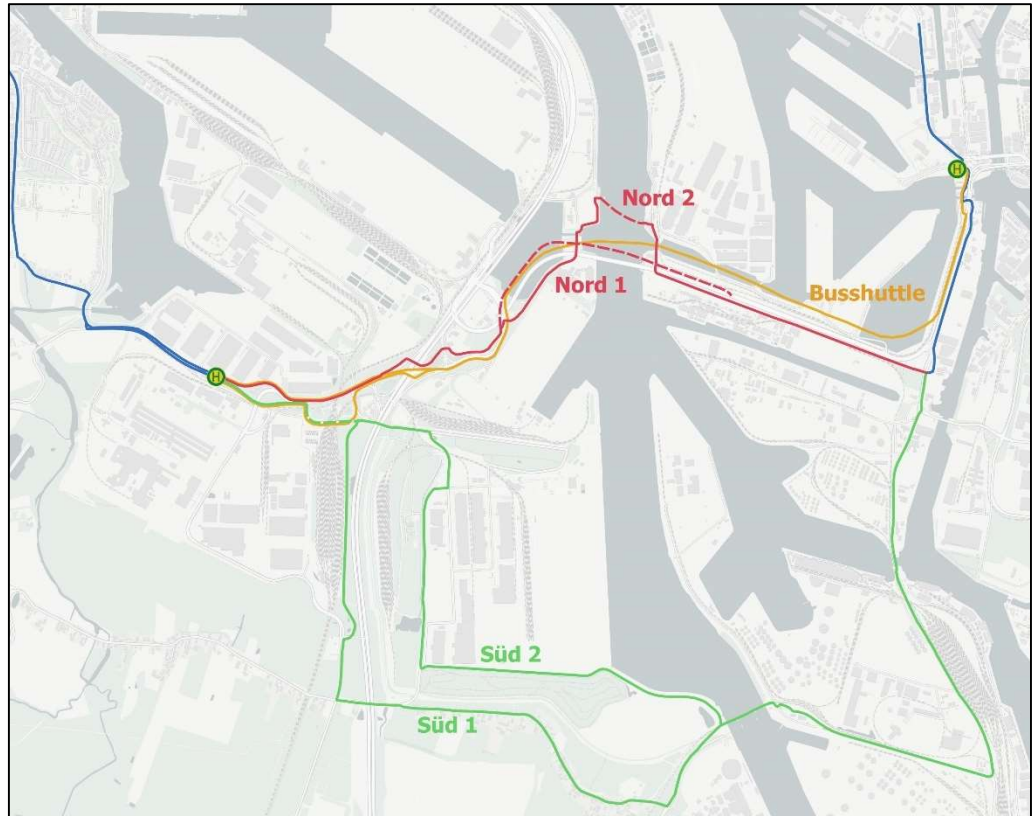


Abbildung 3: Übersicht aller untersuchten Varianten (eigene Darstellung)

Für die Bewertung des Handlungsbedarfes kann auf die Bestandsaufnahme und die Handlungsempfehlungen aus der „Hauptstudie“ zurückgegriffen werden. Die dabei zugrunde gelegten Standards und Abwägungsgesichtspunkte mit anderen Belangen und aufgrund von Planungsbetroffenheiten gelten entsprechend. Dabei ist allerdings zu beachten, dass die hier vorgenommene Untersuchung einer Ost-West-Radverkehrsquerung *als Gesamtstrecke* deutlich über den Planungsraum des Projektes Köhlbrandtunnel hinausreicht.

Der Handlungsbedarf und die geschätzten Kosten sind in der Anlage „Maßnahmen und Kostenschätzung“ tabellarisch aufgeführt.

### Anbindung des ZOB Finkenwerder Straße für den Radverkehr:

- Für den Radverkehr erfolgt die maßgebliche An- und Abfahrt aus bzw. in Richtung Finkenwerder über die bis auf 2 kurze Engstellen durchgängig im RSV-Standard ausbaufähige Trasse bis über den Knotenpunkt Dradenauer Deichweg und die folgende Anschlussstrecke bis zum ZOB. Aus Gründen der Vergleichbarkeit ist auch bei dieser Betrachtung die von BVM geplante Wegeverbindung im Bereich der Alten Süderelbe mit einem Ausbau im RSV-Standard einschließlich der dabei erforderlichen Brückenbauwerke (Brücke über die Aue und über die Straße An der Alten Süderelbe) einbezogen. Die geschätzten Baukosten werden aus der „Hauptstudie“ übernommen. Die Gesamtlänge dieser Strecke beträgt 3.120 m.

- Vom Bereich Finkenwerder Ring erfolgt die An- Abfahrt über die vorhandenen Radverkehrsanlagen. Ein Ausbau der südseitigen Radverkehrsanlage als Zweirichtungsradweg im ERA-Standard wird empfohlen.
- Im Nahbereich der Bushaltestelle muss die Radverkehrsführung mit den Anforderungen des Busbetriebs in Einklang gebracht werden. Da der ZOB Finkenwerder Straße neben den Shuttle-Bussen auch von mehreren weiteren Buslinien angefahren wird und sich dabei verschiedenen Fahrtrichtungen überlagern, bedarf es hierfür einer Detailplanung, bei der zu beachten ist, dass es möglichst wenige Überschneidungen zwischen an- und abfahrenden Bussen und dem Radverkehr gibt und dass notwendige Überschneidungen grundsätzlich gesichert erfolgen.

### Anbindung der Bushaltestelle Steinwerder Damm für den Radverkehr:

- Die Hauptanbindung der Bushaltestelle erfolgt über die beidseitigen Radwege der Buchheisterstraße an die Veloroute 11 im Zuge des Reiherdamm. Von dort kann die Weiterfahrt nach beiden Richtungen (Alter Elbtunnel/Stadtzentrum bzw. Veddel/Wilhelmsburg) erfolgen. Dazu sind die Radwege Buchheisterstraße auf RSV-Standard auszubauen, wobei der südseitige Radweg einschließlich der direkten Anbindung des Haltestellenbereichs als Zweirichtungsradweg vorgesehen wird, um ein umwegfreie Anbindung in Richtung „Argentinienknoten“ zu gewährleisten. Die Signalsteuerung am Knoten Reiherdamm/Buchheisterstraße ist im Hinblick auf die neu erforderlichen Querungsbeziehungen radverkehrsfreundlich anzupassen.

Die Gesamtlänge dieser Strecke bis zum Anschluss an die Veloroute 11 beträgt nur 180 m.

- Im Nahbereich der Bushaltestelle muss zu einer sicheren und RSV-tauglichen Querung der Buchheisterstraße die vorhandene Fußverkehrsfurt um eine eigenständige Radverkehrsfurt ergänzt werden. Der Wartebereich der Haltestelle kann bei einer Anordnung der Bushaltestellen am Steinwerder Damm vom Radweg Buchheisterstraße konfliktfrei erreicht werden.

Für Radfahrende vom Steinwerder Damm ist die Zuwegung des Haltestellenbereichs im Nahbereich anzupassen. Die Querung des Steinwerder Damms kann über die vorhandene Mittelinsel erfolgen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass auf den genannten Hauptzubringerstrecken der beiden Haltestellen annähernd durchgängig im RSV-Standard realisiert werden kann. Voraussetzung ist dafür, dass in dem Abschnitt „An der Süderelbe“ mit Planungsbedeutung durch eine BVM-Planung auch der RSV-Standard im weiteren Planungsprozess aufgegriffen wird.

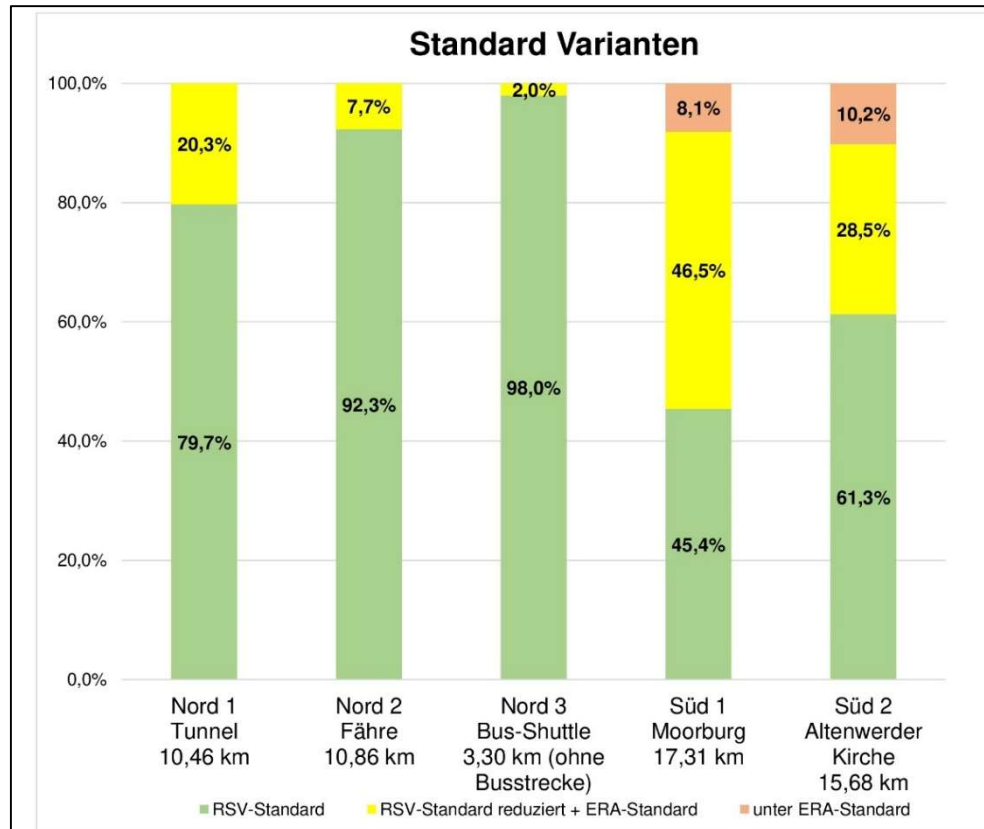


Abbildung 4: Standarderreicherung bei den Trassenvarianten

## 5.1.2 Herrichtung und Ausstattung der Bushaltestellen

Soweit die Haltestellen von weiteren Buslinien angefahren werden, sind die Anforderungen des Betriebs auf die Entwurfsgestaltung abzustimmen. Für den Bus-Shuttle wird davon ausgegangen, dass Ein- und Ausstiegsbereich jeweils räumlich entzert werden (Halten, aussteigen lassen, vorfahren, einsteigen lassen), da nur so ein konfliktfreier und zügiger Fahrgastwechsel mit Rädern gewährleistet werden kann. Damit sich ca. 20 Räder mit den Radfahrenden im Wartebereich aufstellen können, ist eine Breite des Wartebereichs von 5 bis 6 Metern erforderlich. Sinnvoll wäre für eine zügige Be- und Entladung der Räder eine Anhebung der Bahnsteige im Haltebereich oder die Möglichkeit des Ausfahrens einer fahrzeugseitigen Rampe (am Anhänger).

### Ausbildung Bushaltestelle Finkenwerder Straße (ZOB)

An dem ZOB sollen zukünftig neben dem Bus-Shuttle mindestens vier weitere Buslinien gebündelt werden. Das vorliegende Planungskonzept von HVV (Bushaltestelle „BAB-Auffahrt Waltershof“ vom Dezember 2017) ist, um die Belange des Bus-Shuttlebetriebs zu erweitern. Entsprechend dem Konzept wird davon ausgegangen, dass der Busbahnhof die gesamte Breite zwischen der Finkenwerder Straße und dem Draudenauer Deichweg in Anspruch nimmt (Flächenannahme 100 x 27 qm; s. Abbildung in Kapitel 4). Überschlägig wird davon ausgegangen, dass etwa die Hälfte der Fläche auch bei einem reinen Shuttle-Betrieb erforderlich wäre (incl. Wartepplätze z.B. für

Pausenzeiten). Zu berücksichtigen sind ferner die Kosten für eine neue Linksabbiegemöglichkeit für Busse aus der östlichen Finkenwerder Straße zum ZOB, die auch für den Betrieb der übrigen Buslinien erforderlich ist und deshalb nur anteilig (50 %) dem Bus-Shuttle-Betrieb zuzuordnen ist.

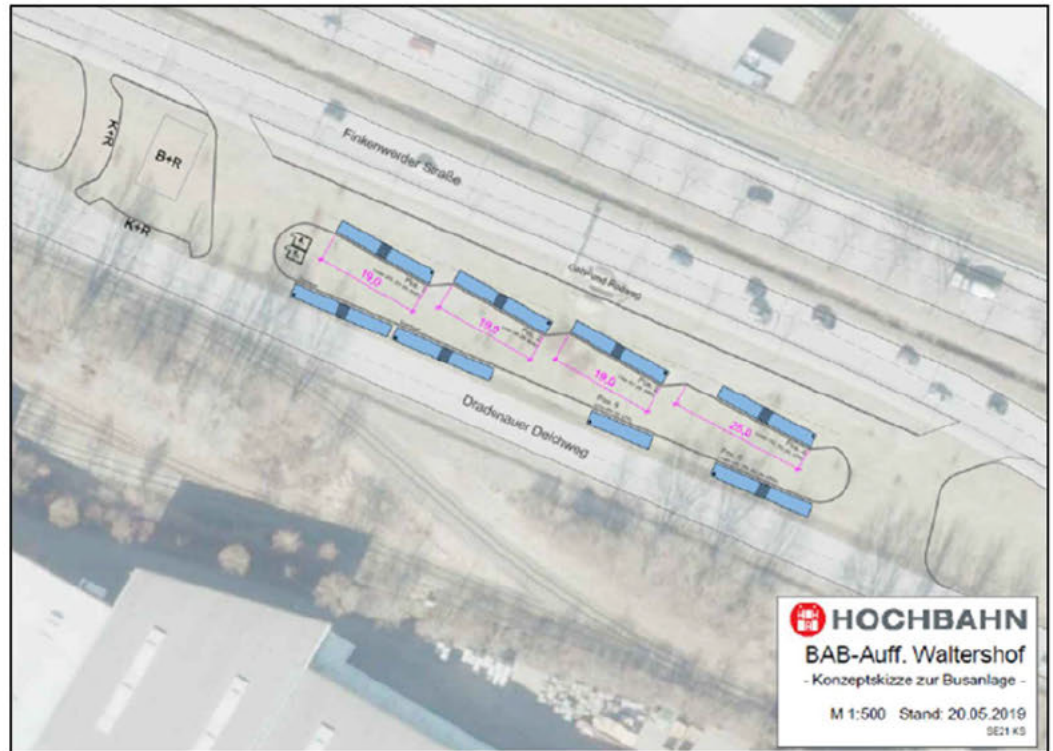


Abbildung 5: Entwurf des Busbahnhofs der Hamburger Hochbahn vom 20.05.2019 (noch ohne Berücksichtigung des Bus-Shuttles)

### Ausbildung Bushaltestelle Steinwerder Damm

Die Haltestelle wird von den Bussen über den Steinwerder Damm angefahren. Dort liegen auch die Halteplätze (hintereinander für Aus- und Einstieg). Die Shuttlebusse wenden am weiter westlich liegenden Kreisverkehr Buchheisterstraße. Der Wartebereich für die Radfahrenden wird unmittelbar vom südseitigen Radweg Buchheisterstraße angefahren, der hier in beiden Richtungen befahrbar sein muss.

Für die Haltestelle wird die gesamte Breite der heutigen Grünfläche zwischen Buchheisterstraße und Steinwerder Damm in Anspruch genommen. Ausgegangen wird damit von einem Flächenbedarf von etwa 70 x 7 qm (s. Abbildung in Kapitel 4). Dies ermöglicht bei Bedarf noch die Einrichtung für einen Bus-Wartepplatz und einen weiteren Halteplatz für einen Linienbus.

### Ausstattung Bushaltestellen

Die Ausstattung der Bushaltestellen für den Shuttle-Betrieb soll den Radfahrenden neben einem angemessen großen Witterungsschutz auch die Möglichkeit bieten, die Wartezeiten sinnvoll zu überbrücken, oder - insbesondere für touristischen Radver-

kehr – ggf. zu einer Pause auszuweiten (z.B. Möglichkeit für Kleinreparaturen, Getränkeversorgung). Es wird von einem kostenfreien Fahrradtransport ausgegangen (entsprechend dem Beispiel Herrentunnel in Lübeck), sodass jedenfalls für den Bus-Shuttle keine Ticketautomaten erforderlich sind. Beide Haltestellen sollten mit moderner LED-Beleuchtung ausgestattet werden. An dem Busbahnhof Finkenwerder Straße sollte auch ein öffentliches WC zur Verfügung stehen, in dem ggf. auch Räumlichkeiten für das Personal des Busbetriebs untergebracht werden können. Die empfohlenen Ausstattungselemente sind in der Anlage „Maßnahmen und Kostenschätzung“ aufgeführt.

### 5.1.3 Busbetrieb

Um einerseits kompakte Niederflerbusse verwenden zu können und andererseits Fahrgast- und Fahrradtransport zu entzerren (Sicherheit und Bequemlichkeit während der Fahrtzeit) wird davon ausgegangen, dass die Fahrradmitnahme mit speziellen Anhängern mit einer Kapazität für bis zu 20 Räder erfolgt. Die Fahrräder müssen geordnet und sicher aufstellbar sein. Die Abstellvorrichtungen müssen auch für die in der Regel schwereren Pedelecs tauglich sein. Die Busse sollten Platz für etwa 25 Personen bieten (bei Mitnahme von Kindern bzw. dem Zustieg einzelner zu Fuß gehender Personen).

Bei einer Taktzeit von 20 Minuten und einer angenommenen Fahrtzeit von 14 Minuten sowie einer Ein- und Aussteigezeit von bis zu 10 Minuten bei Vollauslastung (Abmontieren der Räder, Entladen, Anbringen der Räder, abschließendes Prüfen der Standsicherheit durch das Buspersonal) sind mindestens 3 Busse erforderlich. Vorgesehen und in der Kostenschätzung berücksichtigt ist die Anschaffung von 3 E-Bussen (ca. 12 m Länge) mit Fahrradanhängern. An einer der Haltestellen (voraussichtlich ZOB) sollte eine Ladevorrichtung für die Busse vorgehalten werden.

#### Exkurs Fahrradtransport in Linienbussen

Eine Fahrradmitnahme im Bus selbst erfolgt in der Regel nur dort, wo der Fahrradtransport eher die Ausnahme ist und im Bedarfsfall nur einzelne Fahrräder mitgenommen werden. Die Nutzer sichern ihr Rad dabei während der Fahrt selbst. Das Unterbringen und gesicherte Abstellen einer größeren Zahl von Rädern im Bus würden einen erheblichen Platzbedarf und eine technische Umrüstung der marktgängigen Linienbusse erfordern. Das Ein- und Aussteigen würde einen erheblichen Zeitbedarf benötigen. Dort, wo auf ausgewählten Strecken ein Bedarf zum Transport größerer Mengen von Radfahrenden besteht, werden deshalb in der Regel speziell dafür hergerichtete Fahrradanhänger eingesetzt, deren Kapazität etwa zwischen 10 bis 20 Fahrrädern liegt. Überwiegend betrifft dies Regionalbuslinien in touristischen Gebieten, in einzelnen Fällen aber auch auf Strecken mit Relevanz für den Alltagsradverkehr (z.B. Steigungsstrecken). Beispiele finden sich u.a. im Landkreis Stade, Naturpark Lüneburger Heide, der Region Hannover, in der Grafschaft Bentheim und der Stadt Marburg.

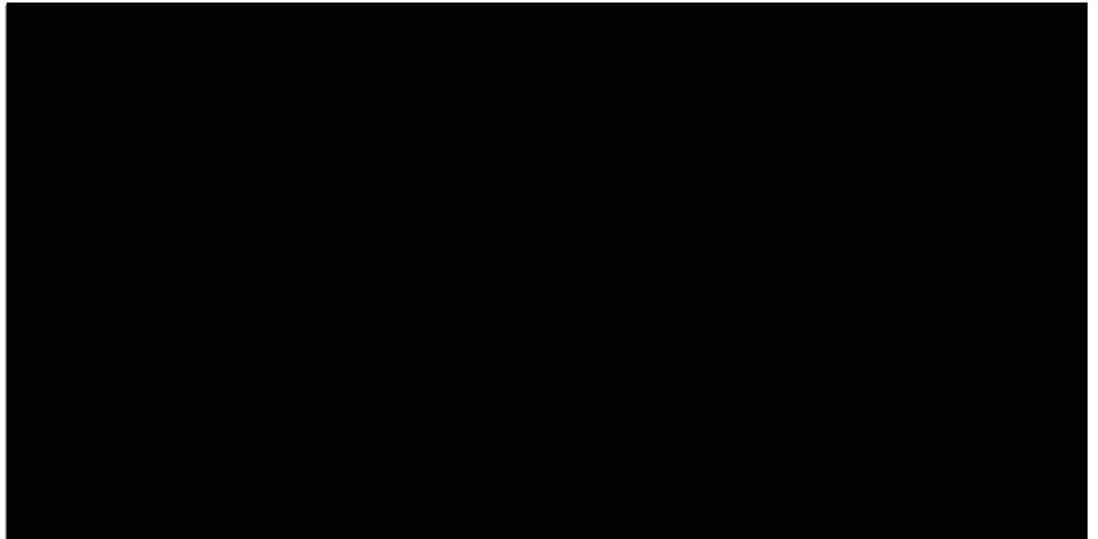


Abbildung 6: Fahrradtransport im Landkreis Emsland. Das Beladen könnte durch spezielle Rampen erleichtert werden. (Foto Emsland Tourismus GmbH)

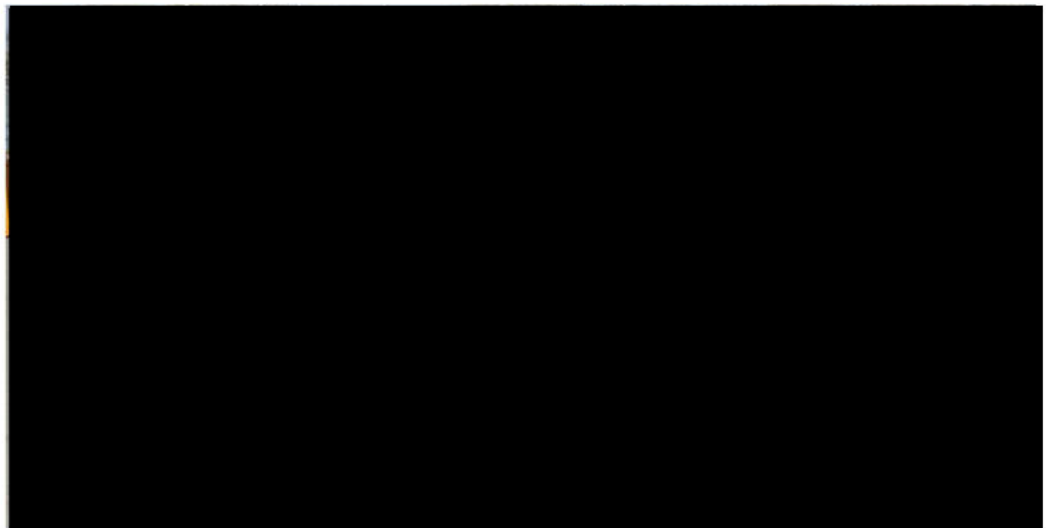


Abbildung 7: Fahrradanhänger mit Halterungsvorrichtungen für zügiges Be- und Entladen. (Foto Firma Schoon Fahrzeugsysteme)

### **Beispiel Herrentunnel Lübeck**

Ein Beispiel für einen Busshuttle, der gezielt auch auf den Radverkehr ausgerichtet ist, ist der Herrentunnel in Lübeck. Hier wird die Trave mittels eines Kfz-Tunnels unterquert. Als Angebot für zu Fuß Gehende und Radfahrende wird von den städtischen Verkehrsbetrieben ein kostenloser Busshuttle angeboten. Die Busse verkehren auf der etwa 1,5 km langen Strecke zwischen 05.00 und 21.00 Uhr nach einem festen Fahrplan im 10- bzw. 15 Minuten-Takt. Zwischen 21.00 Uhr und 05.00 Uhr sind die Busse in Rufbereitschaft. Der Bus kann über Rufsäulen an den Haltestellen angefordert werden und steht innerhalb von fünf bis zehn Minuten zur Verfügung. In den

Bussen können je nach Fußgängeraufkommen bis zu 10 Räder mitgenommen werden. In den Spitzenzeiten werden zusätzlich Fahrradanhänger eingesetzt, die Platz für 7 Fahrräder und 2 Kleinkrafträder bzw. Motorroller bieten.

### **Beispiel Fahrradmitnahme in der Grafschaft Bentheim**

Der „Fietsenbus“ der Verkehrsgemeinschaft Grafschaft Bentheim besteht aus Linienbussen mit speziell für die Fahrradmitnahme konstruierten Anhängern mit Platz für 15 Räder. Die Nutzerinnen und Nutzer stellen ihr Rad selbst auf den Anhänger und befestigen es. Die Fahrradkarte kostet 1,10 €. Das Angebot besteht seit dem Jahr 2014 auf der Buslinie 100, die den gesamten Landkreis in Nord-Süd-Richtung durchfährt und dabei alle größeren Städte und Gemeinden der Grafschaft anfährt. Die Fietsenbusse fahren im „normalen“ Linienverkehr im Stundentakt zwischen Ostern und Oktober. Gefahren wird an den Wochenenden sowie in den niedersächsischen Schulferien täglich. Zwischenzeitlich wurde das Angebot auf eine weitere Buslinie, die zwischen Nordhorn und Lingen verkehrt, aufgeweitet (nur an den Wochenenden) und die Mitnahme von E-Bikes ermöglicht.



Abbildung 8: Fietsenbus Grafschaft Bentheim  
(Foto PGV\_Alruz)

**Diese Praxisbeispiele dienen hier als Anschauungsbeispiele. Um eine bedarfsgerechte Bus-Shuttle-Lösung für das Hafengebiet zu erarbeiten sind die besonderen raumstrukturellen und verkehrlichen Rahmenbedingungen maßgebend, wie sie in Ziffer 1-3 dieses Berichtes sowie in der „Hauptstudie“ ausführlich beschrieben sind. Im weiteren Planungsprozess kommt es daher darauf an, diese spezifischen Randbedingungen mit der konkreten Ausgestaltung des Bus-Shuttle-Betriebes in Übereinstimmung zu bringen.**

## 5.1.4 Zusammenstellung der geschätzten Kosten

Für den Bus-Shuttle mit den vorstehend beschriebenen Komponenten sind folgende Investitions- und Betriebskosten zu erwarten. Dabei werden die Kostenschätzungen von HVV für die Bushaltestelle "BAB-Auffahrt Waltershof" (2019) und die von HPA für Busanschaffung und Betrieb (2021, vgl. Anlage Kostenschätzung Busshuttle) herangezogen. Zu den Baukosten im Einzelnen vgl. Anlage „Maßnahmen und Kostenschätzung“.

1. Baukosten Herrichtung der Radverkehrsanlagen (RSV-Standard) bis zu den Haltestellen	12.126.000 €
2. Straßenbaukosten ZOB Finkenwerder Straße (anteilig 50 %)	220.000 €
3. Straßenbaukosten Haltestelle Steinwerder Damm incl. Herrichtung einer neuen Linksabbiegemöglichkeit am Knoten Finkenwerder Str./Dradenauer Deichweg (anteilig 50 %)	150.000 €
4. Ausstattung und Versorgungsanschlüsse für beide Haltestellen	342.000 €
5. Anschaffung 3 E-Busse mit Anhänger	1.050.000 €
<b>Summe Investitionskosten</b>	<b>13.888.000 €</b>
Planungskosten von 18% auf die Positionen 1 bis 4	2.300.000 €
<b>Jährliche Betriebskosten</b> für 3 Busse incl. Personal (s. Anlage Kostenschätzung Busshuttle HPA, 11.11.2021)	<b>1.500.000 €</b>

Tabelle 1: Kostenschätzung

In der folgenden Abbildung sind die Bau- und Investitionskosten für die fünf untersuchten Varianten der Ost-West-Radachse vergleichend gegenübergestellt.

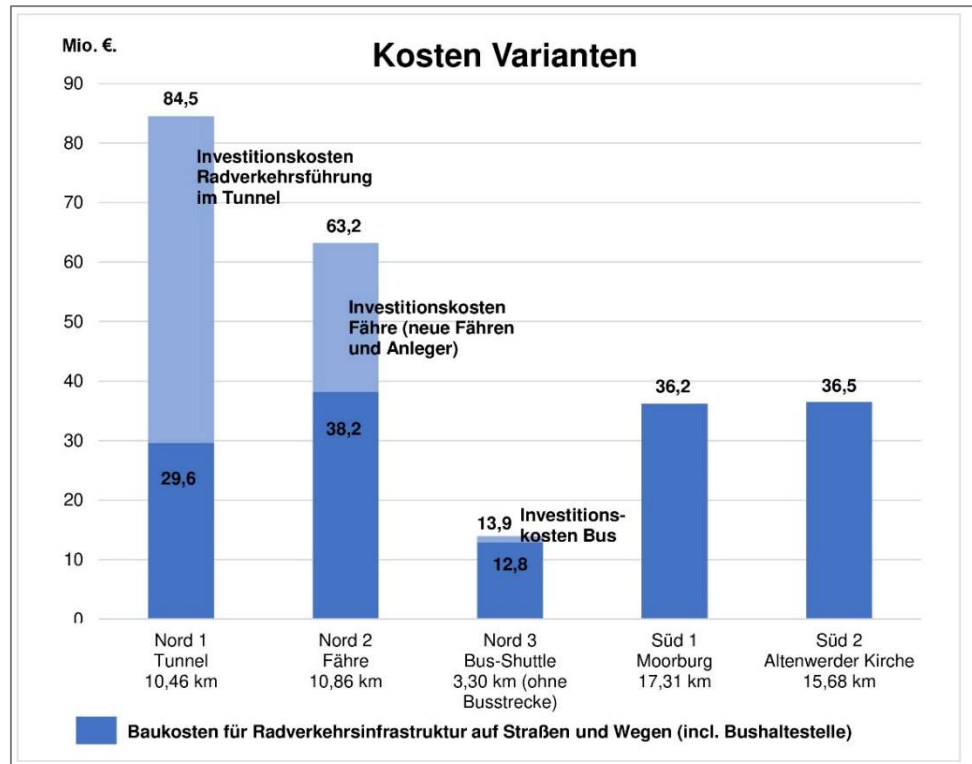


Abbildung 9: Zusammenstellung der Bau- und Investitionskosten für alle untersuchten Varianten (Darstellung ohne Planungskostenanteil)

## 5.2 Erprobungsfeld für den kombinierten Verkehr im ÖPNV

Der Hamburger Hafen ist Quell- und Zielgebiet für den kombinierten Güterverkehr. Es liegt daher nahe, das Hafengebiet auch als mögliches Erprobungsfeld für den kombinierten Radverkehr - ÖPNV zu begreifen.

Für diese Form eines *hafeninternen* kombinierten Verkehrs sprechen daher - neben den strukturellen Gegebenheiten im Hafengebiet (hohe Lkw-Dichte, komplexe Topografie, enge Verkehrskorridore) - auch der funktionale Charakter des Gebietes als logistisches Getriebe im Waren- und Personenverkehr. Insofern liegt es nahe, die Bus-Shuttle-Variante unter diesem logistischen Gesichtspunkt näher zu betrachten:

Im kombinierten Verkehr sind die Schnittstellen zwischen den Verkehrsträgern von entscheidender Bedeutung für die Leistungsfähigkeit dieses Verkehrsmodells. Bezogen auf den Bus-Shuttle geht es daher um die möglichst reibungslose und komfortable Aufnahme der Fahrräder (in ihren unterschiedlichen Ausstattungsvarianten) an der Haltestelle auf die Transporteinheit Omnibus, deren Konfiguration und Ausstattung ebenfalls auf diesen Zweck hin auszurichten ist.

Grundsätzlich gibt es dafür zwei Anwendungsfälle:

- ▀ die Busse verfügen über den Stauraum für die Fahrräder und die Passagiere

- die Busse nehmen die Passagiere auf, die Fahrräder werden auf einem Anhänger transportiert

Die Herausforderung besteht für beide Varianten darin, dass sich die heutigen Fahrräder in ihrer Bauweise, ihrem Gewicht und ihren Abmessungen sehr stark ausdifferenzieren haben. Das gilt nicht nur für die Fahrräder selbst, es gilt auch für die Fahrradanhänger, die größere Abmessungen haben können und elektrisch unterstützt werden.

Es geht also beim Bustransport nicht mehr (nur) um den Transport klassischer Fahrräder, sondern (auch) um den Transport von E-Bikes, Lastenbikes und Fahrradanhängern. Hieraus resultiert die Anforderung, sich über die Ausgestaltung der Haltestellen und der Transportfahrzeuge (= Busse und Anhänger), ihrer Konfiguration und Ausstattung vertieft Gedanken zu machen, um einen reibungslosen Ablauf und einen effizienten Transport sicherzustellen. Es geht um dabei um eine logistische Gesamtlösung.

Insofern bietet sich der Bus-Shuttle durch den Hamburger Hafen als Erprobungsfeld für den kombinierten Verkehr im ÖPNV an, in dem neue Lösungen und die schon seit langer Zeit angestrebte stärkere Verknüpfung der Verkehrsträger erprobt und umgesetzt werden können.

### 5.3 Potentialanalyse

Wie bei der Potentialermittlung für die Varianten Nord 1, Nord 2 sowie Süd 1 und Süd 2 wurde hier ebenfalls das bestehende Verkehrsmodell angewendet. Die Bus-Shuttle-Variante Nord 3 wurde in das Modell eingearbeitet, wobei die folgenden Parameter besonders zu berücksichtigen waren:

- Die Reisezeit des Busses zwischen den Haltestellen entspricht der modellierten Fahrzeit für Lkw im belasteten Netz (14 Minuten).
- Die anzusetzende Taktung von 20 Minuten ergibt eine Kapazität von 60 Radfahrenden und Richtung je Stunde (unter der Voraussetzung, dass in einen Bus maximal 20 Fahrräder verladen werden können).
- Die mittlere Wartezeit inklusive der Ladezeit entspricht wie beim Fähr-Shuttle der halben Taktzeit (10 Minuten).

Diese Parameter wurden ins Verkehrsmodell entsprechend aufgenommen und in Anlehnung an das Berechnungsverfahren entsprechend dem BAST-Leitfaden zur Potenzialanalyse von Radschnellverbindungen das Radverkehrsaufkommen neu ermittelt.

Die Auswertung der Modellrechnung ergibt folgende Kennwerte:

- Radfahrten mit Nutzung der querenden Gesamtroute: 910 Radfahrten pro Tag
- Verlagerungspotenzial auf das Rad: 710 Radfahrten pro Tag

Die in den anderen Routenvarianten durchgeführte Unterscheidung in die Summe aller Radfahrten, die die Radschnellverbindung nur abschnittsweise nutzen und in die Radfahrten, welche die komplette Radverbindung zwischen den Gabelungspunkten Finkenwerder Straße und Neuhöfer Knoten befahren (Durchgangsverkehr) entfällt hier, da für die Bus-Shuttle-Route zwischen den beiden festgelegten Haltestellen keine weiteren Zu- bzw. Ausstiegspunkte vorgesehen werden können, was an der baulichen Gesamtkonfiguration der Köhlbrandquerung liegt (siehe dazu Ziffer 4).

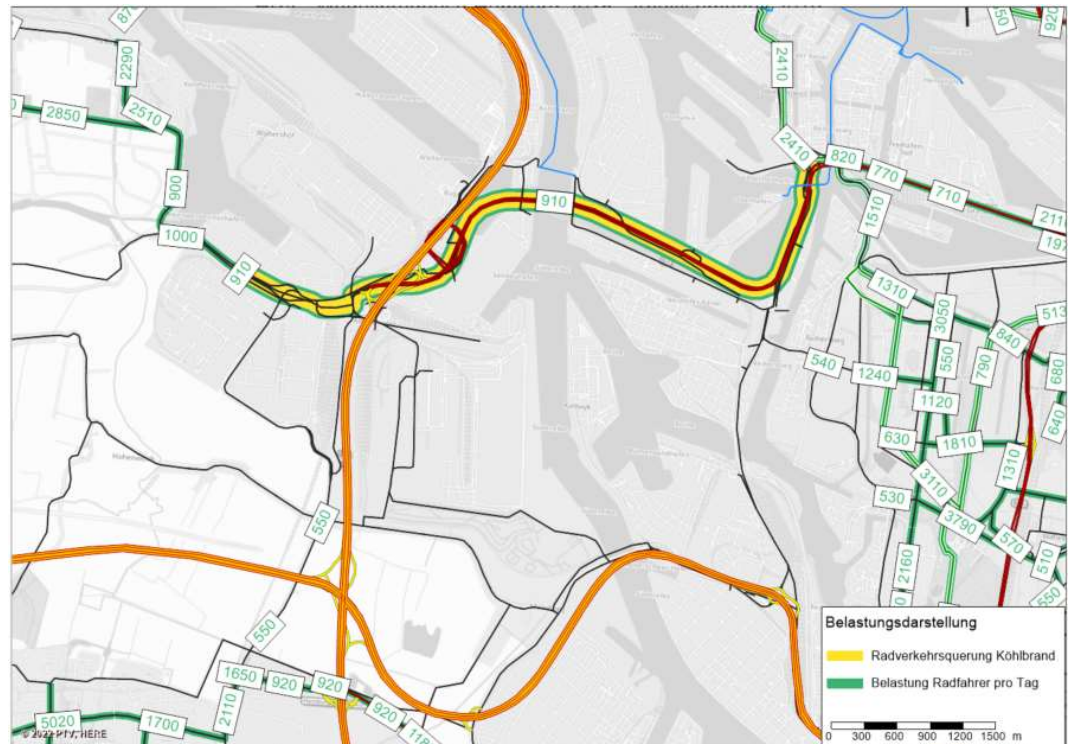


Abbildung 10: Radaufkommen Variante Nord 3 [Radfahrten/24h] [PTV/Here]

Um die Auswirkung einer höheren Taktfrequenz der eingesetzten Busse auf das Radverkehrspotential der Route Nord 3 zu ermitteln, wurde anhand des Verkehrsmodells die Wirkung einer Taktverkürzung von 20 auf 15 Minuten untersucht. Daraus ergibt sich eine Erhöhung der stündlichen Beförderungskapazität auf 80 Räder pro Stunde und eine Reduktion der aufsummierten Warte- und Ladezeit auf 7,5 Minuten.

Unter diesen Randbedingungen erhöht sich das Radfahrpotential für die Gesamtroute auf 1.200 Radfahrten pro Tag bei einem Verlagerungspotential vom MIV von 910 Fahrten. Allerdings erhöhen sich bei einer Verkürzung der Taktfrequenz auf 15 Minuten die Kosten, da für den Betrieb die Anschaffung von vier Bussen mit Kosten von jeweils 350.000 € erforderlich ist (20-Minuten Takt: drei Busse).

## 5.4 Ergebnisse der Nutzwertanalyse

Entsprechend dem Vorgehen der vier bereits untersuchten Varianten wurden für die Bewertung der Variante Nord 3 (20-Minuten Takt) ebenfalls die Nutzwertpunkte in

den verschiedenen Bewertungsfeldern ermittelt. Da sich die Bushaltepunkte nicht mit den Gabelungspunkten der vier Varianten aus der „Hauptstudie“ decken, wurden hier näherungsweise die Wege zu den Gabelungspunkten der Route Nord 3 zugeordnet. Dadurch wird die Vergleichbarkeit sämtlicher Varianten hergestellt. Kleinere Abweichungen vom ursprünglichen Verfahren, die sich aus dieser Zurechnung ergeben, werden im Folgenden erläutert.

Wie eingangs erläutert, wurde die Variante Nord 3 als zusätzliche (fünfte) Variante in den Variantenvergleich Radverkehrsquerung Ost-West-Achse aufgenommen.

Zur Einordnung der Bewertungsergebnisse für die Variante Nord 3 werden diese daher im Folgenden im Vergleich zu den übrigen vier Varianten dargestellt und erläutert.

### Bewertungsfeld Reisequalität und Akzeptanz

Eine qualitative Darstellung für das Bewertungsfeld Reisequalität und Akzeptanz liefert das folgende Bild:

Indikator	Wichtung	Nord 1	Nord 2	Nord 3	Süd 1	Süd 2
<b>Bewertungsfeld Reisequalität und Akzeptanz inkl. Netzstruktur</b>						
RN1	Umfwegfaktor / Direktheit	20				
RN2	Reisezeit	15				
RN2	Verlustzeit	15				
RN3	Stetigkeit der Linienführung / Fahrflussunterbrechung	20				
RN4	Beeinträchtigung durch Nähe zum Kfz-Verkehr	20				
RN5	Ausgestaltung der Radfahranlage (Breite, Beleuchtung, Oberfläche)	10				
Bewertungsfeld Reisequalität und Akzeptanz inkl. Netzstruktur		25				

	Nord 1	Nord 2	Nord 3	Süd 1	Süd 2
++	++	+	-	-	-
++	+	+	-	-	-
+	-	o	+	o	o
o	+	++	-	-	-
-	-	++	++	++	++
++	++	o	o	o	o
+	+	+	o	o	o

Im Vergleich zu den übrigen Varianten ergeben sich für die Variante Nord 3 folgende Besonderheiten und Ergebnisse:

- Durch die erforderliche Einbeziehung der Wege zwischen den Haltestellen und den Gabelungspunkten ist die Variante Nord 1 etwas länger als die beiden Alternativen im Nordkorridor.
- Die Gesamtreisezeit ist mit 32 Minuten mit der Reisezeit der Fähr-Shuttle-Variante (34 Minuten bei Nord 2) vergleichbar.
- Der Anteil der Verlustzeit liegt mit 31% auf mittlerem Niveau.
- Fahrtunterbrechungen sowie negative Beeinträchtigungen durch den Kfz-Verkehr sind nur in geringem Maße vorhanden.
- Die Ausgestaltung der Radfahranlage lässt sich nur bedingt schätzen, da ein Großteil der Strecke keine Radfahranlage ist. In dieses Bewertungskriterium integriert ist der Vorteil der Variante, witterungsunabhängig zu sein.

Die Variante Nord 3 erzielt im Bewertungsfeld „Reisequalität und Akzeptanz“ ein mit den Nordvarianten vergleichbares Gesamtergebnis.

### Bewertungsfeld Raumstruktur

Eine qualitative Darstellung für das Bewertungsfeld Raumstruktur zeigt das folgende Bild:

Indikator	Wichtung
<b>Bewertungsfeld Raumstruktur</b>	
RS1 Bevölkerungspotenzial	30
RS2 Arbeitsplatzpotenziale	30
RS3 Erreichbarkeit von Bildungseinrichtungen	10
RS4 Erreichbarkeit von Freizeiteinrichtungen / Erlebniswert	30
<b>Bewertungsfeld Raumstruktur</b>	<b>20</b>

Nord 1	Nord 2	Nord 3	Süd 1	Süd 2
-	-	-	++	+
o	o	o	++	+
+	+	+	++	++
o	o	-	++	++
o	o	-	++	++

- Die Variante Nord 3 wurde hinsichtlich ihres Potenzials der Erreichbarkeit von Bevölkerung, Arbeitsplätzen und Bildungseinrichtungen wie die Varianten des Nordkorridors bewertet.
- Hinsichtlich des Erlebniswertes erzielt diese Variante den geringsten Nutzen, da kaum touristische Erlebnispunkte (z.B. entlang der Hafenerlebnismroute) angebunden sind und auch die Fahrt mit einem Bus-Shuttle durch den Köhlbrandtunnel wenig Erlebniswert mit sich bringt.

Im Bewertungsfeld „Raumstruktur“ erzielt die Variante Nord 3 ein schlechteres Gesamtergebnis als die Nordvarianten.

### Bewertungsfeld Sicherheit

Im Bewertungsfeld „Sicherheit“ kann die Variante Nord 3 wieder ein mit den beiden anderen Nordvarianten vergleichbares Gesamtergebnis erzielen:

Indikator	Wichtung
<b>Bewertungsfeld Sicherheit</b>	
S1 Kreuzungspunkte	40
S2 Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern	30
S3 Soziale Kontrolle durch höhere Zahl von Nutzern	20
S4 Mischverkehr / unabhängige Führung	10
<b>Bewertungsfeld Sicherheit</b>	<b>20</b>

Nord 1	Nord 2	Nord 3	Süd 1	Süd 2
o	+	o	-	-
++	-	++	o	o
-	++	+	++	+
++	++	-	-	++
+	+	+	o	o

- Die Zahl der Kreuzungspunkte und die der Konfliktstellen mit anderen Verkehrsteilnehmenden ist mit der in Variante Nord 1 vergleichbar.
- Hinsichtlich sozialer Kontrolle wurde der Bus-Shuttle positiver als die Tunnelvariante bewertet, da die Zahl der Nutzer insgesamt zwar gering (begrenzt durch Bus-Kapazität) ist, aber generell allein durch die Anwesenheit des Bus-Shuttle-Personals von einem erhöhten Sicherheitsempfinden auszugehen ist.
- Es ist davon auszugehen, dass bei Umsetzung der Bus-Shuttle-Variante die Wege zwischen den Haltestellen und den Gabelungspunkten nicht im RSV-Standard, sondern als Radwege ausgebaut werden.

### Bewertungsfeld Verkehrsangebot und Wirkung

Im Bewertungsfeld „Verkehrsangebot und -wirkung“ erzielt die Variante Nord 3 das schlechteste Ergebnis im Vergleich mit den übrigen Routenführungen:

Indikator	Wichtung
<b>Bewertungsfeld Verkehrsangebot und Wirkung</b>	
V1 erreichbare ÖV-Angebote im Korridor mit Haltepunkten	20
V2 hoch ausgelastete MIV-Angebote im Korridor	10
V3 Verlagerungspotential MIV	35
V4 Streckenbelastung auf der Radroute	35
<b>Bewertungsfeld Verkehrsangebot und Wirkung</b>	<b>15</b>

Nord 1	Nord 2	Nord 3	Süd 1	Süd 2
-	o	-	++	++
++	++	-	-	-
++	+	+	++	+
++	+	-	++	++
++	+	-	++	++

- Da es sich bei der Variante Nord 3 bereits um eine Busverbindung handelt, werden *weitere* ÖV-Verknüpfungsangebote der Radverkehrsachse entlang der Strecke obsolet.
- Auch die Führung der Variante als Teil des fließenden Verkehrs setzt keine zusätzlichen Anreize zum Verkehrsmittelwechsel, welche durch hoch ausgelastete parallele MIV-Strecken ausgelöst werden können.
- Das Verlagerungspotential von 710 MIV-Fahrenden hin zum Fahrrad liegt noch knapp unter dem der Fähr-Shuttle-Variante (740 Radfahrende).
- Die Streckenbelastung auf der Radroute erreicht durch die fixen Start- und Endpunkte und die damit fehlenden Verknüpfungen zu anderen Strecken im Hafengebiet mit 910 Radfahrenden den geringsten Wert aller Varianten.

### Bewertungsfeld Umwelt

Indikator		Wichtung
<b>Bewertungsfeld Umwelt</b>		
U1	Betroffenheit Schutzgebiete, Biotop, Tiere, Pflanzen	30
U2	(Neu-)Versiegelung, Eingriffe in den Grün- und Baumbestand	70
Bewertungsfeld Umwelt		10

Nord 1	Nord 2	Nord 3	Süd 1	Süd 2
++	++	++	-	-
++	++	++	o	-
++	++	++	-	-

Im Bewertungsfeld „Umwelt“ wird in Variante Nord 3 wieder ein mit den Ergebnissen der Varianten im Nordkorridor vergleichbares Resultat erzielt. Es ist nicht damit zu rechnen, dass Schutzgebiete betroffen sind. Durch die Nutzung vorhandener Straßeninfrastruktur sind keine weiteren Eingriffe in Grün- und Baumbestand erforderlich.

### Bewertungsfeld Synergien und Hemmnisse

Für das Bewertungsfeld „Synergien und Hemmnisse“ wird davon ausgegangen, dass sich die baulichen und sonstigen Restriktionen auf gleichem Niveau bewegen, wie sie für die Varianten des Nordkorridors angenommen wurden. Auf der Seite der Kompatibilität mit anderen Planungen ergibt sich durch die Nutzung bestehender Infrastruktur ein positives Bewertungsergebnis.

Indikator		Wichtung
<b>Bewertungsfeld Synergien und Hemmnisse</b>		
SH1	Bauliche und sonstige Restriktionen und Umsetzungshemmnisse	50
SH2	Kompatibilität mit anderen Planungen	50
Bewertungsfeld Synergien und Hemmnisse		10

Nord 1	Nord 2	Nord 3	Süd 1	Süd 2
+	+	+	+	-
o	-	++	-	-
+	o	++	o	-

## Gesamtergebnis

Indikator	Wichtung	Nord 1	Nord 2	Nord 3	Süd 1	Süd 2
<b>Bewertungsfeld Reisequalität und Akzeptanz inkl. Netzstruktur</b>						
Bewertungsfeld Reisequalität und Akzeptanz inkl. Netzstruktur	25	15,4	13,3	17,9	8,3	7,1
<b>Bewertungsfeld Raumstruktur</b>						
Bewertungsfeld Raumstruktur	20	5,3	5,3	3,3	20,0	16,0
<b>Bewertungsfeld Sicherheit</b>						
Bewertungsfeld Sicherheit	20	10,7	11,3	11,3	6,0	6,7
<b>Bewertungsfeld Verkehrsangebot und Wirkung</b>						
Bewertungsfeld Verkehrsangebot und Wirkung	15	12,0	9,5	3,5	13,5	11,8
<b>Bewertungsfeld Umwelt</b>						
Bewertungsfeld Umwelt	10	10,0	10,0	10,0	2,3	0,0
<b>Bewertungsfeld Synergien und Hemmnisse</b>						
Bewertungsfeld Synergien und Hemmnisse	10	8,3	3,3	8,3	5,0	1,7
	<b>100</b>	<b>61,8</b>	<b>52,8</b>	<b>54,4</b>	<b>55,2</b>	<b>43,2</b>

Indikator	Wichtung	Nord 1	Nord 2	Nord 3	Süd 1	Süd 2
<b>Bewertungsfeld Reisequalität und Akzeptanz inkl. Netzstruktur</b>						
Bewertungsfeld Reisequalität und Akzeptanz inkl. Netzstruktur	25	+	+	+	o	o
<b>Bewertungsfeld Raumstruktur</b>						
Bewertungsfeld Raumstruktur	20	o	o	-	++	++
<b>Bewertungsfeld Sicherheit</b>						
Bewertungsfeld Sicherheit	20	+	+	+	o	o
<b>Bewertungsfeld Verkehrsangebot und Wirkung</b>						
Bewertungsfeld Verkehrsangebot und Wirkung	15	++	+	-	++	++
<b>Bewertungsfeld Umwelt</b>						
Bewertungsfeld Umwelt	10	++	++	++	-	-
<b>Bewertungsfeld Synergien und Hemmnisse</b>						
Bewertungsfeld Synergien und Hemmnisse	10	+	o	++	o	-
	<b>100</b>	<b>++</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>o</b>

Abbildung 11: Gesamtergebnis der Nutzwertanalyse

Hinsichtlich der Nutzwertpunkte liegt die Variante Nord 3 auf einem ähnlichen Niveau wie die Varianten Nord 2 und Süd 1, während die Tunnelvariante Nord 1 deutlich mehr Nutzwertpunkte erreicht und die Variante Süd 2 deutlich weniger.

## 6 Fazit

In nachfolgender Abbildung sind die Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten gegenübergestellt. Der Bus-Shuttle bietet neben der Direktheit der Linienführung eine stärkere Witterungsunabhängigkeit im Vergleich zu den anderen Varianten. Als struktureller Nachteil des Bus-Shuttle ist allerdings die fehlende Erschließungsfunktion der Hafengebiete zwischen der Start- und Endhaltestelle zu sehen, was zu einem deutlich geringeren Potenzial an Radfahrenden führt.

	Nord 1 Tunnel	Nord 2 Fähre	Nord 3 Bus-Shuttle	Süd 1 Moorburg	Süd 2 Altenwerder Kirche
Nutzwertpunkte	61,8	52,8	54,4	55,2	43,2
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direktverbindung mit geringer Reisezeit</li> <li>• Hoher Anteil RSV-Standard</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Witterungsunabhängigkeit</li> <li>• Direktheit</li> <li>• Planungssynergien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bessere Verknüpfung mit überregionalem Radverkehrsnetz und ÖV-Anschluss</li> <li>• Erschließungsfunktion (Pendler)</li> <li>• Erlebniswert / im Grünen</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungssynergien</li> </ul>				
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nähe zum Kfz-Verkehr</li> <li>• Geringe Erschließungsfunktion</li> <li>• Wenig Verknüpfung mit anderen Verkehrsträgern</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstand durch Ladevorgang</li> <li>• Fehlende Erschließungsfunktion, daher geringeres Potenzial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoher Umwegfaktor</li> <li>• Hohe Reisezeit durch zusätzliche Fahrtwiderstände</li> <li>• Viele Kreuzungspunkte → Konflikte</li> <li>• Flächenverbrauch</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tunnellage</li> </ul>				

Abbildung 12: Vor- und Nachteile der Routenvarianten

Hinsichtlich der Investitionskosten (inkl. Planungskosten) liegt der Bus-Shuttle mit 16,2 Mio. € deutlich unterhalb der anderen Varianten, da die Länge der zu planenden und zu bauenden Radschnellverbindung nur 3,3 km beträgt. Dagegen sind die Betriebskosten aufgrund des Busbetriebs höher als bei den Varianten Nord 1 sowie Süd 1 und 2, liegen aber deutlich unter denjenigen der Variante Nord 2 mit Fährbetrieb. Die detaillierten Kosten können folgender Tabelle entnommen werden:

	Nord 1 Tunnel	Nord 2 Fähre	Nord 3 Bus-Shuttle	Süd 1 Moorburg	Süd 2 Altenwerder Kirche
Nutzwertpunkte	61,8	52,8	54,4	55,2	43,2
Kosten Gesamtstrecke	10,5 km	10,9 km	3,3 km*	17,3 km	15,7 km
• Investitionskosten inkl. Planung	99,8 Mio. €	70,1 Mio. €	16,2 Mio. €	42,8 Mio. €	43,2 Mio. €
• Betriebskosten Tunnel/Fähre/Bus/Strecke (pro Jahr)	0,89 Mio. €	6,55 Mio. €	1,52 Mio. €	0,06 Mio. €	0,06 Mio. €

Abbildung 13: Übersicht Nutzen und Kosten

Diese differenzierten Ergebnisse zum Verkehrspotenzial, den Investitions- und Betriebskosten und den Nutzwerten der fünf untersuchten Routenvarianten bilden die fachliche Grundlage für eine Variantenentscheidung im Hinblick auf die Herstellung einer Ost-West-Radverkehrsachse durch das Hafengebiet zwischen Finkenwerder und dem Argentinienknoten.

## 7 Anlagen

### Anlage Maßnahmen und Kostenschätzung

Handlungsfeld Wegeinfrastruktur	Maßnahmen	Kostenschätzung €
Anbindung ZOB Finkenwerder Straße	Anbindung aus Finkenwerder bis zum Knoten Dradenauer Deichweg Maßnahmen Nr. 1 bis 9 Hauptuntersuchung (incl. BVM-Planung im Bereich Alte Süderelbe)	11.316.000
	Radverkehrssignalisierung Knoten Finkenwerder Straße - Dradenauer Deichweg - Am Gen- ter Ufer und Ausbau Furten (zum Teil ERA-Standard). Maßnahmen Nr. 10(reduz. Kosten für ERA-Standard und 29 Hauptuntersuchung	200.000
	Ausbau Radweg Finkenwerder Straße bis Anbindung ZOB im RSV-Standard (100 m) zzgl. Sicherungsmaßnahmen für zwei Furten über ZOB-Ein- und Ausfahrt	180.000
Anbindung Haltestelle Steinwerder Damm	Radwegausbau Buchheisterstraße beidseits auf RSV-Standard (südseitiger Radweg incl. Haltestellenbereich ca. 180 m im Zweirichtungsbetrieb mit 4,00 m Breite; Nordseite etwa 25 m auf 3,00 m Breite). 3 x Gleisquerung mit Velostrail	270.000
	Ertüchtigung Knoten Buchheisterstraße/Reiherdamm für Radverkehr	120.000
	Erweiterung der vorhandenen Fußverkehrsfurt um eine Radverkehrsfurt über die Buchhe- isterstraße zur sicheren Erreichbarkeit der Haltestelle incl. Maßnahmen zur Anbindung Steinwerder Damm an den Wartebereich	40.000
<b>Summe Wegeinfrastruktur</b>		<b>12.126.000</b>

<b>Handlungsfeld Ausstattung Bushaltestellen für Shuttle-Betrieb</b>	<b>Maßnahmen</b>	<b>Kostenschätzung €</b>
Beleuchtung	Ausleuchtung Ein- und Ausstiegsbereich und Nebenanlagen (2x)	100.000
Witterungsschutz	jeweils im Einstiegsbereich (2x) etwa 12 x 6 m	80.000
Fahrgastinformation	Fahrplananzeige mit Display (Echtzeit), Ticketautomat, Infotafeln Fahrgastinformationen (Fahrplan, ÖPNV-Netz, Radverkehrsnetz) (alles 2x)	60.000
WC	WC (1x) mit Serviceraum für Bedienstete/Fahrpersonal incl. Wasseranschlüsse	80.000
Bänke	je 3 Bänke incl. Aufstellung	6.000
Fahrradstellplätze	10 Rahmenhalter (6 ZOB, 4 Bushaltestelle) incl. Flächenbefestigung und Anbringung	6.000
Fahrradservice	Reparatursäule, Lademöglichkeit E-Bikes, Automaten für Fahrradzubehör, Getränke, Snacks (letztere ggf. betreiberfinanziert)	10.000
<b>Summe Ausstattung</b>		<b>342.000</b>

Kostenschätzung Bus-Shuttle			Anpassung	2035	
			Endkapital inkl. Zinsen nach n Jahren	Kn	
			angelegtes Anfangskapital	K0	1
			pZinssatz in Prozent	p	2,5%
			Anzahl der Jahre	n	26
			Teuerungsfaktor	Kn	1,90029
			Betriebszeit	05:00 bis 00:00	19
		Deiters, 2009			
<b>Niederflur-Solobus</b>			<b>Niederflur-Solobus</b>		
<b>Kosten</b>	<b>Einheit</b>	<b>Betrag</b>	<b>Kosten</b>	<b>Einheit</b>	<b>Betrag</b>
Kapitaldienst	€ p.a.	28.140	Kapitaldienst	€ p.a.	53.474
Fahrzeugversicherung	€ p.a.	2.000	Fahrzeugversicherung	€ p.a.	3.801
Unterhalt, Instandsetzung	€ p.a.	16.800	Unterhalt, Instandsetzung	€ p.a.	31.925
Kraftstoff	L/ 100 km	40	Kraftstoff	L/ 100 km	40
Kraftstoffkosten	€/L	1,00	Kraftstoffkosten	€/L	1,00
Fahrpersonalkosten	€/Betriebsstunde	28,00	Fahrpersonalkosten	€/Betriebsstunde	53,21
			Strecke je Umlauf		10
			Umläufe pro Stunde		3
			Betriebsstunden pro Tag		19
jährliche Laufleistung	km	60.000	jährliche Laufleistung	km	208.050
Betriebsstunden	h	3.500	Betriebsstunden	h	6.935
Summe Fixkosten	EUR	46.940	Summe Fixkosten	EUR	89.200
Variable Kosten			Variable Kosten		
Kraftstoffkosten	EUR	24.000	Kraftstoffkosten	EUR	83.220
Personalkosten	EUR	98.000	Personalkosten	EUR	368.999
Summe variable Kosten		122.000	Summe variable Kosten		452.219
Gesamtkosten	EUR p.a.	168.940	Gesamtkosten	EUR p.a.	541.419
Kosten je Fahrzeugkilometer	EUR/Fz.-km	2,82	Kosten je Fahrzeugkilometer	EUR/Fz.-km	2,60
			Resultat		Kosten [TEUR]
			Investitionskosten für 3-Busse		4.500
			Investitionskosten Infrastruktur (Bushaltestellen etc.)		1.000
			Summe Investitionskosten		1.000
			Betrieb 3 Busse	TEUR / Jahr	1.500
			Abzug Personalkosten		-1.000
			Betriebskosten autonome Fahrzeuge (best case)		500
					über Kapitaldienst, Versicherung, Wartung abgedeckt, s.o.

Quelle HPA