



Verwaltungsleitung	Vorlagenart	Vorlagennummer
Verantwortlich: Krumböhmer, Jürgen Datum: 11.05.2018	Beschlussvorlage	2018/155
	Öffentlichkeitsstatus: öffentlich	

Beratungsgegenstand:

Neuanschaffung einer Fähre bei Bleckede

Produkt/e:

547-000 Einrichtungen des ÖPNV

Beratungsfolge

Status	Datum	Gremium
Ö	30.05.2018	Ausschuss für Wirtschaft, Touristik, Verkehrsplanung und ÖPNV
N	11.06.2018	Kreisausschuss

Anlage/n:

- 1 – Entwurfsbasis
- 2 – Förderkonzept
- 3 – Technisches Konzept Fähre und Anleger

Beschlussvorschlag:

Der Landrat wird beauftragt, für die Anschaffung einer neuen Fähre bei Bleckede als Ersatz für die "Amt Neuhaus" Fördermittel zu beantragen. Dabei wird die Neugestaltung der Fähranleger einbezogen, um die Nutzung durch Busse und andere größere Fahrzeuge, die für den Straßenverkehr zugelassen sind, zu ermöglichen.

Eine Förderung soll auch für die Erprobung alternativer Antriebe beantragt werden.

Sachlage:

Das Büro MAREVAL hat ein Förderkonzept für eine Elbfähre bei Bleckede vorgelegt, das aus drei Teilen besteht: der Entwurfsbasis, dem Förderkonzept und dem technischen Konzept (Anlagen 1 bis 3). Die Anforderungen an die Planung waren mit der Politik und den Fährbetreibern, dem Ehepaar Wilhelm, abgestimmt worden. Außerdem war mit der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLBSTV) über die Bedingungen für eine Förderung nach dem Entflechtungsgesetz gesprochen worden.

Herr Dr. Vorhölter vom Büro MAREVAL wird das Konzept im Wirtschaftsausschuss erläutern. Das Ehepaar Wilhelm wird ebenfalls anwesend sein.

Die Unterlagen des Büros MAREVAL zeigen, dass die unterschiedlichen Anforderungen in Einklang zu bringen sind. So wird es möglich sein, eine Fähre zu bauen und zu betreiben, die Fahrzeuge mit Straßenzulassung befördern kann. Das bezieht sich auf größere Fahrzeuge, die derzeit insbesondere

wegen der Neigungswinkel der Fähranleger nicht auf die Fähre fahren können. Dieser Umstand ist für die Förderung nach dem Entflechtungsgesetz wichtig.

Außerdem wird die neue Fähre sowohl bei Niedrigwasser als auch bei Hochwasser länger fahren können, als dies bisher möglich ist. Die Fähre wird eine größere Kapazität haben.

Wie bisher wird ein Betrieb mit einer Person möglich sein. Durch die stärkeren Antriebe wird die Überfahrt schneller, einfacher und sicherer.

Zu den weiteren Details wird Herr Dr. Vorhölter vortragen.

Die Kosten sind insgesamt höher ausgefallen als erwartet. Bedacht werden sollte jedoch, dass das Büro MAREVAL durchgängig 30 % wegen möglicher Kostensteigerungen aufgeschlagen hat. Grundsätzlich liegt die Förderquote nach dem Entflechtungsgesetz nur bei 60 %, was den Eigenanteil des Landkreises deutlich erhöhen würde. Das Land ist zu überzeugen, den Fördersatz auf 75 % anzuheben.



Projekt: **Elbfähre Bleckede**
Kunde: **Landkreis Lüneburg**
Dokument: **Entwurfsbasis**

Datum: 2018-03-05
Dokumentnummer: 0305-REP-001
Revision: 01
Ersteller: HV
Prüfer: GS
Status: Zur Information

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeine Informationen	5
1.1	Einleitung	5
1.2	Dieses Dokument	5
1.3	Diese Revision	5
1.4	Normen und Standards	6
1.5	Referenzen	6
1.6	Abkürzungen	6
2	Hintergrund	7
3	Anforderungen	7
3.1	Fährstrecke	8
3.2	Betriebszeiten und Betriebsprofil	9
3.3	Flachwasserfähigkeit	10
3.4	Antrieb und Antriebsleistung	10
3.5	Komponenten	10
3.6	Einmannbetrieb	11
3.7	Zertifizierung	11
3.8	Lebenszykluskosten und Umweltverträglichkeit	11
3.9	Umweltbedingungen	11
3.10	Winterbetrieb	12
3.11	Fähranleger	12
3.12	Ladung	12
4	Hauptdaten	13
	ANHANG	15
A.	Peilung der Fährstelle	15

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Betriebsprofil Regelbetrieb.....	9
Tabelle 2: Maximal zulässige Hauptabmessungen.....	14

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Fährstrecke mit den Anlegern (Quelle Google Maps mit eigenen Ergänzungen)	8
--	---

1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

1.1 Einleitung

Der Landkreis Lüneburg ist Eigentümer einer Fähre über die Elbe. Die Fähre wird eingesetzt auf der Fährstrecke Bleckede bei Stromkilometer 550. Der Landkreis erwägt eine Ersatzbeschaffung für die Fähre. Die neue Fähre soll dabei über verbesserte Transportkapazitäten verfügen.

1.2 Dieses Dokument

In diesem Dokument werden die Anforderungen an die neue Fähre definiert. Das Dokument dient als Basis für den Entwurf der Fähre.

1.3 Diese Revision

Zweite Fassung; Präzisierung von Dimensionen und des Fahrprofils; Steigung der Landseitigen Rampen; Definition der Fahrzeuge.

1.4 Normen und Standards

Dieser Report basiert auf den folgenden Normen und Standards:

- [I] BinSchUO, „Verordnung über die Schiffssicherheit in der Binnenschiff-fahrt“, 2008
- [II] StVZO, „Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung“, 2017-10
- [III] FGSV RAL R1, „Richtlinien für die Anlage von Landstraßen“, 2012-08

1.5 Referenzen

Dieser Report basiert auf den folgenden Referenzen:

- [1] „Mündliche Absprache der Entwurfsanforderungen in Bleckede“, 2017-09-26, Mareval

1.6 Abkürzungen

Die folgenden Abkürzungen werden in diesem Report verwendet:

AG	Auftraggeber (d.i. Landkreis Lüneburg)
BinSchUO	Binnenschiffs Untersuchungs Ordnung
StVZO	Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung

2 HINTERGRUND

Der Landkreis Lüneburg lässt in Bleckede bei Stromkilometer 550 eine Fähre über die Elbe betreiben. Der Landkreis ist Eigentümer der Fähre, die dem Betreiber zur Verfügung gestellt wird. Der Betreiber finanziert die Betriebs- und Wartungskosten aus dem Fährgeld.

Die Fähre wird momentan in der Hauptsache von Landwirtschaftlichen Fahrzeugen und PKWs verwendet. Für die Verkehrsplanung des Landkreises wäre es allerdings sehr hilfreich, wenn die Fähre in Zukunft auch von Bussen befahren werden könnte, was momentan nicht möglich ist.

Für die Ersatzbeschaffung der Fähre bzw. Ertüchtigung der Fährstrecke kann der Landkreis Förderung vom Land Niedersachsen beantragen. Die Voraussetzungen für die Förderung sind im Wesentlichen, dass alle Fahrzeuge, die für das Befahren von Kreisstraßen zugelassen sind, transportiert werden können, und dass eine Verbesserung der Verkehrssituation eintritt.

Die Fähre wird täglich zwischen ca. 5.00 Uhr und 22.00 Uhr betrieben, wobei die Fähre zwischen 8.00 Uhr und 20.00 Uhr im Pendelverkehr läuft.

3 ANFORDERUNGEN

Das Fährkonzept soll so ausgelegt sein, dass ein reibungsloser und wirtschaftlicher Betrieb unter Erfüllung der nachfolgend aufgeführten Anforderungen möglich ist.

3.1 Fährstrecke



Abbildung 1: Fährstrecke mit den Anlegern (Quelle Google Maps mit eigenen Ergänzungen)

Die Fährstrecke variiert je nach Wasserstand der Elbe. Bei Hochwasser werden Anleger verwendet, die an der Hauptdeichlinie liegen, da die Zufahrtsstraßen zu den normalen Anlegern dann überflutet werden. Bei normalen Wasserständen beträgt die Fahrtzeit bisher ca. 4 min, bei Hochwasser, d.h. ab einem Pegel von 8,65 m in Bleckede, beträgt die Fahrtzeit bisher ca. 20 min für die einfache Überfahrt.

Die Fahrstrecke bei normalen Wasserstand beträgt ca. 450 m. Bei Hochwasser verlängert sie sich auf ca. 1,5 km.

Im Bereich der Fährstrecke insbesondere im Bereich der Anleger auf der Nordsei-

te gibt es Sandbänke, die stark mäandern. Deshalb wird der Fahrweg vom Betreiber regelmäßig gepeilt. Bei Niedrigwasser können Grundberührungen trotzdem nicht ausgeschlossen werden. Überstehende Bauteile unter dem Schiffsboden müssen deshalb ausgeschlossen werden.

Auf der Fährstrecke gibt es keine Höhenbeschränkungen. Für die Fahrt zur nächstgelegenen Reparaturwerft muss die Durchfahrtshöhe auf 7,5 m begrenzt werden können.

3.2 Betriebszeiten und Betriebsprofil

Die Fähre wird ganzjährig betrieben. Die Betriebszeiten sind wie folgt:

- Werktags 5.00 bis 23.00
- Sonn- und feiertags 9.00 bis 21.30 (21.00 von Oktober bis April)

Für den Regelbetrieb welcher 90% der Zeit einnimmt wird folgendes Fahrprofil angenommen:

Tageszeit	Anzahl Rundfahrten je Stunde
Werktags 5.00 bis 7.00	2
Werktags 7.00 bis 9.00	4
Werktags 9.00 bis 15.00	3
Werktags 15.00 bis 17.00	4
Werktags 17.00 bis 20.00	3
Werktags 20.00 bis 23.00	2
Sonn- und feiertags 9.00 bis 21.30	2,5

Tabelle 1: Betriebsprofil Regelbetrieb

Im Regelbetrieb wird auf der kurzen Fahrstrecke gefahren. Die Zeiten für die Überfahrt werden als unabhängig von der Anzahl der Überfahrten angenommen.

Die restlichen 10% wird im Hochwasserbetrieb operiert. Dieses deckt auch einen

erhöhten Leistungsbedarf bei Eisfahrt mit ab. Bei Hochwasser werden 1,5 Runden pro Stunde getätigt unabhängig von der Tageszeit.

3.3 Flachwasserfähigkeit

Der Fährkörper sollte über einen flachen Boden verfügen. Keine Anbauteile und insbesondere die Antriebe sollten über den Boden hinausragen, um eine Beschädigung bei Grundberührungen zu vermeiden. Der Tiefgang voll beladen soll 0,6 m nicht überschreiten.

3.4 Antrieb und Antriebsleistung

Der Antrieb soll eine ausreichende Manövrierfähigkeit bei üblichen Betriebsbedingungen gewährleisten. Folgende Anforderungen sind im Detail zu erfüllen:

- Fahrzeit im Regelbetrieb (vom Normalwasseranleger bei regulären Wasserstand und moderaten Wind) maximal 4 Minuten
- Ausreichende Vortriebsleistung, um bei maximalen Wind- und Strömungsgeschwindigkeiten bei Hochwasser die Strecke befahren zu können und die Fähre aus dem Neben- in den Hauptstrom und umgekehrt manövrieren zu können.
- Der Antrieb soll für reduzierte Wartungs- und Betriebskosten optimiert werden.
- Zur Optimierung der Leistungserzeugung sowie zur Erhöhung der Redundanz des Antriebs sollen Diesel-Elektrische Antriebsvarianten und Hybridantriebslösungen mit alternativen Leistungsquellen wie Batterien oder einer Landstromversorgung untersucht werden.
- Zur Minimierung der CO₂-Bilanz des Fährbetriebs erfolgt eine ganzheitliche Betrachtung des Konzepts zur Energieversorgung aus alternativen Quellen oder alternativen Kraftstoffen. Die Einbindung in innovative Versorgungsnetze ist zu prüfen.

3.5 Komponenten

Für die Ausrüstung der Fähre sollen nach Möglichkeit Standardkomponenten mit einer hohen Verfügbarkeit von Wartungs- und Reparaturkapazitäten sowie Er-

satzteilen verwendet werden. Dadurch kann eine hohe Verfügbarkeit der Fähre sichergestellt werden.

3.6 Einmannbetrieb

Die Fähre muss von einer Person bedient werden können. Dadurch ergeben sich folgende Anforderungen:

- Fahrstand mit 360° Rundumsicht
- Fahrstandhöhe ausreichend um über beladene landwirtschaftliche Gespanne hinüberweschauen zu können
- Wenn die Fähre am Fähranlieger liegt, muss der Schiffsführer kurzfristig den Fahrstand verlassen können, um die Fahrzeuge für eine sichere Auf- und Abfahrt einweisen zu können. Die Fähre muss dabei ohne Eingriff des Steuerpersonals sicher auf der Position verbleiben.

3.7 Zertifizierung

Die Fähre wird als Binnenschiff für die Zone 4 nach BinSchUO zertifiziert werden. Es sind die Regularien für den Betrieb von Fähren zu berücksichtigen.

3.8 Lebenszykluskosten und Umweltverträglichkeit

Die Fähre soll für die gesamten Lebenszykluskosten optimiert werden. Die betrifft sowohl die unmittelbaren Beschaffungs- und Betriebskosten als auch die mittelbaren Umweltfolgekosten aus dem Betrieb. D.h. das Risiko einer Umweltschädigung zum Beispiel durch Ölaustritt soll minimiert werden und die Emissionen durch umweltschädliche Abgase sollen so weit wie möglich reduziert werden.

Hinsichtlich der umweltverträglich wird eine Optimierung des Schiffsentwurfs in Anlehnung an den die Anforderungen des „Blauen Engels“ angestrebt.

3.9 Umweltbedingungen

Die mittlere Fließgeschwindigkeit der Elbe in dem Stromabschnitt beträgt ca. 0,85 m/s. Bei Hochwasser werden Fließgeschwindigkeiten von 2 m/s erreicht.

Bei Windgeschwindigkeiten bis 15 m/s muss die Fähre noch sicher manövriert

werden können.

3.10 Winterbetrieb

Bei Eisgang auf dem Fluss wird der Fährbetrieb eingestellt. In den Randbereichen insbesondere an den Anlegern kann es allerdings schon vorher zu Oberflächen-eisbildung kommen. Deshalb sollte der Fährkörper an den Enden so gestaltet sein, dass die Ansammlung von Eis vor dem Bug begrenzt wird.

3.11 Fähranleger

Die bestehenden Fähranleger bestehen aus einer Straßenrampe am Deich auf die ein Keil aufgelegt wird. Die Steigung der bestehenden Straßenrampen beträgt 9° (die Steigung der Straßenrampe wurde nach Rücksprache mit dem AG in einer Vorortbegehung ermittelt). Die Keile werden abhängig vom Wasserstand auf der Rampe positioniert und stellen ein Widerlager dar, gegen das die Fähre beim Anlegen mit den Antrieben gedrückt wird.

Im Rahmen des Entwurfsprozesses soll geprüft werden, in wie weit durch eine Neugestaltung der Fähranleger das Auffahren der Fahrzeuge insbesondere von Bussen verbessert werden kann und die Fahrstrecke der Fähre insbesondere bei Hochwasserverkürzt werden kann.

3.12 Ladung

Die Fähre solle den parallelen Transport von Fahrzeugen und Personen ermöglichen. Da es kaum regelmäßigen Fußgängertransport gibt, muss der Bewegungsbereich für Fahrzeuge und Personen nicht baulich getrennt werden.

Die Zuladung der Fähre zusätzlich zu Kraftstoff und Betriebsmittel soll 40 t betragen. Die Fähre soll für den Transport eines voll besetzten Busses zugelassen werden. Dies entspricht einer Zulassung von mindestens 100 Personen.

Die maximal zulässigen Maße und Gewichte für die transportierten Fahrzeuge richten sich nach den grundsätzlichen Anforderungen der StVZO [II]. D.h. auf der Fähre sollen Gespanne bis zu einer Länge von mindestens 18.75 m transportiert werden können.

Folgende Beladungsfälle sollen im Entwurf hinsichtlich Platzbedarf und Schiffsstabilität mindestens berücksichtigt werden:

- Landwirtschaftliches Gespann mit hoher Ladung (Länge 18,75 m, Höhe 4,5 m, Gewicht 40 t) und langer Lastzug (Länge 21 m, Höhe 4 m, Gewicht 40 t), Breite jeweils 3 m.
- LKW Gespann (Länge 18,75 m, Höhe 4 m, Breite 2,6 m und Gewicht 40 t nach StVZO)
- Verkehrsbus der Kreisverkehrsgesellschaft Lüneburg. Der maximale Böschungswinkel beträgt 7°. Weitere Angaben sind den Datenblättern in Anhang B zu entnehmen.

Mindestens 9 PKW verteilt auf bis zu drei Spuren. Darüber hinaus sind alle erforderlichen Ladefälle nach BinSchUO [I] für Fähren zu berücksichtigen.

Die maximal zulässige Achslast für die Strukturauslegung beträgt 11,5 t für die angetriebene Einzelachse und 20 t für die Doppelachse bei einem Achsabstand von mehr als 1,8 m bzw. 24 t bei der Dreifachachse mit einem Abstand der Achspaare zwischen 1,3 und 1,4 m.

Für die Achslasten sind die Vorschriften der StVZO zu berücksichtigen.

4 HAUPTDATEN

Die Hauptabmessungen sind durch folgende Einschränkungen definiert:

- Niedrigwasserstand definiert den zulässigen Tiefgang
- Die Länge über die Klappen bestimmt sich aus der Einfahrt in den Hochwasseranleger auf der linken Elbseite (Bleckede)
- Die maximale Breite ergibt sich aus der Passagebreite an den Anlegedalben des Schutzhafens Bleckede. Die maximal zulässige Fahrzeugbreite ist deshalb mit dem Wasser- und Schifffahrtsamt zu klären.

Unter Beachtung der oben definierten Anforderungen, werden zunächst folgende maximale Abmessungen vorgegeben:

Abmessung	Einheit	Maßzahl
Länge über Klappen	m	40
Breite über alles	m	13
Tiefgang voll beladen	m	0,6

Tabelle 2: Maximal zulässige Hauptabmessungen

Die Hauptabmessungen können sich durch Rücksprache mit den Institutionen noch ändern.

Bisher definiert der Böschungswinkel des Anlegers die Abstände zwischen der Vorderkante der schiffsseitigen Rampe sowie des Bodeneinlaufs des Fährkörpers. Im Rahmen des Entwurfsprozesses wird geprüft, ob der Fährbetrieb durch eine Anpassung der Fähranleger und damit auch des Fährkörpers optimiert werden kann. Die Anpassungen sind in den Kostenbetrachtungen zu berücksichtigen.

ANHANG

A. Peilung der Fährstelle

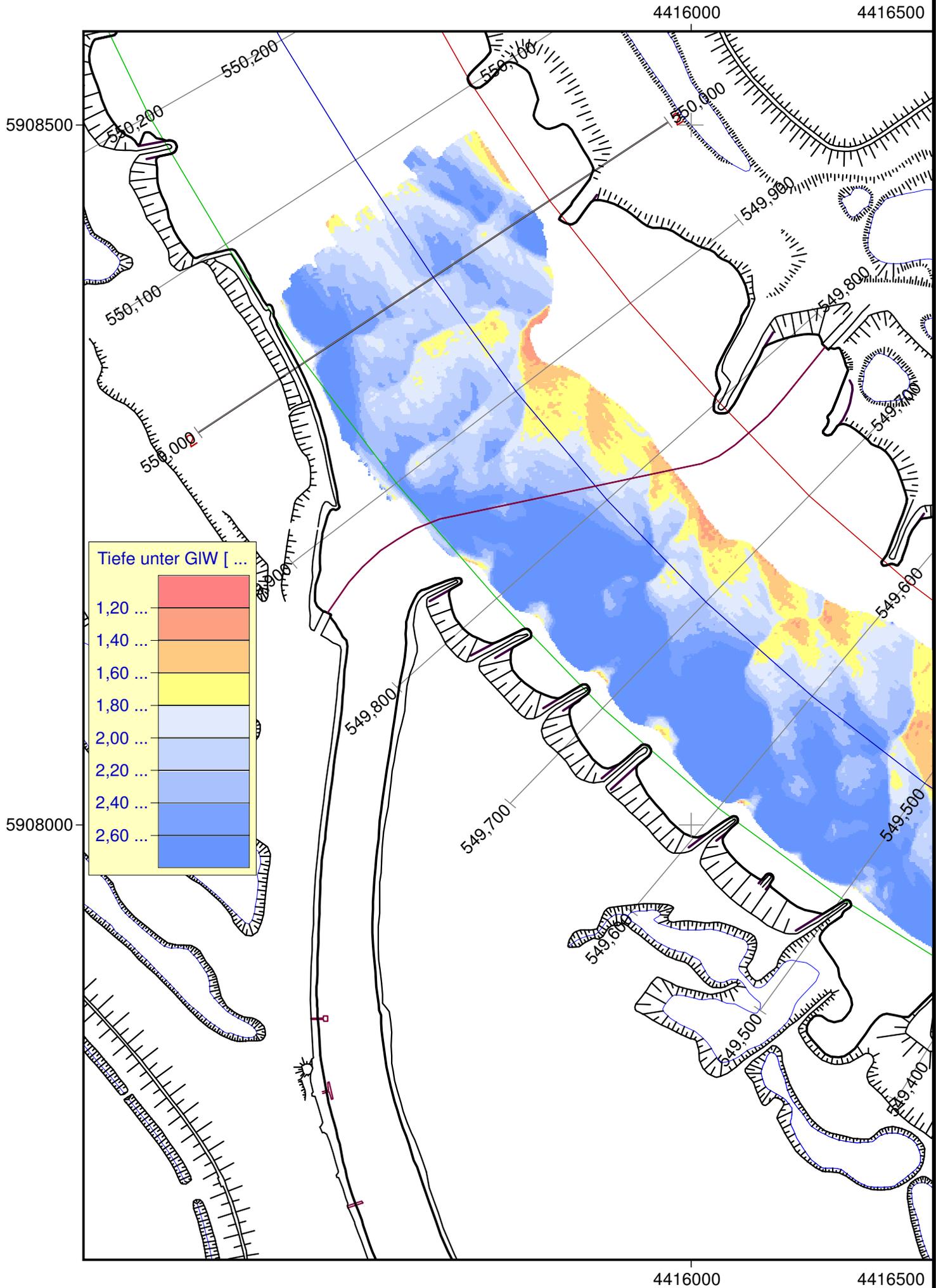
2 Seiten

B. Datenblätter Busse KVG

4 Seiten

Draufsicht

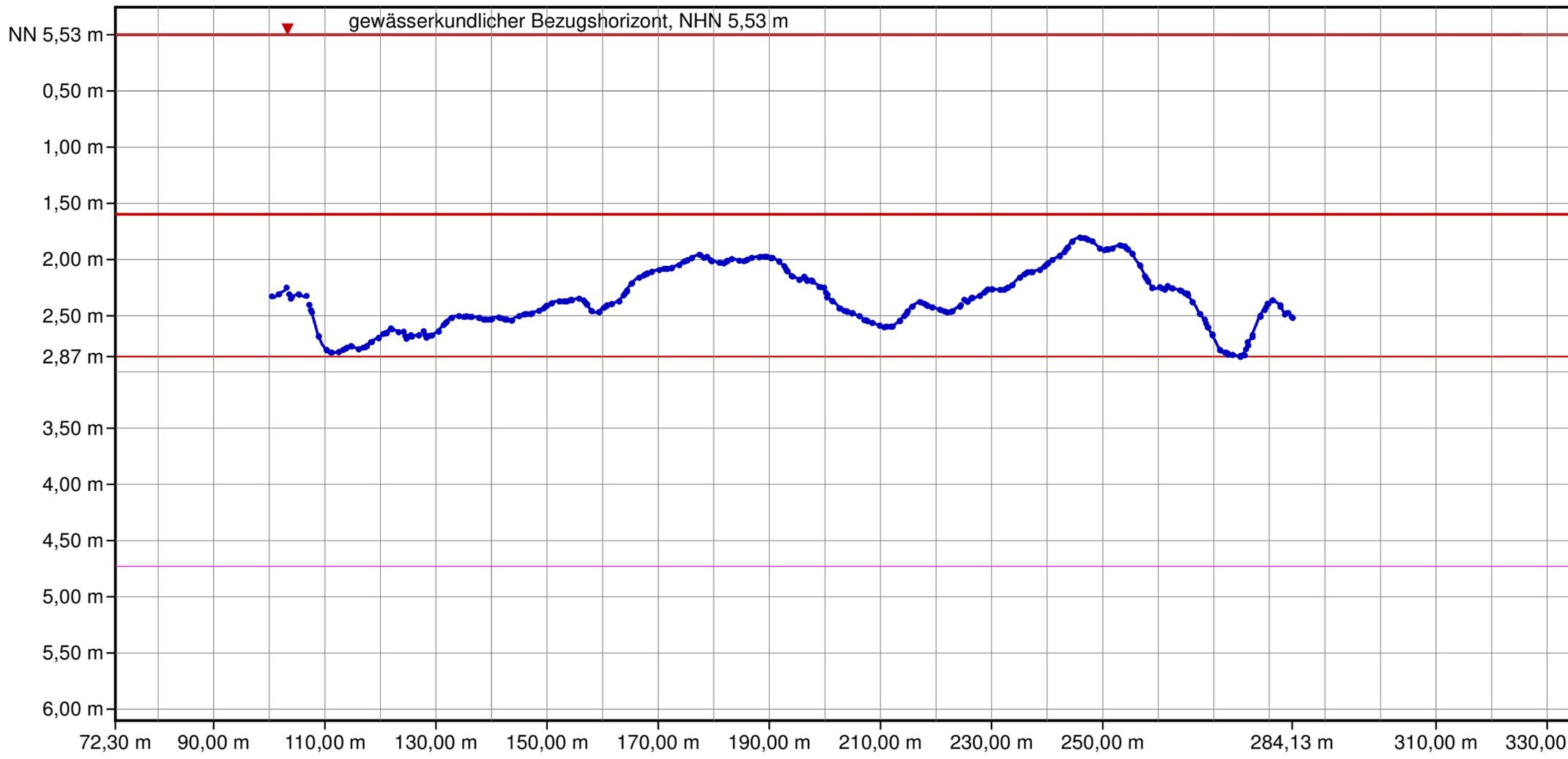
Maßstab 1 : 3413,92 Bezugshorizont : Gleichwertiger Wasserstand Maschenweite : 1,00 m
Punktsignatur : Minima der Maschen



Wasser- und Schiffsamt Lauenburg

Schiff: Kugelbake
BWaStr-ID: 701
Lagestat: 100
Höhenstat: 170
Messung1: 14.06.20...
Bezug:NHN
Höhe des BWST: 5,53 m
Solltiefe: 1,60 ...
Profil km: 550,000

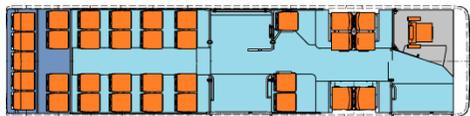
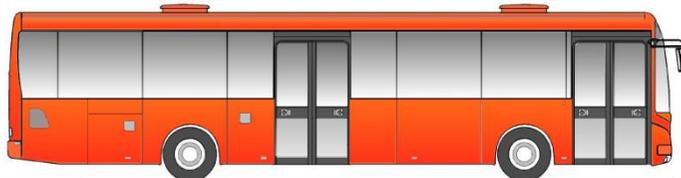
Profil Bezugshorizont : Gleichwertiger Wasserstand (Meßlinie : Höhe bei PNP 5,53 , Höhe bei PGP 5,53)
Längenmaßstab 1 : 1000 Höhenmaßstab 1 : 49,01



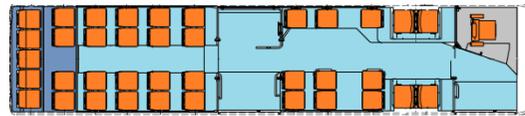
CROSSWAY



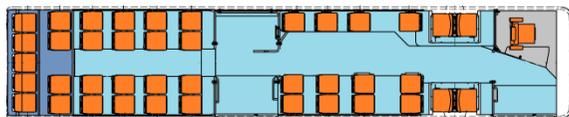
Crossway Low Entry City - 10,8/12/13 m - Diesel Euro VI



Sitzlayout 10,8 m, 2 Türen:
34 Sitzplätze



Sitzlayout 12 m, 2 Türen:
38 Sitzplätze



Sitzlayout 13 m, 2 Türen:
41 Sitzplätze

Länge	10 845 mm	12 050 mm	12 965 mm
Breite	2 550 mm		
Höhe (mit/ohne Klimaanlage)	3 230/3 140 mm		
Radstand	4 825 mm	6 030 mm	6 945 mm
Überhang vorne/hinten	2 725/3 295 mm		
Einstiegshöhe Tür 1/Tür 2	320/330 mm		
Breite Tür 1/Tür 2	1 200 mm		
Wendekreisradius	9 140 mm	10 720 mm	11 930 mm
Spurkreisradius	7 300 mm	8 870 mm	10 070 mm
Böschungswinkel vorne/hinten	7°/7°		
Max. Gesamtmasse	18 000 kg		
Max. Hinterachslast/Vorderachslast	11 500/7 200 kg		

	Cursor 9	Tector 7	
Leistung	265 kW (360 PS) @ 1550 - 2200 min ⁻¹	235 kW (320 PS) @ 2200 - 2500 min ⁻¹	210 kW (285 PS) @ 2200 - 2500 min ⁻¹
Drehmoment	1650 Nm @ 1200 - 1530 min ⁻¹	1100 Nm @ 1250 - 1890 min ⁻¹	1000 Nm @ 1250 - 1600 min ⁻¹
Hubraum	8,7 l	6,7 l	
6 Zylinder in Reihe, stehend längs, Common Rail-Einspritzung			

Crossway Low Entry City - 10,8/12/13 m - Diesel Euro VI

KAROSSERIE/AUSSENAUSTATTUNG

- Korrosionsschutz durch Kataphoresetauchbad und Decklack auf Polyurethanbasis
- Tür 1 und Tür 2: 1200 mm nach außen öffnend
- Außenspiegel beheizt, elektrisch verstellbar
- Frontscheinwerfer ausschwenkbar für Lampentausch

INNENAUSSTATTUNG

- Fußboden aus selbstklebendem rutschfestem PVC-Belag
- Seitenwände verkleidet mit laminierten Paneelen
- Dachverkleidung mit laminierten Paneelen
- Trennwände aus laminierten Paneelen
- Kinderwagen-/Rollstuhlplatz gegenüber Tür 2
- Rollstuhlrampe manuell

ELEKTRISCHE ANLAGE

- 2 Batterien 12 V/225 Ah
- Cursor 9: Generatoren 80 A + 140 A; Tector 7: Generatoren 2 x 90 A
- Elektro-Fach hinterm Fahrerplatz mit Sicherungsautomaten
- LED: Blinkleuchten, Umrissleuchten hinten, Bremsleuchten und Seitenmarkierungsleuchten
- LED-Tagfahrlicht
- Halogen-Scheinwerfer, Nebelscheinwerfer
- Brandmeldeanlage

VERGLASUNG/KLIMATISIERUNG

- Alle Seitenscheiben einfachverglast und getönt
- 2 Dachluken, elektrisch
- Heizung Fahrgastraum mit 4 Unterflur-Wärmetauscher
- Klimaanlage ohne Heizfunktion
- Standheizung

FAHRERPLATZ

- Fahrersitz mit Luftfederung, 3-Punkt-Sicherheitsgurt, Kopfstütze, Lendenwirbelunterstützung, Sitzheizung
- Handbetätigte Seiten- und Front-Sonnenblende
- Abschränkung hinter Fahrer
- Bordrechner (Bedienelemente auf dem Lenkrad) mit Kontrolle des Kraftstoffverbrauchs
- Digitales EG-Kontrollgerät (Fahrtenschreiber)

Optional:

- Tür 1: 1200 mm nach innen öffnend
- Tür 2: 1200 mm nach innen öffnend
- Tür 3: 800 mm (ein- oder zweiflügelig) nach außen öffnend
- Skibox-Halter
- Anhängerkupplung

Optional:

- Rollstuhlrampe elektrisch

Optional:

- Xenon-Scheinwerfer
- Kurvenlicht
- Generatoren: 2 x 140 A (Cursor), 2 x 150 A (Tector)
- Warnblinklicht-Aktivierung bei Türöffnung
- Rückfahrsensor, Rückfahrkamera
- 24 V- und 12 V-Steckdose am Fahrerplatz
- LCD-Monitor 19 Zoll vorn
- LCD-Monitor 15 Zoll Mitte

Optional:

- Klappfenster
- Seitenscheiben, Fahrerseitenscheibe und Scheiben der Türen doppeltverglast
- Klimaanlage mit Heizfunktion
- Windschutzscheibe elektrisch beheizt

Optional:

- Abschließbares Gepäckfach
- Kühlschrank für Fahrer
- Zusatzheizgebläse für den Fahrer
- Fahrerklimaanlage
- Elektrisch betätigte Front-Sonnenblende
- Alkoholtester

ABGAS-NACHBEHANDLUNGSSYSTEM

- HI-SCR-Abgasnachbehandlungssystem: Oxydations-Katalysator, Partikelfilter, SCR-Katalysator, Clean-Up-Katalysator.

GETRIEBE

- Automatisches Getriebe ZF Ecolife oder Voith Diwa

Optional:

- Manuelles Schaltgetriebe ZF oder Voith

ANTRIEBSACHSE

- Einfach übersetzte Hinterachse mit Hypoid-Verzahnung
- Hinterachsübersetzung: In Abhängigkeit der Motor/Getriebe-Konfiguration und des Streckenprofils

VORDERACHSE/LENKUNG

- Vorderachse RI75E mit Einzelradaufhängung
- Lenkung ZF Typ 8098 mit integrierter Servolenkung

FEDERUNG

- Vollluftfederung mit Niveauregulierung, Hebe- und Absenkefunktion
- Vorderachse: 2 Luftbälge, 2 Schwingungsdämpfer, 1 Niveausensor
- Hinterachse: 4 Luftbälge, 4 Schwingungsdämpfer, 1 Stabilisator, 2 Niveausensoren
- Kneeling

Optional:

- Verstärkte Schwingungsdämpfer

DRUCKLUFTANLAGE

- 2-Zylinder –Luftkompressor 630 cm³ (Druck 9,5 bar)
- Integrierter Lufttrockner

Optional:

- Entwässerungsventile an den Druckluftbehältern

BREMSEN

- EBS (Elektronisches Bremssystem) mit ABS, ATC
- Pneumatisch betätigte Scheibenbremsen rundum
- Feststellbremse: 2 Federspeicher-Bremszylinder
- Hilfsbremse durch unabhängige Bremskreise

Optional:

- ESP

RETARDER

- Dekompressions-Motorbremse
- Retarder, bedienbar über Bremspedal und Handhebel

KRAFTSTOFF-/ADBLUE-TANK

- 320 l Kraftstofftank
- 80 l AdBlue-Tank

Optional:

- 200 l Kraftstofftank
- AdBlue-Tank: 135 l oder 60 l

REIFEN

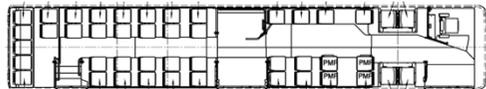
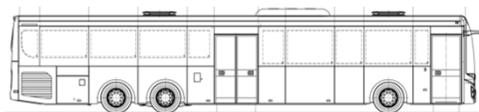
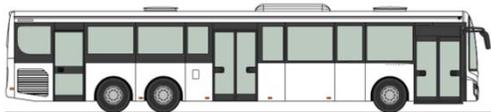
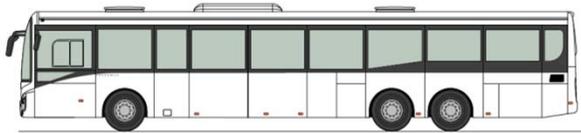
- Bereifung 275/70 R 22,5

IVECO
BUS

CROSSWAY



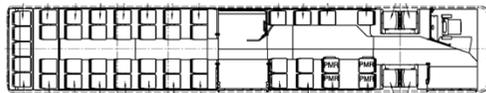
Crossway Low Entry 14,5m City & Line - Diesel EURO VI



Layout: 45 passengers seats



Layout 57+4 passengers seats*



Layout: 49 passengers seats

Length	14 495mm
Width	2 550 mm
Height (With/without A/C)	3 205 / 3 120 mm
Wheelbase front & middle / middle & rear axle	6 945 mm / 1530mm
Front / Rear Overhang	2 725 / 3 295 mm
Front / Middle door access height	320/ 330 mm
Front / Middle door width	1200 mm / 1200 mm
Wall-to-wall turning radius	11 930 mm
Kerb-to-kerb turning radius	10 070 mm
Approach / Departure angles	7°/7°
GVW (max permitted weight depends on local legislation)	24 000kg
Max. weight Front / Middle / Rear axle (Line)	6 300 / 11 600 kg / 6 300
Max. weight Front / Middle / Rear axle (City)	7 200 / 12 000 kg / 6 300

Cursor 9	
Power	265 kW (360 hp) @ 2200 rpm
Torque	1650 Nm @ 1200 rpm
Displacement	8,7 litres
6 cylinders in line, vertical rear, Common Rail	

CROSSWAY Low Entry City & Intercity 14,5 m - Diesel EURO VI

BODY AND EXTERIOR EQUIPMENT

- Anticorrosion cataphoretic treatment of the structure and of the body, finished with a polyurethane resin final coat.
- Front door 1200 mm 2 leafs, middle door 1200 mm 2 leafs, external opening
- Access to the front lights bulbs through revolving headlamps

INTERIOR EQUIPEMENT

- Self-adhesive anti-slip PVC carpet on the floor
- Lateral walls covered by laminated panels
- Roof covered by laminated panels
- Separation walls made of laminated panels
- Central platform in front of the middle door
- Internal luggage racks for passengers
- Passengers seats Ster (LE City) / Lineo (Intercity)

ELECTRICAL EQUIPMENT

- Two batteries 12V – 225 AH
- Two alternators 80A + 140A;
- Electrical box with fuses in the front left compartment
- LED Lights: front and rear direction lights, rear position lights, rear brake lights, lateral lights and side markers
- LED DRL
- Front Halogen lights, fog lights
- Fire detection system

WINDOWS/ THERMAL COMFORT

- Tinted simple glass with 7 opening units
- Two roof hatchecs, manual control
- Four heaters for the passengers compartment
- Independent heater

DRIVER'S COMPARTMENT

- Adjustable driver's seat with air suspension, headrest, 3 pts safety belt
- Lateral and front sunvisors with manual control
- Driver's separation
- On board computer with fuel consumption control
- Digital tachograph

Optional:

- External rearview mirrors, electrical control
- Ski carrier preparation
- Towing device preparation
- Other door combination available

Optional:

- Electrical /Manual ramp for disabled persons
- Curtains on lateral windows
- Refrigerator integrated in the dashboard.

Optional:

- Xenon front lights
- Corner light (integrated in the fog light)
- Alternators: 2x140A
- Warning lights with open doors
- Reverse sensors, reverse camera
- 24V and 12V sockets on the dashboard
- Front LCD monitor 19 inch.

Optional:

- Two roof hatches with electrical control
- Double glasses of the lateral and rear windows, driver's window and passengers doors
- A/C with or without heating
- Electrical defrosting of the front steps
- Electrical defrosting of the windshield

Optional:

- Driver's seat with heating system
- Driver's box with lock
- Driver's refrigerator
- Additional driver's heater
- Driver's A/C
- Front sun visor with electrical control
- Alco lock tester

AFTER TREATMENT SYSTEM EVI

- Hi-SCR after treatment system, main components: Diesel Oxydation Catalyst, Diesel Particulate Filter, Selective Catalytic Reduction of Nox with Ad Blue, Clean Up Catalyst.

GEARBOX

- Voith D864.6 automatic gearbox

REAR AXLE

- Single reduction hypoid rear axle equipped with "Quiet ride gears set" for low noise
- Standard axle ratio: 4,63

FRONT AXLE/ STEERING

- Front axle with independent wheels suspension
- Worm-type steering with integrated power steering

SUSPENSION

- Full air suspension with self- leveling sensor
- Front: 2 combined air springs/2 shock absorbers/1 leveling sensor
- Rear: 4 air springs/4 shock absorbers /1 stabilization bar
- Third axle 2 combined air springs/2 shock absorbers/2 leveling sensors
- Kneeling

COMPRESSED AIR

- Dual cylinder air compressor 630 cm3 (pressure 9,5 bar)
- Integrated air dryer: bleeding valves on the air tanks

BRAKES

- EBS/ESP
- Pneumatic service and emergency braking system with two independent air circuits.
- Brake discs, front and rear, with floating calipers and ABS
- Pneumatic parking brake, operating on the rear wheels

RETARDER

- Decompression engine brake
- Hydraulic integrated retarder with brake pedal control and hand lever control,

FUEL TANK AND UREA TANK

- 200 lt diesel tank
- 80 lt Ad Blue tank

TYRES AND WHEELS

- 275/70 R 22,5 tyres

Optional:

- Automatic gearboxes ZF
- Postponed OPT ZF 6S1611BD mechanical gearbox

Optional:

- Lifting of the vehicle's suspensions
- Reinforced shock absorbers

Optional

- 320 lt diesel tank
- 135 lt Ad Blue tank
- 50 lt Ad Blue tank (3 door version)



Projekt: **Elbfähre Bleckede**

Kunde: **Landkreis Lüneburg**

Dokument: **Förderkonzept**

Datum: 2018-03-28

Dokumentnummer: 0305-REP-002

Revision: 00

Ersteller: HV

Prüfer: KD

Status: Zur Information

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeine Informationen	4
1.1	Einleitung	4
1.2	Dieses Dokument	4
1.3	Diese Revision	4
1.4	Normen und Standards	5
1.5	Referenzen	5
1.6	Abkürzungen	5
2	Zusammenfassung	6
3	Aufteilung der Gewerke	7
4	Kostenschätzung	8
4.1	Beschaffung Fähre	8
4.2	Umbau Fähranleger Regelstrecke	8
4.3	Aufrüstung Fähre alternative Energiequelle	9
4.3.1	F&E Projekt Konzeptentwicklung und Erprobung	10
4.3.2	Umsetzung auf der Fähre	10
5	Zeitplanung	12
	ANHANG	13
A.	Kostenschätzung	13
B.	Zeitplanung	13

TABELLENVERZEICHNIS

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Schematische Darstellung der Gewerke	7
--------------	--	---

1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

1.1 Einleitung

Der Landkreis Lüneburg ist Eigentümer einer Fähre über die Elbe. Die Fähre wird eingesetzt auf der Fährstrecke Bleckede bei Stromkilometer 550. Der Landkreis erwägt eine Ersatzbeschaffung für die Fähre. Die neue Fähre soll dabei über verbesserte Transportkapazitäten verfügen.

1.2 Dieses Dokument

In diesem Dokument wird das Förderkonzept für den Neubau der Fähre Amt Neuhaus vorgestellt und erläutert.

1.3 Diese Revision

Erste Ausgabe; keine Änderungen.

1.4 Normen und Standards

Dieser Report basiert auf den folgenden Normen und Standards:

- [I] BinSchUO, „Verordnung über die Schiffssicherheit in der Binnenschiff-fahrt“, 2008
- [II] StVZO, „Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung“, 2017-10
- [III] DIN 276-4 „Kosten im Bauwesen – Teil 4: Ingenieurbau“, 2009-08

1.5 Referenzen

Dieser Report basiert auf den folgenden Referenzen:

- [1] 0305-REP-001-01 „Entwurfsbasis“, 2018-03-05, Mareval AG
- [2] 0305-REP-003-00 „Technisches Konzept Fähre und Anleger“ , 2018-03-23, Mareval AG
- [3] 0305-LIS-004-00 „Kostenschätzung“, 2018-03-26
- [4] 0305-LIS-002-01 „Zeitplan“, 2018-03-26

1.6 Abkürzungen

Die folgenden Abkürzungen werden in diesem Report verwendet:

AG	Auftraggeber (d.i. Landkreis Lüneburg)
BinSchUO	Binnenschiffs Untersuchungs Ordnung
StVZO	Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung

2 ZUSAMMENFASSUNG

Der Landkreis Lüneburg lässt in Bleckede bei Stromkilometer 550 eine Fähre über die Elbe betreiben. Der Landkreis ist Eigentümer der Fähre, die dem Betreiber zur Verfügung gestellt wird. Der Betreiber finanziert die Betriebs- und Wartungskosten aus dem Fährgeld.

Für den Neubau der Fähre und die Umgestaltung des Fähranlegers ist ein technisches Konzept erarbeitet worden (siehe [2]). In diesem Bericht ist eine Kostenschätzung für die einzelnen Maßnahmen erarbeitet worden. Darauf aufbauend wurde ein Förderkonzept entwickelt, das eine Förderung des Projekts von bis zu 75% der Anschaffungskosten ermöglicht.

Es ist zu beachten, dass im Rahmen der Konzepterstellung eine Baukostenschätzung vorgenommen wurde, die im Rahmen der DIN 276 mit einer Unschärfe von 30% zu belegen ist.

3 AUFTEILUNG DER GEWERKE

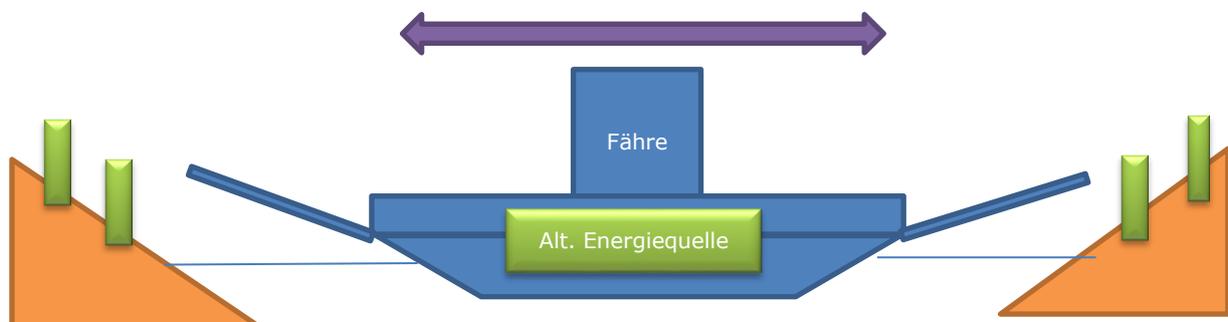


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Gewerke

Aus den Vorgaben für die Erneuerung der Fährverbindung ergeben sich verschiedene Maßnahmen die durchgeführt werden müssen. Diese resultieren in unterschiedlichen Gewerken, für die unterschiedliche Fördermöglichkeiten verwendet werden können.

Die Gewerke des Projektes lassen sich folgender Maßen aufteilen:

1. Bereitstellung des Fährkörpers einschließlich einer konventionellen Diesel-Elektrischen Antriebsanlage und Vorbereitung für den Einbau alternativer Energiequellen
2. Bereitstellung eines Moduls für die alternative Energieversorgung der Fähre; insbesondere der Ladeinfrastruktur
3. Bereitstellung der Fähranleger für den Fährneubau; Anpassung auf 7° Steigung um den Bustransport zu ermöglichen
4. Bereitstellung der Versorgung der alternativen Energiequellen; Herstellung der notwendigen Infrastruktur um elektrische Leistung bereitstellen zu können.
5. Betrieb der Fähre

4 KOSTENSCHÄTZUNG

Basis für das Förderkonzept ist eine Kostenschätzung für die einzelnen Gewerke. Die Kostenschätzungen geben Nettopreise ohne Umsatzsteuer an.

4.1 Beschaffung Fähre

Der Neubau der Fähre soll in zwei Teile aufgeteilt werden. Der erste Teil umfasst den Bau der Fähre selbst nebst den anfallenden Projektkosten. Die Fähre wird durch ein besseres Antriebssystem, einen Diesel-Elektrischen Antrieb mit modernen Generatoren und eine erhöhte Transportkapazität bereits wesentlichen umweltfreundlicher und effizienter als die bestehende Fähre sein.

Die Projektnebenkosten für Ausschreibung, Bauaufsicht etc. belaufen sich auf ca. 215.000 Euro. Der Neubau der Fähre wird mit einem Baupreis von ca. 3,5 Mil. Euro geschätzt. Nach DIN 276 ist die Schätzung mit einer Unschärfe von 30% zu belegen. Deshalb sollte ein maximales Budget von 4,5 Mil. Euro veranschlagt werden.

Eine genaue Schätzung der Kosten findet sich im Anhang A.

Es wird angenommen, dass für den Neubau der Fähre sowie die Projektnebenkosten Förderung vom Land Niedersachsen nach dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz beantragt werden kann. Da sich die Gemeinde Amt Neuhaus sowie die Stadt Bleckede in den ehemaligen Zonenrandgebieten befinden, beträgt die Förderquote bis zu 75%.

Ähnlich hohe Förderquoten sind anderen Förderprogrammen des Bundes oder der Europäischen Union kaum zu erzielen, insbesondere wenn es sich um Infrastrukturmaßnahmen handelt. Allerdings sollte bei Gesprächen mit den Bundesministerien für Wirtschaft und Energie, Umwelt sowie Verkehr über die Förderung von innovativen Antrieben auch über eine Sonderförderung für den Bau der Fähre und die erforderliche Infrastruktur gesprochen werden.

4.2 Umbau Fähranleger Regelstrecke

Um den Transport von Linienbussen auf der Fähre zu ermöglichen, muss die

Steigung der Landseitigen Rampen auf 7° begrenzt werden. Des Weiteren sollen die Rampen dafür ertüchtigt werden, dass die Fähren in Zukunft ohne den Keil auf der Landseitigen Rampe betrieben werden können. Der Umbau des Fähranlegers ist eine Voraussetzung dafür, dass in Zukunft öffentlicher Personennahverkehr über die Fährverbindung geführt werden kann.

Es wird angenommen, dass die Beaufsichtigung der Arbeiten durch die jeweiligen Fachbehörden beim Landkreis sowie der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung erfolgt. Damit fallen als Nebenkosten nur die Erstellung des Konzepts sowie der Genehmigungsplanung an. Die Kosten hierfür werden mit 250.000 Euro abgeschätzt.

Für die Position der Kostenschätzung für die Bauleistungen wird eine Unschärfe von 30% für die Budgetbestimmung vorgesehen. Die Kosten werden mit ca. 1,5 Mil. Euro abgeschätzt. D.h. es sollte ein Budget von 2,3 Mil. Euro für den Umbauvorgesehen werden.

Es wird angenommen, dass diese Infrastrukturmaßnahme erneut vom Land Niedersachsen nach dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz kofinanziert wird. Die Förderquote würde wie bei der Fähre 75% betragen. Da es sich bei der Fährverbindung über keine überregional bedeutende Verbindung handelt und es sich insbesondere nicht um eine Verbindung zwischen zwei Mitgliedsländern der Europäischen Union wird eine Förderung von dieser Seite ausgeschlossen.

4.3 Aufrüstung Fähre alternative Energiequelle

Um die Umweltfreundlichkeit der Verbindung zu verbessern, sollen alternative Energiequellen oder der Einsatz von Energiespeichern für die Fährverbindung getestet und implementiert werden. Dies soll in einem Zweistufigen Prozess geschehen.

1. In einem Pilotprojekt wird das Konzept für den Einsatz von Energiespeichern und eine elektrische Ladeinfrastruktur ausgearbeitet.
2. Das erprobte Konzept wird auf der Fähre im Großversuch umgesetzt.

Sowohl für den ersten als auch den zweiten Schritt kann eine Förderung beantragt werden. Die Umsetzung in dem zweistufigen Projekt reduziert die wirt-

schaftlichen Risiken für alle Projektbeteiligten.

4.3.1 F&E Projekt Konzeptentwicklung und Erprobung

Für die Ausarbeitung des Konzepts für den Einsatz von Kondensatoren als Energiespeicher wird ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt initiiert. Das Ziel des Projektes ist es ein umsetzungsreifes Konzept für den Einsatz von Energiespeichern auf Mittelstreckenfähren zu demonstrieren. Das Projekt soll von an der Produktvermarktung und Erprobung interessierten Wirtschaftspartnern durchgeführt werden. Dazu soll eine wissenschaftliche Begleitung zum Nachweis der Nachhaltigkeit durchgeführt werden. Diese Begleitung kann zum Beispiel durch die Hochschule Lüneburg erfolgen. Für den Landkreis würden lediglich Kosten für die Initiierung des Projektes, d.h. Definition Anforderungskatalog und Förderanträge, sowie die Evaluierung anfallen. Die Kosten hierfür werden mit ca. 55.000 Euro abgeschätzt. Die restlichen Kosten von ca. 450.000 Euro würden beim Fördermittelgeber und den Projektbeteiligten verbleiben.

4.3.2 Umsetzung auf der Fähre

Nach einer erfolgreichen Demonstration soll das Konzept auf der Fähre umgesetzt werden. Hierzu müssen während des laufenden Betriebs Umbaumaßnahmen vorgenommen werden. Mit den für die Fähre eingeplanten Vorbereitungen wie Montagelücken kann dies mit nur sehr eingeschränkten Behinderungen des Fährbetriebs erfolgen.

Obwohl technisch der Einsatz von Kondensatoren vorgesehen ist, so wird an dieser Stelle exemplarisch mit dem Einsatz von Batterien kalkuliert. Der Hintergrund hierfür ist, dass es sich hierbei um im Markt eingeführte Technologie handelt, für die reguläre Angebote eingeholt werden können.

Für die Herstellung des Landanschlusses werden 150.000 Euro geschätzt. Für den Einbau von Energiespeichern werden ca. 1,5 Mil. Euro geschätzt.

In regulären Förderprogrammen für Infrastrukturvorhaben für erneuerbare Energien beträgt die maximale Förderquote in der Regel 60% für große Unternehmen. Um eine hohe Förderquote zu erzielen und die Beschaffungskosten für den Landkreis zu reduzieren sollte deshalb während der Laufzeit des F&E Projekts das

direkte Gespräch mit den Bundesministerien und den Projektträgern der europäischen Förderprogramme über ein Sonderprogramm gesucht werden.

5 ZEITPLANUNG

Die Gesamtzeitplanung für das Beschaffungsprojekt kann dem Anhang B entnommen werden.

ANHANG

A. Kostenschätzung

1 Seite

B. Zeitplanung

1 Seite

		Kostenposition	Förder- fähig	Förder- quelle	Förder- quote	Potentielle Förderung	Kosten Partner	Kosten Landkreis
Beschaffung Fähre								
		Technische Vorbereitung Ausschreibung/ Erstellung der Spezifikation				35,000.00 €		
		Auswertung der Angebote technische Unterstützung bei der Vergabe				30,000.00 €		
		Baubegleitung und Abnahme				150,000.00 €		
		Summe Projektbegleitung	ja	Land NS	75%	161,250.00 €		53,750.00 €
		Baukostenschätzung Werft 2017/18				2,950,000.00 €		
	3%	Kostensteigerung bis Projektende				88,500.00 €		
	15%	Kalkulatorischer Aufschlag Werft				442,500.00 €		
		Angebotspreis Werft				3,481,000.00 €		
		Genauigkeit Kostenschätzung zur Vorplanung	30%			1,040,000.00 €		
		Budget Neubau Fähre konventionell	ja	Land NS	75%	3,375,000.00 €		1,125,000.00 €

Potentielle Förderung Land Niedersachsen
NDS Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz 75%

		Kostenposition	Förder- fähig	Förder- quelle	Förder- quote	Potentielle Förderung	Kosten Partner	Kosten Landkreis
Umbau Fähranleger Regelstrecke								
		Konzept und Genehmigungsplanung				250,000.00 €		
		Umbau Fähranleger 7° Steigung inkl. Planung				1,250,000.00 €		
	3%	Kostensteigerung bis Projektende				37,500.00 €		
	17%	Kalkulatorischer Aufschlag Bauunternehmen				212,500.00 €		
		Kosten Bauunternehmen inkl. Ausführungsplanung				1,500,000.00 €		
		Genauigkeit Kostenschätzung Vorplanung	30%			530,000.00 €		
		Budget Umbau Fähranleger	ja	Land NS	75%	1,725,000.00 €		575,000.00 €

Potentielle Förderung Land Niedersachsen
NDS Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz 75%

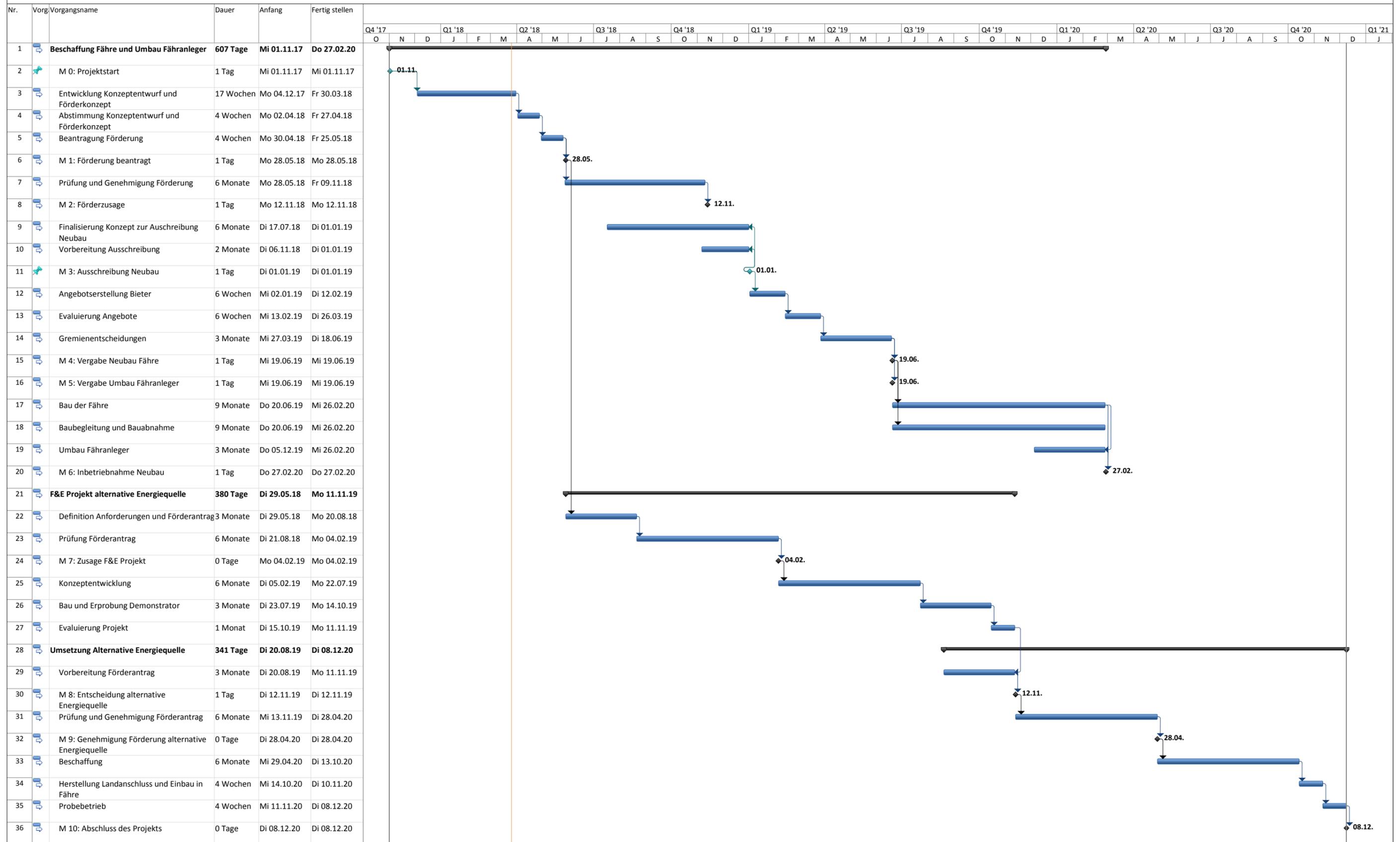
		Kostenposition	Förder- fähig	Förder- quelle	Förder- quote	Potentielle Förderung	Kosten Partner	Kosten Landkreis
Aufrüstung Fähre alternative Energiequelle								
Vorprojektkosten								
		Definition des Anforderungskatalogs				15,000.00 €		
		Ausarbeitung der Förderanträge				15,000.00 €		
		Summe Vorprojektkosten	nein		0%	- €		30,000.00 €
F&E Projekt Entwicklung von alternativen Energiequellen								
		Durchführung durch Wirtschaftspartner mit Interesse an einer Produktvermarktung						
		Konzeptions- und Detailplanung	ja	BUND/EU	60%	120,000.00 €	80,000.00 €	- €
		Bau und Betrieb eines Demonstrators	ja	BUND/EU	60%	90,000.00 €	60,000.00 €	- €
		Wissenschaftliche Begleitung z.B. durch die Hochschule Lüneburg	ja	BUND/EU	100%	100,000.00 €	- €	- €
		Evaluation des Projektes	nein		0%	- €	- €	25,000.00 €

Summe bis Umsetzung alternative
Energiequellen 5,571,250.00 € 140,000.00 € 1,808,750.00 €
Anteil an Summe 74% 2% 24%

		Kostenposition	Förder- fähig	Förder- quelle	Förder- quote	Potentielle Förderung	Kosten Partner	Kosten Landkreis
Exemplarisch Umsetzung durch Projekt zum Einbau von Batteriezellen								
		Herstellung Landanschluss	ja	BUND/EU	80%	120,000.00 €	- €	30,000.00 €
		Exemplarisch Batterpack inkl. Hilfssystem und Einbau	ja	BUND/EU	80%	1,200,000.00 €	- €	300,000.00 €
		Wissenschaftliche Begleitung	ja	BUND/EU	100%	100,000.00 €	- €	- €
		Projektbegleitung und Koordination	ja	BUND/EU	80%	20,000.00 €	- €	5,000.00 €

Summe 7,011,250.00 € 140,000.00 € 2,143,750.00 €
Anteil von Total 75% 2% 23%
Summe Total 9,295,000.00 €

Anmerkungen
1. Alles Nettopreise ohne Umsatzsteuer



Projekt: 0305-LIS-002-01 Zeitplan Datum: Mo 26.03.18	Vorgang	Sammelvorgang	Externer Meilenstein	Inaktiver Sammelvorgang	Manueller Sammelrollup	Nur Ende	Stichtag
	Unterbrechung	Projektsammelvorgang	Inaktiver Vorgang	Manueller Vorgang	Manueller Sammelvorgang	In Arbeit	In Arbeit
	Meilenstein	Externe Vorgänge	Inaktiver Meilenstein	Nur Dauer	Nur Anfang	In Arbeit	In Arbeit



Projekt: **Elbfähre Bleckede**

Kunde: **Landkreis Lüneburg**

Dokument: **Technisches Konzept Fähre und Anleger**

Datum: 2018-03-22

Dokumentnummer: 0305-REP-003

Revision: 00

Ersteller: HV

Prüfer: GS

Status: Zur Information

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeine Informationen	5
1.1	Einleitung	5
1.2	Dieses Dokument	5
1.3	Diese Revision	5
1.4	Normen und Standards	6
1.5	Referenzen	6
1.6	Abkürzungen	6
2	Zusammenfassung	7
3	Aufteilung der Gewerke	8
4	Fähre	9
4.1	Fährkörper	9
4.2	Antrieb	10
4.3	Leistungsbereitstellung	10
4.4	Ausrüstung	11
4.5	Gewichtsbestimmung	11
5	Anleger	13
5.1	Bisherige Rampen	13
5.2	Geplante Umbaumaßnahmen	14
5.3	Vorbereitung Landanschluss	15
6	Alternative Energieversorgung der Fähre	16
6.1	Alternative Energiequellen	16
6.2	Auswahl der Speichertechnologie	17
6.3	Landanschluss	19

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Kenndaten neue Fähre	9
Tabelle 2: Gewichtsermittlung.....	12

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Schematische Darstellung der Gewerke	8
Abbildung 2: Konstruktion der landseitigen Rampen	14
Abbildung 3: Anpassung Rampensteigung	14

1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

1.1 Einleitung

Der Landkreis Lüneburg ist Eigentümer einer Fähre über die Elbe. Die Fähre wird eingesetzt auf der Fährstrecke Bleckede bei Stromkilometer 550. Der Landkreis erwägt eine Ersatzbeschaffung für die Fähre. Die neue Fähre soll dabei über verbesserte Transportkapazitäten verfügen.

1.2 Dieses Dokument

In diesem Dokument wird das technische Konzept für den Fährneubau sowie den Umbau der Fähranleger und die Verwendungen alternativer Energiequellen für den Antrieb erläutert.

1.3 Diese Revision

Erste Ausgabe; keine Änderungen.

1.4 Normen und Standards

Dieser Report basiert auf den folgenden Normen und Standards:

- [I] BinSchUO, „Verordnung über die Schiffssicherheit in der Binnenschiff-fahrt“, 2008
- [II] StVZO, „Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung“, 2017-10

1.5 Referenzen

Dieser Report basiert auf den folgenden Referenzen:

- [1] 0305-001-01 „Entwurfsbasis“, 2018-03-05, Mareval AG

1.6 Abkürzungen

Die folgenden Abkürzungen werden in diesem Report verwendet:

AG	Auftraggeber (d.i. Landkreis Lüneburg)
BinSchUO	Binnenschiffs Untersuchungs Ordnung
StVZO	Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung

2 ZUSAMMENFASSUNG

Der Landkreis Lüneburg lässt in Bleckede bei Stromkilometer 550 eine Fähre über die Elbe betreiben. Der Landkreis ist Eigentümer der Fähre, die dem Betreiber zur Verfügung gestellt wird. Der Betreiber finanziert die Betriebs- und Wartungskosten aus dem Fährgehalt.

Für einen Ersatzbau der Fähre mit erhöhten Transportkapazitäten insbesondere auch für Fahrzeuge des Öffentlichen Personen Nahverkehrs ist ein Konzept erarbeitet worden. Das Konzept schließt sowohl die Fähre selbst als auch ein Konzept für die Anpassung der Anlegestellen und die Erprobung von alternativen Energiequellen vor.

3 AUFTEILUNG DER GEWERKE

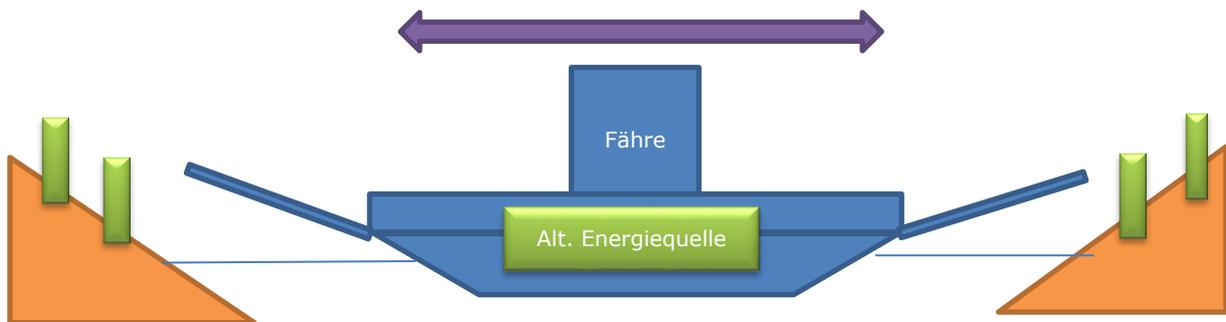


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Gewerke

Aus den Vorgaben für die Erneuerung der Fährverbindung ergeben sich verschiedene Maßnahmen die durchgeführt werden müssen. Diese resultieren in unterschiedlichen Gewerken, für die unterschiedliche Fördermöglichkeiten verwendet werden können.

Die Gewerke des Projektes lassen sich folgender Maßen aufteilen:

1. Bereitstellung des Fährkörpers einschließlich einer konventionellen Diesel-Elektrischen Antriebsanlage und Vorbereitung für den Einbau alternativer Energiequellen
2. Bereitstellung eines Moduls für die alternative Energieversorgung der Fähre; insbesondere der Ladeinfrastruktur
3. Bereitstellung der Fähranleger für den Fährneubau; Anpassung auf 7° Steigung um den Bustransport zu ermöglichen
4. Bereitstellung der Versorgung der alternativen Energiequellen; Herstellung der notwendigen Infrastruktur um elektrische Leistung bereitstellen zu können.
5. Betrieb der Fähre

4 FÄHRE

Als Ersatz für die bestehende Fähre „Amt Neuhaus“ soll eine neue Fähre beschafft werden. Die Hauptdaten der Fähre sind in Tabelle 1 dargestellt.

Parameter	Einheit	Größe
Länge Rumpf	m	30,0
Breite Rumpf	m	11,0
Höhe Rumpf	m	1,2
Maximaler Tiefgang	m	0,6
Verdrängung	t	150,0
Tragfähigkeit / Zuladung	t	45,0
Maximale Geschwindigkeit durchs Wasser	km/h	13,0

Tabelle 1: Kenndaten neue Fähre

4.1 Fährkörper

Um die Bau- und Wartungskosten zu reduzieren soll der Fährkörper aus Stahl gebaut werden. Damit kann der Fährkörper von den gängigen Reparaturwerkstätten in der Umgebung repariert werden. Auch reduziert sich das Risiko durch Schäden durch Eis oder Treibgut im Vergleich zu alternativen Werkstoffen wie Aluminium oder Kunststoff.

Der Fährkörper soll über einen flachen Boden ohne hervorstehenden Teile verfügen, um Beschädigungen bei Grundberührungen zu vermeiden. Der Boden soll zu den Enden ansteigen, so dass die Spiegel bei voll beladenem Fahrzeug nur ca. 5 cm getaucht sind. Die Steigung soll flacher als die Steigung der Anlegerrampe sind. Damit wird sichergestellt, dass die Fähre beim Anlegen nur am Schiffsende aufsetzt.

Der Fährkörper soll über den Antrieben über Aussparungen im Deck verfügen,

die eine Demontage der Antriebe im schwimmenden Zustand ermöglichen. Die Öffnungen sollen durch Aufsätze verschlossen werden.

Auf der einen Schiffsseite soll sich ein Aufbau mit Pausen- und Sanitärraum für die Besatzung befinden. Auf dem Aufbau soll die Brücke mit 360° Rundumsicht angeordnet werden. Es ist darauf zu achten, dass die Sichthöhe des Fahrführers die maximale Fahrzeughöhe überschreitet.

Im Mitschiffsbereich soll im Rumpf Platz für die Unterbringung von Energiespeichern oder alternativen Leistungsquellen vorgesehen werden. Der Zugang zu dem Bereich soll über große Glatdecksluken geschehen. Für die alternativen Leistungsquellen bzw. Energiespeicher ist eine Verdrängungsreserve von 10 t vorzusehen.

Bis auf den Aufbau sowie die Überdeckung der Antrieb soll das Deck eben ausgeführt werden. Der Aufbau soll über eine maximale Breite von 1,8 m verfügen, so dass im Mittschiffsbereich drei Fahrspuren mit einer Breite von 3 m angeordnet werden können.

4.2 Antrieb

Für den Antrieb soll das bewährte Konzept mit zwei bodengleich eingebauten Wasserstrahlantrieben umgesetzt werden. Die Antriebe sollen diagonal in Schiffs-längsrichtung an den Enden angeordnet werden.

Durch Vergleichsschiffe und Widerstandsbetrachtungen für den Driftfall, wird die erforderliche Leistung mit 2 x 200 kW abgeschätzt. Im Regelfall wird über weite Betriebszustände, z.B. eine Überfahrt bei günstigen Wetterbedingungen eine Gesamtleistung von weniger als 200 kW ausreichend sein. Die Antriebe sollen durch frequenzgeregeltere Elektromotoren angetrieben werden.

4.3 Leistungsbereitstellung

An Bord sollen zwei Dieselgeneratoren mit einer elektrischen Ausgangsleistung von je ca. 220 kW installiert werden. Die Generatoren sollen auf eine gemeinsame Schalttafel aufgeschaltet werden, so dass beide Antriebe von einem Generator mit Strom versorgt werden können. Dadurch soll eine Redundanz geschaffen

werden und die verbrauchsungünstige Schwachlastbetrieb der Generatoren vermieden werden. Durch die Verwendung moderner Dieselgeneratoren werden die Emissionen im Vergleich zur jetzigen Fähre bereits reduziert werden.

Um eine effiziente Einbindung von Energiespeichern zu ermöglichen, die üblicherweise mit Gleichstrom betrieben werden, soll die Verwendung einer Gleichstromschalttafel geprüft werden.

4.4 Ausrüstung

Die generellen Ausrüstungsanforderungen der Fähre richten sich nach den Anforderungen der BinSchUO.

Besondere Ausrüstungsteile sind:

1. An jedem Schiffsende eine hydraulisch betätigte Rampe, die das Fahren der Fahrzeuge auf und von der Fähre ermöglicht. Die Länge der schiffsseitigen Rampe muss so bemessen sein, dass bei unbeladener Fähre (Leerschiffstiefgang) die Fähre auf einer landseitigen Rampe mit einer Steigung von 7° aufsetzen kann und die Fahrzeuge, ohne das ein Böschungswinkel von 7° überschritten wird, auf die Fähre auffahren bzw. von der Fähre fahren können. Die Hydraulik der Rampe muss automatisch nachfahren können, damit ein Abheben der Rampe bzw. ein Aufstützen der Fähre auf der Rampe durch eine Vertrimmung der Fähre verhindert wird.
2. Schiffsseitige Schranken. Die Fähre muss über schiffsseitige Schranken verfügen, mit den Fahrzeug- und Fußgängerverkehr geregelt werden kann.

Die Fähre muss für einen 1-Mannbetrieb ausgelegt sein.

4.5 Gewichtsbestimmung

Tabelle 2 zeigt eine Gewichtsschätzung auf Basis von Baugruppen und Gewichten technischer Einzelkomponenten. Das Leerschiffsgewicht wird mit ca. 90 t abgeschätzt. Bei einer Nettoverdrängung von ca. 152 t ergibt sein eine Baureserve von ca. 7 t oder 5%.

Baugruppe		Gewicht
		[t]
Leerschiffsgewicht		
01	ALLGEMEINER TEIL	0.0
02	STRUKTUR	60.0
03	AUSRÜSTUNG	14.3
04	INNENAUSBAU	2.6
05	BETRIEBSSYSTEME	1.4
06	MASCHINENANLAGE	6.1
07	ELEKTRISCHE ANLAGE	4.0
08	STEUERUNG UND AUTOMATION	0.5
09	KONSERVIERUNG UND MARKIERUNGEN	0.0
10	INVENTAR	0.0
<u>Summe Leerschiffsgewicht</u>		<u>88.8</u>
Zuladung		
	Verbrauchsstoffe	1.5
	Payload	45
	Ausbaureserve E-Antrieb	10
<u>Summe Gewicht</u>		<u>145.3</u>

Tabelle 2: Gewichtsermittlung

5 ANLEGER

Damit ein Linienbus die Fähre Befahren kann, darf der Böschungswinkel beim Auffahren auf die Fähre 7° nicht überschreiten. Um dies zu gewährleisten sollen die landseitigen Rampen auf der Fahrstrecke für den normalen Wasserstand angepasst werden.

Hierfür gibt es zwei grundsätzliche Ansätze:

- Es werden konventionelle fest Rampen mit einer Steigung von weniger als 7° gebaut.
- Es wird ein schwimmender Anleger gebaut, der über eine Brücke mit dem Ufer verbunden ist.

Die letztere Lösung würde zwar die direkte Integration von elektrischen Landanschlüssen und auch den Wegfall der schiffsseitigen Rampen ermöglichen. Allerdings wären die schiffsseitigen Rampen immer noch für den Hochwasserbetrieb erforderlich. Auch wären die baulichen Maßnahmen (Bau eines landseitigen Widerlagers für die Brücke, Bau einer Stahlbrücke und des Pontons, Bau und Unterhalt des Betts für den Anlegerponten) so erheblich, dass von der zweiten Variante Abstand genommen wird. Statt dessen wird die erste weiter verfolgt.

5.1 Bisherige Rampen

Die Konstruktion der landseitigen Rampen besteht momentan aus folgenden Elementen (siehe auch Abbildung 2):

1. Seitliche Einfassung mit Spundwänden
2. Kopfholm auf den Spundwänden aus Stahl, welcher mit den Spundbohlen verschraubt ist
3. Anbetonierter Betonbalken parallel zum Kopfholm mit der Gleitbahn und den Fixpunkten für den bestehenden Rampenkeil
4. Auf der Rampe Betonsteinpflaster in Sand gelegt und nicht verklammert.

Die Steigung der bestehenden Rampen beträgt 8° bis 9° . Konservativ wird eine Neigung von 9° angenommen.



Abbildung 2: Konstruktion der landseitigen Rampen

5.2 Geplante Umbaumaßnahmen

Um die Steigung der Rampen auf 7° zu begrenzen muss die Rampe am Fuß verlängert werden und nach oben hin abnehmend aufgefüllt werden. Der maximale Höhenunterschied der Rampe zwischen dem Niedrigwasserpunkt und dem Hochwasserpunkt beträgt ca. 4,6 m. Durch die Verringerung der Steigung muss die Rampe am Fuß um ca. 9 m verlängert werden.

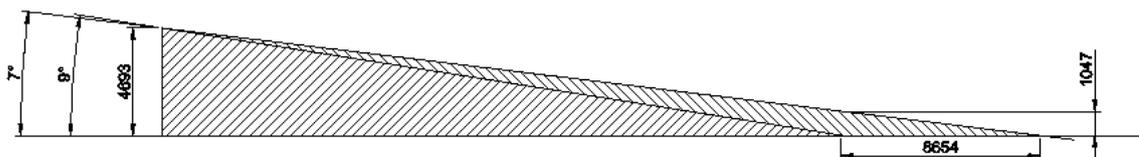


Abbildung 3: Anpassung Rampensteigung

Für die Anpassung gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Umbau auf Basis der bestehenden Konstruktion:
 - a. Aufnahme des bestehenden Pflasters, der Kopfholme und Betonbalken
 - b. Ziehen der Spundbohlen im Fußbereich, Einbringen neuer Spundbohlen am Fuß
 - c. Verlängerung der bestehenden Spundwand nach oben
 - d. Einsatz eines neuen Kopfholms
 - e. Auffüllen der Rampe mit einer Tragschicht

- f. Einsetzen eines neuen Pflasters
2. Aufbau mit Betonfertigelementen
- a. Einbringen von zusätzlichen Spundbohlen am Fuß zur Seitensicherung der Verlängerung.
 - b. Auffüllen des Zwischenraums am Fuß und Verdichten
 - c. Auflegen von vorgefertigten Betonfertigelementen mit von unten nach oben abnehmender Dicke auf die bestehende Rampe und den neuen Fuß.

Die zweite Variante ist sowohl die erforderliche Bauzeit als auch die Kosten betreffend wahrscheinlich die zu bevorzugende.

In beiden Fällen muss die seitliche Böschungsbefestigung mit Wasserbausteinen ergänzt werden. In beiden Fällen müssen Arbeiten sowohl von Land als auch vom Wasser vorgenommen werden.

Der Betrieb der Fähre kann während der Umbauzeit eingeschränkt über die Hochwasseranleger fortgesetzt werden. Wenn während der Umbauzeit bereits die neue Fähre zur Verfügung steht, dann kann durch die höhere Kapazität zumindest ein Teil des Kapazitätsmangels aufgeholt werden.

Durch die größere Breite der Fähre müssen Pfähle an der Durchfahrt zu den Hochwasseranlegern versetzt werden.

Eine genaue Spezifikation des Umbaus ist erst nach Rücksprache mit der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung möglich. Die dafür erforderlichen Abstimmungsprozesse müssen durch die Behörden durchgeführt werden.

5.3 Vorbereitung Landanschluss

Zur Vorbereitung eines Landanschlusses der Fähre sowie zum Vertäuen der Fähre bei Betriebspausen sollen an jedem Anleger zwei Pfähle gesetzt werden. Die beiden Pfähle werden um die halbe Schiffsbreite versetzt zur Mitte der Rampe angeordnet: Der erste Pfahl am Kopf der Rampe, der zweite in der Flucht der Rampe, so dass er bei Niedrigwasser hinter der Mittschiffsebene liegt.

6 ALTERNATIVE ENERGIEVERSORGUNG DER FÄHRE

Um die Umweltbelastungen durch den Betrieb der Fähre zu minimieren soll die Verwendung alternativer Energiequellen untersucht werden. Wesentliche Anforderungen sollen hierbei berücksichtigt werden:

1. Die Verwendung darf keinen negativen Einfluss auf die Verfügbarkeit der Fähre haben.
2. Es sollte mindestens der Regelbetrieb abgedeckt werden können. Zur Redundanz sollte weiterhin ausreichend Generatorkapazität auf der Fähre vorgehalten werden.
3. Die Betriebskosten werden vom Betreiber der Fähre getragen. Falls die Verwendung alternativen Energiequellen zu Kostenänderungen führt, so muss ein Kostenausgleich zwischen dem Betreiber und dem Landkreis vollzogen werden.

6.1 Alternative Energiequellen

Grundsätzlich gibt es unterschiedliche Möglichkeiten für alternative Energiequellen:

1. Einsatz anderer Kraftstoffe für die Generatoren als aus Erdöl gewonnenem Dieselkraftstoff:
 - Erdgas (CNG oder LNG, je nach Verfügbarkeit)
 - Autogas
 - Methanol
 - Biodiesel

Bis auf die letzte Variante ist mit einer Reduktion der Emissionen (Stickoxide, Schwefeloxide und Feinstaub) gegenüber dem Dieselkraftstoff. Allerdings sind bis auf den Biodiesel oder aus Power-To-Gas Projekten gewonnenes Gas nicht CO₂-neutral.

2. Einsatz von elektrischem Strom

In Europa gibt es eine Reihe von Projekten, bei denen Fähren ganz oder teilweise mit elektrischem Strom betrieben werden:

- Es werden Energiespeicher installiert, die in Spitzenlastzeiten Ener-

gie abgeben und in Niedriglastzeiten aufgeladen werden (Peak-Shaving)

- Es werden Energiespeicher installiert, die einen kurzfristigen vollständigen Betrieb ermöglichen, zum Beispiel für eine oder zwei Überfahrten
- Es werden Energiespeicher installiert, die einen vollständigen elektrischen Betrieb über einen längeren Zeitraum zum Beispiel einen Tag ermöglichen.

Als Energiespeicher werden in den bestehenden Projekten für Fähren Batterien eingesetzt. In Landanwendungen, zum Beispiel bei Straßenbahnen und Bussen, gibt es auch den Einsatz von Kondensatoren.

Die erste Variante hat den Vorteil, dass mit relativ begrenzten Änderungen an der Fähre und den Betriebsmodi gearbeitet werden kann. Da die Energiedichte von CNG oder Autogas bezogen auf das Bruttospeicherräumvolumen allerdings wesentlich geringer als beim Flüssigkraftstoff ist, sind häufigere Betankungen erforderlich.

Der Einsatz von elektrischem Strom hat den Vorteil, dass der Strom in Deutschland mittlerweile zuverlässig auch aus CO₂-neutralen Quellen zur Verfügung steht. Insbesondere von Leistung in den Verbrauchsrandzeiten nachts abgenommen werden kann, können die Bezugspreise pro Leistungsstunde ähnlich sein wie für Dieselkraftstoff.

Da die kostengünstige Verfügbarkeit von CO₂-neutralen alternativen Kraftstoffen absehbar in größerem Umfang nicht gegeben sein wird, wird empfohlen eine Speicherlösung für elektrischen Strom zu verwenden.

6.2 Auswahl der Speichertechnologie

Durch die widrigen Umweltbedingungen, d.h. wechselnde Wasserstände, Eisgang und wechselnde Fahrtrouten, kann ein permanenter elektrischer Anschluss der Fähre nicht hergestellt werden. Deshalb muss bei der Verwendung von elektrischem Strom als Energiequelle ein Speicher an Bord vorgesehen werden. Bei der Auswahl der Speicher stehen im Wesentlichen zwei Möglichkeiten zur Auswahl um mit hohem Wirkungsgrad Strom zu speichern: Batterien und Kondensatoren.

Moderne Lithium-Ionen-Batterien haben den Vorteil einer hohen Energiedichte von 100 bis 250 Wh/kg. Allerdings ist die Anzahl der möglichen Ladezyklen begrenzt. Außerdem erfordern die Batterien umfangreiche Regelungstechniken für einen sicheren Betrieb. Bei Anwendungen, die keine längerfristige Speicherwirkung benötigen, können Kondensatoren eingesetzt werden. Superkondensatoren haben eine geringere Energiedichte als Batterien mit 3 bis 10 Wh/kg (zum Vergleich die Energiedichte von Dieselmotorkraftstoff beträgt 12600 Wh/kg). Die Anzahl der möglichen Ladezyklen ist allerdings Größenordnungen höher als bei den Batterien. Auch können Kondensatoren in wesentlicher kürzerer Zeit auf- und entladen werden.

Mit für Schiffe heutige zugelassener und am Markt verfügbarere Lithium-Ionen-Batterietechnologie benötigt ein Batteriespeicher, der einen Tagesbetrieb der Fähre ermöglichen würde, ein Gewicht von ca. 15 t und würde Anschaffungskosten von ca. 1,3 Mil. Euro nach sich ziehen. Der Batteriesatz müsste alle 10 Jahre spätestens getauscht werden.

Kondensatoren sind bisher noch nicht in Schiffen eingesetzt worden, werden allerdings bereits in Bussen und Straßenbahnen verwendet. Die Herstellung von Kondensatoren erfordert auch wesentlich weniger Rohstoffe, die unter großen Umweltbelastungen gewonnen werden. Die Technologie ist somit in anderen Anwendungen vorhanden und muss lediglich auf die Schiffsanwendung übertragen werden. Die Neuartigkeit des Ansatzes in Kombination mit der Vorteil der Umweltfreundlichkeit ermöglicht es eine hohe Förderung für die Entwicklung und Umsetzung zu beziehen.

Auf der Fähre würde eine Kondensatorbank installiert, der mindestens eine sichere Überfahrt und Rückfahrt der Fähre ermöglicht. Während die Fähre zum Be- und Entladen am Fähranleger liegt, können die Kondensatoren in kürzester Zeit wieder aufgeladen werden.

Bevor die Technologie zusammen mit dem Landanschluss im Großmaßstab auf der Fähre getestet wird, sollte insbesondere der Landanschluss in einem Entwicklungsprojekt auf einem Versuchsschiff getestet werden (siehe auch die Erläuterungen am Ende von Kapitel 6.3)

6.3 Landanschluss

Wenn ein elektrischer Betrieb der Fähre in Zukunft möglich sein soll, so muss eine Infrastruktur für einen elektrischen Landanschluss geschaffen werden. Die Infrastruktur muss folgenden Anforderungen genügen:

1. Es darf keine Behinderung des Fährbetriebs geben
2. Der Landanschluss muss bei wechselnden Wasserständen und damit auch Anlegepositionen der Fähre hergestellt werden können.
3. Die Herstellung des Anschlusses muss nach dem Anlegen der Fähre möglichst automatisch erfolgen

Um dem Problem der wechselnden Anschlusspositionen zu begegnen wird folgende Lösung vorgeschlagen.

Am Anleger werden zwei Pfähle installiert. Zwischen den beiden Pfählen wird eine Seilbahn installiert, mit der eine Kopplungsstation geführt wird. Der obere Pfahl auf der Landseite wird oberhalb der höchsten Hochwassermarke installiert. Dadurch wird sichergestellt, dass es auch bei Hochwasser nicht zu Schäden an der elektrischen Anlage kommt.

Die Funktionalität des Konzeptes sollte bevor es für die Fähre umgesetzt wird im Rahmen eines Modellversuchs getestet werden. Dazu wird auf einem Versuchsfahrzeug ein elektrischer Antrieb und eine Kondensatoreinheit als Energiespeicher installiert. An einer existierenden Anlegestelle wird die Landinfrastruktur aufgebaut. Der Betrieb des Versuchsfahrzeugs einschließlich der Ladevorgänge wird dann bei verschiedenen Umweltbedingung getestet. Die Ausrüstung des Versuchsfahrzeugs sowie die Erprobung soll im Rahmen eines geförderten Forschungs- und Entwicklungsvorhabens stattfinden.