

Straßenbauverwaltung des Landes Niedersachsen

Straße / Abschnittsnummer / Station:

B 70 von Abs. 510 / Stat. 0,446 bis Abs. 500 / Stat. 0,015

Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70

PROJIS-Nr.:

- FESTSTELLUNGSENTWURF -

Unterlage 16.6.2.1 D

Allgemein verständliche Zusammenfassung zum Vershubkonzept

Deckblatt ergänzt Unterlage 16 vom 23.10.2020

Aufgestellt:

Aurich, den 01.03.2024
Niedersächsische Landesbehörde
für Straßenbau und Verkehr
Geschäftsbereich Aurich
im Auftrage..... gez. Kilic



Neubau der Ledabrücke Leer im Zuge der B70

Baublaufkonzept Vershub

(Allgemeinverständliche Kurzfassung)

Bauherr: Niedersächsische Landesbehörde
für Straßenbau und Verkehr

Verfasser: WTM ENGINEERS GMBH
Beratende Ingenieure im Bauwesen
Johannisbollwerk 6-8
20459 Hamburg

Bearbeitungsstand: 29.08.2023

Inhaltsverzeichnis

0. Abkürzungsverzeichnis	2
1. Allgemeines	3
2. Maßgebliche Randbedingungen für die Bauablaufplanung	4
2.1 Natürliche hydraulische Bedingungen	4
2.2 Einschränkungen der Wasserhaltung für das Leda-Jümme Gebiet	4
2.3 Ledasperrwerk	5
2.4 Leda-Schöpfwerk	6
2.5 Emssperrwerk	6
2.6 Hochwasserschutz im Binnenland	6
2.7 Bauzeitliche Dalben	6
2.8 Arbeitsbaggerungen im Gewässerbereich der Leda	7
3. Montagekonzept des neuen Brückenüberbaus	8

Anlage 1: Fachplanung Fa. Wagenborg

Anlage 2: stundengenaue Zeitplanung der Sperrpause (vorläufig - Stand: 17.11.2022)

0. Abkürzungsverzeichnis

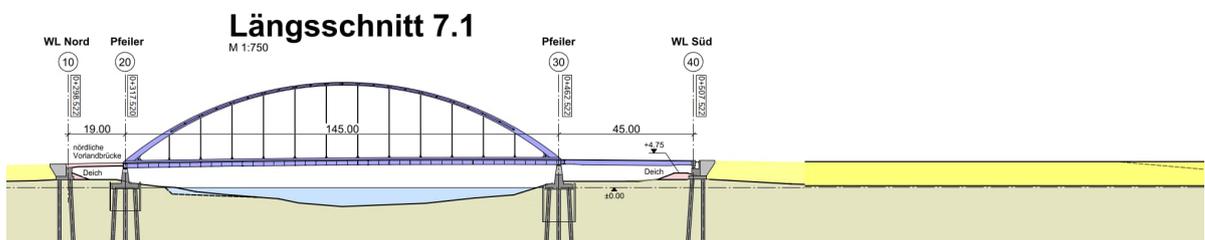
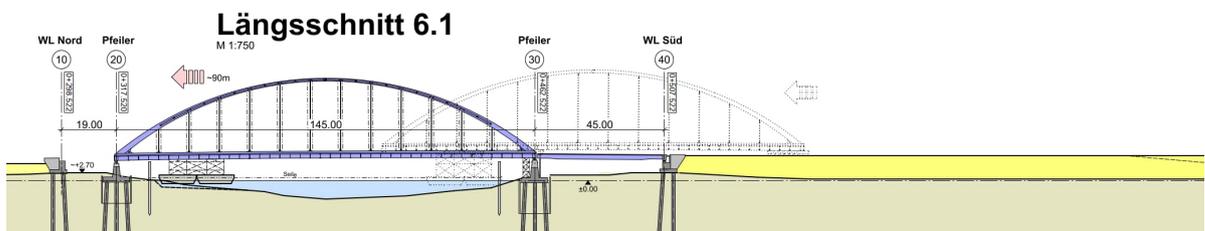
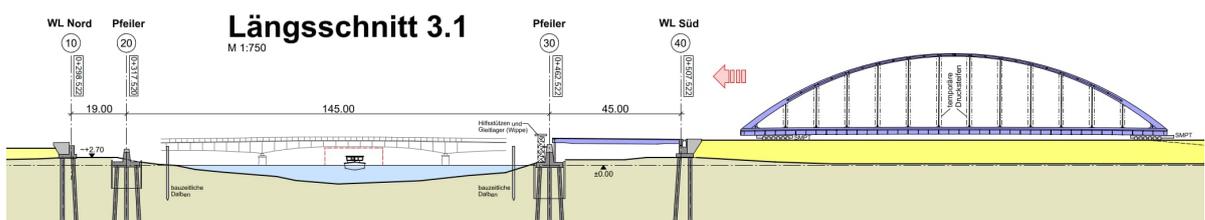
Bft	= Einheit der Windstärke in Beaufort (6Bft = starker Wind/ grobe See)
ESW TnWA	= Tideniedrigwasseranhebung, Schließstand Emssperrwerk etwa bei NHN -1,0m
LSW UP	= Mittlere Tidekurve (unbeeinflusster Pegel) am Ledasperrwerk Unterpegel
LSW OP	= Möglicher Verlauf Tidekurve am Ledasperrwerk Oberpegel (bei einem Schließen des Ledasperrwerks bei NHN = +1,0m)
MThW	= Mittleres Tidehochwasser
MTnW	= Mittleres Tideniedrigwasser
MQ	= Mittlerer Volumenstrom im m ³ /s
NHN	= Höhenangabe im Höhenbezugssystem Normalhöhennull
NLWKN	= Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
Qo	= Volumenstrom oberstrom im m ³ /s
UK	= Unterkante
VW	= Volkswagen
WSV	= Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

1. Allgemeines

Die im Zuge der Bundesstraße B70 bestehende Brücke über die Leda weist Bauwerksschäden auf und ist auf 12,5t lastbeschränkt. Die Ertüchtigung bzw. Instandsetzung des Bestandsbauwerkes ist unter wirtschaftlichen und technischen Aspekten nicht möglich. Die überführte Bundesstraße B70 ist für das regionale Verkehrsnetz von maßgeblicher Bedeutung. Um die Leistungsfähigkeit der B70 aufrecht erhalten zu können, ist der umgehende Neubau der Ledabrücke unabdingbar.

Die neue Brücke wird ca. 15m neben der bestehenden Brücke gebaut. Die maßgeblichen Bauphasen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Herstellung der neuen Unterbauten (Widerlager und Pfeiler) und Vorlandbrücke Süd
- Vorfertigung des Stahltragwerkes der neuen Strombrücke südlich der Leda
- Verschub des Stahltragwerkes der Strombrücke über die Leda
- Komplettierung (Betonage Fahrbahnplatte, Überbau Vorlandlandbrücke Nord u.a.).



Das hier vorliegende Bauablaufkonzept beschreibt den Verschubvorgang des vorgefertigten Stahltragwerkes in vereinfachter Weise. Weitere technische Details sind der in der Anlage beiliegenden Fachplanung und dem stundengenauen Terminplan für die Sperrpause zu entnehmen.

Der nach der Umverlegung des Verkehrs auf das neue Brückenbauwerk stattfindende Rückbau des Bestandsbauwerkes wird in vergleichbarer Art und Weise vorgenommen.



Das hier vorliegende Bauablaufkonzept wird bis zur Ausschreibung und im Zuge der von der ausführenden Baufirma zu erstellenden Ausführungsplanung weiter ausgearbeitet und konkretisiert.

2. Maßgebliche Randbedingungen für die Bauablaufplanung

Bei der weiteren Planung und Umsetzung des aufgeführten Montagekonzeptes sind insbesondere folgende örtliche Randbedingungen zu berücksichtigen:

2.1 Natürliche hydraulische Bedingungen

- Tidehub der Leda im Bauwerksbereich ca. 3,50m (MThw = NHN +1,88m / MTnw = NHN - 1,59m)
- starke Gezeitenströmungen
- **Um die Anstiegsrate bei geschlossenem Ledasperrwerk möglichst gering zu halten, muss die Baumaßnahme in einem Zeitbereich durchgeführt werden, in dem ein Zufluss aus dem Binnenland von maximal 20 m³/s zu erwarten ist.**
- Von April bis Oktober beträgt der mittlere Zufluss aus dem Binnenland $MQ_o \leq 20 \text{ m}^3/\text{s}$. **Da es sich bei der Angabe des Zuflusses um einen arithmetischen Mittelwert handelt, kann dieser im genannten Zeitbereich folglich über- bzw. unterschritten werden.** Mit größerer Wahrscheinlichkeit wird diese Marke jedoch im Zeitbereich Juni bis August unterschritten. Neben einer kleineren Varianz der Abflüsse zeichnet sich dieser Zeitbereich auch durch eine geringere Abweichung der Wasserstände vom Mittelwert aus, wodurch die hydrologischen Randbedingungen insgesamt weniger schwanken und damit verlässlicher werden.
- Eine exakte Berechnung der Anstiegsrate des Gewässerpegels im Baubereich bei geschlossenem Ledasperrwerk ist nicht möglich. Nach grober Abschätzung ist jedoch mit einem Anstieg des Binnenwasserspiegels um ca. 1 cm/h (bei einem Oberstrom-Zufluß $Q_o=10\text{m}^3/\text{s}$) bis 2cm/h (bei einem Oberstrom-Zufluß $Q_o=20\text{m}^3/\text{s}$) auszugehen.

2.2 Einschränkungen der Wasserhaltung für das Leda-Jümme-Gebiet

- Gewährleistung eines Mindestwasserstandes in der Leda oberhalb des Ledasperrwerks: Der Sportbootverkehr hat im Leda-Jümme-Gebiet einen hohen Stellenwert. Zur Sicherstellung ausreichender Wassertiefen für die in Fahrt befindlichen sowie in den Sportboothäfen liegenden Fahrzeuge soll ein Mindestwasserstand nicht unterschritten werden.
- Einhaltung eines Mindestwasserstands von einem Niveau von NHN +0,5 m am Oberpegel des Ledasperrwerks, da ansonsten Bereiche in den oberen tidebeeinflussten Gewässern trockenfallen.
- Vermeidung kritischer Wasserstände im Niederungsgebiet von Leda und Jümme.



Es ist ein Maximalwasserstand von einem Niveau von NHN +1,60 m am Oberpegel des Ledasperrwerks einzuhalten.

- Möglichst geringe Beeinträchtigung der Entwässerung: durch eine längere Schließdauer des Ledasperrwerks wäre der freie Abfluss aus dem Leda-Jümme-Gebiet für längere Zeit unterbrochen. Dieses trifft insbesondere auf die Teileinzugsgebiete der Niederung zu, die über Siele entwässert werden. Der Vershub darf daher nicht während Phasen mit einer deutlich erhöhten Abflussspende durchgeführt werden.

2.3 Ledasperrwerk

Das Leda Sperrwerk hat die Aufgabe, das Eindringen schädlicher Wasserstände in das Verbandsgebiet des Leda Jümme Verbandes zu verhindern. Dies wird dadurch erreicht, dass Tiden, die über ein vereinbartes Maß einlaufen würden, durch Schließen des Sperrwerks gesperrt werden. Zu sperren sind in der Regel die Tiden, deren Tidehochwasser (ThW) am Leda Sperrwerk voraussichtlich einen Wert von NHN + 2,00 m überschreiten. Im Zeitraum vom 01. April bis zum 31. Oktober eines Jahres können bei geringer Oberwasserführung der Leda und Jümme Tiden bis max. NHN + 2,30 m eingelassen werden.

Die Schifffahrtsöffnung verfügt über eine begrenzte Durchfahrtsbreite und -höhe: B= ca. 14m, UK Durchfahrt = NN +6,10m.

Das Sperrwerk dient dem Hochwasserschutz und ist grundsätzlich dafür konzipiert, einem erhöhten Außenwasserstand standzuhalten. Die Tragfähigkeit des Sperrwerks in umgekehrter Richtung (Falschbelastung) ist wesentlich geringer. Der Binnenwasserstand der Leda darf max. 2,00m über dem Außenwasserstand (Richtung Ems) liegen.

Durch das geringfügige Anheben der Hubtore würde ein Spalt entstehen, durch den das Wasser mit hoher Geschwindigkeit fließen würde. Die hohe Strömungsgeschwindigkeit des Spaltdurchflusses würde zu einer Schädigung der Sohlbefestigung führen. Eine Wasserstandsregulierung durch das teilweise geöffnete Sperrwerk während des Vershubvorganges ist daher nicht zulässig.

Bei Vorliegen eines besonderen Interesse des Allgemeinwohls kann das Leda Sperrwerk außerhalb seiner Aufgabe eingesetzt werden (§7 Betriebsordnung). Im vorliegenden Fall kann zum Einschwimmen des Überbaus der neuen Leda Brücke §7 der Betriebsordnung angewendet werden. Grundsätzliche Voraussetzung ist, dass die Betriebssicherheit des Leda Sperrwerks durch die Maßnahme nicht gefährdet wird. Aufgrund der erforderlichen Sperrdauer für den Einschwimmvorgang wird die maximale Differenz zwischen Binnen - und Außenwasserstand bei geschlossenem Leda Sperrwerk überschritten. Um zu gewährleisten, dass



vorgenannter Fall nicht Eintritt, ist das mittlere Tideniedrigwasser im Bereich der Unterems durch Schließung des Emssperrwerkes in Gandersum zu erhöhen.

Zusammenfassung Betrieb Leda Sperrwerk:

Für den Vorgang zum Einschwimmen der Leda Brücke ist der Einsatz des Leda Sperrwerkes und der Einsatz des Emssperrwerkes erforderlich. Außerhalb des Einsatzes des Leda Sperrwerkes zum Einschwimmen der neuen Leda Brücke wird das Leda Sperrwerk gemäß Abschnitt II der "Betriebsordnung für das Leda Sperrwerk" betrieben.

2.4 Leda-Schöpfwerk

- max. Kapazität des Leda-Schöpfwerkes $Q=40\text{m}^3/\text{s}$
- Der Pumpeneinsatz des Schöpfwerkes ist nur bei höherem Außenwasserstand (gegen den Wasserdruck der Ems) zulässig.

2.5 Emssperrwerk

- Das Emssperrwerk wird bestimmungsgemäß zur Sturmflutsperrung und zum Aufstau der Ems im Rahmen der Überführung tiefgehender Werftschiffe eingesetzt.
- Die Schließung des Emssperrwerkes hat Auswirkungen auf die Schifffahrt und die Verladearbeiten im Emdener Außenhafen. Der Zeitpunkt und die Zeitdauer des Einsatzes des Emssperrwerkes muss daher auch mit den Vertretern der Berufsschifffahrt und dem Emdener Außenhafen abgestimmt werden.

2.6 Hochwasserschutz im Binnenland

Zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes im Bereich der Lededeiche soll der Wasserspiegel im Bauwerksbereich im Montagezustand +1,50m NN nicht überschreiten.

2.7 Bauzeitliche Dalben

Während des Verschiebevorgangs muss der Ponton exakt gesteuert und gegen die einwirkenden Seitenkräfte (Strömung, Wind, Verzögerung des Verschiebevorgangs u.a.) gesichert werden. Die Verankerung des Pontons erfolgt mittels auf dem Ponton befestigten Seilwinden und Stahlseilen, die an beiden Uferbereichen fixiert werden. Auf Grund der Größe und Masse des zu verschiebenden Überbaus werden über die Stahlseile hohe Zugkräfte übertragen. Für eine sichere Durchführung des Verschiebevorgangs sind daher in den Uferbereichen der Leda ausreichend tragfähige und sichere Verankerungen unumgänglich.

Die Verankerungen im Uferbereich werden durch Dalben realisiert, die am Ende der Baudurchführung wieder gezogen werden. Zum Festmachen der schwimmenden Baugeräte sowie für den Rückbau des Bestandsbauwerkes sind weitere Dalben erforderlich.

Die Dalbenstandorte sind flexibel und werden an kampfmittelfreien und naturschutzfachlich unbedenklichen Stellen vorgesehen.

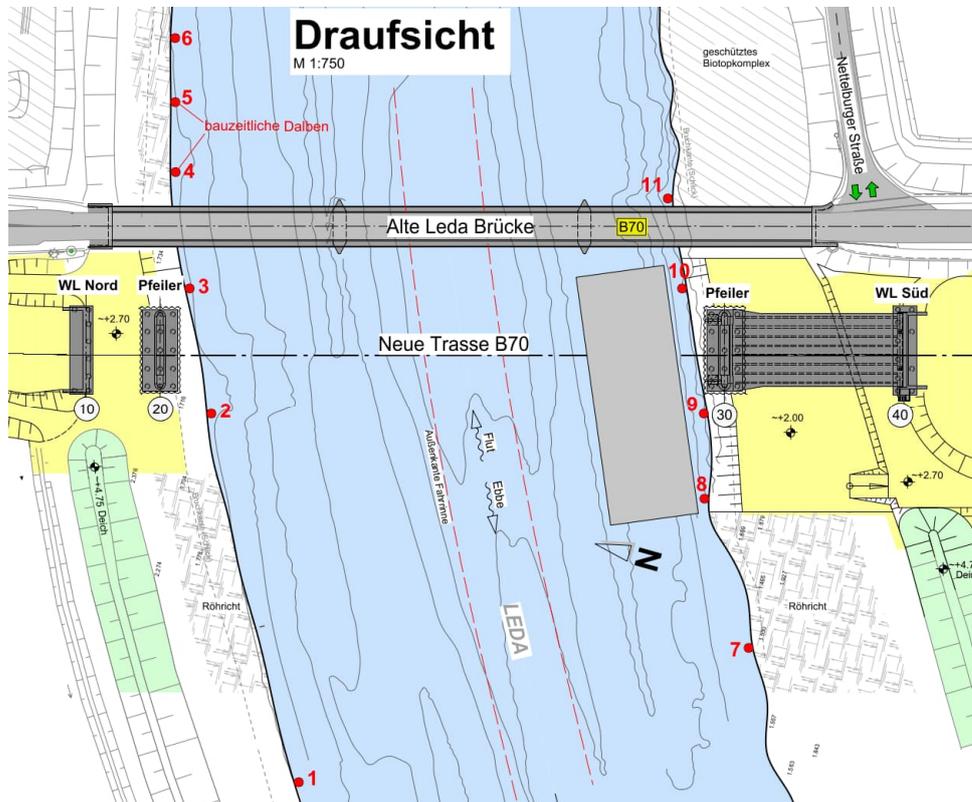


Abb. Lageplan mit Dalbenstandorten (rot)

2.8 Arbeitsbaggerungen im Gewässerbereich der Leda

Die für den Verschiebevorgang in den Uferbereichen der Leda im Baubereich erforderlichen Arbeitsbaggerungen sollen auf das unbedingt erforderliche Mindestmaß reduziert werden. Die Arbeitsbaggerungen werden planmäßig nur an der nördlichen und flacheren Uferböschung sowie ausschließlich im unmittelbaren Baubereich ausgeführt

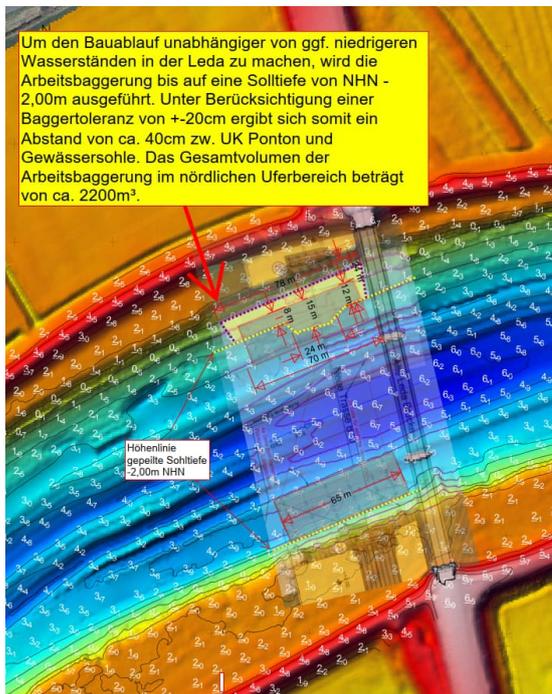
Für die Planung der Arbeitsbaggerungen sind folgende Randbedingungen maßgeblich:

- Bestehende Gewässertiefe (Peilplan Leda Aktueller Stand 08.02.2022)
- Die Arbeitsbaggerungen sollen möglichst nur am flacheren Nordufer der Leda durchgeführt werden, damit der Eingriff in den südlichen Uferbereich vermieden werden kann.
- Wasserstand der Leda im Verschiebezustand planmäßig mind. +0,60m NHN
- Toleranz des geplanten Wasserstandes im Verschiebezustand: $\pm 40\text{cm}$
- Baggertoleranz: $\pm 20\text{cm}$
- Eintauchtiefe Ponton max. 2,00m (gemäß vorliegender Fachplanung Verschieb)
- Abmessungen Ponton im Verschiebezustand: $L \times B = 65 \times 22,75\text{m}$
- Annahme: Wasser unter Ponton mind. 40cm



- Annahme Unterwasserböschung im Bauzustand mit Gefälle 1:3 (Arbeitsbaggerung werden zeitnah vor Verschub durchführt)
- Bauwerksentwurf Brücke Stand 06/2022, Verfasser: WTM-Engineers GmbH Hamburg.

Unter Berücksichtigung der o.g. Randbedingungen beträgt das Volumem der Arbeitsbaggerungen an der nördlichen Uferböschung ca. 2200m³. Die Länge des betroffenen Uferböschung beträgt ca. 90m.



Eine Umlagerung des Baggergutes in der Leda ist nicht zulässig. Es ist daher der Leda zu entnehmen. Die genaue Menge ist aktuellen Peilplänen zu entnehmen, die nicht älter sind als ein halbes Jahr.

Vor Beginn der Maßnahme ist zu klären, wohin das Baggergut verbracht wird. In der Regel wird für das Lagern/Deponieren des Baggergutes eine Bewertung nach LAGA verlangt. Die WSV hat hierzu die "Baggeranweisungen für die Unterbringung von Baggergut" entwickelt. Baggergut entnehmen und "irgendwo hin verbringen" wird so nicht funktionieren. Das Baggergut seitlich lagern und wieder einbringen in die Leda ist nicht zulässig.

Hinweis: Der Eintrieb von Schwebstoffen ist gerade in den Sommermonaten sehr hoch. Nach Abschluss der Maßnahme wird ein Nachprofilieren des ursprünglichen Zustandes der Sohle daher nicht notwendig sein. Der Eintrieb wird "ziemlich schnell" dafür sorgen, dass die Sohle sich in den vorherigen Zustand versetzt. Der Abstand zwischen Baggerung und Maßnahme darf daher nicht "zu groß" sein. Eine Empfehlung seitens der WSV, wie groß der Abstand zwischen Baggerung und Einschwimmvorgang sein darf, kann nicht abgegeben werden.

3. Montagekonzept des neuen Brückenüberbaus (Sperrpause der Leda-Wasserstraße)

Bauphase 1+2:

In den Bauphasen 1 und 2 werden neben den vorbereitenden Maßnahmen im Wesentlichen die Unterbauten (Pfeiler und Widerlager inkl. Tiefgründung) hergestellt. In der Bauphase 2 wird der Überbau der südlichen Vorlandbrücke gebaut, das Stahltragwerk der Strombrücke vormontiert und die bauzeitlichen Dalben gerammt.

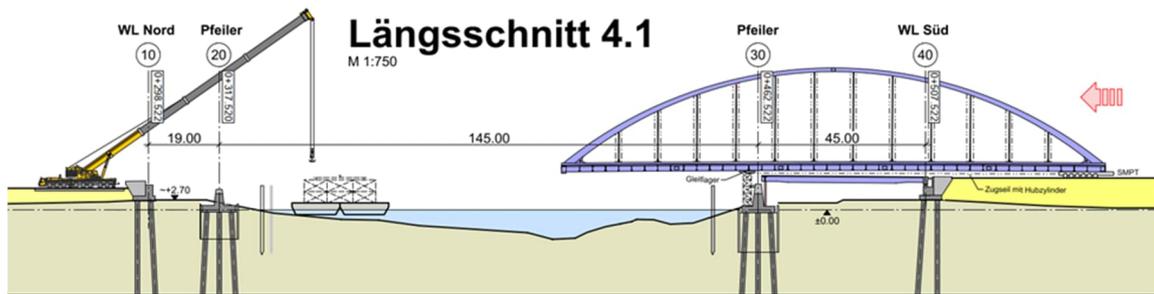
Bauphase 3:

Der südlich der Leda vorgefertigte Stahlüberbau wird zunächst bis an das südliche Ufer vorgefahren. Danach werden folgende Bauleistungen ausgeführt:

- Vor Beginn der eigentlichen Einschwimmvorgänge wird der Zeitkorridor für das Schließen der Sperrwerke zwischen dem späteren Auftragnehmer, dem Bauherrn und der WSV unter Einbeziehung des NLWKN und der Verbände festgelegt.
- Eine frühzeitige und permanente Beteiligung der WSV ist erforderlich. Die WSV trägt jedoch keine Verantwortung für die Maßnahme oder den ausgesuchten Termin zum Baubeginn.
- Der Korridor liegt im Sommerhalbjahr. Diese Vorgabe geht bereits in die bauvertraglichen Vorgaben für den späteren Auftragnehmer mit ein.
- 6 Wochen vor Beginn der Bauphase 4 werden in Abhängigkeit der Tiden Tag und Uhrzeit des Einschwimmvorgangs zwischen dem späteren Auftragnehmer, dem Bauherrn und der WSV festgelegt.
- Der konkrete Verschiebetermin wird einvernehmlich auch unter Berücksichtigung folgender Randbedingungen festgelegt:
 - Verschiebung am Wochenende
 - Verschiebung außerhalb Springtide und vorzugsweise in Tide, die für die Schifffahrt ungünstig ist
 - Hafenbetriebliche Belange des Emdener Außenhafens: Ausführung in Zeiträumen mit geringem Umschlagvolumen (vorzugsweise in den Werksferien des VW-Werks, nach 22:00 Uhr und am Wochenende).



Bauphase 4



- Beginn der Beeinträchtigungen für den Schiffsverkehr auf der Leda durch den gewässerseitigen Baustellenverkehr (Dauer 3 Tage vor dem Beginn der Vollsperrung, Schifffahrten sind in dieser Zeit noch möglich)
- Anfahrt von 2 Pontons über die Ems und die untere Leda (Durchfahrt durch die Schifffahrtsöffnung des Ledasperwerkes: Gemäß Bauablaufkonzept werden 2 Pontons mit jeweils ca. $L \times B = 65,00 \times 11,40\text{m}$ eingesetzt).
- Koppeln der Pontons vor dem nördlichen Widerlager
- Aufbau Traggerüste, Verschubwippen und Jack-Up-System auf der Baustelle

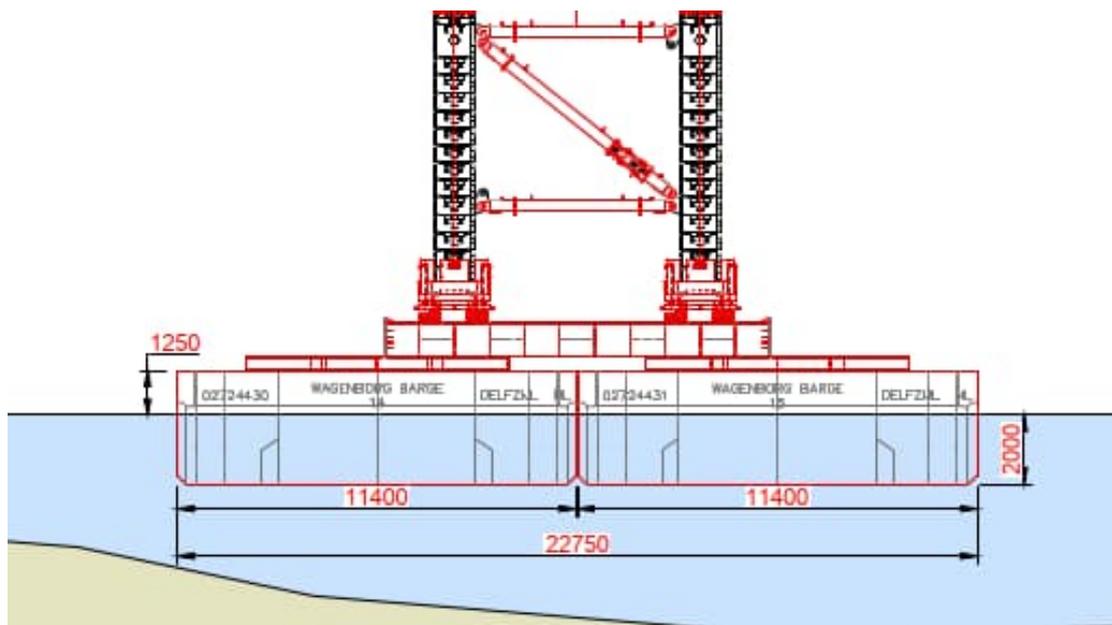


Abb.: Ausschnitt aus Anlage 1 Fachplanung Fa. Wagenborg: Pontons im gekoppelten Zustand

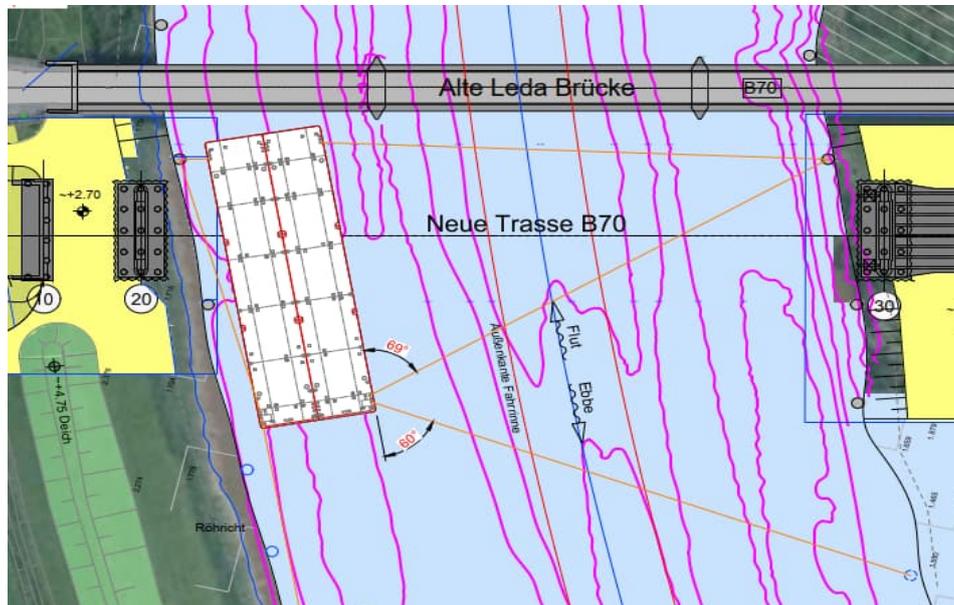


Abb.: Ausschnitt aus Anlage 1 Fachplanung Fa. Wagenborg: gekoppelter Vershubponton in Ausgangslage vor dem nördlichen Widerlager

- Schrittweise Umlagerung des Überbaus auf Vershubwippen
- Vorfahren des landseitig vorgefertigten Überbaus (über das südl. Leda-Ufer hinaus, aber die Vorderkante des Überbaus bleibt außerhalb der Schifffahrtsrinne)
- Spannen von Stahlseilen über die Leda (Befestigung an bauzeitlichen Dalben)
- Einfahren des Vershubpontons (Befestigung an Seilen/Dalben)

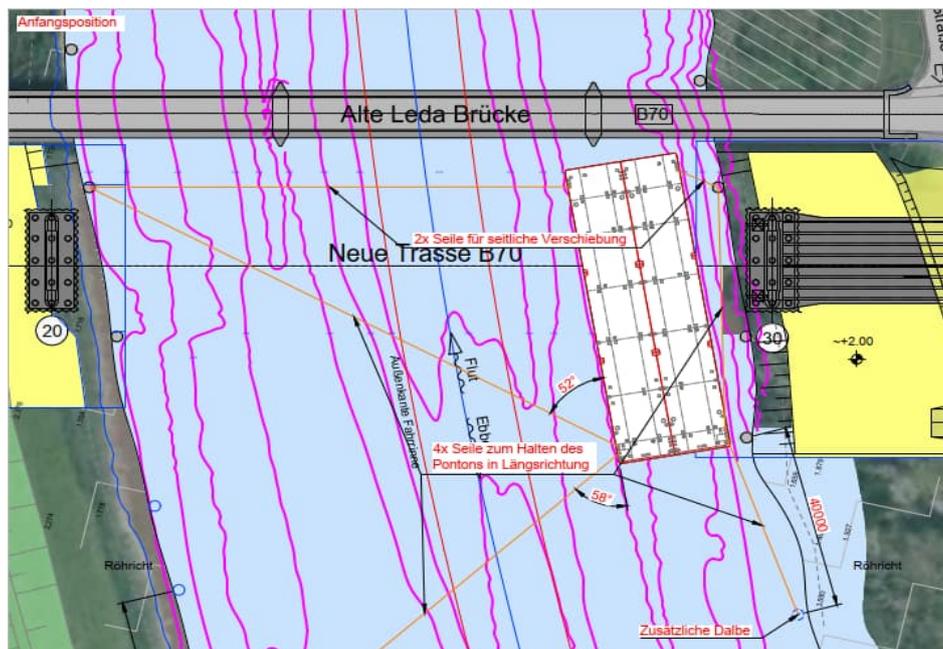


Abb.: Ausschnitt aus Fachplanung Fa. Wagenborg: gekoppelter Vershubponton vor dem südlichen Widerlager



Bauphase 5



- Schließen des Ledasperrwerkes in der Flutstromphase bei **NHN +1,0m**

Die Beeinflussung des Gewässerpegels und der Gezeitenströmung im Baubereich wird auf eine planmäßige Zeitdauer von ca. 18h begrenzt. Nach Schließung des Ledasperrwerkes wird sich der Gewässerpegel im Baubereich nach dem Auspegeln (Sunkwelle zw. Punkt A und C, vgl. Abb. Seite 14) über die Dauer von ca. 18h unter der Annahme $Q_{\text{Oberstrom}} = 20 \text{ m}^3/\text{s}$ um ca. 2cm/h erhöhen. Der sich während des Verschubs verändernde Wasserspiegel wird durch ein hydraulisch betriebenes Jack-Up-System (Hebeboxen) ausgeglichen.

Aufgrund der Einsatzgrenzen des Ledasperrwerkes ist für die Umsetzung der Bauphase 5 und 6 auch die Beeinflussung des Gewässerpegels im Unterlauf der Ems erforderlich. Die Tidebeeinflussung im Rahmen des natürlichen Gezeitenpegels durch Schließung des Emsperrwerkes Gandersum soll planmäßig nur 1 x bei ablaufender Ebbe über die Dauer von max. 1x 6h erfolgen.



Zusammenfassung Einsatz des Leda- und Emssperrwerkes in Bauphase 5

- Schließstand Ledasperrwerk bei NHN +1,0m
- Zeitdauer der Schließung des Ledasperrwerkes über ca. 18h (Schließung zwischen Punkt A bis Punkt F im nachfolgend aufgeführten Diagramm)
- Schließung des Emssperrwerkes in Ebbephase bei NHN -1,0m
- Ausgleich des sich während des Verschiebevorgangs verändernden Wasserpegels über hydraulisch betriebenes Jack-up-System (Hebeboxen): Grundlage $z_{\text{QOberstrom}} = 20\text{m}^3/\text{s}$ - > prognostizierte Entwicklung: Anstieg ca. 2cm/h über 16h = 32cm + Reserve = 40cm << Jack-Up kann Höhe in diesem Zeitraum über mehrere Meter mit einer Geschwindigkeit von ca. 4m/h anpassen
- Kein planmäßiger Einsatz des Ledaschöpfwerkes während der Zeitphasen A-D und E-F: Der optionale Einsatz des Ledaschöpfwerkes (z. Bsp. bei Geräteausfällen, Verzögerungen im Montageablauf o.ä.) wird im Zuge der weiteren Planung abgestimmt und im Havariekonzept beschrieben.
- Die in der unteren Abb. dargestellte Tideverlauf ist eine Sollkurve, die aus den Mittelwerten der vorliegenden Pegelmessungen und überschlägigen Berechnungen abgeleitet wurde. Der sich im Bauzustand tatsächlich einstellende Tideverlauf ist nicht exakt berechenbar und kann in Abhängigkeit der natürlichen Einflußfaktoren (z.Bsp. Wind) abweichen. Der Montageablauf wird planmäßig mit einer Toleranz von $\pm 20\text{cm}$ Wasserspiegelhöhe am Punkt C (planmäßig NHN +0,60m nach dem Auspegeln der Sunkwelle) geplant. Die im nördlichen Uferbereich der Leda erforderlichen Arbeitsbaggerungen und die Zeitplanung der Sperrpause werden auf der sicheren Seite liegend mit einer Reserve von $\pm 40\text{cm}$ gepant.
- Beantragung eines variablen (mehrfachen) Einsatzes des Emssperrwerkes Gandersum als zusätzliche Absicherung gegen Havariefälle / Zeitverzögerungen durch Geräteausfall u.ä.

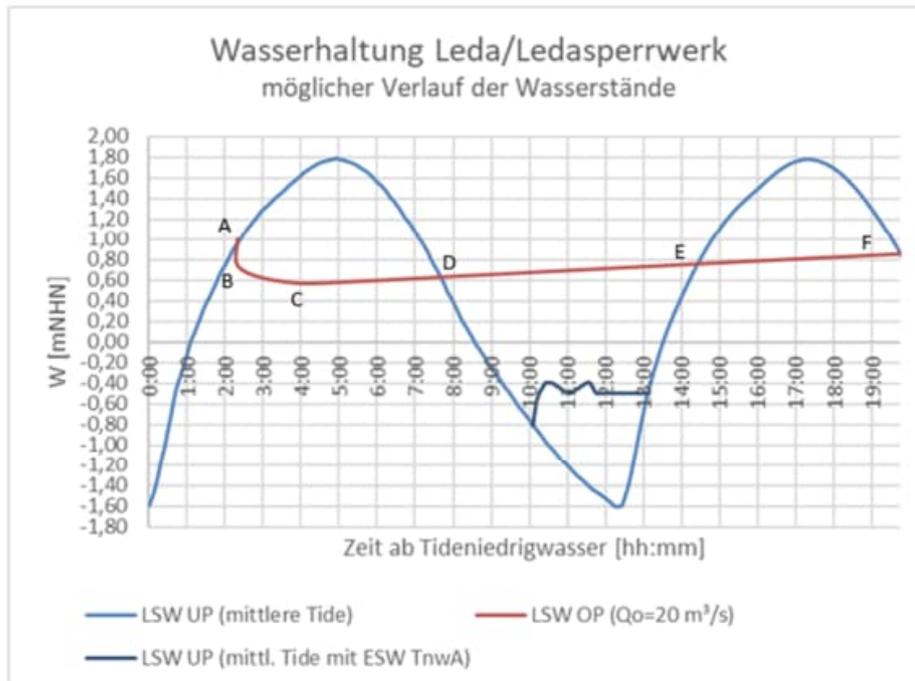


Abbildung 6 Mittlere Tidekurve am Ledasperrwerk (unbeeinflusste Tide) und möglicher Verlauf des Wasserstands am Oberpegel bei einem Schließen des Ledasperrwerks bei NHN +1,0 m und einem Zufluss aus dem Leda-Jümme-Gebiet von 20 m³/s. Ergänzend dazu wurde der mögliche Wasserstandsverlauf eingezeichnet, der sich nach Schließen des Emssperrwerks am Ledasperrwerk Unterpegel einstellen würde (Tideniedrigwasseranhebung TnwA, Schließwasserstand Emssperrwerk etwa NHN -1,0 m).

Abb. Ausschnitt aus Stellungnahme NLWKN:

Bauphase 6

Der Verschiebungsvorgang darf nur unter folgenden Randbedingungen gestartet und durchgeführt werden:

- max. Strömungsgeschwindigkeit: 2,5m/s (bei geschlossenem Ledasperrwerk und nach dem Auspegeln der Sunkwelle sinkt die Strömungsgeschwindigkeit signifikant unter den o.g. Wert ab)
- max. Windstärke: 6 bft (= 13,8 km/h)
- in Hochwasser / keine erhöhte Abflussregenspende ($Q_{\text{Oberstrom}} < 20\text{m}^3/\text{s}$).



- Anheben Jack-up und Umlagerung des Überbaus von der Hilfsstütze (Verschubwippen) auf den Ponton
- Längsverschub des Überbaus (Führung des Pontons über Seile) Dauer ca. 14 Stunden
- dabei Umlagerung des Überbaus zwischen den gekoppelten Verschubwippen auf die Hilfsstütze (Gleitlager)
- Übernahme des Überbaus auf Pressenstapel
- Ausfahren des Pontons
- Ende der 1. Sperrung für den Schiffsverkehr auf der Leda (3 Tage nach Beginn der Bau-phase 4)
- Nach dem Abschluss des Verschiebevorgangs ist noch ca. 3 Tage mit temporären Behinderungen der Schifffahrt auf der Leda durch die Abfahrt der schwimmenden Geräte zu rechnen. Die Durchfahrt von Schiffen ist in dieser Zeit aber nach kurzfristiger Abstimmung durchgängig möglich.

Zur stundengenauen Planung siehe Anlage 2.

Zum genauen Einschwimmvorgang siehe Anlage 1, Fachplanung Wagenborg mit Darstellung des Verschiebevorgangs, Seite 7

Es wurde ein Havariekonzept erarbeitet das bei Geräteausfällen bzw. unplanmäßigen Baustopps die Sicherheit in allen maßgeblichen Bauzuständen gewährleistet. Hierbei werden insbesondere die baulichen Maßnahmen und die Reaktion der Projektbeteiligten im Havariefall festgelegt.

Aufgestellt:

Hamburg, 29.08.2023

G.Rahn (WTM-ENGINEERS GmbH)

Überprüft NLSstBV Dezernat 32, Hannover

Gez. Hanel/Meyer