



ABS/NBS Hamburg-Lübeck-Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) Neubau der B 207 PFA Fehmarnsundquerung (FSQ)

Bestandsdokumentation Reichsautobahnbrücke Strukkamp

Ingenieurgemeinschaft fehmanlink2

RAMBOLL | BÖGER + JÄCKLE

c/o Ramboll Deutschland GmbH

Jürgen-Tüpfel-Straße 48

22763 Hamburg



MEMO

**Ingenieurgesellschaft
fehmarlink2****Technische Federführung**

Ramboll Deutschland GmbH
Jürgen-Töpfer-Straße 48
22763 Hamburg
T +49 40 328 18-0
fsq2@ramboll.com

Kaufmännische Federführung

BÖGER+JÄCKLE
Gesellschaft Beratender
Ingenieure mbH & Co. KG
Heidekoppel 4
24558 Henstedt-Ulzburg
T +49 41 93 90 08-0
F +49 41 93 90 08-44
info@boeger-jaeckle.de

Hamburg, 25. September 2023

Projekt **BIM-Planung Fehmarnsundquerung**
Kunde **DB Netze | DEGES**
Dokument-Nr. **FBQ_FSQ__99999_OUG_MEM_3_P_SÜ
Denkmal_100598.Memo 23 Denkmalschutz SÜ
Struktkamp_02.docx**
Memo-Nr. **023**
Titel **Memo 23 Denkmalschutz SÜ Struktkamp**
Revisions-Nr. **02**
Thema **FSQ; Zusammenfassung des Variantenvergleichs unter
Berücksichtigung des Denkmalschutzes**
An **Vorhabenträger (DBN/DEGES)**
Erstellt von **Dr. Julian Bubel**
Überprüft von **Andreas Nitschke**
Genehmigt von **Heinrich-B. Rossbach**

1. Verwendete Unterlagen

- [1] MUSTER_FSQ_PP6_Variantenmatrix_Stufe_1_03_Mod_02_o_Gewichtung.pdf; Webseite DBN
<https://www.anbindung-fbq.de/das-projekt/schienenanbindung/pfa-sundquerung.html>
- [2] Umdruck-19-03455 Landtag Schleswig-Holstein
<https://www.landtag.ltsh.de/infothek/wahl19/umdrucke/03400/umdruck-19-03455.pdf>
- [3] Planungsunterlagen Bestand EÜ/SÜ Struktkamp, Ausführungspläne, 1942



Abbildung 3-2: Blick Richtung Strukkamp (Westen), 1943; Quelle: Reisecenter Fehmarn



Abbildung 3-3: Blick Richtung Strukkamp (Westen), 2023; Quelle: Google Maps



Abbildung 3-4: Lage im heutigen Rampendamm; Quelle: Google Maps

4. Zusammenfassung Variantenvergleich der Vorplanung einer neuen Fehmarnsundquerung

Im Zuge der Vorplanung der Fehmarnsundquerung wurde ein umfangreicher Variantenvergleich für vier Bauarten, auf bis zu 20 Linienführungen, in drei Kombinationen der Verkehre von Bahn, örtlichem Verkehr und B207 durchgeführt. Daraus ergaben sich mehrere hundert Einzelvarianten, auf die ein umfangreicher Kriterienkatalog [1] angewendet wurde. Der Vergleich wurde durch ein unabhängiges Ingenieurbüro durchgeführt.

4.1 Variantenvergleich Kombination der Verkehre und Erhalt/Abbruch Fehmarnsundbrücke

Die bestehende Fehmarnsundbrücke (FSB), ebenfalls unter Denkmalschutz stehend, weist durch die gestiegene Verkehrsbelastung erhebliche Schäden auf. Eine Ertüchtigung für den zu erwartenden Verkehr ist nicht möglich. Aus Platzgründen (Brückenbreite) kann derzeit nur eine Fahrspur der B207 und ein Gleis der Bahnstrecke 1100 über das bestehende Brückenbauwerk geführt werden. Da neben dem überregionalen Verkehr der B207 und der Bahntrasse 1100 auch der örtliche Verkehr, Fußgänger und Radfahrer überführt werden müssen, wurde hierfür der Erhalt des Bestandsbauwerks mit folgenden Planfällen untersucht.

- Planfall A: Abbruch der FSB und vollständige Verkehrsführung über eine neue Querung
- Planfall B: Erhalt der FSB für eine Richtungsfahrbahn der B207 und örtlichen Verkehr, Fußgänger und Radfahrer; übrige Verkehre über neue Querung
- Planfall C: Erhalt der FSB für örtlichen Verkehr, Fußgänger und Radfahrer; übrige Verkehre über neue Querung

Aus diesen Planfällen wurde Planfall C als der vorteilhafteste bewertet. Die lokalen und die überregionalen Verkehre werden getrennt und das Denkmal FSB kann dauerhaft erhalten werden.

Planfall A wurde aufgrund der Unwirtschaftlichkeit gegenüber den anderen beiden Planfällen, sowie den für den nicht motorisierten Verkehr erforderlichen baulichen Maßnahmen an einer neuen Querung (langer Tunnel oder lange hohe Brücke) nicht bevorzugt. Da bei Planfall B die FSQ nach 30 Jahren erneuert werden müsste, wurde auch diese Variante im Vergleich nicht bevorzugt.

4.2 Variantenvergleich nach Bauarten

- Kombinierte Brücke:
Diese Variante stellt den Ersatz der bestehenden Fehmarnsundbrücke durch eine neue Brücke, die den Bahn- und Straßenverkehr aufnimmt, dar. Gegenüber der bestehenden Fehmarnsundbrücke verdoppelt sich die Belastung des Bauwerks aufgrund der zukünftigen Verkehre, woraus ein entsprechend massiveres Bauwerk resultieren würde.
- Getrennte Brücken:
Anstelle der gemeinsamen Brücke wurde auch die Variante der nach Verkehrsträgern getrennten Brücken untersucht. Dies ermöglicht mehr Freiheiten in der Trassenführung, die Verantwortlichkeiten im Betrieb sind eindeutiger. Jedoch werden zwei Bauwerke benötigt und der Landschaftsverbrauch ist entsprechend höher. Auch die einzelnen Brücken sind aufgrund der zukünftigen Verkehrszahlen wesentlich massivere Bauwerke als die heutige Fehmarnsundbrücke und verändern das Landschaftsbild nachhaltig.
- Absenktunnel:
Die Verkehre verlaufen wie bei der kombinierten Brücke in einem Bauwerk (Mehrzelliger Querschnitt). Der Absenktunnel wird in einen auf dem Grund des Fehmarnsundes zu erstellenden Graben gelegt und überschüttet. Durch diese Bauweise muss der Tunnel nicht so tief unter dem Meeresboden liegen und kann entsprechend kurz ausgeführt werden.

- Bohrtunnel:

Bohrtunnel müssen aufgrund der notwendigen Überdeckung tiefer liegen als Absenktunnel. Der Durchmesser der Röhren bestimmt dabei die Tiefenlage. Es ist sinnvoll, die Verkehrsträger auf mehrere getrennte Röhren zu verteilen, da unterschiedliche Steigungen bei Bahn und Straße erforderlich werden. Aufgrund der vorgenannten Punkte wird ein Bohrtunnel wesentlich länger als ein Absenktunnel, ist teurer und benötigt eine längere Bauzeit. Bezugnehmend auf das unter Denkmalschutz stehende Bauwerk Reichsautobahn-Brücke wäre auch bei der Bohrtunnelvariante ein Erhalt des Bauwerks nicht möglich.

Die Varianten sind in [2] dargestellt. Die Auswertung des Vergleichs ergab für den Absenktunnel die vorteilhaftesten Werte: Kürzeste Bauzeit, niedrigste Kosten, geringeren Einfluss auf Mensch und Landschaftsbild während des Baues aber vor allem im Betrieb.



Abbildung 4-1: Bauwerksalternativen (gemeinsame Brücke; Getrennte Brücken; Absenktunnel; Bohrtunnel)

4.3 Variantenvergleich nach Trassen

Wie unter 4. beschrieben sind für die Fehmarnsundquerung verschiedene Trassenlagen untersucht worden. Beispielhaft sind die Trassenvariationen für den Absenktunnel in Abbildung 4-2 aufgeführt. Die Trassenvarianten für die weiteren Bauarten (siehe 4.3) werden an dieser Stelle nicht weiter erläutert.

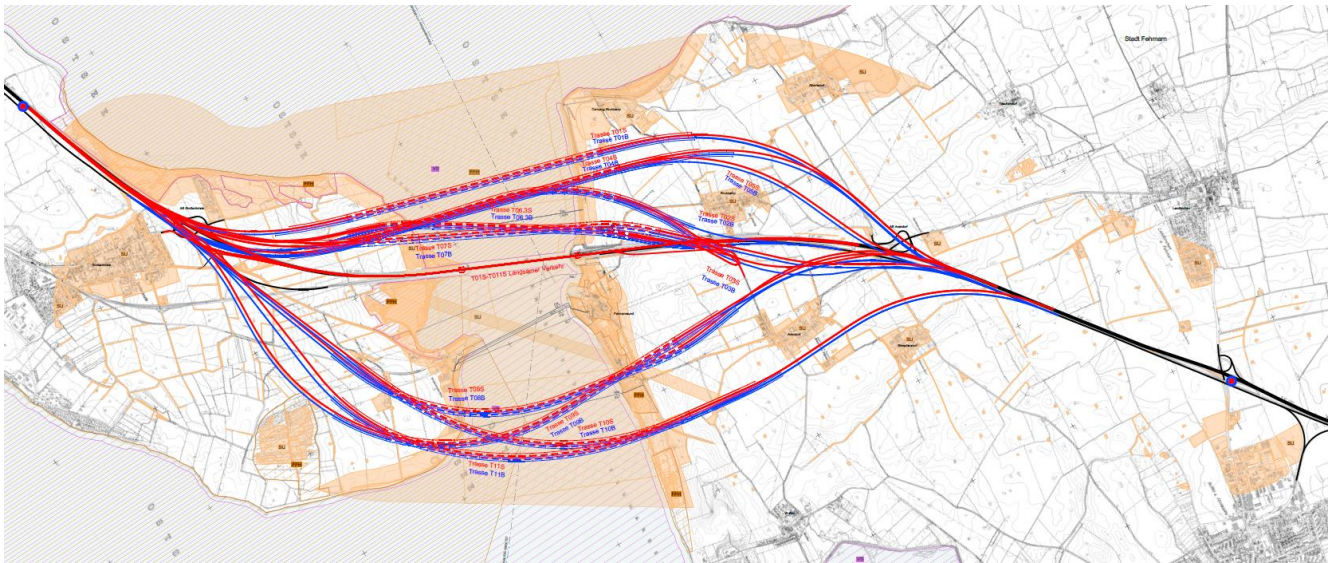


Abbildung 4-2: Trassenvarianten Absenktunnel

In der Vorplanung wurden folgende Korridore betrachtet:

- Westlich FSB und westlich Strukkamp:
Die westliche Lage bedingt einen langen Tunnel und damit einen größeren Eingriff in den Sund (FFH-Gebiet) sowie eine Erhöhung der Baukosten und der Bauzeit gegenüber der bestandsnahen Trassenvariante. Jeweils landseitig ergeben sich lange Strecken, bevor die Bestandstrasse wieder erreicht wird. Dies ist ungünstig bezüglich Flächenverbrauch, Lärmschutz, Umweltschutz, Baukosten und Bauzeit.
- Östlich FSB und zwischen Strukkamp und Avendorf oder östlich Avendorf:
Die östlich der FSB verlaufenden Trassen sind aufgrund der vorgenannten Punkte ebenfalls als ungünstig zu bewerten.
- Westlich FSB und östlich Strukkamp:
Diese Trassen verlaufen eng an der Bestandstrasse und zeichnen sich durch kurze Längen für die an Land liegenden Bauwerke (z.B. Tröge) sowie den Tunnel selbst aus. Aufgrund des dadurch im Gegensatz zu den vorgenannten Varianten geringer ausfallenden Flächenverbrauchs sind diese Trassen sowohl aus Sicht der Umwelt als auch aus technischer Sicht vorteilhafter. Aus diesen Gründen wurde dieser Trassenkorridor im Variantenvergleich zur weiteren Planung favorisiert.

5. Situation Planung

Die Planung der neuen Fehmarnsundquerung sieht entsprechend des beschriebenen Variantenvergleichs einen kombinierten Absenktunnel für den Verkehr der B207 und der Bahnstrecke vor. Die Trassenführung der vierspürigen, autobahnähnlich ausgebauten B207 und der elektrifizierten, zweigleisigen Bahnstrecke verläuft dabei östlich von Strukkamp und westlich der Bestandsstrecke. Die bestehende Fehmarnsundbrücke bleibt erhalten und wird künftig ausschließlich für den örtlichen Verkehr sowie Radfahrer und Fußgänger (zusammen auch als langsamer Verkehr bezeichnet) genutzt.

Die Trassierung beider Verkehrsträger folgt der Maßgabe eines möglichst geringen zusätzlichen Platzbedarfs. Das bedeutet, dass die Bestandstrassen soweit möglich beibehalten werden. Die Linienführung ist festgelegt durch

- Trassierungsparametern von Bahn und Straße unter Verwendung der minimalst möglichen Radien
- Örtlicher Zwangspunkte wie z.B. bestehender (Wohn-)Bebauung und FFH-Gebiete
- Ausgelöster Betroffenheiten aufgrund Immissionen

Abbildung 5-1 zeigt das Planungsmodell zwischen Struckkamp und dem Wasserwerk mit der Verschneidung der Planung mit dem Bestand.

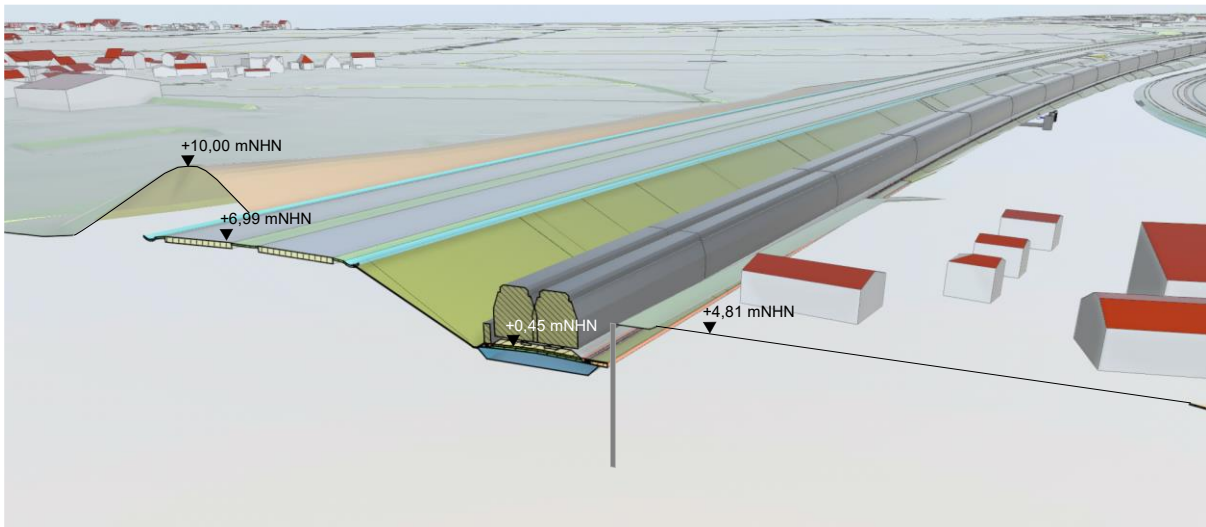


Abbildung 5-1: Ausschnitt Planungsmodell Höhe SÜ Struckkamp

Aufgrund der begrenzten zulässigen Längsneigungen (Bahn $< 1,25\%$; B207 $< 4\%$) und aus fahrdynamischen Gründen notwendigen Abflachungen der Gleise erreichen die Gradienten im Bereich der bestehenden Reichautobahnbrücke nicht die für den Erhalt eines Bauwerks erforderliche Höhe von $+12,61$ mNHN. Die Gradienten sind festgelegt durch

- Zwangsprunkte in den angrenzenden Planfeststellungsabschnitten;
- die gegebenen Anforderungen an die Schifffahrtsrinne des Fehmarnsunds und die lichte Höhe im Tunnel, bedingt durch das Lichtraumprofil der Bahn;
- die maximal zulässigen Längsneigungen ($1,25\%$ für die Bahn / 4% für die Straße); die Gradienten stellen sich im Längsschnitt wie in Abbildung 5-3 dar.

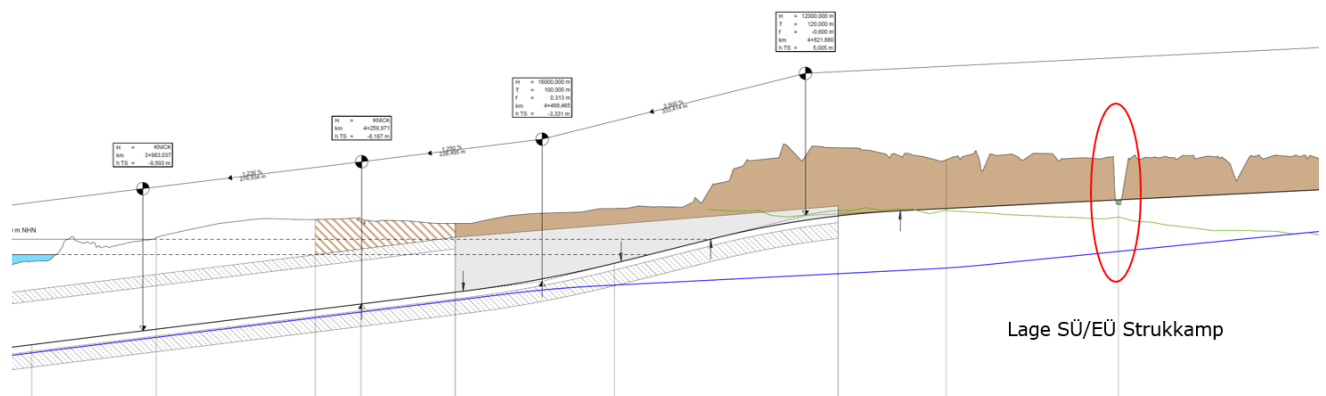


Abbildung 5-2: Ausschnitt Zeichnung Gradienten geplante Trasse B207 (Schwarz) und Strecke 1100 (Blau)

Abbildung 5-3 zeigt die Gradientenhöhen in Bezug auf das Bestandsbauwerk.

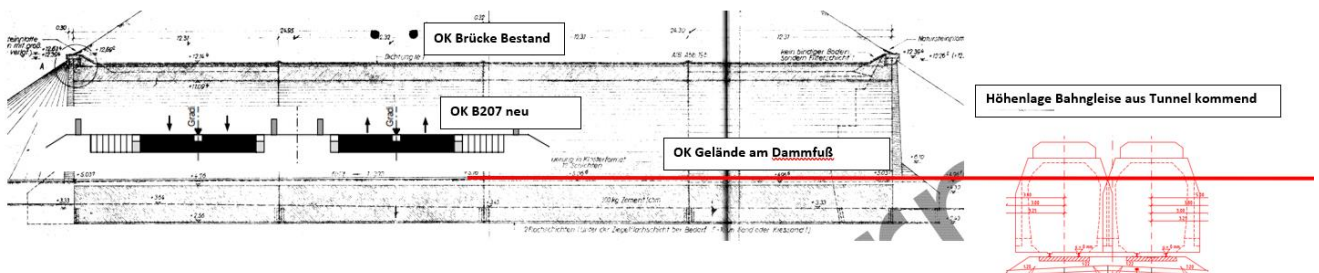


Abbildung 5-3: Gradientenhöhen der geplanten Trassen B207 und Strecke 1100 in Bezug EÜ/SÜ; oben im Längsschnitt der Trasse, unten im Querschnitt.

Alle im Vorzugskorridor der neuen Fehmarnsundquerung liegenden Linienführungen haben eine vergleichbare Höhenentwicklung und treffen damit das Bauwerk Reichautobahn-Brücke. Weder ist es möglich, die Gradienten so weit anzuheben, dass sie das Bauwerk überführen, noch sie so weit abzusenken, dass eine Unterführung der Trassen umsetzbar wäre. Ersteres ist durch die zulässigen Längsneigungen ausgeschlossen (die Verkehre kämen nicht aus dem Tunnel heraus), letzteres würde die tiefliegenden Trogbauwerke um ca. 850 m verlängern, ein zusätzliches Tunnelbauwerk unter dem Bestandsbauwerk erfordern und den Abtrag des Bestandsdamms im Bereich von Struckkamp auf mehreren hundert Metern Länge zusätzlich bedeuten. Weiterhin wäre aus technischer Sicht eine Umverlegung des angrenzenden Wasserwerks höchst wahrscheinlich erforderlich, um das Tunnel- und Trogbauwerk im Bereich des Bestandsbauwerks zu realisieren. Die zusätzlichen Kosten für die beschriebenen Maßnahmen würden sich ca. im hohen zweistelligen oder niedrigen dreistelligen Millionenbereich bewegen und die Bauzeit der Gesamtmaßnahme bis zur Inbetriebnahme der neuen Straßen- und Bahnanbindung würde sich um voraussichtlich mehr als ein Jahr verlängern. Unter den gegebenen technischen und geologischen Randbedingungen erscheint dies unwirtschaftlich und unverhältnismäßig.

6. Fazit

Der in der Vorplanung durchgeführte umfangreiche Variantenvergleich hat als Vorzugsvariante den Absenktunnel in der Trasseneinbindung vor Struckkamp, westlich des bestehenden Brückenbauwerks ergeben. Aufgrund von Zwangspunkten und Anforderungen an den Gradientenverlauf sowie an die Trassierung ist in dieser Trasse der Erhalt des Bauwerks Reichsautobahn-Brücke unverhältnismäßig.

Ein Umverlegen der geplanten Trasse der neuen Fehmarnsundquerung zu Gunsten des Erhalts des Denkmals Reichsautobahn-Brücke (Objektnummer 32512) hätte unter anderem den Rückbau bestehender (Wohn-)bebauung sowie eine längere und damit eine wirtschaftlich ungünstigere Trassenführung zur Folge.

Hamburg, 25. September 2023

Ingenieurgesellschaft fehmarlink2

Gez. Dr. Julian Bubel

gez. Heinrich-B. Rossbach