

Vom Entwurf bis zur Ausführung Neue Störbrücke Itzehoe

von Michael Gersteuer, Michael Borowski

1 Lage und Bedeutung der Maßnahme

Mit dem Ersatzneubau der Störbrücke Itzehoe wird das zentrale Bauwerk im Zuge des derzeit ca. 7 km langen, lediglich dreistreifig als Bundesstraße B5/B204 klassifizierten Streckenabschnittes zwischen der Anschlussstelle (AS) Itzehoe-Süd und AS Itzehoe-Nord realisiert und so die erste Stufe des »Lückenschlusses A 23« verwirklicht.

Wegen des schlechten Zustandes der vorhandenen Brücke, der hohen Unterhaltungskosten von ca. 15,60 Mio. Euro seit ihrer Fertigstellung und ihrer geringen Restnutzungsdauer wurde 1998 vom Bundesverkehrsministerium entschieden, die Voraussetzungen für einen Ersatzneubau zu schaffen.

2 Die vorhandene Störbrücke

Die vorhandene Störbrücke mit einer Gesamtlänge von ca. 1.160 m wurde am 20. September 1967 in Betrieb genommen. Die Bauwerkslänge der Spannbetonkonstruktion verteilt sich auf 26 Felder mit Stützweiten zwischen 40,00 m und 58,50 m sowie die Stromöffnung über der Stör von 115,00 m. Der zweistegige Plattenbalkenquerschnitt hat zwischen den Geländern eine Breite von 16,00 m. Wesentliches Merkmal und maßgebend für die begrenzte Restnutzungsdauer der bestehenden Tragstruktur sind die Gerbergelenke in den Randfeldern der Stromöffnung, die derzeit durch Hilfskonstruktionen unterstützt werden. Die bisherigen Pfeiler sind tief auf Bohr- bzw. Ortbetonrammpfählen, die Widerlager hingegen flach gegründet.

3 Der Ersatzneubau

3.1 Randbedingungen für den Entwurf

Die zentrale Randbedingung für die Planungen war, dass die vorhandene Störbrücke bis zur Fertigstellung des Ersatzneubaus in Betrieb bleiben muss.

In den Vorplanungen wurden nun unter Berücksichtigung folgender Randbedingungen unterschiedliche Bauwerkssysteme untersucht und im Rahmen des Entwurfes optimiert, und zwar

- auf welcher Seite der vorhandenen Störbrücke das Ersatzbauwerk erstellt werden kann,

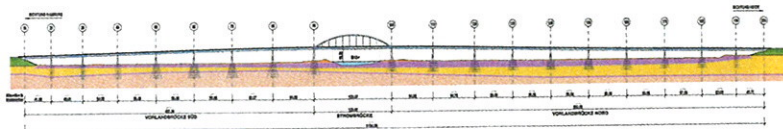
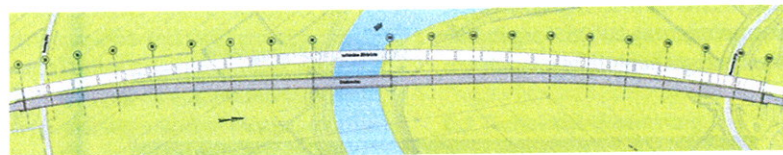


1 Vorhandene Störbrücke
© Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein

- ob sich die bestehende Trasse nach Abbruch des Brückenbauwerks für die zweite Richtungsfahrbahn (zweiter Bauabschnitt) nutzen lässt,
- ob Teile der existierenden Störbrücke wiederverwendet werden können,
- welche Bauwerkssysteme in Frage kommen,
- welche Auswirkungen der Abbruch der vorhandenen Störbrücke auf das neue Bauwerk (erster Bauabschnitt) hat.



2 Gerbergelenk des heutigen Bauwerks
© Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein



3 Draufsicht und Längsschnitt
© Ingenieurbüro Grassl GmbH

Neben verschiedenen Brückensystemen wurde im Rahmen der Vorplanung auch die Untertunnelung der Stör untersucht. Aus wirtschaftlichen, technischen, ökologischen und ästhetischen Gründen wurde eine solche Alternative aber verworfen und als Lösung je Fahrtrichtung eine Strombrücke als Stabbogenbrücke in

Stahlverbundbauweise, kombiniert mit Vorlandbrücken als Durchlaufträger aus einem einzelligen Hohlkasten in Stahlverbundbauweise, favorisiert.

Ein besonderes Augenmerk verlangte hier insbesondere der Bereich der Stör, da es sich um ein FFH-Gebiet handelt. Weitere Einschränkungen ergaben sich

durch die Deiche am Süd- und Nordufer sowie die Forderung, den Abflussquerschnitt im Umfeld der Brücke nicht einzuschränken. Darüber hinaus haben aber Baugrund- und Grundwasserverhältnisse die Konzeption ebenfalls entscheidend beeinflusst.

3.2 Entwurf und Ausführung

3.2.1 Allgemeines

Unter Berücksichtigung der erwähnten Randbedingungen wurde die Gesamtlänge des neuen Bauwerks mit ca. 1.160 m festgelegt. Aus konstruktiven Gründen, aber auch um ein zu langes Brückenband zu vermeiden und die Störquerung für den Betrachter hervorzuheben, werden die Vorlandbrücken durch das Stabbogen-tragwerk unterbrochen.

Im Rahmen der konstruktiven und wirtschaftlichen Optimierung wurde die Stützweite der Strombrücke zu 120 m bestimmt, so dass sich die Längen der Vorlandbrücken zu ca. 450 m (Süd) und ca. 583 m (Nord) ergeben. Die Einzelstützweiten erfuhren gegenüber dem vorhandenen Bauwerk (ca. 40 m) ebenfalls eine Anpassung, damit der Eindruck eines »Stützenwaldes« vermieden wird.

3.2.2 Die Strombrücke

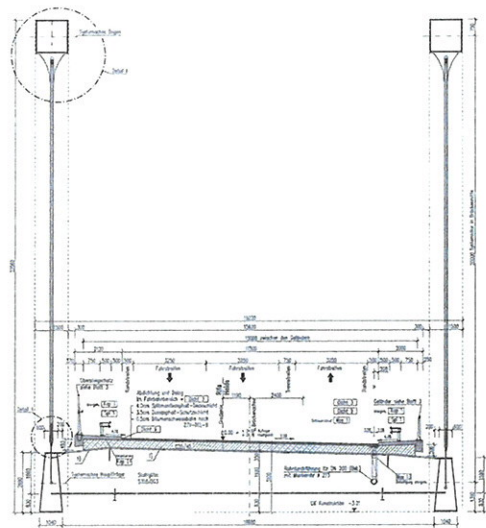
Die Strombrücke mit einer Stützweite von 120 m ist als vollständig geschweißter Stabbogen mit außenliegenden Bogenebenen und einer Verbundplatte als Fahrbahn geplant.

Die Gesamtbreite des Stabbogens zwischen den Außenkanten der Bogenscheiben beträgt 19,22 m, die Gesamthöhe von Unterkante Hauptträger bis zur Oberkante des Bogens ca. 22 m. Das Stichmaß liegt bei 20 m, so dass sich ein Verhältnis von Stützweite zur Konstruktionshöhe von $l/h = 6$ ergibt.

Die Hauptträger und die Bögen sind als dichtverschlossene Hohlkästen konzipiert. Die Stege der Hauptträger sind zur Vermeidung von Mehrfachreflexionen der Radarschiffahrt geneigt. Die Höhe der Hauptträger variiert aufgrund der Querneigung der Fahrbahn von 2,40–2,70 m.

Die Bögen haben im Scheitel einen quadratischen Querschnitt, wobei sich die Bogenhöhe zum -fußpunkt vergrößert. Die insgesamt zehn Hänger mit $d = 150$ mm weisen einen Abstand von 10,50 m auf. Die Querträger sind in einem Abstand von 3,50 m angeordnet und als offenes Profil vorgesehen; ihre Steghöhe variiert entsprechend der Querneigung der Fahrbahnplatte.

Die Dicke der Fahrbahnplatte beträgt in der Regel 35 cm, die sich aber aufgrund

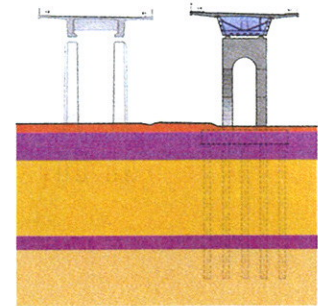


4 Querschnitt des Stabbogens
© Ingenieurbüro Grassl GmbH

der Obergurtneigung der Querträger zu den Rändern hin auf ca. 50 cm vergrößert. Die schlaff bewehrte Fahrbahnplatte ist mit den Querträgern und den in den Endbereichen angeordneten Schubeinleitungsblechen schubfest verdübelt. Die Stahlkonstruktion der Strombrücke wurde im Werk vorgefertigt und auf einem Vormontageplatz auf der Nordseite der Stör mithilfe eines Portalkrans zusammengesetzt und verschweißt. Für die weitere Montage, d. h. zunächst für den Längsverschub, wurde die Stahlkonstruktion auf Schwerlastrollern aufgelagert, während im Bereich der Stör ein Ponton die Lasten aufnahm. Nach dem vollständigen Längsverschub wurde der Überbau dann mittels Litzenhebern angehoben und anschließend quer verschoben.

3.2.3 Die Vorlandbrücken

Die Vorlandbrücken Süd und Nord sind als Durchlaufsystem geplant: Die südliche erstreckt sich über acht Felder (ca. 42 m, 50 m, 55 m, 3×60 m, 2×64 m), die nördliche über zehn (ca. 44 m, 54 m, 58 m, 5×60 m, 2×65 m); sie sind als einzellige Hohlkastenquerschnitte mit geneigten Stegen in Verbundbauweise vorgesehen. In Brückenachse beträgt die Konstruktionshöhe einschließlich der Verbundplatte 3,10 m. Das Verhältnis von Stützweite zu Konstruktionshöhe liegt entsprechend den unterschiedlichen Stützweiten also zwischen $l/h = 13,50$ und $l/h = 21$. Die Gesamtbreite der Brücken einschließlich der Kappen misst im Regelfall 15,62 m. Zur Gewährleistung der Querschnittstreue sind in einem Abstand von



5 Querschnitt von vorhandener und neuer Brücke
© Ingenieurbüro Grassl GmbH

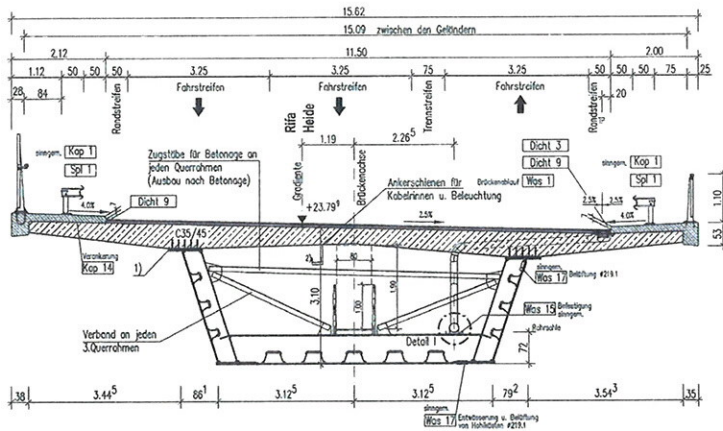


6 Längsverschub des Stabbogens mit Ponton
© Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein



7 Anheben des Stabbogens mit Litzenhebern
© Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein

ca. 3,50–4,00 m Querrahmen angeordnet, die zusätzlich durch Verbände und Zugstäbe ausgesteift werden; Stege und Bodenblech erhalten in Längsrichtung zur Aussteifung Trapezrippen. Die Querrahmen in den Auflagerbereichen werden zur Einleitung der Lager- und Pressenlasten stärker ausgebildet, während die Endquerträger mit einem durchgängigen

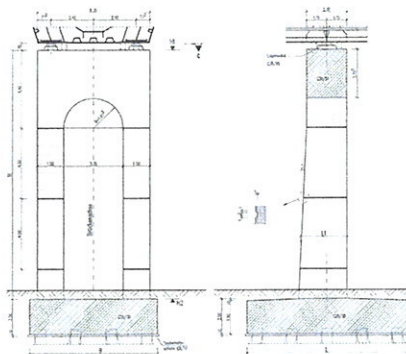


8 Feldquerschnitt der Vorlandbrücke
© Ingenieurbüro Grassl GmbH



9 Montage eines Hohlkastens der Vorlandbrücke
© Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein

10 Ansicht und Schnitt der Normalpfeiler
© Ingenieurbüro Grassl GmbH



Auflagerschott mit einer verschließbaren Tür ausgestattet sind. Auf der gesamten Länge der Vorlandbrücken wird in der Mitte des Hohlkastens darüber hinaus zur Besichtigung und Unterhaltung ein Laufsteg mit Gitterrostauflage eingefügt. Die Verbundplatte ist Längs- und Querrichtung schlaff bewehrt.

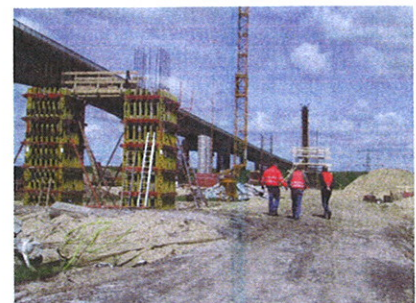
Auf den Kappen wird neben den einfachen Distanzschutzplanken ein Geländer bzw. eine vertikale Absturzsicherung (wegen des zweiten Bauabschnitts) angebracht, um ein »Übersteigen« zu verhindern.

Die Stahlhohlkästen wurden im Werk vorgefertigt und auf den Vormontageplätzen zusammengesetzt und verschweißt. Das Auflagen der Stahlsegmente auf die Pfeiler erfolgt mithilfe von Autokranen, nach dem Ausrichten werden die Einzelteile verschweißt. Den Abschluss bildet dann die Herstellung der Verbundplatte unter Einsatz eines Schalwagens.

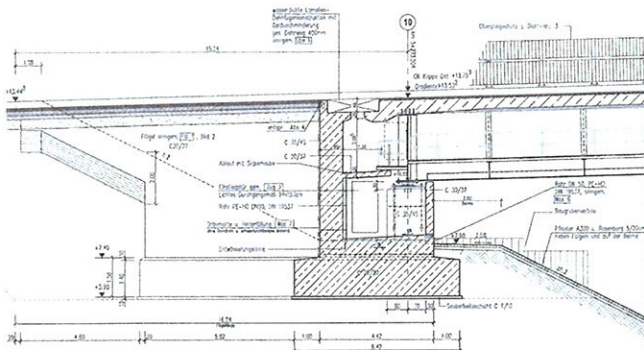
3.2.4 Unterbauten und Gründung
Bei den Pfeilern sind die Normal- und die Trennpfeiler im Übergang der Vorlandbrücken zur Stabbogenbrücke zu unterscheiden.

Die Normalpfeiler erhalten in Brückenquerrichtung eine Bogenform und ihre Schäfte in -längsrichtung auf den jeweils gegenüberliegenden Seiten einen konstanten Anzug, so dass der Eindruck eines »schreitenden Pfeilers« entsteht. Das Bogenmotiv findet sich aber auch an den Trennpfeilern zur Strombrücke wieder, welche die Flussquerung und Vorlandstrukturen konstruktiv und optisch miteinander verbinden: Vier Pfeiler werden jeweils unterhalb der Auflager angeordnet und im Kopfbereich mit drei Bögen verbunden; der Anzug wird nur bei den äußeren Pfeilerschäften in Richtung der Vorlandbrücken vorgenommen. Die Herstellung der Schäfte erfolgte im unteren Bereich aufgrund der unterschiedlichen Anfängerhöhen mit einer konventionel-

len und danach mit einer Kletterschalung. In den Achsen 10 und 200 werden im Übergang zu den anschließenden Dämmen Kastenwiderlager angeordnet, deren Flügel entsprechend der Trassierung gekrümmt sind. Aus der Größe der Übergangskonstruktionen resultierend, erhalten die Widerlager Wartungsgänge, in denen sich ein über eine Stahlbetontreppe erreichbarer Steg befindet: Von dem Wartungssteg gelangt man in den Hohlkasten der Vorlandbrücken. Wegen der hier überwiegend angetroffenen Baugrundsichtung aus holozänen Weichzonen über locker gelagerten Sanden und bereichsweise Beckenschluffeinlagerungen ist mit Ausnahme der Widerlager eine Tiefgründung erforderlich. Für die Gründung der Pfeiler war nun ein Pfahlsystem zu wählen, welches eine hohe (Einzelpfahl-)Tragfähigkeit gewährleistet und zudem die Möglichkeit einer Anpassung an den anstehenden heterogenen Untergrund bietet. Für die meisten Pfeiler wurde daher dort, wo es die Abstände zur vorhandenen Brückengründung gestatten, eine Gründung auf Ortbetonrammpfählen vorgesehen. An den Pfeilern in den Achsen 20, 30, 40 und 190 wird wegen des geringen Abstandes der geplanten Pfähle zu jenen der existierenden Brücke sowie deren geringen Gründungstiefen (NN-8,00 m) in den locker gelagerten Sanden eine Gründung auf Bohrpfählen notwendig, um die mögliche Beeinflussung des bestehenden Bauwerks auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Die große Absetztiefe (NN-22,0m) in den untenliegenden, dicht gelagerten Sanden wurde zum einen gewählt, um eine ausreichende Tragfähigkeit zu erzielen, zum anderen jedoch, um die Gefahr der negativen Beeinflussung, z.B. durch Zusatzsetzungen des ersten Bauabschnitts (BA) bei Abbruch der jetzigen Brücke bzw. Herstellung des zweiten BA, zu minimieren.



11 Herstellung der Normalpfeiler
© Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein



12 Längsschnitt des Widerlagers
© Ingenieurbüro Grassl GmbH

3.3 Ausschreibung und Vergabe

Nach Prüfung und Wertung der Angebote, Sondervorschläge und Nebenangebote konnte der Zuschlag im Juli 2006 ohne Nachprüfungsverfahren vergeben werden: Das Ersatzbauwerk wird von der Arbeitsgemeinschaft Störbrücke Itzehoe bis 2010 erstellt.

Autoren:

Dipl.-Ing. Michael Gersteuer
Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr
Schleswig-Holstein, Betriebssitz Kiel
Dipl.-Ing. Michael Borowski
Ingenieurbüro Grassl GmbH, Hamburg

Bauherr

Bundesrepublik Deutschland,
vertreten in Auftragsverwaltung durch den
Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr
Schleswig-Holstein

Entwurf

Ingenieurbüro Grassl GmbH,
Hamburg

Tragwerksplanung

Nord-West-Planungsgesellschaft mbH & Co. KG, Hannover
Leonhardt, Andrä und Partner, Beratende
Ingenieure VBI, GmbH, Nürnberg (Unterbauten)
Ingenieurbüro Weyer, Beratende Ingenieure
im Bauwesen GmbH, Dortmund (Überbau)

Bauausführung

Alpine Bau Deutschland AG, Zöschen
Eiffel Deutschland Stahltechnologie GmbH, Hannover



13 Fertiggestellter Ersatzneubau
© Ingenieurbüro Grassl GmbH



www.jakob-inoxline.de