

Trogbrücke

Z-Form, die verbindet

Die Fußgänger- und Radweg-Brücke in Delfzijl variiert den Typus der Trogbrücke und schafft damit eine ganz außergewöhnliche Form.

► Die neue Brücke verbindet die Gemeinde Delfzijl mit dem Wattenmeer. Ihre markante Z-Form nimmt die Gegebenheiten vor Ort auf



Vor der Küste der holländischen Gemeinde Delfzijl werden im Rahmen eines Stadtentwicklungsprogramms Salzwiesen mit Sand und Schlick angelegt und der Seedeich in eine Rad- und Wanderpromenade umgewandelt. Seit Herbst 2020 verbindet nun auch eine neue Brücke das Stadtzentrum von Delfzijl mit dem Boulevard am Wattenmeer.

Beauftragt wurde die Fußgänger- und Radwegbrücke von der Gemeinde Delfzijl. Mit dem Wunsch nach einem nachhaltigen Bauwerk stand von vornherein auch fest, dass Holz das Material der Wahl ist. Next Architects aus Amsterdam lieferten den Entwurf, den sie in Zusammenarbeit mit dem im Holzbrückenbau erfahrenen Ingenieurbüro Miebach aus

Lohmar entwickelt haben. Herausgekommen ist ein Tragwerk in Z-Form. Es überbrückt insgesamt 65 m. Dabei überspannt der obere Z-Schenkel mit etwa 38 m Länge eine Bahntrasse und eine Straße, während der untere mit rund 23,50 m Länge der Neigung des Deiches folgt und dabei der auf Stahlstützen aufgeständerten Fahrbahn als Unterbau dient. Auf der Deichkrone treffen sie dann zusammen.

Die Fahrbahnbreite ändert sich über die 65 m außerdem kontinuierlich und nimmt von 4,65 m Richtung Meer auf 3,15 m ab. Kommt man vom Zentrum der Stadt, öffnet sich der Blick bei Überquerung der Brücke zum Strand und dem Eems-Kanal. So verbindet das Bauwerk den Nutzer sowohl physisch als auch mental mit der Umgebung, so die Idee der Architekten. Die außergewöhnliche Form gibt der Brücke zudem eine eigene Identität und Handschrift: Aus der Ferne erkennt man sie an ihrer markanten Form, in der Nähe liegt der Mehrwert im Erleben des Holzes und dem Kontrast zwischen dem offenen und geschlossenen Bereich als Teil des Weges zum Meer.

STECK BRIEF

BAUVORHABEN:

Fuß- und Radwegbrücke
Oosterveldweg in Delfzijl,
Niederlande

BAUHERR:

Gemeinde Delfzijl
NL-9930 PA Delfzijl

ARCHITEKTUR:

NEXT Architects
NL-1096 BK Amsterdam
www.nextarchitects.com

TRAGWERKSPLANUNG:

Ingenieurbüro Miebach
D-53797 Lohmar
www.ib-miebach.de

**AUSFÜHRENDES
HOLZBAU-UNTERNEHMEN:**

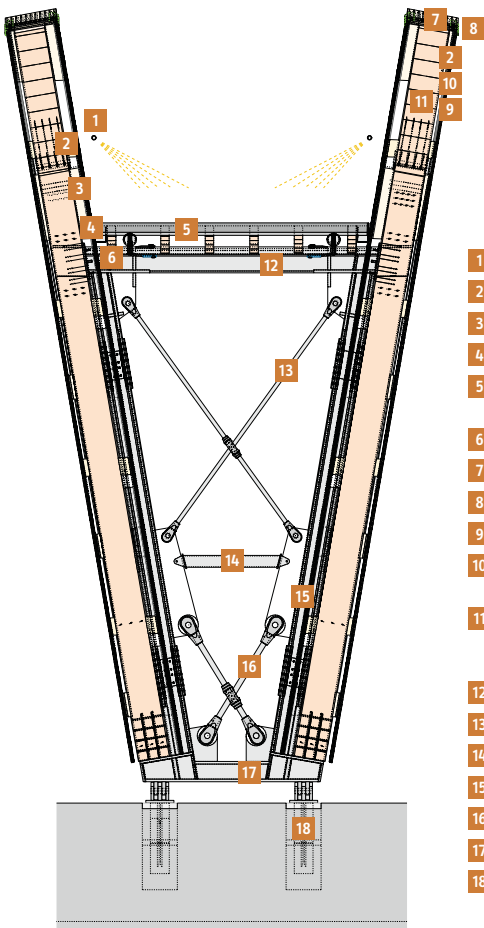
Schaffitzel Holzindustrie
GmbH + Co. KG
D-74523 Schwäbisch Hall
www.schaffitzel.de

BAUZEIT:

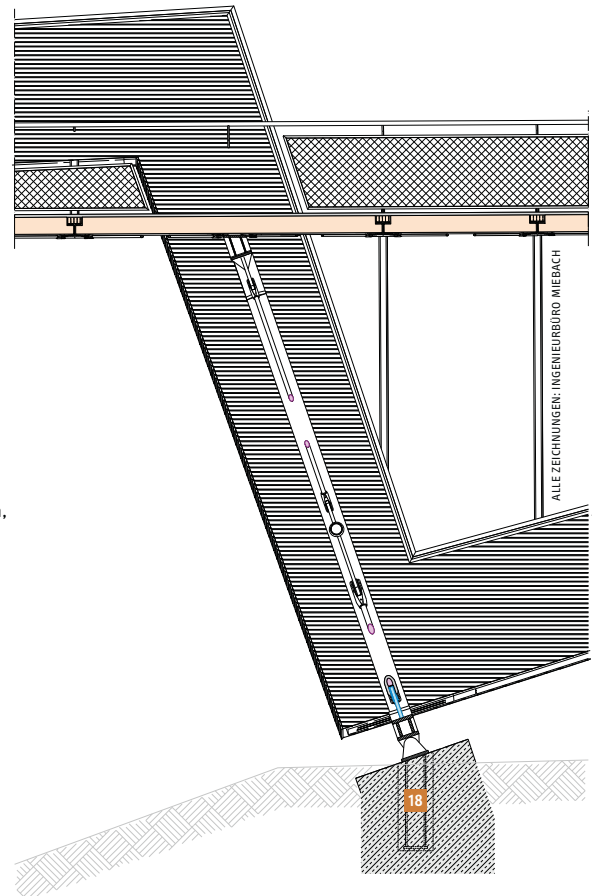
August 2020 bis Februar 2021



DIE V-FÖRMIGEN PORTALRAHMEN NEHMEN AN DEN STÜTZENENDEN OBEN UND UNTEN DIE HAUPTTRÄGER AUF



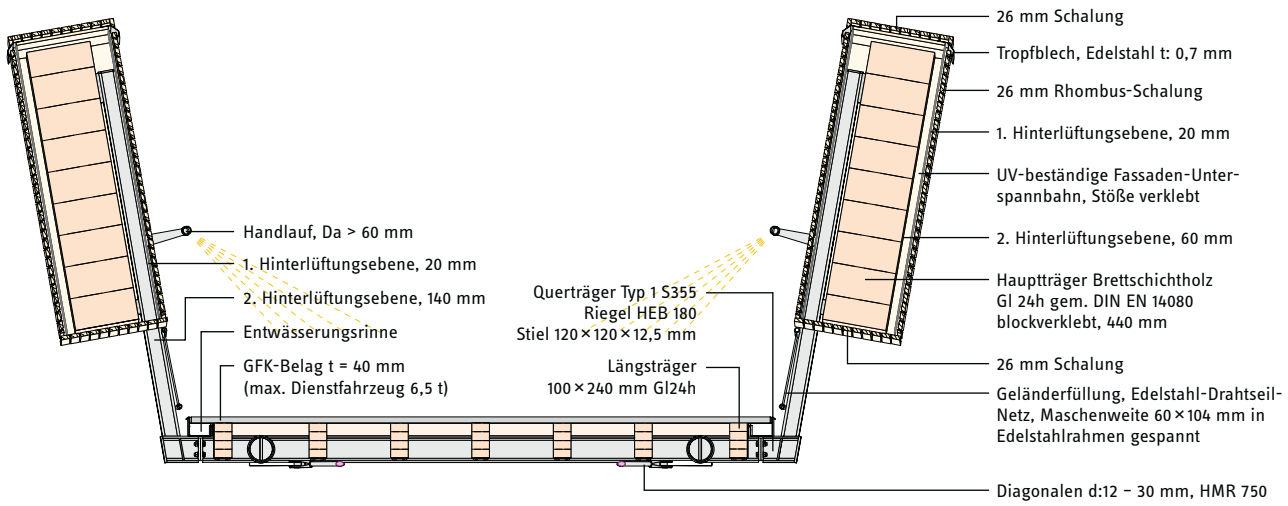
- 1** Handlauf, Da > 60 mm
- 2** 1. Hinterlüftungsebene, 20 mm
- 3** 2. Hinterlüftungsebene, 140 mm
- 4** Entwässerungsrinne
- 5** GFK-Belag t = 40 mm (max. Dienstfahrzeug 6,5 t)
- 6** Längsträger 100 × 240 mm Gl24h
- 7** 26 mm Schalung
- 8** Tropfblech, Edelstahl t: 0,7 mm
- 9** 2. Hinterlüftungsebene, 60 mm
- 10** UV-beständige Fassaden-Unterspannbahn, Stöße verklebt
- 11** Hauptträger Brettschichtholz Gl 24h gem. DIN EN 14080 blockverklebt, 440 mm
- 12** Kopf-Riegel, Hohlkasten S355
- 13** Diagonalen, Typ HMR 750 M56
- 14** Riegel, Ro 168 × 10 mm, S355
- 15** Stiel HEM 280, S355
- 16** Diagonalen, Typ HMR 750 M76
- 17** Fuß-Riegel, Hohlkasten S355
- 18** Einspannprofil HEM 220 S355 Fußplatte 310 × 350 × 25 mm S355 Köcher 500 × 500 mm, verzahnte Fuge



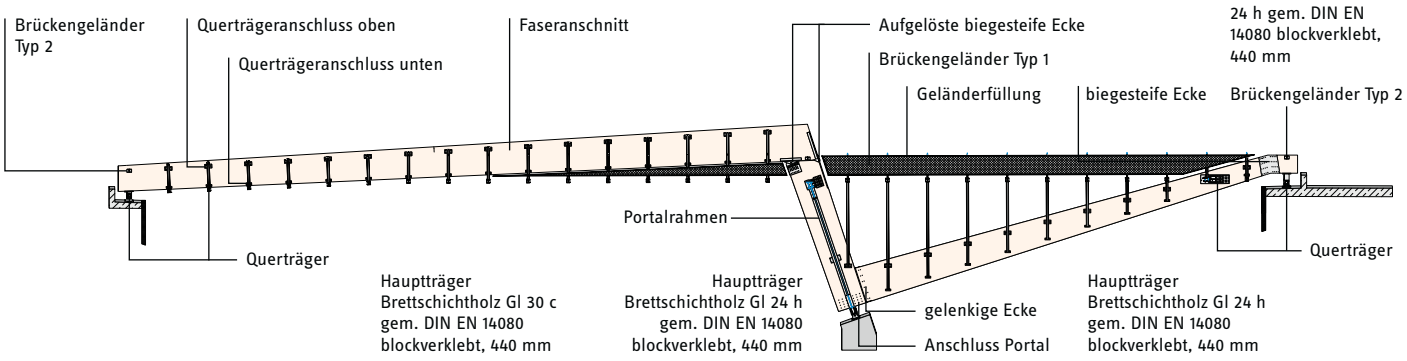


◀ Der auf Stahlstützen aufgeständerte Teil der Gehbahn führt – seitlich transparent für einen Rundum-Ausblick – auf den Deich. Dabei teilt die „V-Stütze“ das Tragwerk in zwei Felder auf

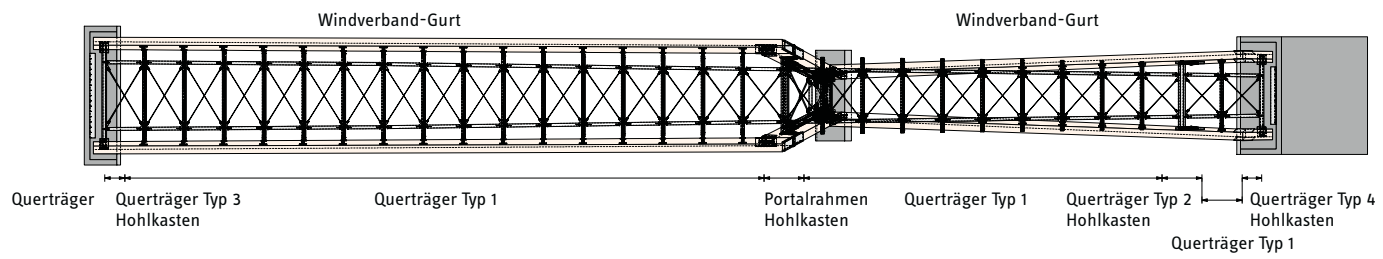
REGELQUERSCHNITT DER TROGBRÜCKE MIT VARIABLER GEHBAHNBREITE



SEITENANSICHT HAUPTTRÄGER



DRAUFSICHT



Tragwerk vereint eingebettete und aufgelöste Trogbrücke

Vom Brückentypus her handelt es sich um eine Trogbrücke, das heißt, der Querschnitt bildet die Form eines Trogs. Dennoch ist das Tragsystem der Brücke zweigeteilt: zum einen in den Teil mit eben jenem Trogquerschnitt, den zwei Brettstichholz(BSH)-Träger mit dazwischen liegender Gehbahn bilden, zum anderen in einen Teil, der die Trogform variiert, indem die beiden BSH-Träger nach unten verspringen und eine darauf aufgeständerte Konstruktion die Gehbahn stützt. Dabei bildet der „echte Trog“ den dominanten Teil der Brücke, dessen Höhenposition das Lichtraumprofil der Bahn bestimmt. Der maßgebende Punkt in diesem Bereich liegt 16 m weit vom stadtzugewandten Widerlager entfernt. Damit die Verformung bzw. Durchbiegung der Brückenkonstruktion

infolge Verkehrslasten und Eigengewicht hier nicht das Lichtraumprofil der Bahn berührt, wurde sie überhöht ausgeführt. Bei der Dimensionierung und Ausführung des Tragwerks galt es auch, Erdbebenlasten zu berücksichtigen – Delfzijl liegt in einer Erdbebenzone. Die Konstruktion musste außerdem so ausgelegt werden, dass Setzungen der Gründung auf dem Deich aufgenommen werden können. Die 44 cm breiten, blockverklebten BSH-Hauptträger (GL30c) spannen mit rund 38 m Länge vom Widerlager, wo sie über eingeklebte Gewindestangen verankert sind, zum geneigten, V-förmigen Portalrahmen. Dieser besteht ebenfalls aus blockverklebten BSH-Trägern bzw. -Stielen (b/h: 44 cm x 160 cm, GL24h) mit Stahlauskreuzungen. Die konisch geformten Hauptträger (h_{variabel}: 1,40 m bis 2,0 m) schließen hier, am hohen Ende, über stirnseitig aufgebrachte Stahllaschen an die Schmalseiten der

Rahmenstiele an, bzw. über gelenkig ausgebildete Stahlanchlussbleche im Rahmencorner, sodass aufgelöste biegesteife Rahmenecken entstehen. Der Portalrahmen selbst ist an den Fußpunkten gelenkig ausgeführt, ebenso die beiden daran anschließenden, 23,50 m langen BSH-Träger für die aufgeständerte Gehbahn, die zur Deichkrone spannt.

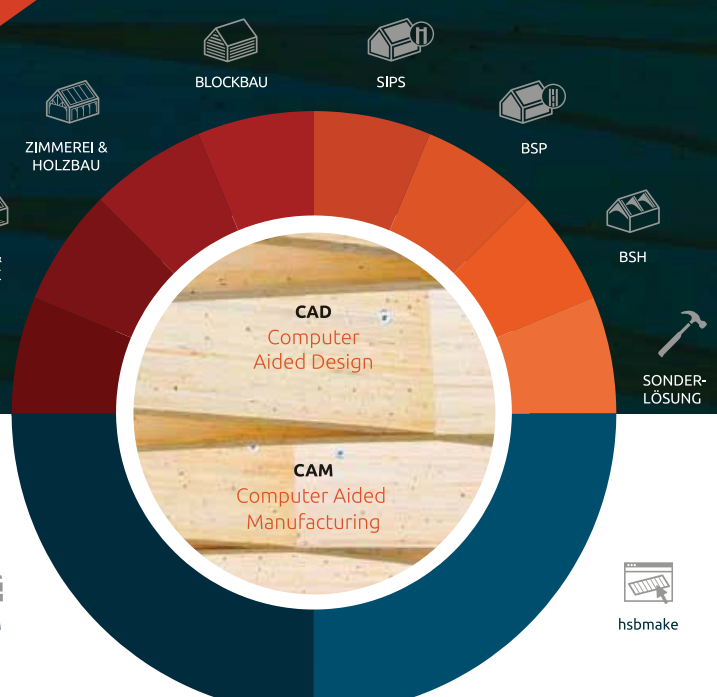
Als Sekundärtragwerk fungieren zwischen die Hauptträger im Abstand von 2,20 m eingefügte Querträger bzw. U-Rahmen aus Stahl samt Stahlauskreuzungen. Letztere sorgen für die horizontale Aussteifung. Die vertikalen Schenkel der U-Rahmen halten im Bereich des „echten Troges“ aber auch die Hauptträger seitlich und sichern sie gegen Kippen und Torsion. Überhaupt bestand eine der Herausforderungen und Besonderheit darin, dass alle Bauteile geneigt angeordnet sind. Zwischen die Flansche der Stahlquerträger (HEB 180)

Gute Gründe für hsbdesign

- ▶ Technologieführung auf Basis von AutoCAD-Architecture® und Autodesk Revit®
- ▶ Durchgängige und intelligente 3D-Gesamtlösung
- ▶ Intuitives Konstruieren erzeugt zuverlässige Ergebnisse
- ▶ Produktivitätssteigerung mittels Durchgängigkeit und Parametrik
- ▶ Fehlervermeidung durch dynamisches Verhalten der Bauteile
- ▶ Effizienz durch individuelle Anpassung



FORUM
HOLZBAU
PARTNER





◀ Vormontierter Brückenteil mit Trägerrost für die Gehbahn

über Ausklinkungen eingefügte BSH-Längsträger (b/h: 10 cm × 24 cm, GL24h) bilden die Unterkonstruktion für die 4 cm dicke Gehbahn aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK). Das Längsgefälle mit Gefällewechsel im Bereich des Lichtraumprofils der Bahn sorgt zusammen mit den an den Längsrand der Gehbahn angeordneten Rinnen für die Entwässerung. Fallrohre an den Widerlagern leiten ab.

Fertigung für konischen Abbund

Die bei Schaffitzel Holzindustrie vorgefertigten BSH-Träger wurden aus zwei BSH-Trägern von je 22 cm Breite zu 44 cm breiten Hauptträgern

verklebt. Die konische Form entstand durch Abfräsen der oberen Lamellen. Um die Tragfähigkeit nicht zu beeinträchtigen, hat man die Bauteilfräsungen, bei denen auch jeweils die Fasern der BSH-Lamellen angeschnitten werden, in der Druckzone ausgeführt, das heißt auf der Oberseite der BSH-Binder. Die Lamellen der Zugzone auf der Binderunterseite sind entsprechend durchgehend.

Geschützte Brücke dank Rundum-Verschalung

Alle BSH-Träger und -Stützen erhielten eine vierseitige Verschalung aus Accoya-Brettlamellen auf einer

Unterkonstruktion. Auf der Brückeninnenseite sind auch die U-Rahmen-Schenkel hinter dieser Verschalung versteckt. Die Brücke gilt aufgrund der Einhausung jedes Bauteils als geschützte Brücke. Die Architekten wünschten die Rundum-Verschalung aber auch, um ihr ein monolithisches Erscheinungsbild zu geben. Aus diesem Grund sind auch die Trägeroberseiten mit Accoya bekleidet.

Die sonst üblichen Blechabdeckungen haben die Planer unsichtbar darunter angeordnet. Darüber hinaus ist die gesamte Brücke mit einer diffusionsoffenen Abdichtung geschützt. Die Lamellen sind jeweils entlang der Trägeroberkanten angeschnitten, was eine hohe handwerkliche Präzision erforderte. Diese Ausführung war der ausdrückliche Wunsch der Architekten. Das bedeutete allerdings einen nicht zu unterschätzenden Aufwand.

Transport in Teilen ohne Sondergenehmigung

Die Brückenteile sollten zunächst komplett montiert per Lkw aus Schwäbisch Hall nach Delfzijl geliefert werden. Kurz vor dem Einbautermin zeigte sich jedoch, dass die erforderlichen Transportgenehmigungen für diesen Zweck nicht erteilt wurden. Der Transport in Teilen erwies sich als die passende Lösung: Es waren keine Sondergenehmigungen erforderlich und der Transport konnte ungehindert stattfinden. Die Brückenabschnitte trafen einzeln in Delfzijl ein, wo sie mithilfe eines 300-t- und eines 400-t-Mobilkrans zusammengesetzt wurden.

Variierende Trägerhöhen und Nutzbreiten sowie die Schrägstellung aller Hauptträger haben aus dem eigentlich einfachen Brückentyp der Trogbrücke ein komplexes, architektonisch ansprechendes Bauwerk gemacht.

So fügt die neue Brücke der Stadt Delfzijl nicht nur eine Attraktion hinzu, sondern gibt ihr auch wieder ihr Gesicht als Tor zum Weltnaturerbe Wattenmeer zurück.

Susanne Jacob-Freitag, Karlsruhe ■



◀ Markante Holzbrücke als Tor zum Weltnaturerbe Wattenmeer