

Bearbeiter/in:
Thomas Gruseck
03.03.2015



DRUCKSACHE NR: 05/2015

Vorlage

Verbandsversammlung am 09.03.2015

öffentlich

Betreff

Brücke über den Langen See – Vorstellung der Entwurfsplanung

Anlage/n

Präsentation der Entwurfsplanung (Auszüge)

Beschlussvorschlag

1. Die Verbandsversammlung stimmt der Entwurfsplanung der Brücke des Büros Schlaich, Bergemann und Partner Stuttgart über den Langen See zu.
2. Die Verbandsversammlung stimmt zu, die weiteren Planungsphasen (HOAI-Phasen 5 bis 8) das Büro Schlaich, Bergemann und Partner durchführen zu lassen.

Kurzfassung

Die Brücke über den Langen See ist seit dem städtebaulichen Wettbewerb für das gesamte Flugfeld Bestandteil der verkehrlichen Erschließung des Flugfelds sowie ein wichtiges Gestaltungselement des Freiraums in der Grünen Mitte. Sie dient als wichtiges Bindeglied des südlichen und nördlichen Flugfeldareals. Die Brücke soll damit nicht nur den funktionalen Anforderungen eines Verkehrswegs für Fußgänger und Radfahrer Rechnung tragen, sondern wegen ihrer symbolhaften Verbindung der beiden Flugfeldareale auch architektonischen und gestalterischen Ansprüchen in hohem Maße gerecht werden und zu einem weiteren Erkennungsmerkmal und Identifikationspunkt des Flugfelds werden. Dabei ist auf die Wirtschaftlichkeit zu achten.

Um diesen hohen Anforderungen gerecht zu werden, hat die Zweckverbandsverwaltung eine Machbarkeitsstudie für eine Brücke über den Langen See erstellen lassen und diese mit DS 08/2014 der Zweckverbandsversammlung zur Kenntnis gegeben. Die Versammlung ist dabei mit Mehrheit der Empfehlung gefolgt, an dieser Stelle eine Harfenbrücke zu realisieren.

Nach der Vorstellung der Machbarkeitsstudie und dem grundsätzlichen Beschluss eine Harfenbrücke realisieren zu wollen, wurde ein entsprechendes Auswahl- und Suchverfahren zur Vergabe der Ingenieurleistungen (Objekt- und Tragwerksplanung) durchgeführt. Das Auswahl- und Suchverfahren kam zu dem Ergebnis, dass das Büro Schlaich, bergemann und partner (sbp) aus Stuttgart die bestmögliche Leistung bei Umsetzung der angefragten Ingenieurleistung erwarten lässt. Auf der Grundlage des ZVV-Beschluss vom 21. Juli 2014 (DS 19/2014) wurde Schlaich, Bergemann und Partner mit den entsprechenden Planungsleistungen beauftragt.

Im Folgenden wird die Entwurfsplanung der Brücke (Harfenbrücke) über den Langen See, die Kostenberechnung und die weitere Vorgehensweise erläutert.

In der Zweckverbandsversammlung am 9. März wird Herr Keil vom Büro sbp die Planung mündlich erläutern. Auszüge der Präsentation der Entwurfsplanung liegen der Drucksache als Anlage bei.

Sachdarstellung

1. Ausgangslage

Das Seebauwerk auf dem Flugfeld (Langer See) stellt eines der entscheidenden und prominentesten Gestaltungselemente im öffentlichen Raum des Flugfelds dar. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, bedarf auch der Bau einer Brücke über den See besonderer gestalterischer Anforderungen. Die Brücke soll nicht nur die funktionalen Anforderungen eines Ingenieurbauwerks erfüllen, sondern gleichzeitig hohen architektonischen und gestalterischen Ansprüchen genügen, um künftig als weiteres Identifikationsmerkmal für das Flugfeld zu dienen.

Die Zweckverbandsverwaltung hat dazu eine Machbarkeitsstudie für eine Brücke über den Langen See erstellen lassen.

In der Machbarkeitsstudie wurden im Wesentlichen

- a) die funktionalen Anforderungen (Lichttraumprofil, Widerlagersituation, Belastungen, Brückenbreite),
- b) die Materialwahl (Konstruktionsstahl, Seilstahl, Stahlbeton, Spannbeton, Holz, Aluminium, Kohlefaser, Glas) und

- c) die Konstruktionsart (Balkenbrücke, Fachwerkbrücke, besondere Fachwerkbrücke, Hängebrücke, Bogenbrücke, Schrägseilbrücke, besondere Schrägseilbrücke wie z. B. eine Harfenbrücke)

dargestellt, erläutert und im Hinblick auf die Anwendbarkeit für die Brücke über den Langen See bewertet.

Auf der Grundlage der Machbarkeitsstudie wurde als Konstruktionsart für die Brücke über den Langen See eine Harfenbrücke empfohlen. Das filigrane und transparente Tragwerk einer Harfenbrücke lässt insbesondere weiterhin einen ungestörten Blick über die ganze Länge des Sees zu. Zudem kann diese als gebaute Geste empfunden werden, welche ein spannungsgeladenes Zeichen setzt und gleichzeitig an das Thema Fliegen erinnert. Mit dieser Konstruktion wird ein Zeichen der Aufmerksamkeit („Landmark im Park“) gesetzt. Die Asymmetrie führt zudem zur Betonung des Südufers und setzt der dichten Bebauung des Nordufers ein markantes leichtes Gegengewicht.

Nach Kenntnisnahme der Machbarkeitsstudie und der Zustimmung zur Empfehlung, eine Harfenbrücke über den Langen See zu realisieren (ZVV-Beschluss am 20. März 2014), wurde mit dem ZVV Beschluss vom 21. Juli 2014 das Büro sbp beauftragt, die weiteren Planungsleistungen zu erbringen und die Entwurfsplanung in einer Zweckverbandsversammlung vorzustellen.

Im Folgenden werden die konstruktiven und gestalterischen Merkmale der Harfenbrücke kurz dargestellt und erläutert. Herr Keil vom Büro sbp wird in der Zweckverbandsversammlung am 9. März 2015 diese Inhalte der Entwurfsplanung ausführlich erläutern. Die Anlage zur Drucksache enthält Auszüge aus der Präsentation der Entwurfsplanung

2. Inhalte der Entwurfsplanung

2.1 Allgemeines

Das vorgesehene Brückenbauwerk soll als Verbindung für den Fußgänger- und Radverkehr zwischen dem nördlichen und südlichen Flugfeldgelände und durch seine Gestaltung als Landmarke im Park dienen. Die Brücke verbindet dabei die bereits hergestellten Fußwege der Grünen Mitte (u.a. Promenade an der Grünen Mitte) südlich des Langen Sees mit der Fußgängerpromenade am Nordufer der Langen Sees, die mit der Herstellung der Bebauung am Nordufer realisiert werden soll. In West-Ost Richtung liegt die Brücke in direkter Verlängerung der Johann-Schütte-Straße im Süden und der Margret-Fusbahn-Straße im Norden des Flugfeldes.

2.2 Lage, Gradienten und Anbindung

Die Brücke überspannt auf Höhe der Margret-Fusbahn-Straße, somit in Mitte der westlichen und östlichen Uferlinien, den Langen See. Die erforderliche Spannweite beträgt rund 47m. Die vorgesehene lichte Brückenbreite zwischen den Geländern beträgt 3,80 m.

Die Brückenachse wird senkrecht zum nördlichen Ufer angeordnet. Die Brückengradienten weist ein veränderliches Längsgefälle von 1,5 % bis 4,0 % auf, wobei der Hochpunkt sich am südlichen Brückenwiderlager befindet und der Tiefpunkt am nördlichen.

Bei einem Normalwasserspiegel des Sees von 426,70 mNN beträgt die lichte Höhe zwischen Wasseroberfläche und Unterseite der Brücke zwischen rund 1,25 m und 2,40 m. Im Falle des HQ100 verringert sich diese auf 0,80 m bzw. 1,95 m. Damit ist die Forderung der Feuerwehr auf eine lichte Durchgangshöhe von 1,50 m auf einer Breite von 10 m jederzeit gewährleistet.

Das nördliche Brückenwiderlager befindet sich im Bereich des bestehenden, zur Uferbefestigung erforderlichen Fangedamms. Das südliche Brückenwiderlager mit den Fußpunkten des Pylons wird in einem Abstand von rund acht Metern zum Südufer platziert. In einem Abstand von rund zwanzig Metern hierzu sind die Fundamente zur Verankerung der Rückspannseile vorgesehen.

2.3 Konstruktion (Tragwerk, Fundamente, Details)

Die Fußgängerbrücke über den Langen See kann dem Typus einer asymmetrischen, erdverankerten Schrägseilbrücke mit Harfenanordnung der Seile zugeordnet werden.

Die Besonderheit und Neuheit ist die Gestaltung des Pylons: Die beiden Pylonbeine sind sowohl in der Draufsicht als auch in der Seitenansicht gekrümmt. Diese vereinigen sich an der Pylonspitze zu einem gemeinsamen trapezförmigen Querschnitt, in diesem Bereich werden auch die Rückspannseile angeschlossen.

Die gekrümmte Geometrie des Pylons verleiht der Brücke nicht nur eine gewisse optische Unverwechselbarkeit, sondern wirkt sich auch vorteilhaft auf die statischen Eigenschaften des Pylons aus: Die aus den Kräften der Schrägseile entstehende Biegebeanspruchung des Pylons wird durch dessen Krümmung in eine materialeffizientere Normalkraftbeanspruchung der Pylonbeine „umgewandelt“ (Stichwort: Bogentragwirkung). Der Pylon soll aus trapezförmigen Stahlhohlkastenquerschnitten ausgeführt werden. Durch eine geschickte Ausgestaltung der Querschnittsgeometrie lässt sich, trotz der doppelten Krümmung der Pylonachsen, der Pylon aus ebenen Stahlblechen (Blechdicke 25 bis 40mm) herstellen, was den Herstellungsaufwand gegenüber Lösungen mit gebogenen Blechen deutlich verringert.

Als Brückenüberbau ist eine Stahl-Stahlbeton-Verbundkonstruktion vorgesehen: Die Unterseite und Flanken des Überbaus werden durch einen wannenförmigen Stahlquerschnitt (Blechdicke 12 bis 20 mm) gebildet, dieser wird dann durch eine Stahlbetonfüllung ($d=20\text{cm}$) zur eigentlichen Gehbahn ergänzt.

Der Überbau wird monolithisch mit dem südlichen Brückenwiderlager verbunden. Am nördlichen Ende des Überbaus ist eine in Brückenlängsrichtung verschiebliche Auflagerung auf der Widerlagerbank vorgesehen.

Zur Verankerung der beiden Rückspannseile sind Zugfundamente im südlichen Uferbereich erforderlich. Die Gründung erfolgt hier, wie auch die Gründung des Pylons bzw. der Brückenwiderlager, mit Hilfe von sogenannten Mikropfählen (Einstab-Kleinbohrpfähle). Zum Abtrag von Horizontalkräften aus Wind etc. werden die Mikropfähle teilweise geneigt hergestellt.

Die Horizontalkraftanteile der Seile werden durch zwei in den Baugrund eingelassene Koppelbalken aus Stahlbeton zwischen dem Zugfundament und dem südlichen Brückenwiderlager kurzgeschlossen.

Die (Schräg-)Seile zwischen Brückenüberbau und Mast sollen als offene Spiralseile mit einem Durchmesser von rund 30 mm und die beiden Rückspannseile als vollverschlossene Spiralseile mit einem Durchmesser von 90 mm ausgeführt werden. Der Anschluss der Seile an die Stahlkonstruktionen des Überbaus, des Pylons und der Zugfundamente erfolgt durch Gabelfittinge.

2.4 Ausbau (Geländer, Belag, Beleuchtung, Entwässerung)

Die Absturzsicherung erfolgt über ein Seilnetzgeländer. Der Handlauf kann wahlweise als Edelstahlprofil oder Holzprofil ausgeführt werden.

Die Betonlauffläche wird mit einer dauerhaft elastischen, zwei-komponentigen Beschichtung versehen werden. Zur Erhöhung der Rutschfestigkeit werden Glasperlen während der Verarbeitung eingestreut.

Die Entwässerung erfolgt über das Längsgefälle des Überbaus zum nördlichen Widerlager hin. Dort ist eine Entwässerungsrinne vorgesehen, die das Wasser aufnimmt und zur Vorflut weiterleitet.

Die notwendige Beleuchtung des Gehbahnbereiches erfolgt über ein in den Handlauf der Absturzsicherung integriertes Beleuchtungsband.

Zur großräumlichen Wahrnehmung der Brücke bei Nacht ist vorgesehen den Pylon, mit neben den Pylonfüßen angebrachten Scheinwerfern, mittels Streiflicht zu beleuchten. Analog dazu ist auch die Beleuchtung der Untersicht des Überbaus denkbar.

2.5 Montage

Trotz der begrenzten Brückengröße war es schon in der Entwurfsplanung erforderlich, eine Konzeption zur Montage der Brücke zu entwickeln; Grund hierfür ist der Lange See.

Die einfachste Lösung zur Montage des Brückenüberbaus wäre die Errichtung von Traggerüsten bzw. Rüstungen im Langen See, auf welchen der Überbau vor Ort hergestellt werden könnte und die nach dem Spannen der Brückenseile wieder entfernt werden würden. Die Erstellung von Hilfskonstruktionen im Bereich des Sees wird aber als kritisch, bezüglich möglicher Beschädigungen der Seegrundabdichtung, angesehen und ist somit nicht zulässig.

Aus diesem Grund wird ein Montageverfahren vorgeschlagen, das sich an der Herstellung großer Schrägseilbrücken orientiert: der abschnittsweise Freivorbau des Brückenüberbaus, der ohne Hilfskonstruktionen im Bereich des Sees möglich ist.

Eine detaillierte Darstellung dieses Montageablaufes ist in den Anlagen beigefügt.

3. Kostenberechnung

Die aktuelle Kostenberechnung der Entwurfsplanung durch sbp schließt mit einer Gesamtsumme von 1.134.000,- € (brutto).

Die Baukosten setzen sich für die einzelnen Bauteile/Gewerke wie folgt zusammen:

• Baustelleneinrichtung:	71.000,- €
• Brückendeck:	168.000,- €
• Mast:	186.000,- €
• Seile:	78.000,- €
• Widerlager Nord:	242.000,- €
• Widerlager Süd:	77.000,- €
• Brückenausbau (Geländer, Beleuchtung etc.):	193.000,- €
• Unvorhergesehenes/Sicherheiten:	119.000,- €

In der Machbarkeitsstudie wurden die Baukosten für eine Harfenbrücke mit ca. 1,05 Mio. (brutto) beziffert. Es wurde darauf hingewiesen, dass die Ungenauigkeit einer Grobkostenschätzung im Rahmen einer Machbarkeitsstudie bei ca. +/- 20 % liegt.

Im Wirtschafts- und Budgetplan Nr. 12 für das Jahr 2015 des Zweckverbandes Flugfeld sind für die Herstellung einer Brücke über den Langen See, entsprechend der Budgetpläne der vergangenen Jahre weiterhin ca. 2,09 Mio. € berücksichtigt. Insofern ist die Grobkostenschätzung aus der Machbarkeitsstudie bestätigt und es bestehen noch weiterhin ausreichend Budgetreserven.

Für die jährlichen Unterhaltskosten (routinemäßige Brückenschauungen, Kontrolle der Seilspannung, Ausbessern Korrosionsschutz etc.) werden ca. 11.000,- € bis 16.000,- € (brutto) kalkuliert.

Die gesamten Planungskosten betragen wie in der DS 19/2014 vom 21.07.2014 dargestellt ca. 200.000,- € (brutto)

4. Weitere Vorgehensweise

Nach Zustimmung der Zweckverbandsversammlung zur Entwurfsplanung sollen durch das Büro sbp die weiteren HOAI - Leistungsphasen erbracht werden (Ausführungsplanung, Vorbereitung und Mitwirkung der Vergabe etc.).

Die Ausschreibung soll im Mai/Juni 2015 und der dann folgende Baubeschluss und die Vergabe der Bauleistung durch die Zweckverbandsversammlung im Sommer 2015 erfolgen, sodass mit den Baumaßnahmen für die Brücke über den Langen See im Herbst 2015 begonnen werden kann. Die Bauzeit beträgt voraussichtlich ein Jahr, sodass die Fertigstellung für den Sommer/Herbst 2016 terminiert werden kann.

Peter Brenner

Geschäftsführer

Flugfeld Böblingen - Sindelfingen

Brücke über den Langen See

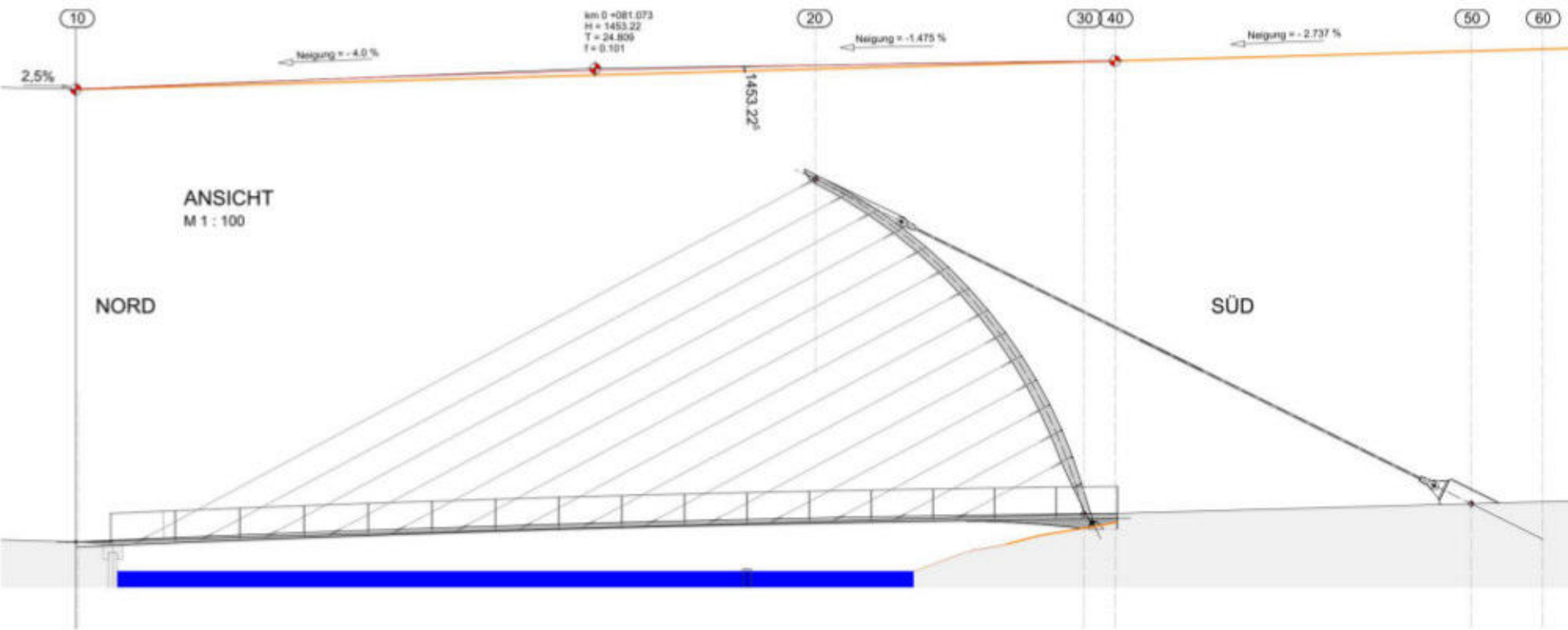
Vorstellung Entwurfsplanung

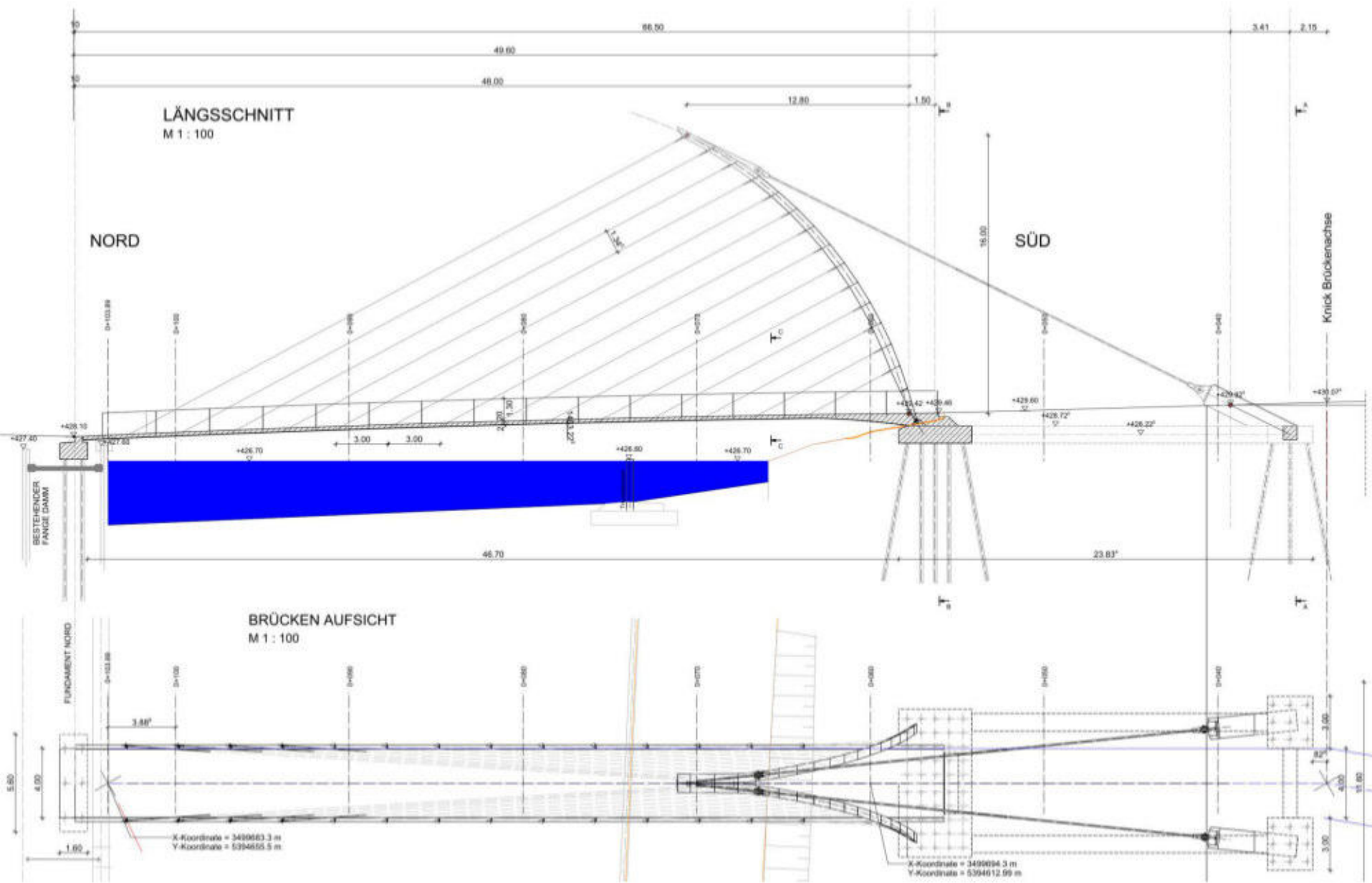
Anlage zur Drucksache 05/2015



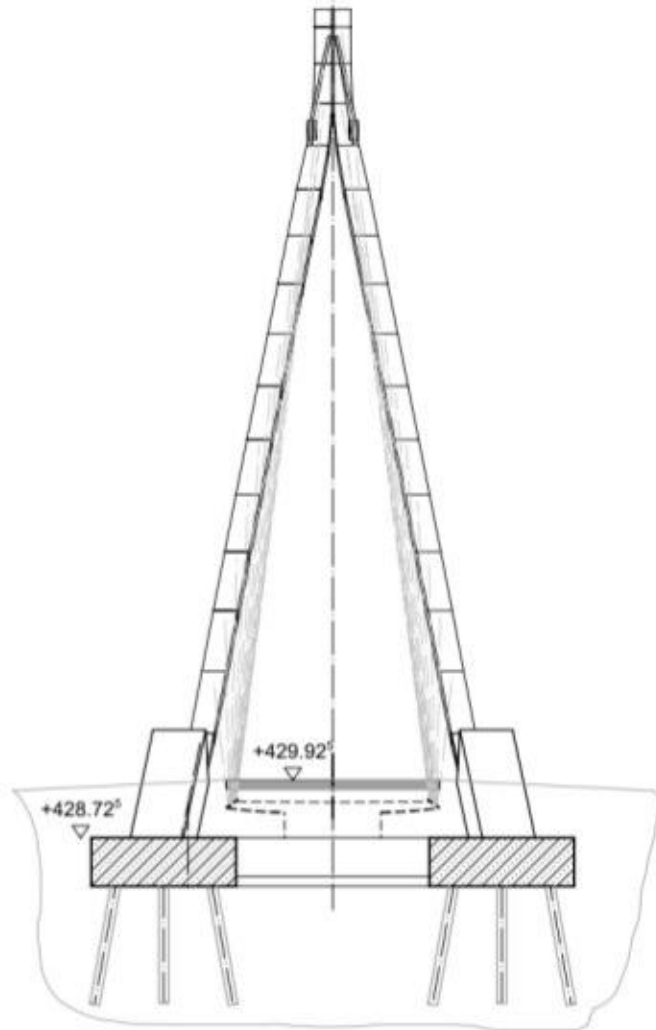
**schlaich bergemann
und partner**







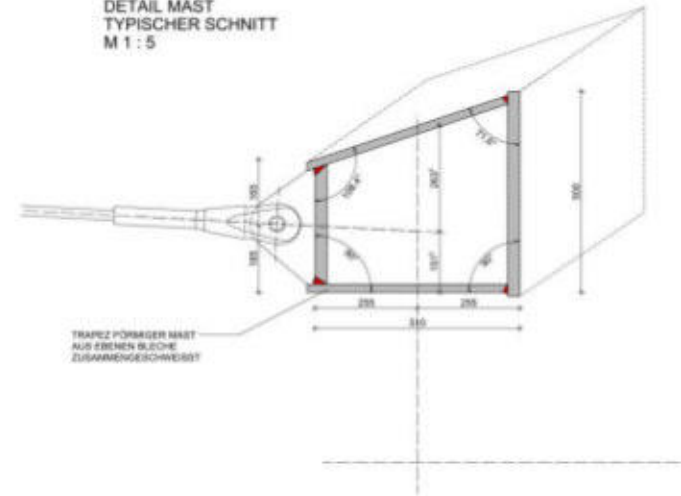
SCHNITT A - A
M 1 : 50



SCHNITT B - B
M 1 : 50

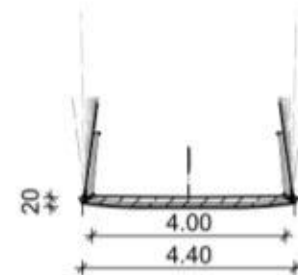


DETAIL MAST
TYPISCHER SCHNITT
M 1 : 5

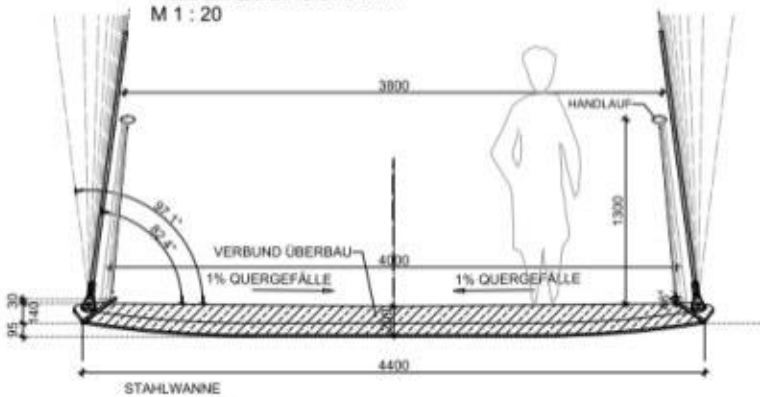


TRAPEZ FÖRMIGER MAST
AUS EBENEN BÜCHSE
ZUSAMMENGESCHWEISST

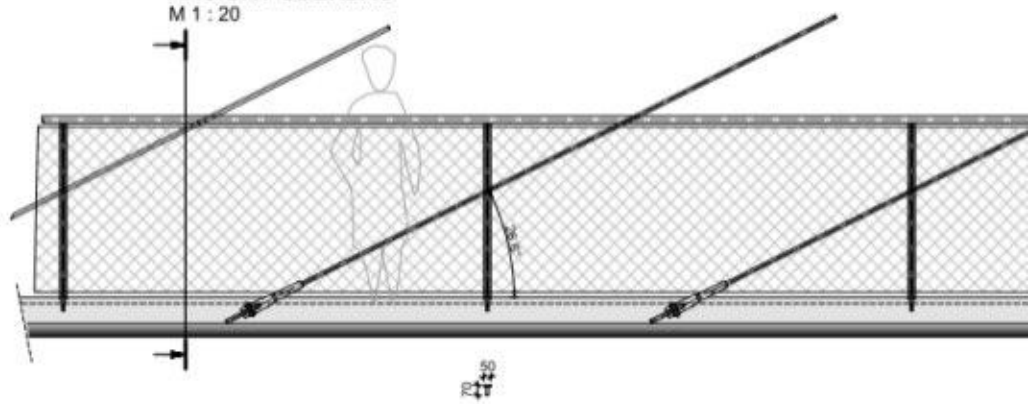
SCHNITT C - C
M 1 : 50



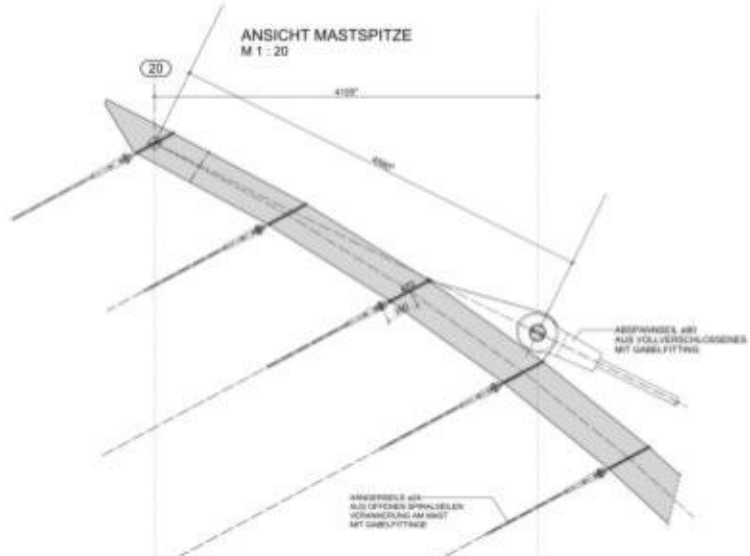
REGELQUERSCHNITT
M 1 : 20



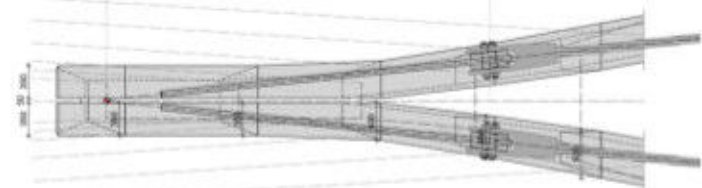
ANSICHT ÜBERBAU
M 1 : 20



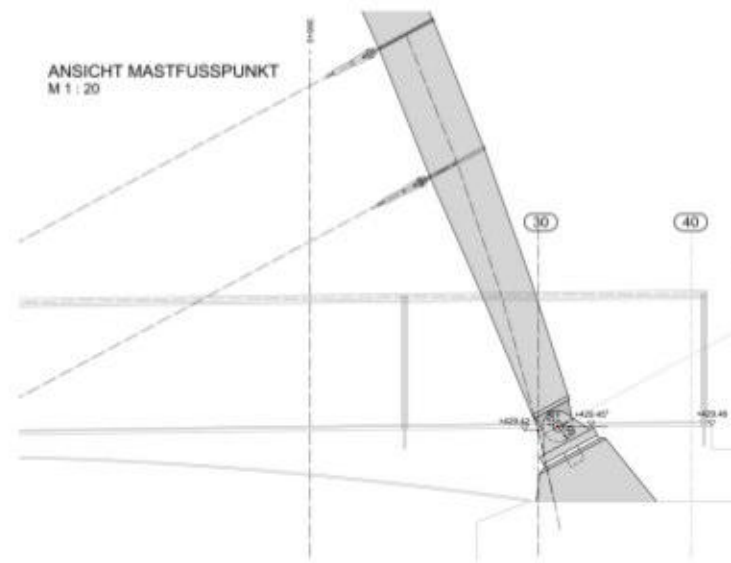
ANSICHT MASTSPITZE
M 1 : 20



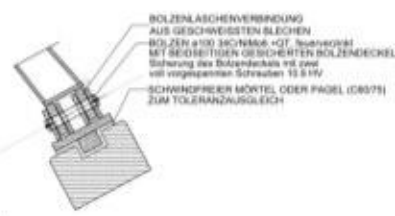
GRUNDRISS MASTSPITZE
M 1 : 20



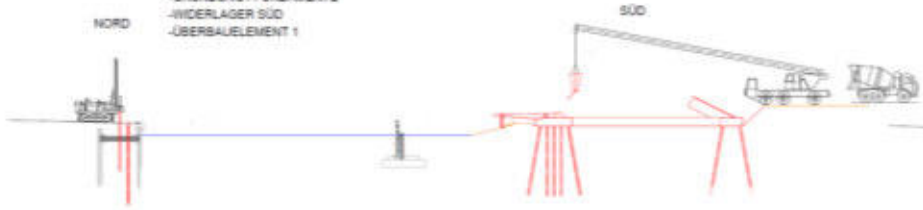
ANSICHT MASTFUSSPUNKT
M 1 : 20



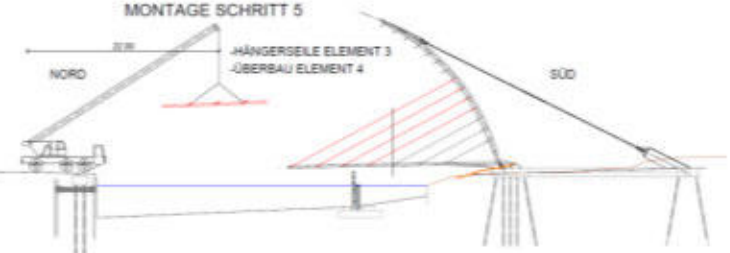
SCHNITT MASTFUSSPUNKT
M 1 : 20



MONTAGE SCHRITT 1
 M 1 : 200
 -GRÜNDUNG / FUNDAMENTE
 -WIDERLAGER SÜD
 -ÜBERBAUELEMENT 1



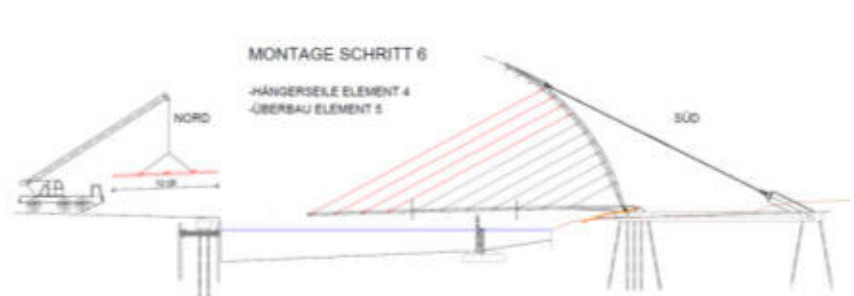
MONTAGE SCHRITT 5
 -HÄNGERSEILE ELEMENT 3
 -ÜBERBAUELEMENT 4



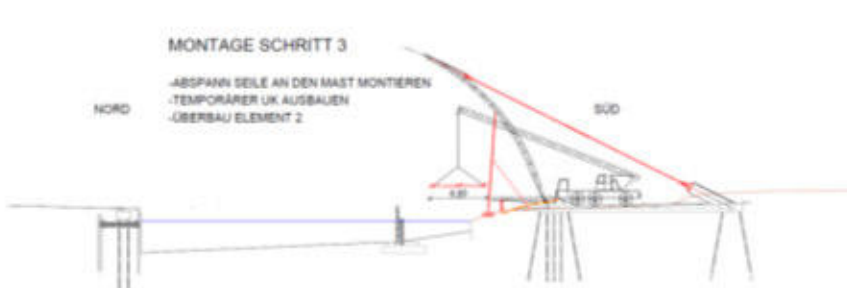
MONTAGE SCHRITT 2
 -GRÜNDUNG / FUNDAMENT NORD
 -VORGEFERTIGTER MAST MIT TEMPORÄRER UK



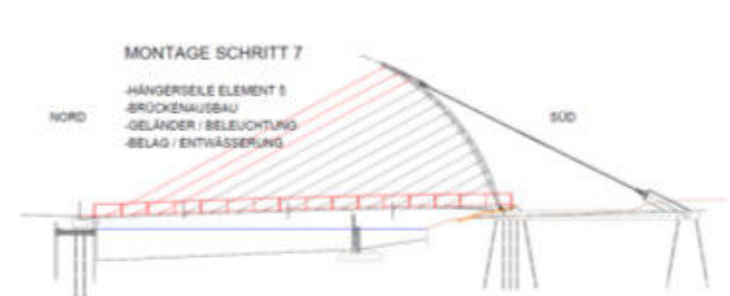
MONTAGE SCHRITT 6
 -HÄNGERSEILE ELEMENT 4
 -ÜBERBAUELEMENT 5



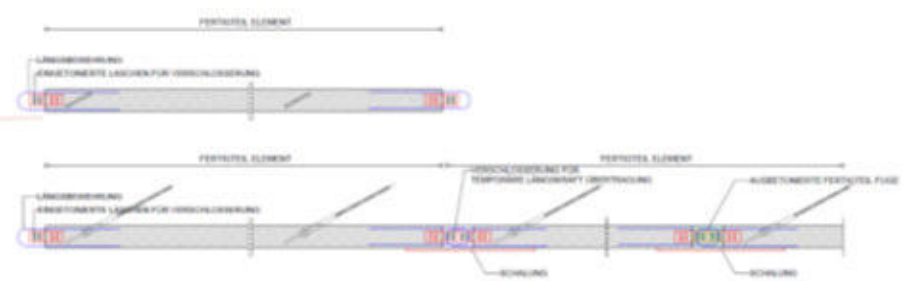
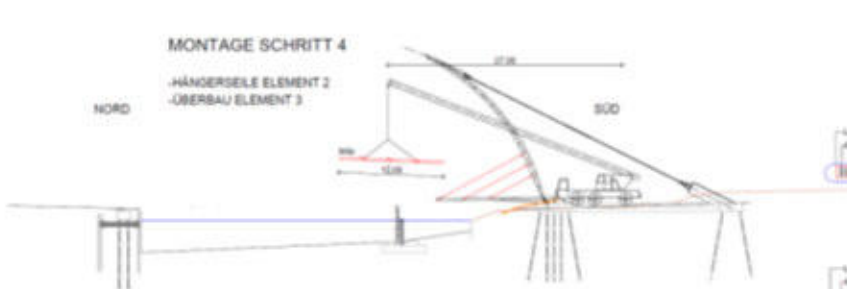
MONTAGE SCHRITT 3
 -ABSPANN SEILE AN DEN MAST MONTIEREN
 -TEMPORÄRER UK AUSBAUEN
 -ÜBERBAUELEMENT 2

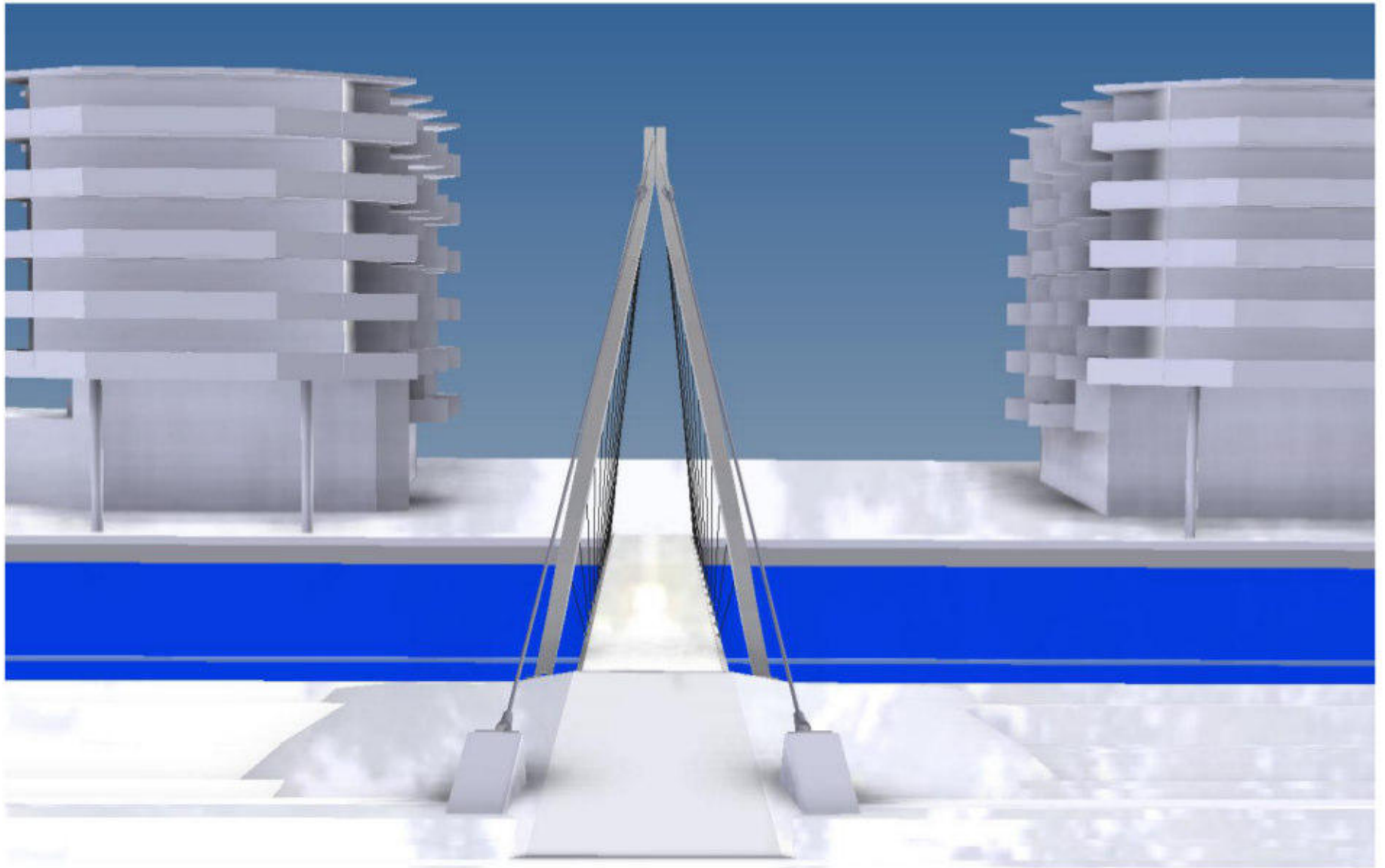


MONTAGE SCHRITT 7
 -HÄNGERSEILE ELEMENT 5
 -BRÜCKENAUSSBAU
 -GELÄNDER / BELEUCHTUNG
 -BELAG / ENTWÄSSERUNG

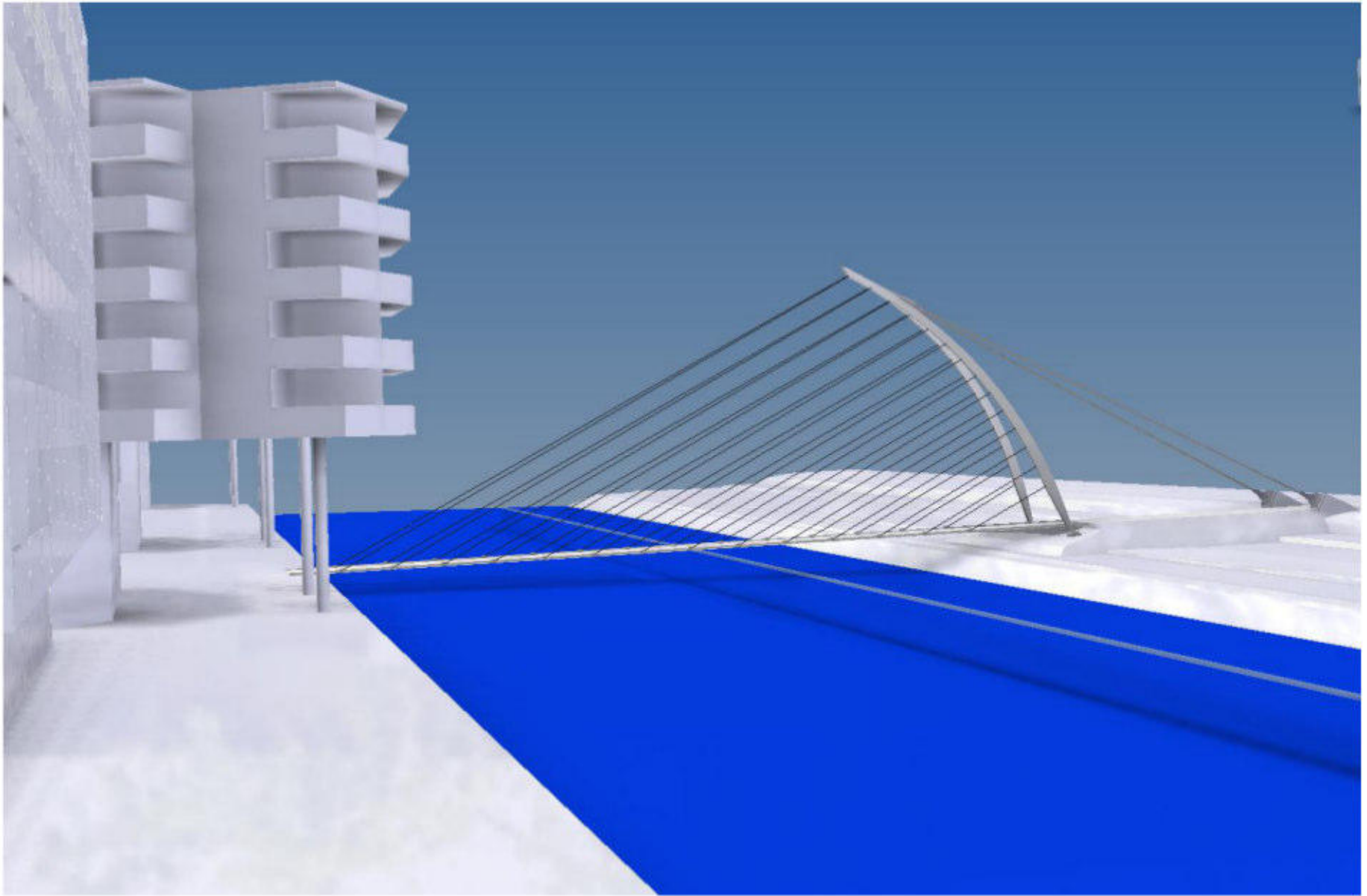


MONTAGE SCHRITT 4
 -HÄNGERSEILE ELEMENT 2
 -ÜBERBAUELEMENT 3





**Schlaich Bergermann
und Partner**



**schlaich bergemann
und partner**