

# URANIABRÜCKE

DIPLOMARBEIT



ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines Diplom-Ingenieurs,  
durchgeführt am Institut für Tragwerkslehre (ITI) TU Wien Karlsplatz 13/ 259.2;

betreut durch

o Univ.-Prof. DDI. Wolfgang Winter (ITI)

DI. Peter Spandl Oberstadtbaurat (MA 29 – Brückenbau und Grundbau, Wilhelminenstr. 93, A-1160 Wien)

DI. Dr. Kamyar Tavoussi (ITI)

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Architektur und Raumplanung



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN

von  
Stefan Schadenböck  
Stumpergasse 38/11  
A-1060 Wien

Wien, am 25. Februar 2016

# ABSTRAKT URANIABRÜCKE



## Idee

Die Uraniabrücke ist eine Brücke für Fußgänger- und RadfahrerInnen in der Nähe der Urania Sternwarte in Wien. Ihre primäre Funktion ist es sichere Verbindungen für Fußgänger- und RadfahrerInnen zu bieten, ohne dass diese mit dem Individualverkehr in Konflikt kommen.

Weiters bietet sie einen multifunktionalen wettergeschützten Raum von ca. 600 m<sup>2</sup> im inneren Bauch der Brücke. Dieser soll im Sinne des Gemeinwesens z. B. als Brückenflohmarkt genutzt werden. Die Uraniabrücke verbindet den 2. und den 3. Bezirk sowohl auf der Ebene des Donaukanals als auch auf der Ebene der beiden parallel laufenden hochrangigen Verkehrszüge. Die Radweg- und Fußwegführungen werden zügig und barrierefrei an das Tragwerk herangeführt, und aufgrund dieser sanften Verkehrsführung kann das Projekt des Wientalradweges in Richtung 2. Bezirk weitergeführt werden.

Der Bereich des 2. Bezirkes rund um die Tempelgasse / Untere Donaustraße ist derzeit in einem vernachlässigten städtebautechnischem Zustand. Das Projekt will hier die örtliche Infrastruktur verbessern, mit Verkehrsberuhigung und neuer Pflasterung der Tempelgasse. Besonderes Augenmerk wird auf die Barrierefreiheit gelegt, mit einer barrierefrei ausgeführten Aufzugsanlage, barrierefreien Rampen und Stiegenanlagen auf die Brücke und einem direkt zugänglichen Tunnel zum Donaukanal.

## Entwurf

Der Entwurf ist beeinflusst durch die hohe Anzahl denkmalgeschützter Bauwerke im Planungsgebiet. Beabsichtigt ist eine maximale Sichtbarkeit der umgebenden Bauwerke, eine gewisse „Transparenz“ der Brücke. Dies kann nur durch eine architektonisch-konstruktive Bauweise erzielt werden, die sich einem transparenten Lösungsansatz nähert, und somit die freie Sicht auf die denkmalgeschützten Objekte ermöglicht. Sie weist Gestaltungselemente auf, die typisch sind für die benachbarten Kunstbauten, wie Stahlkonstruktion und die Verwendung von Bogenformen. Der Entwurf folgt den Prinzipien für barrierefreies Bauen (ÖNorm B 1600) sowie den Grundsätzen des Gender Mainstreaming und den Richtlinien für Radwege der Stadt Wien.

## Konstruktion

Die Uraniabrücke weist eine freie Spannweite von 100 Metern auf. Die obere Ebene besteht aus zwei parabelförmigen Stahlrohren. Diese sind unterspannt mit zwei hochfesten Stahlseilen, die der Kontur der unteren Ebene folgen. Die Verbindung zwischen den Ebenen erfolgt über Stahlprofile, die eine hyperbolische Fassade aufspannen, da sie sich – zur Mitte der Brücke hin – immer mehr neigen. Die Brücke ist auf acht Punkten mit Bohrpfahlfundierungen im Uferbereich des Donaukanals gegründet. Die Fundierungen werden aus Ortbeton hergestellt. Sämtliche Elemente des Tragwerks werden vorgefertigt in Stahlausführung an die Baustelle geliefert und versetzt. Die Außenhaut des Tragwerks entspricht der oben beschriebenen Fassade und besteht aus einer Aufsatzkonstruktion aus Aluminium und kaltverformten Verbundsicherheitsgläsern. Der Belagsaufbau auf dem Tragwerk in den zwei Ebenen ist aus Gussasphalt.

## Ergebnis

Durch die gezielte Wahl von Materialien, Profilen und der Konstruktionsform – etwa der Verwendung vorgefertigter Elemente – kann die Brücke an Land vormontiert und im Anschluss in die Endlage gehoben werden. Der Schiffsverkehr auf dem Donaukanal wird durch diesen Bauablauf nur in der Zeit des Einhubes behindert. In allen anderen Bauphasen kann ein unbehinderter Schiffsverkehr erfolgen. Dadurch können die Baukosten und die Bauzeit reduziert werden.

Die Uraniabrücke zeigt in der Statik unter Vollast eine maximale Verformung von 20 cm, was im Bereich von 1/500 der Spannweite liegt.

Als weitere Nutzung kann der „Brückenflohmarkt“ das Verweilen auf der Brücke attraktivieren. Dies könnte auch zu einem touristischen Hotspot werden. Durch die Neuerrichtung der Brücke werden für Fußgänger- und RadfahrerInnen wesentliche Verbesserungen erreicht. Die derzeitige Verkehrsführung erfolgt über die Aspernbrücke in den zweiten Bezirk und beinhaltet Gefahrenpotentiale (enge Radwege, enge Radien, keine Barrierefreiheit). Das Gebiet um die Tempelgasse wird durch die neuen barrierefreien Anbindungen – kommend von der Brücke und vom Donaukanal – wesentlich verbessert, eine Aufzugsanlage sowie die Oberflächengestaltung mit Steinpflaster ergänzen das Gesamtbild dieses Bereiches.

# ABSTRACT URANIABRIDGE



## Idea

The Uraniabridge is a bridge for male and female pedestrians and cyclists situated near the Urania observatory in Vienna. Its primary intention is to provide safe connections for both male and female pedestrians and cyclists without interfering with heavy traffic.

Furthermore it provides a multipurpose room of around 600 sqm weather protected area inside the belly of the bridge. This facility shall be used in a common sense, e.g. as a bridge flea market. The Uraniabridge connects the 2nd and the 3rd district on the level of the Donaukanal and on the level of the two parallel A-roads. The connections for pedestrians and cyclists are brought up immediately and barrier free to the construction; furthermore they create up on this gently traffic routing a continuation of the "Wientalradweg" to the 2nd district.

The area of 2nd district around Tempelgasse shows up to be urbanistic neglected now. So the project also wants to improve the infrastructure there with traffic calming and a new pavement of the Tempelgasse, a barrier free elevator, barrier free ramps and stairs up to the bridge and also the tunnel down to the Donaukanal.

## Design

Caused by the huge number of listed buildings at the construction site, the design of the bridge intends to provide a maximum of visibility of the surrounding buildings, i.e. a certain "transparency" of the bridge. This can only be achieved through an architectonic and constructive method which is near to the transparent solution and therefore provides free sight of the listed buildings. And it is using architectural elements which are typical for listed buildings around, like the steel construction and also the extensive use of arcs.

The design also follows the principles of building for disabled people (ÖNorm B 1600), the rules of Gender Mainstreaming and also the rules for cyclists from the city of Vienna.

## Construction

The free span of the Uraniabridge is 100 meters. The upper level consists of two paraboloid steel pipes. These are trussed with two high tensile steel ropes which follow the outline of the lower level. The connection in between the upper and the lower level is done by steel profiles which create a hyperbolic facade, as they incline more and more towards the middle of the bridge.

The Bridge stands on eight points with pile foundations on the side strips of the Donaukanal. The foundations are made of cast in place concrete. All structural elements are being delivered as prefabricated steel elements to the construction site and put into place. The skin of the construction of the bridge equals the above described facade and is made of built on aluminium profiles and cold bended security glass with interlayered PVB foil. The flooring on the upper and the lower level of the bridge is made of mastic asphalt.

## Conclusion

Due to the choice of materials and profiles and the way of construction - e.g. the extensive use of prefabrication of elements - the project can be built pre-assembled on land and then placed into their final position. The shipping traffic on the Donaukanal is just obstructed during the lifting process by this way of construction. In all other construction phases the shipping traffic is not obstructed at all. This reduces construction time and costs.

The structure shows a maximum deflection of 20 cm under full load in structural analysis, which is in the range of 1/500 of the span of the bridge.

As an additional use the "bridge flea market" makes it more attractive to stay on the bridge. It could also become a new touristic hotspot for the city of Vienna.

Through the construction of this new bridge essential improvements are made for both male and female cyclists and pedestrians. Now people have to cross Aspern bridge to connect to the 2nd district with potential risks (narrow cycling ways, tight radiuses, no barrier free accessibility).

The area around Tempelgasse will be highly graded up by the new barrier free connections coming from the bridge and from the "Donaukanal", a new elevator and new paving with stone round up the whole impression of that area.

ABSTRAKT/ABSTRACT	2–3
1. GRUNDLAGEN	5–19
1.1 LAGE DER URANIABRÜCKE	5–8
1.2 OBJEKTE UNTER DENKMALSCHUTZ IM PLANUNGSGEBIET	9–11
1.3 HISTORISCHE ENTWICKLUNG DES DONAUKANALS	12–13
1.4 „MISSING LINK“ UND „CONNECTING LINK“	14
1.5 BESTANDSANALYSE	15–16
1.6 FLÄCHENWIDMUNG UND ANSPRECHPARTNER	17
1.7 EINBAUTEN	18
1.8 SCHIFFFAHRT UND RECHTLICHE GRUNDLAGEN	19
2. ENTWURF	20–61
2.1 SKIZZEN UND ARBEITSMODELL 1:500	20–21
2.2 STÄDTEBAU UND RADWEGE	22–25
2.3 PLÄNE 1:1000	26–29
2.4 PLÄNE 1:500	30–41
2.5 PLÄNE 1:200	42–53
2.6 PLÄNE 1:100	54–61
3. AUSFÜHRUNG	62–125
3.1 STATIK	62–74
3.2 REVISIONIERUNG	74–76
3.3 STATIK GELÄNDER	77–79
3.4 DETAILPLÄNE 1:50	80–85
3.5 DETAILPLÄNE 1:20	86–87
3.6 DETAILPLÄNE 1:10	88–89
3.7 DETAILPLÄNE 1:5	90–97
3.8 DETAILPLÄNE 1:2	98–99
3.9 TAKTILES LEITSYSTEM	100–101
3.10 ENTWÄSSERUNG	102–105
3.11 BAUABLAUF	108–111
3.12 BAUKOSTEN	112–113
3.12 BELEUCHTUNG	114–119
3.13 MODELL 1:500	120–121
3.14 VISUALISIERUNG	122–125
ABBILDUNGEN, LITERATUR UND NORMEN	126

# 1. GRUNDLAGEN

## 1.1 LAGE DER URANIABRÜCKE

Die Lage der geplanten Uraniabrücke befindet sich im Zentrum Wiens in einem der städtebaulich wertvollsten Stadtbereiche und in der Außenzone des Weltkulturerbes „Historisches Zentrum von Wien“. In unmittelbarer Nähe befindet sich die namensgebende Urania Sternwarte.

An dieser Stelle mündet der Wienfluss in den Donaukanal.

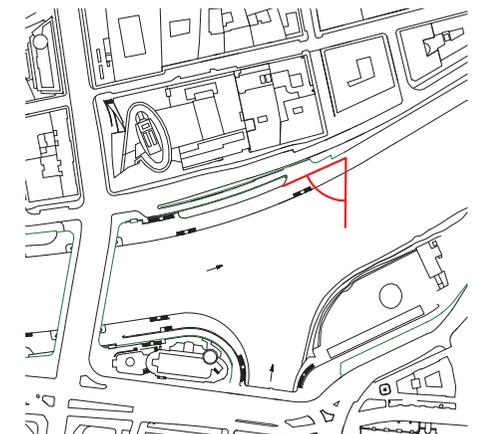
Die Urania befindet sich im 1. Bezirk, der Wienfluss trennt den 1. vom 3. Bezirk, und wird hier überspannt von der kunsthistorisch bedeutsamen Radetzkybrücke. Auf der anderen Seite des Donaukanals befindet sich der 2. Wiener Gemeindebezirk.

Ende des Zweiten Weltkriegs gab es enorme Zerstörungen im Bereich des Donaukanals. So wurden unter anderem alle Brücken gesprengt, große Teile des 2. Bezirks und auch der Bereich des heutigen Schwedenplatzes zerstört. Daraus bedingt ergibt sich am Bauplatz eine Schnittstelle zwischen historischer Bebauung „hohen“ Wertes und „modernen“ Hochhäusern entlang des Donaukanals im 2. Bezirk.

Das Projekt Uraniabrücke beachtet daher die historischen Aspekte, etwa in der Materialwahl (Stahl) und der Aufnahme von vorhandenen Bogenformen (Radetzkybrücke), und versucht diese in einer modernen aber durchaus reduzierten Formensprache umzusetzen. Generelle Prinzipien wie die Schlankheit und Transparenz der Brücke werden durch die zahlreichen umgebenden Baudenkmälern angeregt.



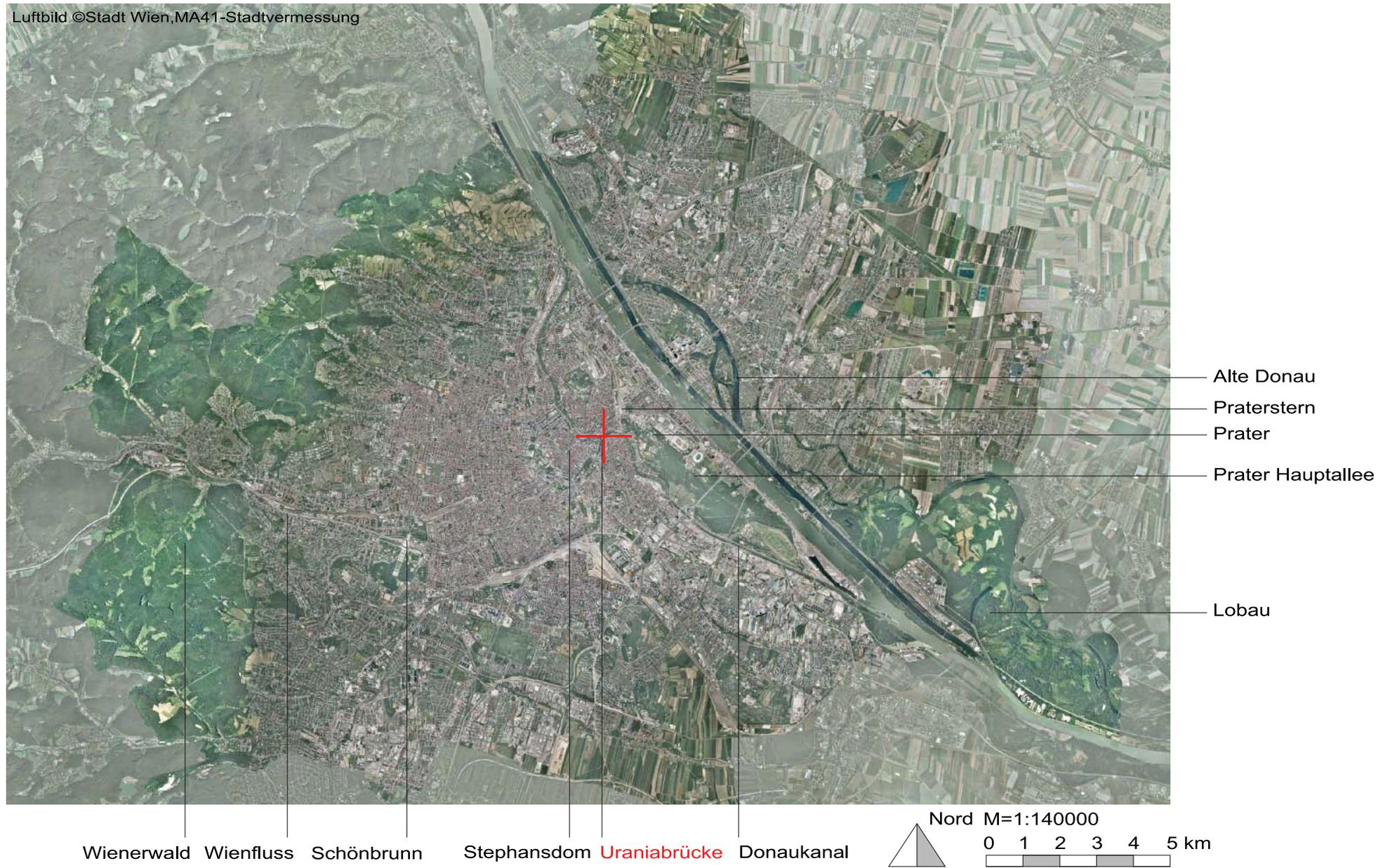
Urania Sternwarte mit Radetzkybrücke (links) und Aspernbrücke (rechts)



Standpunkt und Blickrichtung der Fotografie (rot),  
M = 1:10.000

# 1. GRUNDLAGEN

## 1.1 LAGE DER URANIABRÜCKE



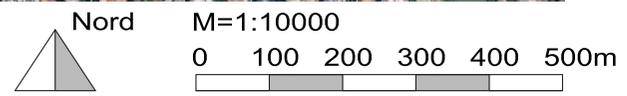
Lage der Uraniabrücke in Wien, M = 1:140.000

Luftbild ©Stadt Wien, MA41 - Stadtvermessung



- Praterstern
- Prater
- Prater Hauptallee
- Franzensbrücke
- Donaukanal

- Graben
- Stephansdom
- TwinCityLiner
- StadtPark
- Urania
- Uraniabrücke**



Planungsgebiet mit Uraniabrücke, M = 1:10.000

# 1. GRUNDLAGEN

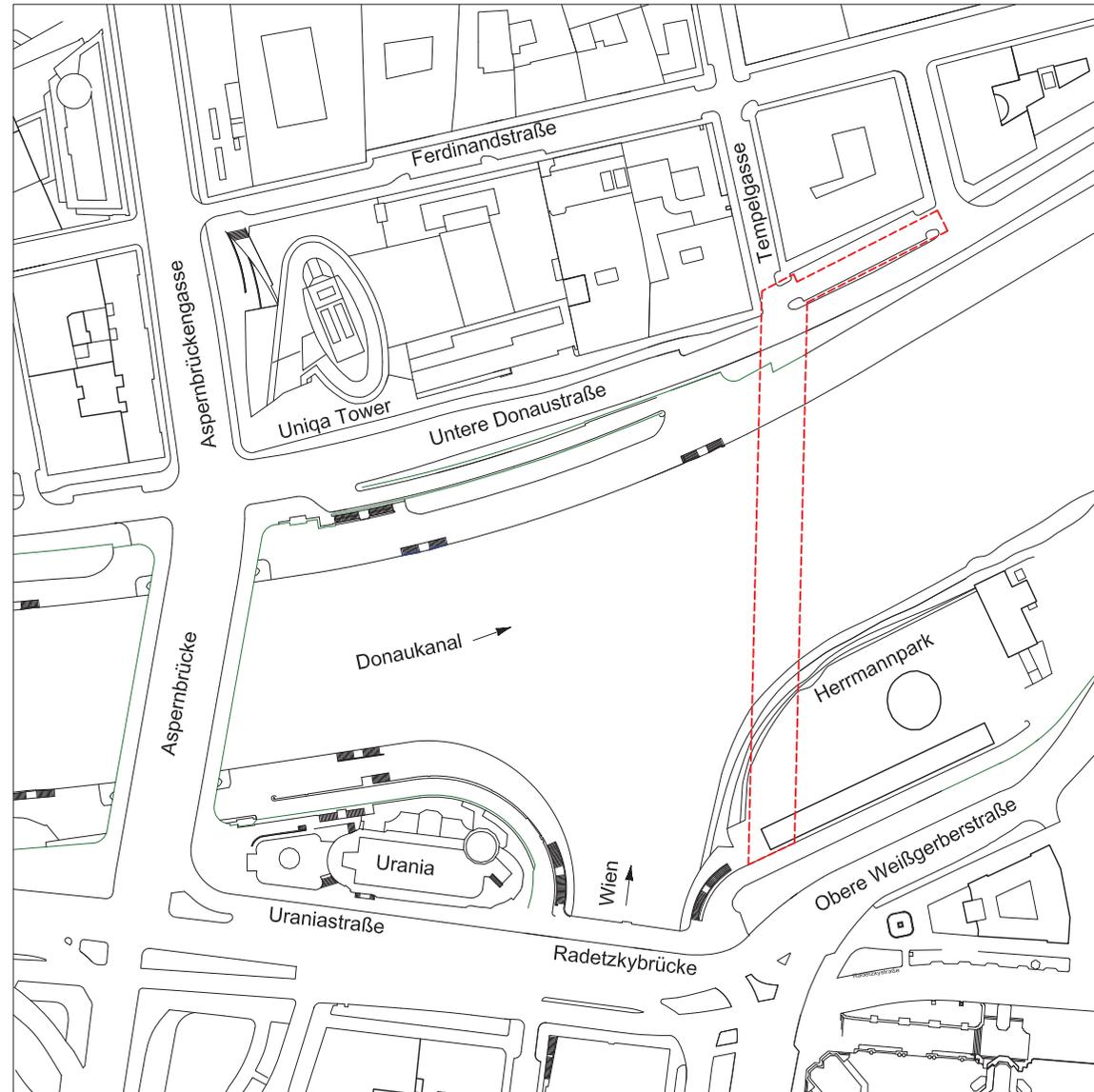
## 1.1 LAGE DER URANIABRÜCKE

Das Planungsgebiet umfasst einen Bereich von 300 x 300 Metern und befindet sich etwas mehr als einen Kilometer Luftlinie vom Stephansdom entfernt.

Das Gebiet ist charakterisiert durch die Mündung der Wien in den Donaukanal, den Herrmannpark und die historischen Uferbefestigungen von Wienfluss und Donaukanal, die Urania sowie den Uniqa-Tower an der Aspernbrückengasse / Ecke Untere Donaustraße.

Der Uniqa-Tower wurde 2001–2004 errichtet (Arch. Heinz Neumann) und ist mit ca. 80 Metern das höchste Gebäude im Planungsgebiet. Er bildet den östlichen Schlusspunkt in einer Abfolge von Hochhäusern entlang des Donaukanals auf der Seite des 2. Bezirks.

Der Herrmannpark ist ursprünglich ein Anschwemmungsgebiet der Wien und wurde in den 1930er Jahren zu einem kleinen Park angeschüttet. Benannt ist dieser nach Emanuel Herrmann, dem Erfinder der Postkarte. Das Gelände wurde 2003 im Zuge der Aufwertung des Donaukanals zu einem Freizeit- und Erholungsraum neu gestaltet, und zu diesem Zeitpunkt wurde auch die „Strandbar Herrmann“ eröffnet. Es gibt einen runden Bar-Pavillon sowie einen großen Beach-Bereich mit Liegen und Boule-Plätzen.



0 20 40 60 80 100 Meter



Planungsgebiet mit Uraniabrücke (rot), M = 1: 2.000

# 1. GRUNDLAGEN

## 1.2 OBJEKTE UNTER DENKMALSCHUTZ IM PLANUNGSGBIET

Im Planungsgebiet befinden sich folgende Bauwerke unter Denkmalschutz:

### Urania Sternwarte

Von Architekt Max Fabiani, 1909–1910. Ursprünglich errichtet als Volksbildungshaus und Theater bildet die Urania einen wichtigen Eckpunkt der Ringstraße. Das Gebäude, im Späthistorismus erbaut, hat Wahrzeichencharakter für Wien, Max Fabiani war ein Schüler Otto Wagners und selbst ein bedeutender Jugendstilarchitekt.

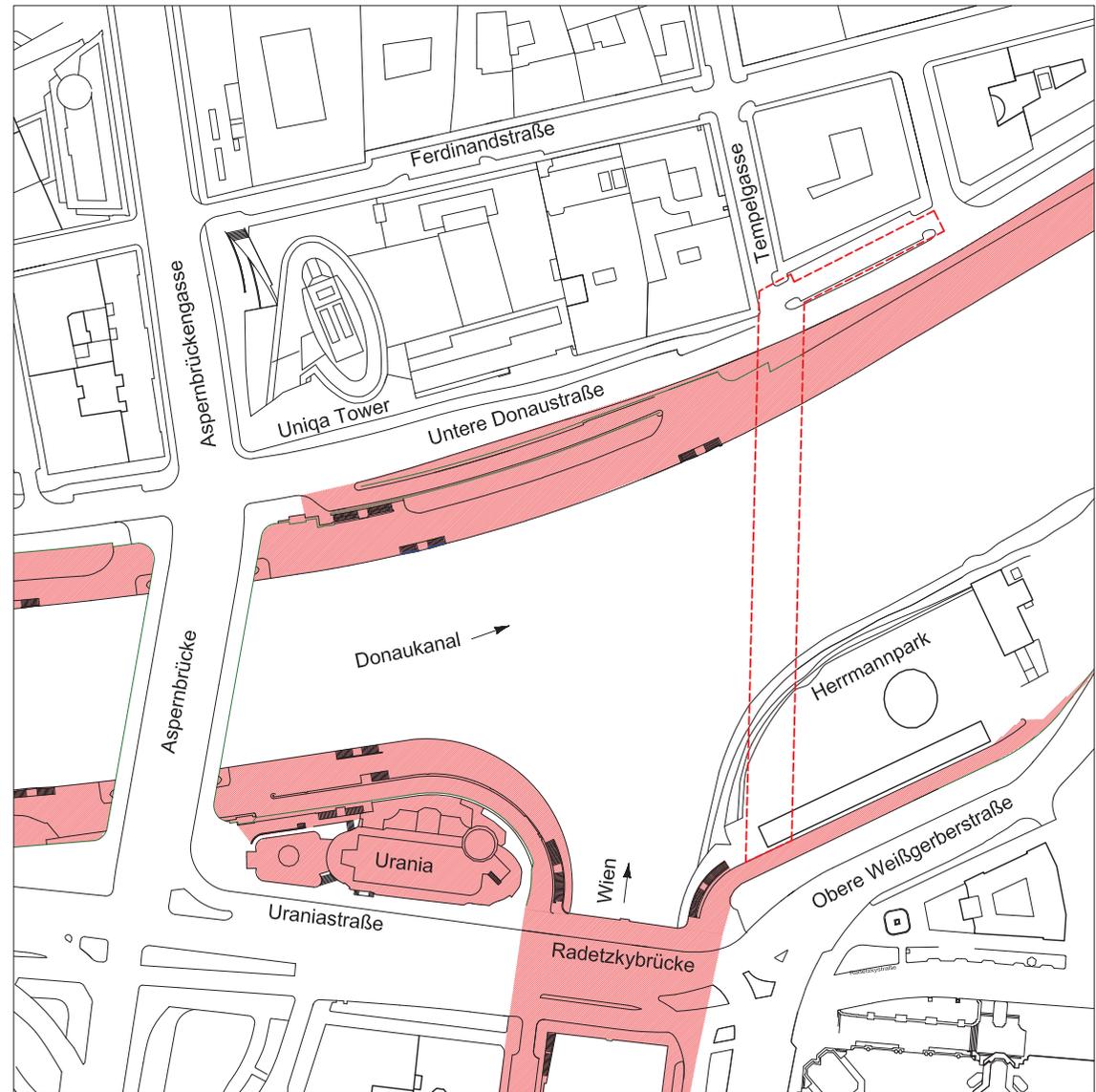
### Radetzkybrücke

Von den Architekten Josef Hackhofer und Friedrich Ohmann, 1899–1900. Beide gestalteten auch die Wienfluss-Verbauung im Bereich des Stadtparks. Das Tragwerk ist eine Eisenbogenkonstruktion, ruhend auf einem Steinpfeiler in der Mitte der Wien sowie auf den Wienflussmauern. Geprägt wird die Brücke durch Jugendstilornamentik.

### Donaukanal

Rampen/Stiegen/Uferbereiche/Geländer

Im Zuge der Donauregulierung zwischen 1892 und 1927 errichtet. Der künstlerische Berater der Donauregulierungskommission war Otto Wagner.



Legende:

Denkmäler

0 20 40 60 80 100 Meter



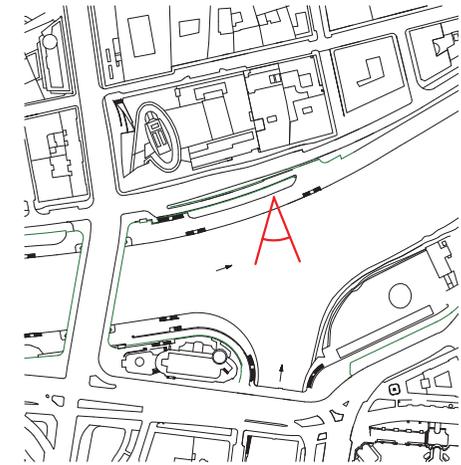
Planungsgebiet und Bauwerke unter Denkmalschutz, M = 1:2.000

# 1. GRUNDLAGEN

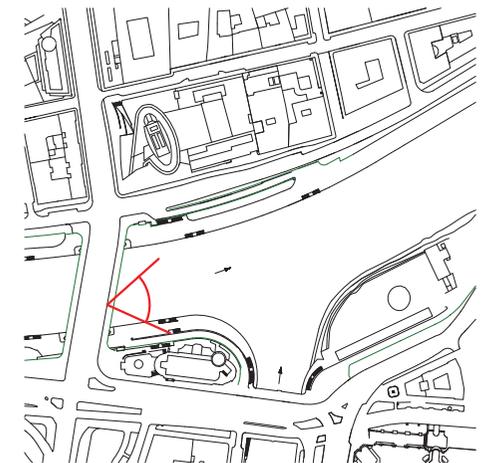
## 1.2 OBJEKTE UNTER DENKMALSCHUTZ IM PLANUNGSGBIET



Radetzkybrücke und Stiegenanlagen an der Wienflussmündung in den Donaukanal

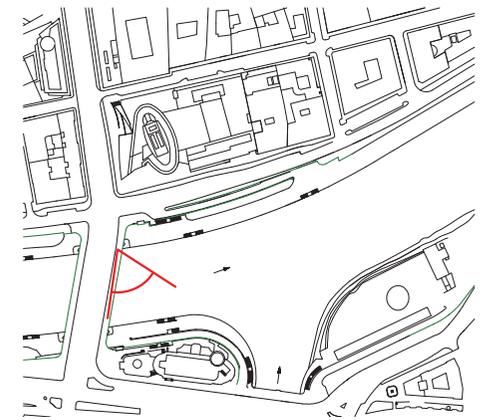


Uferbefestigungen des Donaukanals, von der Aspernbrücke gesehen

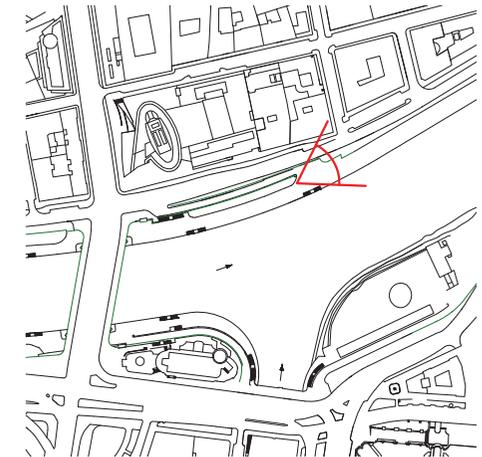




Urania Sternwarte und Wienflussmündung



Uferbefestigungen unterhalb der Tempelgasse



# 1. GRUNDLAGEN

## 1.3 HISTORISCHE ENTWICKLUNG DES DONAUKANALS

Der Beitrag des Architekten Ludwig Förster zum Staderweiterungsplan der Ringstraße von 1860 zeigt einen deutlichen Versuch der Erweiterung der städtischen Achsen in Richtung Norden über den Donaukanal hinaus. Im Planungsgebiet ist keine zusätzliche zu den heute bestehenden Brücken vorgesehen (s. Abb. 1, rot). Im Detail zeigt das Projekt Försters mehrere Brücken über den Donaukanal aus Guss-eisen, was zum damaligen Zeitpunkt die neueste Technologie darstellte (s. Abb. 2).

Otto Wagners Entwurf von 1897 zeigt die teilweise noch heute bestehenden Promenaden am Donaukanal und die Ufergestaltung. Die Urania gibt es noch nicht, die Stadtbahngalerie aus diesem Entwurf wurde im Zuge des U-Bahn-Baues ab 1968 abgebrochen und „modern“ ersetzt. Es sind großzügige fußläufige Verbindungen über den Donaukanal geplant (s. Abb. 3).

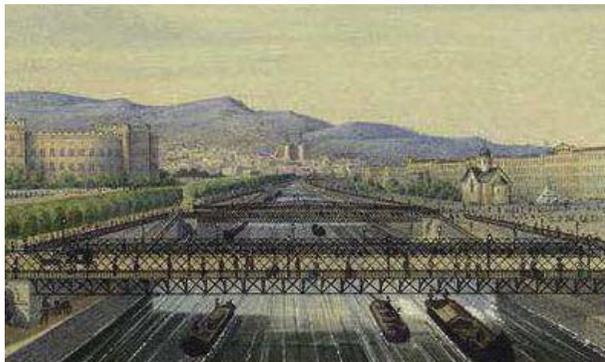


Abbildung 2: Projekt Ludwig Förster, Perspektive, 1859

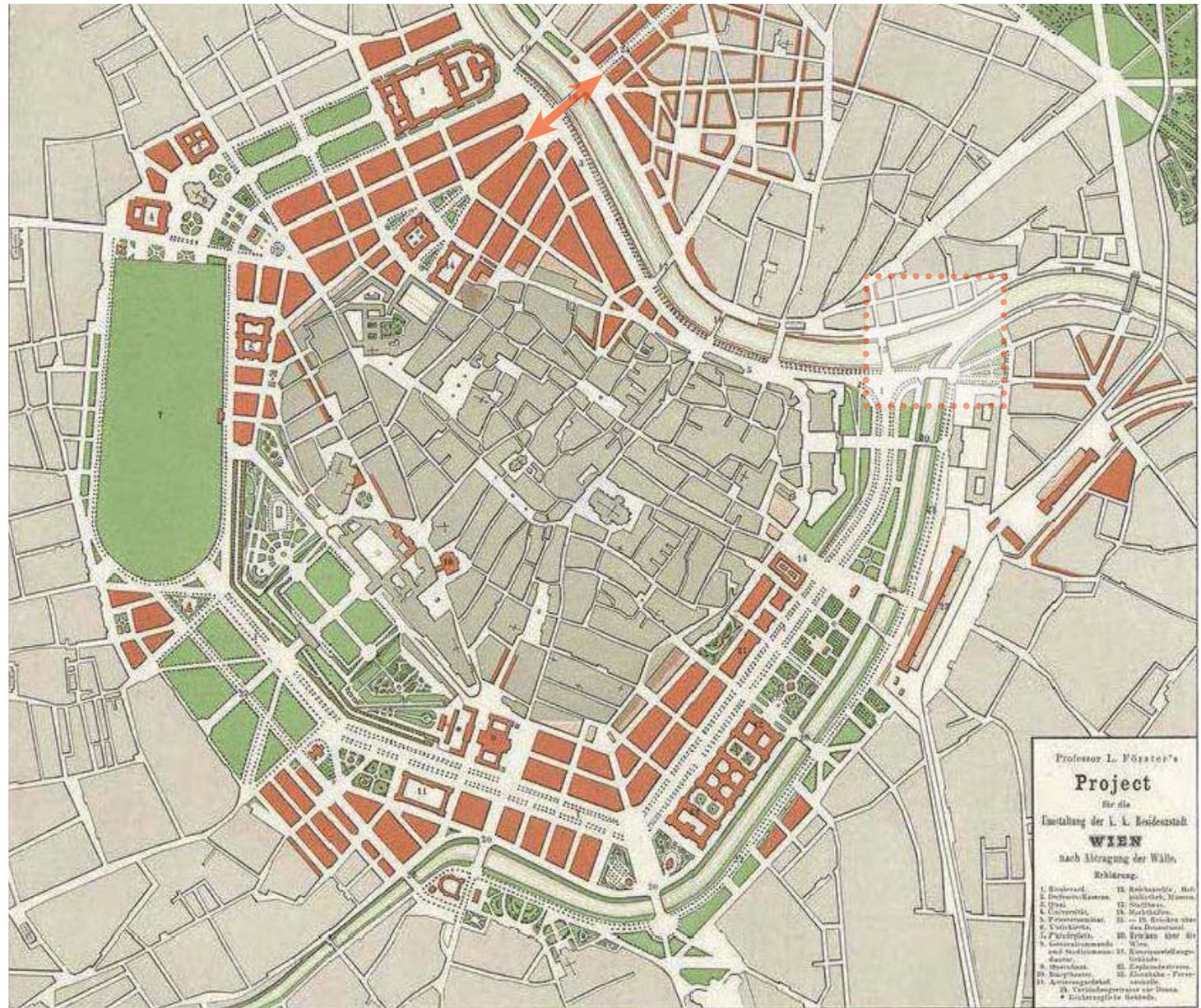


Abbildung 1: Projekt Wettbewerb Ringstraße von Ludwig Förster, 1859



Abbildung 3: Otto Wagner, Aquarell Kaianlagen Donaukanal, 1897

# 1. GRUNDLAGEN

## 1.4 „MISSING LINK“ UND „CONNECTING LINK“

Die Studie „Missing Link“ des Architekturbüros „gaupenraub+“ aus dem Jahr 2006 sieht einen schwimmenden Steg über die Wien parallel zur Radetzkybrücke vor (s. Abb. 4).

Dies würde eine direkte Verbindung der beiden rechten Donaukanalufer für Radfahrer- und FußgängerInnen ermöglichen, ohne den Umweg über die höher gelegene Radetzkybrücke in Kauf nehmen zu müssen.

Laut Stellungnahme der MA 29 – Brückenbau und Grundbau ist diese Brückenkonstruktion weder mit der Schifffahrt noch mit dem Denkmalschutz verträglich (Quelle: Machbarkeitsstudie 18. 7. 2007, DonauConsult / MA 29).

Angedacht wurde als Konsequenz daraus eine Klappbrücke, welche den Bereich der Wienmündung für die Schifffahrt komplett freihalten würde.

Im Jahr 2009 wurde dann von der Magistratsabteilung MA 29 – Brückenbau und Grundbau, ein offener, anonymer Ideenwettbewerb für eine Klappbrücke am selben Ort unter dem Namen „Connecting Link“ ausgeschrieben.

Dieser wurde 2010 von den Architekten Dirk Krolkowski und Falko Schmitt gewonnen (s. Abb. 5). Die Ausführung dieses Siegerprojektes wurde jedoch aus finanziellen Gründen bis dato zurückgestellt.

Die Uraniabrücke beeinflusst dieses Projekt nicht: beide Projekte ergänzen sich gut in ihrer Verkehrsführung.



Abbildung 4: Projekt „Missing Link“, Architekturbüro „gaupenraub+“  
Quelle: MA 29 – Brückenbau und Grundbau



Abbildung 5: Projekt „Connecting Link“, Architekten Krolkowski Schmitt  
Quelle: MA 29 – Brückenbau und Grundbau

# 1. GRUNDLAGEN

## 1.5 BESTANDSANALYSE

Die nächstgelegene Brücke zur Überquerung des Donaukanals für Radfahrer- und FußgängerInnen ist die Aspernbrücke (s. Abb. 6, rote Markierung). Diese stellt eine potentielle Engstelle und Gefahrenzone für Radfahrer- und FußgängerInnen dar.

So sind die Fahrwege für RadfahrerInnen auf der Aspernbrücke auf ein Minimum von ca. ein Meter Breite reduziert. Diese sind eigentlich als Ein-Richtungs-Radweg gedacht, werden aber derzeit in beide Richtungen genutzt. Neben dem Radweg ist der Gehsteig direkt ohne bauliche Trennung situiert. Auf der anderen Seite ist die Fahrspur für den Individualverkehr tiefergesetzt. Aufgrund der vorhandenen infrastrukturellen Dichte ergibt sich für Fußgänger- und RadfahrerInnen diese Beengtheit.

Weiters finden sich keine besonderen Maßnahmen, um Barrierefreiheit zu gewährleisten, und es ist derzeit kein taktiles Leitsystem vorhanden.

Die Aspernbrücke stellt derzeit einen vor allem für RadfahrerInnen ein nicht unerhebliches Sicherheitsrisiko dar. Vor allem da die schmalen Radwege in beide Richtungen stark frequentiert sind.

Bei Zählungen im Sommer konnte eine Frequenz von 30–40 RadfahrerInnen pro Minute auf nur einer Seite der Aspernbrücke erhoben werden. Verbesserungen der Situation sind auf der Aspernbrücke aufgrund der derzeitigen Verkehrsführung schwer möglich.

Die Uraniabrücke entlastet diese Situation, indem sie vor allem die RadfahrerInnen von der Aspernbrücke abziehen wird.

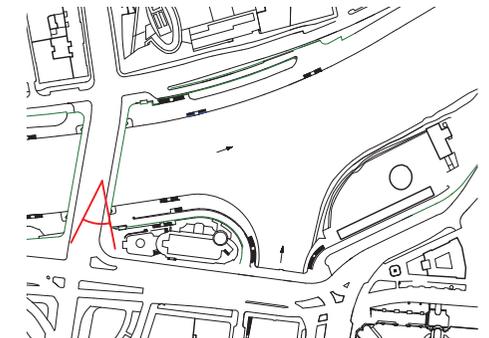
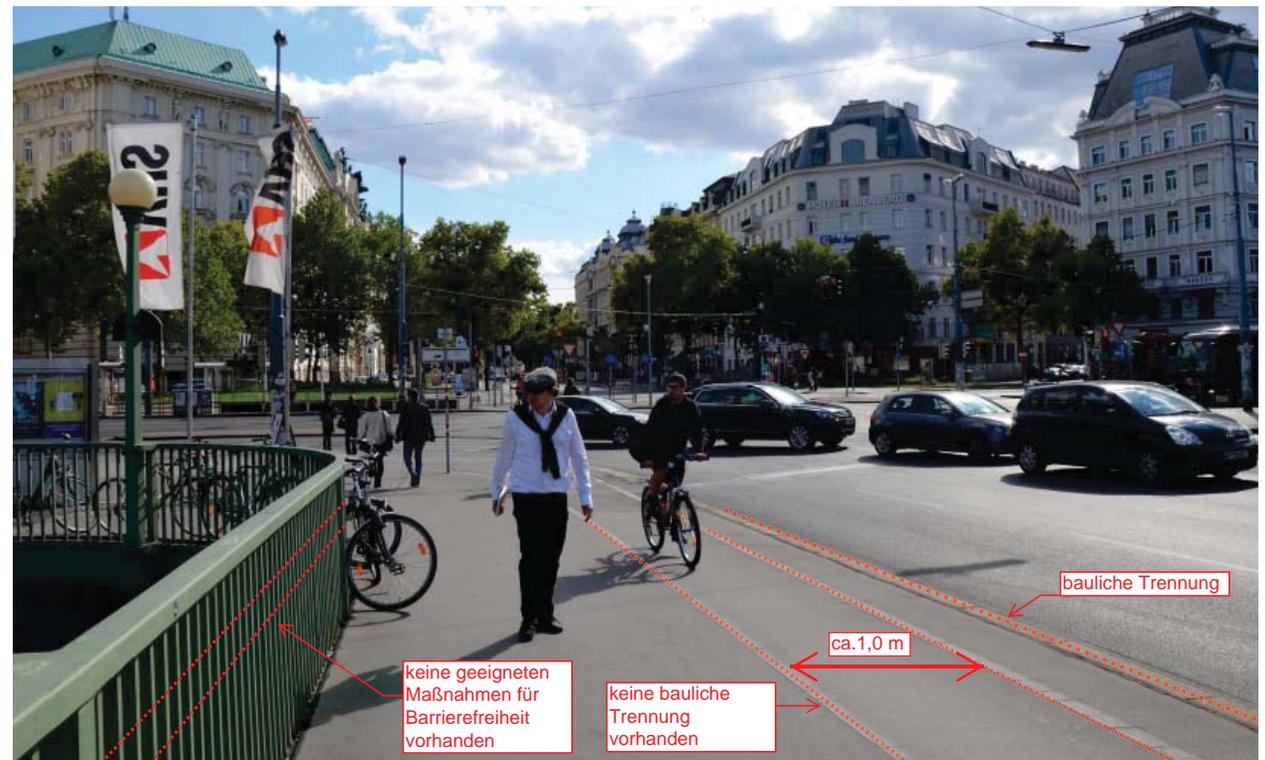


Abbildung 6: Radwegnetz Wien, M = 1:12.000



Aspernbrücke Bestandsanalyse

# 1. GRUNDLAGEN

## 1.5 BESTANDSANALYSE

Der Bereich der Tempelgasse / Ecke Untere Donaustraße (s. Abb. 7) ist geprägt vom starken Individualverkehr auf der Unteren Donaustraße und begleitenden Parkplätzen. Ab der Tempelgasse ist ein durchgehender Radweg bis zum Uniqa-Tower vorhanden.

Im weiteren Verlauf ist der Radweg durch die Parkplätze an der Unteren Donaustraße unterbrochen.

Hier besteht die Möglichkeit einer direkten Radwegführung zum Prater auf Kosten des Entfalls von Parkplätzen.

Auch der begleitende Fußweg an der Seite zum Donaukanal hin ist durch die topographischen Verhältnisse (starke Querneigung und Beengtheit) kaum nutzbar. Generell hat man den Eindruck einer städtebaulichen Randzone, die insgesamt infrastrukturell vernachlässigt wirkt.

Die Uraniabrücke beseitigt hier diese Defizite und wird dieses Gebiet aufwerten und mit neuen Lokalen und Restaurants zu einer neuen und erwünschten „Grätzelbildung“ beitragen.

Da die Uraniabrücke ein Queren des Donaukanals ohne jeglichen Kontakt mit dem Individualverkehr ermöglicht, wird das Nadelöhr der Aspernbrücke beseitigt. Sie bietet ausreichend Platz für Radfahrer- und FußgängerInnen, barrierefrei und mit einem taktilen Leitsystem ausgestattet. Weiters wird der Wiental-Radweg in Richtung Prater verlängert und eine großzügige Verbindung zwischen 3. und 2. Bezirk für Fußgänger- und RadfahrerInnen geschaffen.

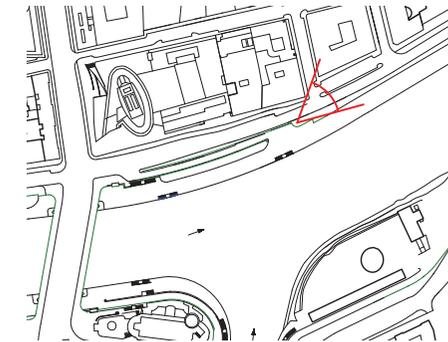


Abbildung 7: Radwegnetz Wien, M = 1:12.000



Tempelgasse Ecke Untere Donaustraße, Bestandsanalyse

# 1. GRUNDLAGEN

## 1.6 FLÄCHENWIDMUNG UND ANSPRECHPARTNER

### Ansprechpartner

Das grüne Dreieck im Mündungsgebiet der Wien zeigt deutlich die Grenze zwischen den Zuständigkeitsbereichen Donaukanal und Wienfluss (s. Abb. 8).

Die Ansprechpartner für das künftige Grundstück der Uraniabrücke sind für:

- Verkehrsflächen: MA 28
  - Wienflussbereich: MA 45
  - Uferzonen-Kanal: MA45DH
  - Herrmannpark: MA 42
  - Donaukanal: via donau
- Die „via donau – Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH“, ist dem Donaukanal übergeordnet.

### Flächenwidmung

Die Uraniabrücke in zwei Ebenen könnte als „Verkehrsband“ gewidmet werden. Entsprechende rechtliche Vorkehrungen wären dann seitens der Stadt Wien, von der MA 21 – Stadtteilplanung und Flächennutzung, auszuarbeiten.

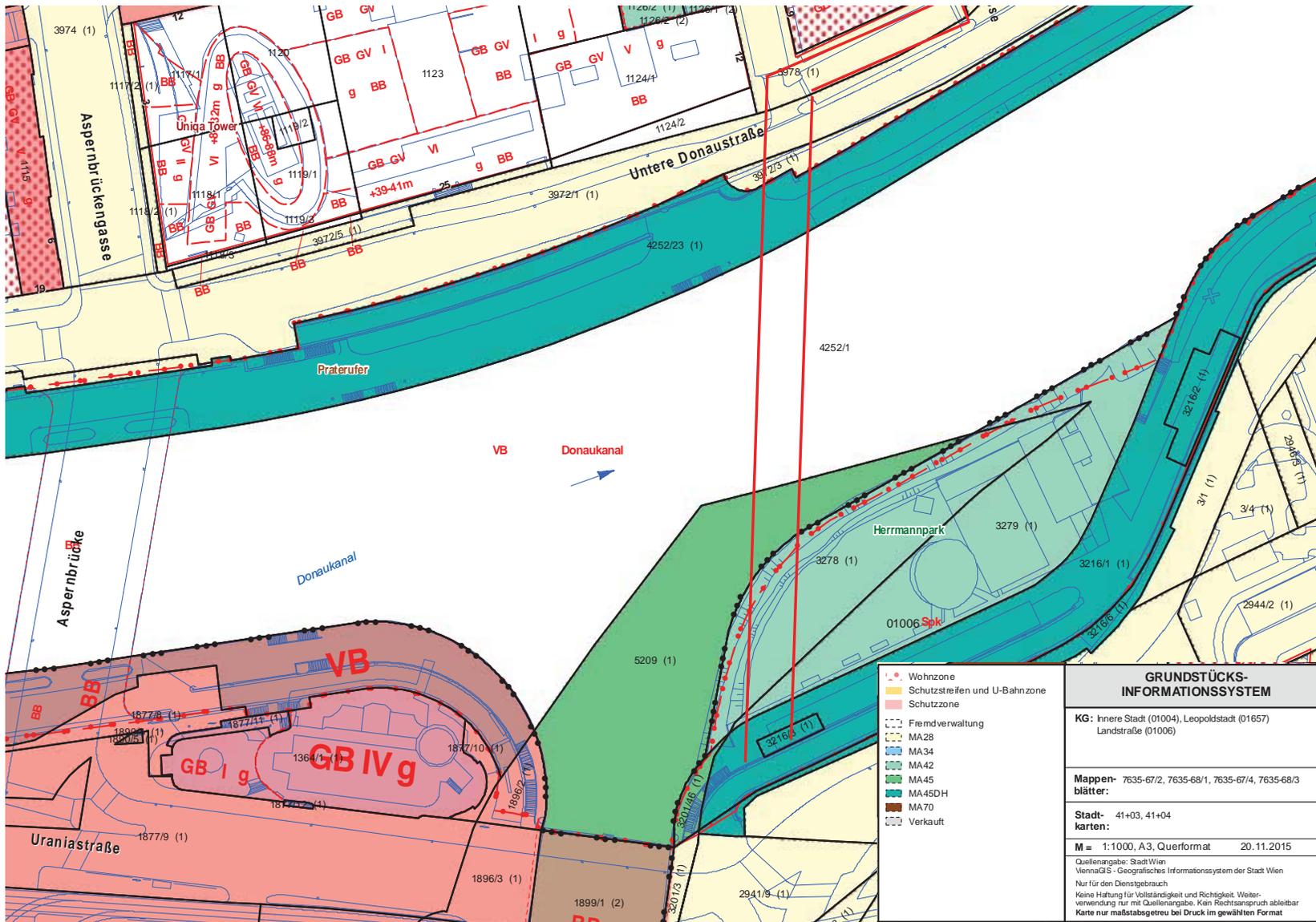


Abbildung 8: Flächenwidmung und Ansprechpartner mit eingetragener Lage der Uraniabrücke (rot), Ausschnitt M = 1:1.000

# 1. GRUNDLAGEN

## 1.7 EINBAUTEN

### Wientalsammler

Der rechte Hauptsammelkanal des Wienflusses verläuft, von der Urania kommend, parallel zur Rampe des Herrmannparks. Dieser „Düker“ darf nicht überbaut werden und ihm wird im Entwurf der Urania-Brücke Recht getragen und ausgewichen (s. Abb. 9).

### Tempelgasse

In der Tempelgasse befinden sich zahlreiche Einbauten, von denen zumindest Gas und Kanal für die Errichtung der neuen, zum Donaukanal führenden, Rampenanlage verlegt werden müssen. Diese Rampe ist mit der Neugestaltung und „Grätzelbildung“ des Abschnittes der Tempelgasse von Ferdinandstraße bis zur Unteren Donaustraße essentieller Bestandteil des Projekts Urania-Brücke. Sie ermöglicht Fußgänger- und RadfahrerInnen die direkte Verbindung auf das Niveau des Donaukanals.

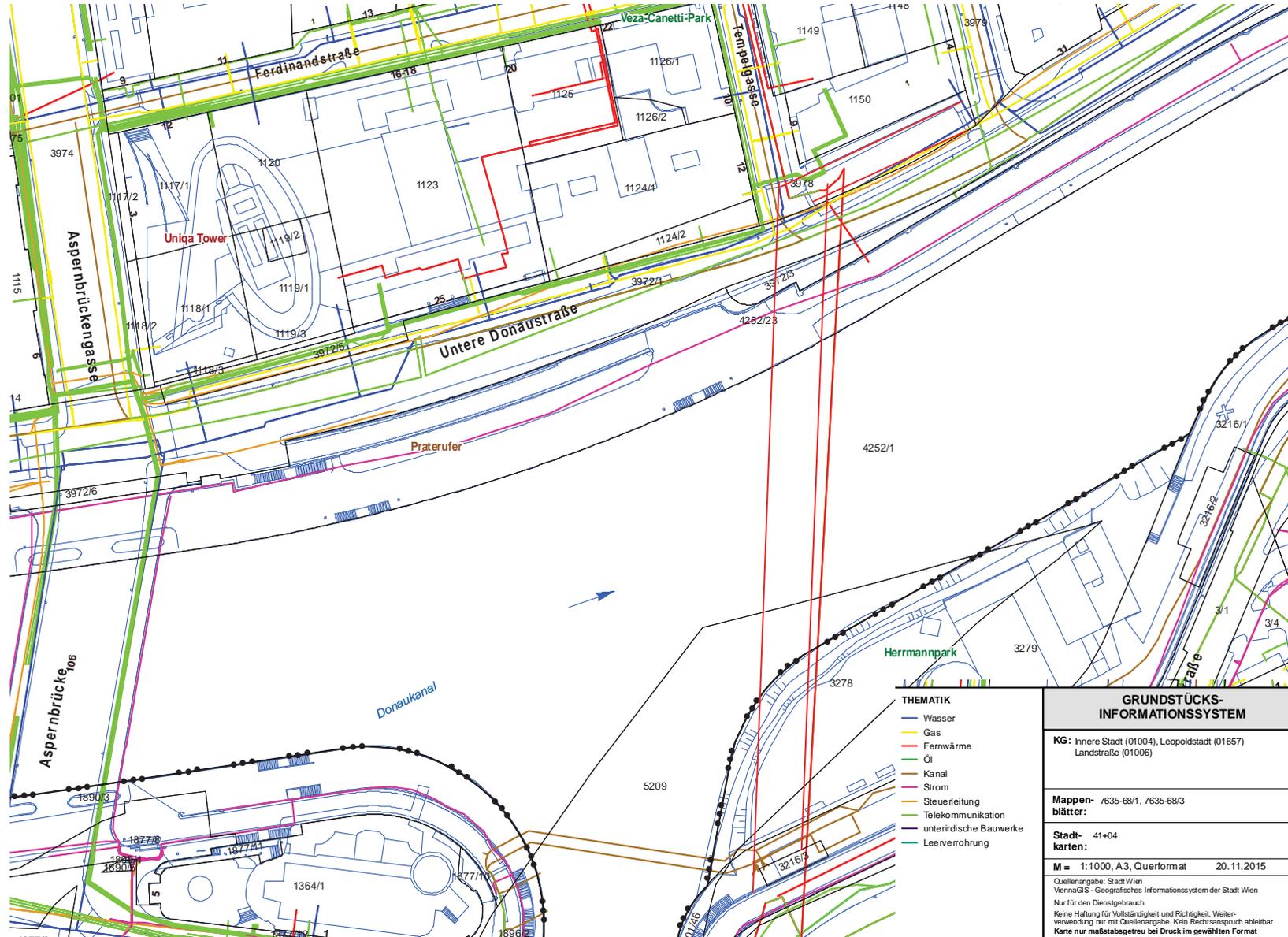
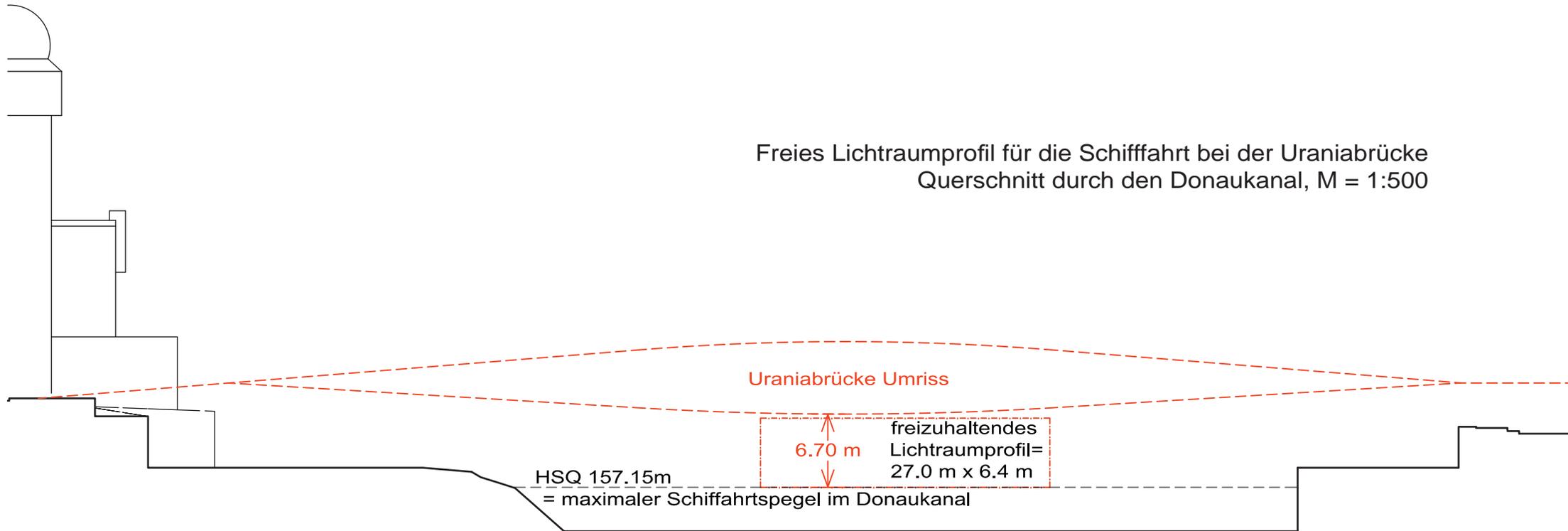


Abbildung 9: Einbauten im Planungsgebiet mit eingetragener Lage der Urania-Brücke (rot), Ausschnitt M = 1:1.000

# 1. GRUNDLAGEN

## 1.8 SCHIFFFAHRT UND RECHTLICHE GRUNDLAGEN



Der Schiffsverkehr auf dem Donaukanal wird rechtlich geregelt durch die Wasserstraßen-Verkehrsverordnung § 20.05 „Regelung der Schifffahrt im Wiener Donaukanal“ (Quelle: [www.ris.bka.gv.at](http://www.ris.bka.gv.at)). Laut dieser Bestimmung ist ein freies Lichtraumprofil von 27,0 x 6,40 m für die Schifffahrt am Donaukanal einzuhalten.

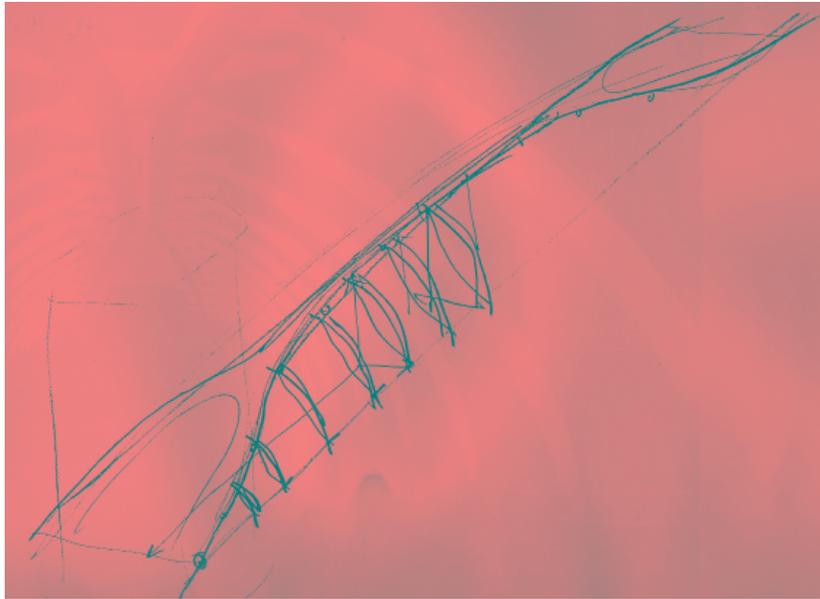
Bei der Wienflussmündung liegt der höchste Schifffahrtswasserstand HSQ = 5010 m<sup>3</sup>/s bei 157,15 m über Adria (Quelle: DonauConsult Ingenieurbüro GmbH). Das „Wiener Null“ befindet sich auf 156,68 m über Adria und ist auch das Projektnull der Uraniabrücke.

Die verbleibende lichte Höhe bei der Uraniabrücke ist mit 6,70 m in der Mitte etwas höher als die benötigten 6,40 m.

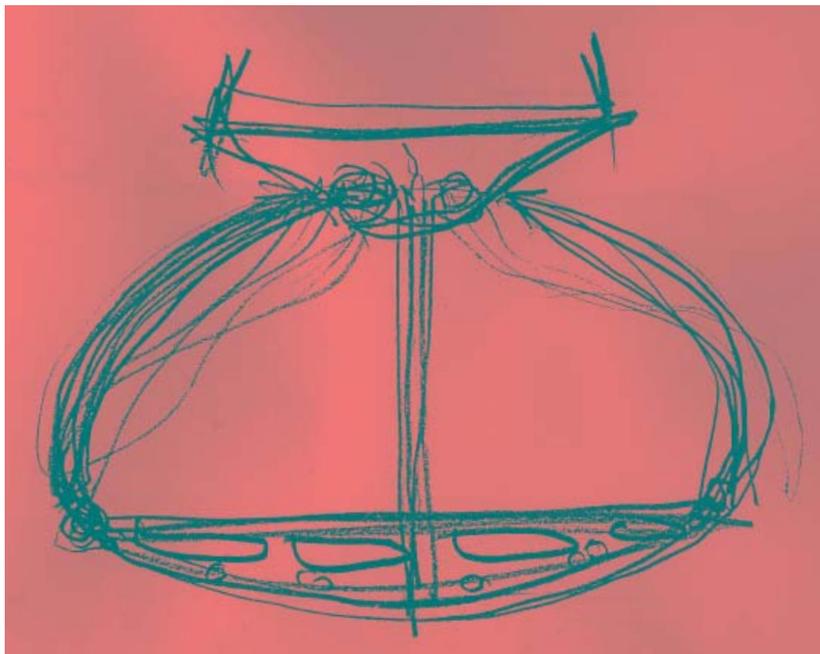
Die maximale Durchbiegung unter Vollast wurde miteinberechnet (siehe Kapitel 3.1 STATIK: die maximale Verformung der Brücke beträgt 20 cm).

## 2. ENTWURF

### 2.1 SKIZZEN UND ARBEITSMODELL



Entwurfsskizze Axonometrie, Graphitstift / rotes Papier



Entwurfsskizze Querschnitt, Graphitstift / rotes Papier



Abbildung 10: „Die Assel“, Paul Klee, 1940

#### Ideenfindung

Eine grundlegende Idee der Urania-  
brücke war von Beginn an ein multi-  
funktionaler Raum im Bauch der  
Brücke. Dieser sollte besonders ge-  
staltet sein, mit einer dynamischen,  
eingefrorenen Bewegung in der Fas-  
sade. Diese entsteht durch die seitli-  
chen Stahlprofile, die sich zur Mitte  
der Brücke hin immer mehr neigen,  
ähnlich einem Stroboskopeffekt (s.  
Abb. 11). Der Radweg soll vollständig  
räumlich abgetrennt von diesem  
Raum sein, daher befindet er sich  
aufgeständert in der Ebene darüber.

Ein zufällig entdecktes Gemälde Paul  
Klees zeigt beinahe die Struktur der  
Brücke (s. Abb.10).

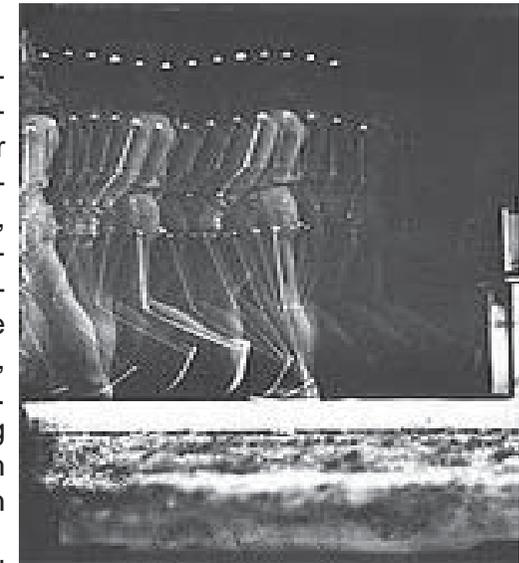


Abbildung 11: „Gehende Per-  
son“, Etienne Jules Marey,  
Chronofotografie 1890

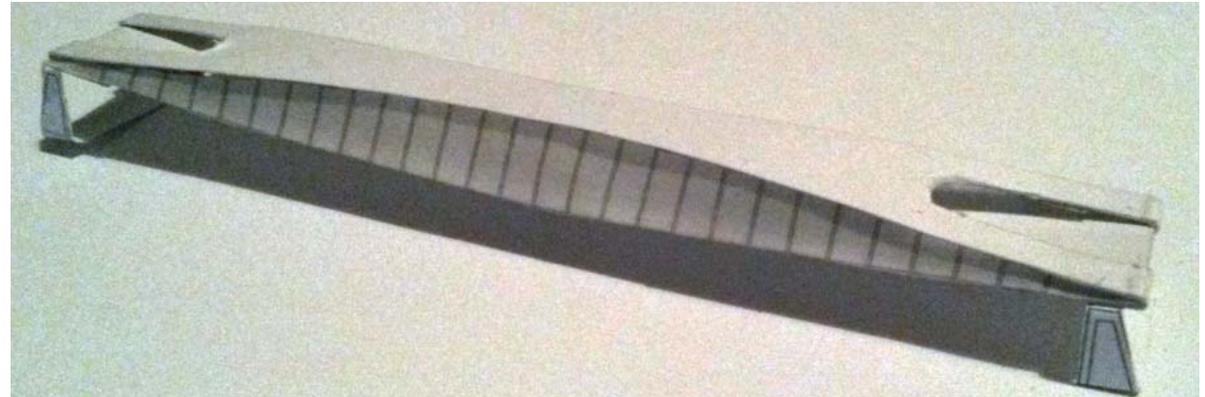
## Formfindung

Das Bestreben war eine möglichst einfache Form zu finden, welche einerseits den multifunktionalen Raum und andererseits darüber die ungestörte Überquerung ermöglicht. Die Idee der fallenden Stahlprofile ließ sich mit einer sich bogenförmig verjüngenden oberen Ebene, welche zwei Öffnungen in die untere Ebene hat, kombinieren. Dadurch ergibt sich die Fassade des Raumes im Bauch der Brücke als hyperbolische Paraboloidfläche mit den Stahlprofilen als den – geraden – Erzeugenden.

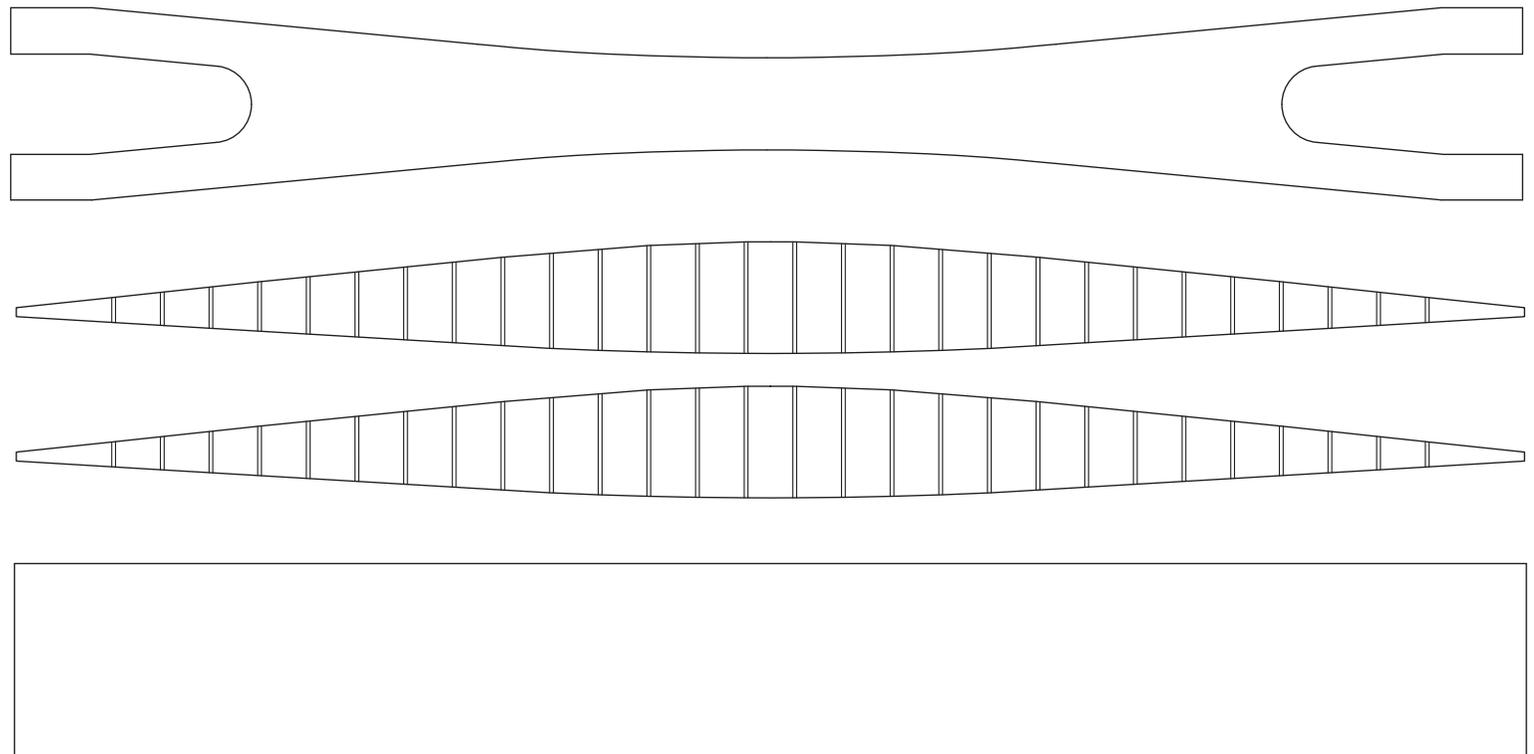
Die äußere Geometrie der Uraniabrücke setzt sich somit aus nur vier Flächen zusammen. Obere und untere Ebene sind jeweils parabelförmig gekrümmt, die beiden Seitenflächen sind die genannten Paraboloidflächen.

Der Entwurf beinhaltet auch absichtliche Symmetrien in Längs- und Querrichtung der Brücke, denn aus wahrnehmungspsychologischen Gesichtspunkten bezeichnen Menschen Symmetrien bevorzugt als „schön“.<sup>1</sup>

Es ergibt sich aus dieser Formlogisch die nun folgende Konstruktion der Uraniabrücke als Prinzip zweier bogenförmiger, mit Seilen unterspannter Träger.



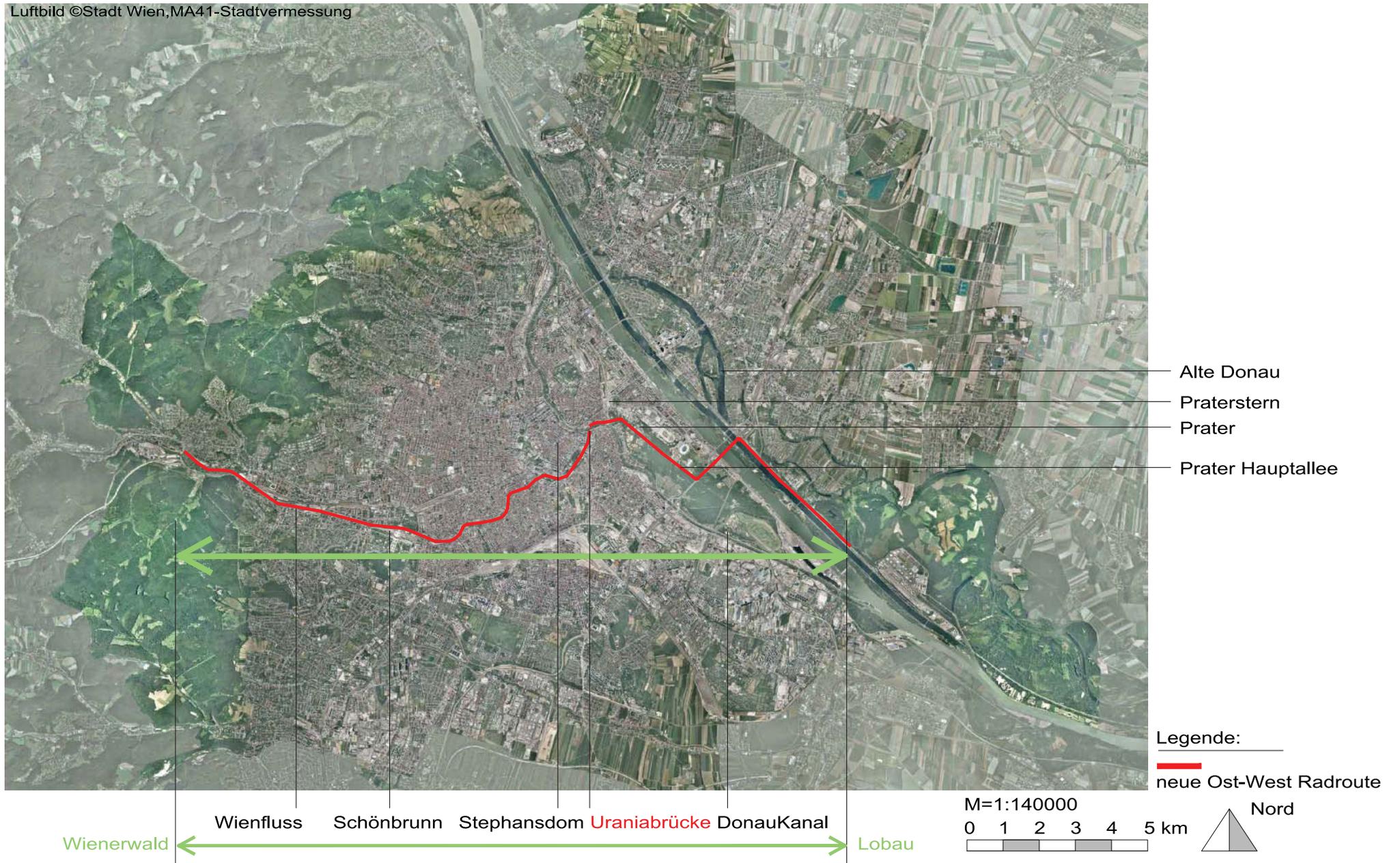
Arbeitsmodell, M = 1:500



Abwicklungen der vier Außenflächen der Uraniabrücke, M = 1:500

## 2. ENTWURF

### 2.2 STÄDTEBAU UND RADWEGE



Die neue großräumige Ost-West Radroute verbindet Wienerwald und Lobau, M = 1:140.000



Praterstern

Prater

Prater Hauptallee

Franzensbrücke

Donaukanal

Legende:

- Radweg Bestand
- Radweg Neu

Graben

Stephansdom

Twin City Liner

Stadtspark

Urania

Uranibrücke

Nord

M=1:10000

0 100 200 300 400 500m

Die neue großräumige Ost-West Radroute als Verlängerung des Wiental-Radweges, M = 1:10.000

## 2. ENTWURF

### 2.2 STÄDTEBAU UND RADWEGE



Salztorbrücke

Donaukanal

Marienbrücke

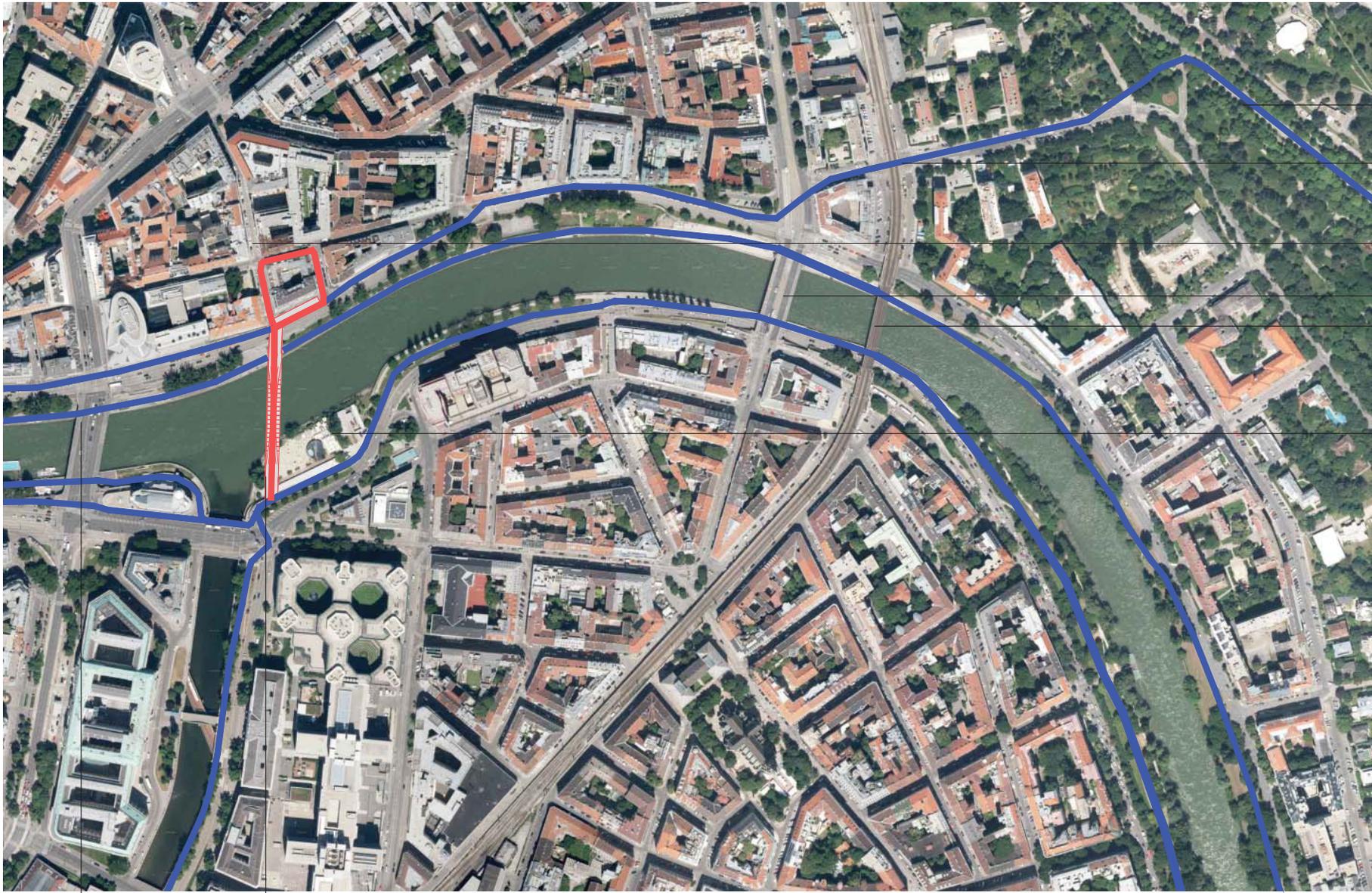
Graben

Stephansdom

Schwedenplatz

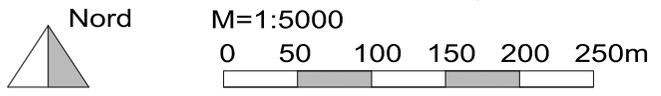
Twin City Liner

Schwedenbrücke



- Prater Hauptallee
- Vivariumstraße
- Tempelgasse
- Franzensbrücke
- S-Bahnbrücke
- Hermannpark

Aspernbrücke      **Uraniabrücke**



Legende:

- █ Radweg Bestand
- █ Radweg Neu

Die Uraniabrücke und die Anbindung an die bestehenden Hauptradwege am Donaukanal und im Wiental, M = 1: 5.000

## 2. ENTWURF

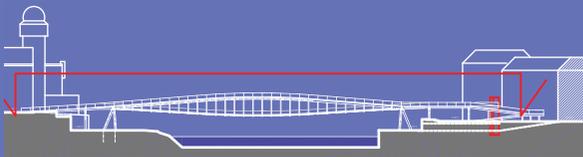
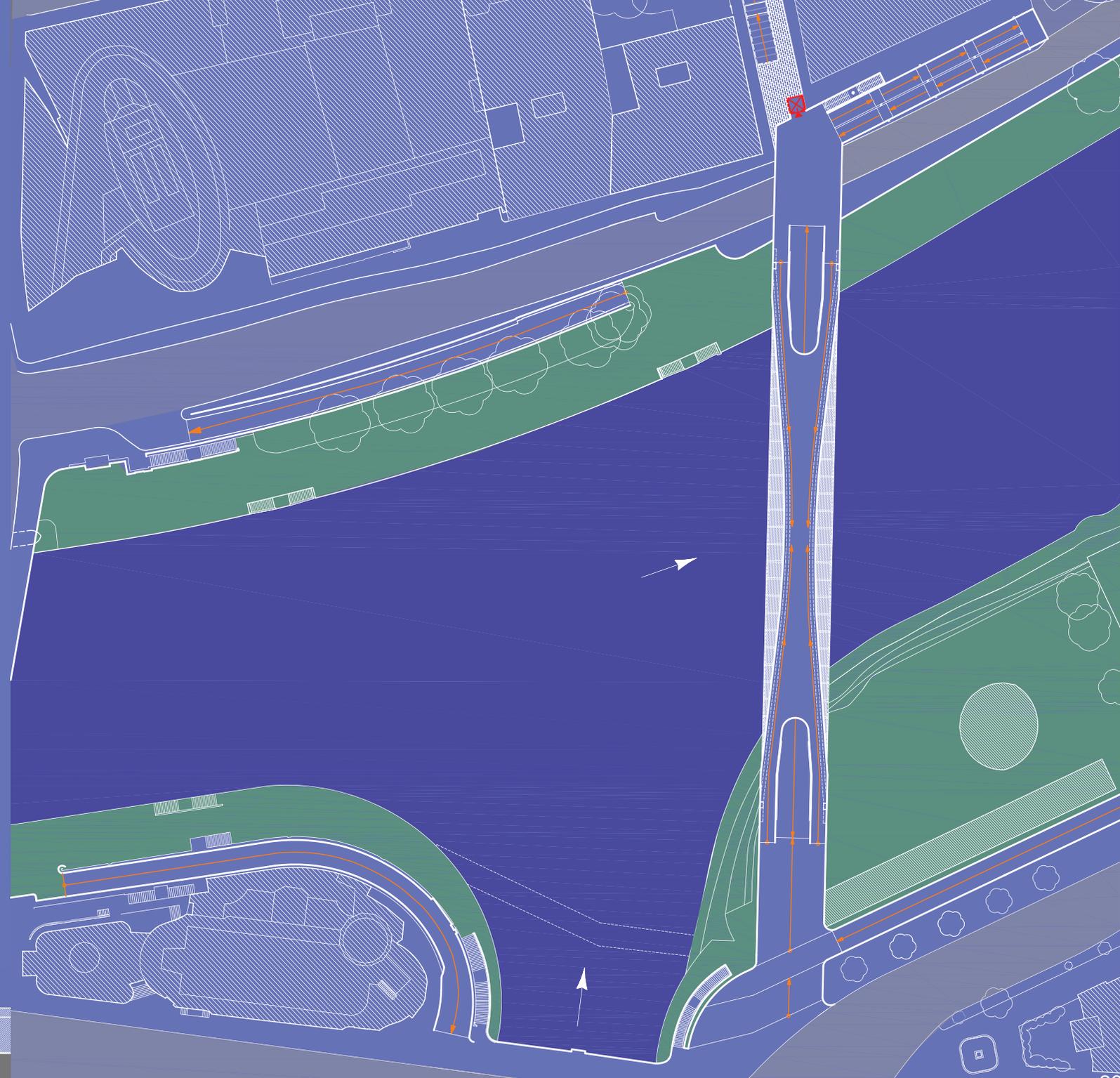
### 2.3 PLÄNE 1:1.000

#### LAGEPLAN

Die Draufsicht der Urania-brücke zeigt den Radweg, der über die Brücke führt, die neue Rampenanlage auf der Seite des 2. Bezirks, den Aufzug, die Stiegenanlage und die neue Platzgestaltung in der Tempelgasse.

Der Anschluss beim Herrmannpark erfolgt an die bestehende Rampe, welche leicht in ihrer Höhenlage adaptiert werden muss. Dies sollte jedoch kein großes Problem mit der MA 19 – Stadtgestaltung darstellen, da dies schon öfter gemacht wurde. Zum Beispiel wurden die Stiegen bei der Radetzkybrücke nach Errichtung des „Dükers“ auch neu gebaut.

Durch die beiden Öffnungen in der Brücke gelangen die FußgängerInnen in den multifunktionalen Raum im Inneren der Brücke. Dieser ist seitlich verglast und bietet Ausblicke auf den Donaukanal, die Urania und auf die Schifffahrt darunter.



LAGEPLAN – DRAUFSICHT

## RADWEGANBINDUNG AUF STRASSENIVEAU

Von der Urania kommend erreicht man die Brücke auf dem Niveau des Bestandes der Radetzkybrücke und der bestehenden Rampe am Herrmannpark.

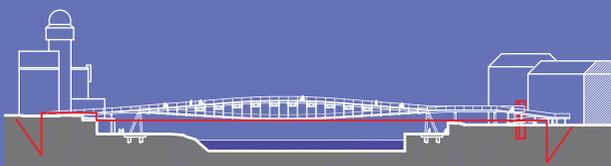
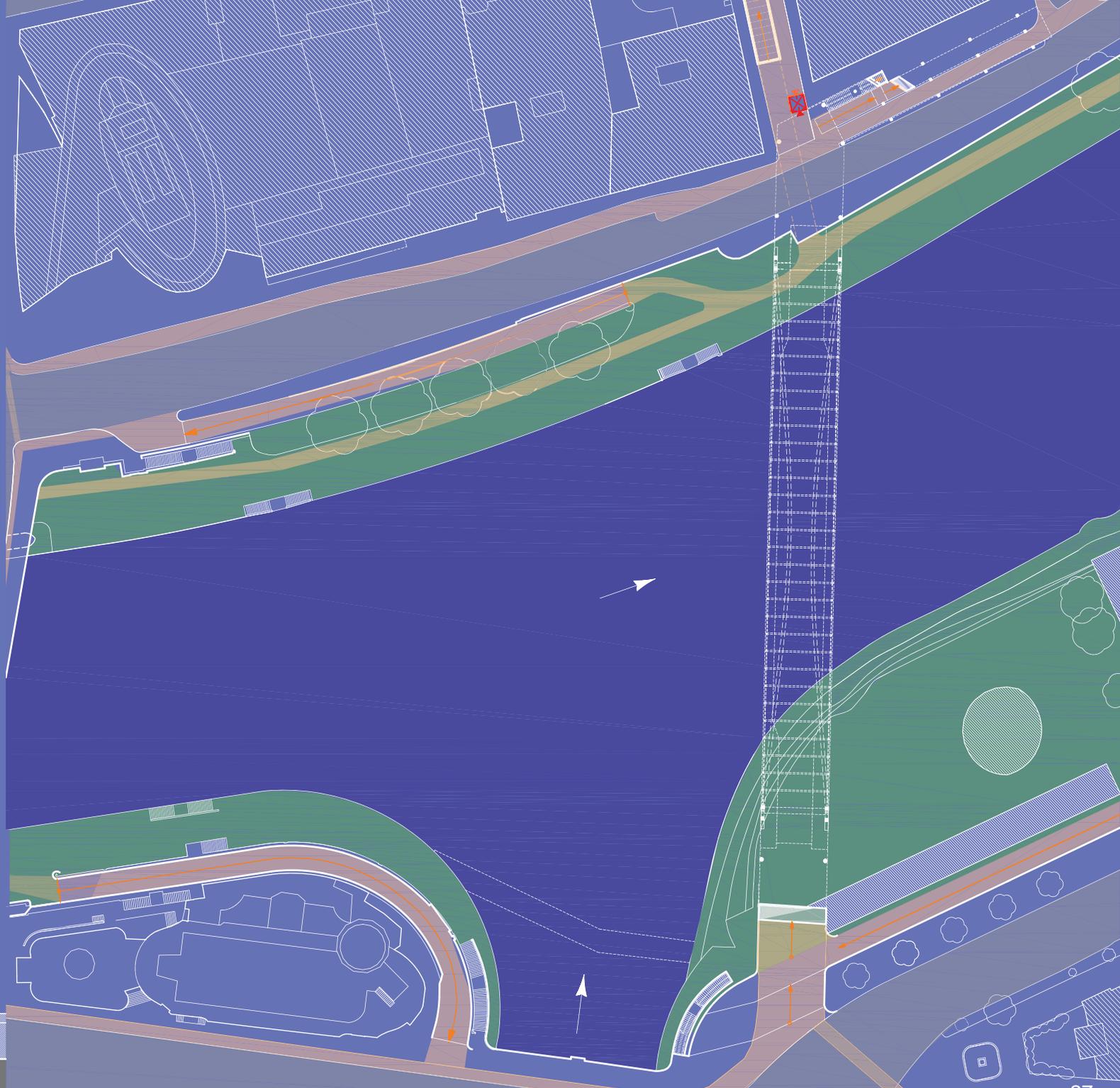
Auf Seite des 2. Bezirks überspannt die Brücke die Untere Donaustraße mit einer verbleibenden Lichte von 4,50 m für den Individualverkehr.

Der Radweg vom Uniq-Tower kommend wird Richtung Prater verlängert. Eine neue Rampenanlage ermöglicht das barrierefreie Erreichen des Brückenniveaus.

Diese Rampenanlage bildet eine Galerie zur Unteren Donaustraße, entlang dieser führt der neue Radweg in Richtung Vivariumstraße.

### Legende

 Radweg



## 2. ENTWURF

### 2.3 PLÄNE 1:1.000

#### RADWEGANBINDUNGEN AUF DEM UFERNIVEAU DES DONAUKANALS

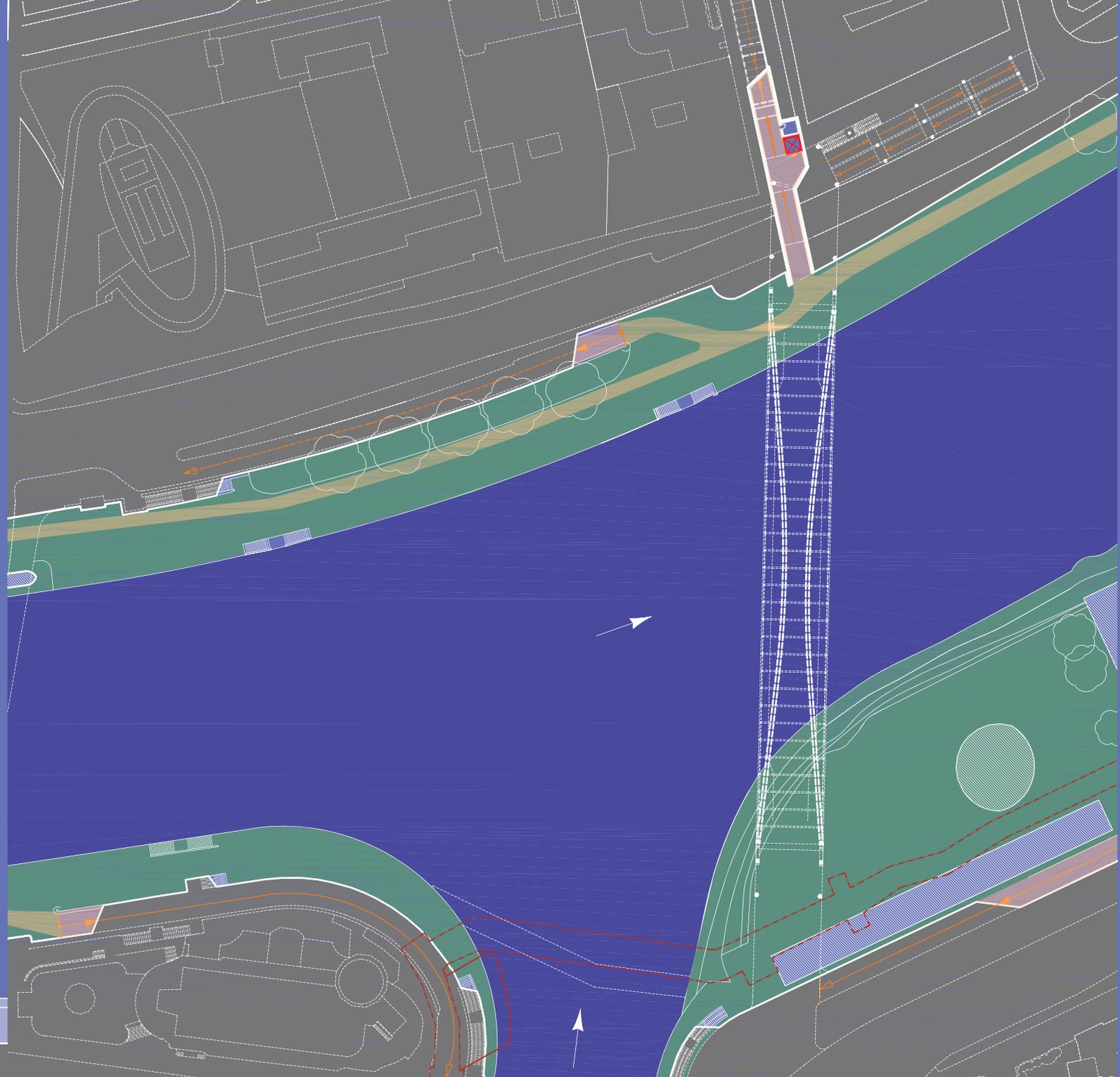
Der neue Tunnel in die Tempelgasse verbindet die Haupttridwege entlang des Donaukanals mit der Uraniabrücke und dem neuen Radweg in Richtung Prater.

Der Aufzug hält ebenfalls auf dem Niveau des Donaukanals und ermöglicht so eine barrierefreie Anbindung. Die Rampe im Tunnel entspricht ebenso der ÖNorm B1600.

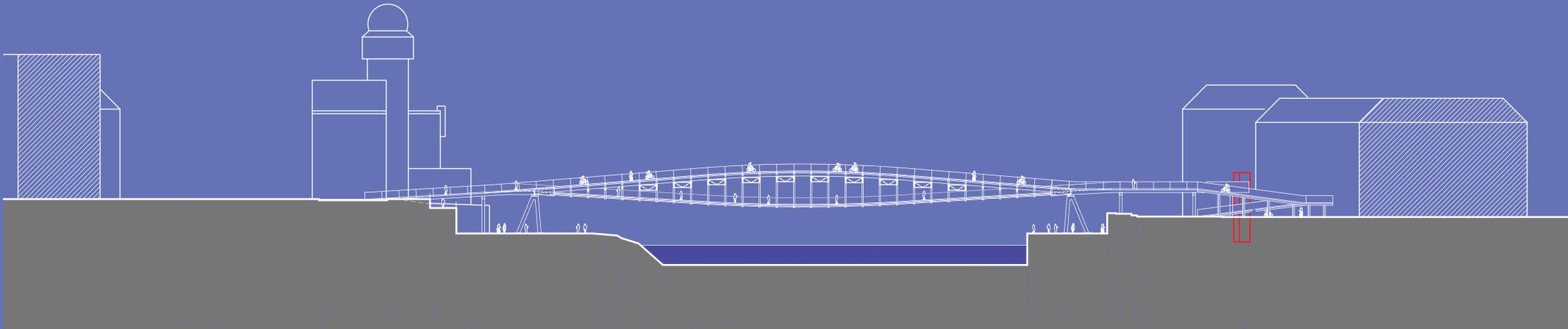
Das Projekt „Connecting Link“ wäre eine gute Ergänzung im Hinblick darauf, damit auch auf dieser Seite des Donaukanals ein niveaugleiches Fortkommen zu Fuß und per Fahrrad möglich wäre. Dazu wäre es sinnvoll, den Radweg entlang der Böschungskante des Herrmannparks zu legen.

#### Legende

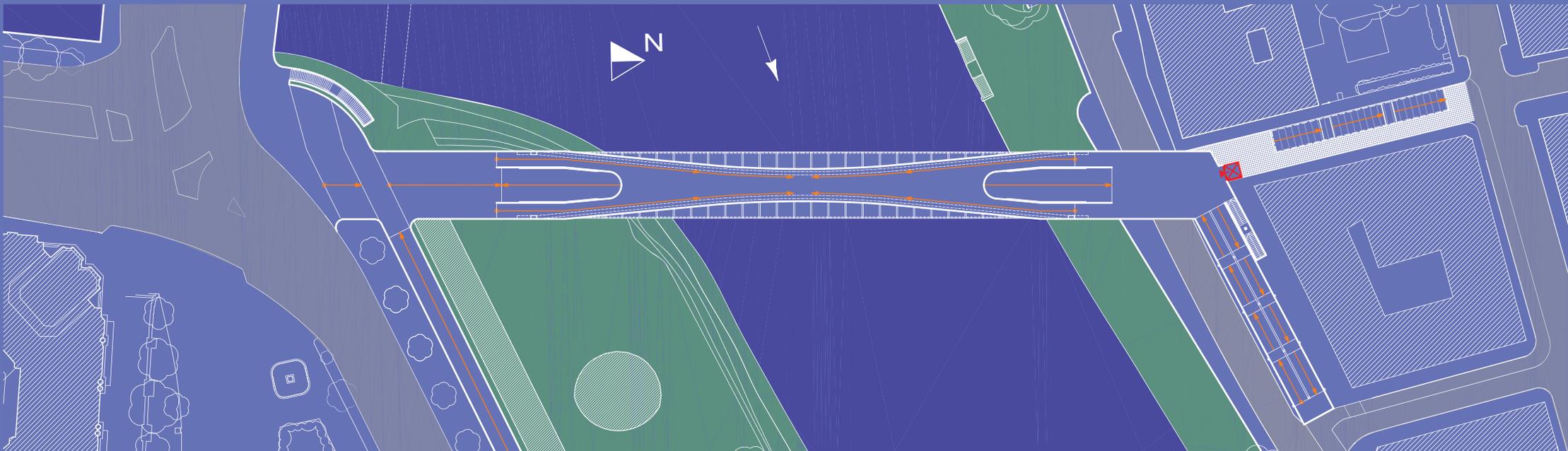
 Radweg



RADWEGANBINDUNG AUF DEM UFERNIVEAU DES DONAUKANALS

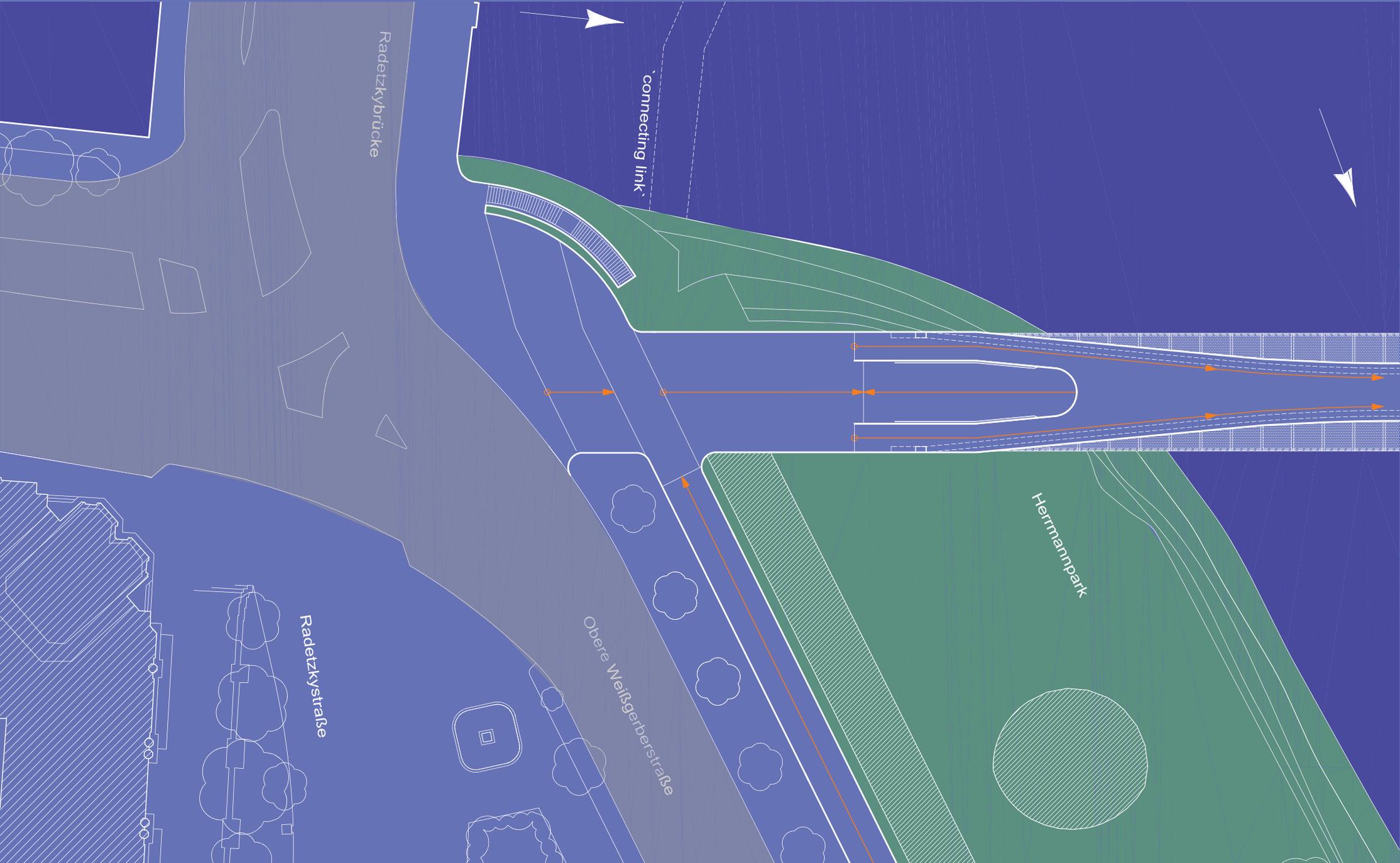


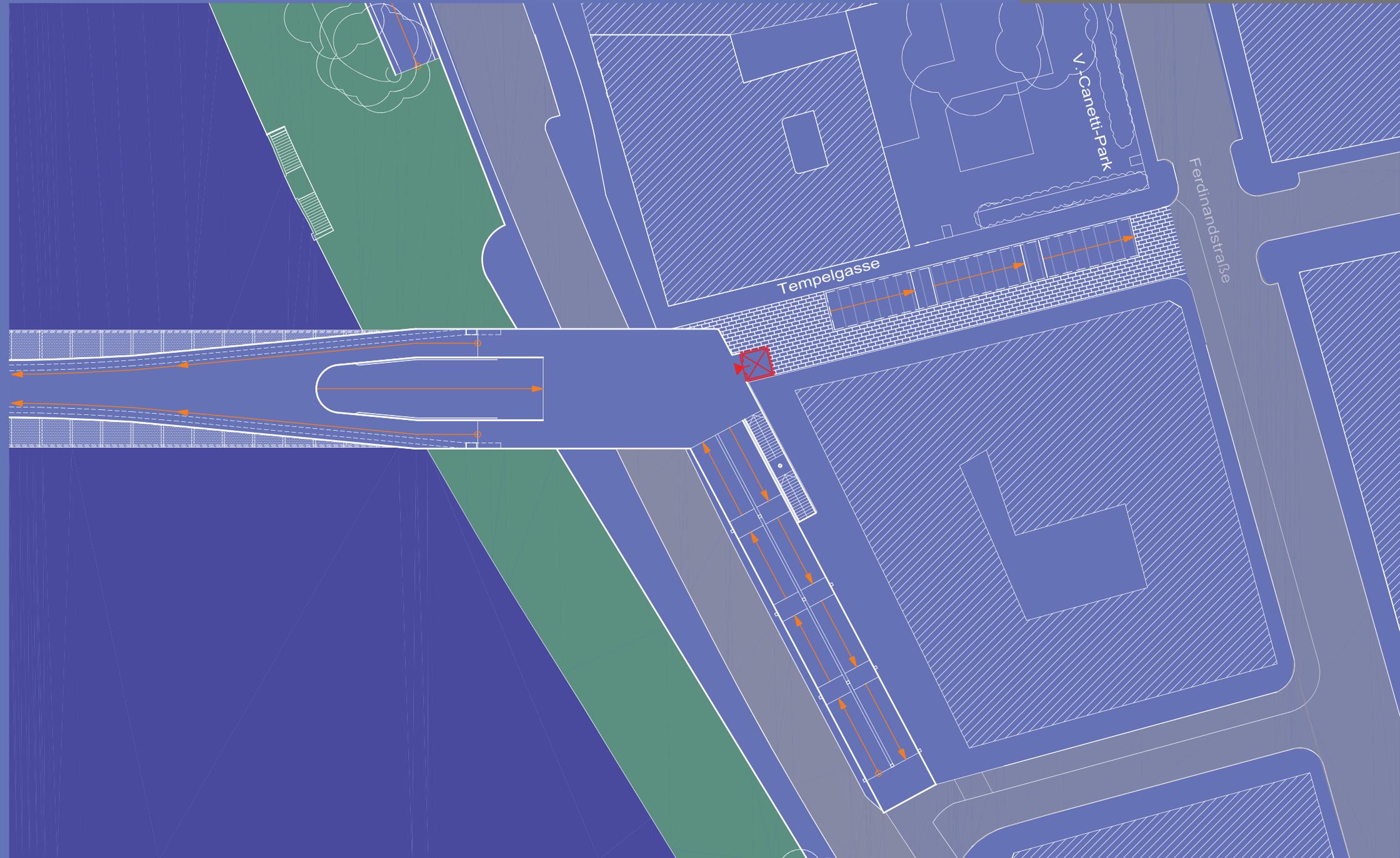
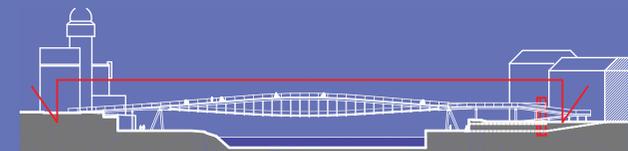
ANSICHT URANIABRÜCKE



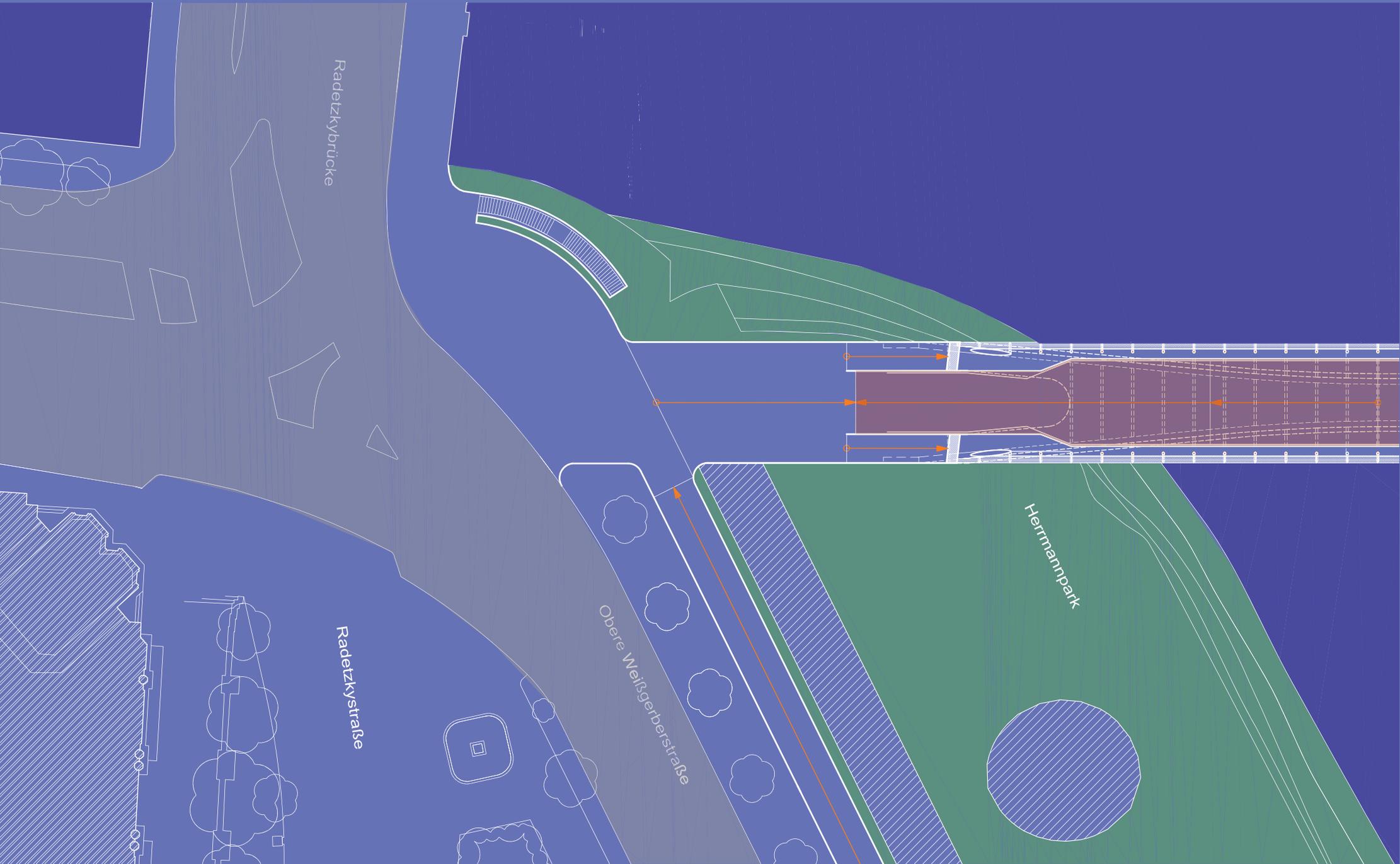
LAGEPLAN GEDREHT

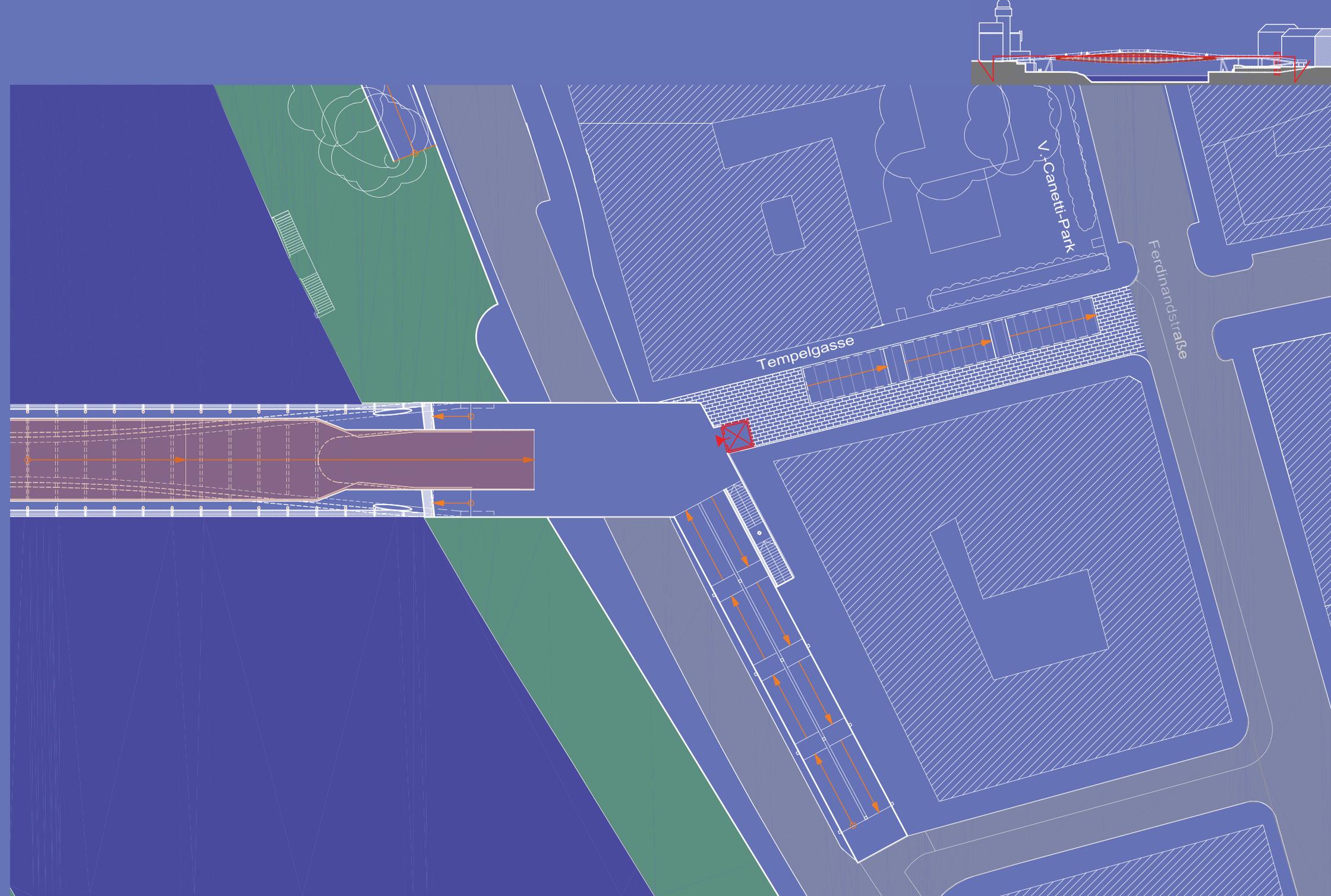
2. ENTWURF  
2.4 PLÄNE 1:500



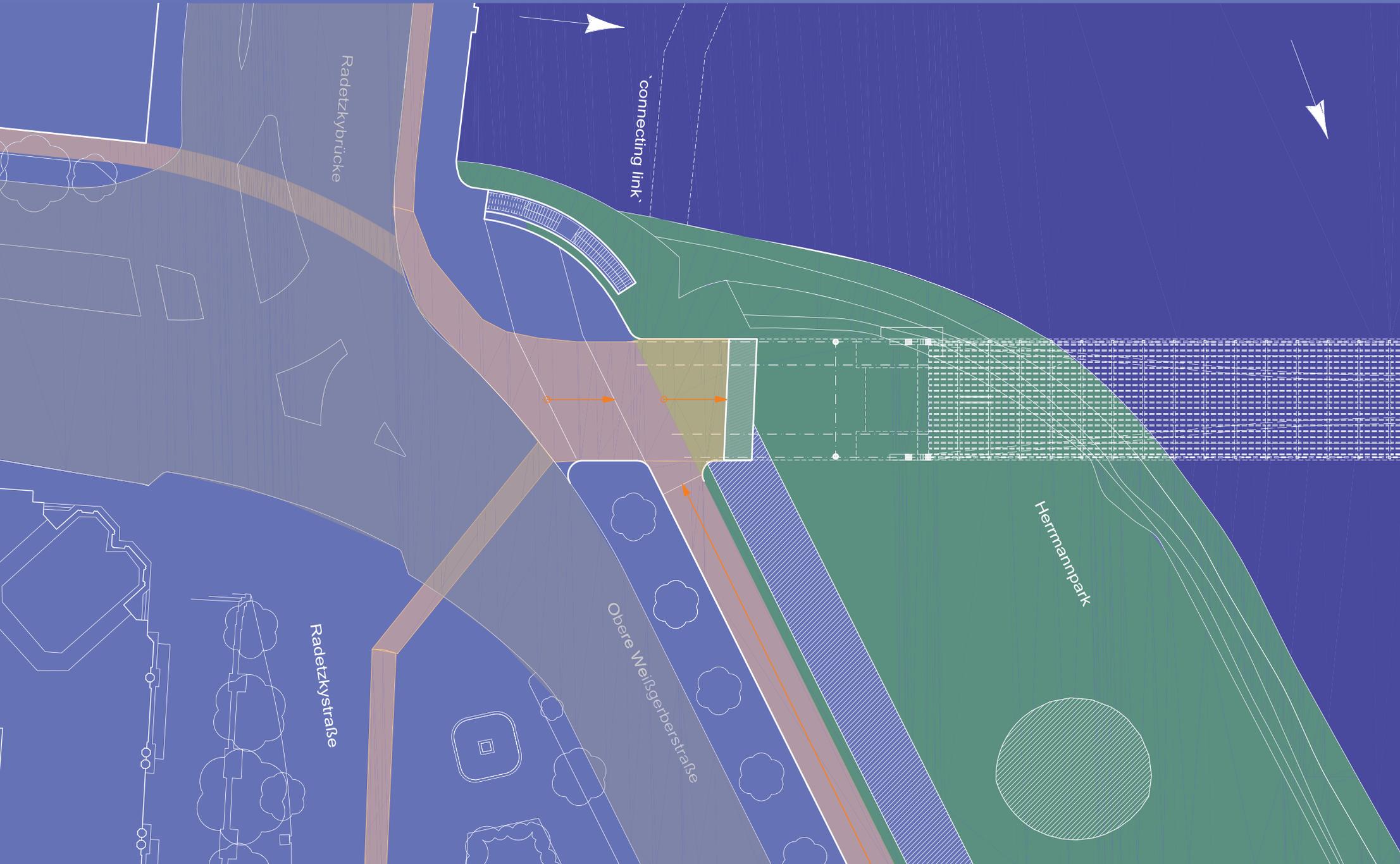


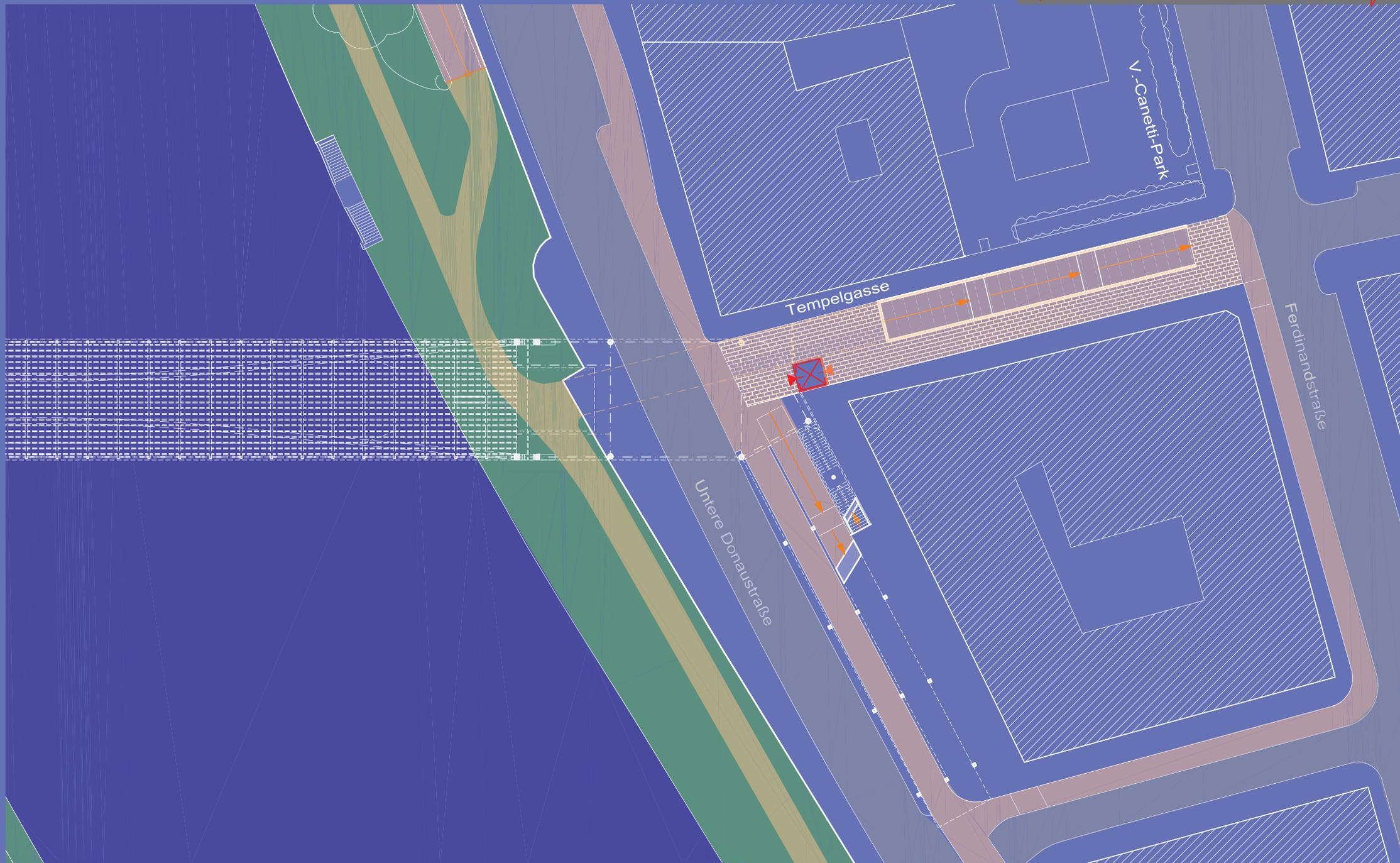
2. ENTWURF  
2.4 PLÄNE 1:500



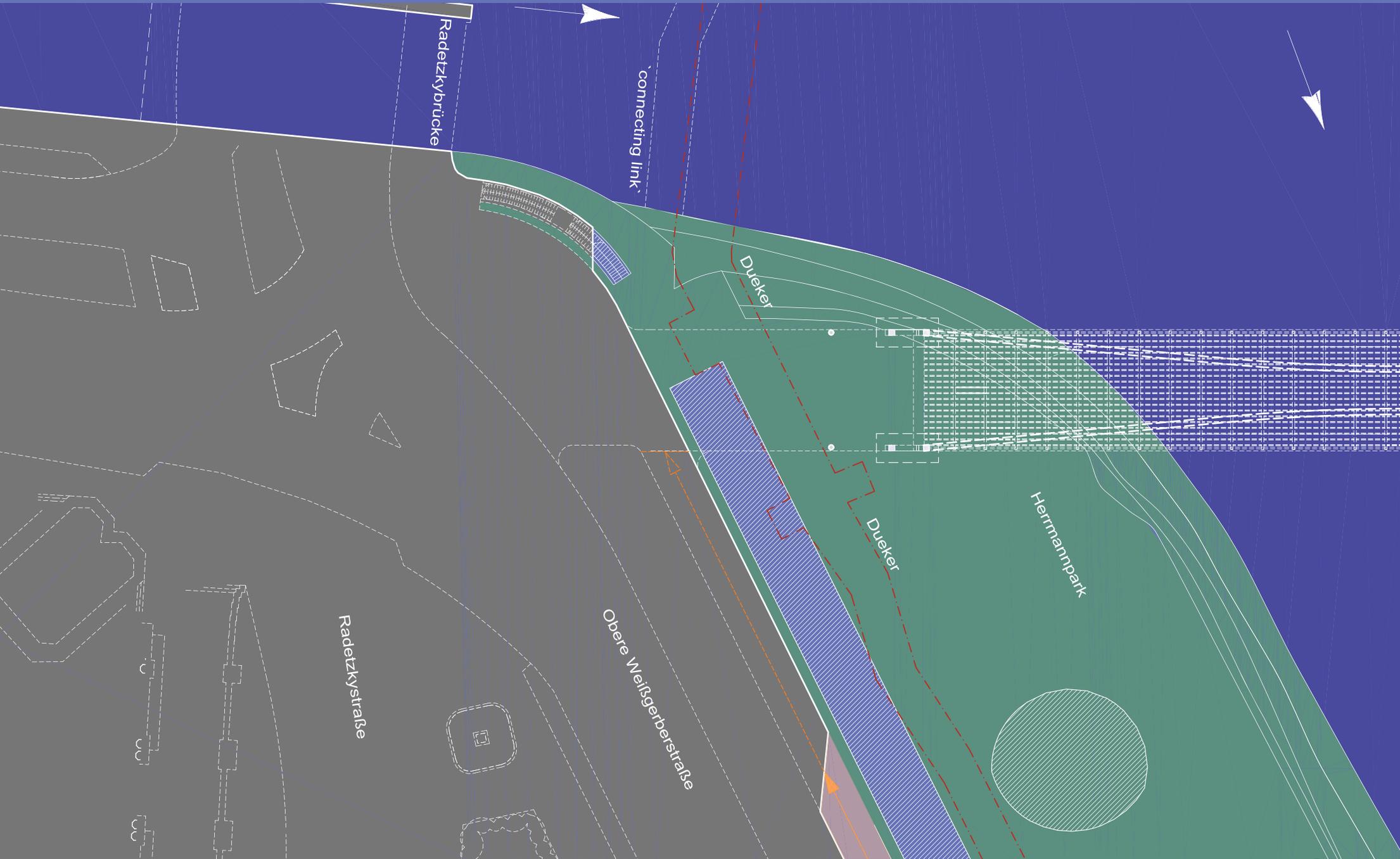


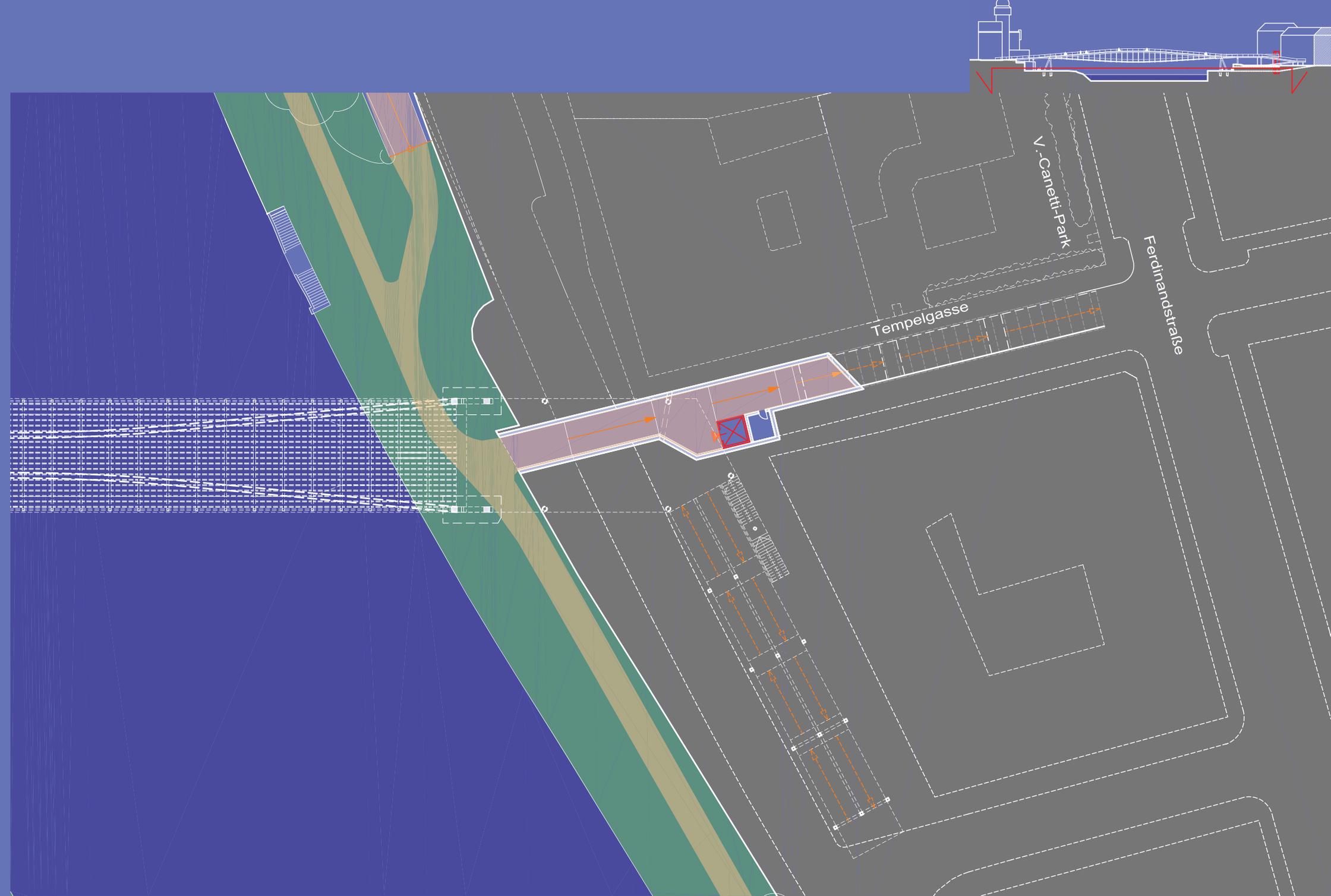
2. ENTWURF  
2.4 PLÄNE 1:500



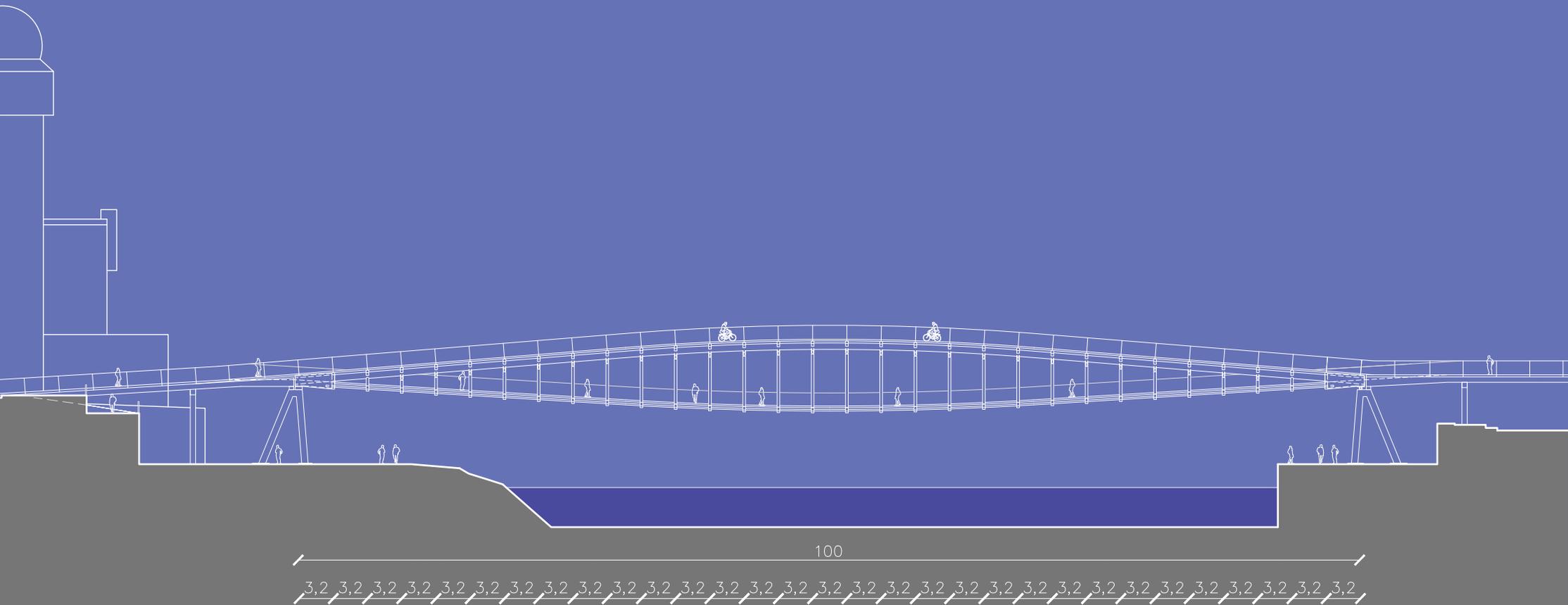


2. ENTWURF  
2.4 PLÄNE 1:500

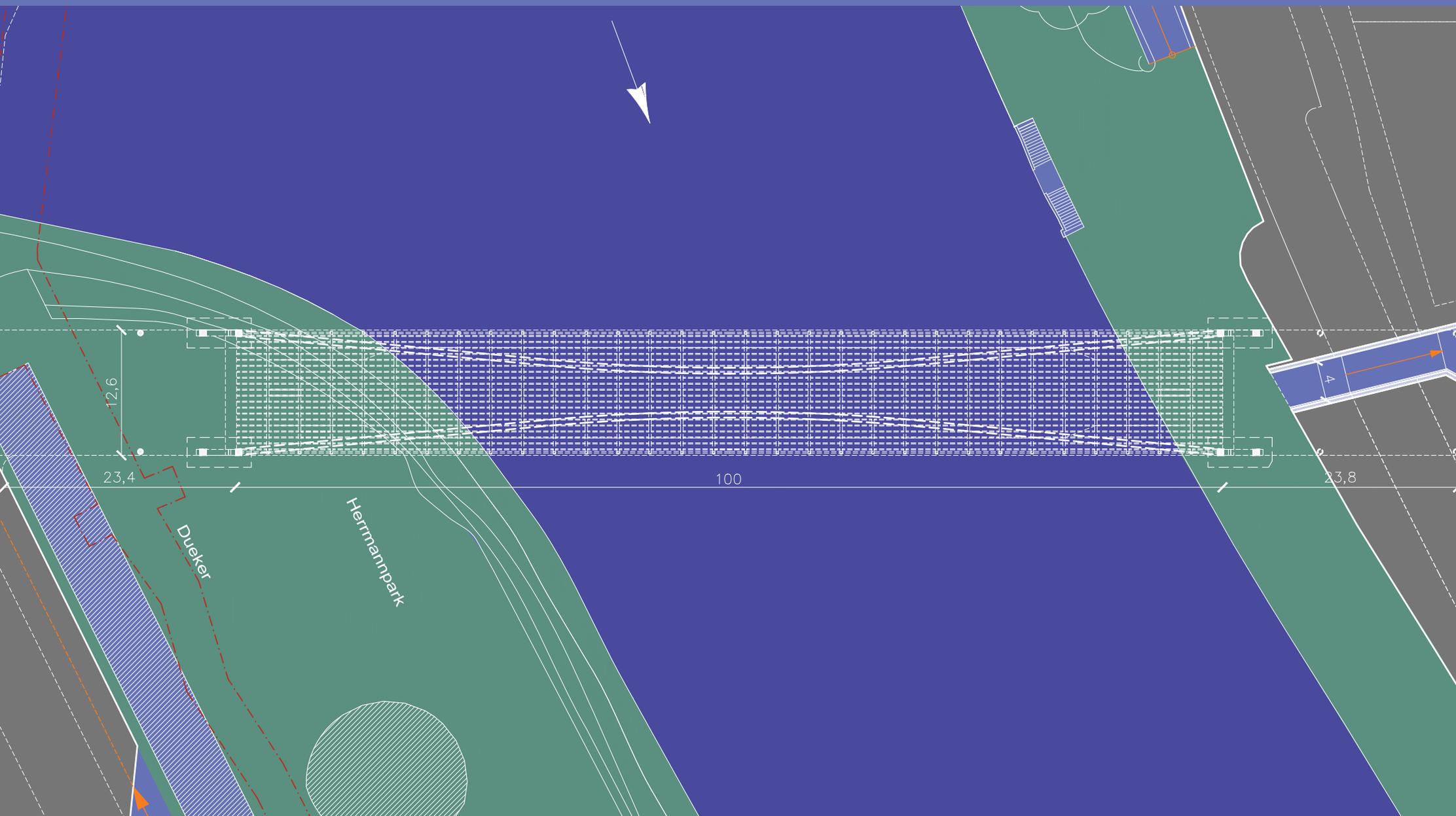




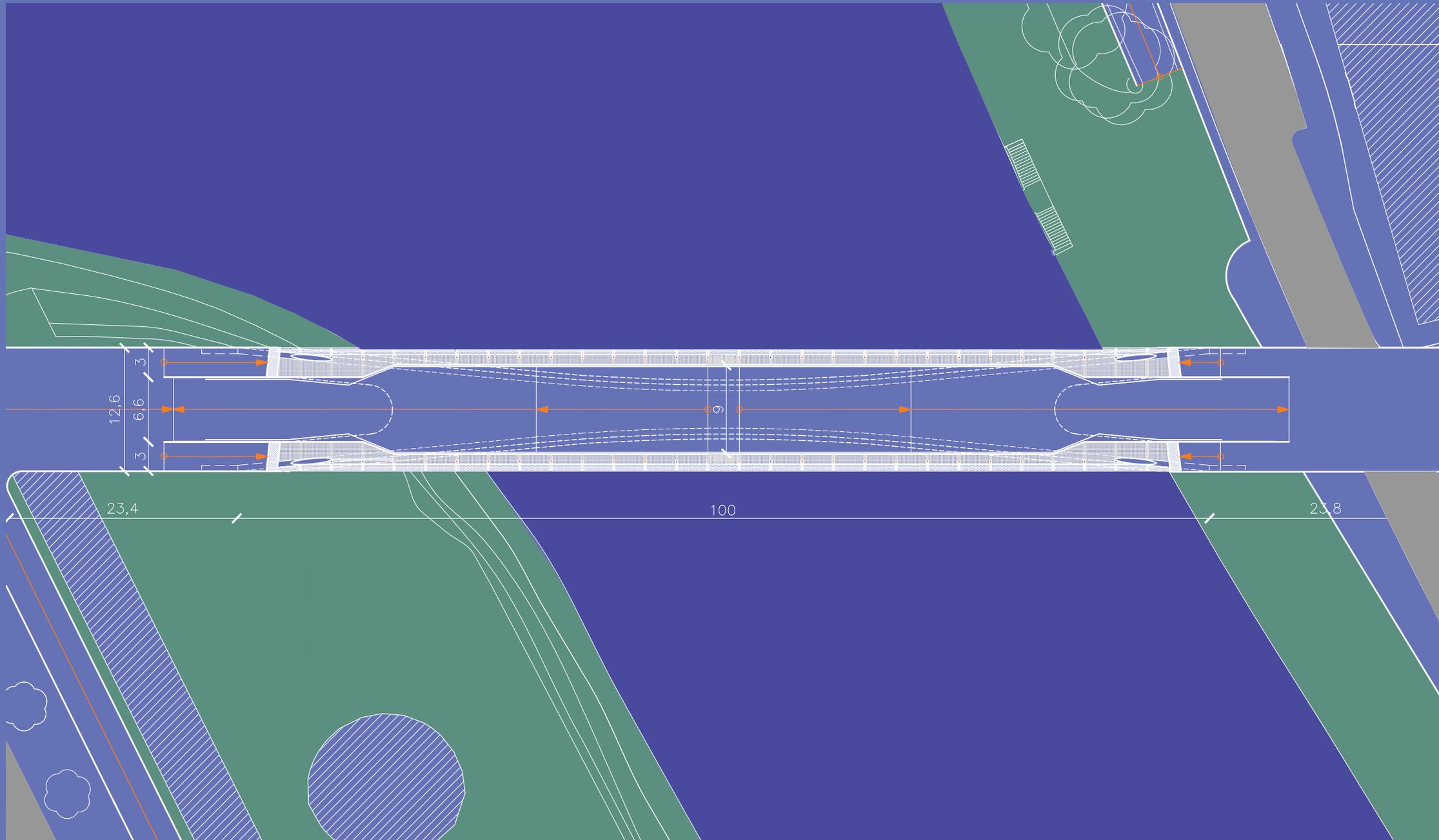
2. ENTWURF  
2.4 PLÄNE 1:500



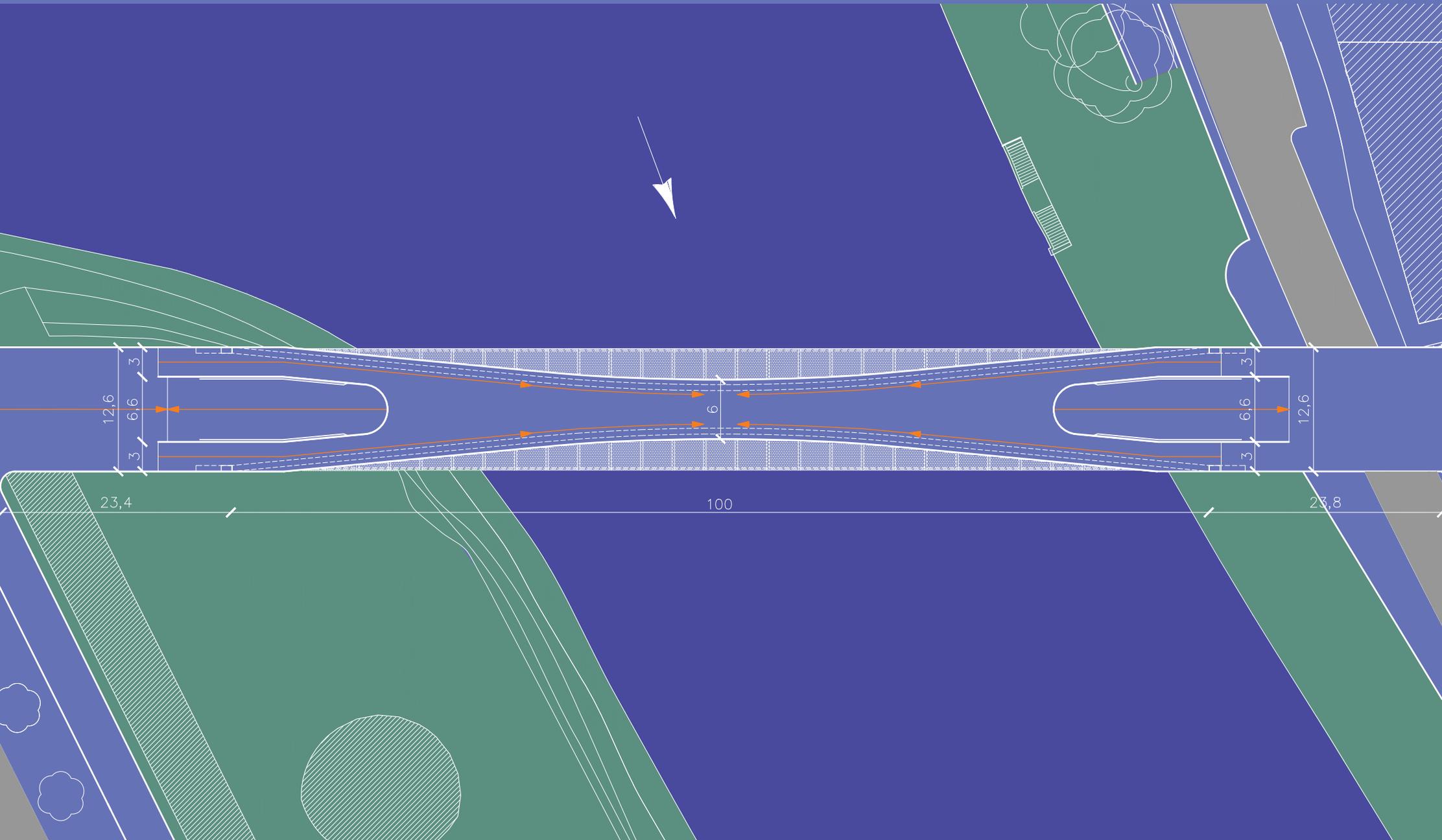
ANSICHT MIT HAUPTMASSEN



GRUNDRISS/UNTERSICHT MIT HAUPTMASSEN

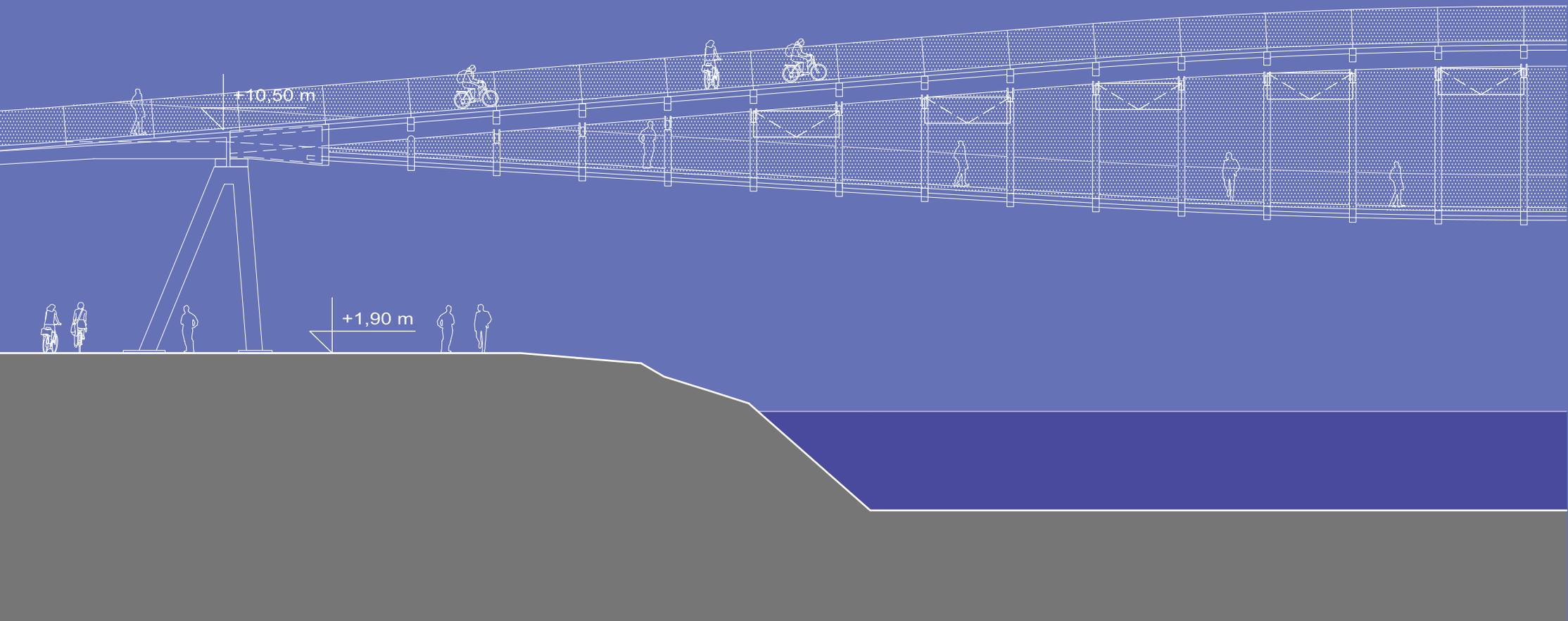


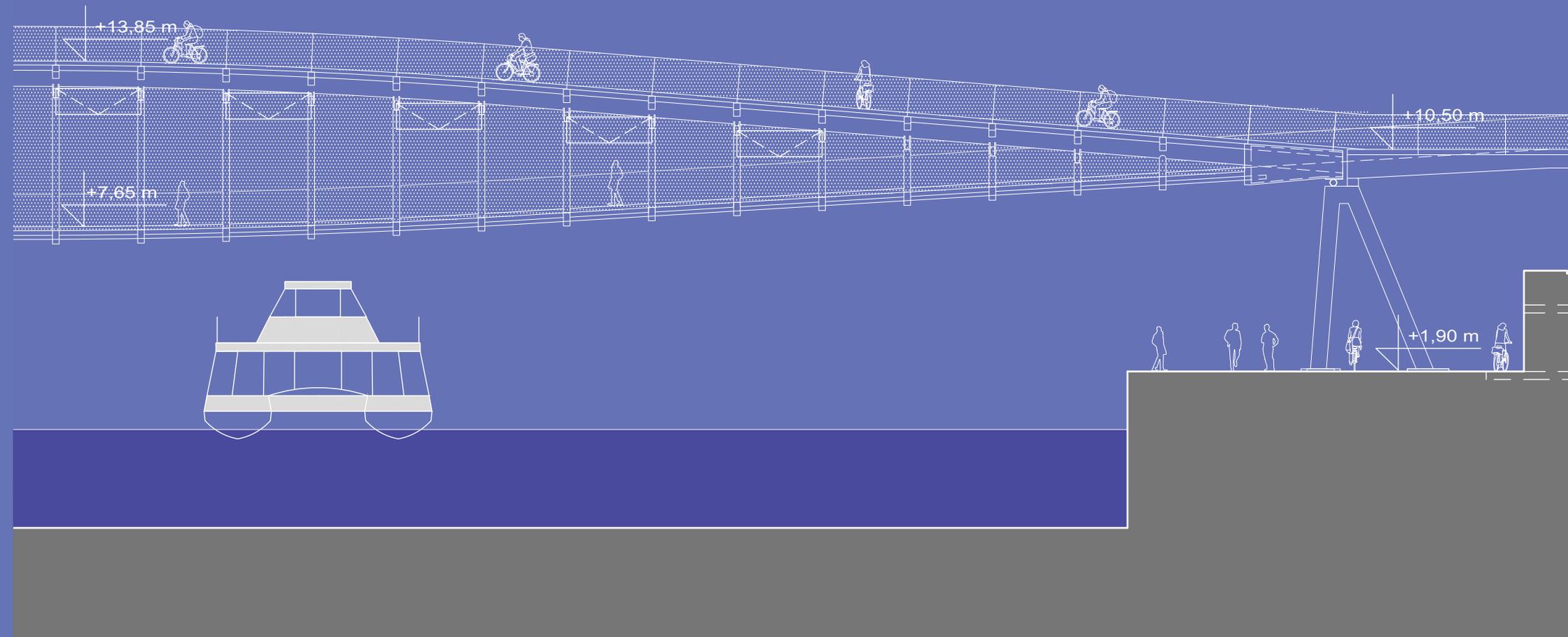
GRUNDRISS UNTERE EBENE MIT HAUPTMASSEN



DRAUFSICHT / OBERE EBENE MIT HAUPTMASSEN

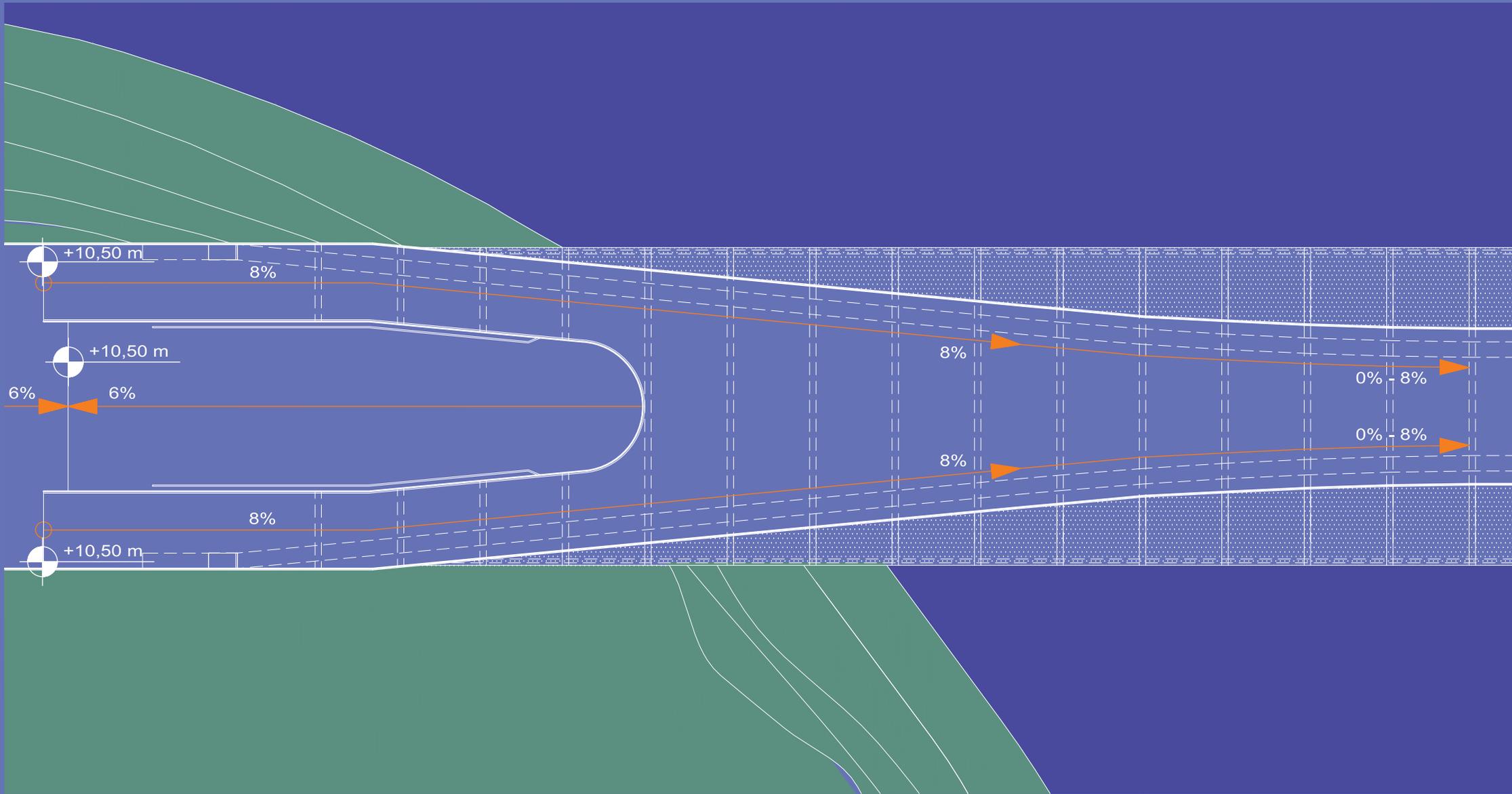
2. ENTWURF  
2.5 PLÄNE 1:200

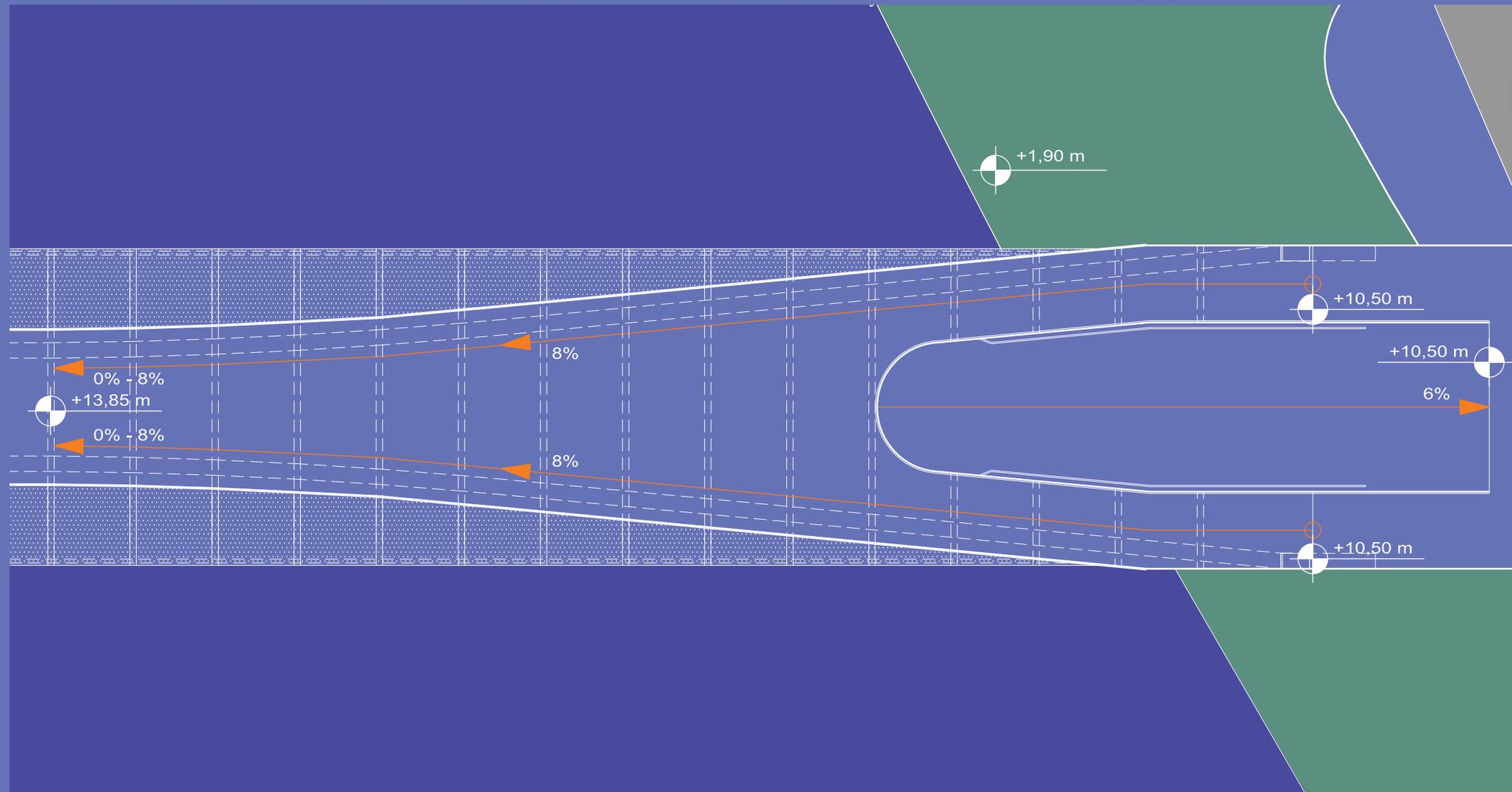




ANSICHT

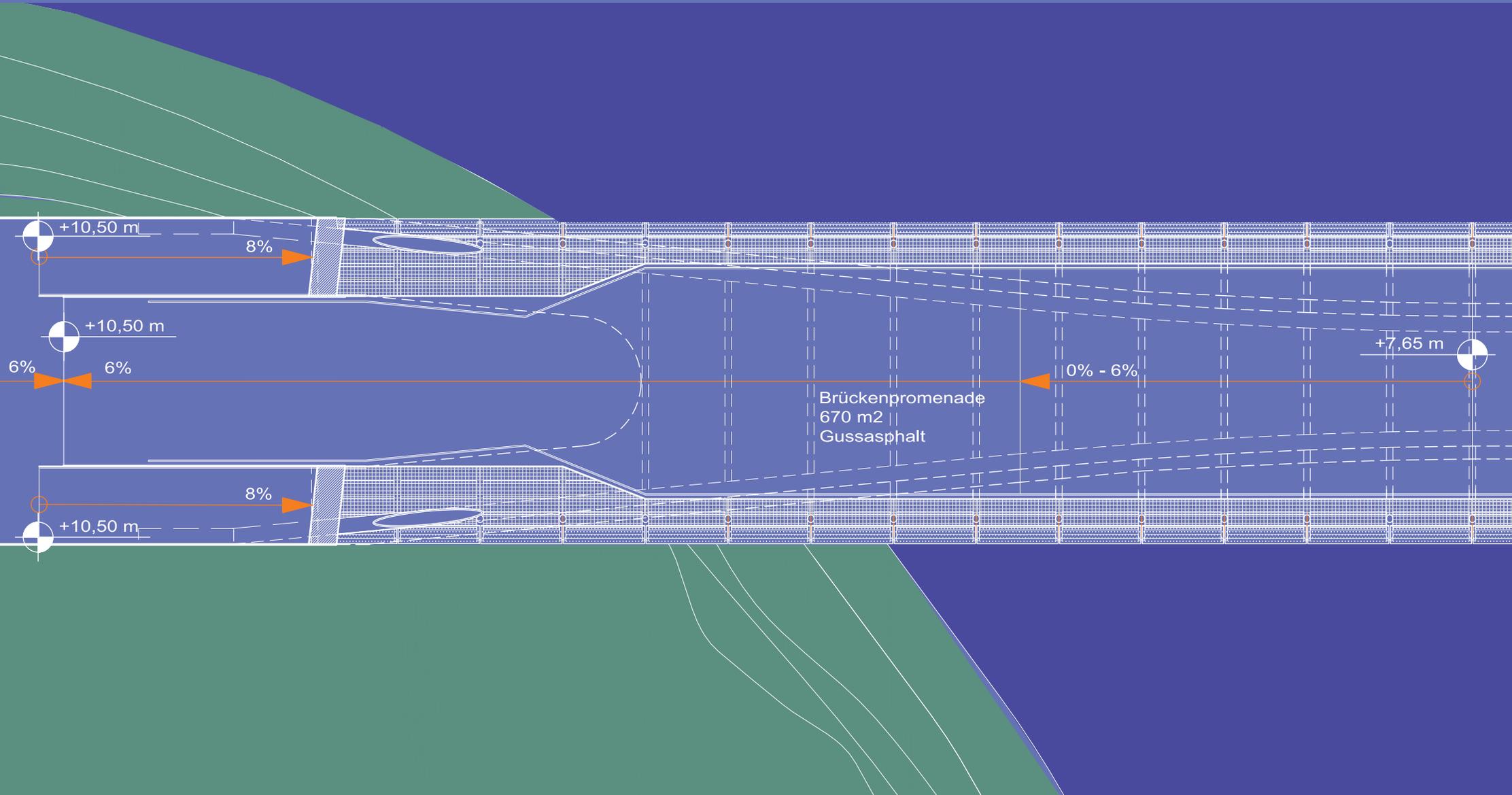
2. ENTWURF  
2.5 PLÄNE 1:200

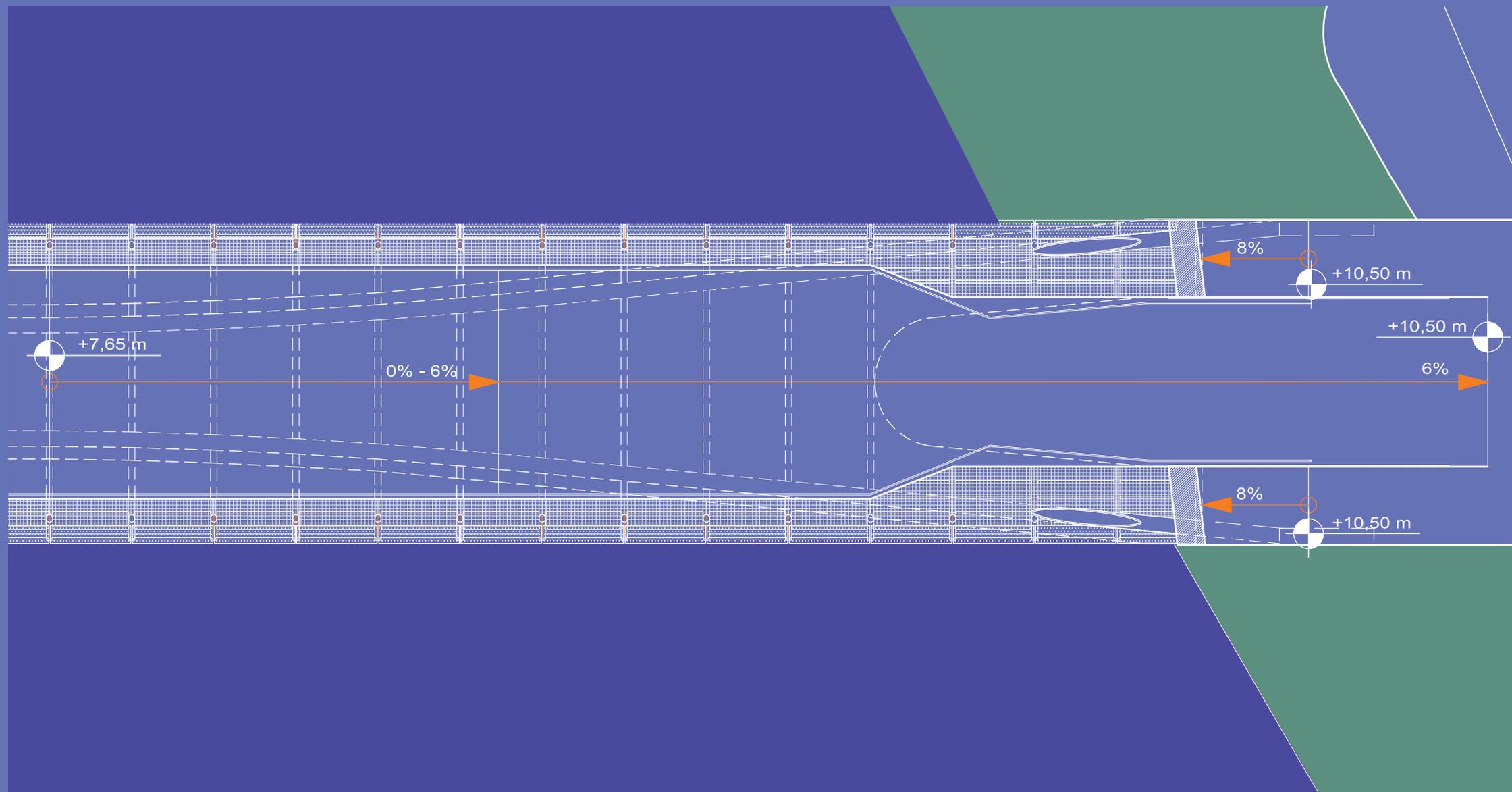




DRAUFSICHT

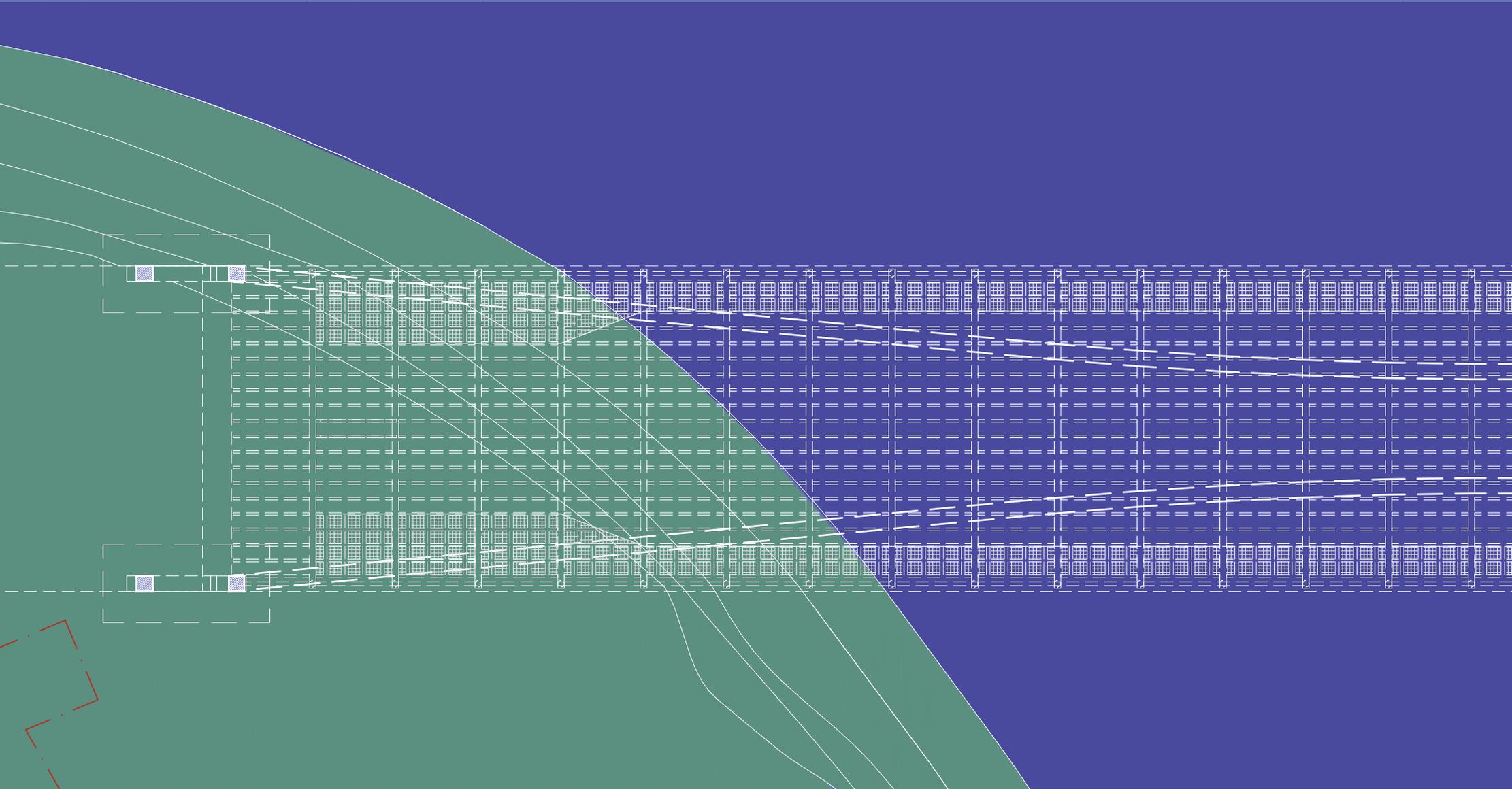
2. ENTWURF  
2.5 PLÄNE 1:200

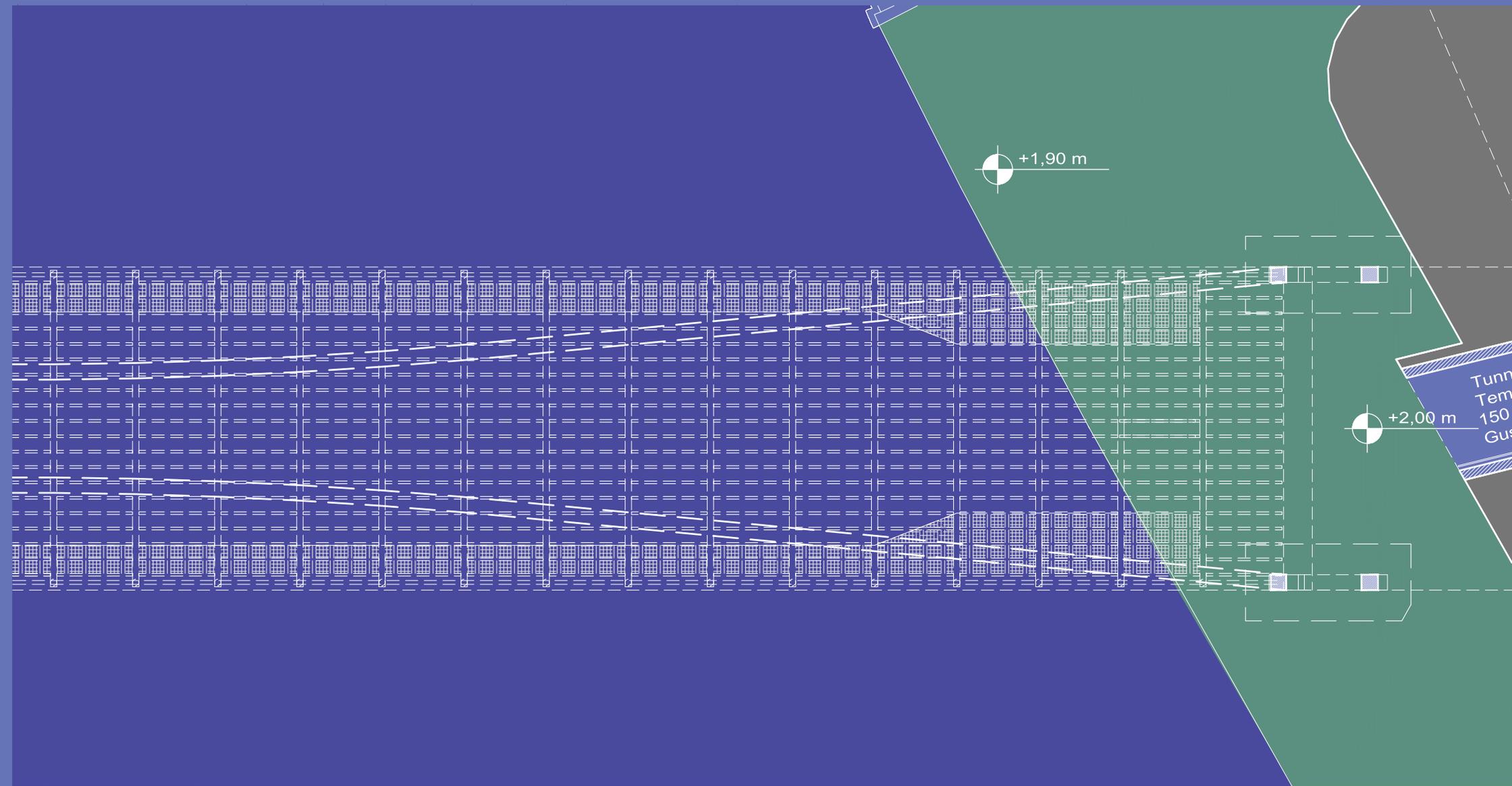




GRUNDRISS UNTERE EBENE / MULTIFUNKTIONALER RAUM

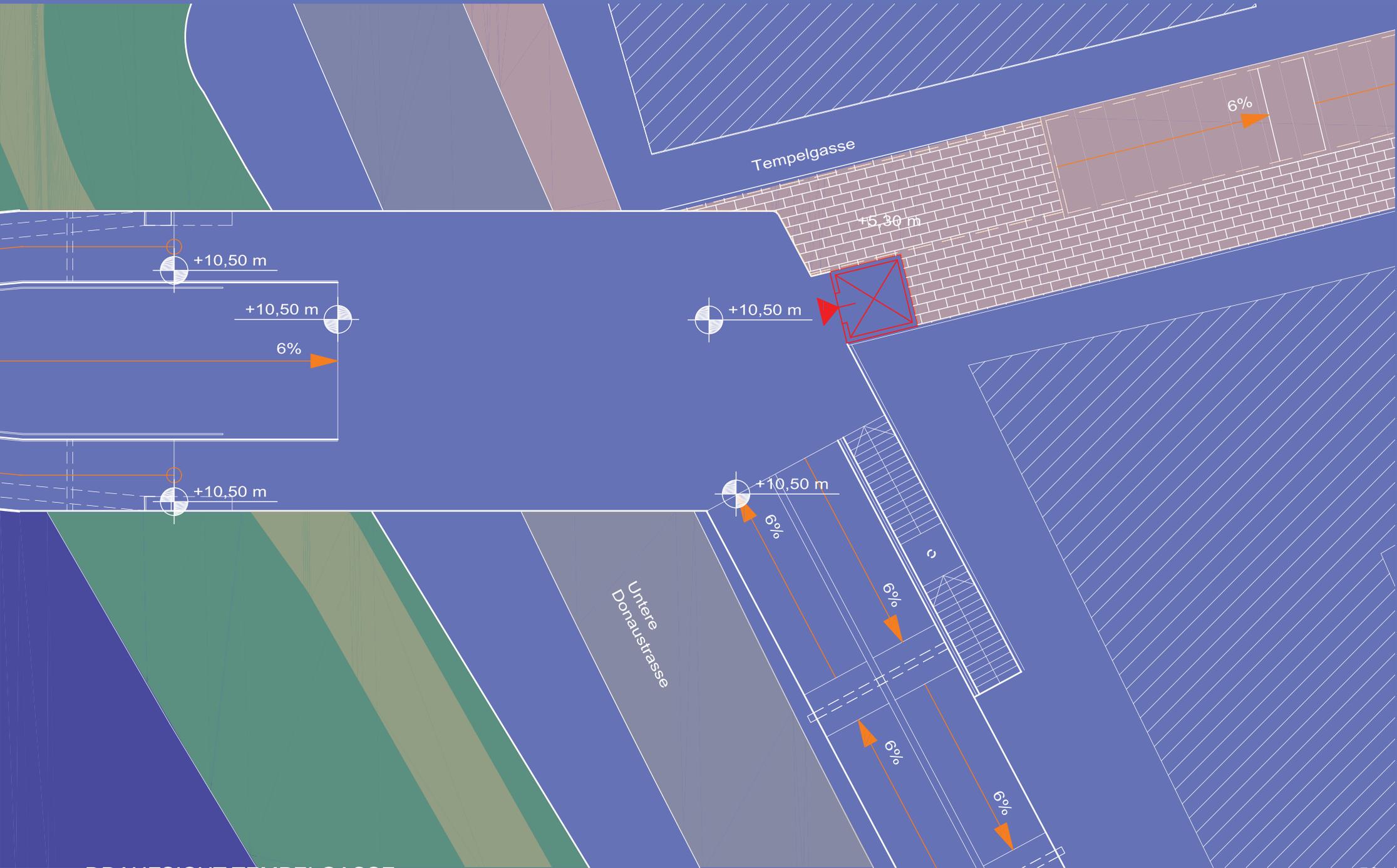
2. ENTWURF  
2.5 PLÄNE 1:200





UNTERSICHT

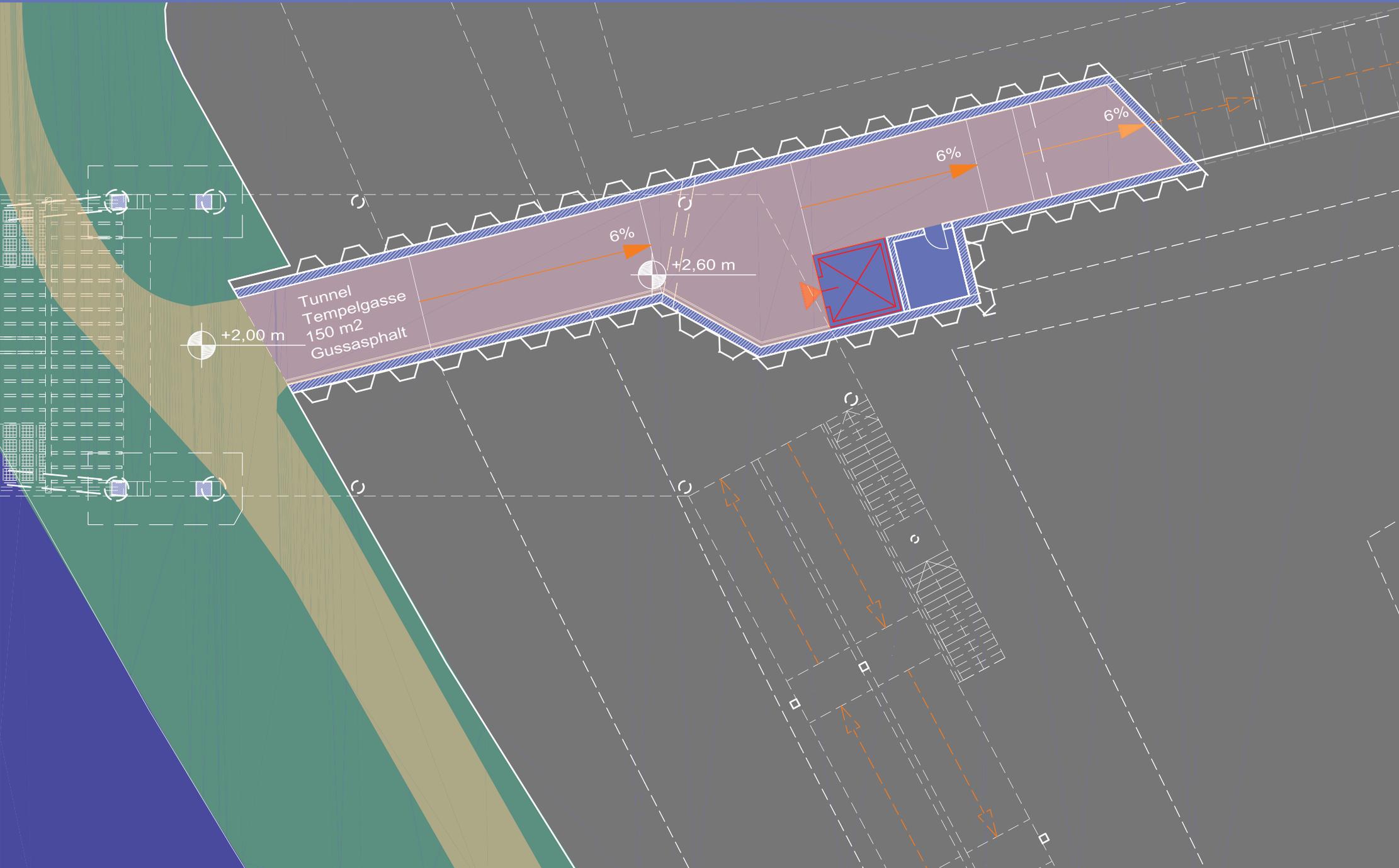
2. ENTWURF  
2.5 PLÄNE 1:200

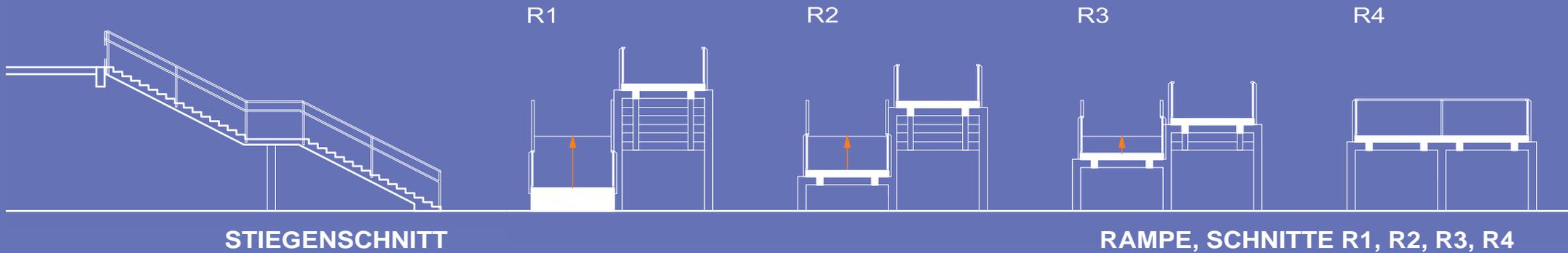
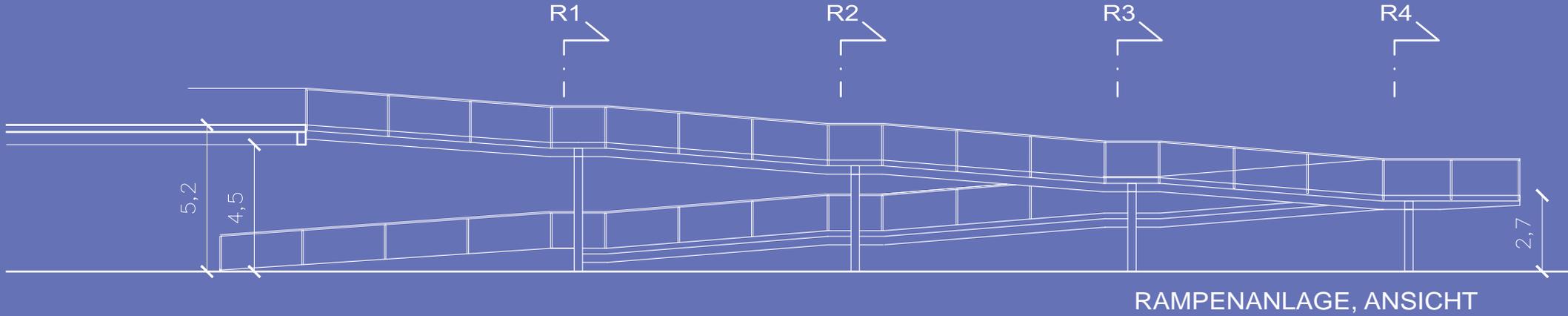
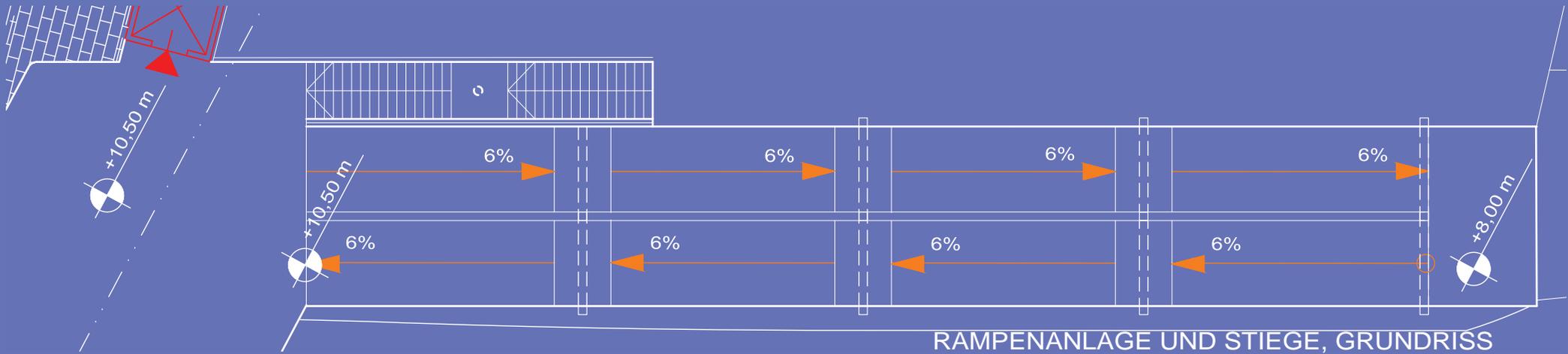


DRAUFSICHT TEMPELGASSE

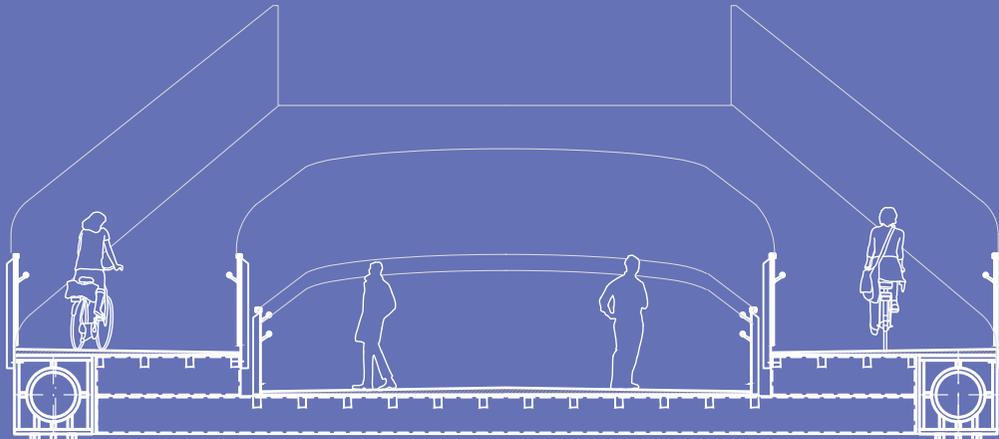


ANBINDUNGEN UND NEUGESTALTUNG AUF DEM NIVEAU DER TEMPELGASSE

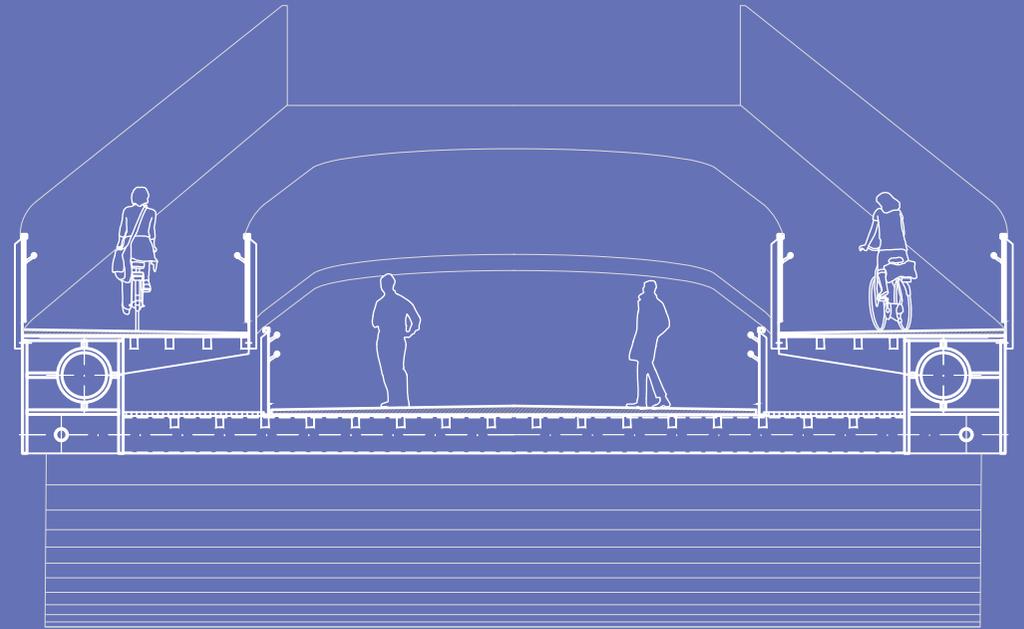




0

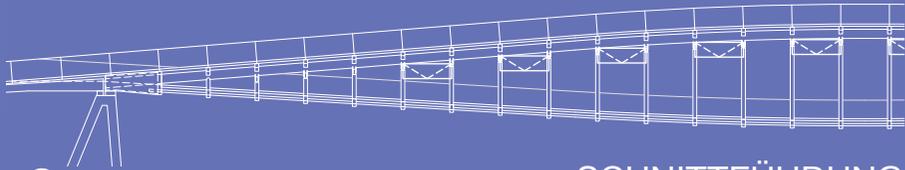


1



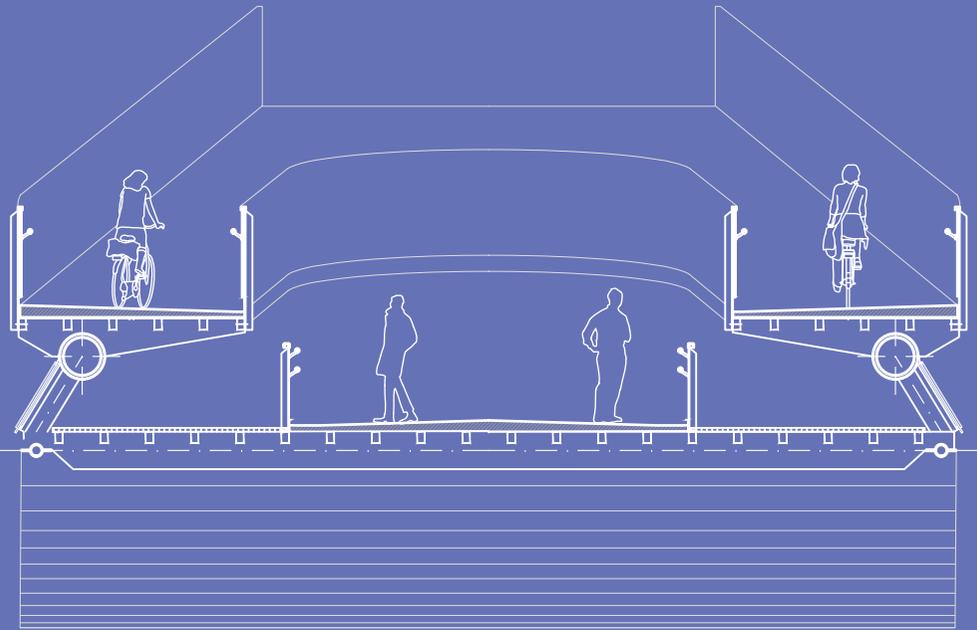
QUERSCHNITTE 0 UND 1

-10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15  
↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘

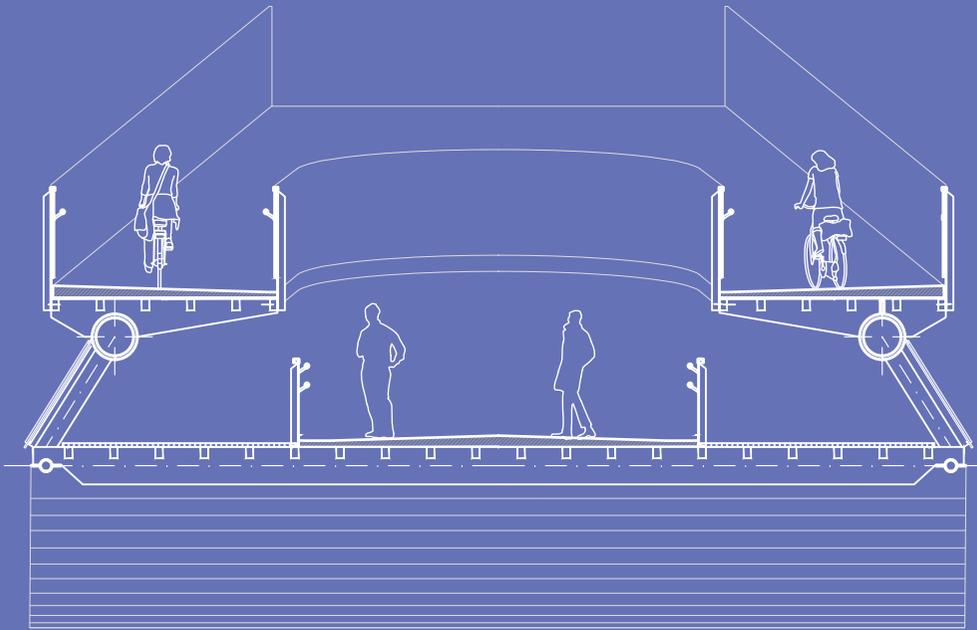


SCHNITTFÜHRUNG

2

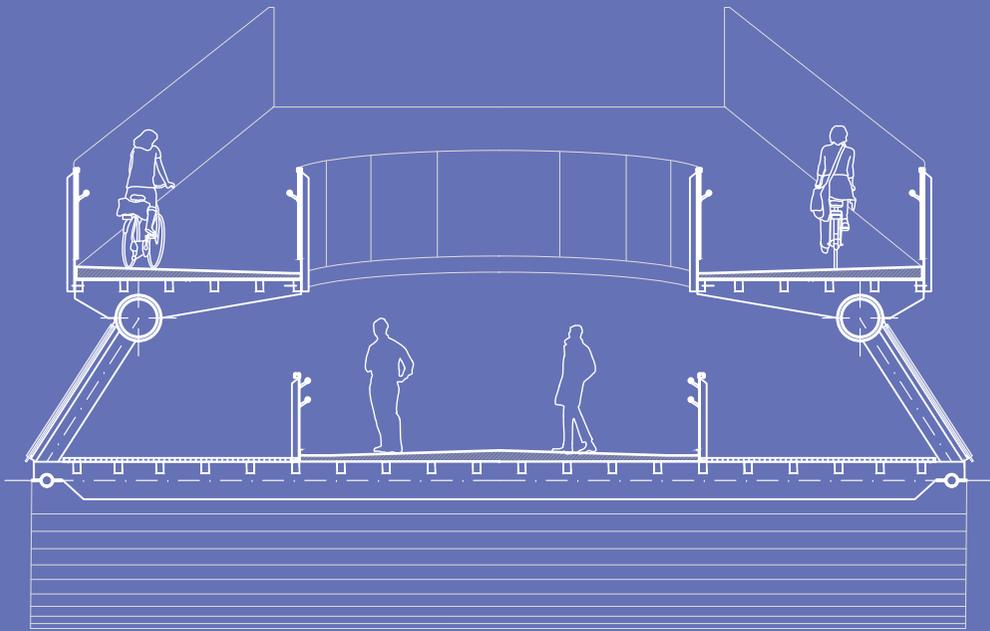


3

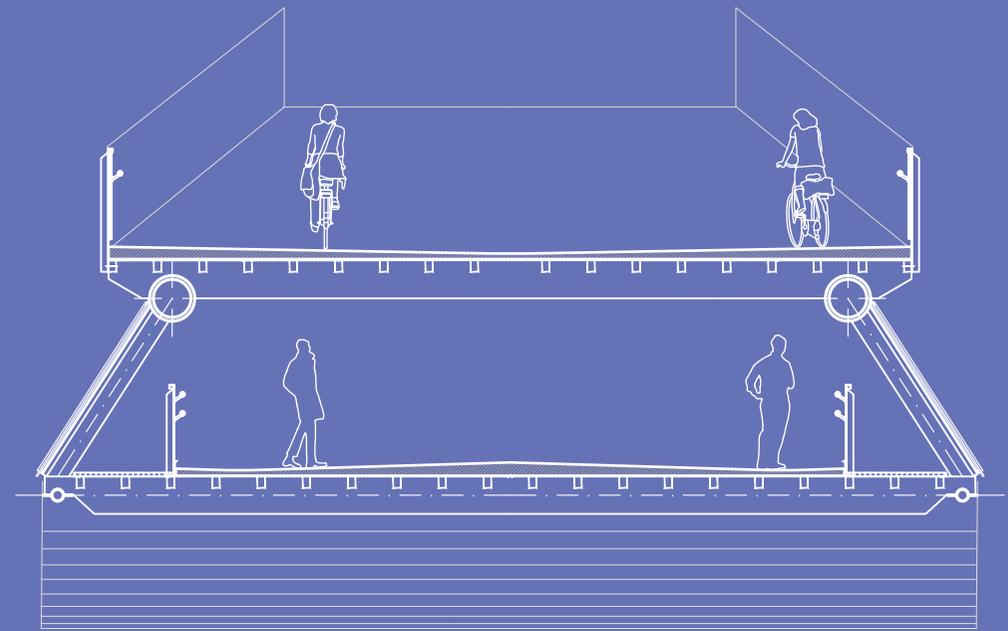


QUERSCHNITTE 2 UND 3

4

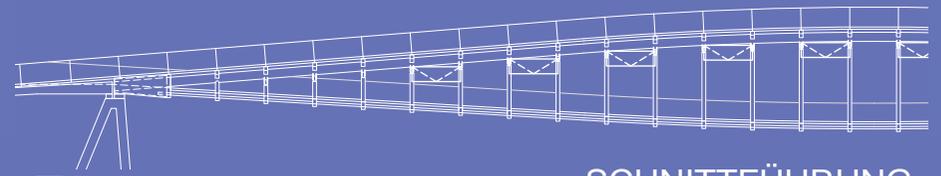


5



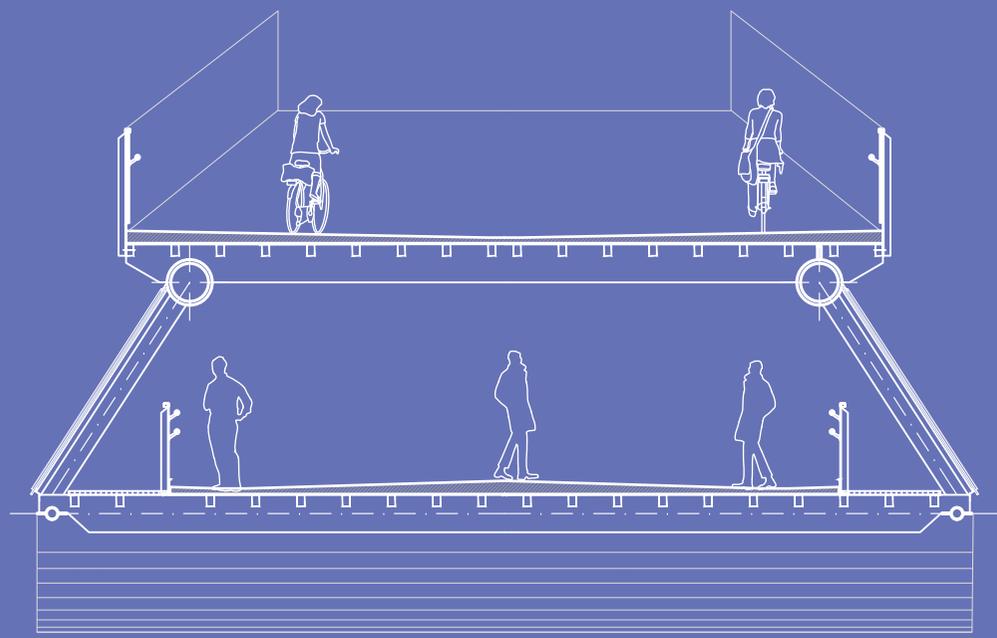
QUERSCHNITTE 4 UND 5

-10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15  
↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘

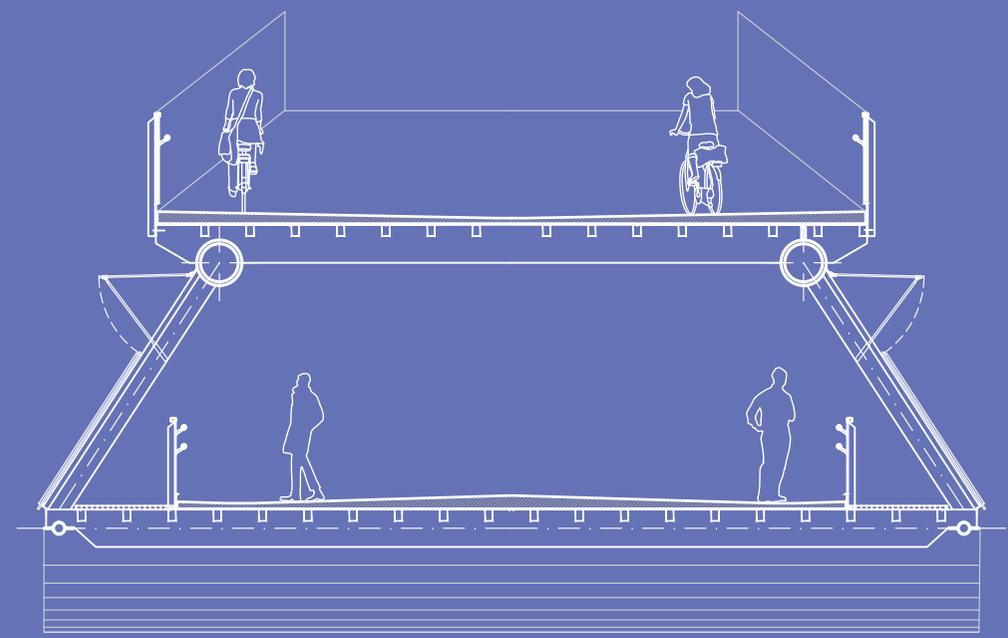


SCHNITTFÜHRUNG

6

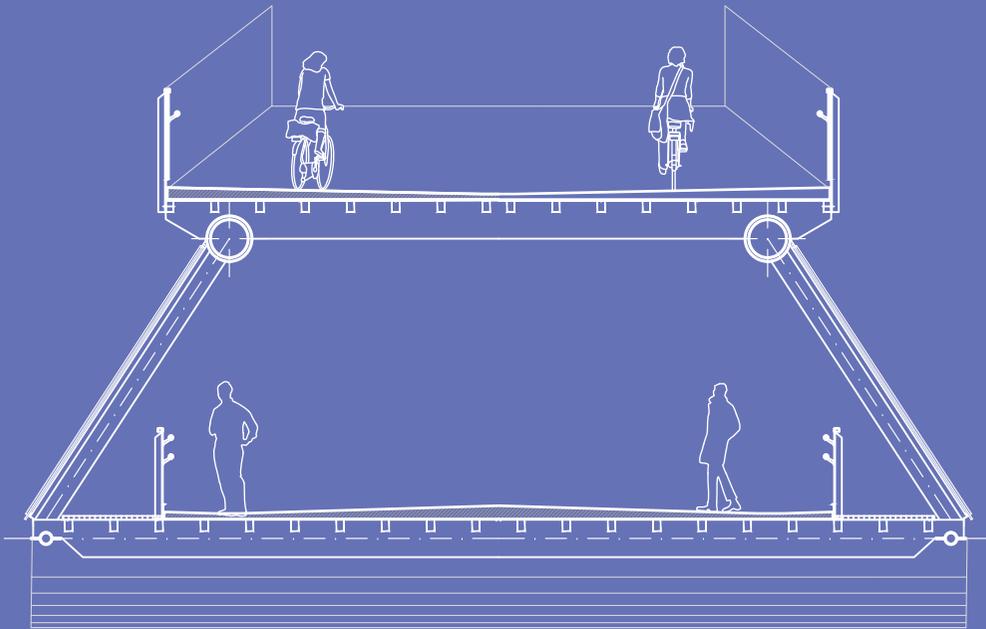


7

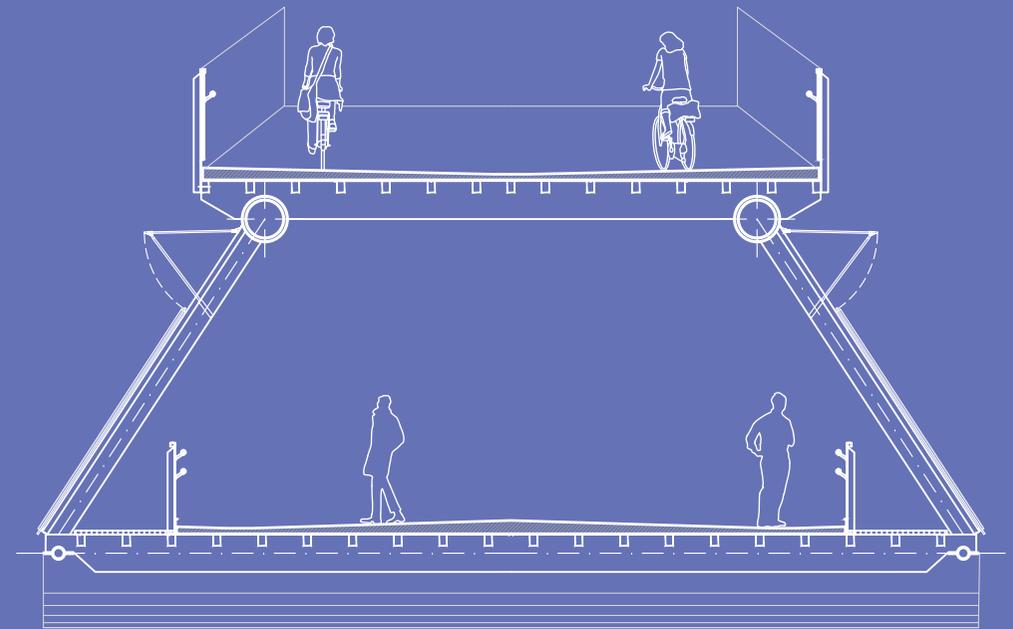


QUERSCHNITTE 6 UND 7

8

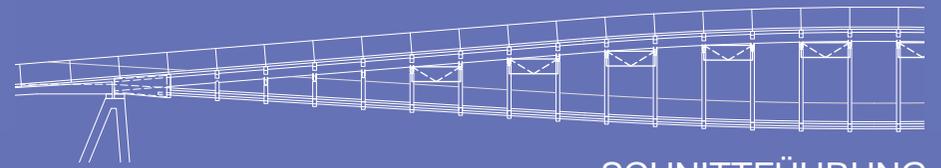


9



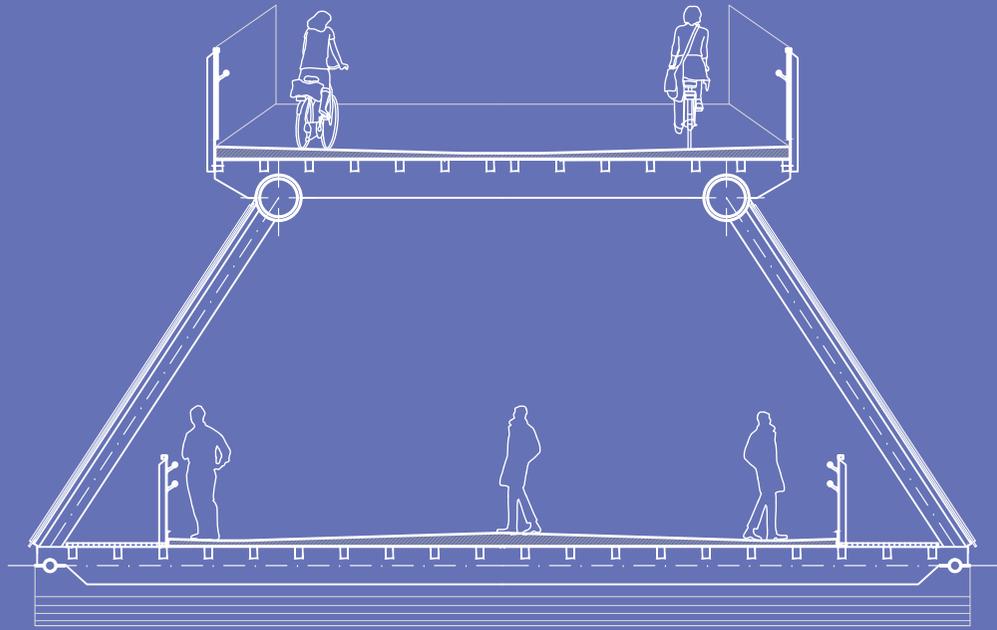
QUERSCHNITTE 8 UND 9

-10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15  
↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘

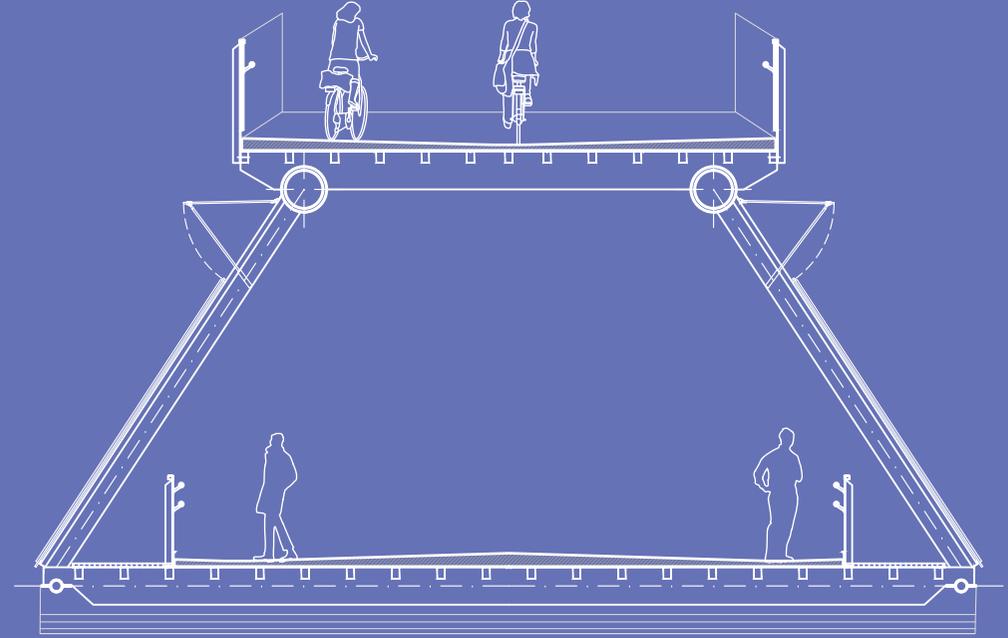


SCHNITTFÜHRUNG

10

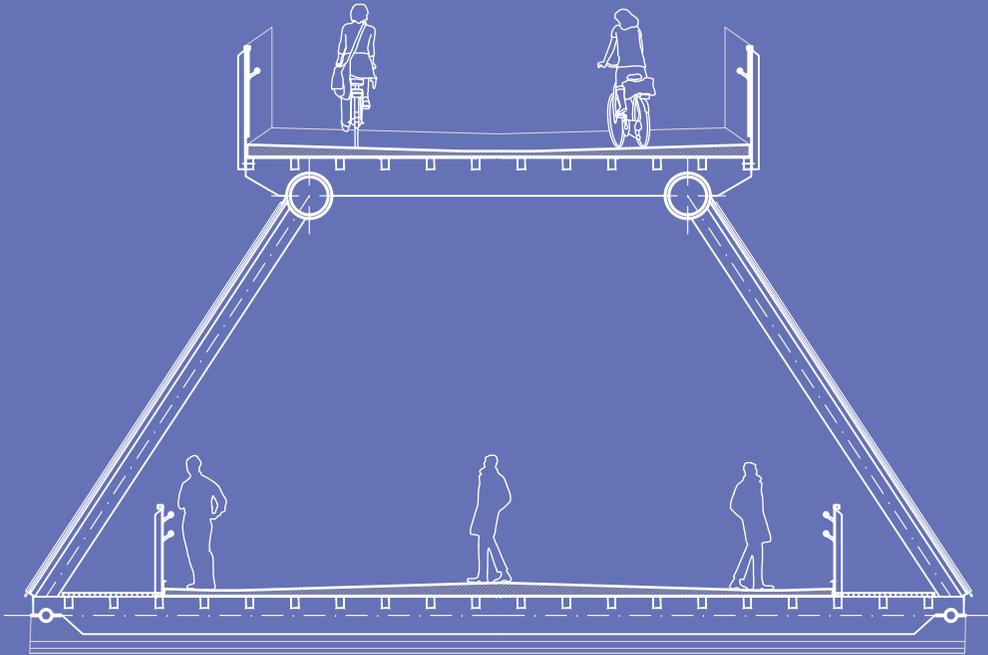


11

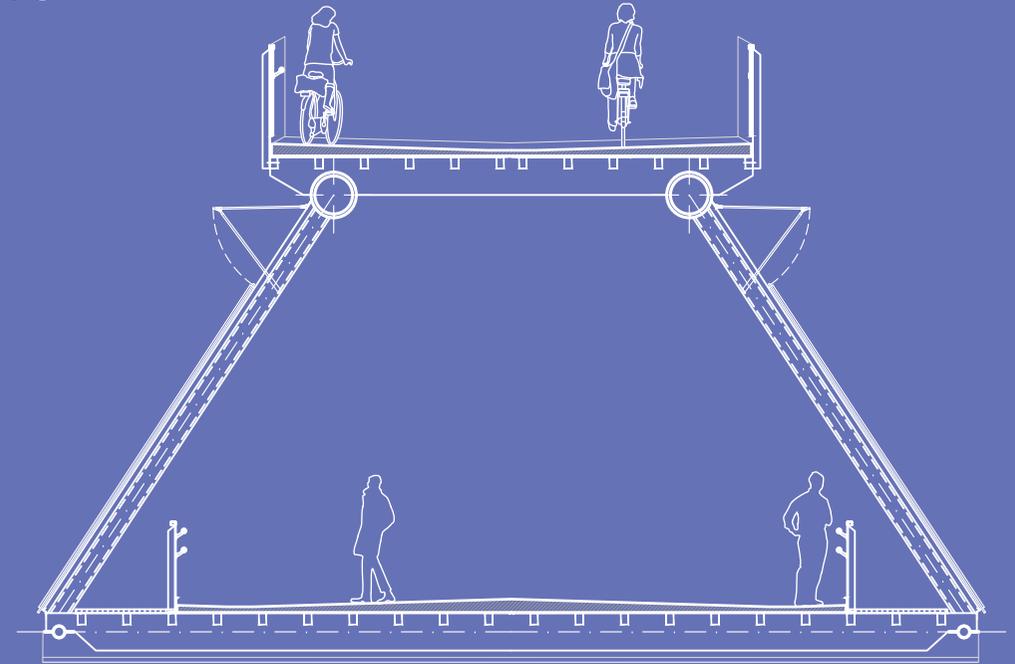


QUERSCHNITTE 10 UND 11

12



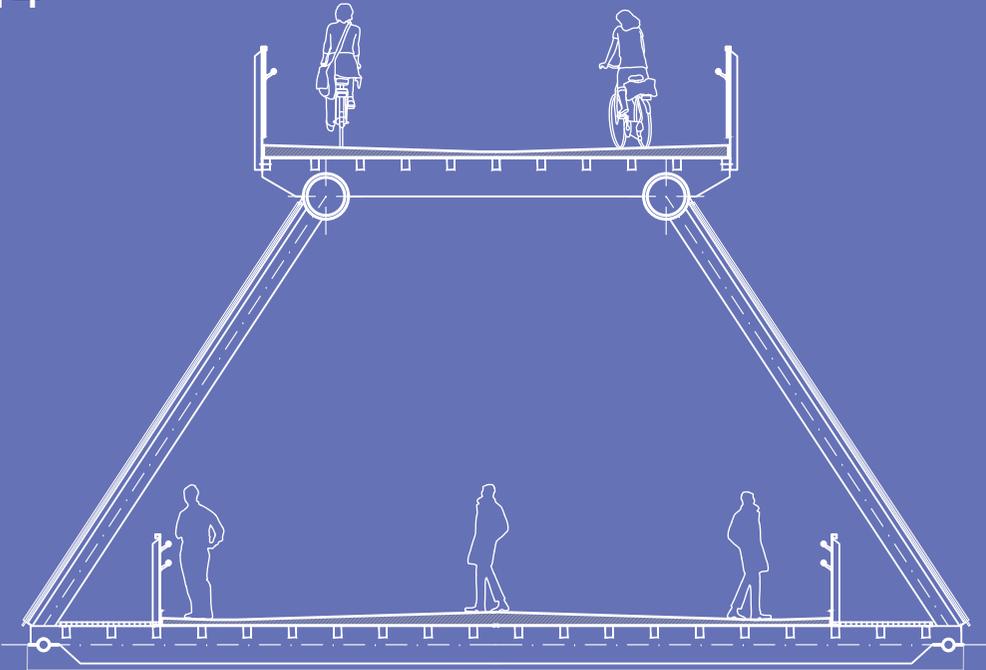
13



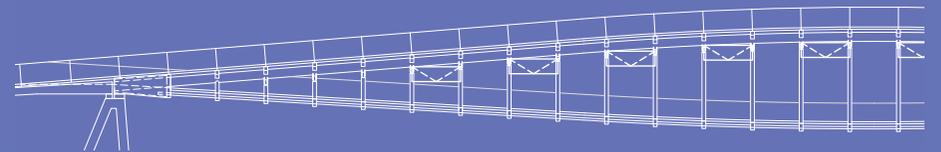
QUERSCHNITTE 12 UND 13

-10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15  
↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘ ↗ ↘

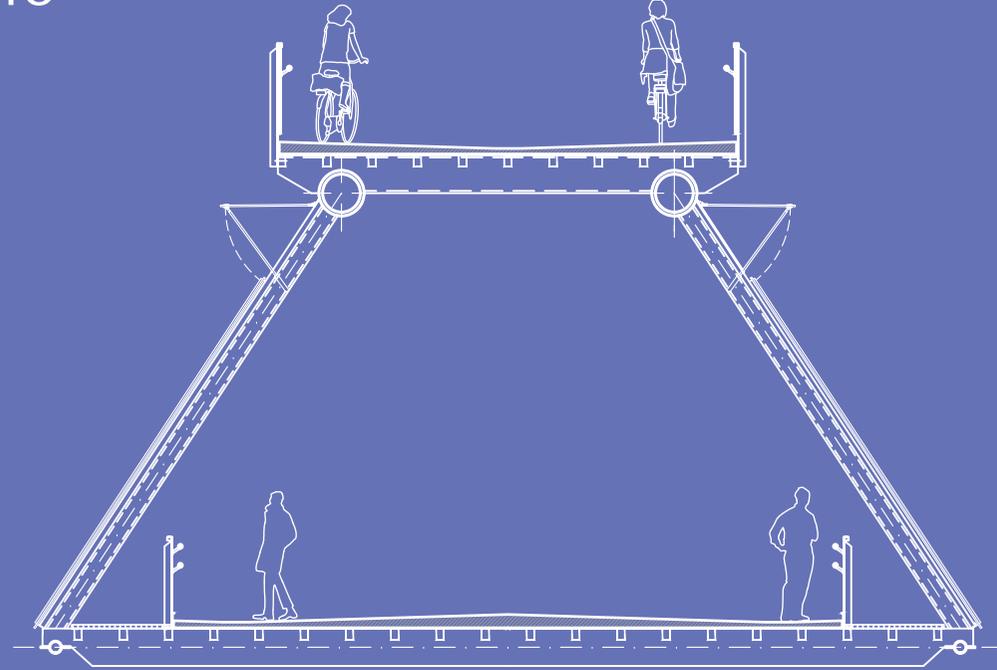
14



15



SCHNITTFÜHRUNG



QUERSCHNITTE 14 UND 15

### 3. AUSFÜHRUNG

#### 3.1 STATIK

„Für Fußgänger- oder Radwege auf Straßenbrücken ist eine gleichmäßig verteilte Last  $q = 5 \text{ kN/m}^2$  anzusetzen, die sowohl längs als auch quer nur an den ungünstigsten Stellen der Einflussfläche angreift.“<sup>2</sup>

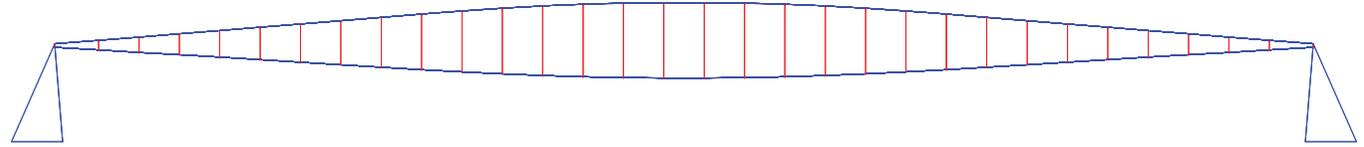
Theoretisch wäre eine Abminderung auf  $q = 3 \text{ kN/m}^2$  bei den vorhandenen 100 Metern Spannweite durch die ÖNorm EN 1991-2 erlaubt, wenn keine Menschenansammlungen auftreten. Da das bei der projektierten Uraniabrücke aber der Fall ist (es ist ein ca.  $600 \text{ m}^2$  großer multifunktionaler Raum in der Brücke vorhanden), wird dies außer Betracht gelassen und mit  $5 \text{ kN/m}^2$  konstanter Belastung gerechnet.

Diese wirkt direkt auf die Längsprofile mit einer Einflussbreite von  $e = 0,60 \text{ m}$ . Daraus ergibt sich die wirkende Gleichlast mit  $0,60 \text{ m} \times 5,0 \text{ kN/m}^2 = 3,0 \text{ kN/m}$ .

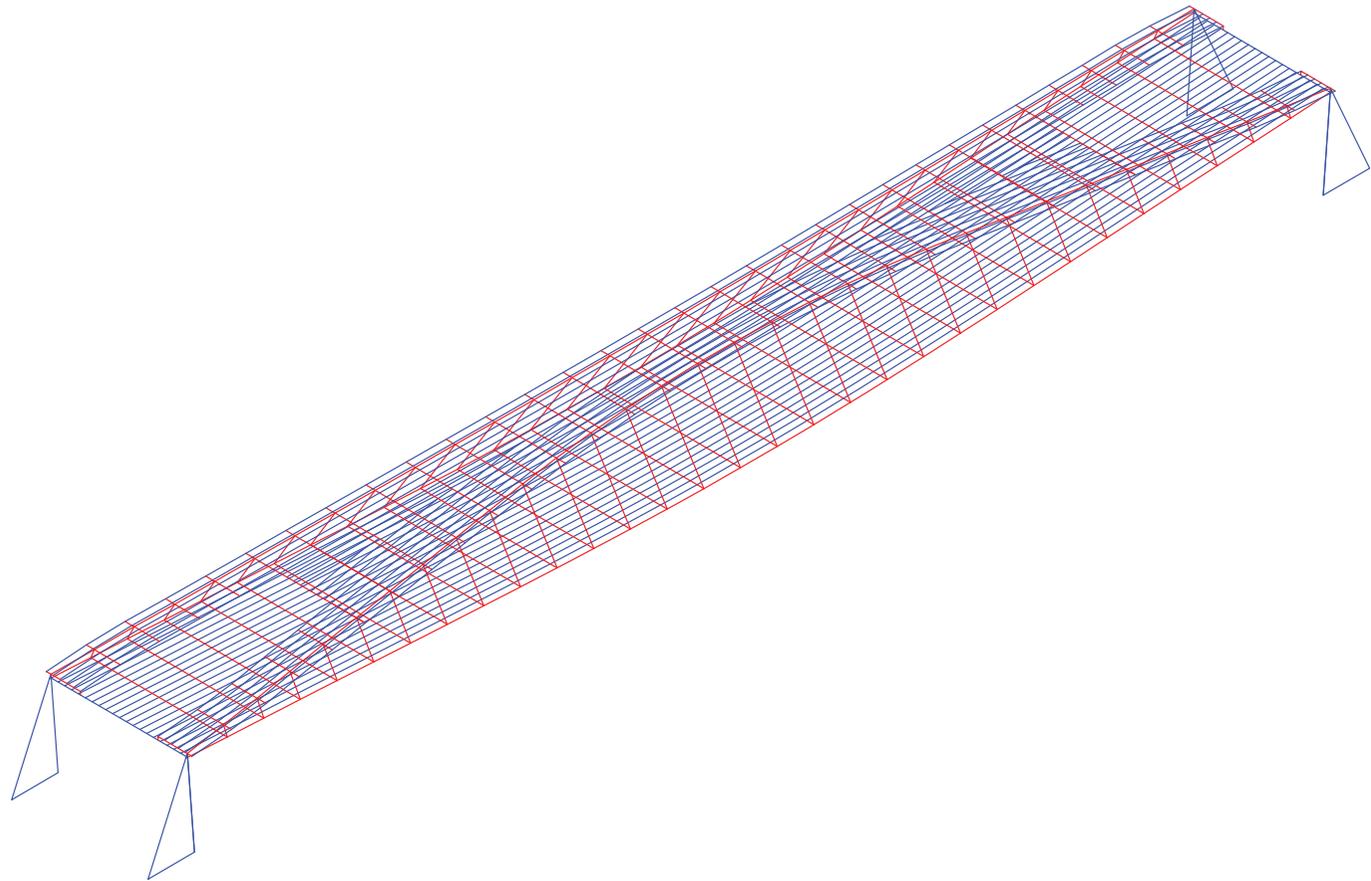
Diese Gleichlast wird in den ungünstigsten Varianten auf die nutzbare Fläche aufgebracht. Diese sind: Volllast, Volllast asymmetrisch quer zur Brücke und asymmetrisch längs der Brücke. Berechnet wurden die sich daraus ergebenden maximalen Verformungen ( $u$ ) in Millimetern, mit dem Programm „RSTAB“ der „Dlubal Software GmbH“ (Studentenlizenz).

Die maximal erlaubte Verformung  $u$  ist  $l/300$ , hier also  $100 \text{ m}/300 = 33,34 \text{ cm}$ . Das Endergebnis bewegt sich mit maximal  $19,7 \text{ cm}$  Durchbiegung im Bereich  $l/500$ .

Ausgeführt wurde die Berechnung mit Hilfe eines 3-D-Modells, welches aus allen Profilachsen des Stahlbaues besteht.



3-D-ACHSENMODELL, SEITENANSICHT



3-D-ACHSENMODELL, ISOMETRIE

Das 3-D-Modell besteht aus ca. 1.250 einzelnen „Knoten“ und ca. 4.500 „Stäben“. Diese „Stäbe“ repräsentieren genau die Geometrie der Achsen des gesamten Stahlbaues der Uraniabrücke. Sämtliche Profile wurden im Modell gebaut, auch die zahlreich (alle 60 cm) in Längsrichtung liegenden Pfetten, welche den Bodenaufbau aufnehmen. Dieser besteht aus Stahlblechwannen mit Gussasphaltbelag.

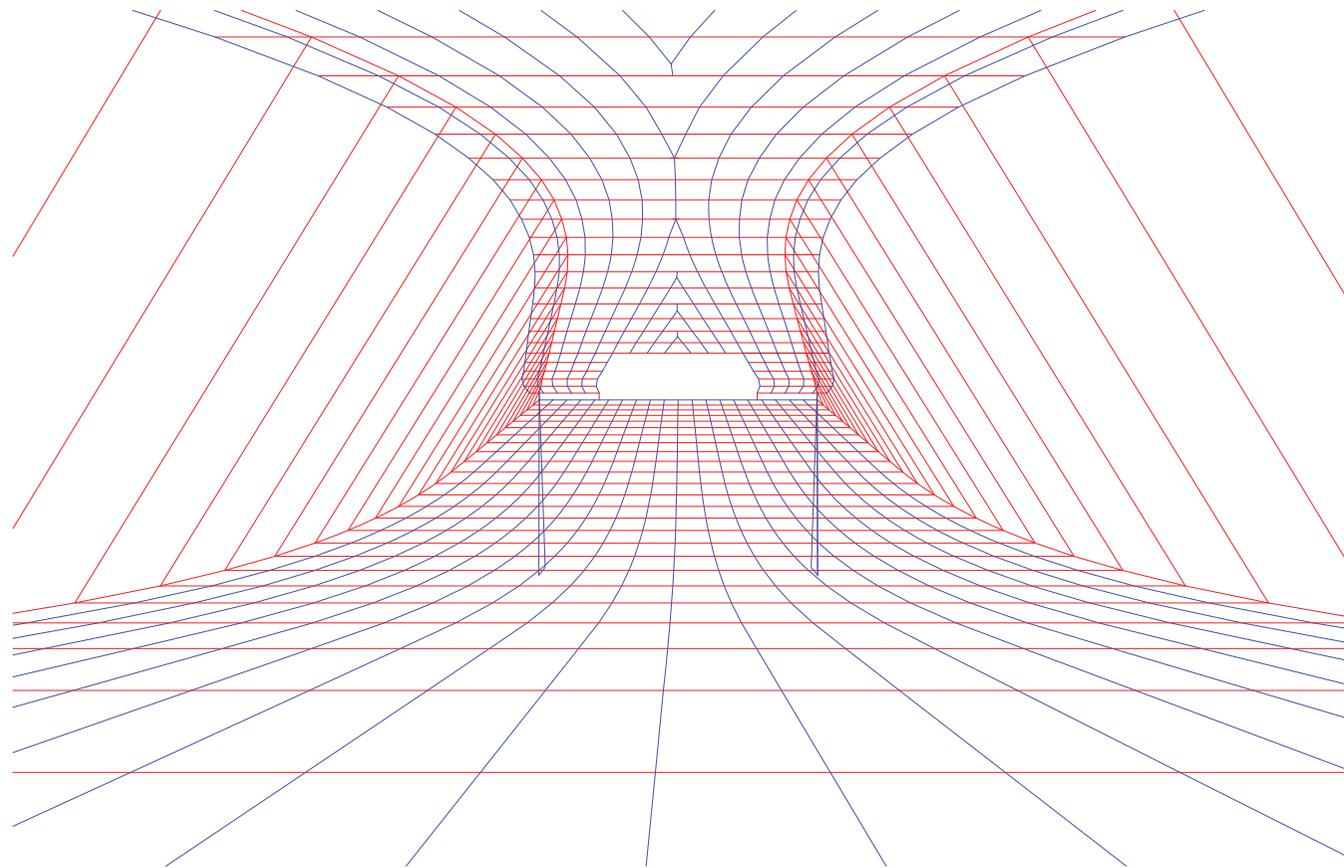
Oben verläuft der Radweg als obere Ebene, mit den zwei darunterliegenden Stahlrohren als grundlegenden Trägern, die durch zwei Seile unterspannt werden, welche wiederum die untere Fußgängerebene aufspannen.

Die Geometrie der beiden oberen Stahlrohre ist bedingt durch die maximale Steigung des Fahrradweges von acht Prozent. Diese gerade Neigung verläuft über zwei Drittel der Länge der Rohre, die Mitte ist entsprechend ausgerundet. Die beiden Stahlrohre sind gekippte Bögen, also einachsig gekrümmt, vor allem wegen der dadurch möglichen einfachen Herstellung im Warmwalzverfahren.

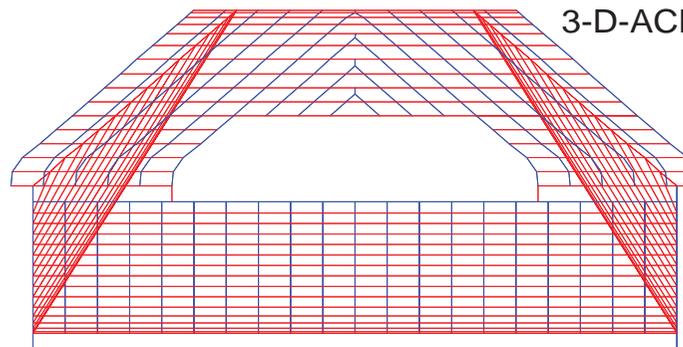
Die Geometrie der Seile ist ebenfalls parabelförmig, aber beginnend mit sechs Prozent Neigung nach unten, bedingt durch die Barrierefreiheit nach ÖNorm B 1600.

Die Verbindung von Stahlrohr und Seilunterspannung erfolgt durch die seitlichen Stahlprofile, an welchen auch die Glasfassade des unteren Raumes befestigt sind. Diese formen durch die ständige minimale Änderung ihrer Geometrie die Fassade des multifunktionalen Raumes.

Diese Fassade formt eine sehr flach geneigte HP-Fläche (Hyperbolische Paraboloid-Fläche), sie lässt sich durch Kaltverformung der Gläser kostengünstig herstellen.



3-D-ACHSENMODELL, PERSPEKTIVE



3-D-ACHSENMODELL, FRONTALANSICHT

### 3. AUSFÜHRUNG

#### 3.1 STATIK

Das 3-D-Achsenmodell wurde in „RSTAB“ importiert. Danach musste das Modell in „RSTAB“ noch manuell überarbeitet werden, da nach dem Import viele der Knoten übereinander liegen, bis die Software bei der Berechnung keine Fehlermeldungen anzeigte.

Danach wurden Querschnitte und Materialien den Profilen zugeordnet. Die Brücke besteht aus Baustahl S 235, nur die Stahlseile sind aus hochfestem Stahl. Diese Seile verlangten auch die Berechnung nach Theorie II. Ordnung, die vom Programm automatisch vorgenommen wurde.

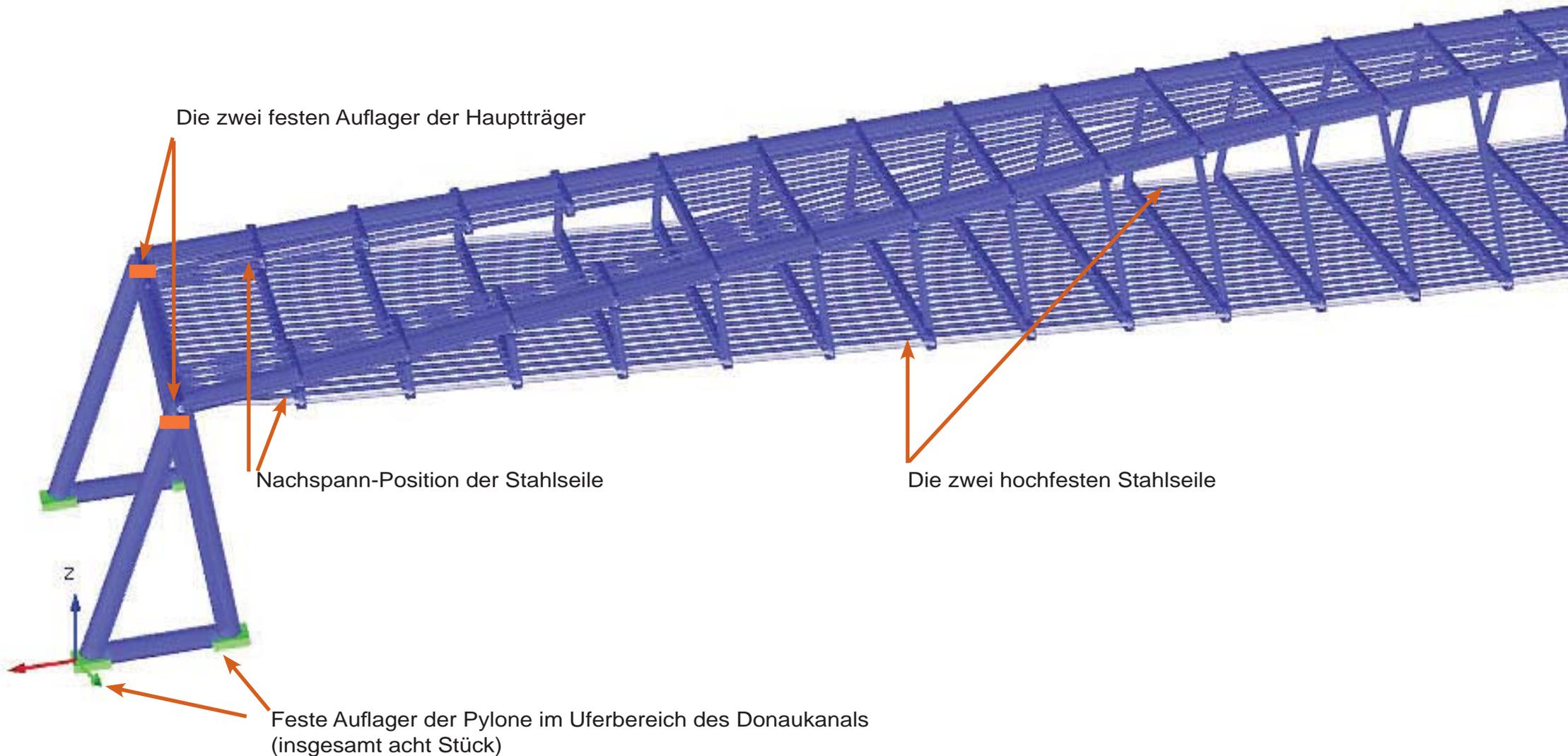
Die Wahl der Stahlprofile ergab sich aus oftmaligen Berechnungen und den daraus resultierenden Verformungen und werden auf den folgenden Seiten genau erläutert.

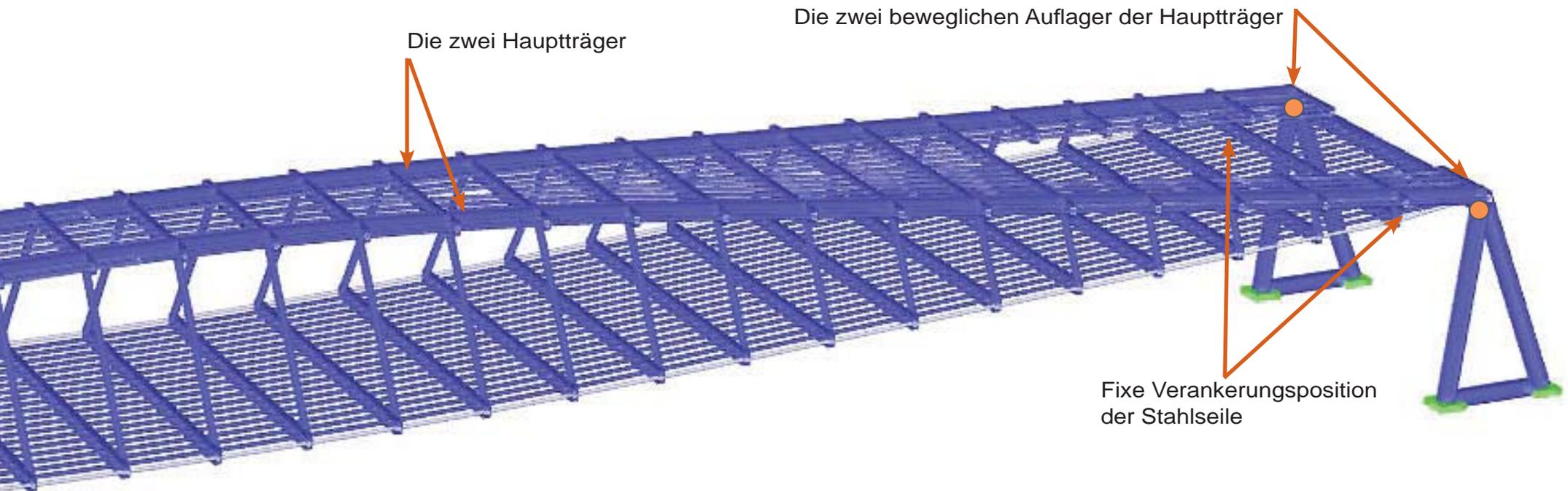
Die zwei festen Auflager der Hauptträger

Nachspan-Position der Stahlseile

Die zwei hochfesten Stahlseile

Feste Auflager der Pylone im Uferbereich des Donaukanals  
(insgesamt acht Stück)





### 3-D-MODELL DER URANIABRÜCKE MIT DEN GEWÄHLTEN PROFILEN, ISOMETRIE

Weiters wurden sämtliche Auflager der Uraniabücke eingefügt. Die gesamte Brücke liegt auf zwei festen und zwei beweglichen Auflagern auf den vier Pylonen auf.

Die vier Pylone wiederum haben acht feste Auflager im Uferbereich des Donaukanals, die als Stahlbetonfundamente mit Bohrpfählen ausgeführt werden.

Die Größe der Vorspannkraft  $N$  der beiden hochfesten Stahlseile hat für jeden Lastfall unterschiedliche Auswirkungen.

Die Wahl der Vorspannkraft  $N$  erfolgte empirisch durch den Vergleich der verschiedenen Ergebnisse.

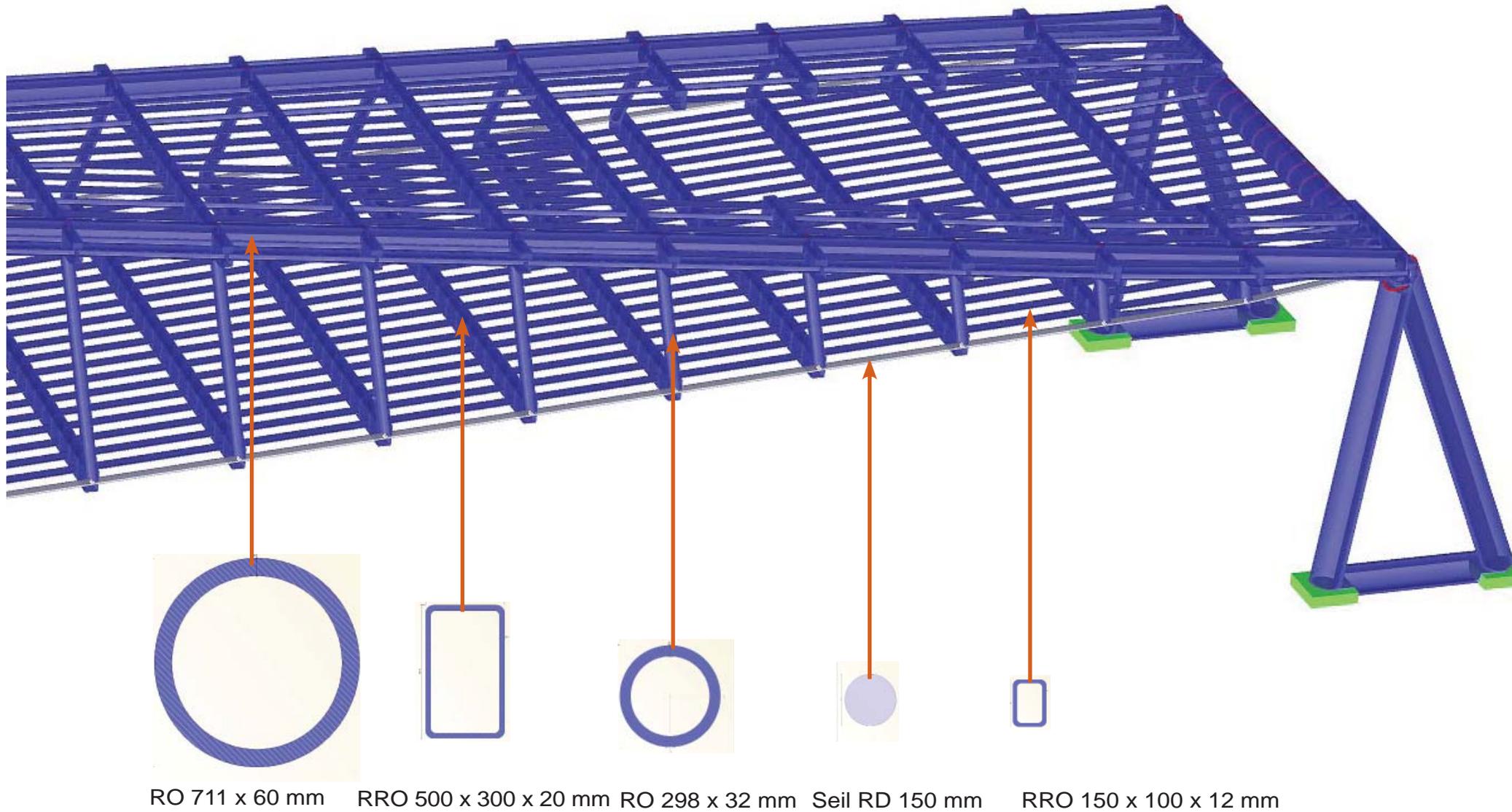
Gewählt wurde diejenige Vorspannkraft  $N$ , welche die geringsten Verformungen der Brücke in den maßgebenden Lastfällen ergibt.

Bei der Uraniabücke erwies sich eine Vorspannung von  $N = 8000 \text{ kN}$  für die beiden hochfesten Stahlseile als optimal.

### 3. AUSFÜHRUNG

#### 3.1 STATIK

Die gewählten Querschnitte werden hier an einem Detailausschnitt des 3-D-Statikmodells gezeigt und auf den nächsten Seiten detailliert mit den Querschnittswerten dargestellt und in der Draufsicht verortet.

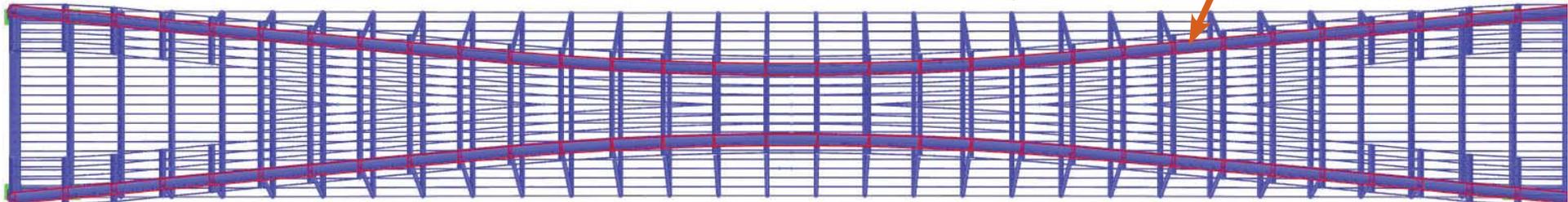


3-D-MODELL MIT DEN GEWÄHLTEN STAHLPROFILIEN

Die beiden warmgewalzten Stahlrohrbögen aus RO 711 x 60 mm in S 235 spannen in Parabelform über die 100 m Spannweite der Brücke.

Info über Querschnitt RO 711.0x60.0 (warmgefertigt)

Querschnittswert	Symbol	Wert	Einheit	RO 711.0x60.0 (warmgefertigt)
Außendurchmesser	D	711.0	mm	
Wanddicke	s	60.0	mm	
Querschnittsfläche	A	1227.00	cm <sup>2</sup>	
Schubfläche	A <sub>y</sub>	611.81	cm <sup>2</sup>	
Kernfläche	A <sub>k</sub>	3328.53	cm <sup>2</sup>	
Plastische Schubfläche	A <sub>pl,y</sub>	781.20	cm <sup>2</sup>	
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades)	I <sub>y</sub>	655600.00	cm <sup>4</sup>	
Trägheitsradius	i <sub>y</sub>	231.0	mm	
Polarer Trägheitsradius	i <sub>p</sub>	326.7	mm	
Volumen	V	122700.00	cm <sup>3</sup> /m	
Querschnittsgewicht	G	963.2	kg/m	
Mantelfläche	A <sub>Mantel</sub>	2.230	m <sup>2</sup> /m	
Profilfaktor	A <sub>m</sub> /V	18.174	1/m	
Torsionsträgheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades)	I <sub>t</sub>	1.311E+06	cm <sup>4</sup>	
Widerstandsmoment für Torsion	W <sub>t</sub>	36890.00	cm <sup>3</sup>	
Widerstandsmoment	W <sub>y</sub>	18440.00	cm <sup>3</sup>	
Statisches Moment	S <sub>y,max</sub>	6374.46	cm <sup>3</sup>	
Plastisches Widerstandsmoment	W <sub>pl,y</sub>	25500.00	cm <sup>3</sup>	
Plastischer Formbeiwert	α <sub>pl,y</sub>	1.383		
Knicklinie (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>y,DIN</sub>	a		
Knicklinie für Stahl mit f <sub>y</sub> >= 460 N/mm <sup>2</sup> (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>y,DIN,S4</sub>	a 0		
Knicklinie nach EN	KL <sub>y,EN</sub>	a		
Knicklinie nach EN für Stahl S 460	KL <sub>y,EN,S46</sub>	a 0		
Vollpl. Normalkr. nach DIN 18800-1 für f <sub>y,d</sub> = 21,82 kN/cm <sup>2</sup>	N <sub>pl,d</sub>	26775.500	kN	
Vollpl. Querkraft nach DIN 18800-1 für f <sub>y,d</sub> = 21,82 kN/cm <sup>2</sup>	V <sub>pl,d</sub>	9841.390	kN	
Vollpl. Biegemoment nach DIN 18800-1 für f <sub>y,d</sub> = 21,82 kN/cm <sup>2</sup>	M <sub>pl,d</sub>	5548.400	kNm	
Vollpl. Torsionsmoment nach DIN 18800-1 für f <sub>v,d</sub> = 21,82 kN/cm <sup>2</sup>	M <sub>pl,x,d</sub>	5031.840	kNm	



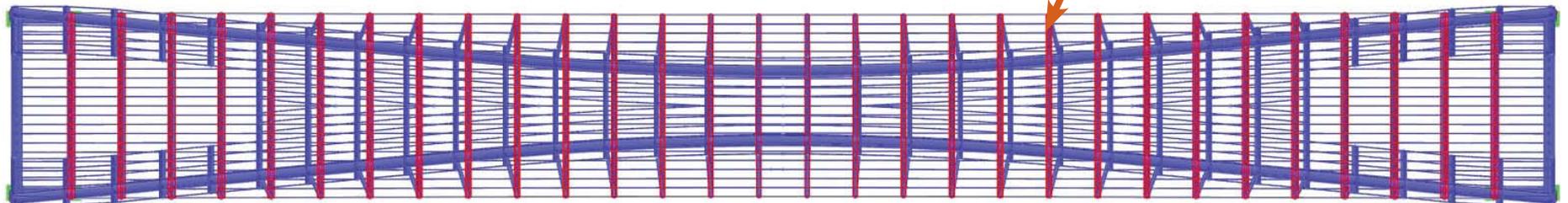
# 3. AUSFÜHRUNG

## 3.1 STATIK

Die rechteckigen Formrohre RRO 500 x 300 x 200 mm bilden die Querträger der Brücke sowohl in der oberen als auch in der unteren Ebene.

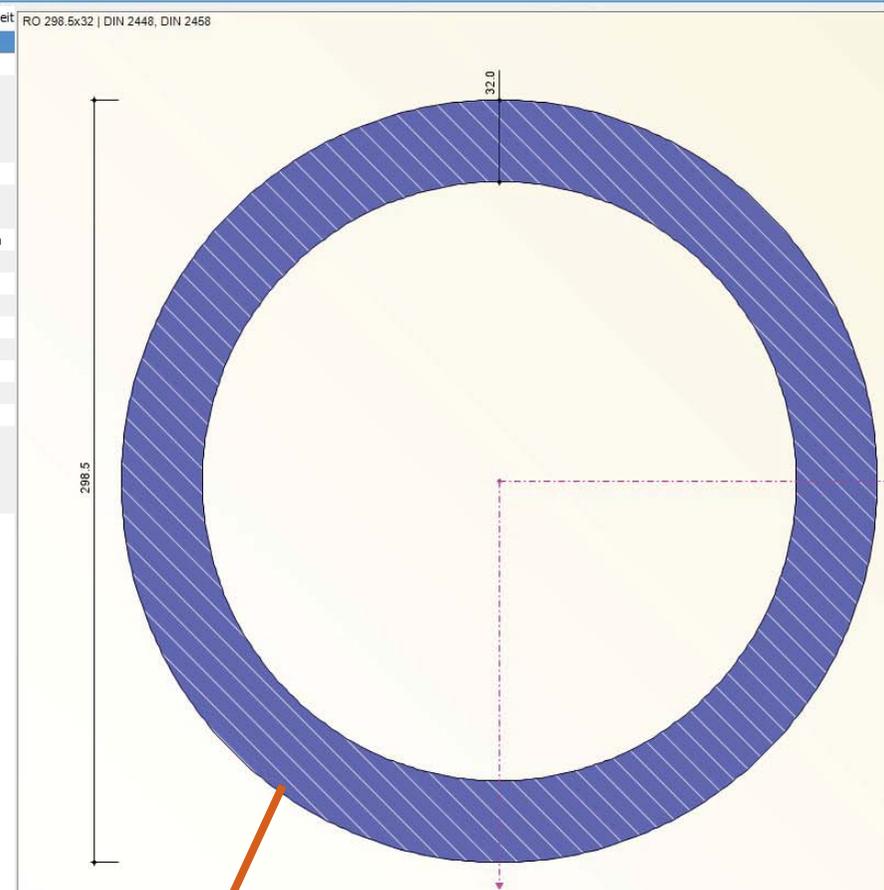
Info über Querschnitt RRO 500x300x20 (warmgefertigt)

Querschnittswert	Symbol	Wert	Einheit
Äußere Kantenhöhe, Nennmaß	h	500.0	mm
Äußere Kantenlänge, Nennmaß	b	300.0	mm
Wanddicke	s	20.0	mm
Äußere Eckenrundung	r	30.0	mm
Querschnittsfläche	A	300.00	cm <sup>2</sup>
Schubfläche	A <sub>y</sub>	80.83	cm <sup>2</sup>
Schubfläche	A <sub>z</sub>	174.60	cm <sup>2</sup>
Wirksame Schubfläche nach EC 3	A <sub>v,y</sub>	112.50	cm <sup>2</sup>
Wirksame Schubfläche nach EC 3	A <sub>v,z</sub>	187.50	cm <sup>2</sup>
Kernfläche	A <sub>k</sub>	1338.64	cm <sup>2</sup>
Plastische Schubfläche	A <sub>pl,y</sub>	112.00	cm <sup>2</sup>
Plastische Schubfläche	A <sub>pl,z</sub>	192.00	cm <sup>2</sup>
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades)	I <sub>y</sub>	98780.00	cm <sup>4</sup>
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades)	I <sub>z</sub>	44080.00	cm <sup>4</sup>
Trägheitsradius	i <sub>y</sub>	182.0	mm
Trägheitsradius	i <sub>z</sub>	121.0	mm
Polarer Trägheitsradius	i <sub>p</sub>	218.6	mm
Volumen	V	30000.00	cm <sup>3</sup> /m
Querschnittsgewicht	G	235.5	kg/m
Mantelfläche	A <sub>Mantel</sub>	1.550	m <sup>2</sup> /m
Profilfaktor	A <sub>m</sub> /V	51.667	1/m
Torsionsträgheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades)	I <sub>t</sub>	97450.00	cm <sup>4</sup>
Wölbwiderstand	I <sub>ω</sub>	801880.00	cm <sup>6</sup>
Widerstandsmoment für Torsion	W <sub>t</sub>	4842.00	cm <sup>3</sup>
Widerstandsmoment	W <sub>y</sub>	3951.00	cm <sup>3</sup>
Widerstandsmoment	W <sub>z</sub>	2939.00	cm <sup>3</sup>
Wölbwiderstandsmoment	W <sub>ω</sub>	8933.77	cm <sup>4</sup>
Statisches Moment	S <sub>y,max</sub>	1206.90	cm <sup>3</sup>
Statisches Moment	S <sub>z,max</sub>	844.06	cm <sup>3</sup>
Wölbordinate	ω <sub>max</sub>	89.76	cm <sup>2</sup>
Wölbfläche (Flächenmoment 1. Grades mit ω)	S <sub>ω,max</sub>	1775.14	cm <sup>4</sup>
Plastisches Widerstandsmoment	W <sub>pl,y</sub>	4885.00	cm <sup>3</sup>
Plastisches Widerstandsmoment	W <sub>pl,z</sub>	3408.00	cm <sup>3</sup>
Plastischer Formbeiwert	α <sub>pl,y</sub>	1.236	
Plastischer Formbeiwert	α <sub>pl,z</sub>	1.160	
Knicklinie (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>y,DIN</sub>	a	
Knicklinie (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>z,DIN</sub>	a	
Knicklinie für Stahl mit f <sub>y</sub> >= 460 N/mm <sup>2</sup> (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>y,DIN,S4</sub>	a0	
Knicklinie für Stahl mit f <sub>y</sub> >= 460 N/mm <sup>2</sup> (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>z,DIN,S4</sub>	a0	
Knicklinie nach EN	KL <sub>y,EN</sub>	a	
Knicklinie nach EN	KL <sub>z,EN</sub>	a	
Knicklinie nach EN für Stahl S 460	KL <sub>y,EN,S46</sub>	a0	
Knicklinie nach EN für Stahl S 460	KL <sub>z,EN,S46</sub>	a0	
Vollpl. Normalkr. nach DIN 18800-1 für f <sub>y,d</sub> = 21,82 kN/cm <sup>2</sup>	N <sub>pl,d</sub>	6546.000	kN
Vollpl. Biegemoment nach DIN 18800-1 für f <sub>y,d</sub> = 21,82 kN/cm <sup>2</sup>	M <sub>pl,y,d</sub>	1065.910	kNm

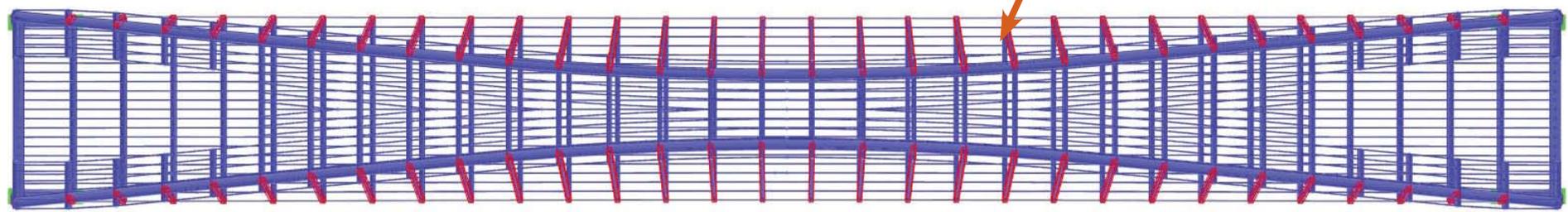


Die seitlichen Stahlprofile der Uraniabrücke werden als RO 298,5 x 32 mm in S 235 gewählt.

Info über Querschnitt RO 298,5x32   DIN 2448, DIN 2458			
Querschnittswert	Symbol	Wert	Einheit
Außendurchmesser	D	298,5	mm
Wanddicke	s	32,0	mm
Querschnittsfläche	A	267,92	cm <sup>2</sup>
Schubfläche	A <sub>y</sub>	134,11	cm <sup>2</sup>
Kernfläche	A <sub>k</sub>	557,81	cm <sup>2</sup>
Plastische Schubfläche	A <sub>pl,y</sub>	170,56	cm <sup>2</sup>
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades)	I <sub>y</sub>	24127,80	cm <sup>4</sup>
Trägheitsradius	i <sub>y</sub>	94,9	mm
Polarer Trägheitsradius	i <sub>p</sub>	134,2	mm
Volumen	V	26791,50	cm <sup>3</sup> /m
Querschnittsgewicht	G	210,3	kg/m
Mantelfläche	A <sub>Mantel</sub>	0,938	m <sup>2</sup> /m
Profilfaktor	A <sub>m</sub> /V	35,002	1/m
Torsionsträgheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades)	I <sub>t</sub>	48255,70	cm <sup>4</sup>
Widerstandsmoment	W <sub>y</sub>	1616,61	cm <sup>3</sup>
Statisches Moment	S <sub>y,max</sub>	570,91	cm <sup>3</sup>
Plastisches Widerstandsmoment	W <sub>pl,y</sub>	2283,63	cm <sup>3</sup>
Plastischer Formbeiwert	α <sub>pl,y</sub>	1,413	
Knicklinie (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>y,DIN</sub>	a	
Knicklinie für Stahl mit f <sub>y</sub> >= 460 N/mm <sup>2</sup> (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>y,DIN,S4</sub>	a0	
Knicklinie nach EN	KL <sub>y,EN</sub>	a	
Knicklinie nach EN für Stahl S 460	KL <sub>y,EN,S46</sub>	a0	
Vollpl. Normalkr. nach DIN 18800-1 für f <sub>y,d</sub> = 21,82 kN/cm <sup>2</sup>	N <sub>pl,d</sub>	5845,910	kN
Vollpl. Querkraft nach DIN 18800-1 für f <sub>y,d</sub> = 21,82 kN/cm <sup>2</sup>	V <sub>pl,d</sub>	2148,680	kN
Vollpl. Biegemoment nach DIN 18800-1 für f <sub>y,d</sub> = 21,82 kN/cm <sup>2</sup>	M <sub>pl,d</sub>	495,906	kNm
Vollpl. Torsionsmoment nach DIN 18800-1 für f <sub>y,d</sub> = 21,82 kN/cm <sup>2</sup>	M <sub>pl,x,d</sub>	449,737	kNm



RO 298,5 x 32 mm



### 3. AUSFÜHRUNG

#### 3.1 STATIK

Die beiden Seile RD 150 mm aus hochfestem Stahl spannen parabelförmig über die gesamten 100 m Spannweite der Uraniabrücke. Sie werden jeweils mit einer Kraft von  $N = 8000$  kN vorge-spannt.

Info über Querschnitt RD 150

Querschnittswert	Symbol	Wert	Einheit
Durchmesser	d	150.0	mm
Querschnittsfläche	A	177.00	cm <sup>2</sup>
Schubfläche	A <sub>y</sub>	148.68	cm <sup>2</sup>
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades)	I <sub>y</sub>	2485.05	cm <sup>4</sup>
Trägheitsradius	i <sub>y</sub>	37.5	mm
Polarer Trägheitsradius	i <sub>p</sub>	53.0	mm
Volumen	V	17700.00	cm <sup>3</sup> /m
Querschnittsgewicht	G	141.6	kg/m
Mantelfläche	A <sub>Mantel</sub>	0.471	m <sup>2</sup> /m
Profilfaktor	A <sub>m</sub> /V	26.624	1/m
Torsionsträgheitsmoment (Torsionsflächenmoment 2. Grades)	I <sub>t</sub>	4970.10	cm <sup>4</sup>
Widerstandsmoment	W <sub>y</sub>	331.34	cm <sup>3</sup>
Plastisches Widerstandsmoment	W <sub>pl,y</sub>	562.50	cm <sup>3</sup>
Knicklinie (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>y,DIN</sub>		c
Knicklinie für Stahl mit $f_y \geq 460$ N/mm <sup>2</sup> (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>y,DIN,S4</sub>		c
Knicklinie nach EN	KL <sub>y,EN</sub>		c
Knicklinie nach EN für Stahl S 460	KL <sub>y,EN,S46</sub>		c
Statisches Moment	S <sub>y,max</sub>	281.25	cm <sup>3</sup>

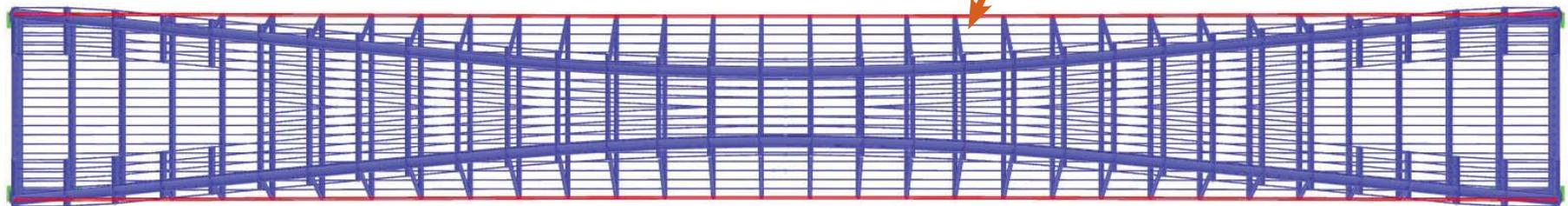
RD 150

SEILQUERSCHNITT RD 150 mm

Nr.	Farbe	Bezeichnung
3		Seil PV (Pfeifer)

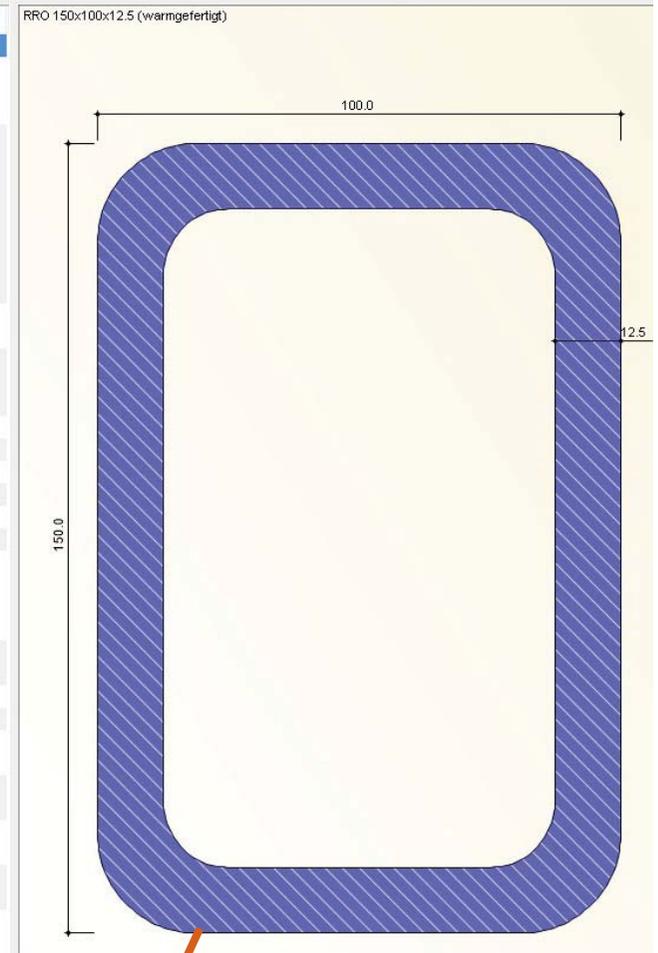
Materialkennwerte

Elastizitätsmodul	E :	16000.00	[kN/cm <sup>2</sup> ]
Schubmodul	G :	6153.85	[kN/cm <sup>2</sup> ]
Querdehnzahl	v :	0.300	[-]
Spezifisches Gewicht	γ :	80.00	[kN/m <sup>3</sup> ]
Wärmedehnzahl	α :	1.2000E-05	[1/°C]
Teilsicherheitsbeiwert	γ <sub>M</sub> :	1.10	[-]

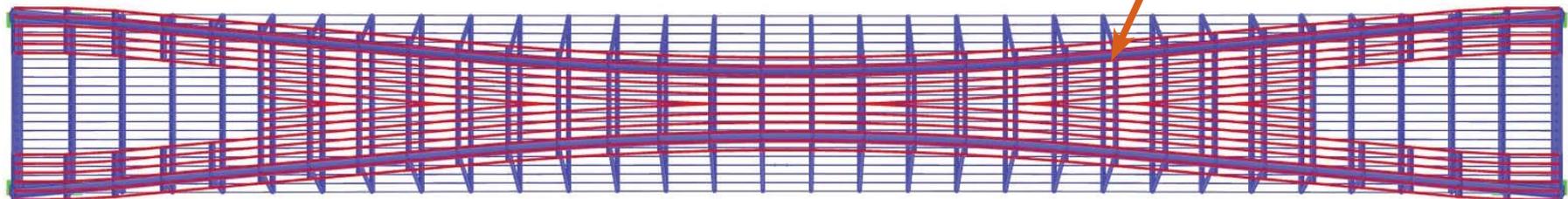


Die Formrohrprofile RRO 150 x 100 x 12 mm dienen als Sekundärträger und finden sich im Abstand von  $e = 0,60$  m sowohl in der oberen Radwegebene als auch in der unteren Fußgängerebene der Uraniabrücke.

Info über Querschnitt RRO 150x100x12.5 (warmgefertigt)			
Querschnittswert	Symbol	Wert	Einheit
Äußere Kantenhöhe, Nennmaß	h	150.0	mm
Äußere Kantenlänge, Nennmaß	b	100.0	mm
Wanddicke	s	12.5	mm
Äußere Eckenrundung	r	18.8	mm
Querschnittsfläche	A	54.60	cm <sup>2</sup>
Schubfläche	A <sub>y</sub>	16.56	cm <sup>2</sup>
Schubfläche	A <sub>z</sub>	31.16	cm <sup>2</sup>
Wirksame Schubfläche nach EC 3	A <sub>v,y</sub>	21.84	cm <sup>2</sup>
Wirksame Schubfläche nach EC 3	A <sub>v,z</sub>	32.76	cm <sup>2</sup>
Kernfläche	A <sub>k</sub>	118.21	cm <sup>2</sup>
Plastische Schubfläche	A <sub>pl,y</sub>	21.88	cm <sup>2</sup>
Plastische Schubfläche	A <sub>pl,z</sub>	34.38	cm <sup>2</sup>
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades)	I <sub>y</sub>	1488.00	cm <sup>4</sup>
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades)	I <sub>z</sub>	763.00	cm <sup>4</sup>
Trägheitsradius	i <sub>y</sub>	52.2	mm
Trägheitsradius	i <sub>z</sub>	37.4	mm
Polarer Trägheitsradius	i <sub>p</sub>	64.2	mm
Volumen	V	5460.00	cm <sup>3</sup> /m
Querschnittsgewicht	G	42.9	kg/m
Mantelfläche	A <sub>Mantel</sub>	0.470	m <sup>2</sup> /m
Profilfaktor	A <sub>m</sub> /V	86.081	1/m
Torsionsträgheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades)	I <sub>t</sub>	1679.00	cm <sup>4</sup>
Wölbwiderstand	I <sub>ω</sub>	836.08	cm <sup>6</sup>
Widerstandsmoment für Torsion	W <sub>t</sub>	246.00	cm <sup>3</sup>
Widerstandsmoment	W <sub>y</sub>	198.00	cm <sup>3</sup>
Widerstandsmoment	W <sub>z</sub>	152.60	cm <sup>3</sup>
Wölbwiderstandsmoment	W <sub>ω</sub>	123.32	cm <sup>4</sup>
Statisches Moment	S <sub>y,max</sub>	62.53	cm <sup>3</sup>
Statisches Moment	S <sub>z,max</sub>	46.64	cm <sup>3</sup>
Wölbordinate	ω <sub>max</sub>	6.78	cm <sup>2</sup>
Wölbfläche (Flächenmoment 1. Grades mit ω)	S <sub>ω,max</sub>	23.28	cm <sup>4</sup>
Plastisches Widerstandsmoment	W <sub>pl,y</sub>	256.00	cm <sup>3</sup>
Plastisches Widerstandsmoment	W <sub>pl,z</sub>	190.00	cm <sup>3</sup>
Plastischer Formbeiwert	α <sub>pl,y</sub>	1.293	
Plastischer Formbeiwert	α <sub>pl,z</sub>	1.245	
Knicklinie (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>y,DIN</sub>	a	
Knicklinie (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>z,DIN</sub>	a	
Knicklinie für Stahl mit f <sub>y</sub> >= 460 N/mm <sup>2</sup> (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>y,DIN,S4</sub>	a0	
Knicklinie für Stahl mit f <sub>y</sub> >= 460 N/mm <sup>2</sup> (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>z,DIN,S4</sub>	a0	
Knicklinie nach EN	KL <sub>y,EN</sub>	a	
Knicklinie nach EN	KL <sub>z,EN</sub>	a	



RRO 150 x 100 x 12 mm



### 3. AUSFÜHRUNG

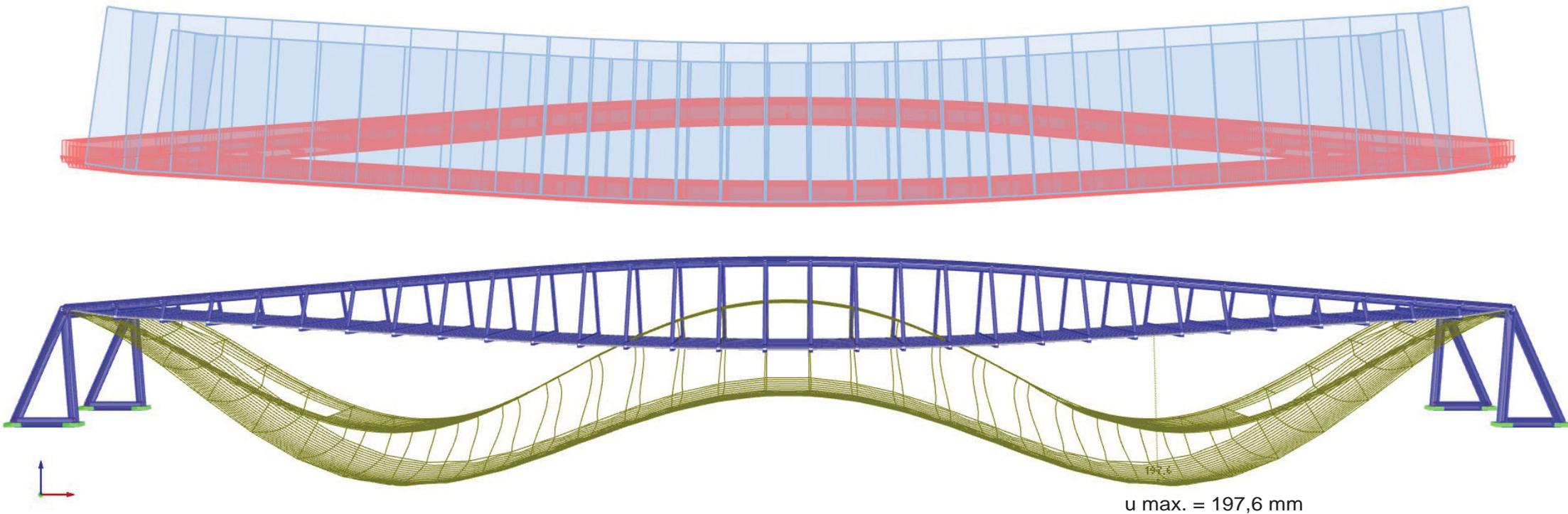
#### 3.1 STATIK

##### Volllast

Unter Volllast von  $5,0 \text{ kN/m}^2$  zeigt die Brücke ihre maximale Verformung  $u = 197,6 \text{ mm}$ , deutlich unter der maximal zulässigen Verformung von Spannweite  $l/300 = 333,3 \text{ mm}$ .

Die Verformung befindet sich somit im Bereich von  $l/500$ . Die Belastung wurde als Gleichlast ( $3,0 \text{ kN/m}^2$  bei  $0,60 \text{ m}$  Einflussbreite) auf die Pfetten über die gesamte Nutzfläche der Brücke aufgebracht.

Die Seilvorspannung der beiden RD  $150 \text{ mm}$  Seile beträgt  $8.000 \text{ kN}$  und verläuft konstant im gesamten Seil-Querschnitt.

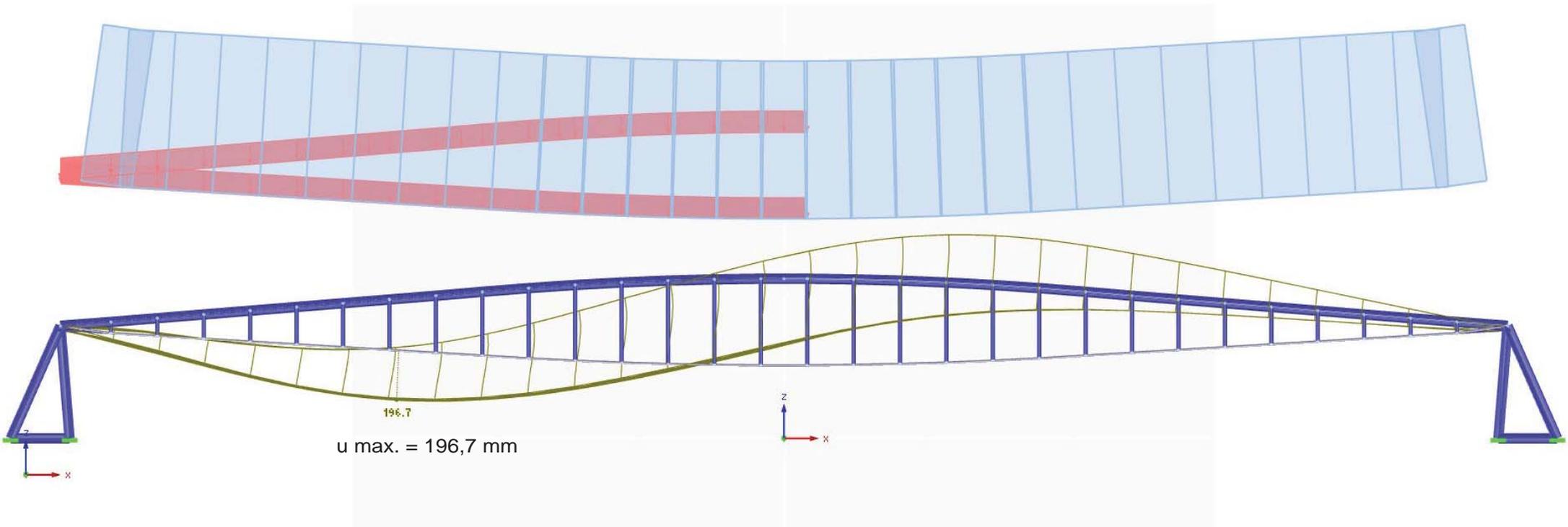


LASTFALL VOLLLAST:  
URANIABRÜCKE (BLAU) VERFORMUNG (BRAUN) SEILVORSPANNUNG (TÜRKIS) BELASTUNG (MAGENTA),  
ANSICHT

## Asymmetrische Belastung quer zur Brücke

Die Gleichlast auf die Pfetten wurde hier asymmetrisch aufgebracht, und zwar die quer geteilte Brücke voll belastet, auf oberer und unterer Ebene. Dieser Lastfall kann theoretisch eintreten, wenn sich viele Menschen im unteren multifunktionalen Raum aufhalten und durch ein besonderes Ereignis plötzlich alle auf eine Hälfte quer zur Brücke wechseln.

Die maximale Verformung  $u = 196,7\text{mm}$  ist deutlich unter  $l/300$  ( $333,3\text{ mm}$ ) und im Bereich von  $l/500$ .



LASTFALL ASYMMETRISCHE BELASTUNG QUER ZUR BRÜCKE  
URANIABRÜCKE (BLAU) VERFORMUNG (BRAUN) SEILVORSPANNUNG (TÜRKIS) BELASTUNG (MAGENTA),  
ANSICHT

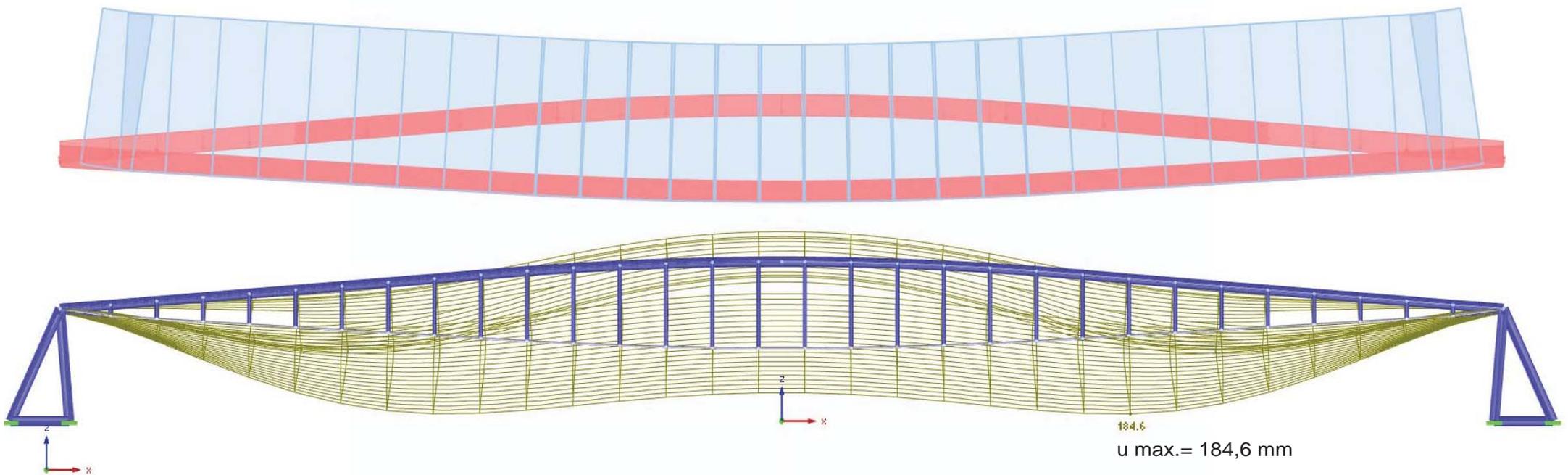
### 3. AUSFÜHRUNG

#### 3.1 STATIK

##### Asymmetrische Belastung längs der Brücke

Die Gleichlast auf die Pfetten wurde hier asymmetrisch aufgebracht, und zwar auf die längs geteilte Brücke, auf der oberen und der unteren Ebene jeweils voll ( $5 \text{ kN/m}^2$ ) belastet. Dieser Lastfall kann theoretisch eintreten, wenn sich viele Menschen im unteren multifunktionalen Raum aufhalten und durch ein besonderes Ereignis plötzlich alle auf eine Seite der Brücke wechseln.

Die maximale Verformung  $u_{\text{max.}} = 184,6 \text{ mm}$  ist deutlich unter  $l/300$  ( $= 333,3 \text{ mm}$ ) und im Bereich von  $l/500$ .



LASTFALL ASYMMETRISCHE BELASTUNG LÄNGS DER BRÜCKE:  
URANIABRÜCKE (BLAU) VERFORMUNG (BRAUN) SEILVORSPANNUNG (TÜRKIS) BELASTUNG (MAGENTA),  
ANSICHT

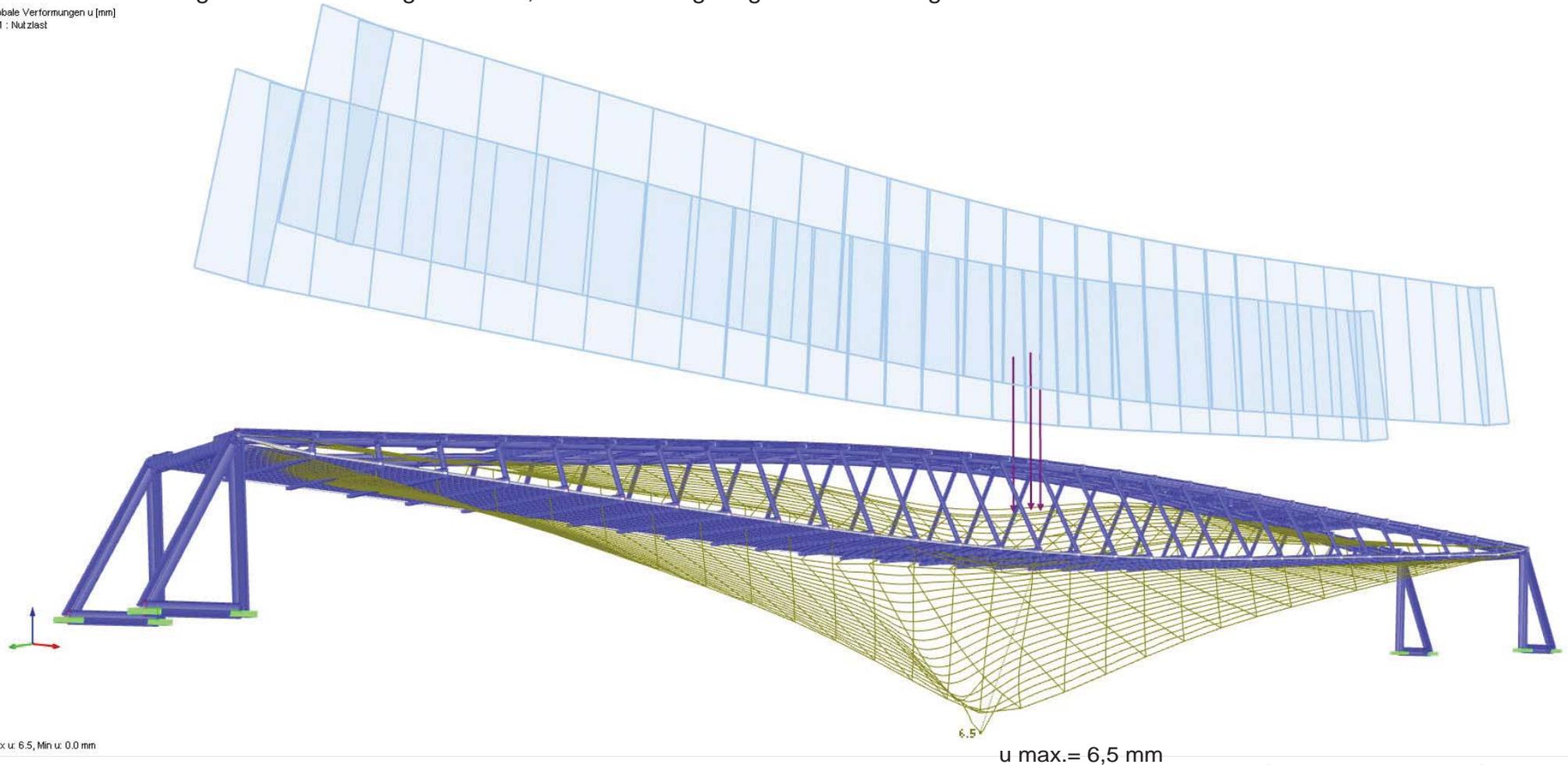
### 3. AUSFÜHRUNG

#### 3.2 REVISIONIERUNG

##### Lastfall Wartung / Austausch der größten vorhandenen Glasscheibe

Die größte vorhandene Glasscheibe befindet sich genau in der Mitte der Uraniabrücke und misst 3,20 x 5,50 m. Daraus ergibt sich ein Glasgewicht von 900 kg bei 2,0 cm dicker VSG Verglasung. Die Gesamtlast von Glastauschgerät (2000 kg) und Scheibe (900 kg) liegt somit bei gerundet 3,0 Tonnen und verteilt sich auf drei Punktlasten, nämlich die drei Räder des Glastauschroboters. Diese wurden mit jeweils 10 kN belastet. Die sich ergebende Verformung von  $u = 6,5$  mm ist sehr gering und nicht maßgebend.

Globale Verformungen u [mm]  
LF1 : Nutzlast



LASTFALL WARTUNG :  
URANIABRÜCKE (BLAU) VERFORMUNG (BRAUN) SEILVORSPANNUNG (TÜRKIS) EINZELLAST 3 x 10 kN (PURPUR),  
PERSPEKTIVE

### 3. AUSFÜHRUNG

#### 3.2 REVISIONIERUNG

##### Lastfall Glasbruch / Tausch der größten vorhandenen Glasscheibe

Mit dargestellten oder einem gleichwertigen Roboter (s.Abb.12) kann der Glastausch vorgenommen werden. Die Glasscheibe wird von innen zuerst fixiert, dann mit dem Gerät nach außen gefahren, seitlich gekippt, und dann wieder nach innen und aus der Brücke herausgefahren.

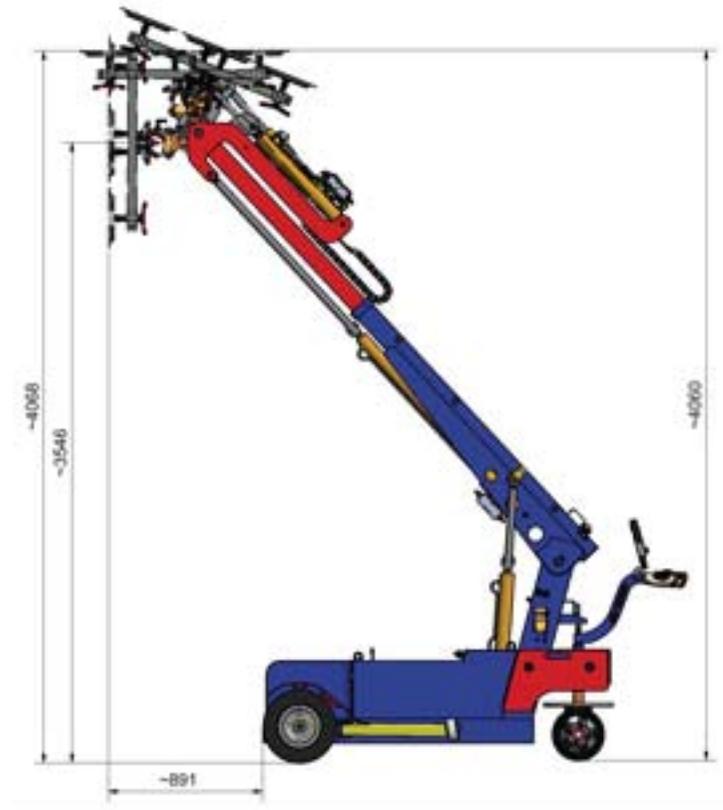
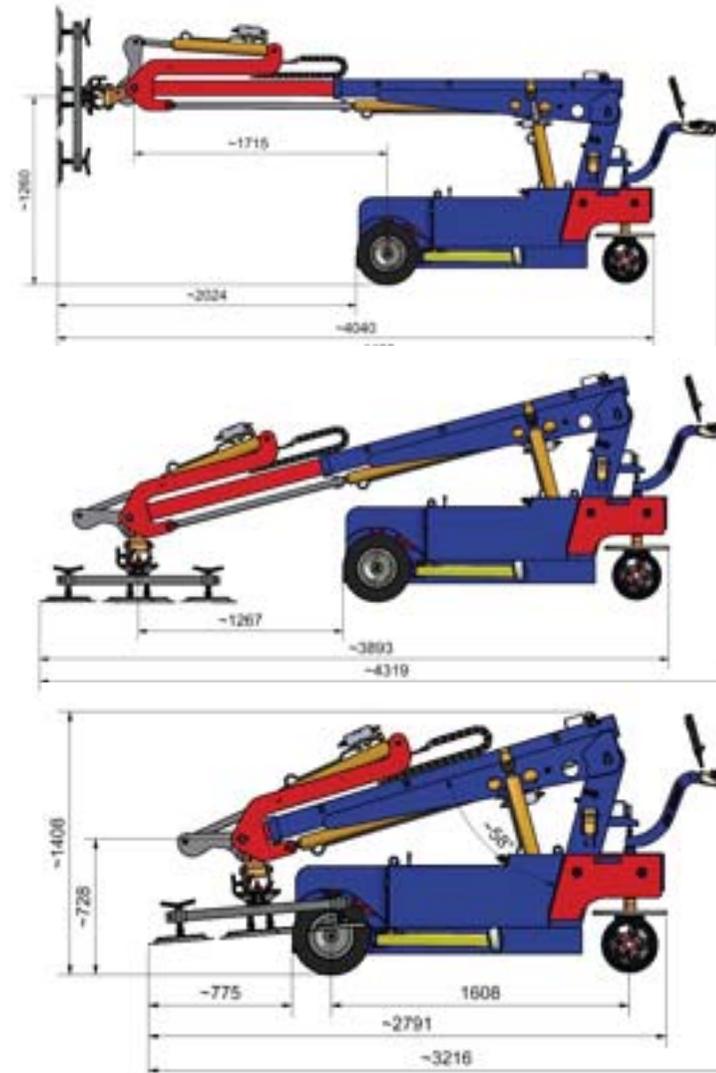


Abbildung 12: Roboter für den Glastausch



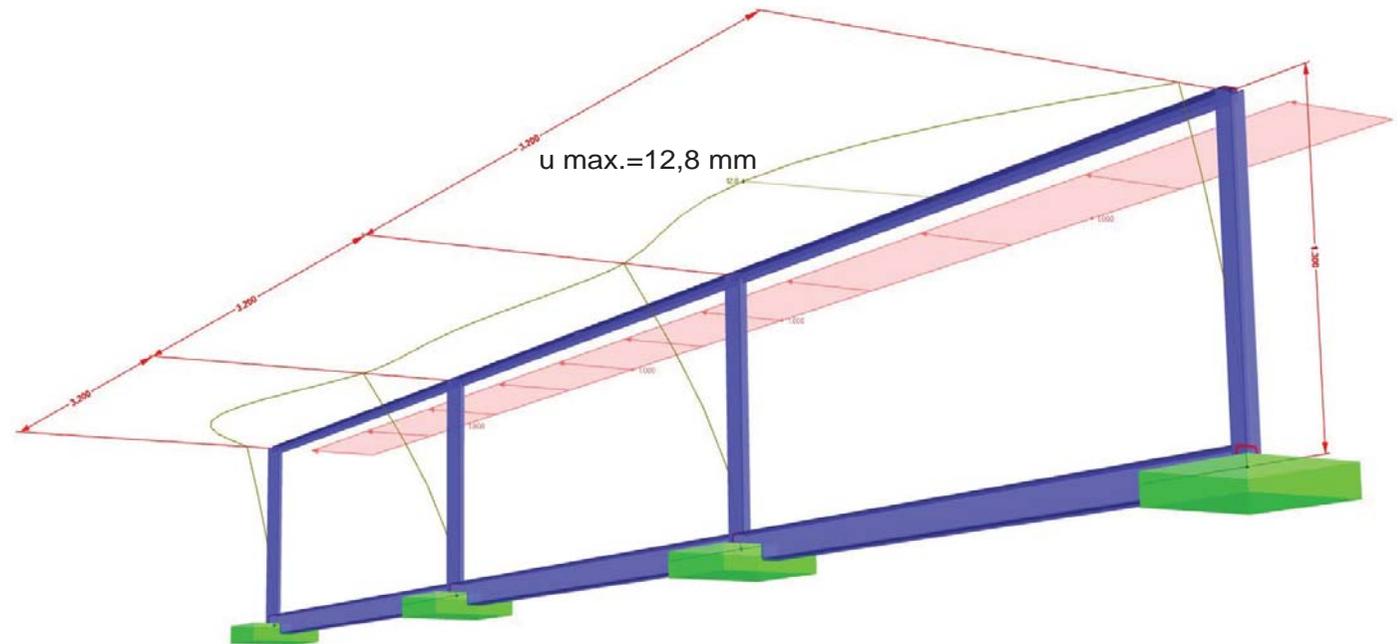
### 3. AUSFÜHRUNG

#### 3.3 STATIK GELÄNDER

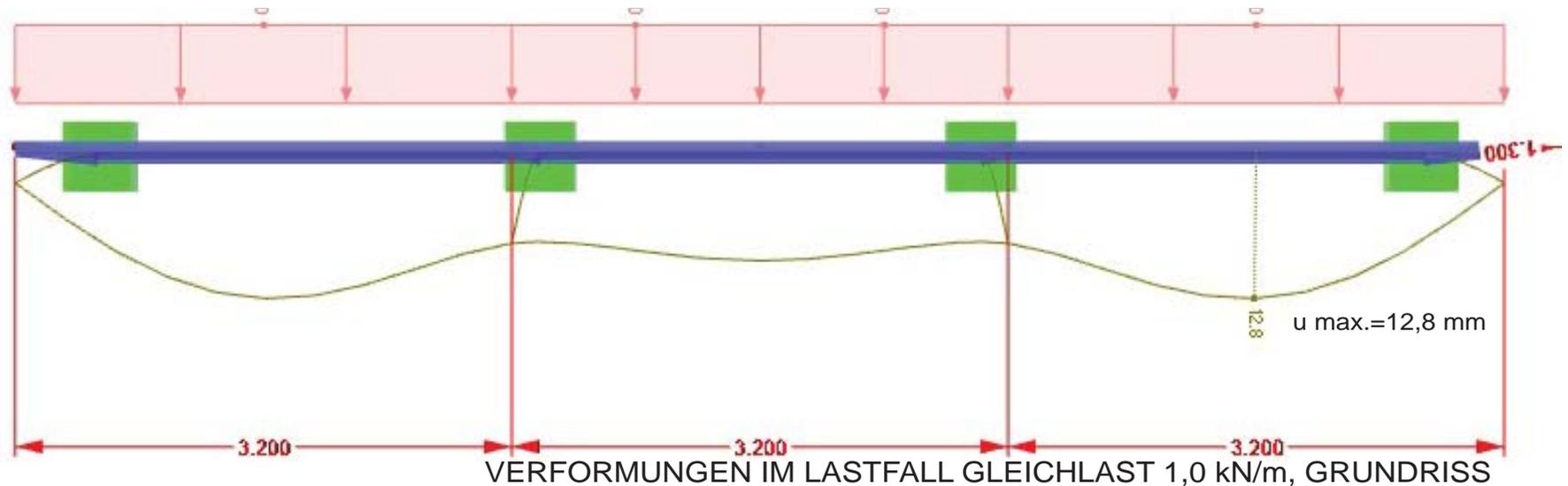
Ziel war ein möglichst transparentes Geländer mit Stützen nur alle 3,20 m im Raster der Fassade und der Konstruktion. Daher wurde dem Geländerprofil eine tragende Rolle zugewiesen. Die Grundlagen für die Bemessung beschränken die Verformung auf maximal 30 mm, die anzusetzende Last ist eine horizontale Gleichlast von 10 kN/m (ÖNorm EN 1991-2) in Höhe des Geländerholmes.

Es wurde der maßgebende Lastfall bemessen, also das Geländer des Radweges (welches das höchste des Projektes darstellt) mit einer Höhe von  $h = 1,30$  m. Die Feldgröße ergibt sich somit mit  $3,20$  m x  $1,30$  m.

Die Berechnung wurde ebenfalls mit „RSTAB“ ausgeführt. Es ergibt sich mit den gewählten Profilen eine maximale Verformung von 12,8 mm, also deutlich unter 30 mm, und im Bereich von  $l/400$ .



GELÄNDER LASTFALL GLEICHLAST 1,0 kN/m, PERSPEKTIVE

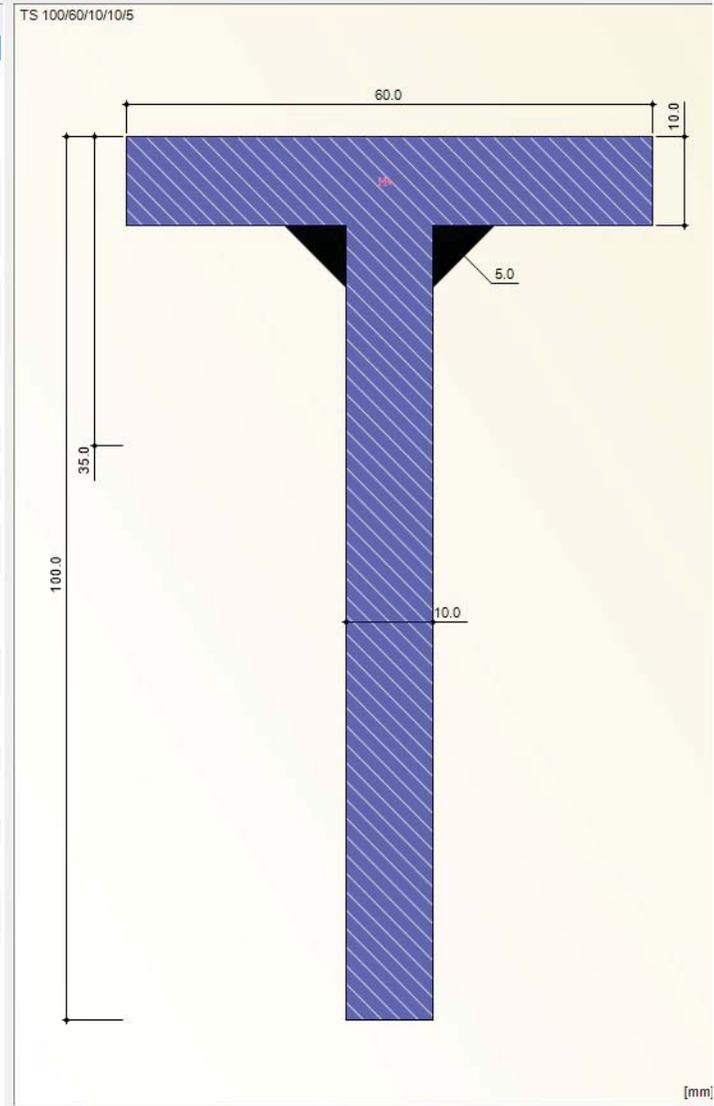


### 3. AUSFÜHRUNG

#### 3.3 STATIK GELÄNDER

Die Geländersteher alle 3,20 m sind aus T-Profilen 100/60/10/10/5 mm in Baustahl S 235 gefertigt.

Info über Querschnitt TS 100/60/10/10/5			
Querschnittswert	Symbol	Wert	Einheit
Höhe	h	100.0	mm
Breite	b	60.0	mm
Flanshdicke	t	10.0	mm
Stegdicke	s	10.0	mm
Kehlnahtdicke	a	5.0	mm
Querschnittsfläche	A	15.00	cm <sup>2</sup>
Schubfläche	A <sub>y</sub>	5.45	cm <sup>2</sup>
Schubfläche	A <sub>z</sub>	7.86	cm <sup>2</sup>
Wirksame Schubfläche nach EC 3	A <sub>v,z</sub>	9.50	cm <sup>2</sup>
Schwerpunktstand	e <sub>z</sub>	35.0	mm
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades)	I <sub>y</sub>	151.25	cm <sup>4</sup>
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades)	I <sub>z</sub>	18.75	cm <sup>4</sup>
Polares Trägheitsmoment	I <sub>p</sub>	170.00	cm <sup>4</sup>
Trägheitsradius	i <sub>y</sub>	31.8	mm
Trägheitsradius	i <sub>z</sub>	11.2	mm
Polarer Trägheitsradius	i <sub>p</sub>	33.7	mm
Querschnittsgewicht	G	11.8	kg/m
Mantelfläche	A <sub>Mantel</sub>	0.320	m <sup>2</sup> /m
Torsionsträgheitsmoment	I <sub>t</sub>	4.85	cm <sup>4</sup>
Schubmittelpunkt-Lage bezogen auf S	Z <sub>M</sub>	-30.0	mm
Wölbwiderstand bezogen auf M	I <sub>ω</sub>	0.00	cm <sup>6</sup>
Wölbwiderstand für Eigenverwölbung der rechteckigen Teile	I <sub>ω,eigen</sub>	25.32	cm <sup>6</sup>
Widerstandsmoment	W <sub>y,max</sub>	23.27	cm <sup>3</sup>
Widerstandsmoment	W <sub>y,min</sub>	-43.21	cm <sup>3</sup>
Widerstandsmoment	W <sub>z</sub>	6.25	cm <sup>3</sup>
Statisches Moment	S <sub>y,max</sub>	21.13	cm <sup>3</sup>
Statisches Moment	S <sub>z,max</sub>	4.48	cm <sup>3</sup>
Wölbordinate	ω <sub>max</sub>	0.00	cm <sup>2</sup>
Max. Eigenverwölbung der rechteckigen Teile bez. auf M	ω <sub>max,eigen</sub>	4.75	cm <sup>2</sup>
Wölbfläche (Flächenmoment 1. Grades mit ω)	S <sub>ω,max</sub>	0.00	cm <sup>4</sup>
Kindem'sche Querschnittsstrecke	r <sub>y,Kindem</sub>	13.9	mm
Querschnittsstrecke	r <sub>M,z</sub>	73.9	mm
Lage der Flächenhalbierenden bez. auf S	f <sub>z</sub>	-10.0	mm
Plastisches Widerstandsmoment	W <sub>pl,y,max</sub>	41.25	cm <sup>3</sup>
Plastisches Widerstandsmoment	W <sub>pl,z,max</sub>	11.25	cm <sup>3</sup>
Plastischer Formbeiwert	α <sub>pl,y,max</sub>	1.773	
Plastischer Formbeiwert	α <sub>pl,z,max</sub>	1.800	
Knicklinie (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>y,DIN</sub>	c	
Knicklinie (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>z,DIN</sub>	c	
Knicklinie nach EN	KL <sub>y,EN</sub>	c	
Knicklinie nach EN	KL <sub>z,EN</sub>	c	
Knicklinie nach EN für Stahl S 460	KL <sub>y,EN,546</sub>	c	
Knicklinie nach EN für Stahl S 460	KL <sub>z,EN,546</sub>	c	



GELÄNDERSTEHER T 100/60/10/10/5 mm

Das tragende obere Geländerprofil ist ein Profil in U-Form mit Abrundungen für Handlauffunktion: KU 70/50/4 mm

Info über Querschnitt KU 70/50x4 | Ruukki

Querschnittswert	Symbol	Wert	Einheit
Profilhöhe	h	70,0	mm
Profilbreite	b	50,0	mm
Blechdicke	s	4,0	mm
Ausrundungsradius innen	r	4,0	mm
Querschnittsfläche	A	6,27	cm <sup>2</sup>
Schubfläche	A <sub>y</sub>	2,77	cm <sup>2</sup>
Schubfläche	A <sub>z</sub>	2,02	cm <sup>2</sup>
Plastische Schubfläche	A <sub>pl,y</sub>	3,84	cm <sup>2</sup>
Plastische Schubfläche	A <sub>pl,z</sub>	2,64	cm <sup>2</sup>
Abstand der Schwerachse z-z	e <sub>y</sub>	16,7	mm
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades)	I <sub>y</sub>	49,05	cm <sup>4</sup>
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades)	I <sub>z</sub>	15,92	cm <sup>4</sup>
Trägheitsradius	i <sub>y</sub>	28,0	mm
Trägheitsradius	i <sub>z</sub>	15,9	mm
Polarer Trägheitsradius	i <sub>p</sub>	47,4	mm
Volumen	V	627,00	cm <sup>3</sup> /m
Querschnittsgewicht	G	4,9	kg/m
Mantelfläche	A <sub>Mantel</sub>	0,320	m <sup>2</sup> /m
Profilfaktor	A <sub>m</sub> /V	510,367	1/m
Torsionsträgheitsmoment	I <sub>t</sub>	0,33	cm <sup>4</sup>
Schubmittelpunkt-Lage bezogen auf S	YM	-34,9	mm
Wölbwiderstand	I <sub>ω</sub>	113,20	cm <sup>6</sup>
Widerstandsmoment	W <sub>z,min</sub>	-9,53	cm <sup>3</sup>
Widerstandsmoment	W <sub>z,max</sub>	4,79	cm <sup>3</sup>
Widerstandsmoment	W <sub>y</sub>	14,01	cm <sup>3</sup>
Widerstandsmoment	W <sub>z</sub>	4,79	cm <sup>3</sup>
Wölbwiderstandsmoment	W <sub>ω</sub>	12,51	cm <sup>4</sup>
Statisches Moment	S <sub>y,max</sub>	8,15	cm <sup>3</sup>
Statisches Moment	S <sub>z,max</sub>	2,22	cm <sup>3</sup>
Wölbordinate	ω <sub>max</sub>	9,05	cm <sup>2</sup>
Wölbfläche (Flächenmoment 1. Grades mit ω)	S <sub>ω,max</sub>	4,69	cm <sup>4</sup>
Kindem'sche Querschnittsstrecke	r <sub>z,Kindem</sub>	27,8	mm
Querschnittsstrecke	r <sub>M,y</sub>	97,6	mm
Plast. Widerstandsmoment (für max. aufnehm. Biegemoment)	W <sub>pl,y,max</sub>	16,32	cm <sup>3</sup>
Plastisches Widerstandsmoment	W <sub>pl,z</sub>	8,57	cm <sup>3</sup>
Plast. Formbeiwert (für max. aufnehm. Biegemoment)	α <sub>pl,y,max</sub>	1,165	
Plastischer Formbeiwert	α <sub>pl,z</sub>	1,790	
Knicklinie (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>y,DIN</sub>	c	
Knicklinie (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>z,DIN</sub>	c	
Knicklinie für Stahl mit f <sub>y</sub> >= 460 N/mm <sup>2</sup> (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>y,DIN,S4</sub>	c	
Knicklinie für Stahl mit f <sub>y</sub> >= 460 N/mm <sup>2</sup> (DIN 18800-2:2008-11)	KL <sub>z,DIN,S4</sub>	c	
Knicklinie nach EN	KL <sub>y,EN</sub>	c	
Knicklinie nach EN	KL <sub>z,EN</sub>	c	
Knicklinie nach EN für Stahl S 460	KL <sub>y,EN,S46</sub>	c	
Knicklinie nach EN für Stahl S 460	KL <sub>z,EN,S46</sub>	c	

KU 70/50x4 | Ruukki

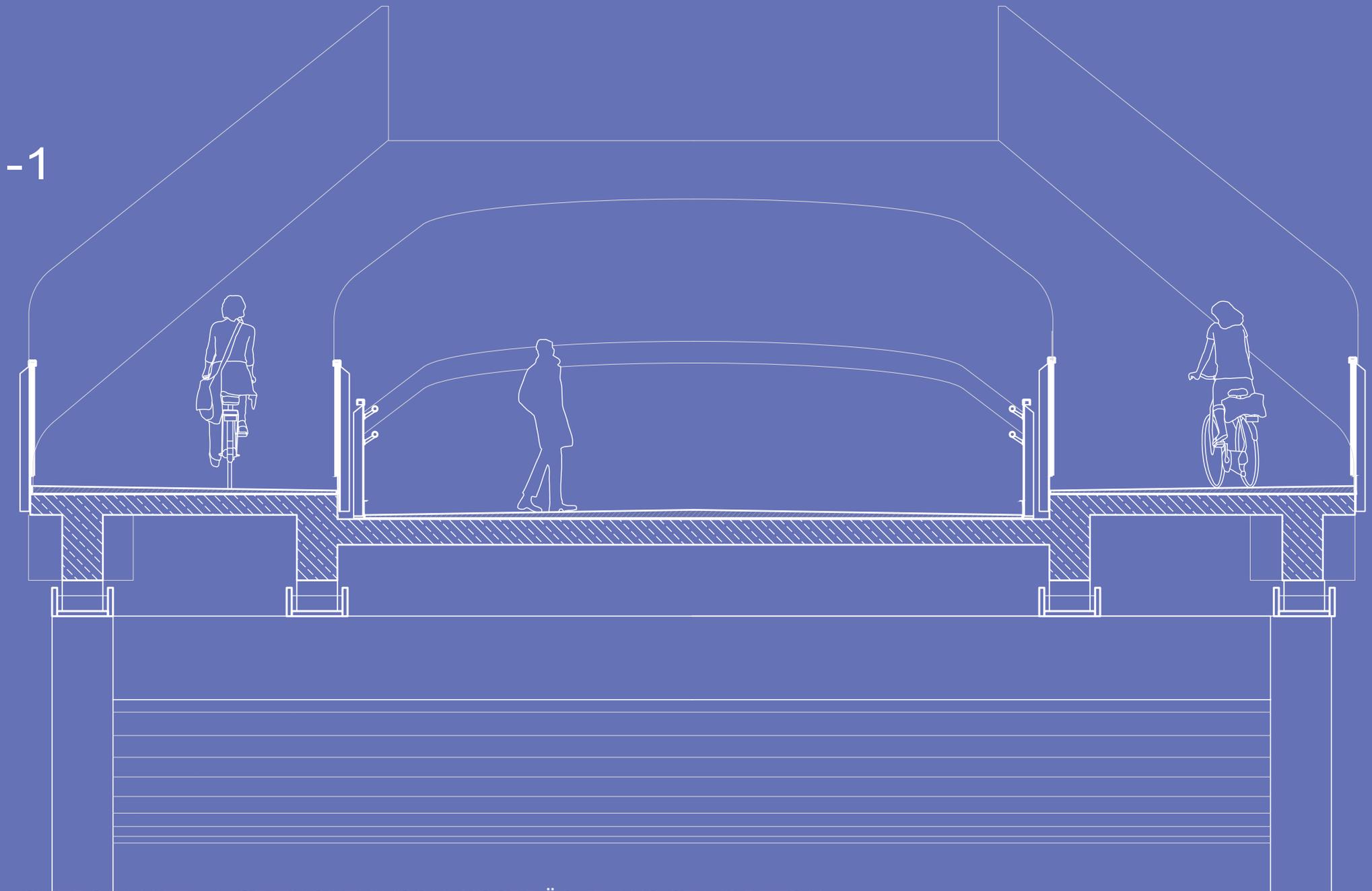
[mm]

Spannungspunkte

cut-Teile

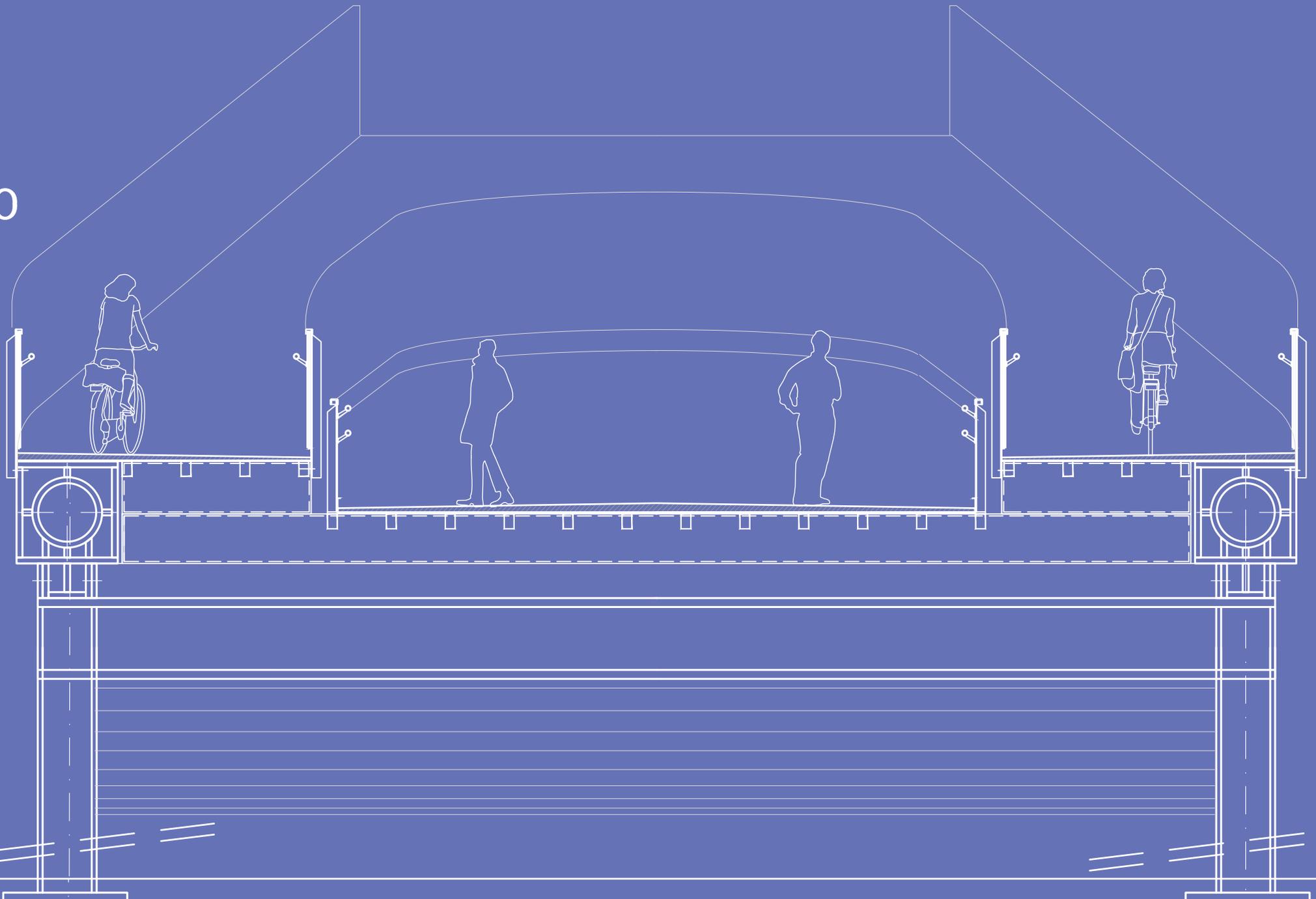
GELÄNDERPROFIL KU 70/50/4 mm

3. AUSFÜHRUNG  
3.4 DETAILPLÄNE 1:50



QUERSCHNITT -1: SEITLICHE ANSCHLUSSBRÜCKE AUS STAHLBETON

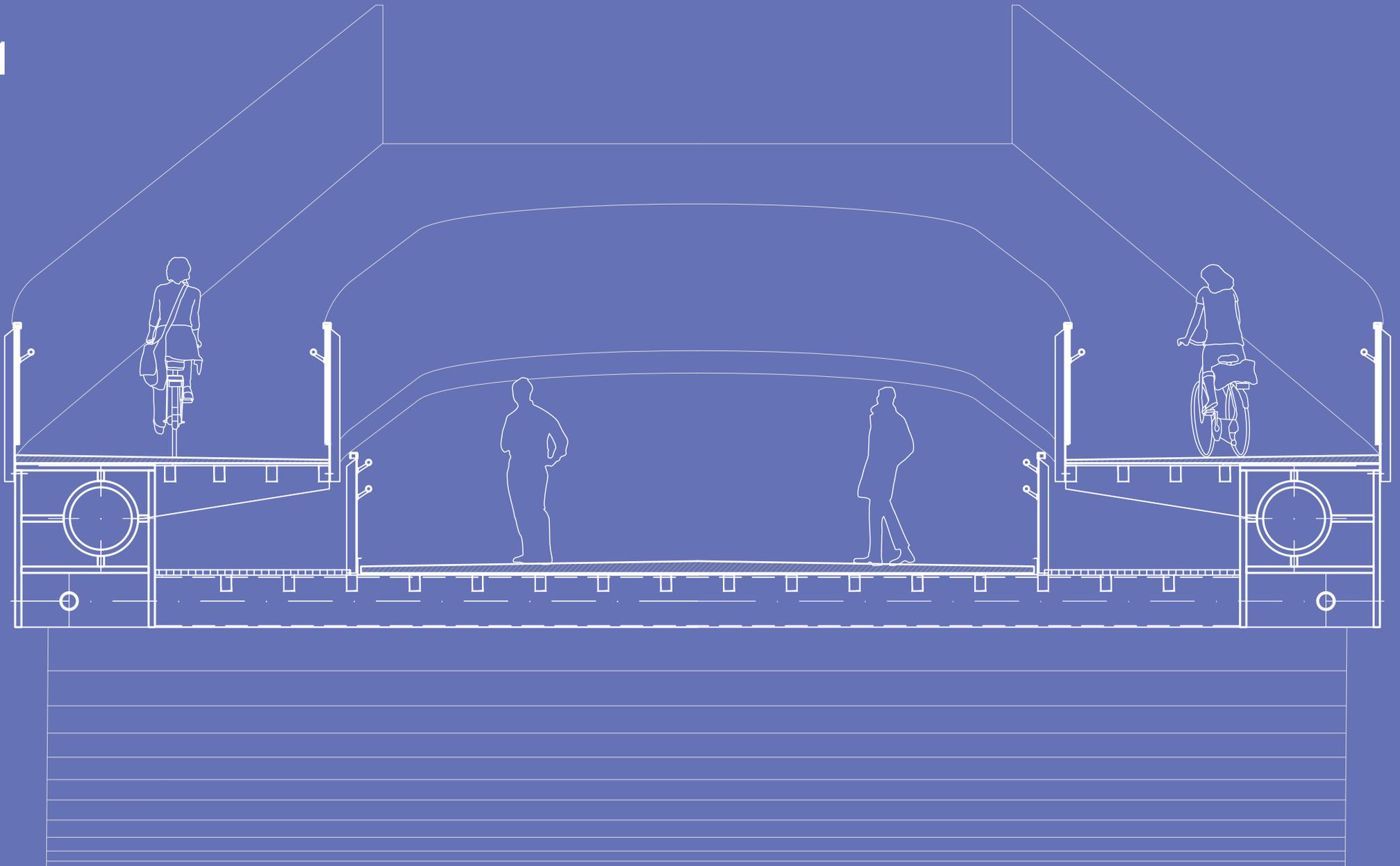
0



QUERSCHNITT 0: AUFLAGER

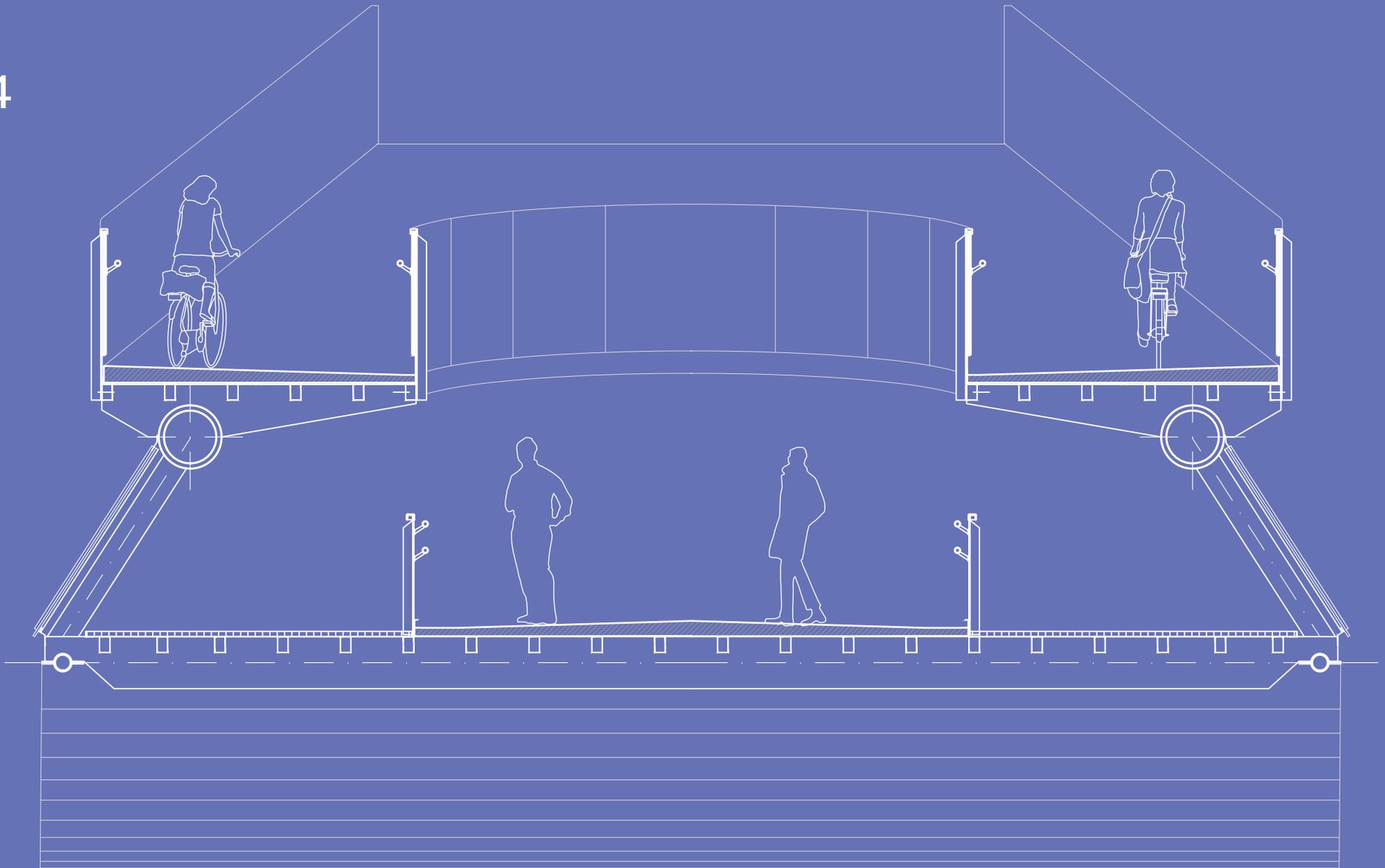
3. AUSFÜHRUNG  
3.4 DETAILPLÄNE 1:50

1



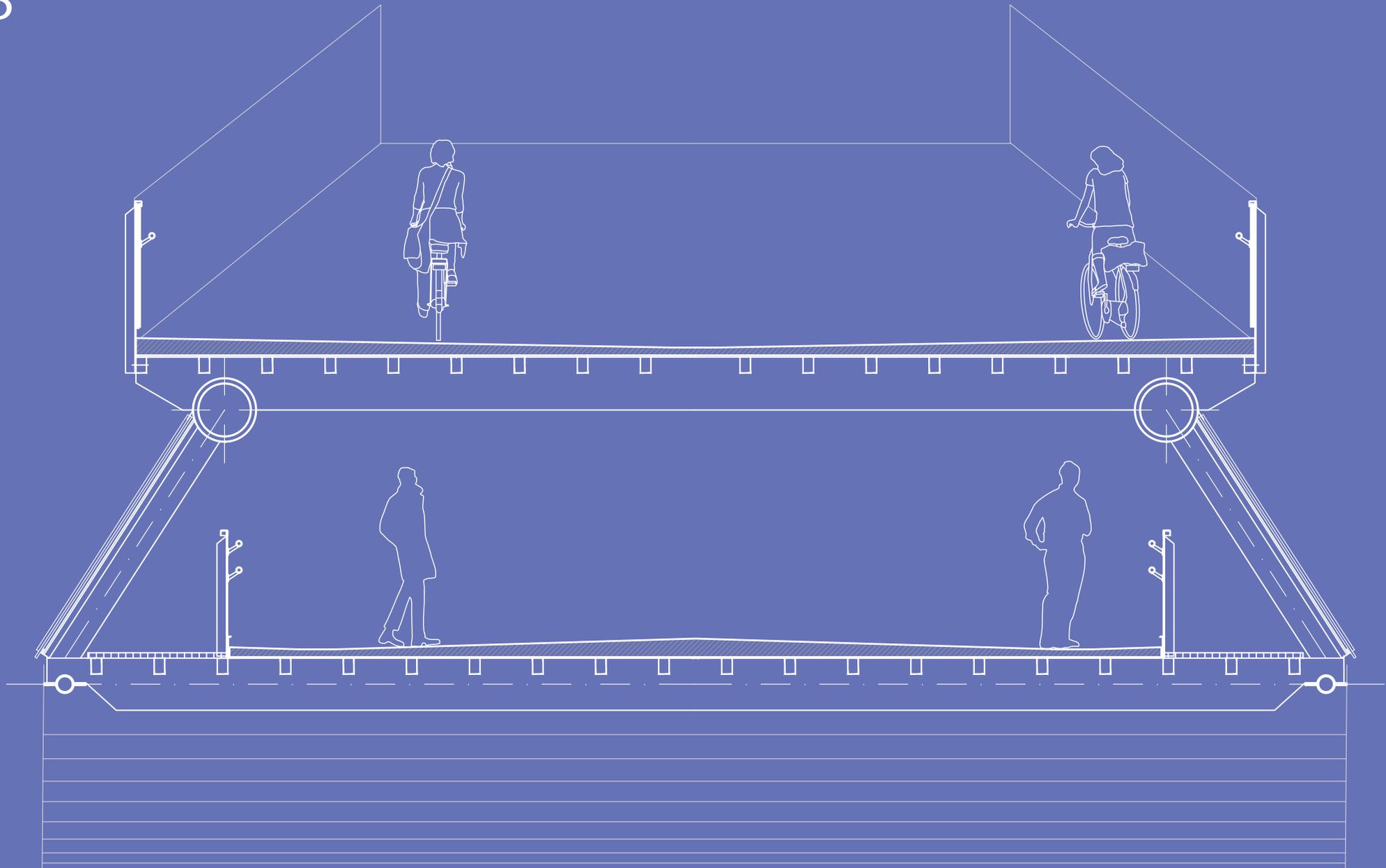
QUERSCHNITT 1: VERANKERUNGSPPOSITION DER STAHLSEILE UND REVISIONSMÖGLICHKEIT

4



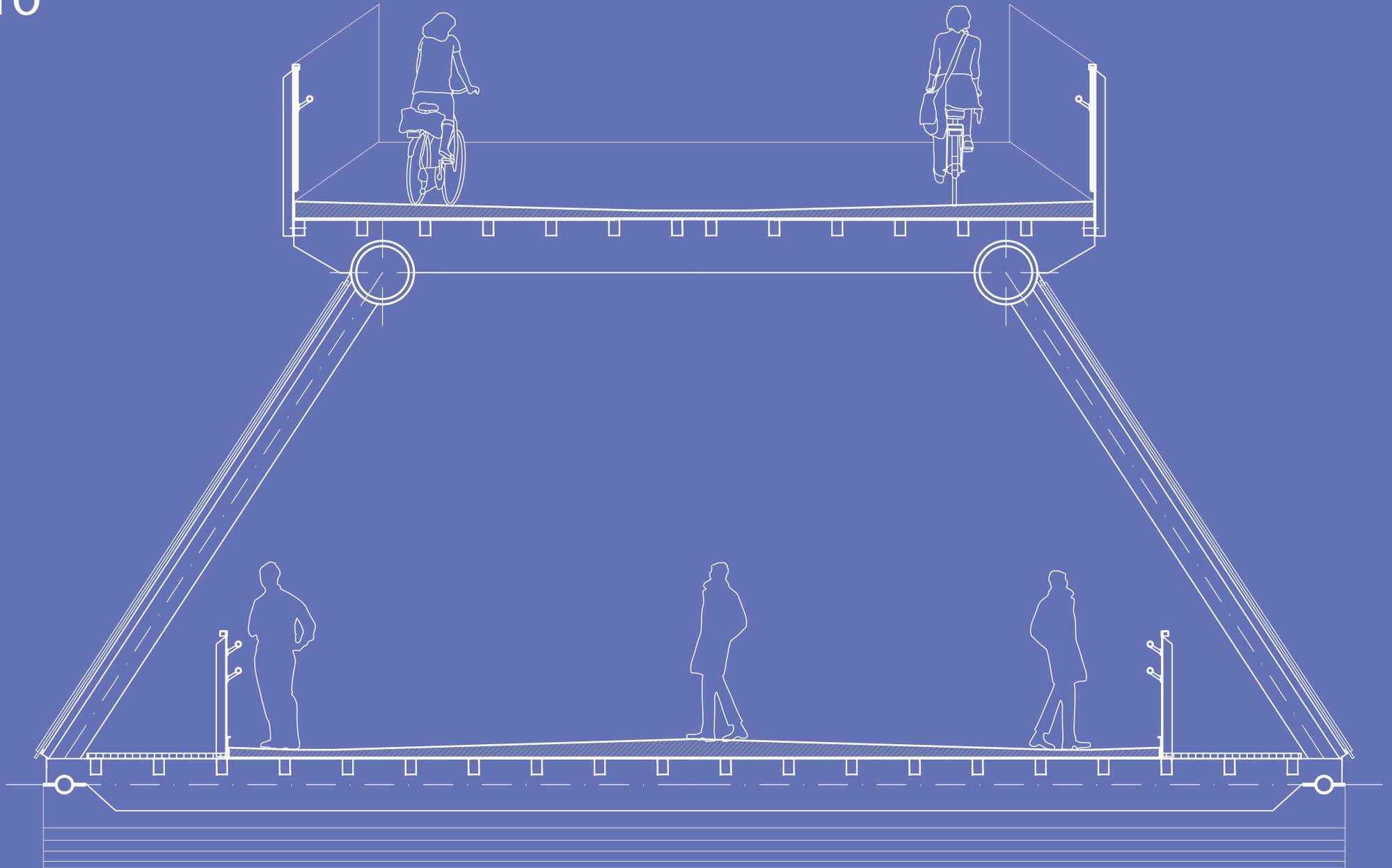
QUERSCHNITT 4: ÖFFNUNG IN DIE UNTERE EBENE

5



QUERSCHNITT 5: ÜBERDACHTER INNENRAUM AB ACHSE 5

10

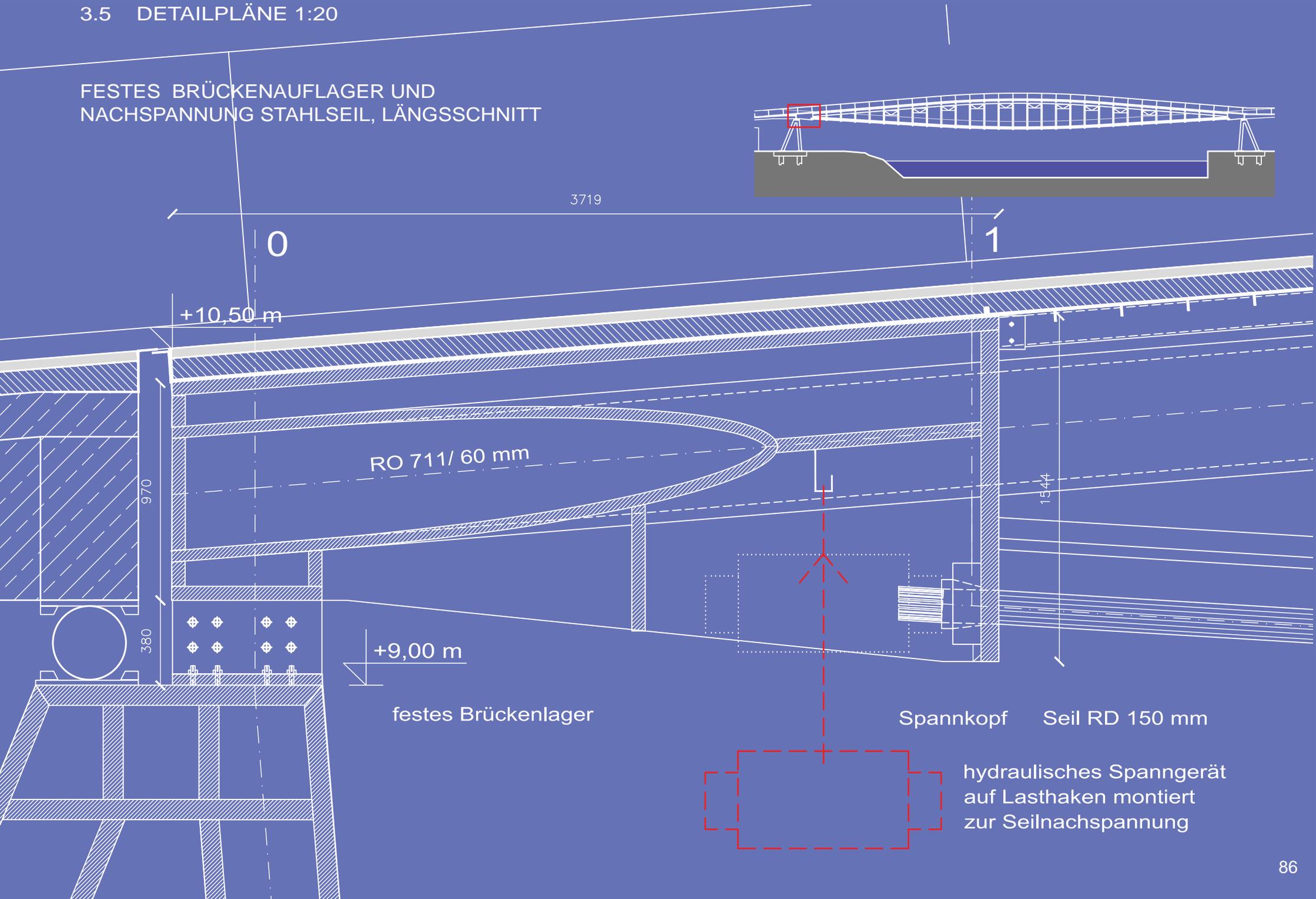


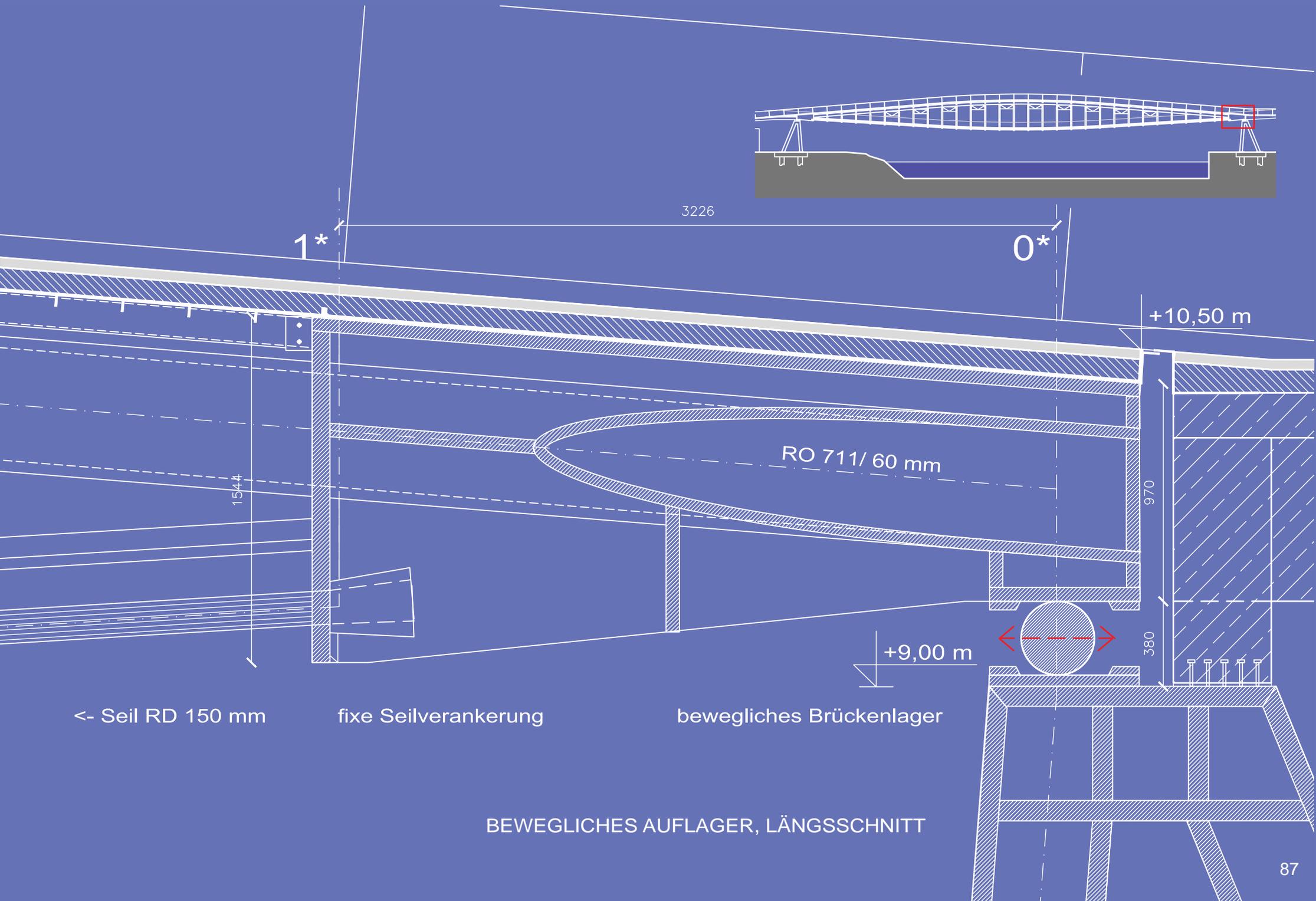
QUERSCHNITT 10: MULTIFUNKTIONALER RAUM

### 3. AUSFÜHRUNG

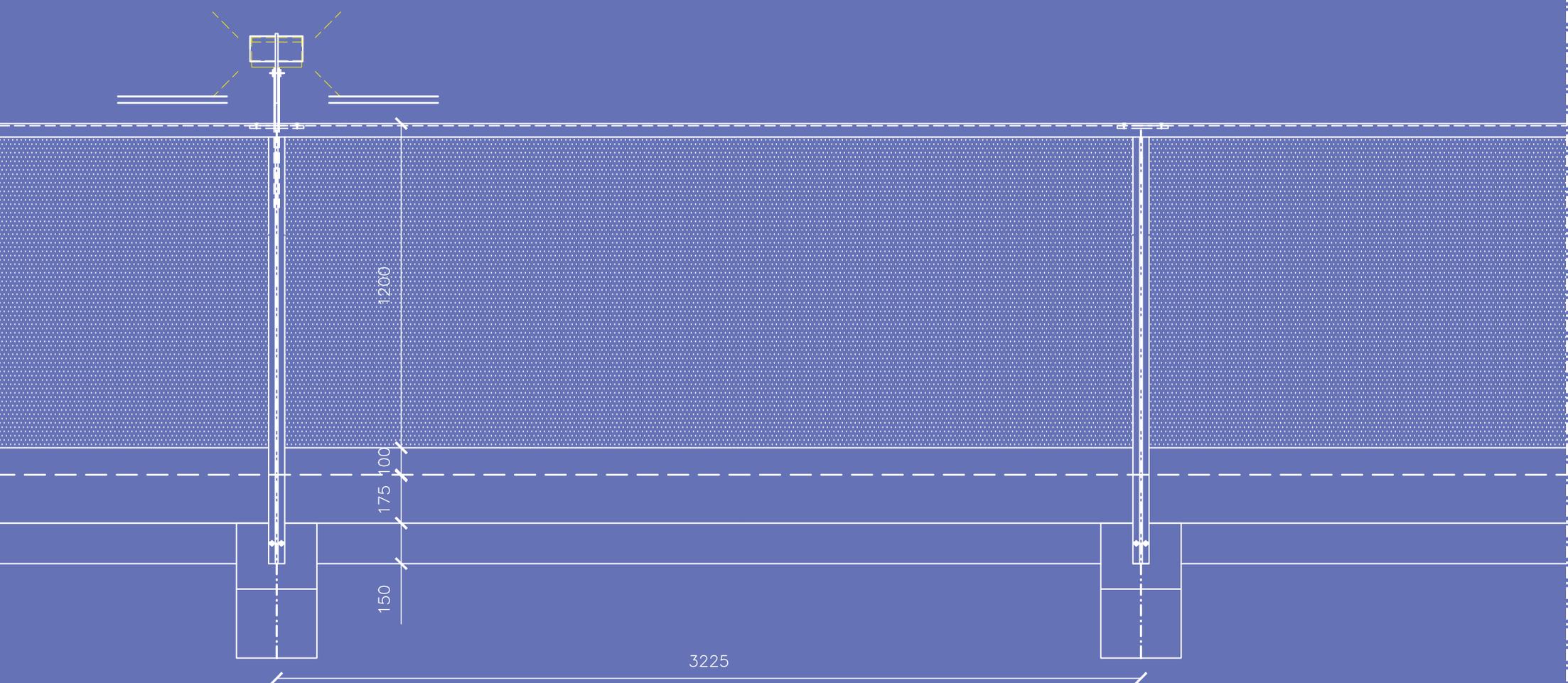
#### 3.5 DETAILPLÄNE 1:20

FESTES BRÜCKENAUFLAGER UND  
NACHSPANNUNG STAHLSEIL, LÄNGSSCHNITT





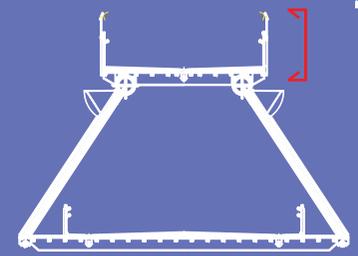
3. AUSFÜHRUNG  
3.5 DETAILPLÄNE 1:20

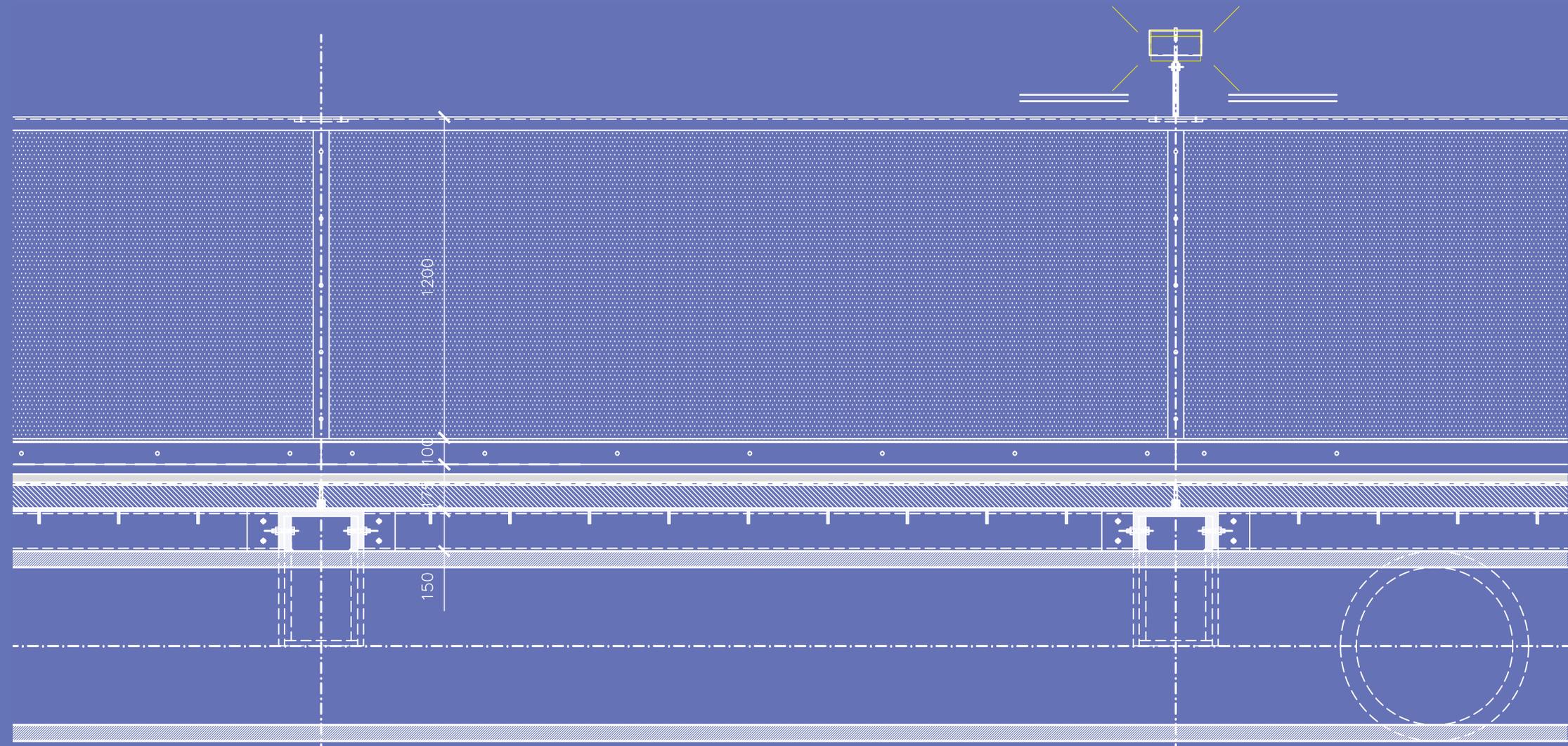


GELÄNDER OBERE EBENE, ANSICHT

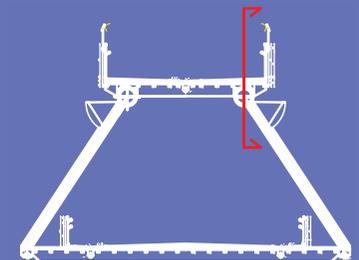


GELÄNDER OBERE EBENE, GRUNDRISS

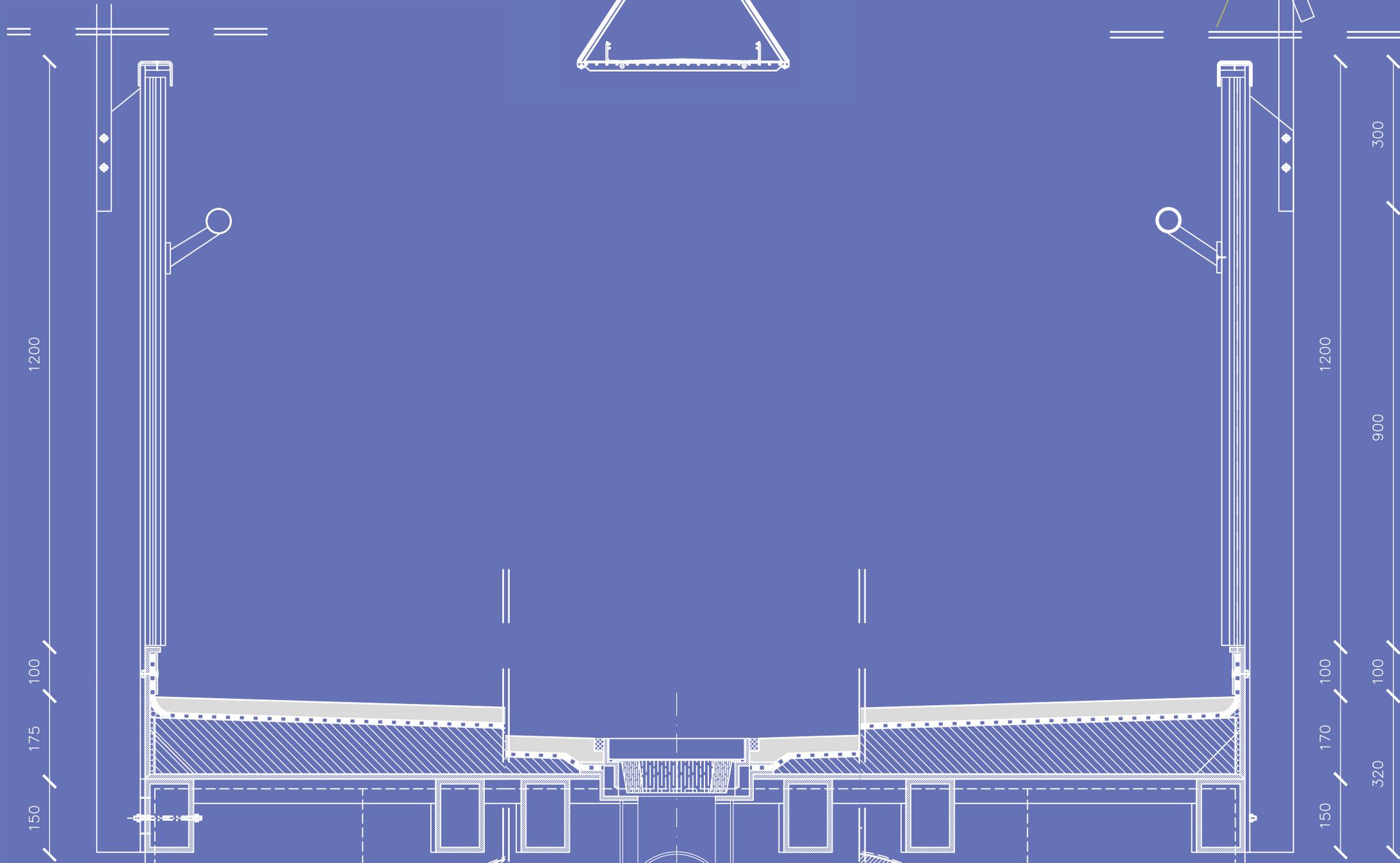
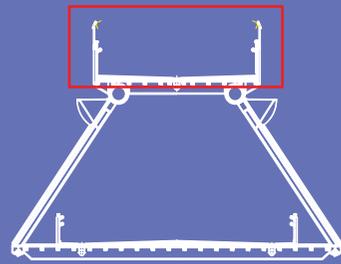




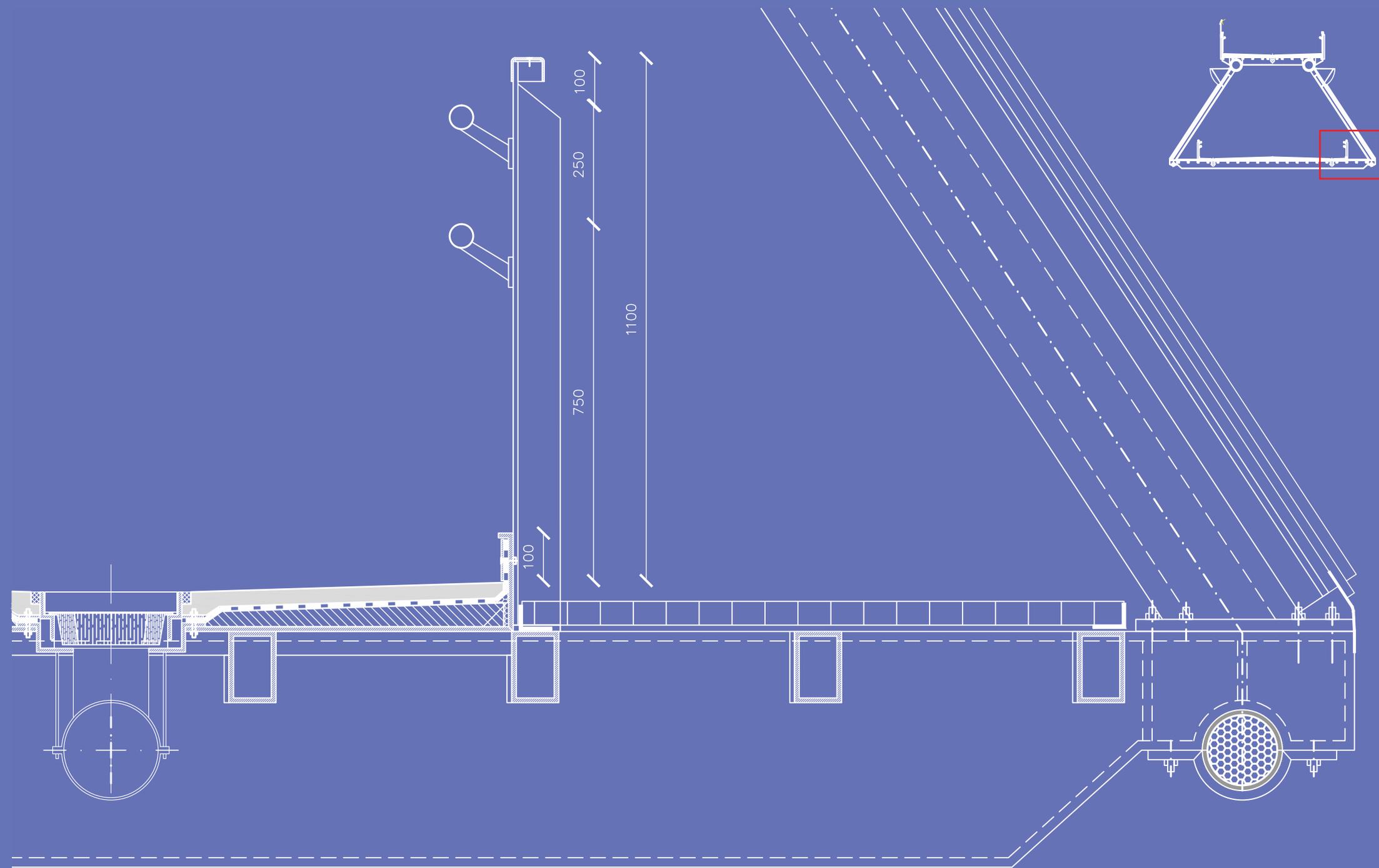
GELÄNDER OBERE EBENE, SCHNITT



3. AUSFÜHRUNG  
3.6 DETAILPLÄNE 1:10

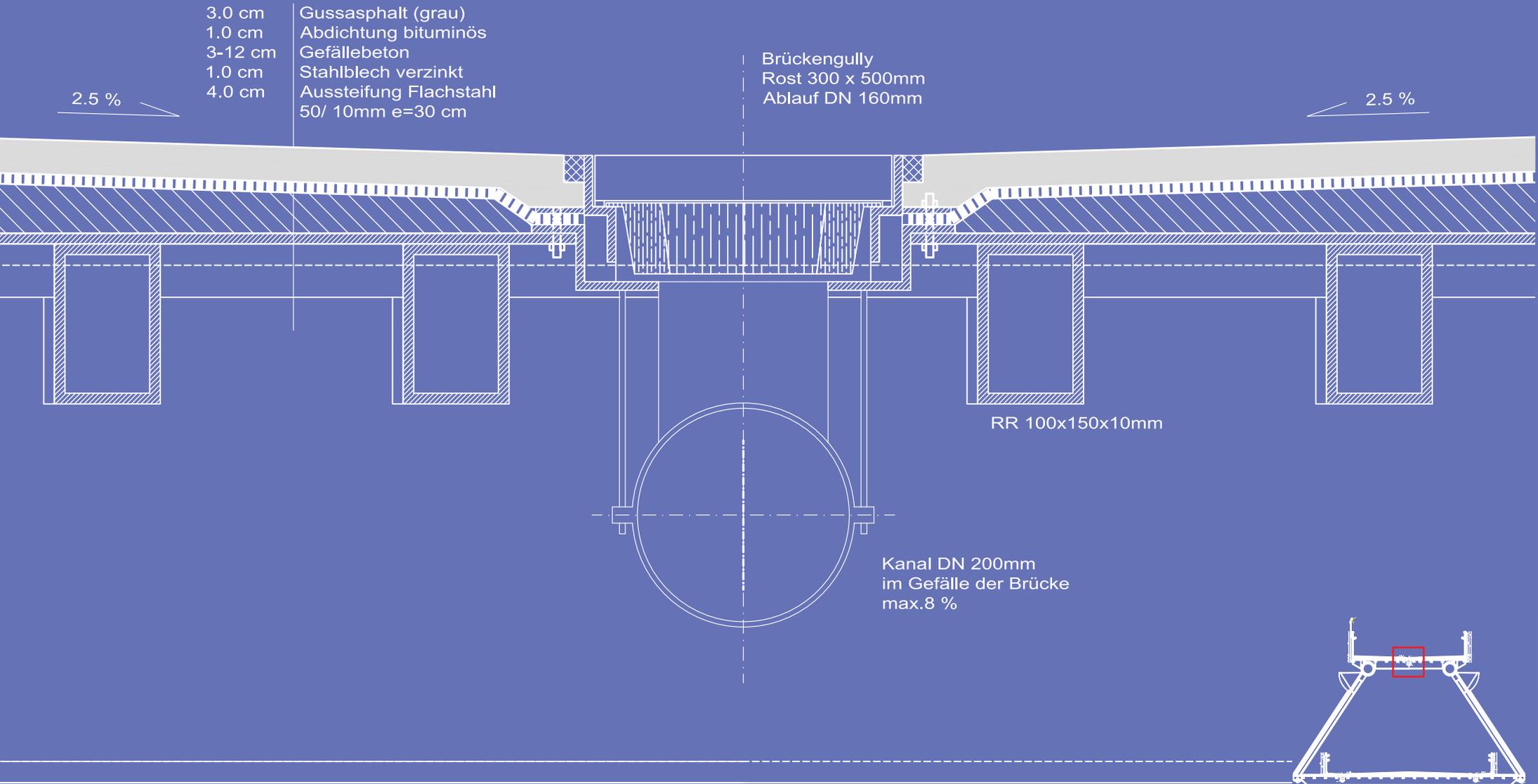


GELÄNDER OBERE EBENE – AUFSTÄNDERUNG, SCHNITT

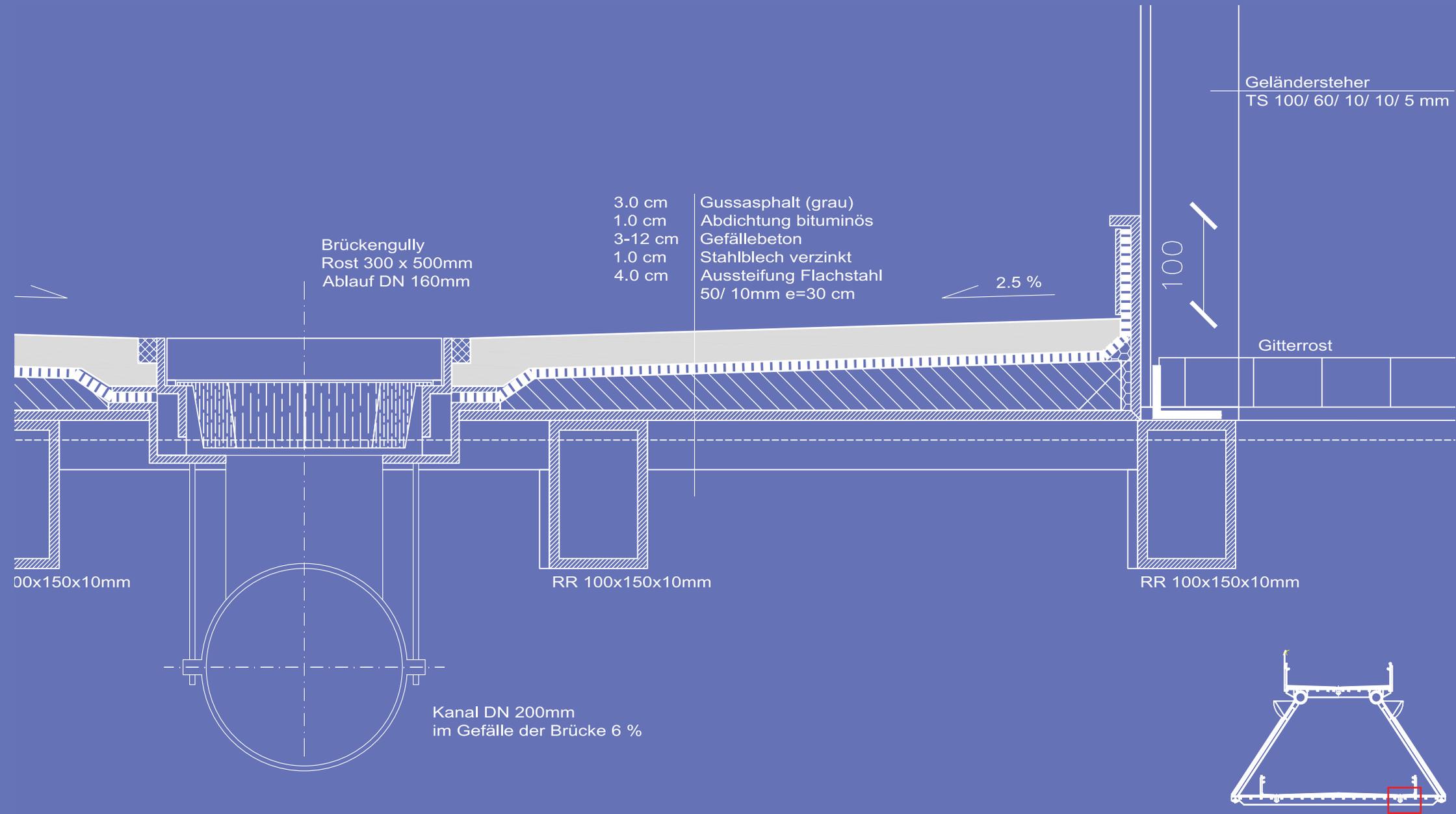


### 3. AUSFÜHRUNG

#### 3.7 DETAILPLÄNE 1:5

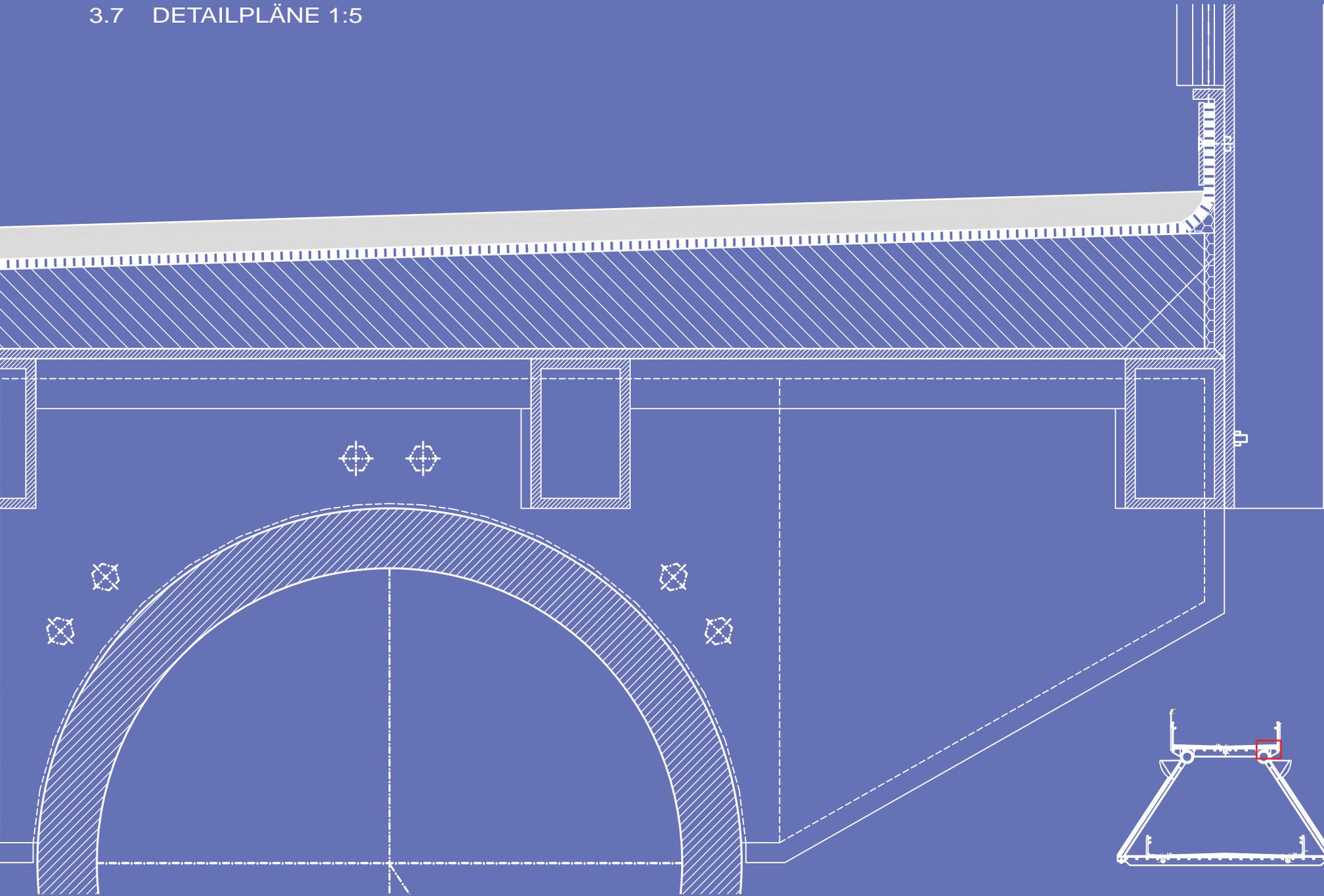


ENTWÄSSERUNG UND BODENAUFBAU DER OBEREN EBENE, SCHNITT

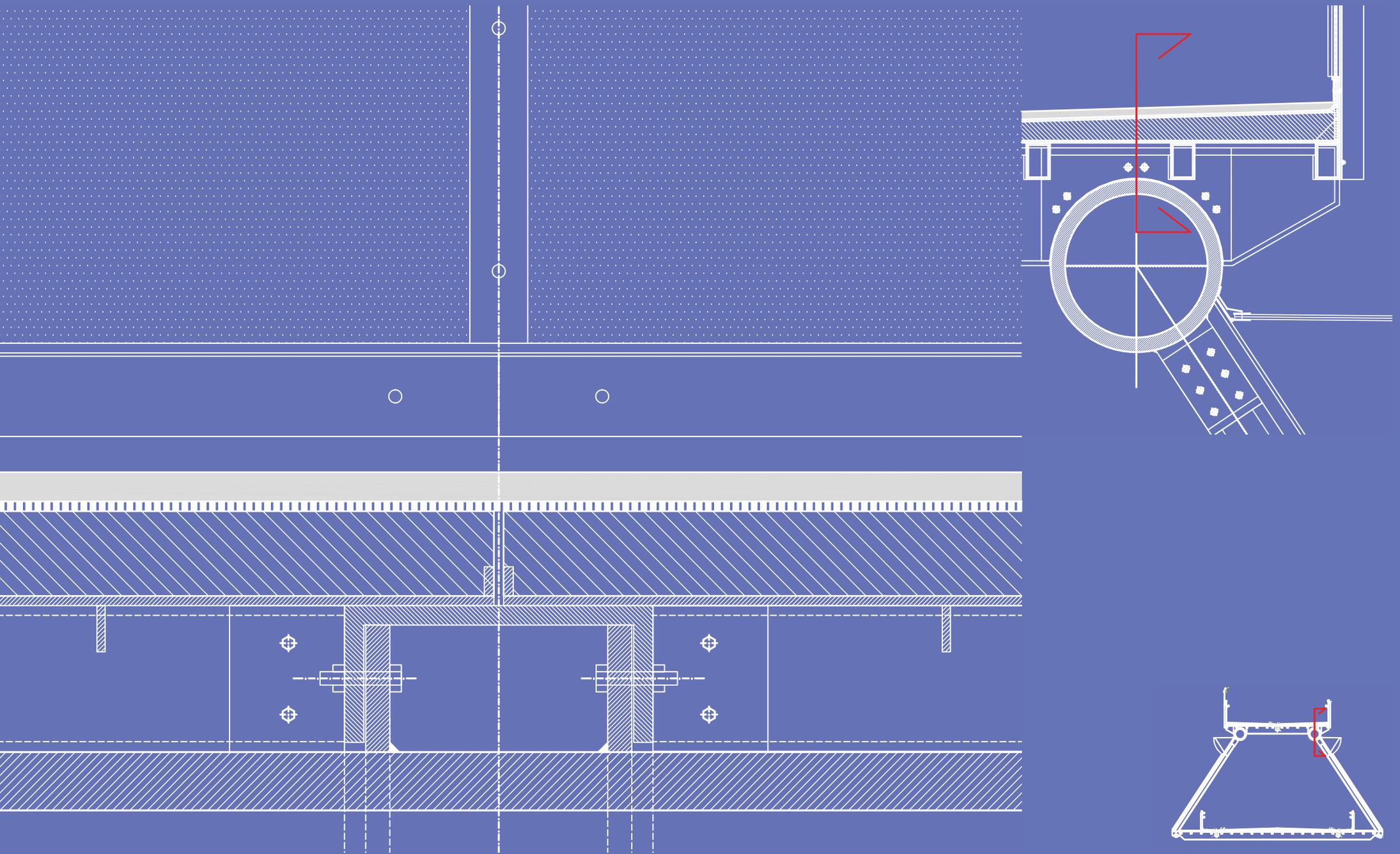


ENTWÄSSERUNG UND BODENAUFBAU DER UNTEREN EBENE, SCHNITT

3. AUSFÜHRUNG  
3.7 DETAILPLÄNE 1:5

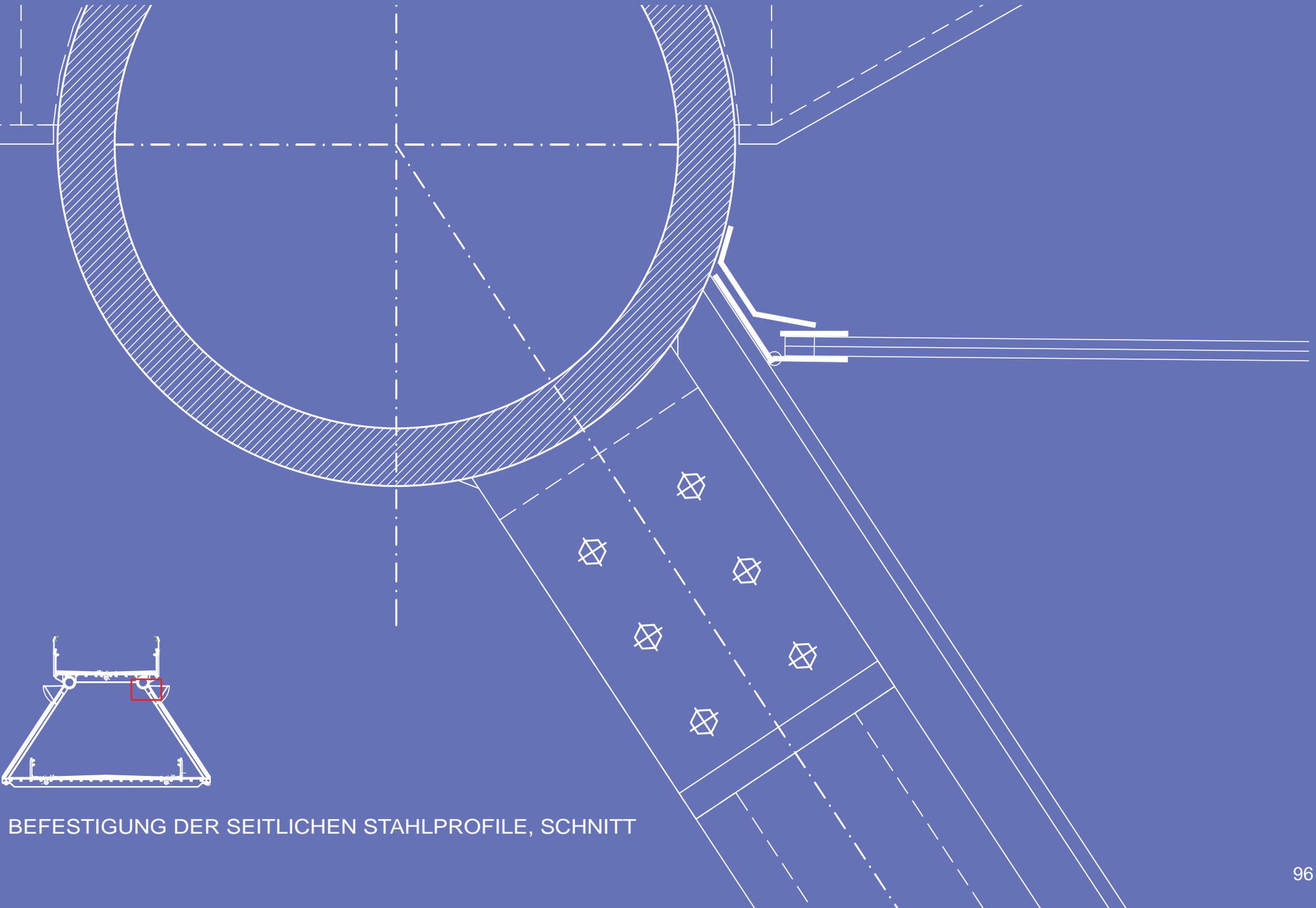


BEFESTIGUNG DER QUERTRÄGER AN DEN HAUPTTRÄGER, QUERSCHNITT

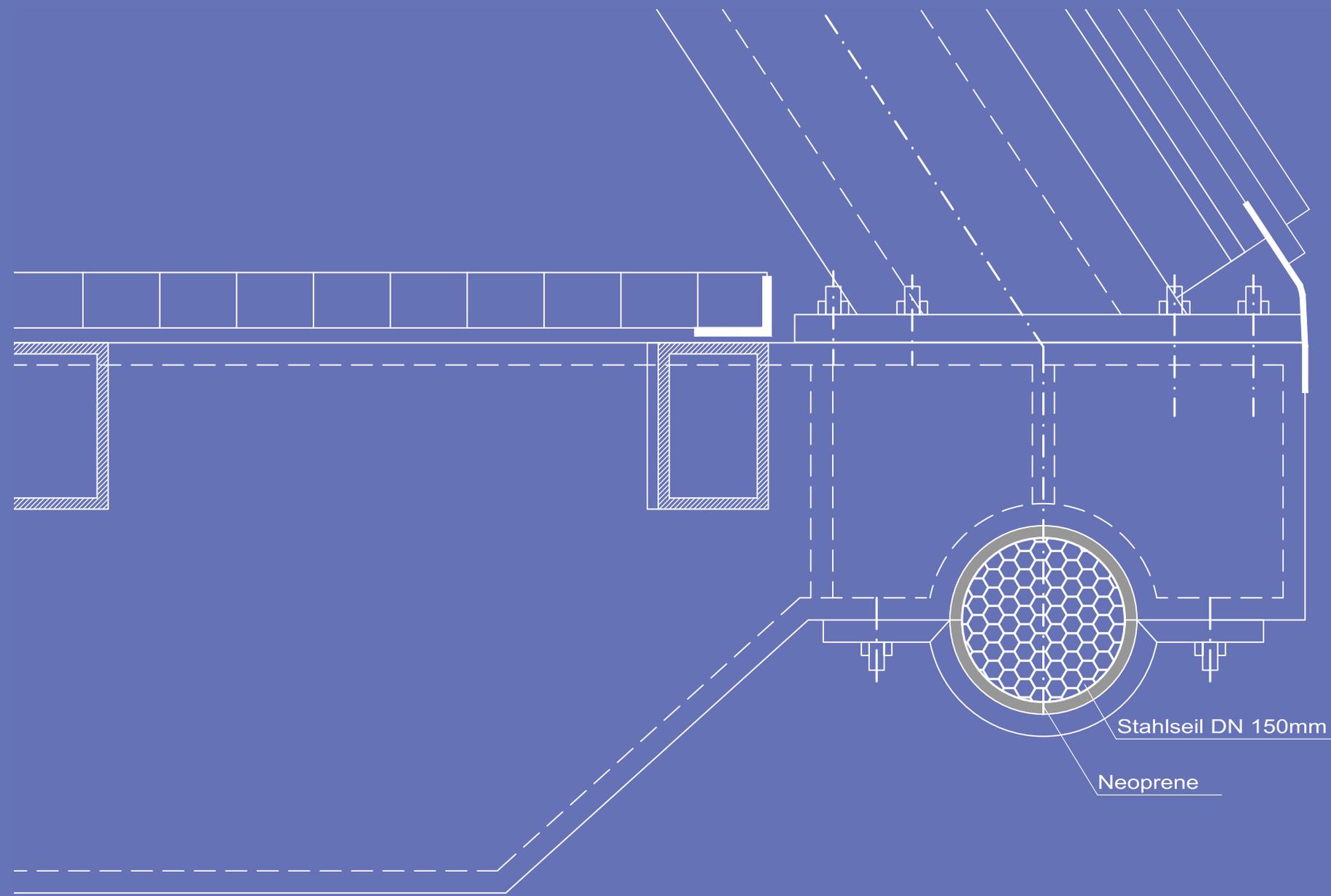


BEFESTIGUNG DER QUERTRÄGER AN DEN HAUPTTRÄGER, LÄNGSSCHNITT

3. AUSFÜHRUNG  
3.7 DETAILPLÄNE 1:5

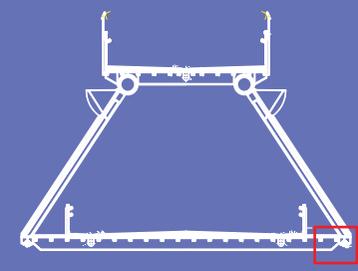


BEFESTIGUNG DER SEITLICHEN STAHLPROFILE, SCHNITT



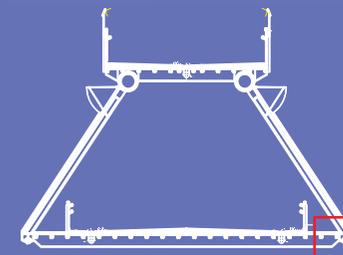
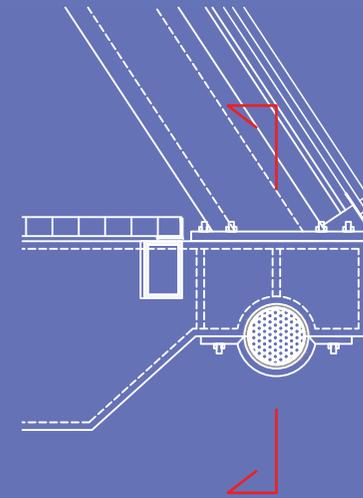
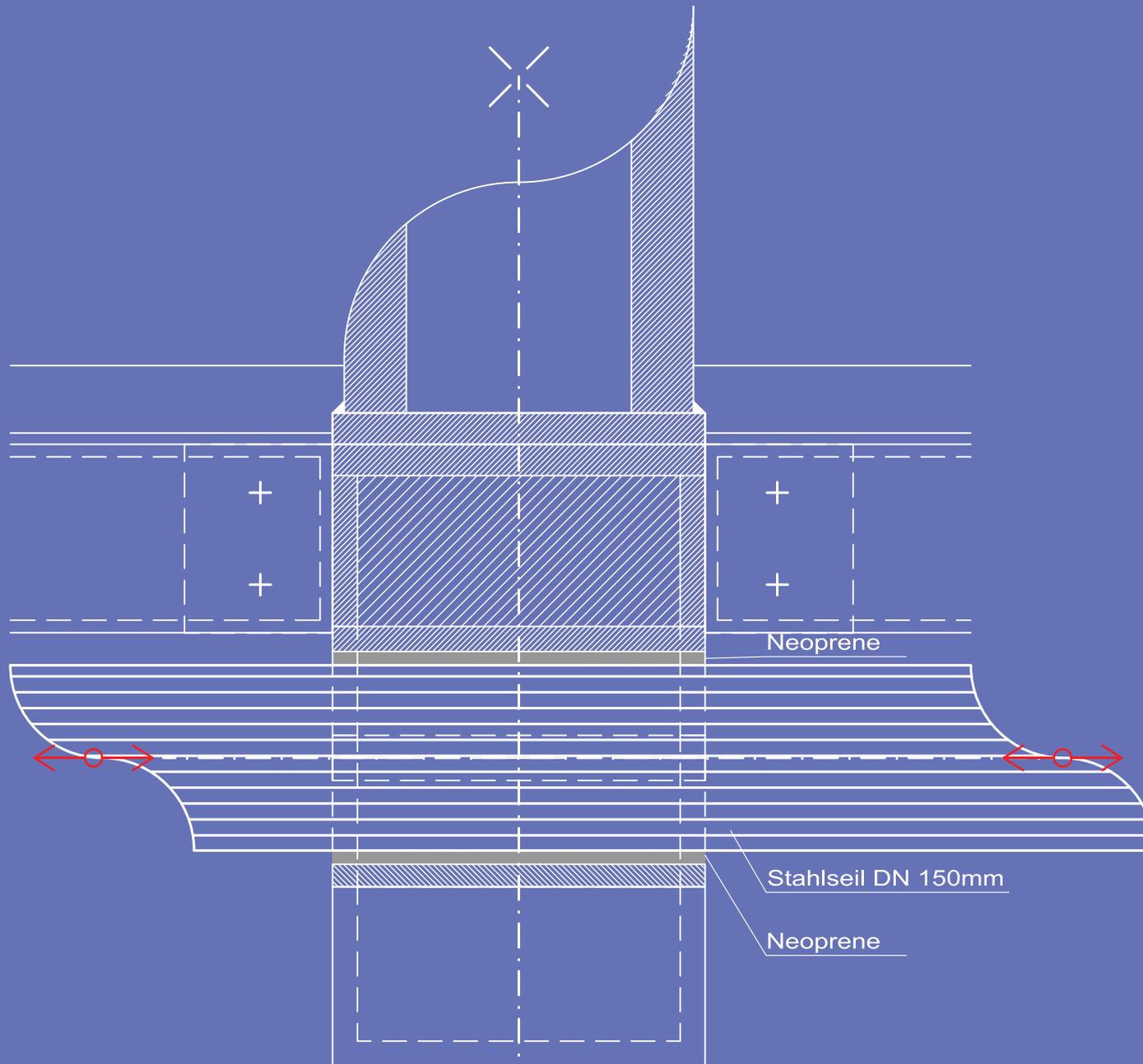
Stahlseil DN 150mm

Neoprene

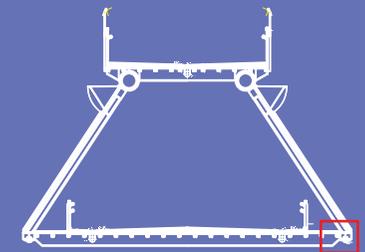
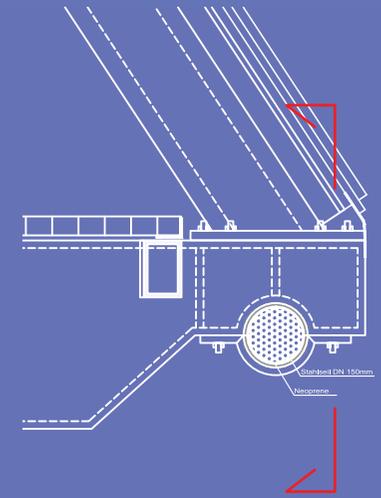
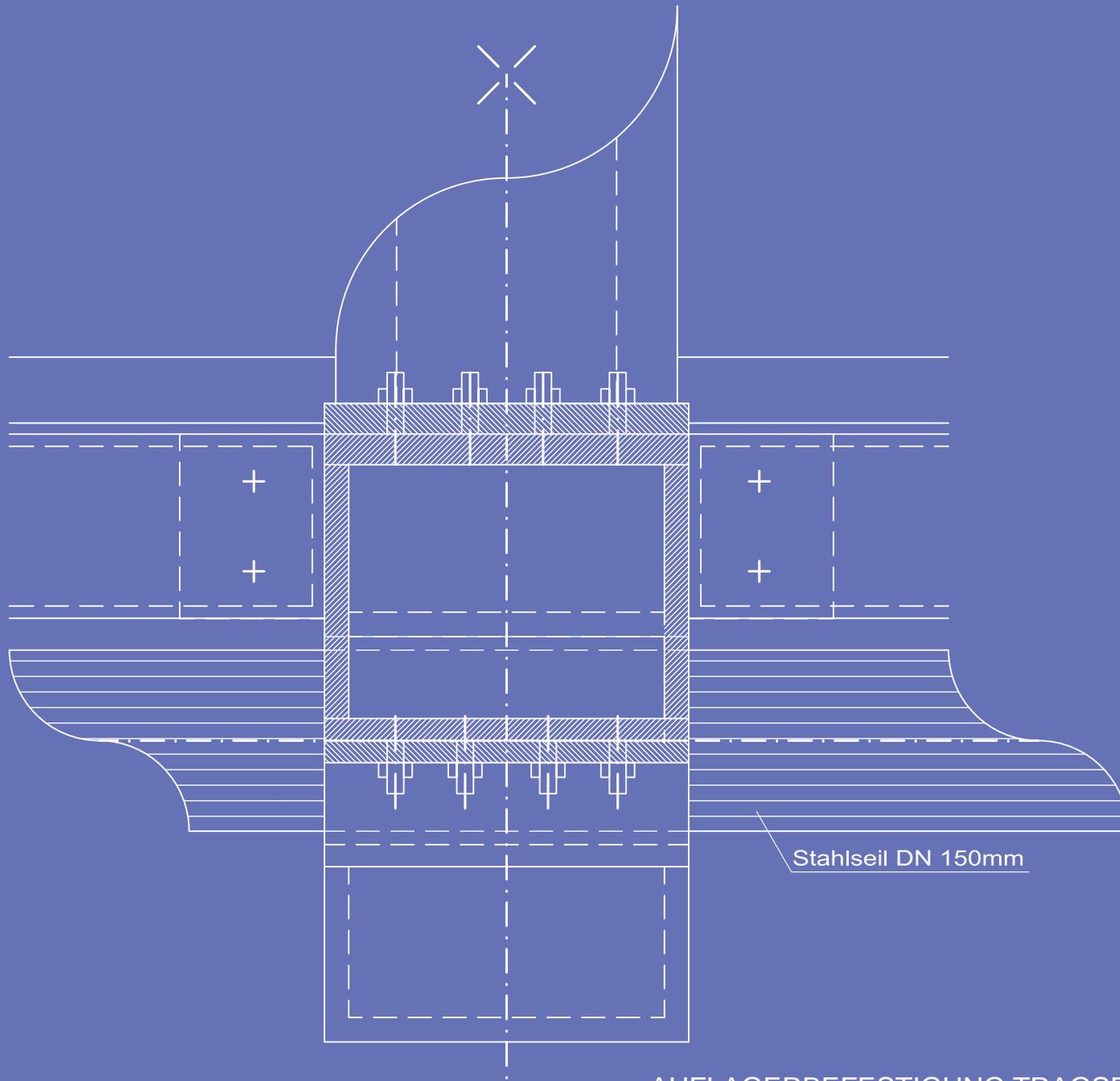


TRAGSEIL AUFLAGER, QUERSCHNITT

3. AUSFÜHRUNG  
3.7 DETAILPLÄNE 1:5

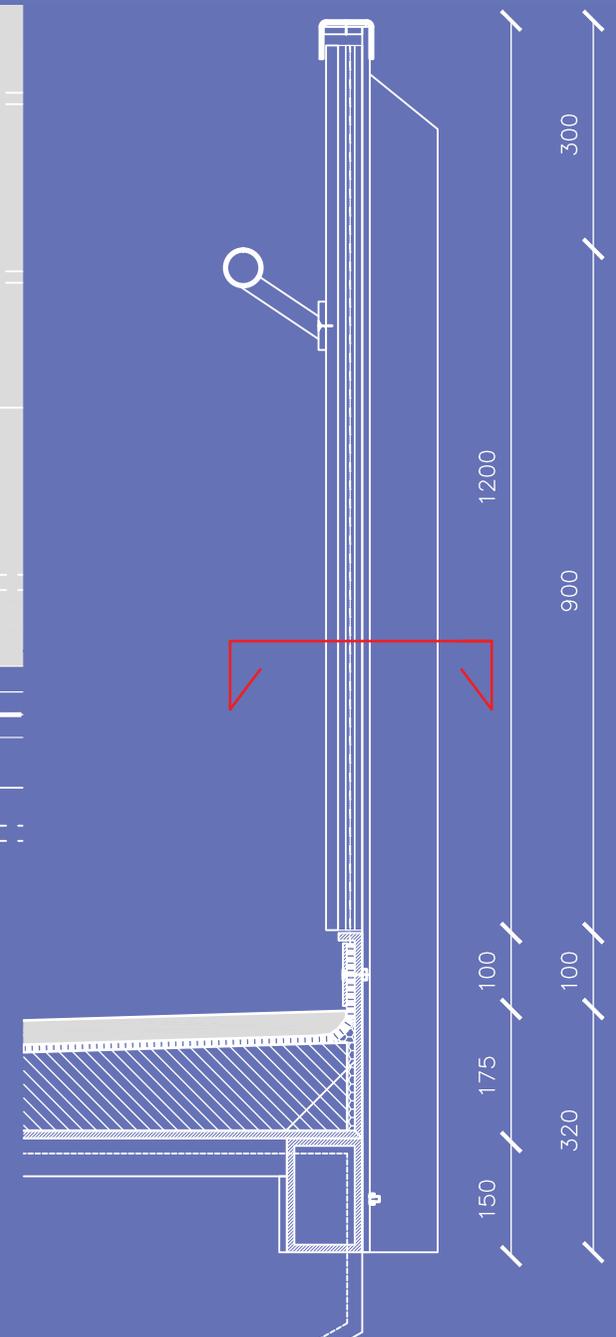
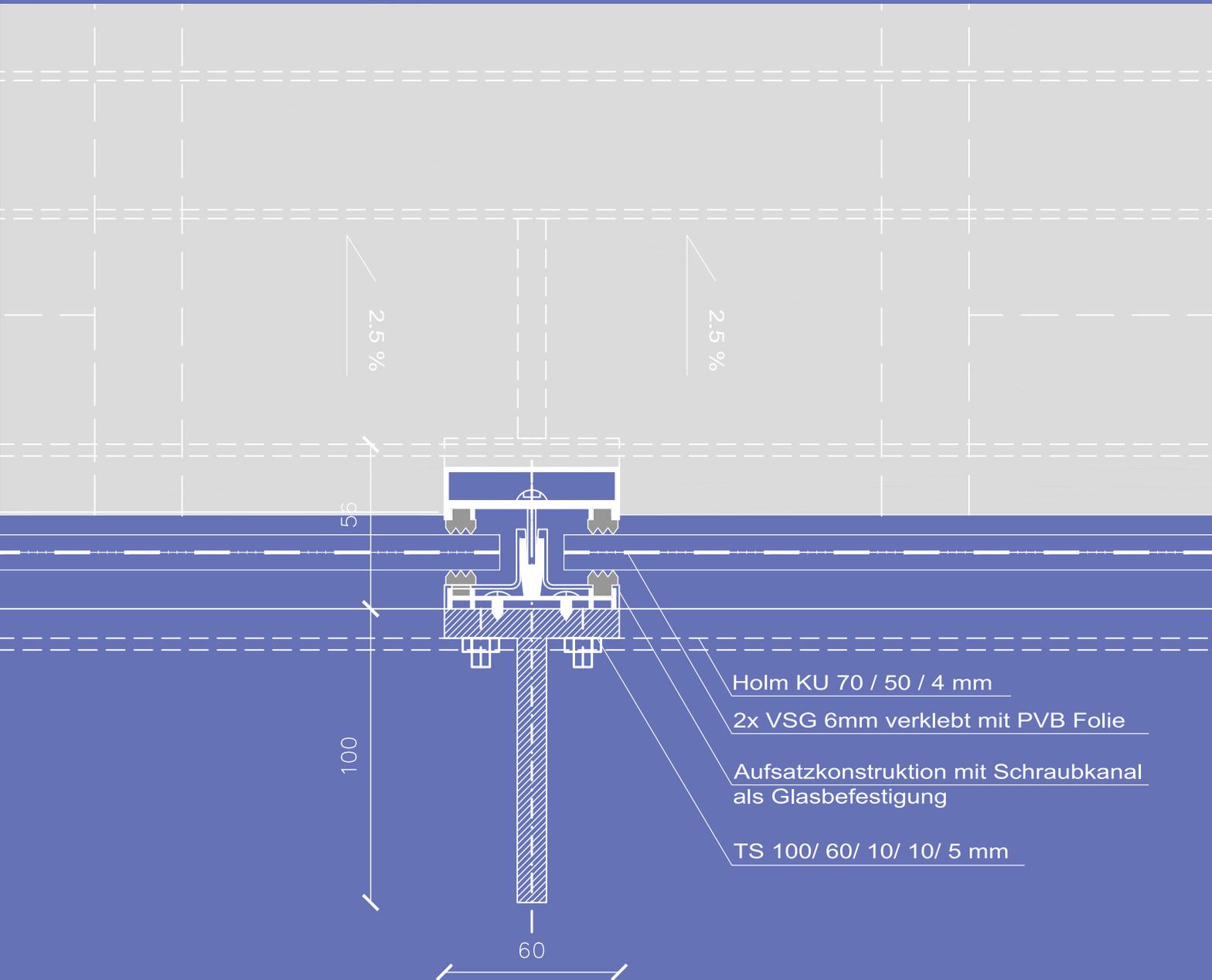


BEWEGLICHES AUFLAGER TRAGSEIL, LÄNGSSCHNITT

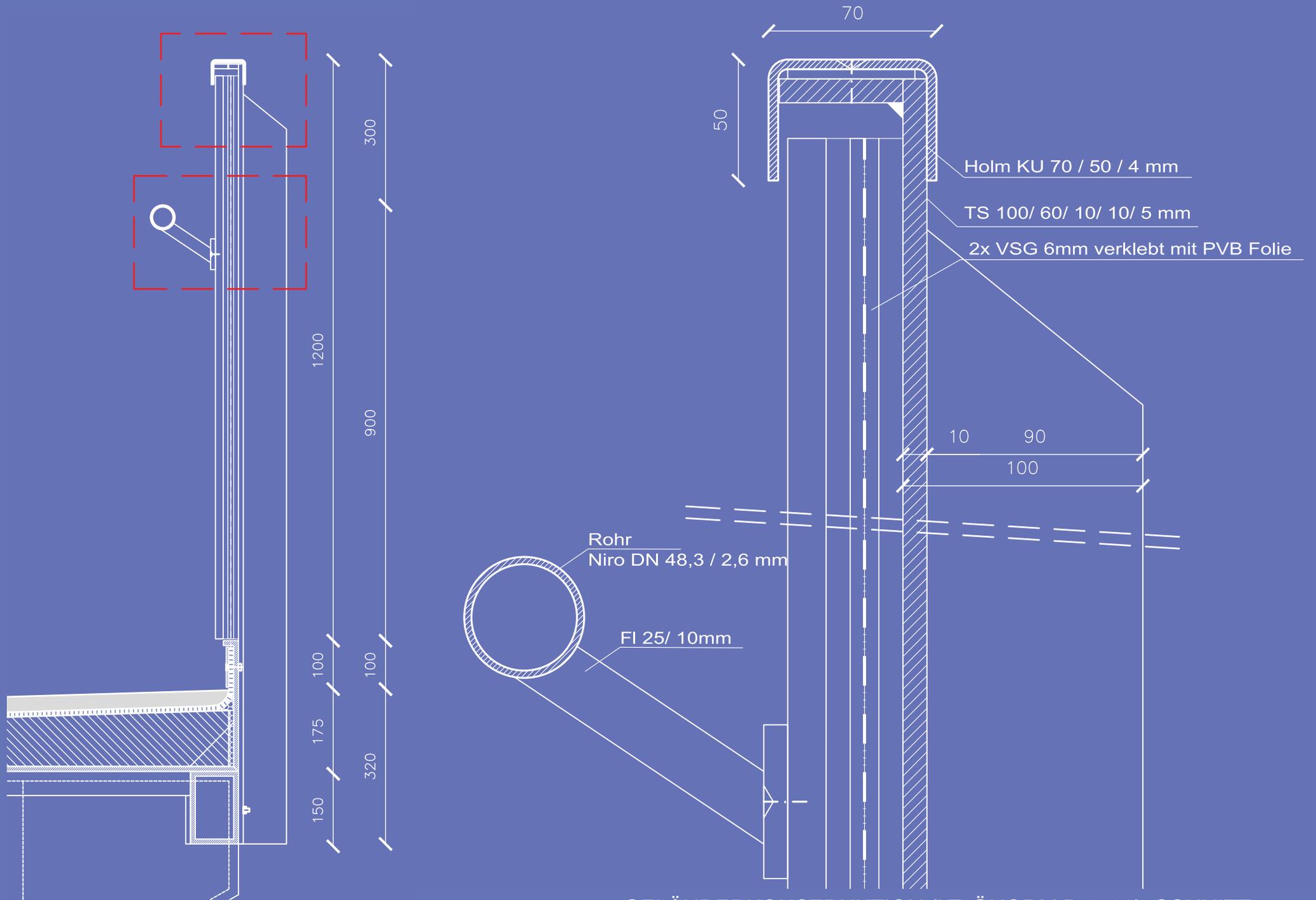


AUFLAGERBEFESTIGUNG TRAGSEIL, LÄNGSSCHNITT

3. AUSFÜHRUNG  
3.8 DETAILPLÄNE 1:2

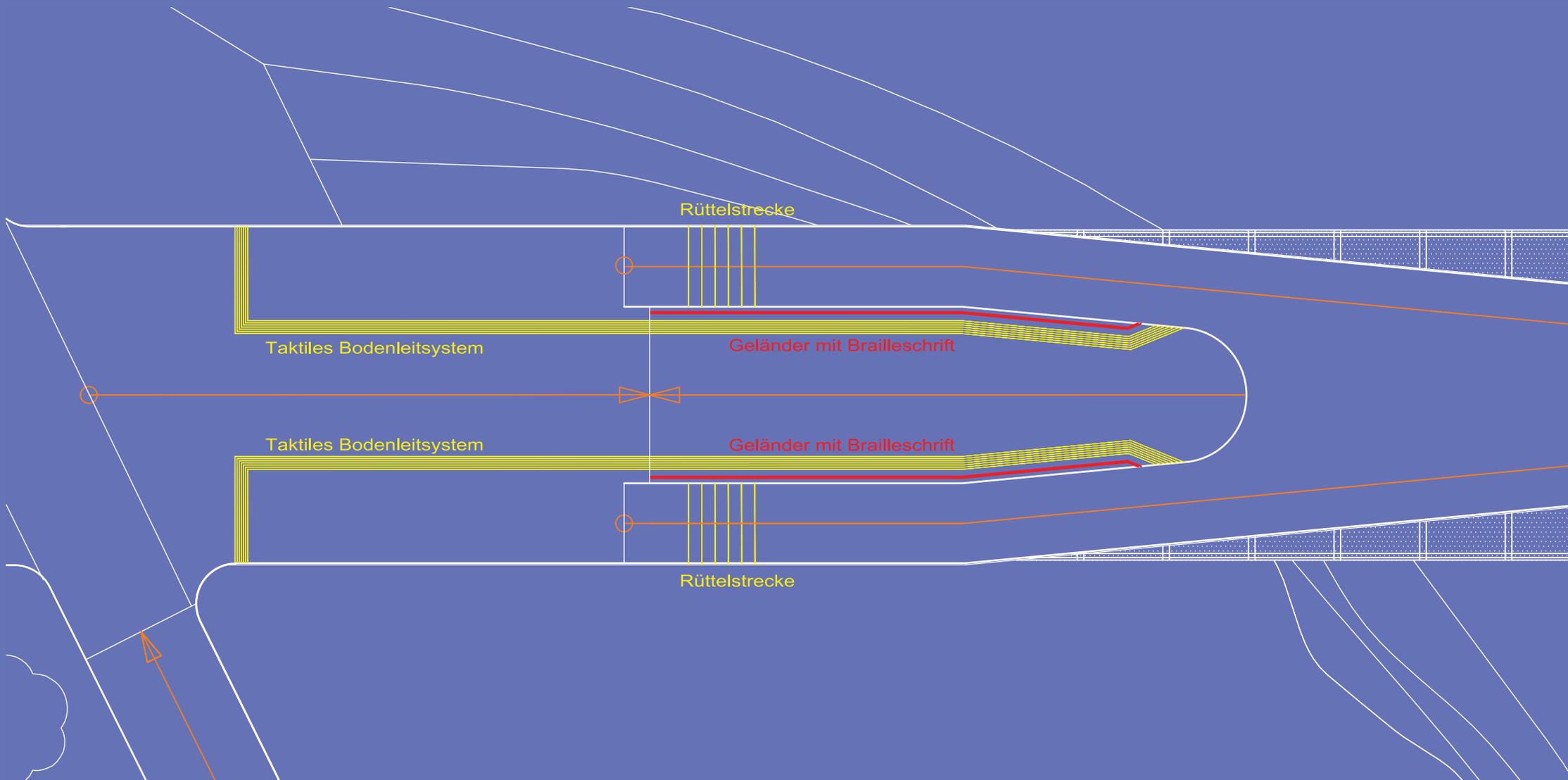


GELÄNDERKONSTRUKTION MIT GLASFÜLLUNG (OBERE EBENE), GRUNDRISS

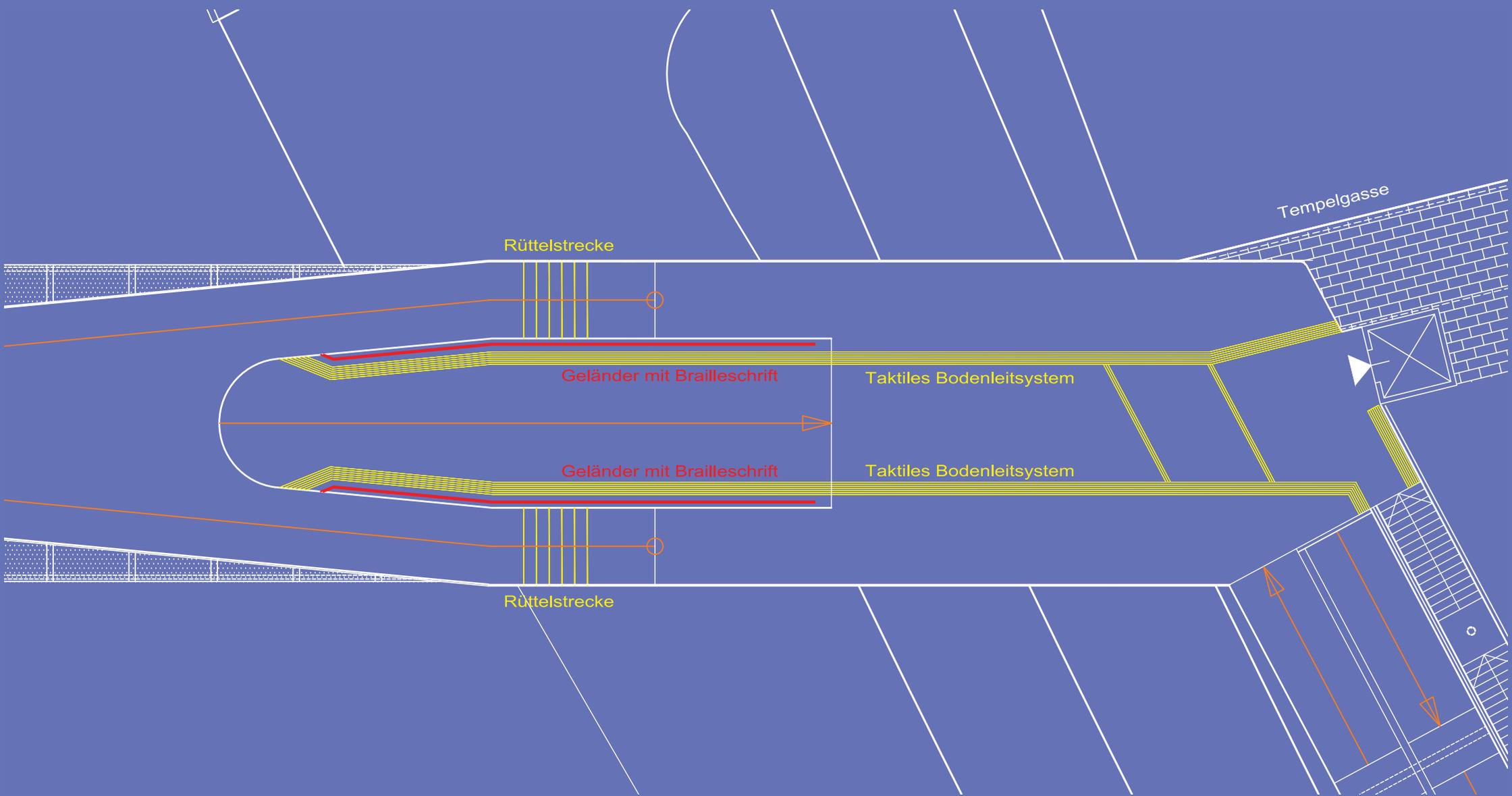


GELÄNDERKONSTRUKTION (LT. ÖNORM B 1600), SCHNITT

3. AUSFÜHRUNG  
3.9 TAKTILES LEITSYSTEM (LT. ÖNORM V 2102-1)



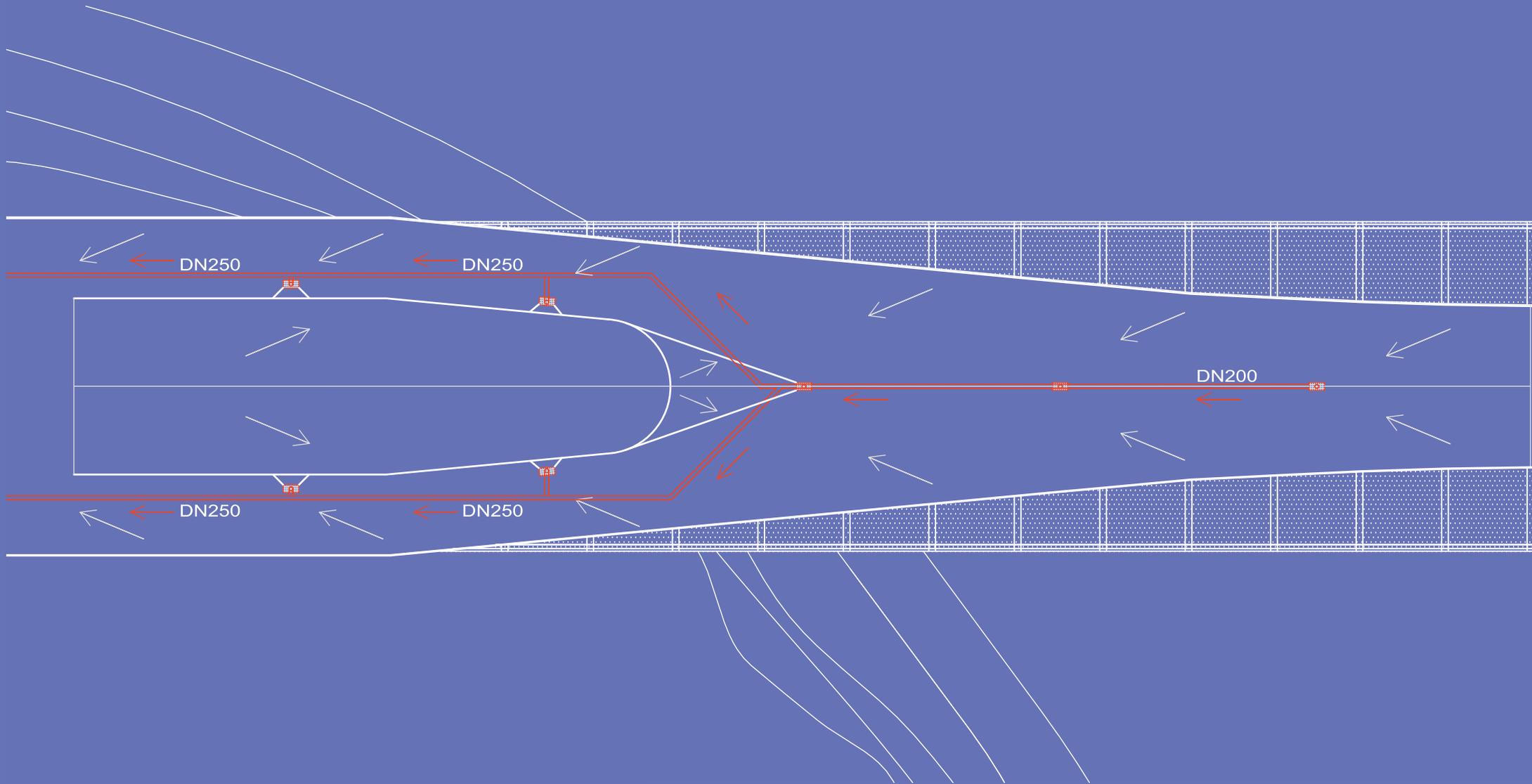
TAKTILES LEITSYSTEM SÜD, DRAUFSICHT, M = 1:200



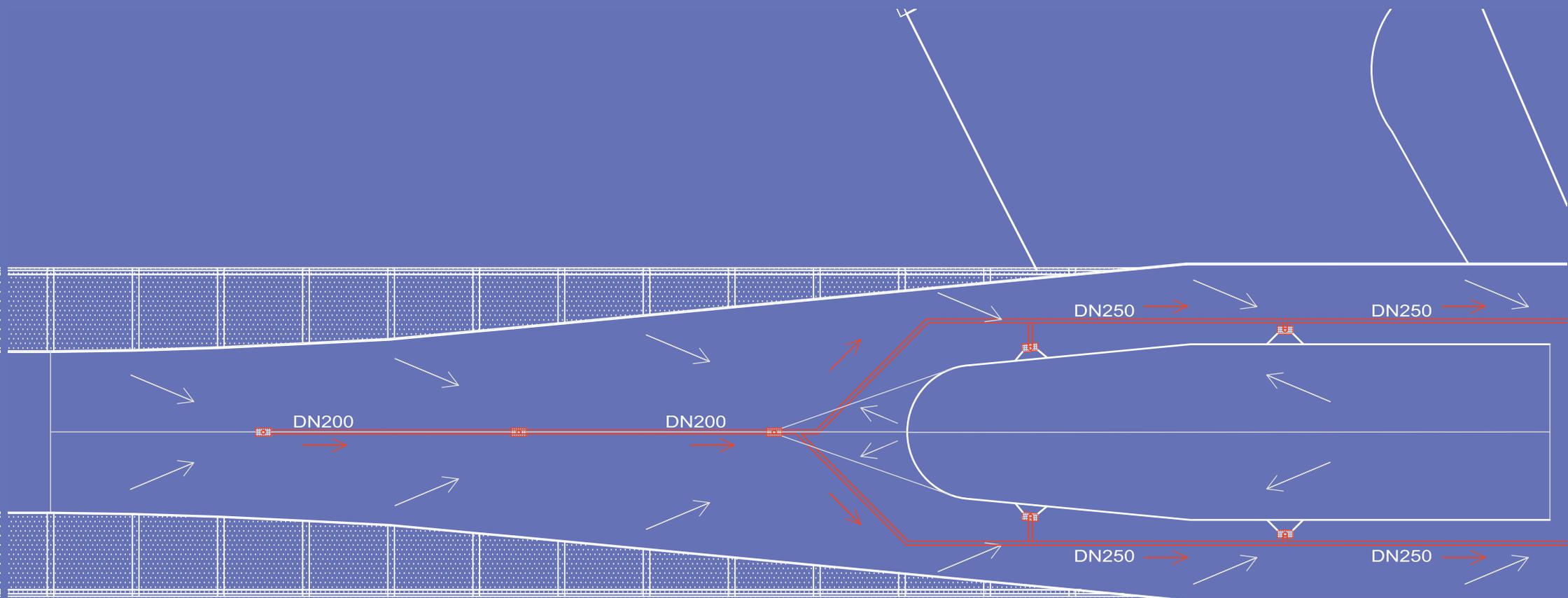
TAKTILES LEITSYSTEM NORD, DRAUFSICHT, M = 1:200

### 3. AUSFÜHRUNG

#### 3.10 ENTWÄSSERUNG



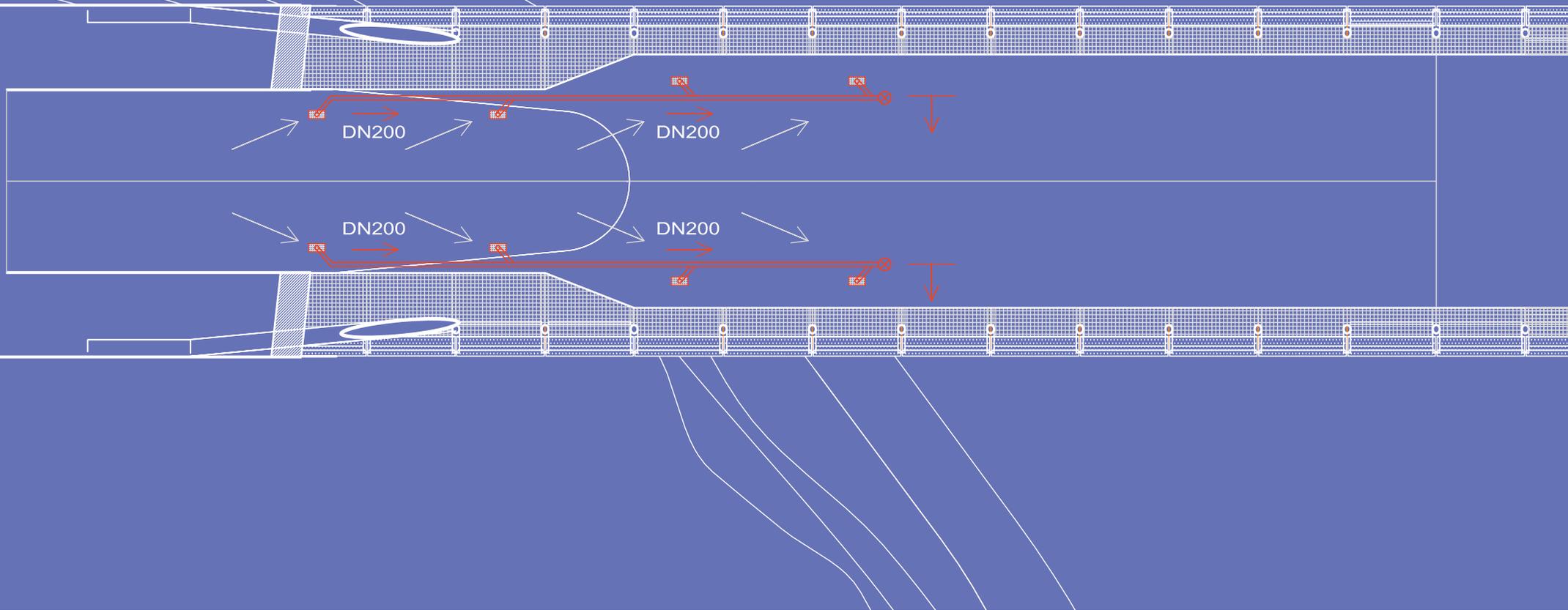
ENTWÄSSERUNG SÜD, DRAUFSICHT, M = 1:200



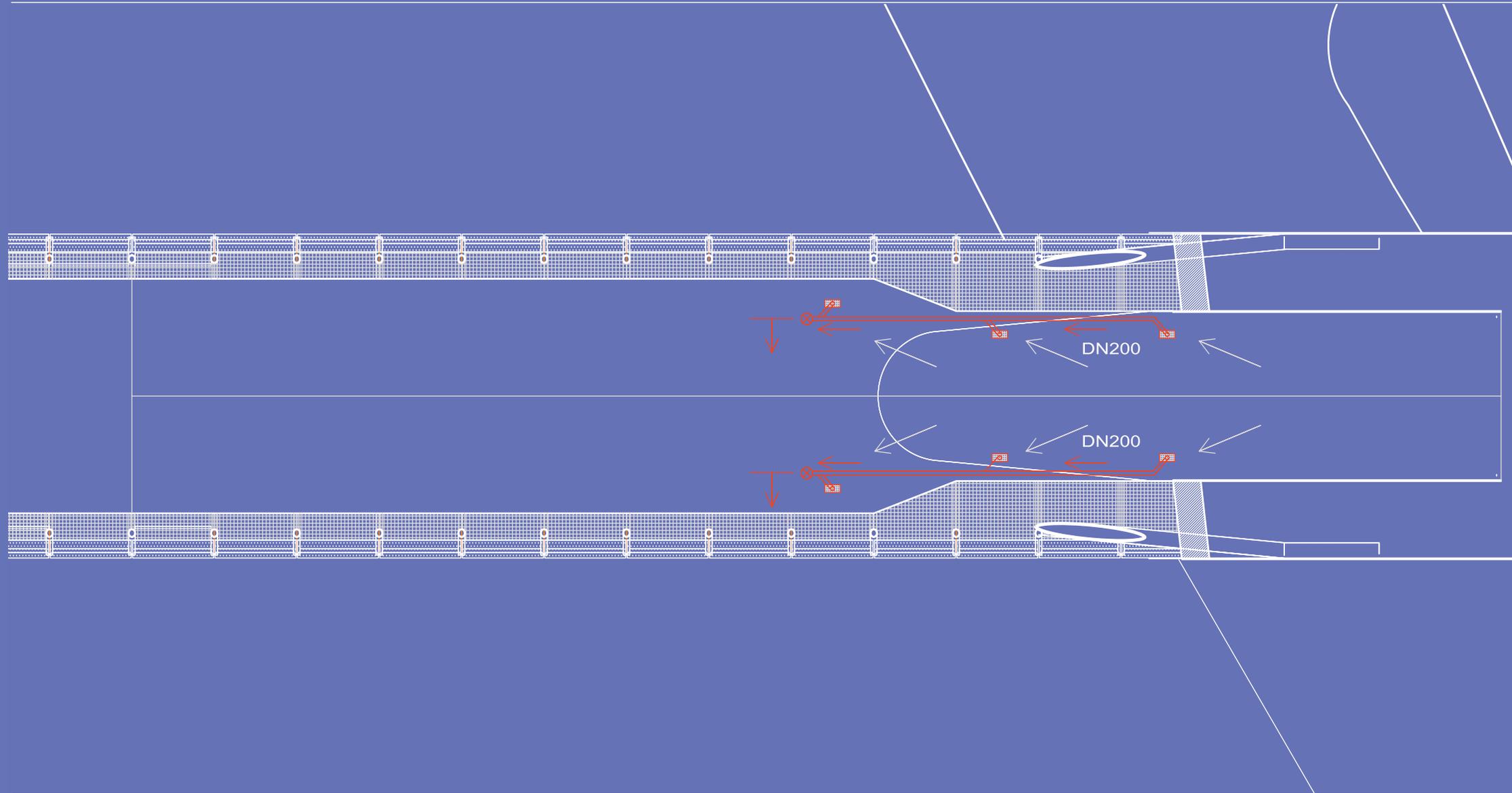
ENTWÄSSERUNG NORD, DRAUFSICHT, M = 1:200

### 3. AUSFÜHRUNG

#### 3.10 ENTWÄSSERUNG



ENTWÄSSERUNG SÜD, GRUNDRISS, M = 1:200



ENTWÄSSERUNG NORD, GRUNDRISS, M = 1:200

### 3. AUSFÜHRUNG

#### 3.11 BAUABLAUF

##### 1. Auflager erstellen

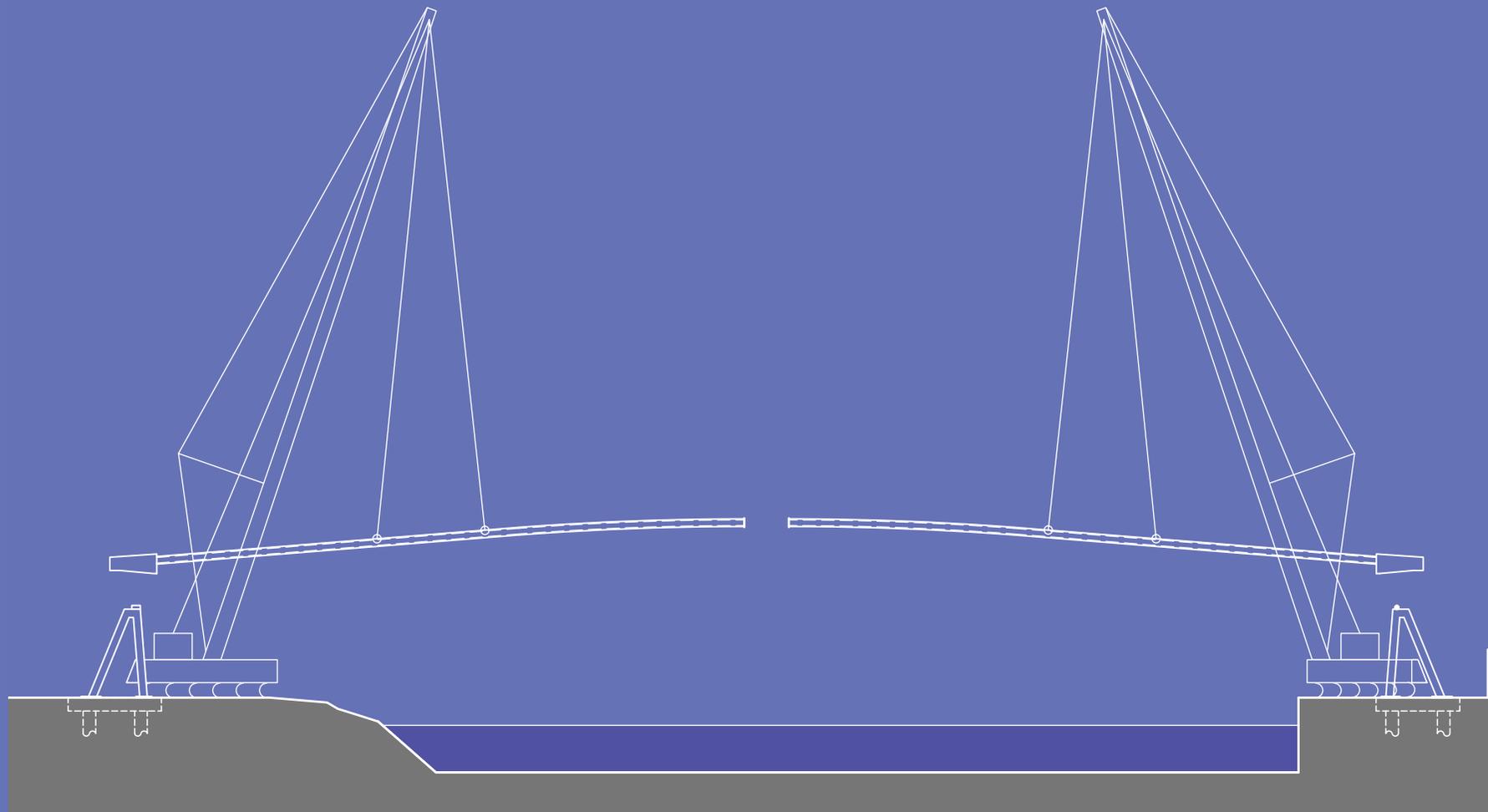
Im Uferbereich des Donaukanals werden als erstes die Bohrfähle eingebracht und die rechteckigen Stahlbetonfundamente betoniert. Dann werden die vier Stück Brückenaufleger/Pylone aus Stahlprofilen montiert.



1. AUFLAGERHERSTELLUNG, M = 1:500

##### 2. Hauptträger einheben

Die beiden Stahlrohre RO 711 / 60 mm werden mittig geteilt produziert und mittels Autokran von beiden Ufern aus eingehoben und verschweißt. Eine Hälfte des Stahlrohres wiegt 50 t und dieses Gewicht muss der Autokran in max. 35 m Entfernung bewältigen.



2. HAUPTTRÄGEREINHEBUNG, M = 1:500

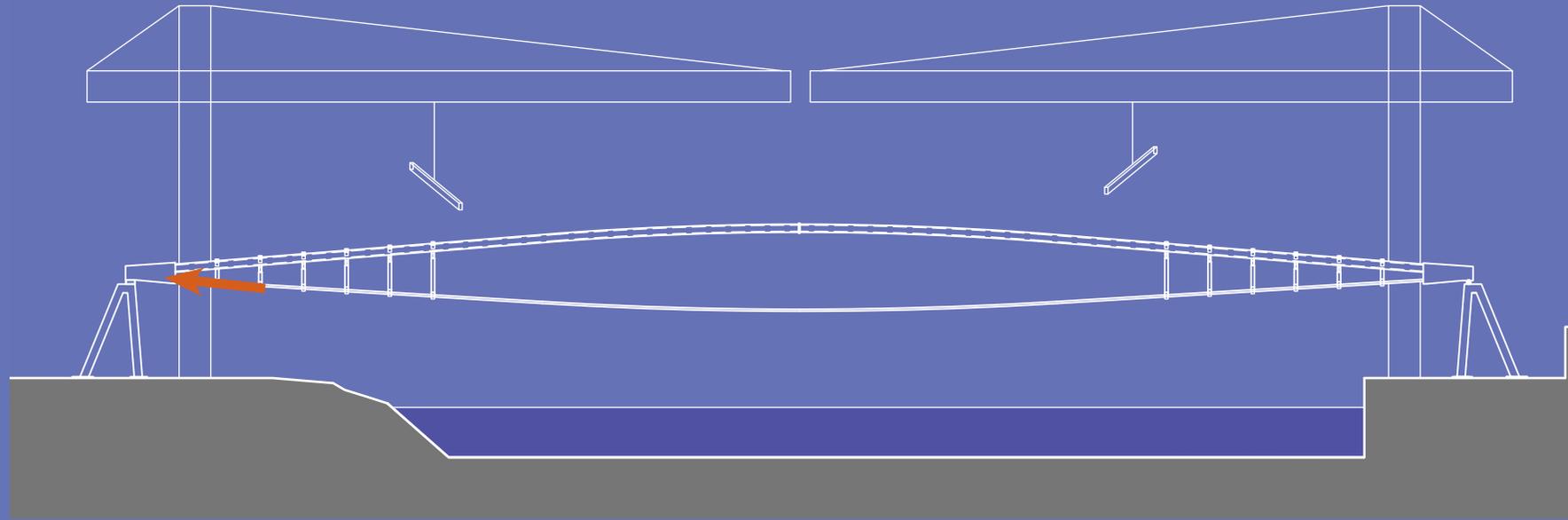


# 3. AUSFÜHRUNG

## 3.11 BAUABLAUF

### 3. Querträger einheben

Darauf werden mit zwei konventionellen Turmdrehkränen die Querträger sowie die seitlichen Stahlprofile eingebracht und montiert. Während dieses Prozesses werden auch die beiden Tragseile kontinuierlich vorgespannt, um die Tragwirkung der Brücke zu gewährleisten.



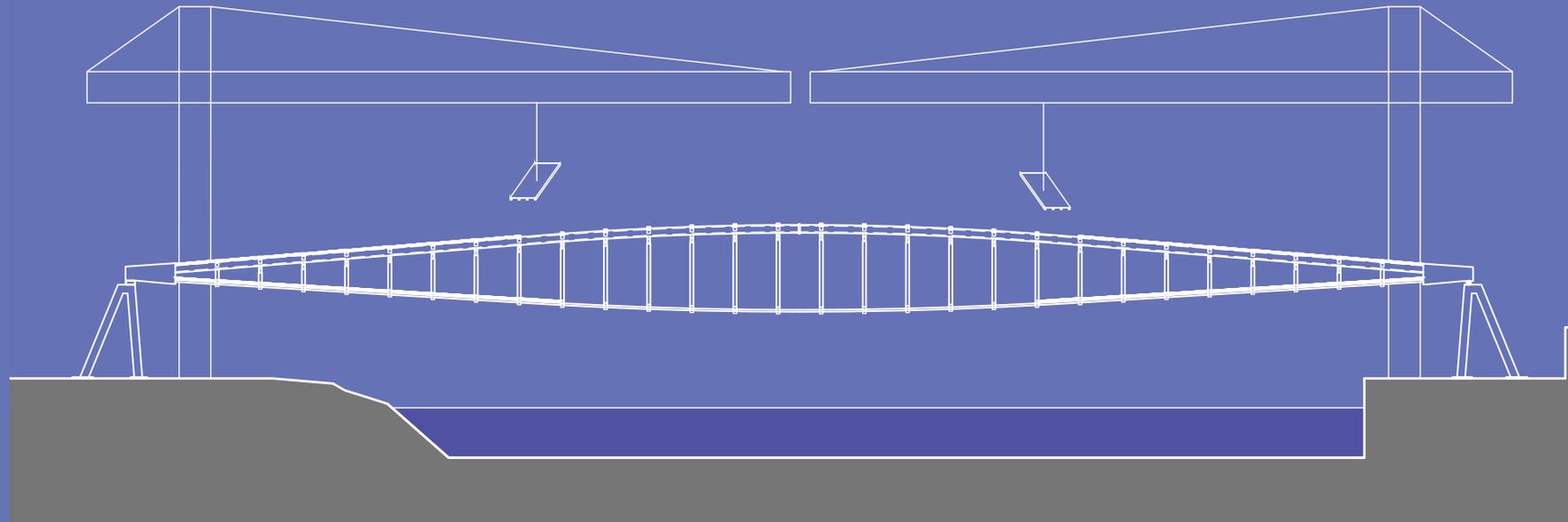
3. QUERTRÄGER UND SEITLICHE STAHLPROFILE WERDEN MONTIERT, M = 1:500

### 4. Elementmontage

Die obere und die untere Ebene werden aus vorgefertigten Elementen der Größe 3,20 x 2,40 m gebildet.

### 5. Komplettierung

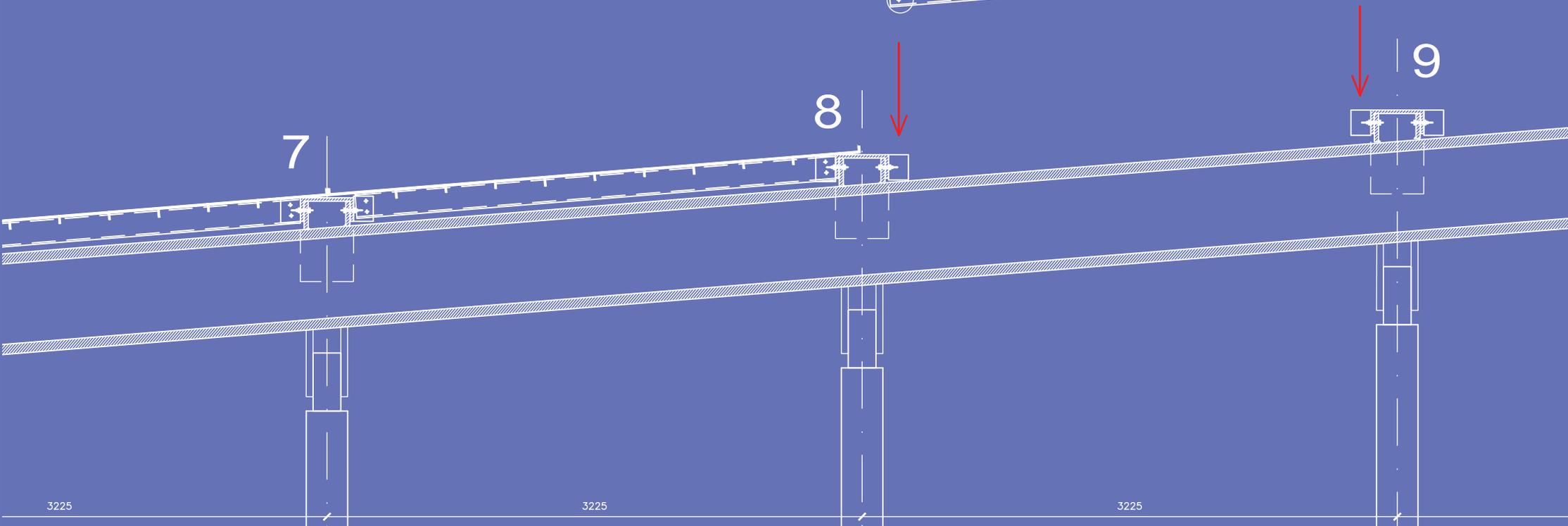
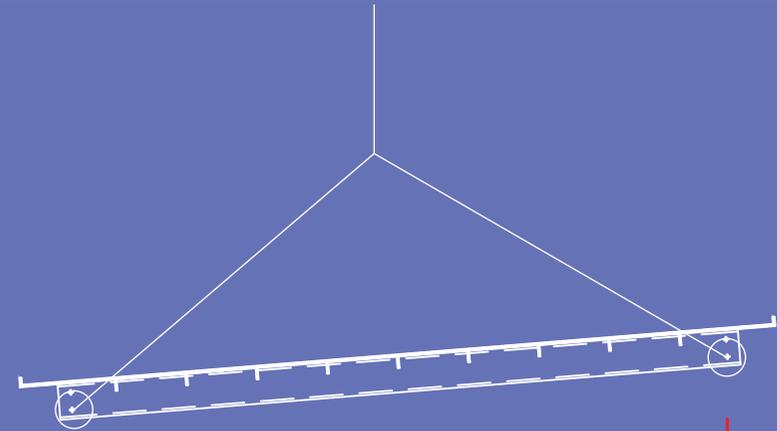
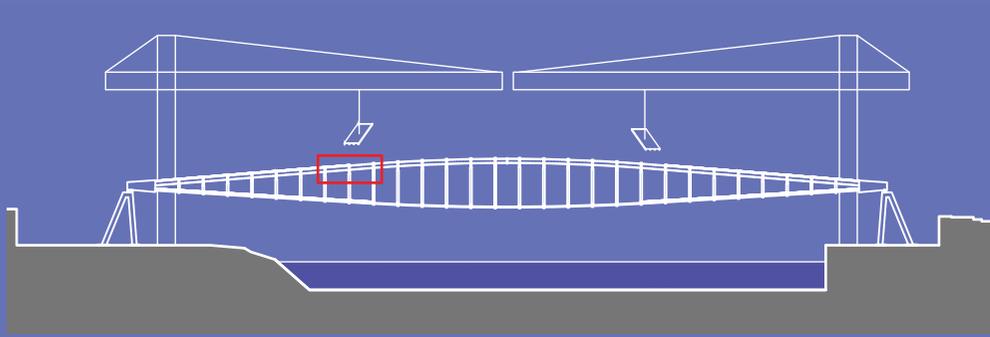
Zum Abschluss werden die Geländer montiert, der Gussasphalt vergossen, die Glasfüllungen eingebracht sowie Haustechnik und Elektrik komplettiert.



4. ELEMENTMONTAGE, M = 1:500

#### ad 4. Elementmontage Detailbeschreibung

Der hohe Grad an Vorfertigung erlaubt exaktes Bauen und kürzere Bauzeiten. Dies alles reduziert die Kosten der Bauausführung bei gleichzeitig gesteigerter Qualität der Ausführung. Die Anlieferung der einzelnen Elemente ist mit Schiffen oder LKW möglich.



4. ELEMENTMONTAGE, LÄNGSSCHNITT, M = 1:20

### 3. AUSFÜHRUNG

#### 3.12 BAUKOSTEN

Kostenschätzung Uraniabrücke				
BAUTEIL	MENGE	EINHEIT	EHP	EUR
1. Fundierungen und unterirdische Bauwerke				
Bohrpfähle als Fundierung für die Uraniabrücke l=10 m d=80 cm	8	Stk	11.000	88.000
Spundwände für Rampenanlage Tempelgasse h=4 m	110	lfm	500	55.000
Aushub für sämtliche Stahlbetonfundamente sowie Aushub für die Rampenanlage Tempelgasse	1250	m3	40	50.000
Stahlbetonfundamente	200	m3	175	35.000
Bewehrung für Stahlbetonfundamente	35	to	900	31.500
Stahlbeton für die Rampenanlage Tempelgasse d = 40 cm	500	m3	200	100.000
Bewehrung für die Rampenanlage Tempelgasse	85	t	900	76.500
2. Stahlbeton: seitliche Anschlussbrücken und Fahrradrampe an der Unteren Donaustraße				
Stahlbeton mit Schalung	350	m3	200	70.000
Bewehrung	50	t	900	45.000
3. Uraniabrücke Stahlbau				
2 Stück Stahlseile RD 150mm l = 118 m	30	t	7.000	210.000
Baustahl S 235: warmgewalzte Profile	630	t	2.500	1.575.000
4. Bodenaufbau				
Stahlblech d=8mm mit aufgeschweißten Flachstählen	1500	m2	150	225.000
Gefällebeton d= 3-15 cm	2500	m2	30	75.000
Abdichtung	2500	m2	15	37.500
Gussasphalt d=3 cm	2500	m2	60	150.000

BAUTEIL	MENGE	EINHEIT	EHP	EUR
5. Geländer				
Geländer h=1,30 m mit Glasfüllung und mit 1 Handlauf	420	lfm	300	126.000
Geländer h=1,10 m ohne Glasfüllung und mit 2 Handläufen	190	lfm	150	28.500
6. Fassade				
Glasfassade Uraniabrücke VSG b=3,20m h=1,0 - 6,6 m	700	m2	400	280.000
Klappflügel 3,20 x 1,20 m	20	Stk	1.500	30.000
7. Roste				
Gitterroste untere Ebene	280	m2	200	56.000
8. Aufzug				
Aufzug Kabine 2,50 x 2,50 m, h=13 m mit 3 Stationen, inklusive Glasumwehrung, hydraul. Antrieb	1	Stk	125.000	125.000
8. Neugestaltung Tempelgasse				
Abbruch bestehende Asphaltdeckung / Kanalverlegung	240	m2	80	19.200
neue Pflasterung	240	m2	200	48.000
Glasdach über Rampe Tempelgasse	140	m2	400	56.000
9. Sonstiges				
Bodenmarkierungen für taktiles Leitsystem	1	pauschal	20.000	20.000
Kanal- Entwässerung, Gullys, Abdeckroste	1	pauschal	50.000	50.000
Beleuchtung 150 Leuchten a 750,- EUR	150	Stk	750	112.500
<b>BAUKOSTEN GESAMT</b>				<b>3.774.700</b>

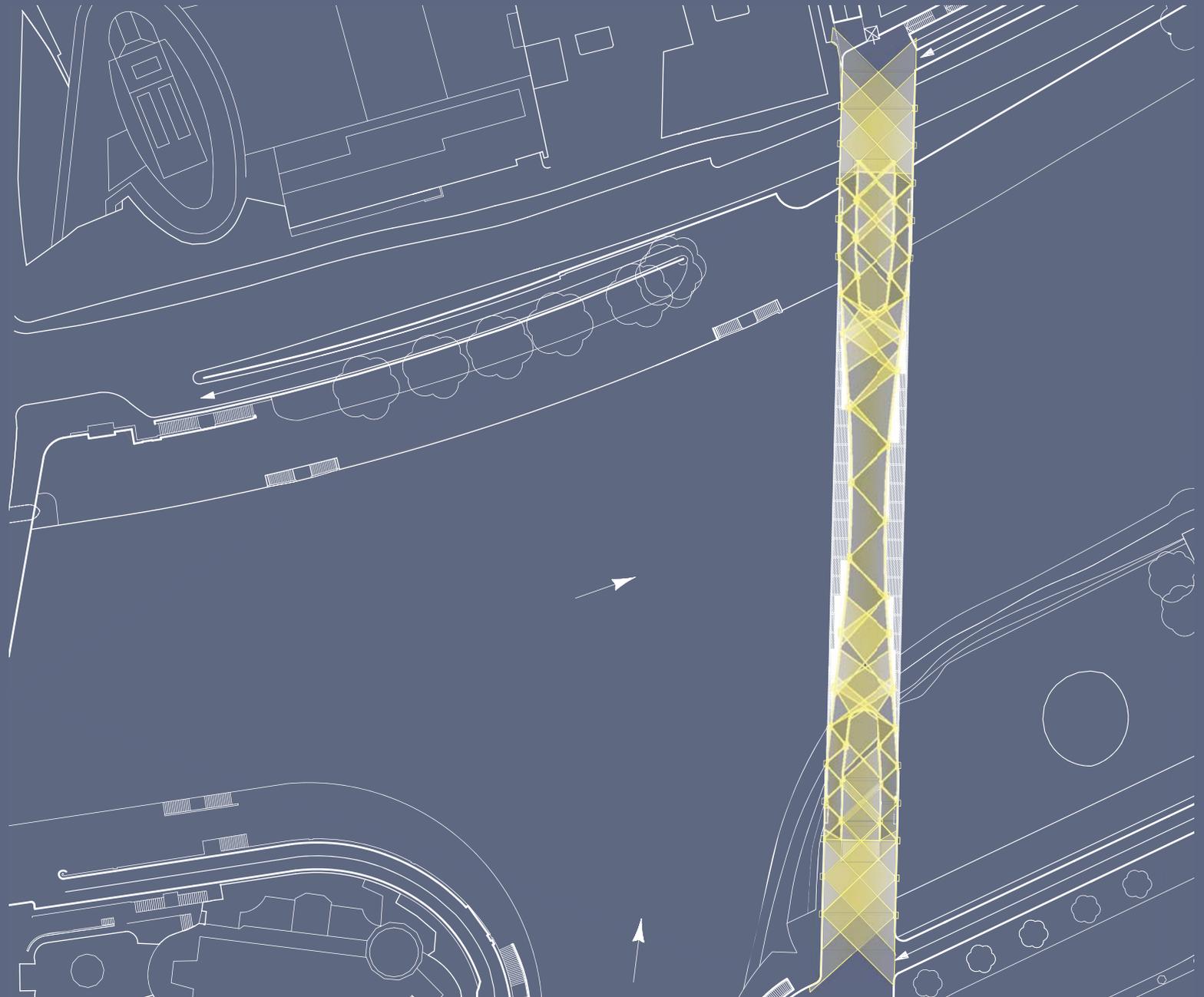
### 3. AUSFÜHRUNG

#### 3.13 BELEUCHTUNG

Im Sinne des Gender Mainstreaming beträgt die minimale Ausleuchtungsstärke auf der gesamten Urania-Brücke zwei Lux.

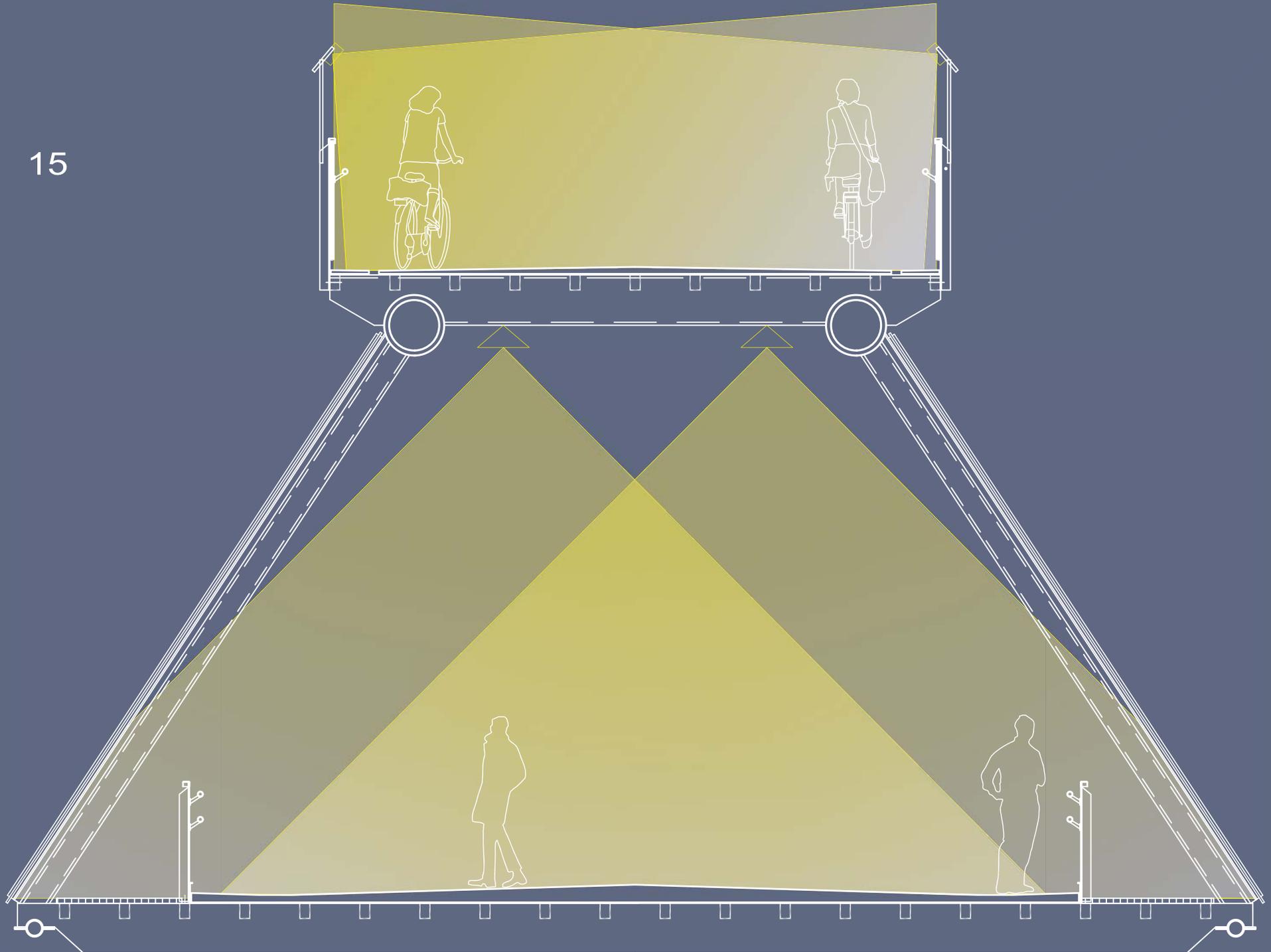
Die Beleuchtung erfolgt durch Punktleuchten, im oberen Bereich der Brücke sind diese an den Geländerstehern befestigt, und zwar in einem alternierenden Rhythmus, so ergibt sich eine möglichst komplette Beleuchtung des Radweges.

Die Bereiche der stärksten Ausleuchtung finden sich aus Sicherheitsgründen immer an den Weggabelungen.



BELEUCHTUNGSPLAN, DRAUFSICHT, M = 1:1.000

15



BELEUCHTUNGSKONZEPT, SCHNITT M = 1:50

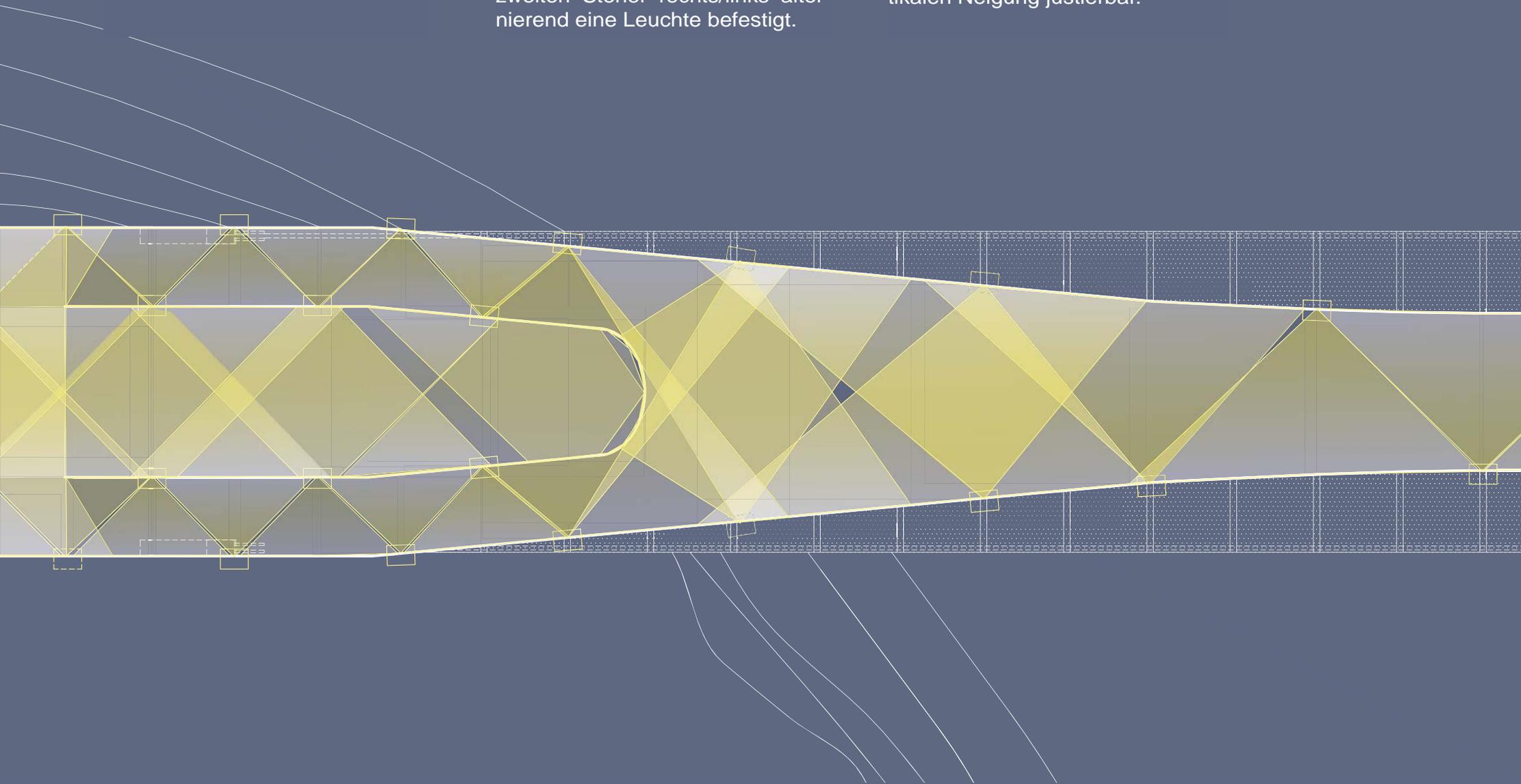
### 3. AUSFÜHRUNG

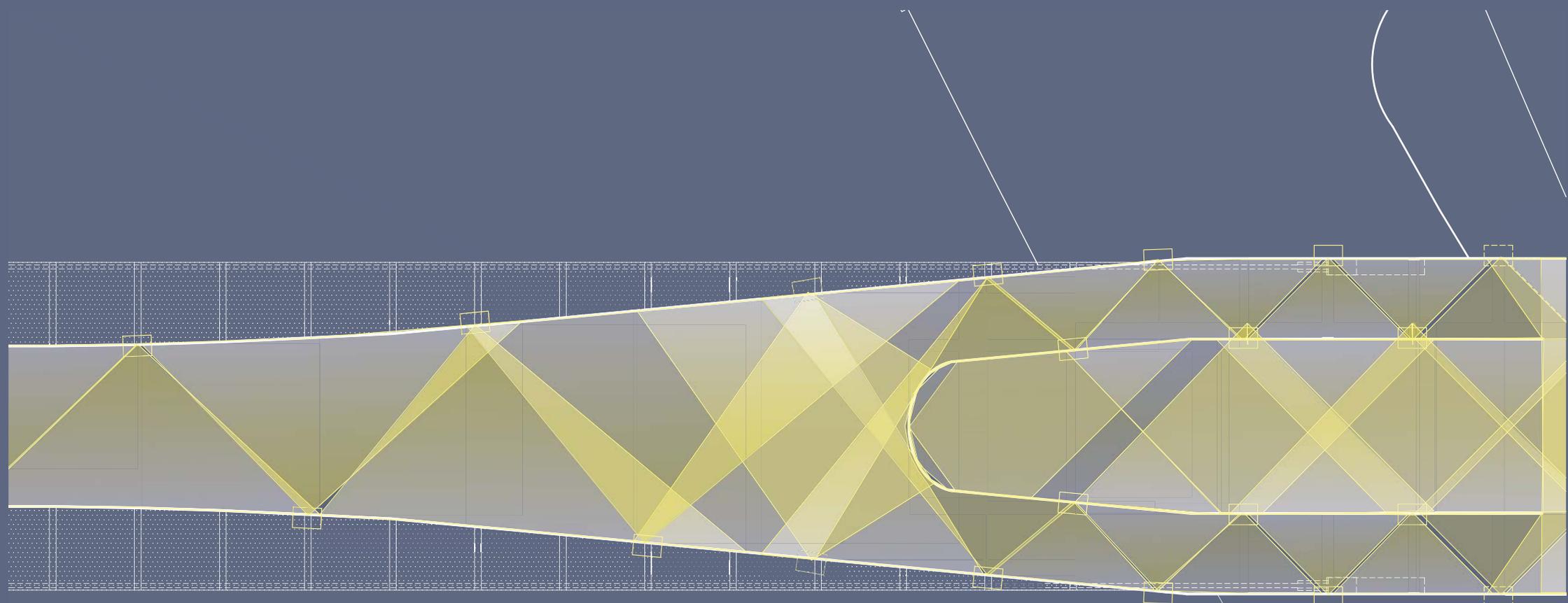
#### 3.13 BELEUCHTUNG

Die Ausleuchtung der Brücke ist lückenlos und weist überall eine minimale Leuchtstärke von zwei Lux auf.

Der Abstand der Leuchten variiert je nach Erfordernis der Ausleuchtung durch die Lichtkegel, im ersten Drittel der Brücke ist an jedem zweiten Steher rechts/links alternierend eine Leuchte befestigt.

Im restlichen Teil der Brücke sind die Leuchten an jedem vierten Steher abwechselnd befestigt. Die Leuchten sind auch in der vertikalen Neigung justierbar.





BELEUCHTUNGSKONZEPT, DRAUFSICHT, M = 1:200

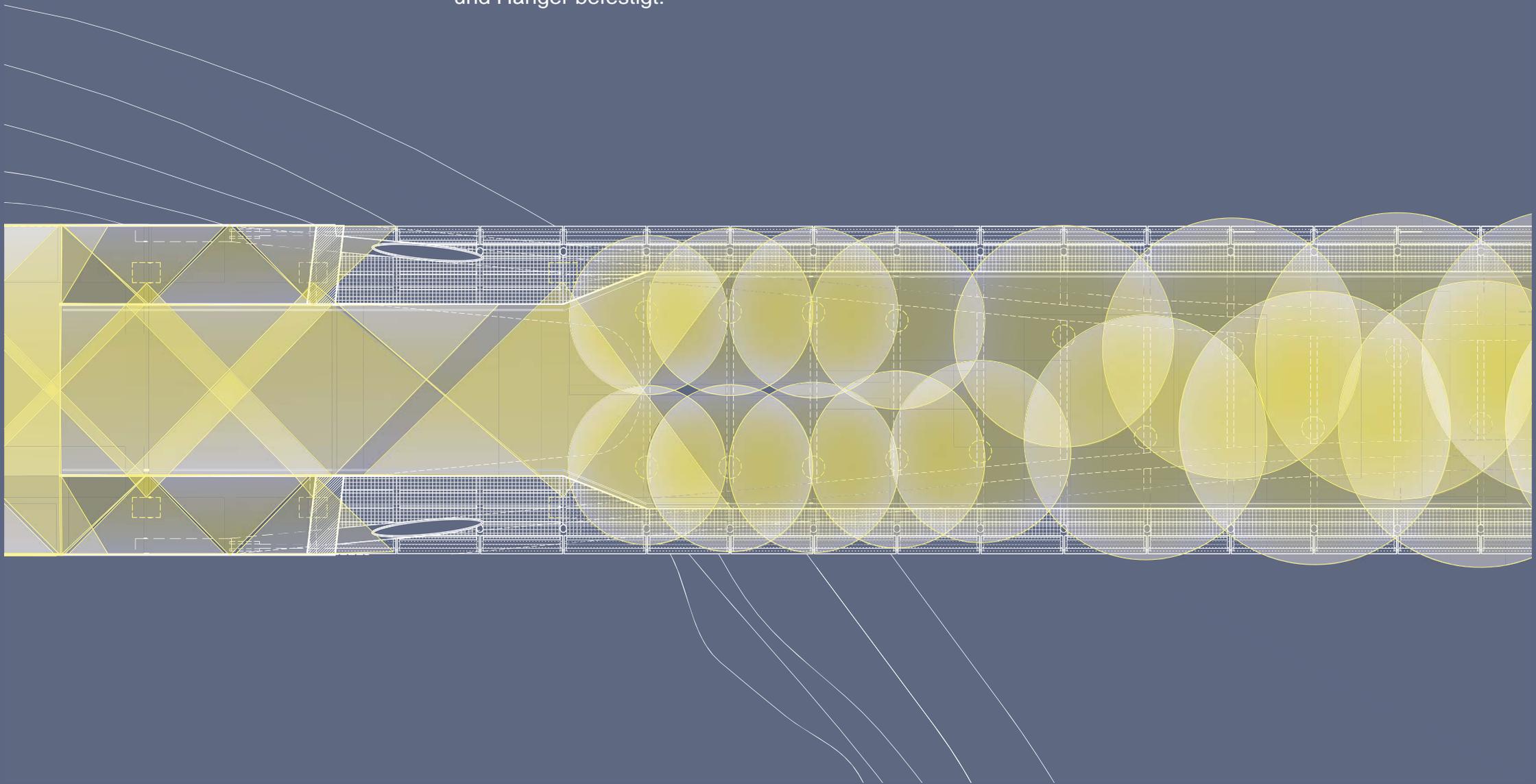
### 3. AUSFÜHRUNG

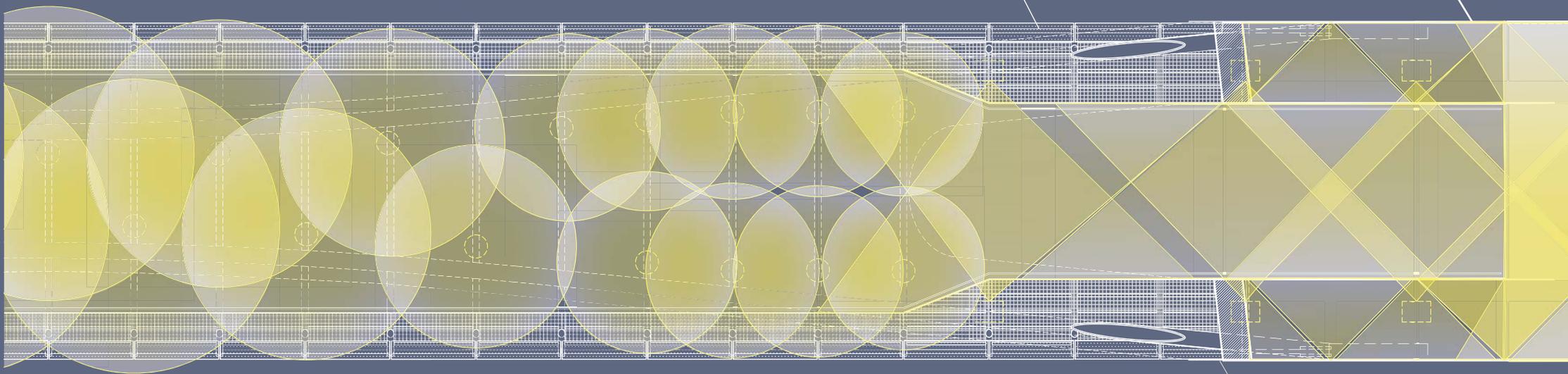
#### 3.13 BELEUCHTUNG

Im Innenbereich der Brücke kommen Hängeleuchten zum Einsatz.

Die Leuchten sind an den querlaufenden Unterzügen (RRO 500/300/20 mm) mittels aufgeschweißter Laschen und Hänger befestigt.

Vor dem Eingang erfolgt die Beleuchtung aus dem seitlichen niederen Bereich.





BELEUCHTUNGSKONZEPT, GRUNDRISS, M = 1:200

### 3. AUSFÜHRUNG

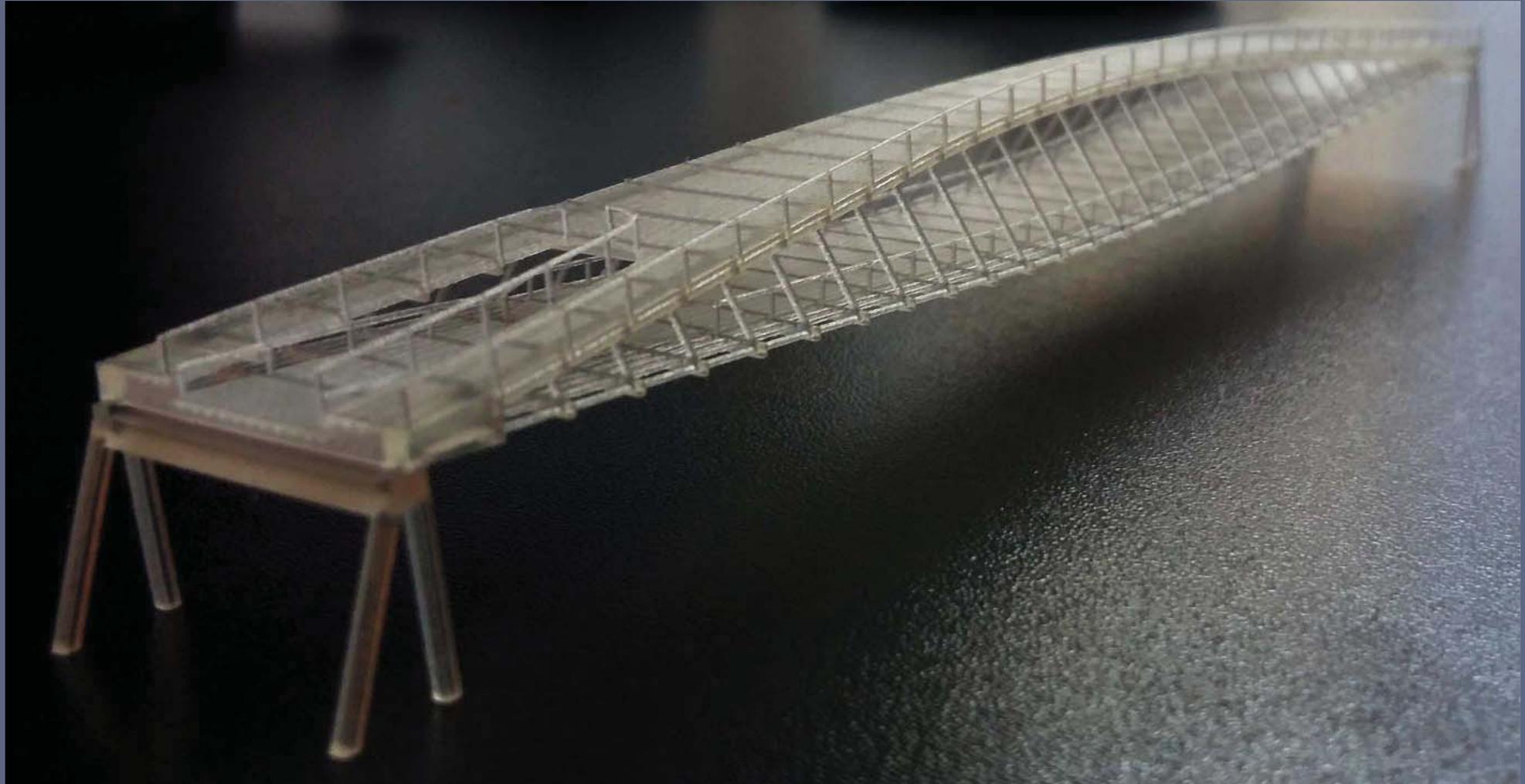
#### 3.14 MODELL 1:500

Das Modell ist im Maßstab 1:500 gebaut.

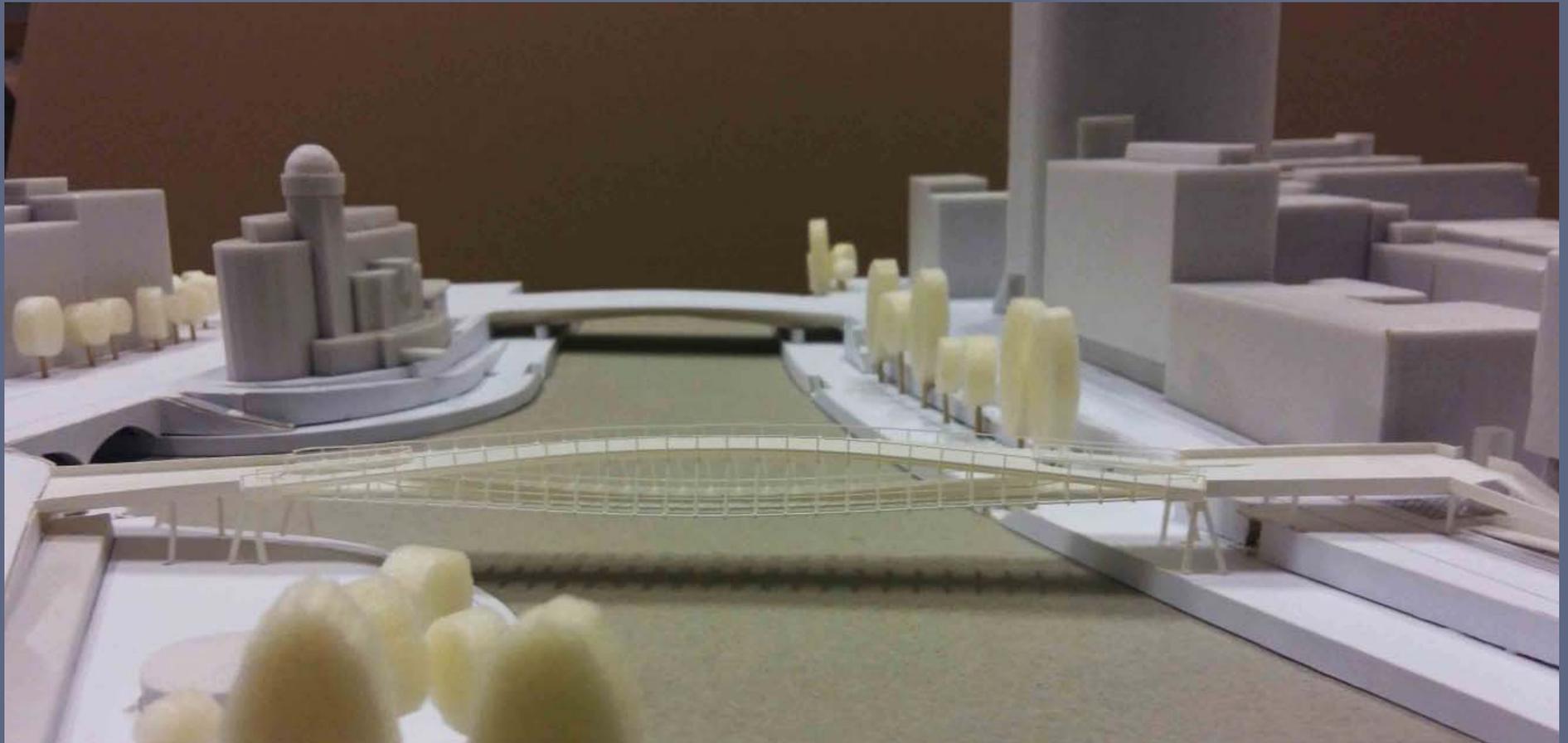
Die Größe des Modells von 60 x 60 cm entspricht somit einem Stadtbereich von 300 x 300 Metern.

Die Brücke selbst wurde 3-D geplottet, wofür aufgrund der Materialstärkebegrenzung (hier: 0,3 mm) ein eigenes 3-D-Modell erstellt wurde.

Dieses Verfahren druckt die Brücke in einem fast durchsichtigen Kunststoff. Um die Ebenen deutlicher zu machen, wurde sie weiß lackiert.

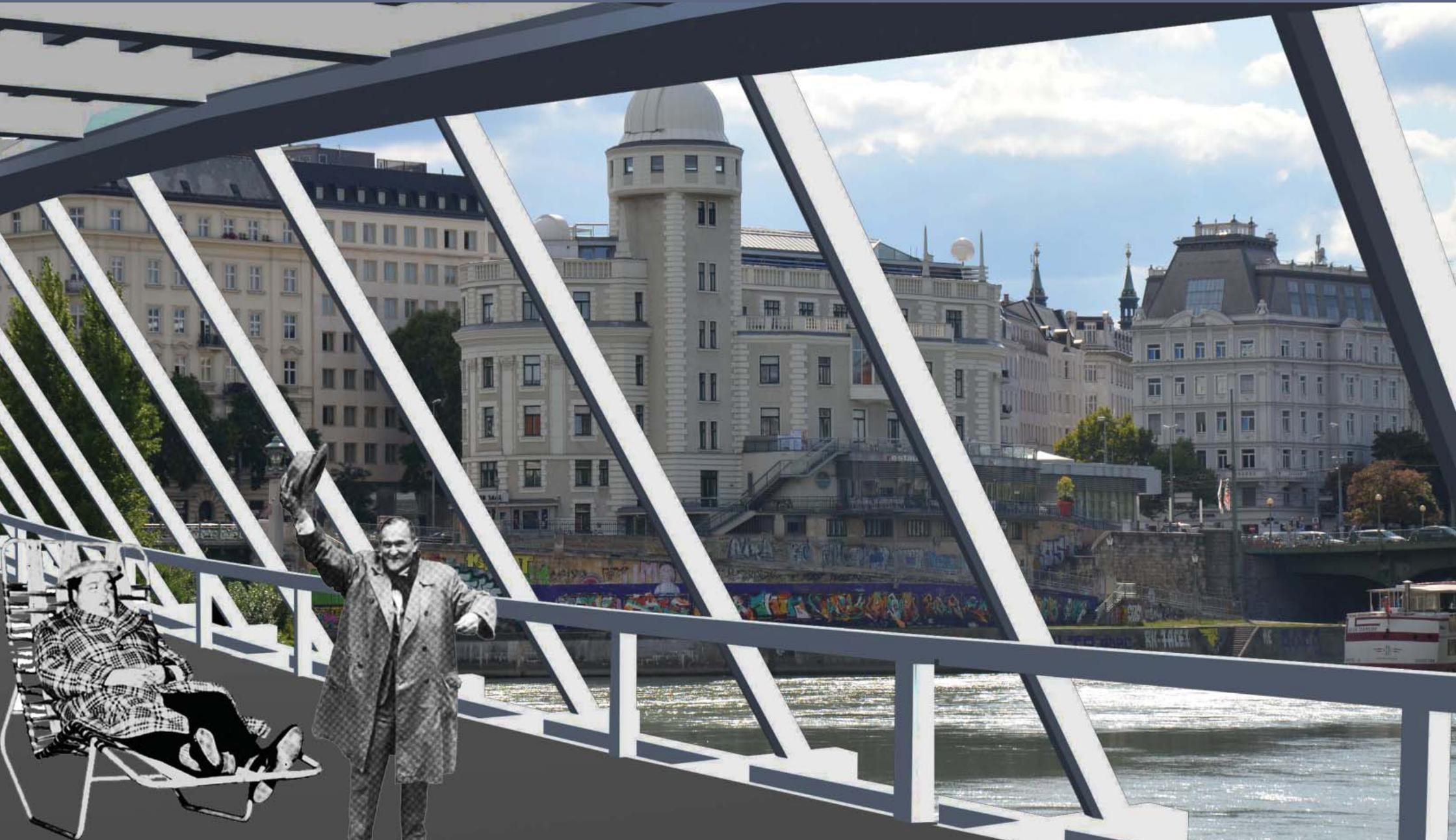


3-D-PLOT DER URANIABRÜCKE



MODELL DER URANIABRÜCKE

3. AUSFÜHRUNG  
3.15 VISUALISIERUNG



INNENANSICHT

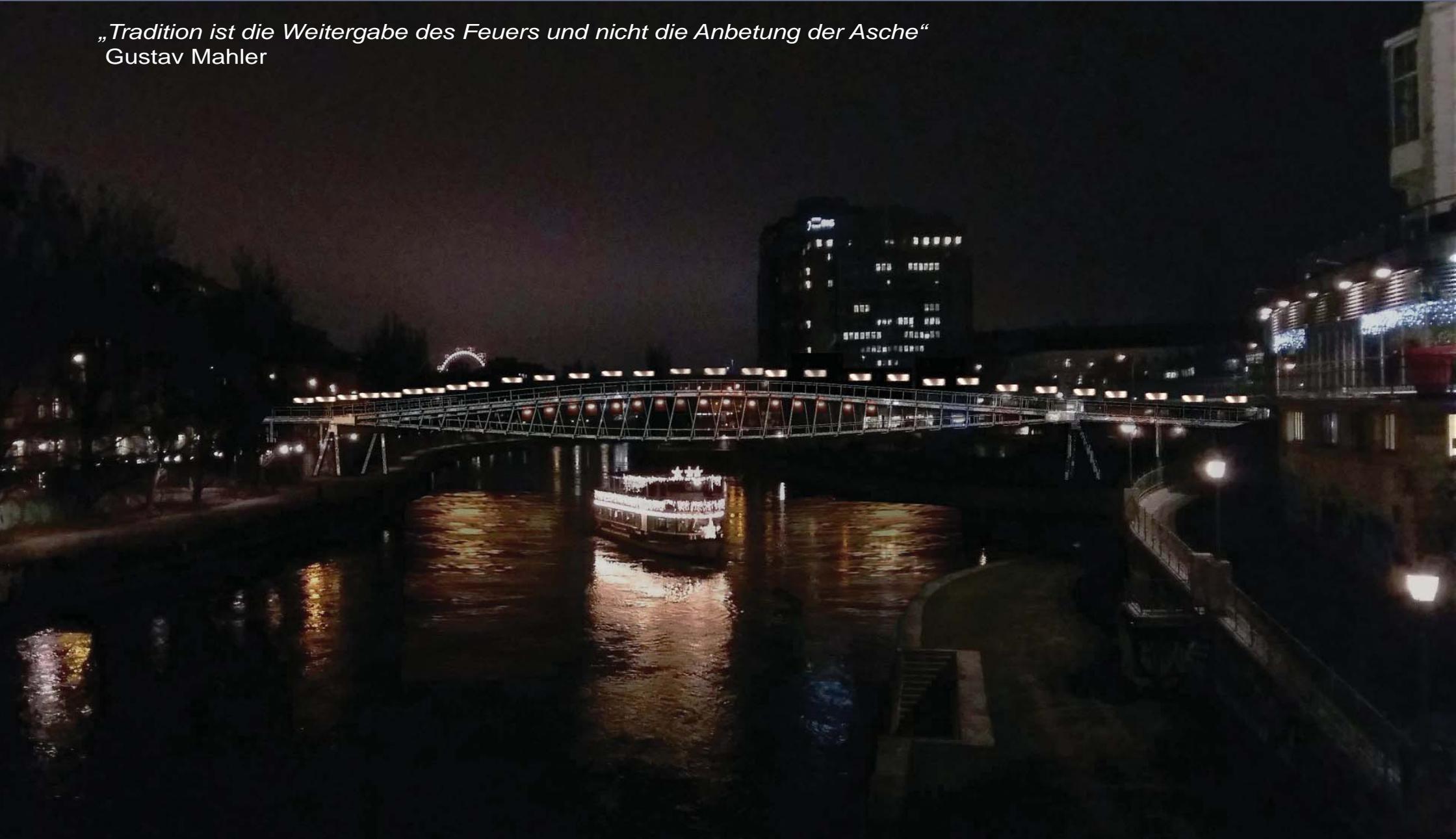


ANSICHT VOM 2. BEZIRK

### 3. AUSFÜHRUNG

#### 3.15 VISUALISIERUNG

*„Tradition ist die Weitergabe des Feuers und nicht die Anbetung der Asche“*  
Gustav Mahler



NACHTANSICHT VON DER ASPERNBRÜCKE



NACHTANSICHT VOM HERRMANNPARK

# ABBILDUNGEN, LITERATUR UND NORMEN

## ABBILDUNGEN

sämtliche Pläne und Fotografien–soferne nicht anders beschrieben: ©Stefan Schadenböck  
sämtliche Luftbilder (auf den Seiten 6–7 und 22–25): ©Stadt Wien MA 41 – Stadtvermessung

- Abb.
- 1 Nierhaus Andreas (Hrsg.): „Der Ring. Pionierjahre einer Prachstraße“, Katalog, Residenz Verlag, 11.Juni 2015
  - 2 Nierhaus Andreas (Hrsg.): „Der Ring. Pionierjahre einer Prachstraße“, Katalog, Residenz Verlag, 11.Juni 2015
  - 3 Graf, Otto Antonia : „Otto Wagner, das Werk des Architekten 1841–1918“, Katalog, Hessisches Landesmuseum Darmstadt, 1963
  - 4 Architekturbüro „gaupenraub+“: „Missing Link Schwimmsteg“, Broschüre, Wien, Dezember 2006
  - 5 Architekturwettbewerb: „Connecting Link–Steg über die Wienflussmündung“, [www.architekturwettbewerb.at](http://www.architekturwettbewerb.at) > connecting link
  - 6 Stadt Wien: „Plandarstellungen des Hauptradverkehrsnetzes“, [www.wien.gv.at](http://www.wien.gv.at) > hauptnetzplaene
  - 7 Stadt Wien: „Plandarstellungen des Hauptradverkehrsnetzes“, [www.wien.gv.at](http://www.wien.gv.at) > hauptnetzplaene
  - 8 Grundstücksinformationssystem: ViennaGIS–Geografisches Informationssystem der Stadt Wien, 20.11. 2015
  - 9 Grundstücksinformationssystem: ViennaGIS–Geografisches Informationssystem der Stadt Wien, 20.11. 2015
  - 10 Paul Klee Zentrum (Hrsg.): „Paul Klee Leben und Werk“, Hatje Cantz Verlag, Ostfildern 2012
  - 11 Frizot, Michel: „Etienne–Jules Marey“, Centre National de la Photographie, Paris 1984
  - 12 KS Robot 1000, [www.ksschulten.com/de/produkte/ks-robot/ks-robot-1000/technische-daten.html](http://www.ksschulten.com/de/produkte/ks-robot/ks-robot-1000/technische-daten.html)
  - 13 Liebherr LTM 11200-9.1 T7Y, [www.liebherr.com](http://www.liebherr.com) > LTM 11200-9.1

## LITERATUR

- 1 Arnheim, Rudolf: „Kunst und Sehen. Eine Psychologie des schöpferischen Auges“, de Gruyter, 11.September 2000
- 2 Eichinger-Vill, Eva/Glatzl, Johann (Hrsg.): „Einwirkungen auf Straßen-, Fußgänger- und Radwegbrücken gemäß Eurocode“, Austrian Standards plus Publishing, 1.Auflage 2009

## NORMEN

### ÖNORM

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| EN 1990: 2003–03–01     | Eurocode 0–Grundlagen der Tragwerksplanung  |
| EN 1990/A1: 2006–09–01  | Eurocode 0–Grundlagen der Tragwerksplanung–Anhang A2: Anwendung bei Brücken   |
| B 1990-2: 2006–09–01    | Eurocode 0–Grundlagen der Tragwerksplanung–Teil 2: Brückenbau–Nationale Festlegungen zu ÖNorm EN 1990/A1:2004   |
| EN 1991-1-1: 2003–02–01 | Eurocode 1–Einwirkungen auf Tragwerke–Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen–Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau   |
| B 1991-1-1: 2006–01–01  | Eurocode 1–Einwirkungen auf Tragwerke–Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen–Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau–Nationale Festlegungen zu ÖNorm EN 1991-1-1 und nationale Ergänzungen |
| B 1600                  | Planungsgrundlagen für das Barrierefreie Bauen  |
| V 2102-1                | Technische Hilfe für sehbehinderte und blinde Menschen, taktile Bodeninformation  |