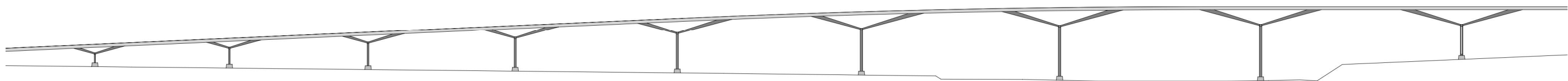


LGS 2020 Ingolstadt
Ideenskizzen für einen Fußgängersteg



INHALT

Entwurf

Konstruktion

Beleuchtung

Montage

Anbindung an den Spielpark

Baukosten

Pläne

ENTWURF

Fußgängerbrücken werden von Menschen begangen, erlebt und berührt, deshalb müssen sie die richtige Sprache und Maßstäblichkeit finden - und sie müssen den Kontext und den Ort, an dem sie gebaut werden, reflektieren und respektieren.

Das Landschaftskonzept für das Gartenschaugelände besitzt eine sehr klare und prägnante Formensprache und wurde im Spannungsfeld Industrie, Kultur und Landschaft entwickelt.

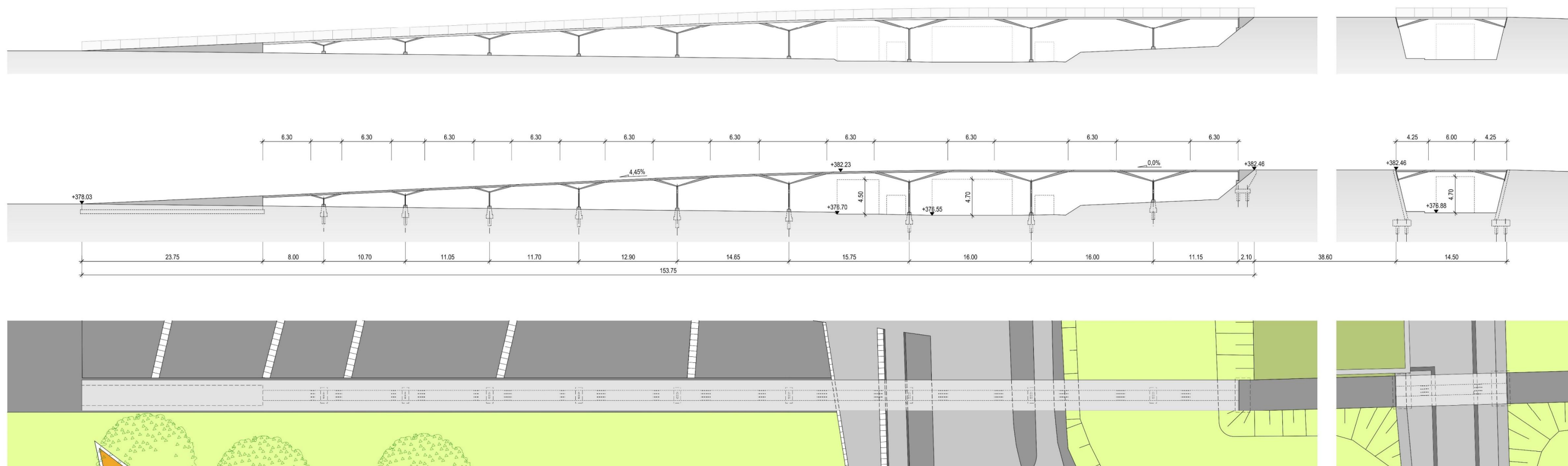
An diesen Kontext und diese Formensprache knüpft der Entwurf der Fußgängerbrücke an, mit scharfkantigen Querschnitten, klar definierten Kanten und Übergängen, sowie ohne geschwungene Linien oder Flächen.

Die Brücke wird als kontinuierlich gestützter Durchlaufträger mit Y Stützen entwickelt. Bewusst wird darauf verzichtet, andere, dominantere Tragwerkstypen zu wählen. Diese wären aufgrund der geringen erforderlichen Spannweiten unwirtschaftlich und würden das ruhige, durch Horizontalität geprägte Landschaftsbild mehr stören als bereichern. Dennoch wurde bei der Konzeption der Brücke großer Wert daraufgelegt, eine einprägsame, interessante Tragkonstruktion mit einer eigenen Identität zu entwickeln.



Der Brückenkörper kann wegen der gewählten Spannweiten extrem schlank ausgeführt werden. Durch die aufgelöste Stützung mit Y Scheiben ´schwebt´ die Brücke tragflügelähnlich über das Gelände. Die Stützen selbst sind ebenfalls sehr schlank ausgebildet, dies unterstreicht die hohe Transparenz unter der Brücke, gibt dem Bauwerk eine ausgewogene Maßstäblichkeit und erlaubt zudem die Realisierung eines integralen, sehr wartungsarmen Bauwerkes ohne Lager über die gesamte Länge. Die Spannweiten nehmen vom Gartenschau Gelände kommend kontinuierlich zu. Dadurch ergibt sich eine visuell angenehme Proportionalität zwischen Höhe und Spannweite. Die Spannweite wächst bis auf 16 m an und überspannt problemlos die Hans-Stuck-Straße. Die Überbrückung der Feuerwehrrzufahrt erfolgt im gleichen Tragwerks-Duktus mit einer schlanken Brückenplatte und schrägen Auflagerstielen.

Ansicht - Längsschnitt - Grundriss



Durch den Verzicht auf oberhalb der Brückenplatte liegende Tragwerksteile und durch den Einsatz eines hochtransparenten Seilnetzgeländers entstehen für den Brückennutzer über die gesamte Länge der Brücke interessante und ungestörte Sichtbeziehungen in die Landschaft hinein.

Ein auf die Brückenkonstruktion optimal abgestimmtes Beleuchtungskonzept sorgt am Abend und in der Nacht für die nötige Ausleuchtung, aber auch für eine Inszenierung und Akzentuierung unterhalb und auf der Brücke.

KONSTRUKTION

Die Brücke wird als lagerloses, integrales Bauwerk entworfen. Der Festpunkt der Brücke befindet sich am westlichen Widerlager. Mit zunehmender Länge und Längsverformung wächst auch die Länge der Stützen, was sich günstig auf die dadurch entstehenden Zwangsbeanspruchungen auswirkt. Die aus der Längsverformung entstehende Zwangsbeanspruchung wird durch eine entsprechende Nachgiebigkeit der Stützen, die sich aus Stützenlänge und dem Stützenquerschnitt ergeben, gering und unschädlich gehalten. Die gesamte tragende Stahlkonstruktion erhält einen robusten 4-lagigen Korrosionsschutz. Die Farbgebung kann sich an einem übergeordneten Farbkonzept orientieren.

Fundamente

Die Gründung der Pfeilerscheiben und der Widerlager erfolgt prinzipiell als Tiefgründung im anstehenden Flinzmergel. Es kommen z.B. Ortbeton-Bohrpfähle mit $\varnothing 40\text{cm}$ zum Einsatz, die in Querrichtung der Brücke zur Aufnahme horizontaler Lasten leicht geneigt sind. Durch die in Längsrichtung einreihige Herstellung erhalten die Pfahlreihen eine möglichst große Rotationsfähigkeit, wodurch Zwangsmomente zusätzlich reduziert werden können.

Die Gründung des östlichen Widerlagerkörpers erfolgt als Flachgründung, weshalb die anstehenden Deckschichten und Kiese ggf. mit Bodenverbesserungsmaßnahmen ertüchtigt werden müssen.

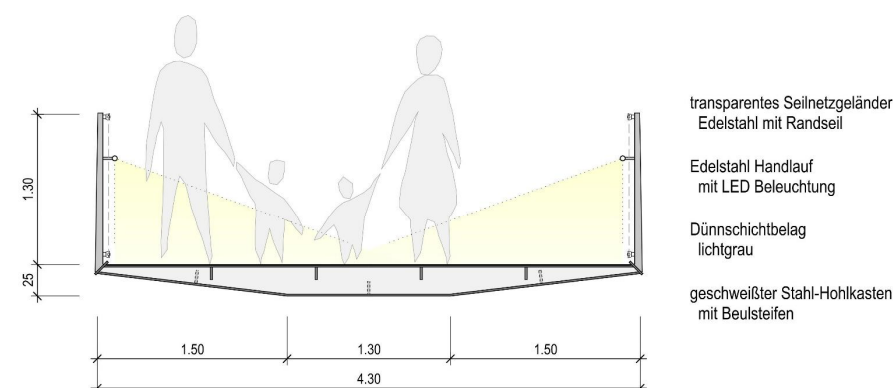
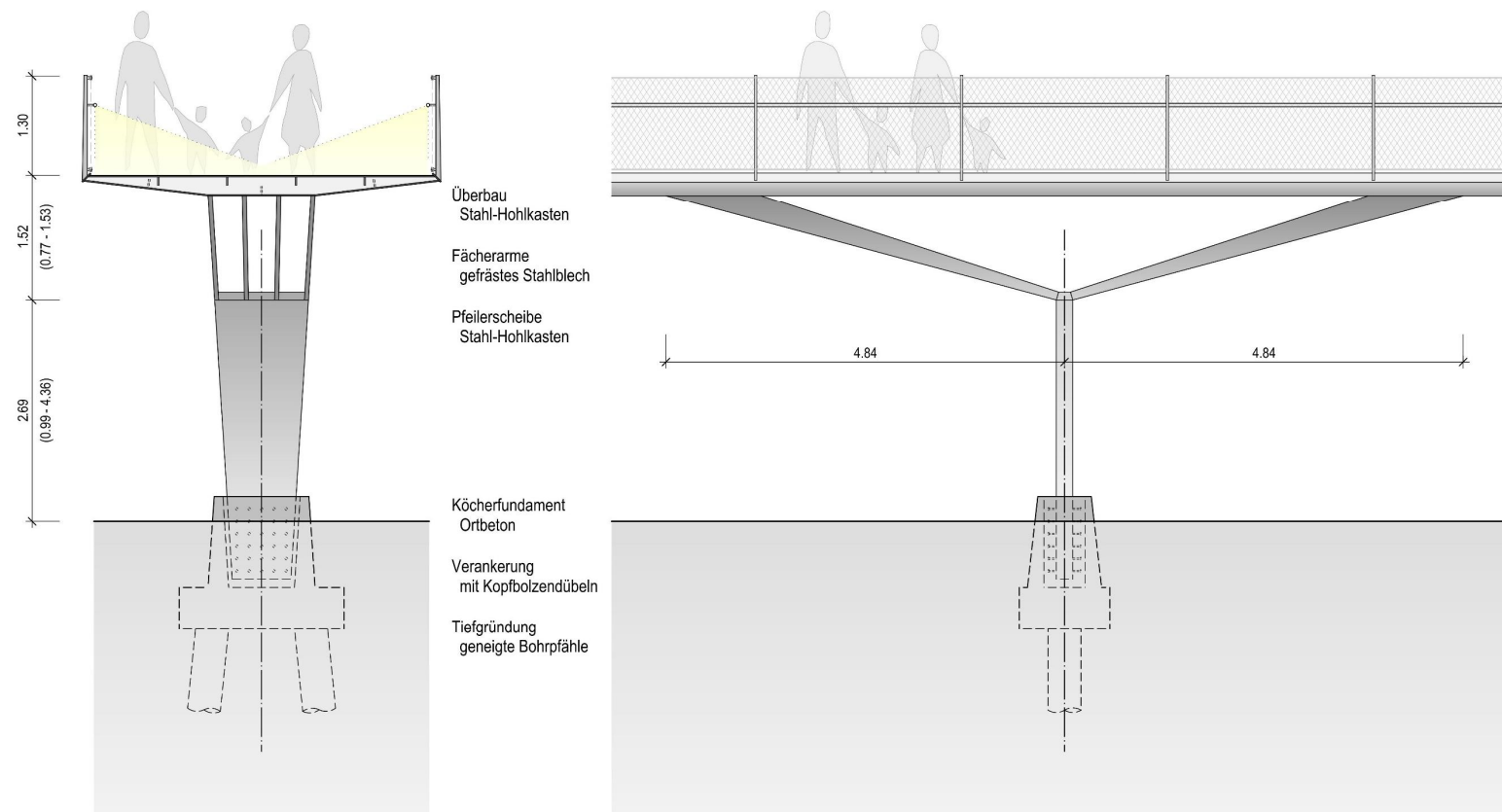
Pfeiler

Die Pfeiler sind im unteren Bereich als rechteckiger Stahlkastenquerschnitt ausgebildet. Alle Stützscheiben haben am Fuß eine Breite von 80 cm und werden zum Stützenkopf breiter. Dadurch entsteht für den Betrachter eine interessante und dynamische Entwicklung der Stützquerschnitte. Die Stützscheiben werden über köcherartige Aussparungen in den Fundamenten verankert, Toleranzen können so problemlos aufgenommen werden. Die Verzweigung zum Überbau besteht aus 4 stehenden fächerartigen Blechen, deren Form und Geometrie spannenweitenabhängig von Stütze zu Stütze variiert. Die Stärke der Stützscheiben wird entsprechend den statischen Erfordernissen gewählt und abgestuft. Die Stützen werden so ausgelegt, dass sie die Anpralllasten im Bereich der Hans-Stuck-Straße aufnehmen können. Zudem ist der Überbau bei einer Plastifizierung einer Stütze in der Lage, die dadurch vergrößerten Beanspruchungen mit reduzierter Sicherheit aufzunehmen.

Überbau

Der Überbau besteht aus einem konstanten, luftdicht verschweißten Hohlkastenquerschnitt. Zu den Rändern verjüngt sich die Konstruktionshöhe von 25 auf 10 cm und verleiht dem Brückenkörper einen extrem schlanken und eleganten Charakter. Zur Aufnahme der Stützscheiben erhält der Überbau innenliegende Steifen, die die Kräfte kontinuierlich in den Kastenquerschnitt einleiten.

Am westlichen Widerlager wird der Überbau über ein Einbauteil monolithisch mit dem Widerlager verbunden, am östlichen Widerlager wird eine Federlamelle, die die Längsverformungen ohne größere Beanspruchung aufnehmen kann, angeordnet. Dort erhält die Brücke einen wasserdichten Fahrbahnübergang, das einzige Verschleißteil in der gesamten Brückenkonstruktion!





Aussteifung

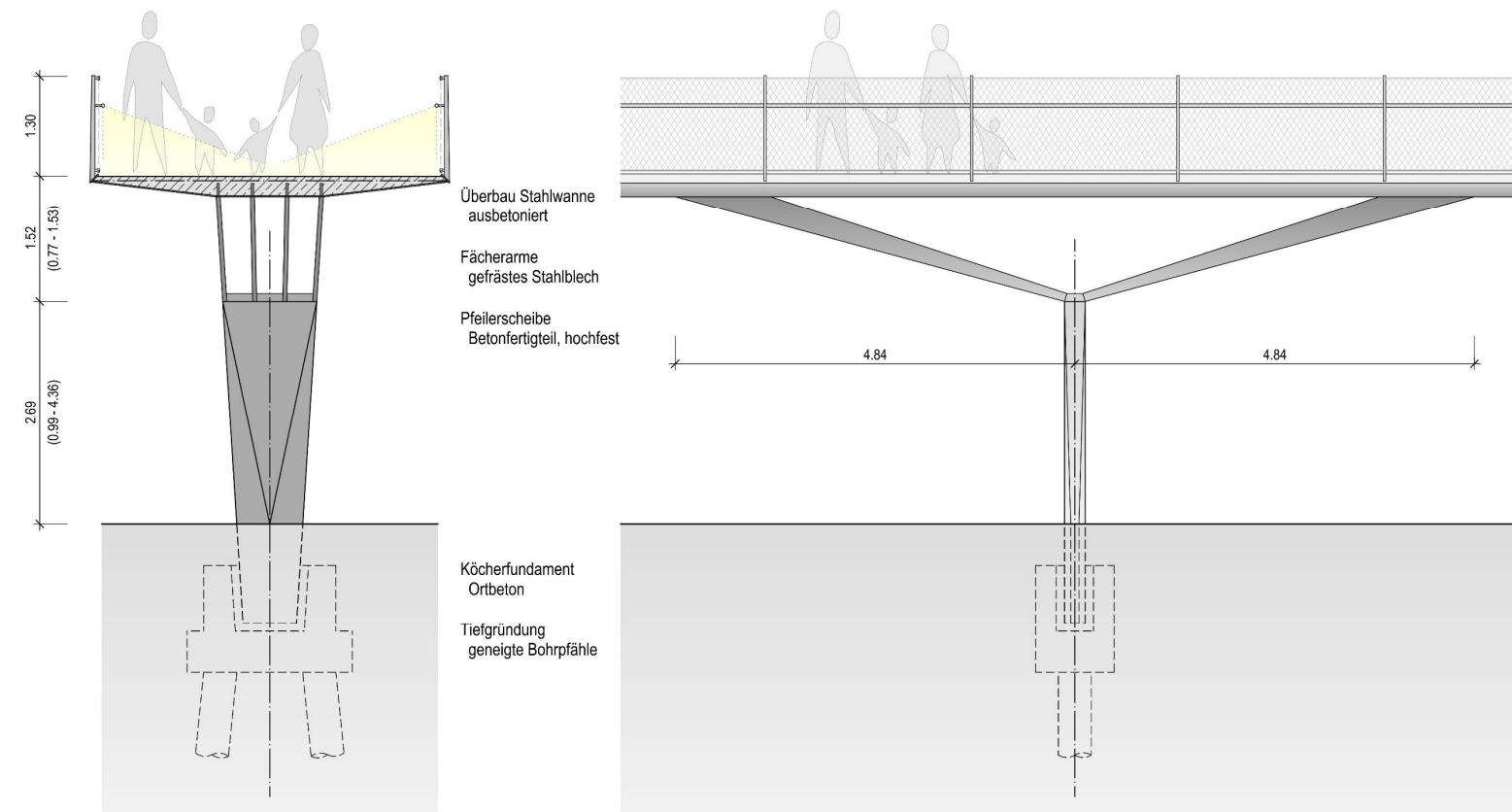
Durch die hohe Quersteifigkeit des Überbaus und der in Querrichtung weichen rahmenartige Ausbildung des Verzweigungsbereichs der Stützen werden laterale Kräfte im Wesentlichen zu den Widerlagern abgetragen. Dadurch werden die Stützfundamente nur wenig horizontal belastet und können sehr wirtschaftlich ausgeführt werden.

Belag und Entwässerung

Als Belag erhält die Brücke einen robusten, rutschfesten Dünnschichtbelag, der sich bei vielen anderen Anwendungen bewährt hat. Die Entwässerung des Überbaus erfolgt zu den Widerlagern. In Querrichtung erhält die Brücke an den Rändern Pendelrinnen, die dafür sorgen, dass am neuralgischen Rand keine Wasser eindringen kann.

Geländer

Das Geländer besteht aus senkrechten, im Abstand von ca. 2,5 m angeordneten Stehern, die auf das schräge Randblech des Überbaus aufgeschweißt werden. Ein filigranes und robustes Edelstahl-Seilnetz spannt sich zwischen Randblech und dem oberen Randseil aus Edelstahl. In einer Höhe von ca. 90cm wird ein zusätzlicher, nach innen versetzter Handlauf angeordnet. Der Durchmesser des Handlaufs wird nach ergonomischen Gesichtspunkten gewählt. Dilatationsfugen im Handlauf verhindern Spannungen des Geländers bei hohen und tiefen Temperaturen.



Ausführungsvarianten

Für die Pfeilerscheiben und den Überbau sind alternative Ausführungen denkbar!

Als Ausführungsvariante für die Pfeilerscheiben wäre die Ausführung als Fertigteil aus hochfestem Beton mit Edelstahl- oder Carbon- Bewehrung denkbar. In diesem Fall wäre eine facettierte Querschnittsform möglich.

Als Ausführungsvariante für den Überbau kann ein Betonverbundquerschnitt zum Einsatz kommen, bei dem ein Stahltrug als Schalung und außenliegende Bewehrung fungiert.

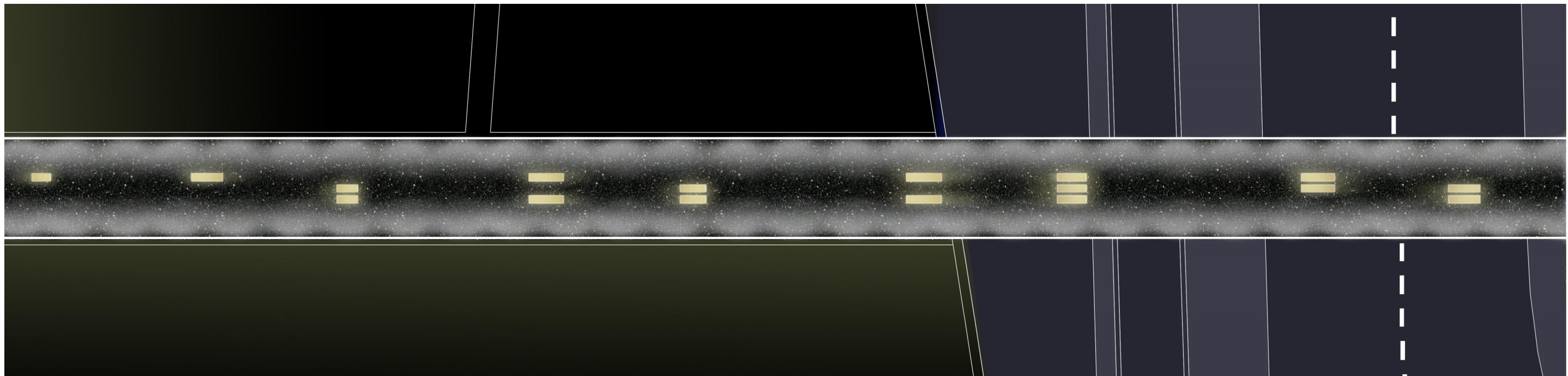
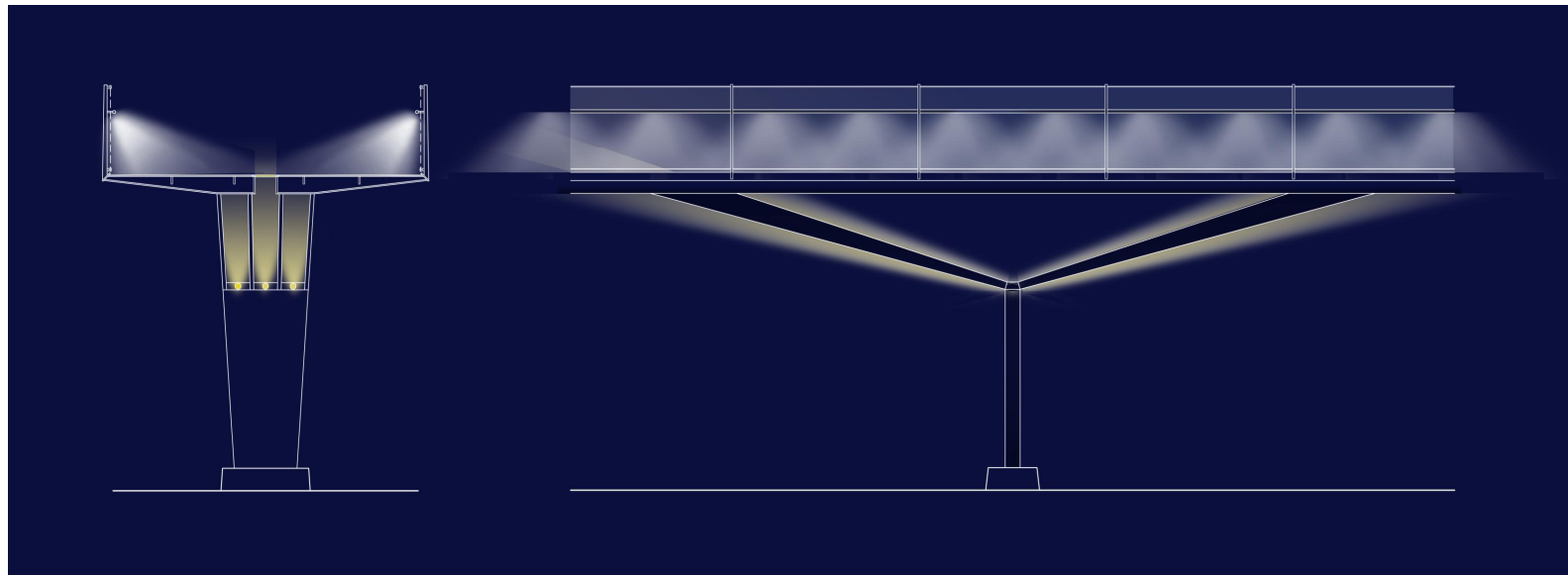
BELEUCHTUNG

Bei Tag und bei Nacht markiert die Fußgängerbrücke den Haupteingang der Gartenschau. Mit Dämmerung wird die Konstruktion der Brücke sanft beleuchtet und bleibt damit auch in den Abendstunden eine unverwechselbare Kulisse.

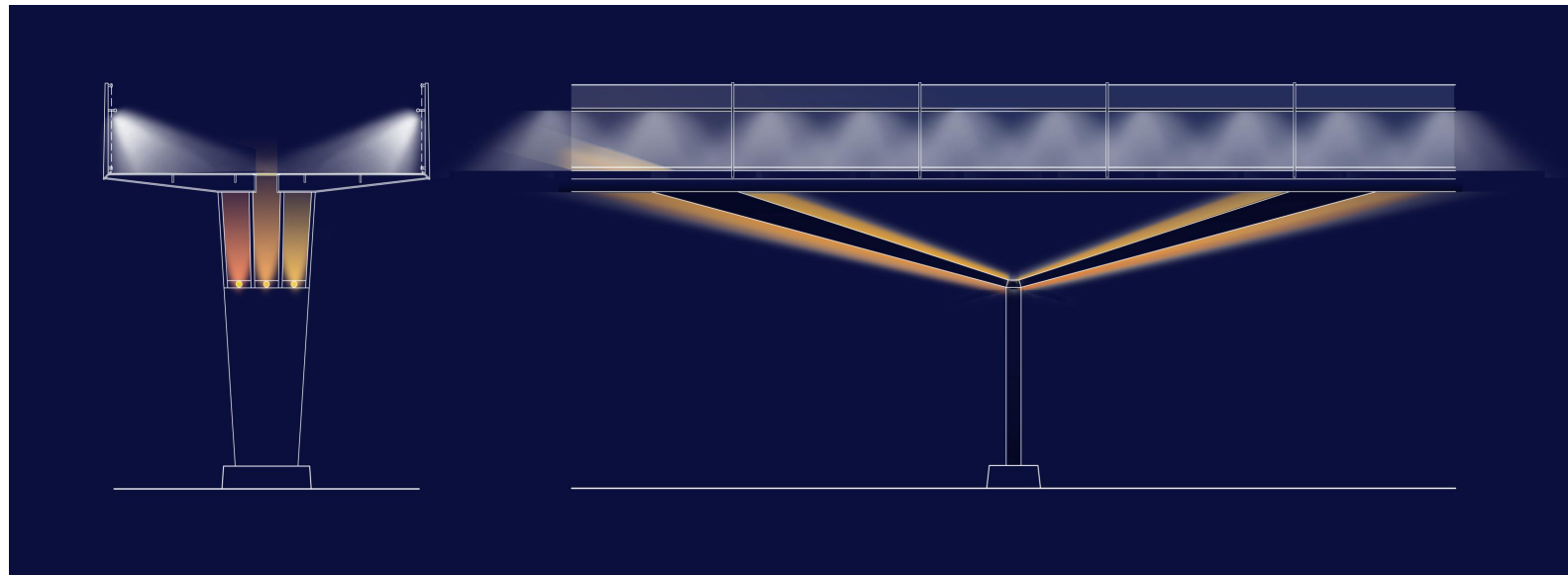
Eine in Längsrichtung gleichmäßige Ausleuchtung erfolgt über im Handlauf vandalismussicher integrierte Mikrostrahler.

An der Brückenunterseite sind im Übergang von Pfeilerscheibe zu Fächerarm Ministrähler angeordnet, die jeweils den Zwischenraum der fächerartigen Bleche dezent aufhellen. Das Lichtvolumen bleibt innerhalb des Fächers, die Außenseiten liegen im Dunkel. Einzelne Lichtfelder werden bis auf das Brückendeck durchgeführt.

Mit opakem Glas abgedeckt ist so die Akzentbeleuchtung auch auf dem Brückendeck schwach glimmend wahrnehmbar. Es entsteht ein direktes Wechselspiel von oben und unten, der Stützenrhythmus ist auf der Brücke ablesbar und es entsteht eine feine unaufdringliche Strukturierung des langen graden Weges.



Insgesamt ist das Lichtniveau der Umgebung angepasst niedrig, die Leuchtenanordnung erlaubt eine sichere Nutzung sowie blendfreie Blicke auf Brücke und Gelände. Alle Leuchten sind LED-Leuchten, Lichtfarbe warmweiss, ca. K 3000, IP67. Die Kabelführung erfolgt zentral im Handlauf, bzw. in der Stützenscheibe.



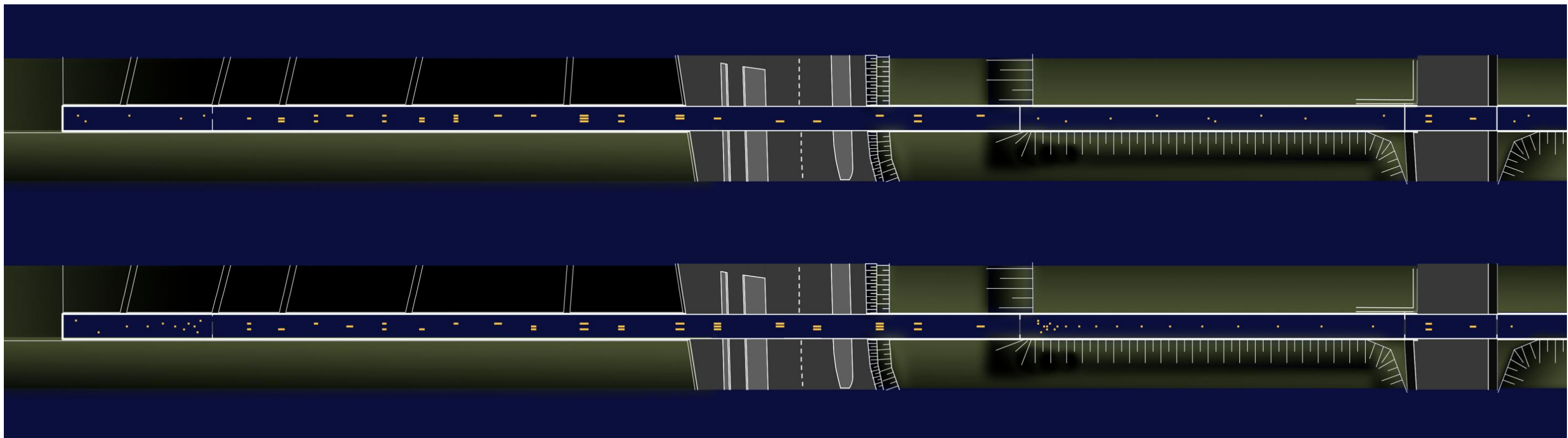
Die einzelnen Leuchtengruppen können auf vielfältige Weise wirtschaftlich genutzt und über entsprechende Voreinstellungen vorkonfektioniert werden:

Zu Hauptzeiten der Nutzung ist die Handlaufbeleuchtung in vollem Umfang eingeschaltet, über die Nacht wird in vorgegebenen Dimmstufen gestaffelt das Licht reduziert. Alternativ dazu kann die Handlaufbeleuchtung über Bewegungsmelder aktiviert werden.

Die architektonische Beleuchtung ist wochentags dezent schimmernd, zu besonderen Anlässen wie Veranstaltungen der Landesgartenschau, im Spielpark o.ä. kann ein dichteres Lichtniveau generiert sowie ggf. mit einer zusätzlichen Lichtfarbe ein Akzent gesetzt werden.

Die Unterleuchtung kann in unterschiedlichen Gruppen gefasst werden. Zum Beispiel würde nachts als erste Gruppe die reine Unterleuchtung abgeschaltet, die Leuchten mit der Durchdringung auf das Deck bleiben eingeschaltet und bieten auf der Brücke eine Orientierungsbeleuchtung.

Ein mögliches Motiv ist zum Beispiel eine Verdichtung der Durchdringung - und in Folge damit der Orientierungsbeleuchtung - über der Hans-Stuck Strasse. Zudem kann dieses Lichtmotiv in loser Folge über das eigentliche Brückenbauwerk hinaus mit Bodenstrahlern fortgeführt werden: über das Brückenwiderlager bis an das Gartenschaugelände, über den Damm, über die Feuerwehrbrücke und über den Damm hinaus gen Parkplatz. Die lange Strecke wird mit einfachem Mittel zu einem unterhaltsamen und sicheren Weg.



MONTAGE

Die Konstruktion erlaubt eine sehr hohen Vorfertigungsgrad. Die Größe der vorgefertigten Teile richtet sich nach den Transportmöglichkeiten. Ziel ist es, möglichst wenige Schweißungen auf der Baustelle durchführen zu müssen. Da sehr viele Arbeiten parallel laufen können, kann das Brückenbauwerk in ca. 8 Monate realisiert werden.

Etappe 1

- Ausheben und Herstellen der Fundamente
- Stellen von Hilfsgerüsten für die Stützen

Etappe 2

- Sukzessives Aufstellen und Justieren der Stützscheiben mit mobilem Kran

Etappe 3

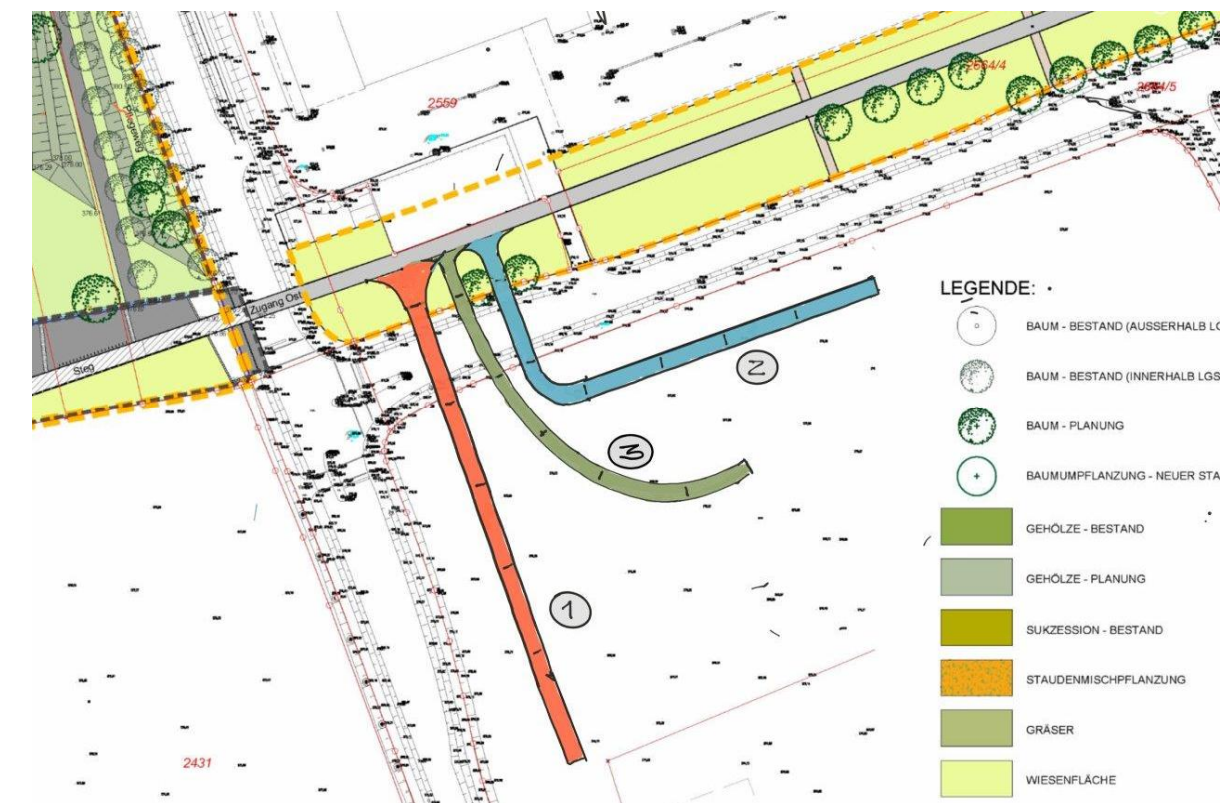
- Einhub der Überbauelemente mit bereits vormontierten Schrägstielen und tangentialer Ausrichtung zum Nachbarelement
- Justieren und Verschweißen mit den Stützscheiben
- Verschweißen mit den bereits montierten Elementen bzw. mit der Federlamelle am Widerlager Ost

Etappe 4

- Montage des Geländers
- Aufbringen des Dünnschichtbelags
- Einbau der Beleuchtung
- Restliche Erdarbeiten und Anbindung an das Wegenetz

ANBINDUNG AN DEN SPIELPARK

Die Anbindung über die Furtwänglertrasse hinweg Richtung Süden erfolgt mit demselben Tragwerkstypus wie über die Hans-Stuck-Straße. Bei einem geraden Verlauf (1) können ebenfalls Y-Stützen zum Einsatz kommen, bei einem gekrümmten Verlauf (2) und (3) kann der Rampenquerschnitt auf einfachen vertikalen Stützscheiben aufgelagert werden. Auch hier kann eine sehr robuste, integrale Konstruktion ohne Lager an den Stützen und einer Federlamelle am Widerlager realisiert werden.



BAUKOSTEN

| | | | |
|--------------------------|---|---|---|
| Hauptbrücke | | | |
| Stahlbau | Überbau Fächerbleche Pfeilerscheiben / Verankerungen Korrosionsschutz | S460 S355 S460 / S355 Beschichtungssystem | 615.000 € 87.000 € 64.000 € 82.000 € 848.000 € |
| Betonbau | Sockel inkl. Pfahlkopfplatten Widerlager inkl. Pfahlkopfplatten Bohrpfähle Bohrgerät | C35/45 C35/45 C35/45 | 10.000 € 56.000 € 71.000 € 30.000 € 167.000 € |
| Ausbau | Belag und Abdichtung Seilnetzgeländer und Handlauf Effektbeleuchtung LED Handlaufbeleuchtung | Dünnbelag EP/PUR Edelstahl LED-Flächenleuchten LED-Punktleuchten | 34.000 € 93.000 € 27.000 € 77.000 € 231.000 € |
| Sonstiges | Erdbau / Verbau / Wasserhaltung Bodenverbesserung WL West | | 100.000 € 10.000 € 110.000 € |
| Zwischensumme | | | 1.356.000 € |
| BE und Montage | | 10% | 136.000 € |
| Unvorhergesehenes | | 10% | 136.000 € |
| Baukosten netto | | | 1.628.000 € |

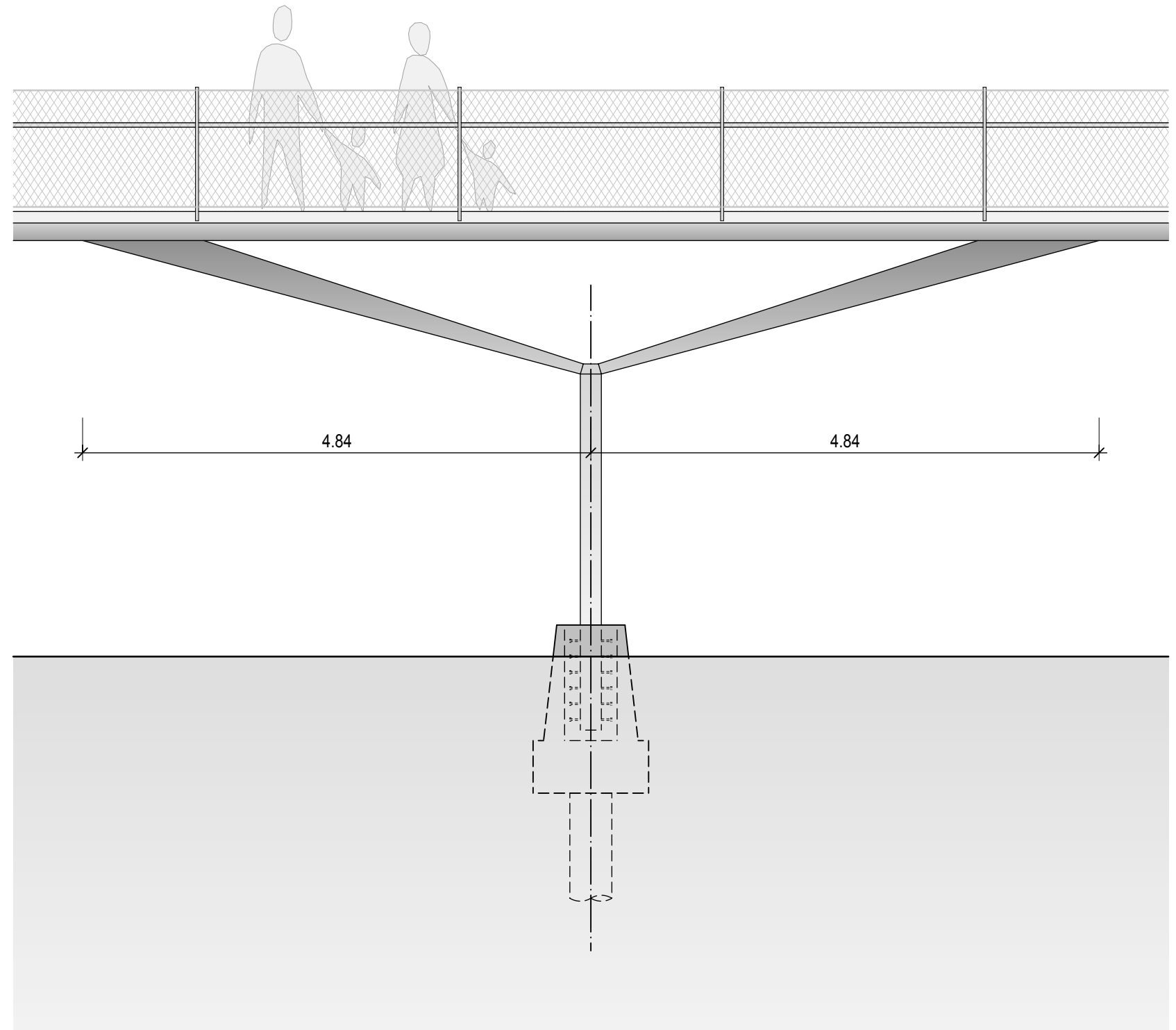
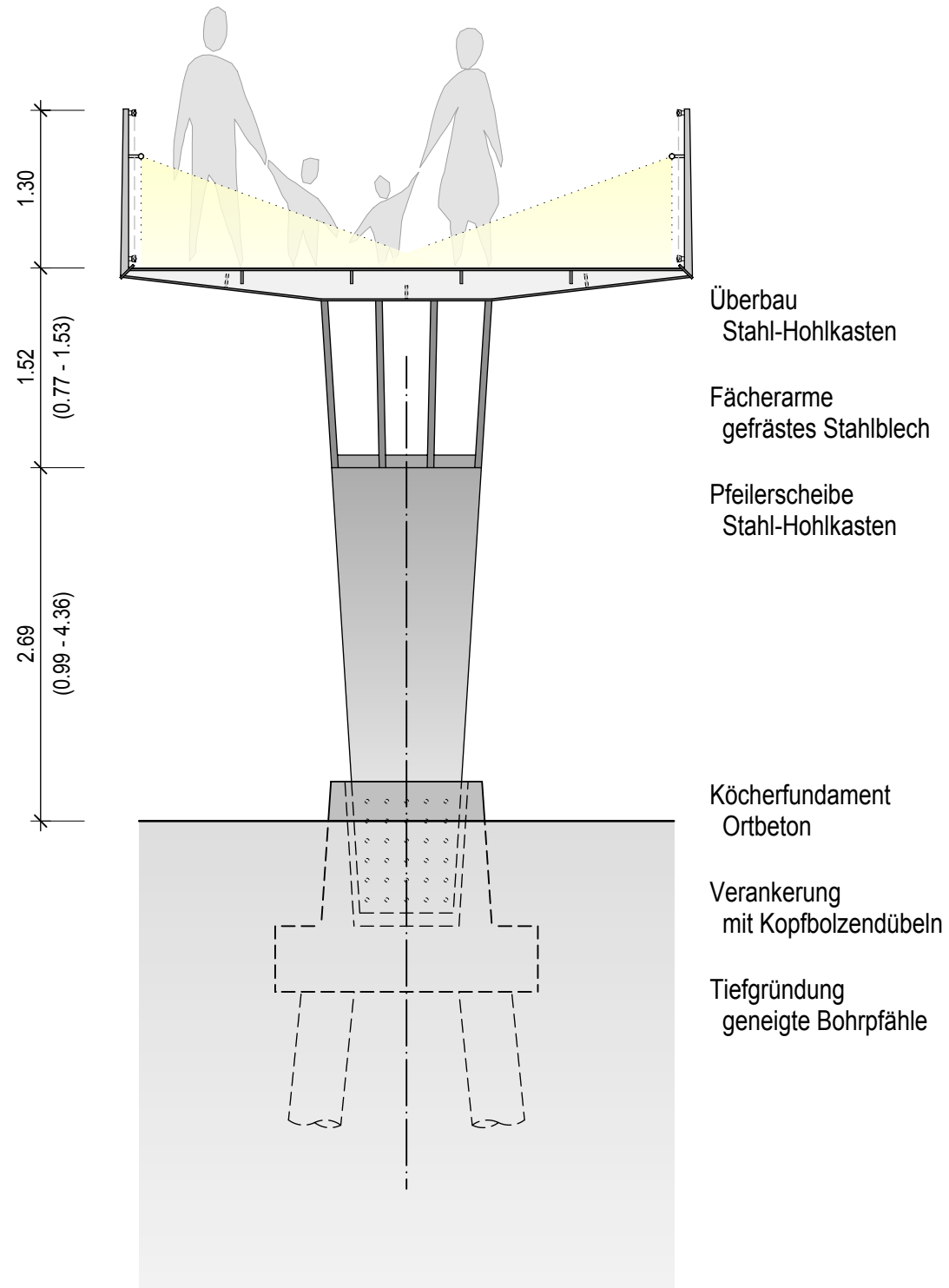
| | | | |
|--------------------------|---|---|--|
| Feuerwehrbrücke | | | |
| Stahlbau | Überbau Fächerbleche Verankerungen Korrosionsschutz | S460 S355 S355 Beschichtungssystem | 58.000 € 11.000 € 15.000 € 9.000 € 93.000 € |
| Betonbau | Widerlager inkl. Pfahlkopfplatten Bohrpfähle | C35/45 C35/45 | 28.000 € 20.000 € 48.000 € |
| Ausbau | Belag und Abdichtung Seilnetzgeländer und Handlauf Effektbeleuchtung LED Handlaufbeleuchtung | Dünnbelag EP/PUR Edelstahl LED-Flächenleuchten LED-Punktleuchten | 4.000 € 9.000 € 3.000 € 8.000 € 24.000 € |
| Sonstiges | Erdbau / Verbau / Wasserhaltung | | 20.000 € 20.000 € |
| Zwischensumme | | | 185.000 € |
| BE und Montage | | 10% | 19.000 € |
| Unvorhergesehenes | | 10% | 19.000 € |
| Baukosten netto | | | 223.000 € |

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--------------------|
| Baukosten netto gesamt | | | 1.851.000 € |
|-----------------------------------|--|--|--------------------|

PLÄNE

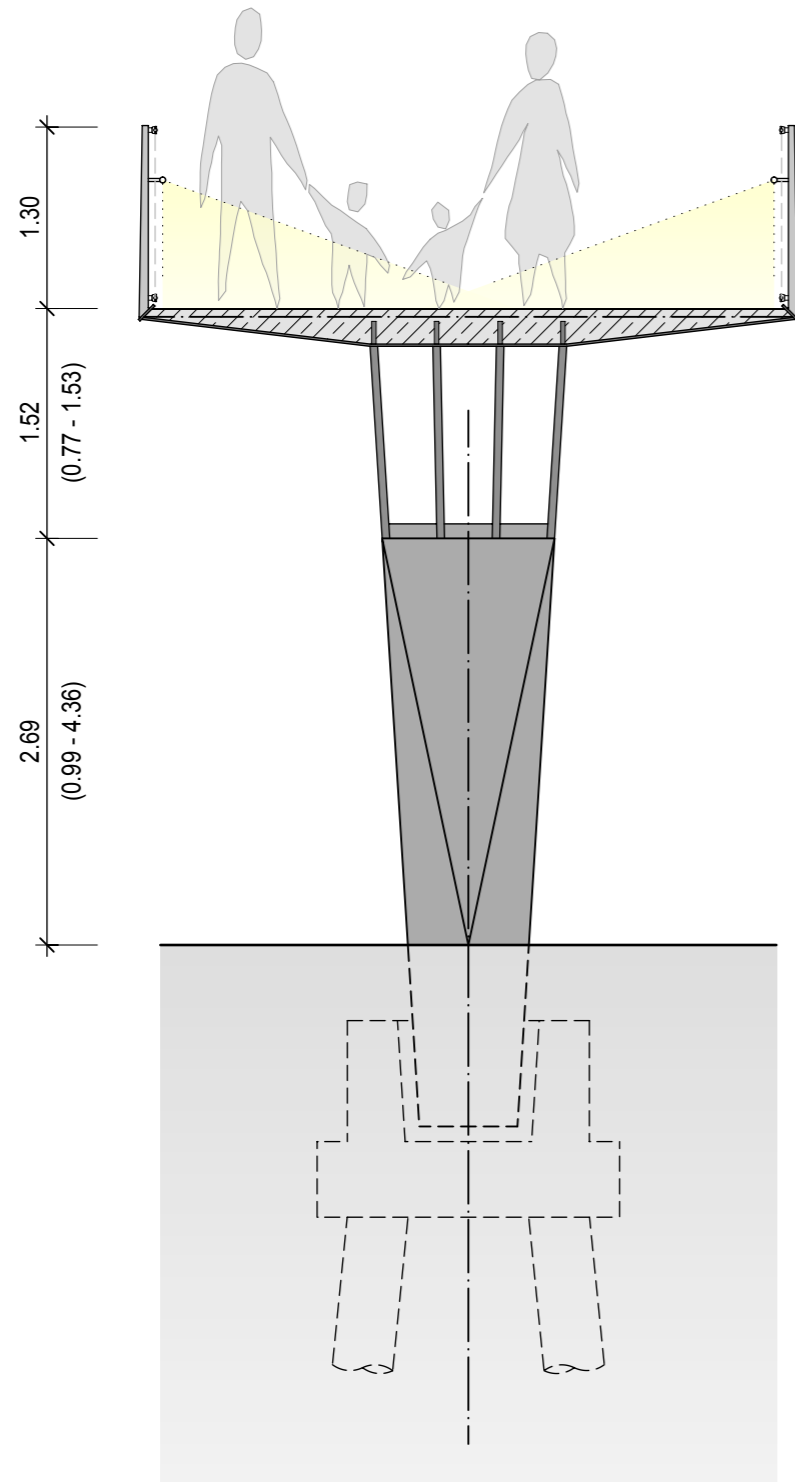
Fächerstütze

geschweißter Stahl-Hohlkasten



Variante Pfeilerscheibe

Stahlbeton Fertigteil



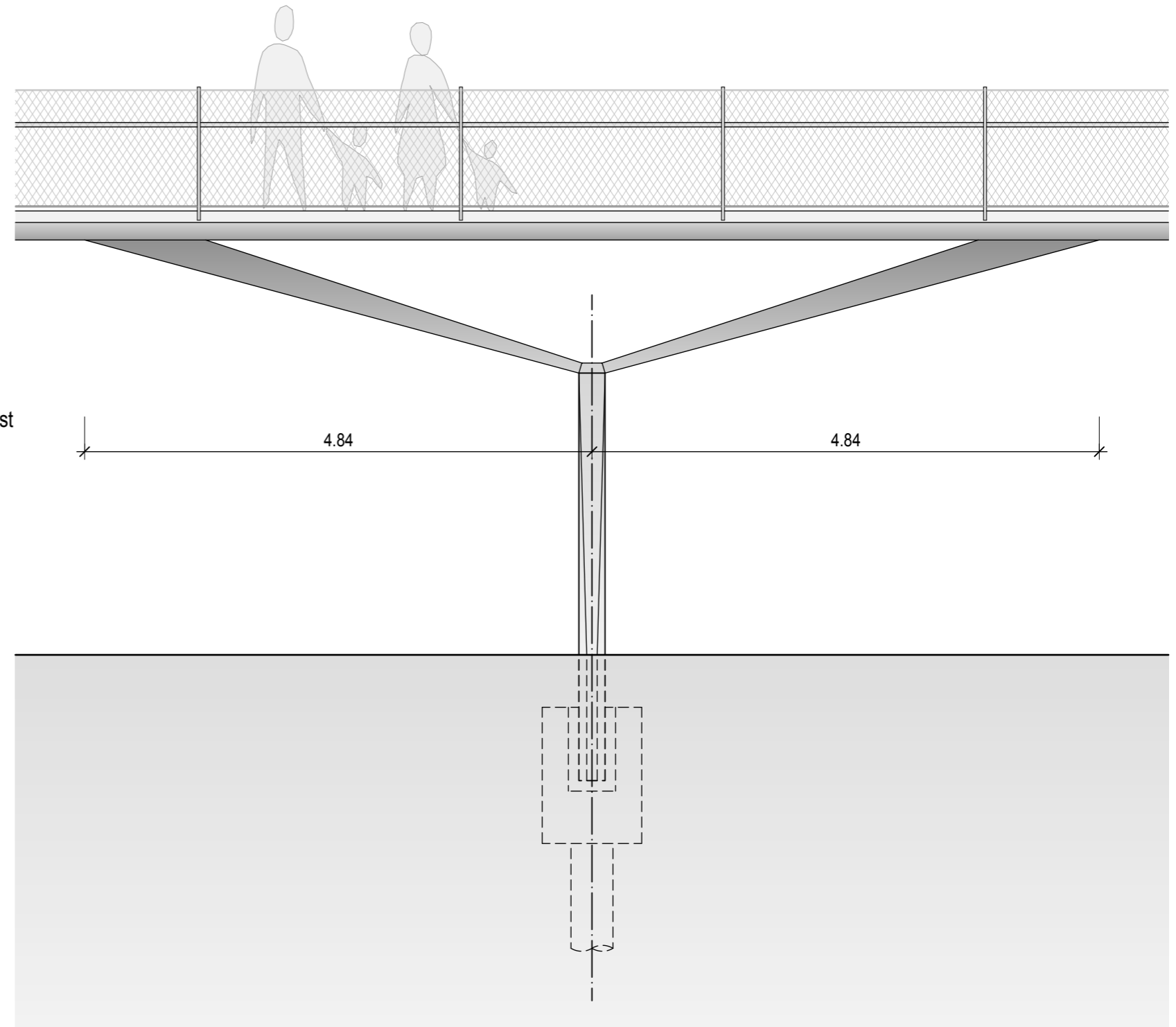
Überbau Stahlwanne
ausbetoniert

Fächerarme
gefrästes Stahlblech

Pfeilerscheibe
Betonfertigteil, hochfest

Köcherfundament
Ortbeton

Tiefgründung
geneigte Bohrpfähle

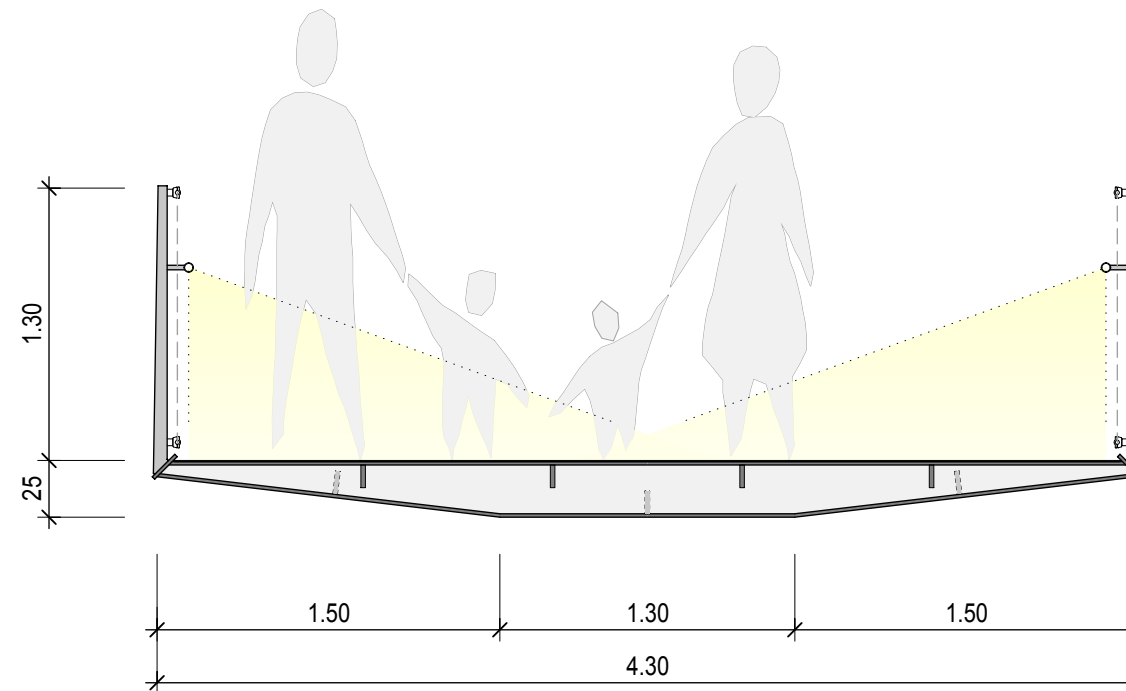


4.84

4.84

Regelquerschnitt

Überbau als Stahlhohlkasten



transparentes Seilnetzgeländer
Edelstahl mit Randseil

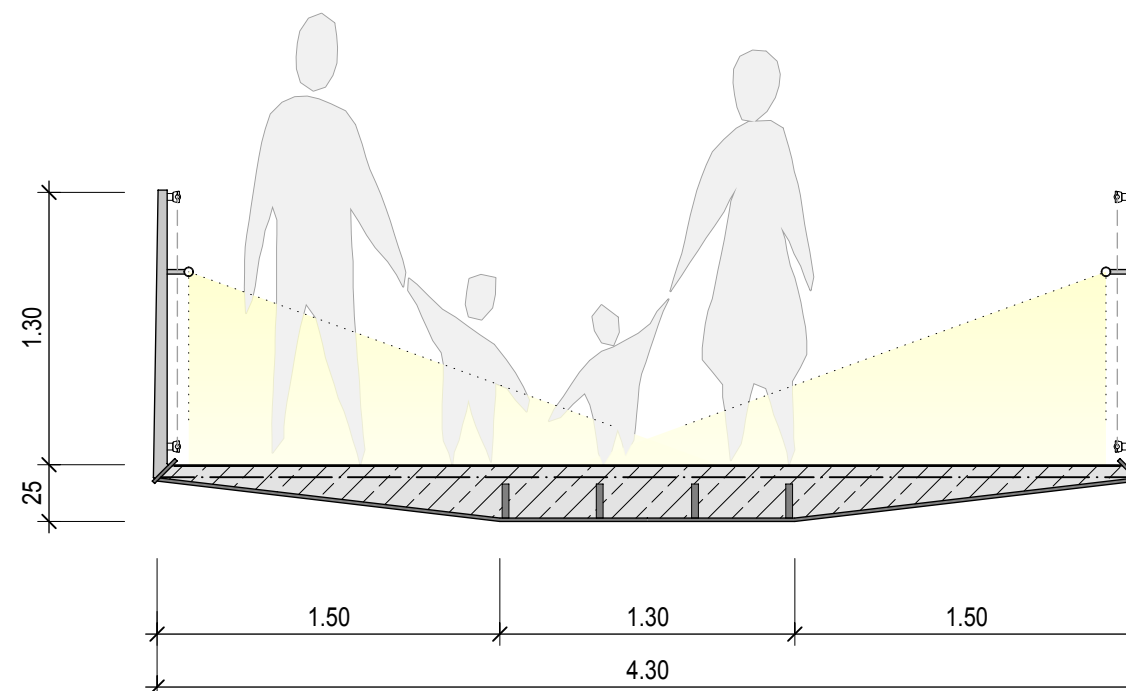
Edelstahl Handlauf
mit LED Beleuchtung

Dünnschichtbelag
lichtgrau

geschweißter Stahl-Hohlkasten
mit Beulsteifen

Variante

Überbau als ausbetonierte Stahlwanne



Edelstahl Handlauf
mit LED Beleuchtung

transparentes Seilnetzgeländer
Edelstahl

Dünnschichtbelag
lichtgrau

Betonplatte
Ortbeton

geschweißte Stahlwanne
mit Stegblechen und Querkopplung

Ansicht - Längsschnitt - Grundriss

