

Personenüberführung Ost Rotkreuz



Vorprojekt – Technischer Bericht

2670-113

13. Juli 2017

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Gesamtkonzept	4
2.1	Wichtigste Randbedingungen	4
2.2	Konzept und Gestaltung	5
3	Beschrieb des Bauwerks	7
3.1	Brückentragwerk	7
3.2	Foundation	8
3.3	Tragwerkkonzept	8
3.4	Materialisierungskonzept	9
3.5	Ausbildung Stützenfuss	10
4	Elektromechanische Installationen	11
4.1	Lifтанlagen	11
4.2	Beleuchtung	12
4.3	Stromerschliessung und -verteilung	13
4.4	Erdung	13
5	Diverses	13
5.1	Winterdienst vs. Fahrbahntemperierung	13
5.2	Entwässerung	14
5.3	Zugabfahrtsmonitore	14
6	Bauausführung	14
6.1	Allgemeines zu Bauen unter Betrieb	14
6.2	Fabrikation und Vorbereitungsarbeiten	14
6.3	Bauvorgang	14

1 Einleitung

Über einen einstufigen Projektwettbewerbs mit Präqualifikation wurde ein geeignetes Konzept für eine knapp 100 m lange Personenüberführung beim Bahnhof Rotkreuz gesucht. Daraus ist das Wettbewerbsprojekt „Tendenza“ als Siegerprojekt hervorgegangen, welches nun auf zum Vorprojekt ausgearbeitet wurde.

Die Überführung mit insgesamt vier Treppen- und Liftaufgängen verbindet zwei aufstrebende Quartiere und erschliesst die Bahnhofsperrons an deren östlichen Enden.

Zentrale technische Herausforderungen sind der Bauablauf über dem Gleisfeld sowie die geforderte Flexibilität hinsichtlich einer möglichen zukünftigen Perronverschiebung. Weitere Ziele sind eine ansprechende Gestaltung, eine gelungene Einbindung in den städtebaulichen Kontext und die Wirtschaftlichkeit über die gesamte Lebensdauer der Brücke.

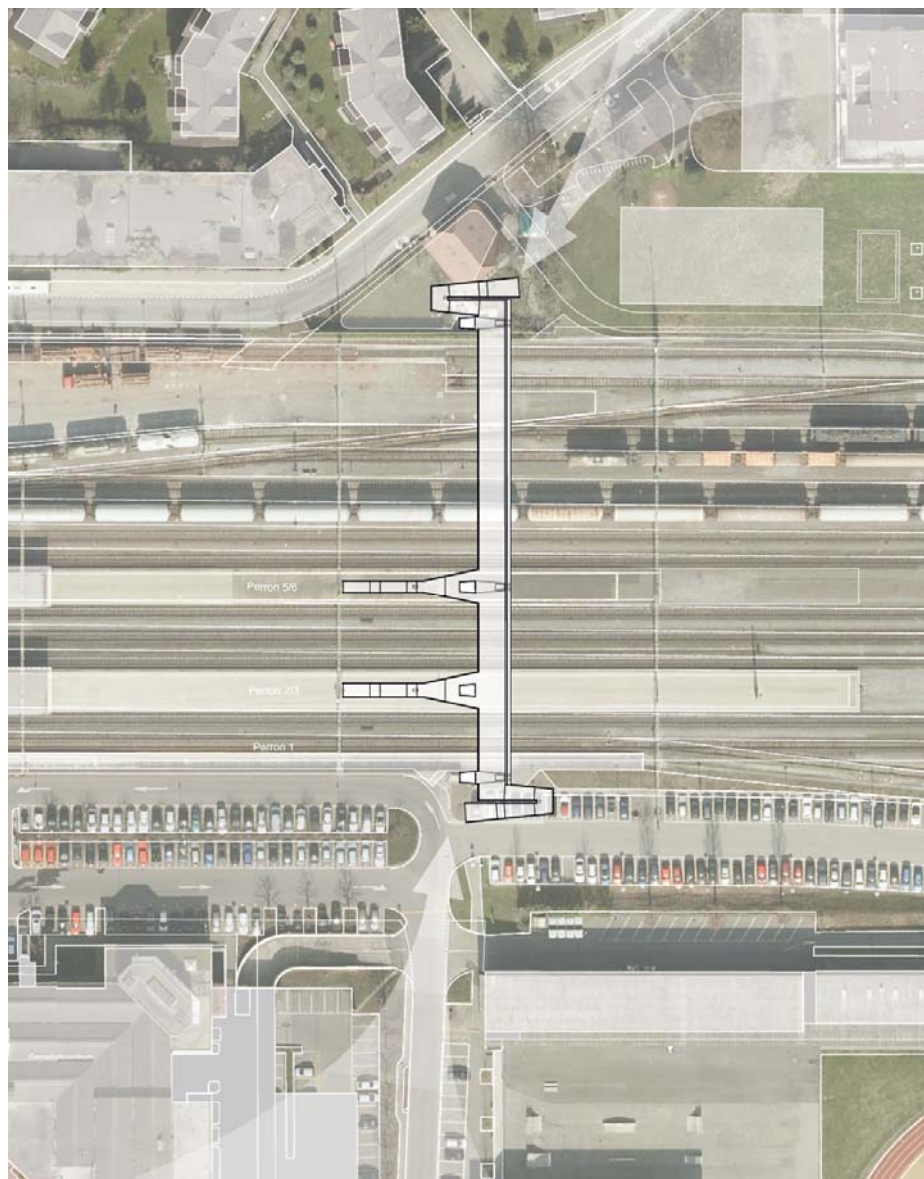


Abb. 1: Situation

2 Gesamtkonzept

2.1 Wichtigste Randbedingungen

Bauwerk über dem Gleisfeld - Höhenlage

Die SBB plant, im Bereich der Personenüberführung nicht nur die hochliegende Speiseleitung erdzuverlegen, sondern auch die Fahrleitungsaufhängung zwischen den benachbarten Fahrleitungsjochen tieferzulegen. So konnte die Personenüberführung gegenüber dem Wettbewerb um rund 1.6m tiefergelegt werden. Anstelle der 9.10 m lichte Höhe zwischen OK Schiene und UK Personenüberführung ist neu eine solche von 7.42m zu gewährleisten. Unter Berücksichtigung einer gewissen Reserve für Durchbiegungsverformungen der Personenüberführung (Eigengewicht, Temperaturänderung) wurde die lichte Höhe auf 7.50m festgesetzt. Gegenüber der massgebenden (höchsten) Gleiskoste von 429.00 m.ü.M. resultiert für die UK Personenüberführung (über die gesamte Länge konstant) eine planliche Mindesthöhe von 436.50 m.ü.M.

Lage der Brückenachse im Grundriss

Bei obigen Mindestkoten ist auch die um 2.0m nach Westen verschobene Achse der Personenüberführung mitberücksichtigt. Dieses Verschiebungsmass resultiert aus einer eingehenden Abstimmung mit Zug Estates, welche das neue Hochhaus unmittelbar neben dem nördlichen Brückenkopf plant und realisiert. Die Verschiebung wurde erforderlich, um die Wegfahrt mittels Sattelschleppern zu gewährleisten. Zug Estates hätte sich zwar ein noch grösseres Verschiebungsmass gewünscht, doch hätte dies – bei vorausgesetzter rechtwinkliger Querung des Gleisfelds – verschiedene andere negative Auswirkungen gehabt: Auf der Südseite hätte die Parkplatzdisposition aufwändig angepasst werden müssen und es wäre voraussichtlich ein oder mehr Parkplätze verloren gegangen. Zudem kämen die Treppenabgänge auf die Perrons zu nahe an die mittig angeordneten Fahrleitungsmasten zu liegen und würden zu einer Unterschreitung der Mindestanforderungen gemäss SBB-Reglement führen. Zudem wäre eine zusätzliche Verschiebung auch aus städtebaulicher nicht unbedingt vorteilhaft.

Weitere Randbedingungen SBB

Als Schutzmassnahme auf der Brücke müssen entweder Fahrleitungs-Schutzdächer installiert werden oder 1.8 m hohe Geländer, die auf dem untersten Meter geschlossen und oberhalb engmaschig ausgeführt sind.

Der als „Freiverlad“ bezeichnete Bereich zwischen den Gleisen 754 und 766 darf für eine temporäre Abstützung verwendet werden. Hingegen sind im Gleisbereich auch temporär keine Abstützungen erlaubt. Permanente Stützen im Abstand von weniger als 5 m zur Gleisachse müssen für ein Zuganprall-Ereignis bemessen werden.

Geplante Perronverschiebung

Das Perron 5/6 wird mittelfristig möglicherweise verschoben, um maximal 5 m in südlicher Richtung oder um bis zu 15 m in nördlicher Richtung mit entsprechender Anpassung von Stützen und Perronabgängen. Die Personenüberführung muss während der Umbauzeit in Betrieb bleiben.

Städtebauliche Aspekte

Die Treppen- und Liftabgänge an den beiden Brückenenden sollen die angrenzenden Gebiete optimal erschliessen und sich im geplanten zukünftigen Umfeld integrieren können.

Beim Auf- und Abgang Nord ist mit der Überbauung Suurstoffi ein markantes Hochhaus geplant und steht unmittelbar vor Baubeginn. Zug Estates hat während des Vorprojektphase den Wunsch geäussert, dass der nördliche Treppenabgang der Personenüberführung statt parallel zum Gleis eher parallel zur Birkenstrasse und den mit der Überbauung Suurstoffi geplanten „Boulevard“ ausgerichtet werden soll. Für eine solche Überarbeitung des Entwurfs mit anschliessend sorgfältiger Evaluation durch ein ausgewogen zusammengesetztes Beurteilungsgremium war die Vorprojektphase für eine Konsensfindung zu kurz. Zurzeit offen ist, ob dieser Frage nach Abschluss des Vorprojekts im Rahmen einer Zwischenüberarbeitung noch vor der geplanten Urnenabstimmung vom 26. November und vor Beginn der Bauprojektphase nochmals nachgegangen werden soll.

Die Umgebung beim Auf- und Abgang Süd im Bereich des heutigen Parkplatzes soll von SBB Immobilien ebenfalls umfassend überbaut werden. Dazu liegt zwar ein Masterplan vor, zu dem im Herbst 2017 ein Studienwettbewerb veranstaltet wird aber per dato noch kein konkretes Projekt vorliegt. Das vorliegende Vorprojekt der Personenüberführung ist somit als Grundlage und Randbedingungen für den Studienwettbewerb zu verstehen.

2.2 Konzept und Gestaltung

Tragkonzept

Bei der entwickelten Tragstruktur übernimmt ein zweifeldrig gespannter Stahl-Hohlkasten die Tragwirkung in Längsrichtung. Der Hohlkasten, von dem die Fahrbahn einseitig auskragt, wirkt als Biege- und Torsionsträger und leitet die Lasten über drei robuste Stützen in den Baugrund ab. Das Tragkonzept ist aus den folgenden Überlegungen heraus entstanden:

- Aufgrund der geforderten lichten Höhe werden die Treppenaufgänge bereits sehr lang. Ein Brückenkonzept mit unter der Fahrbahn liegender Tragkonstruktion würde die Aufgänge weiter verlängern und wurde deshalb als Lösung ausgeschlossen.
- Eine obenliegende Tragstruktur, beispielsweise ein Fachwerk oder ein Vierendeelrahmen, ist durch ihr festes Trägerraster ungünstig hinsichtlich der zukünftigen Perronverschiebung um ein unbekanntes, beliebiges Mass. Der einseitig verlaufende Hohlkasten dagegen lässt den anderen Brückenrand frei und gewährt so volle Flexibilität für die Anordnung der Lift- und Treppenabgänge.
- Die Anordnung der Fahrbahn neben dem Torsionsträger minimiert die Konstruktionshöhe, wodurch die Brücke als schlankes, leichtes Bauwerk ausgebildet werden kann.

Städtebau

Die Personenüberführung bildet neben einem neuen Perronzugang das Verbindungsstück zwischen zwei sich in Entwicklung befindenden Arealen. Die Brücke soll sich dabei nicht in den Vordergrund stellen, sondern sich mit zurückhaltender Eleganz in die Umgebung einfügen und Spielraum für die zukünftige Entwicklung der angrenzenden Gebiete lassen. Die sich öffnenden Treppenaufgänge falten sich an den Brückenenden zu terrassierten, einladenden Auf- und Abstiegen. Die Wegführung bindet an die für die Überführung relevanten, angrenzenden Quartiere an.

Die entworfene Personenüberführung überspannt die grossen Spannweiten als linearer Balken und wirkt durch seine Schlankheit und den Anthrazit-Farbtönen ausgesprochen schlicht und dennoch eindrücklich. Durch die asymmetrische Trägeranordnung bieten sich zwei verschiedene Ansichten: Der vollwandige Träger und die geschlossene Untersicht lassen die Brücke körperhaft erscheinen, während beim Blick von der anderen Seite her das mit Metallgewebe ausgefachte Geländer die Brücke leicht und transparent wirken lässt.



Abb. 2: Visualisierung der Brücke aus Sicht des Perrons 5/6

Die Transparenz des Metallgewebes erlaubt dem Benutzer auf der Brücke den Blick aufs Gleisfeld und erzeugt, zusammen mit der grosszügigen Brückenbreite, einen Eindruck von Weite und Offenheit. Am Geländerkopf ist ein LED-Lichtband integriert, welche die Treppen- und Brückenfläche auch bei Dunkelheit gut ausleuchtet.

Gestaltung

Die Haupttragelemente, der Hohlkastenträger, der gegenüberliegende Randabschlussträger und die Stützen, sind allesamt geschlossene Stahlprofile mit einem anthrazitfarbenen Anstrich. Diese Elemente prägen den Entwurf stark; durch ihre scharfen Kanten und die dunkle Farbe lassen sie die Brücke ausgesprochen modern wirken. Die Sichtbarkeit der Tragelemente lässt ihre statische Funktionsweise ablesen, auch verdeutlicht die Ausbildung des Stützenkopfes die Einspannwirkung der Stützen.

Oberhalb des Hohlkastenträgers verläuft ein mit Edelstahlgewebe ausgefachttes Geländer, dessen variable Höhe den Verlauf der Brückenfläche nachzeichnet. Das Geländer auf der gegenüberliegenden Seite ist ebenfalls mit einem Chromstahlgewebe versehen, das im untersten Meter dicht geflochten ist und oberhalb mit grösserer Maschenweite ausgeführt wird. Bei den Treppenabgängen gehen die Geländer in ein Staketengeländer ohne Ausfachtung über – ausser an den Brückenenden, wo als Fortsetzung des Hohlkastens jeweils eines der beiden Treppengeländer als geschlossene Stahlfläche ausgebildet wird.

Die Untersicht der Fahrbahnplatte wird mit Streckmetallpanelen abgedeckt, deren Farbton demjenigen der Stahlkonstruktion entspricht, was die Brückenhülle vollendet und die Brücke als geschlossenen Körper erscheinen lässt.

Der Brückenquerschnitt und die abgewinkelten Umrissverläufe erinnern an die Badeanstalt von Flora Ruchat-Roncati in Bellinzona. Für die Tessiner Architekturbewegung „Tendenza“ war dies ein wegweisendes Projekt.



Abb. 3: Schwimmbad Bellinzona von Flora Ruchat-Roncati

3 Beschreibung des Bauwerks

3.1 Brückentragwerk

Der rund 1.9 m hohe und 1.2 m breite Stahlkastenträger mit rund 90 m Länge bildet das robuste Haupttragelement der neuen Fussgängerpasserelle. Er liegt auf drei ebenso robusten Stahlstützen auf. Die mittlere Stahlstütze kann zu einem späteren Zeitpunkt zusammen mit dem Perron verschoben werden, ohne dass der Hauptträger nachträglich verstärkt werden muss. Die Stütze ist zudem auf Zuganprall bemessen. Hingegen liegen die beiden Stützen beim Brückeneende ausserhalb der für Anprall massgebenden Zone von 5 m ab Gleisachse und müssen daher nicht auf Zuganprall bemessen werden.

Die 5 m breite Fahrbahnplatte ist auf ihrer Westseite am Kastenträger als Kragplatte angeschlossen. Unter der Fahrbahnplatte sind Querrippen im Abstand von ca. 3.8 m angeordnet. Die Fahrbahn selber besteht aus einer Stahlplatte mit zusätzlichen Längssteifen und einem Dünnschichtbelag. Am freien Rand der Fahrbahnplatte ist ein robuster Randträger integriert, welcher der Längsaussteifung der Fahrbahnplatte dient.

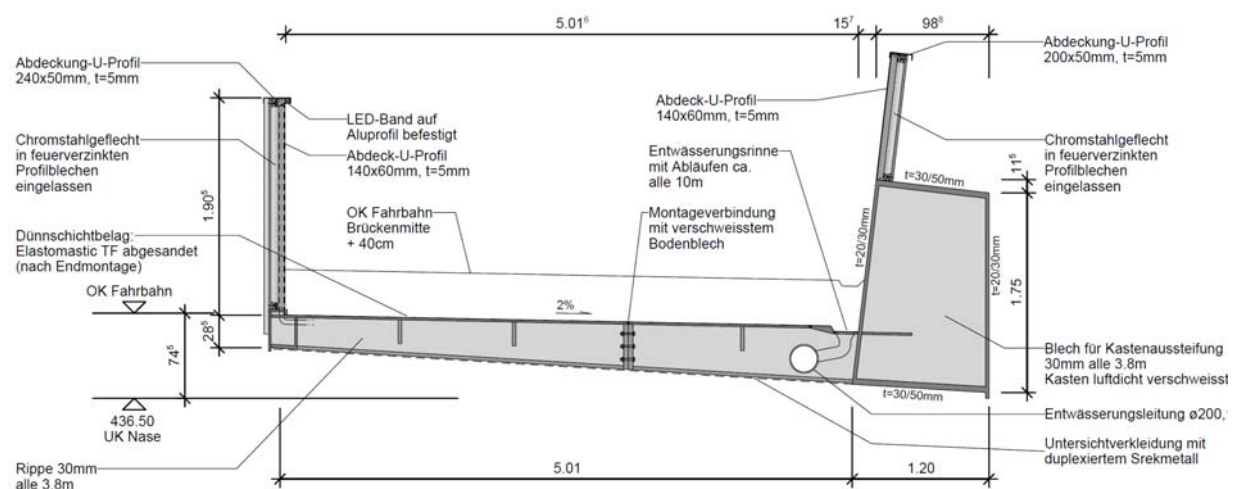


Abb. 4: Brückenquerschnitt am Brückeneende

Die Lift- und Treppenkonstruktionen sind ebenfalls in Stahl ausgebildet und direkt mit der Fahrbahnplatte verbunden. Die Treppenabgänge sind grosszügig konzipiert mit jeweils nur einer Abstützung, um den Raum unter den Treppen möglichst frei zu halten. Die Liftanlagen sind mit profilierten Glaselementen verkleidet.

3.2 Foundation

Die drei Hauptstützen leiten die exzentrischen Brückenlasten über eine volle Einspannung in den Baugrund ein. Die Stützen werden mittels Ankerschrauben auf den Betonfundamentblöcken fixiert, welche wiederum über Mikropfähle im Baugrund verankert sind. Bei der Bestimmung der maximalen Zugkräfte auf die Mikropfähle dürfen die Eigenlasten aus Brücke, Stütze und Fundamentblock als günstig wirkend mitberücksichtigt werden.

3.3 Tragwerkkonzept

Der Brückenträger, welcher als torsionssteifer Stahlkasten ausgebildet ist, wirkt statisch in Kombination mit den biegesteif angeschlossenen Stützen als Rahmentragwerk. Der im Querschnitt exzentrisch angeordnete Kastenträger mit einseitig auskragender Fahrbahnplatte spannt über zwei Felder und kragt an den Endstützen um 4.5 m aus.

Der Brückenträger wird aus architektonischen Gründen möglichst schlank gehalten. Entsprechend wurden nebst der Tragsicherheit auch die Gebrauchstauglichkeit (Verformungen) und das Schwingungsverhalten vertieft untersucht.

Bei der Bemessung des Brückenträgers muss auch eine allfällige Verschiebung des Perrons 5/6 und der zugehörigen Stütze um bis zu 5 m Richtung Süden oder um bis zu 15 m Richtung Norden berücksichtigt werden. Ausgehend von den ursprünglichen Spannweiten von 36 m / 50 m resultieren bei maximaler Verschiebung der Mittelstütze extremale Spannweitenkombinationen von 31 m / 55 m resp. 51 m / 35 m. Diese Spannweiten wurden für die Vorbemessung des Kastenträgers angewendet. Im Bereich der möglichen Stützenpositionen werden die ermittelten maximalen Blechstärken und Queraussteifungen angewendet, so dass innerhalb des definierten Bereichs jede beliebige Stützenposition möglich ist. Für die Bemessung der Bleche im Feld wurde das gleiche Vorgehen gewählt.

Die Ergebnisse der statischen und dynamischen Untersuchungen sind im Dokument Vorprojektstatik zusammengefasst.

Schwingungstilger

Die Berechnungen zeigen, dass die Schwingungseigenfrequenzen möglicherweise in einem kritischen Bereich liegen, was bei leichten Fussgängerbrücken und grösseren Spannweiten eine häufige Erscheinung ist. Allerdings erfolgte die Berechnung konservativ, da die Abstützung des freien Brückenrandes an den Lifttürmen nicht berücksichtigt wurde. Die Platzierung von einem oder zwei Schwingungstilgern wird vorsorglich eingeplant. Zwischen den Querrippen unter der Fahrbahnplatte ist dazu genügend Platz vorhanden, und durch die Streckmetallpaneele wären die Schwingungstilger kaschiert und geschützt. Das effektive Schwingungsverhalten ist in der Regel schwierig zu berechnen, weshalb die Erfordernis und die Dimensionierung von Schwingungstilgern erst nach Fertigstellung beurteilt wird.

3.4 Materialisierungskonzept

Sämtliche sichtbaren, tragenden Bauteile sind aus Baustahl gefertigt und durch eine anthrazitfarbene Beschichtung vor Korrosion geschützt: Der Hohlkastenträger, der randabschliessende, aussteifende Längsträger, alle Stützen, die Treppen, die Stahlprofile der Lifttürme und die beiden geschlossenen Treppengeländer.

Die Fahrbahn und die Treppenstufen erhalten einen abdichtenden und rutschfesten Dünnschichtbelag (z.B. Sika Elastomatic TF). Die Abdeckung der Fahrbahnuntersicht erfolgt mittels duplexierten Streckmetallpaneelen, die über Winkelprofile an den Querrippen befestigt sind.

Sowohl auf dem Brückenträger und auf der Gegenseite verlaufen Geländer, deren Oberkante jeweils 1.80 m über der Fahrbahn liegt. Die Geländer sind mit einer Drahtgeflechtkonstruktion aus Chromstahl-seilen versehen, das die SBB-Schutzanforderungen erfüllt und sich bei anderen SBB-Fussgängerbrücken bewährt hat. Beim 1.80 m hohen Geländer ist der unterste Meter durch Engmaschigkeit de facto geschlossen und dennoch transparent, oberhalb darf mit grösserer Maschenöffnung ein transparenterer Abschluss gebildet werden.

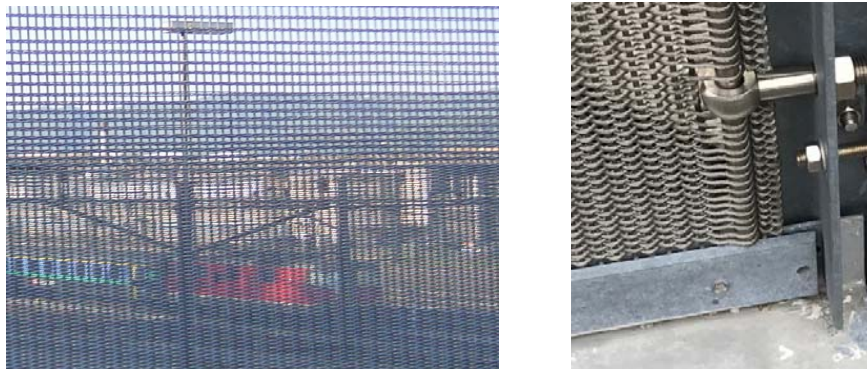


Abb. 5: Edelstahlgewebe bei bestehender Fussgängerbrücke

Für die Treppen kommen Staketengeländer zum Einsatz. Eine Ausnahme bilden die Auf-/ Abgänge an den Brückenden, wo der Stahlhohlkasten durch ein vollflächiges Stahlblechgeländer fortgeführt wird.

Die seitliche Verglasung der Lifttürme ist innenseitig mit profiliertem Glas aufgedoppelt, um trotz Transparenz eine körperhafte Wirkung zu erzeugen.

3.5 Ausbildung Stützenfuss

Die Stahlstützen werden über Ankerstangen auf ein massives Betonfundament geschraubt. Die Verschraubung ist so bemessen, dass die Stützenmomente und Anprallkräfte abgetragen werden können. Überstehende Verschraubungen auf dem Perron würden zu Stolperfallen. Sie werden deshalb tiefer gelegt und mit Schutzkappen und anschliessend mit einem Hüllbeton geschützt. Dieser zeichnet sich um den Stützenfuss quasi als „Fussabdruck“ ab, welcher die tiefer liegende Foundation erahnen lässt. Dieser Abdruck wird auf der Perronebene zu einem gestalterischen Element, wie die nachfolgende Skizze illustriert:

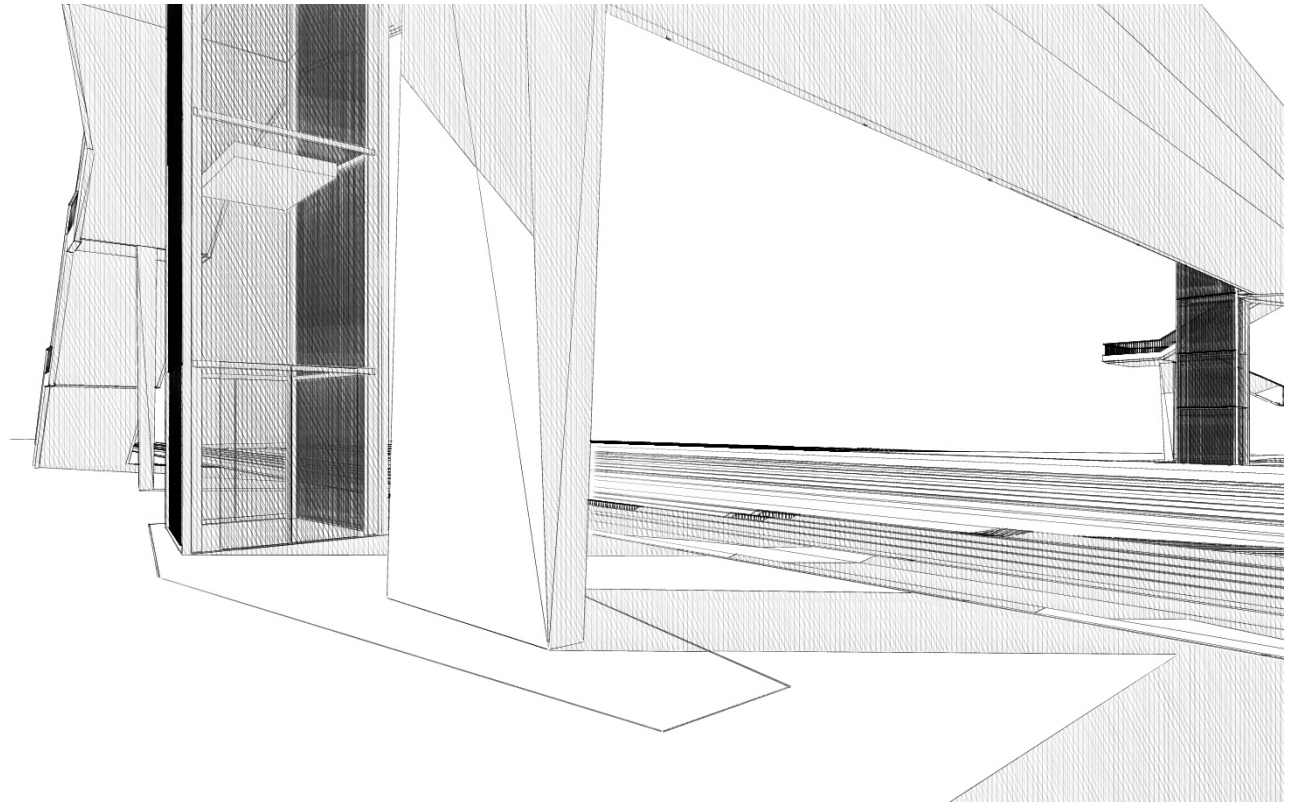


Abb: Gestaltung Stützenfuss in Beton

4 Elektromechanische Installationen

4.1 Liftanlagen

Die Lifttürme sind als allseitig verglaste Stahlkonstruktionen ausgebildet, wobei die Seitenflächen mit profiliertem Glas verkleidet werden. Durch die Anbindung der Lifttürme an die Brücke können die Stahlprofile schlank und ohne Windverbände ausgebildet werden. Die Lifte haben auf Perron und Brückenniveau je eine Türe. Lediglich der Lift am südlichen Ende hat einen zusätzlichen Zustieg ab Parkplatzniveau.

Die Lifte weisen folgende Spezifikationen auf:

- Liftkabinen Innenabmessungen rechteckig: 1.10m x 2.20m, Höhe: 2.1m
- Türbreite: 1.0m
- Möglichst rundum verglaste Kabine (Weissglas, ohne „Grünstich“)
- Liftboden mit Riffelblech in Chromstahl
- Liftschwellenheizung ist vorzusehen
- Fahrgeschwindigkeit: 1.0 m/s
- Ein Vordach bei den oberen Haltestellen ist nicht vorgesehen, lediglich eine Türnischentiefe von 20 bis 30cm mit Entwässerungsrinne vor Liftschwelle
- Liftvorplatzbeleuchtung mittels Spotbeleuchtung
- Liftssteuerungstableau (ca. 40cm x 200cm x 10cm?): auf Perron-Niveau vorgesehen (muss von aussen jederzeit zugänglich sein)
- Für die Liftgrube ist ab Liftschwelle eine Tiefe von ca. 1.2m einzuplanen. Beim Perron 1 jedoch 1.5m
- Für die Liftüberfahrt (Liftmotor oben) ist von ca. 3.4m ab Liftschwelle auszugehen.

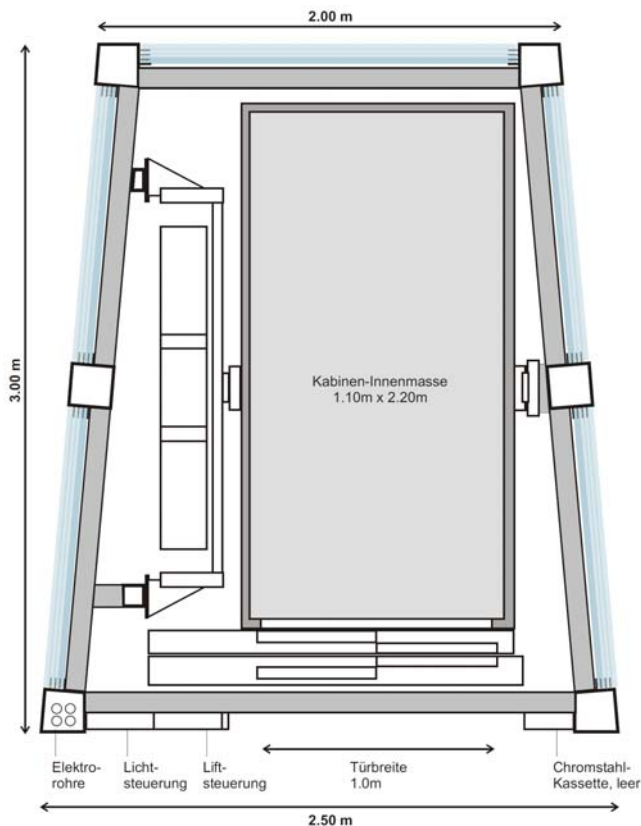


Abb. 6: Liftkonstruktion im Grundriss

4.2 Beleuchtung

Auf der Brücke ist (gemäss Wettbewerbsvisualisierung) ein LED-Lichtband mit asymmetrischem Abstrahlwinkel von ca. 60 Grad auf ca. 2m über Gehwegfläche vorgesehen. Moderne LED Leuchten sind mit einer Feinlamellierung ausgerüstet, welche eine Blendwirkung in Längsrichtung verhindert.

Die LED-Beleuchtung weist folgende Spezifikationen auf:

- Dimmbares Weisslicht mit Farbtemperatur-Steuerung (je nach Dämmerung Anpassung zwischen Kaltweiss und Warmweiss). LED-Leuchten gelten als sehr langlebig. Mit rund 70'000 Betriebsstunden (15-20 Jahre) über-leben sie in der Regel die übrigen Hardwareinstallationen.
- Die LED-Bänder werden jeweils ab den 4 Liftanlagen am Strom angeschlossen.
- Pro LED-Strang ist grundsätzlich sind Betriebsgerät und Dimmer erforderlich. Und pro Liftturm sind zwei sogenannte DALI (Kleingeräte für Lichtregulierung) erforderlich. Alle diese Geräte werden auf Perronebene kompakt und übersichtlich jeweils neben dem Liftsteuerungsgerät gut zugänglich angeordnet.
- LED-Bänder sind an folgenden Stellen vorgesehen:
 - Auf der Brücke, westseitig entlang des oberen Abschluss-Holmes
 - Bei Treppenabgänge in Handlauf des Staketengeländers integriert (je eine Seite)
 - Evtl. Lifttürme: Konturenbeleuchtung in den 4 Ecken über die gesamte Turmhöhe (11-12m)

Die LED-Bänder werden jeweils in die Nut eines Trägerprofils verschraubt. Dies kann als Chromstahlprofil mit D=48mm zugleich der Handlauf beim Staketengeländer sein. Hierfür sind quasi ab Stange diverse Verbindungs- und Übergangsstücke erhältlich und müssen nicht neu entwickelt werden. Für die Montage der Lichtbänder auf der Brücke kann auch ein Standard-Alu-U-Profil verwendet werden. Die Konstruktion muss im Detail zusammen mit Befestigung des Drahtgeflechts noch entwickelt werden. Das U-Profil muss eine lichte Öffnung von mind. B=26mm und H=30mm aufweisen. Die Vormontage erfolgt heute vermehrt über den Metallbauer.



4.3 Stromerschliessung und -verteilung

Die Stromerschliessung erfolgt von WWZ südseitig des Gleisfeldes bis hin zu einem neuen Aussenzählerkasten, der im Bereich des Passerellen-Aufgangs Süd zu positionieren ist.

Ab diesem Verteilerkasten werden Elektrorohre (voraussichtlich 3 x PE Ø100mm) in den mit Streckmetall verkleideten Treppenuntersichten bis auf Passerellen-Niveau hoch- und bei den Lifttürmen durch die Stahlkonstruktion jeweils wieder auf Perron-Niveau hinuntergeführt, wo die von aussen zugänglichen Steuerungskästen platziert sind.

4.4 Erdung

Die Passerelle wird über die eigenen Pfahlfundamente von der SBB getrennt geerdet. Zwischen der Passerelle und SBB-bahngeerdeten Installationen auf dem Perron (z.B. Ticketautomat, Sitzbank etc.) muss für den Personenschutz ein Abstand von mindestens 1.75m eingehalten sein. Sollte in einem Ereignisfall beispielsweise eine Fahrleitung heruntergerissen werden, welche mit dem Überführungsbauwerk in Kontakt kommt, wird in einem Verteilschrank automatisch und unmittelbar eine entsprechende Trennfunkstrecke durchschlagen und die Erdung des Bauwerks mit derjenigen der SBB kurzgeschlossen, bis der Schaden behoben und die Trennfunkstrecke ersetzt ist. In dieser Verteilkabine muss eine Zuführung der Bahnerde ab Fahrleitungsmast vorhanden sein. Während der Realisierung dürfen Teile mit der SBB-Erde verbunden sein. Vor Ausführungsbeginn wird ein Baustellerdungskonzept erstellt.

5 Diverses

5.1 Winterdienst vs. Fahrbahnemperierung

So wie die Verkehrswege zu den Brückenaufgängen hin keinen Wetterschutz aufweisen, ist auch auf der Brücke selbst kein besonderer Wetterschutz erforderlich.

Wie bei Personenüberführungen im Schweizer Mittelland üblich, sind bezüglich Winterdienst für die meiste Zeit des Winters keine besonderen Massnahmen erforderlich. Meist reicht der gezielte Einsatz von Streusalz gegen Eisglätte.

Nach intensivem Schneefall ist eine Schneeräumung der Fahrbahn sinnvoll. Schneeräumung von Hand ist für die grosse Fahrbahnfläche zu zeitintensiv. Zudem besteht Gefahr für Beschädigung des Dünnschichtbelags beim Einsatz von Schneeschaufeln.



Abb. 7: Bsp. Schneefräse Breite 70cm

Für grössere Flächen bewährt sich für Fussgängerbrücken der Einsatz von handelsüblichen Schneefräsen (ohne Schneeketten!). Diese können mit einem der Lifte auf die Brücke hochbefördert werden. Der Auswurf wird so gerichtet, dass der Schnee jeweils auf die Seite des Kastenträgers geworfen und deponiert wird. Die Zugänge zu Treppen und Lift werden dadurch nicht behindert und die temporär eingeschränkt begehbare Fläche von beispielsweise 4 statt 5 m Breite ist noch immer sehr grosszügig. Durch das Quergefälle der

Fahrbahn gegen den Kastenträger hin wird verhindert, dass Schmelzwasser über die Fahrbahn fliesst und nachts zu Glatteis führt.

Alternativ wurde eine elektrische Fahrbahntemperierung geprüft: Das einzig mögliche Konzept, wäre die Anordnung von Kunststoffbeschichteten Heizdrähten an der Unterseite der Bodenbleche, wie sie beispielsweise bei Helikopter-Landeplätzen eingesetzt werden. Allerdings ist ohne Einsatz von Dämmmaterial eine Dichte Anordnung erforderlich. Eine solche Anlage ist kostspielig bei der Erstellung wie auch im Betrieb und Unterhalt.

5.2 Entwässerung

Die Fahrbahn weist ein Quergefälle von 2% auf. Entlang des Fahrbahnrandes ist eine flache und offene Entwässerungsrinne mit Abläufen im Abstand von rund 10 m angeordnet. Die Entwässerungsleitung ist in der Fahrbahnkonstruktion integriert. Die Fahrbahn weist einen im Längsschnitt gekrümmten Verlauf auf und liegt in Brückenmitte rund 40 cm höher als bei den Brückenenden, während Träger und Untersicht gerade verlaufen. Damit kann die Brückenentwässerungsleitung innerhalb der Konstruktion ab Hochpunkt in Brückenmitte mit rund 1% Gefälle zu den Brückenenden geführt werden. Dort werden die Leitungen in der Stahlkonstruktion des Liftturms heruntergeführt und an die bestehende Kanalisation angeschlossen.

5.3 Zugabfahrtsmonitore

Die SBB schlägt bei jedem Treppenaufgang einen Zugabfahrtszeit-Monitor vor, somit 4 Stück. Anzahl, genaue Platzierung und Finanzierung sind noch nicht geklärt.

6 Bauausführung

6.1 Allgemeines zu Bauen unter Betrieb

Die Herstellung und der Bauablauf einer Brücke unter den vorgegebenen strengen Bedingungen der SBB erfordern eine enge Abstimmung von Konzept, Planung und Ausführung. Das Ziel ist daher eine möglichst kurze Bauzeit vor Ort mit absolut minimaler Einschränkung des Bahnverkehrs.

6.2 Fabrikation und Vorbereitungsarbeiten

Die Stahlbauteile werden weitgehend im Werk vorgefertigt und in transportgerechten Grössen zur Baustelle geliefert. Im Querschnitt besteht die Brücke aus zwei Hälften, die auf dem Installationsplatz verschraubt und deren Fahrbahnplatten miteinander verschweisst werden. Nach Abschluss aller Vorbereitungsarbeiten wird der Brückenoberbau in drei Teilen an den Bestimmungsort eingehoben. Die Unterteilung ist so gewählt, dass sämtliche Schweissarbeiten über den Perrons stattfinden.

6.3 Bauvorgang

Auf der nachfolgenden Übersicht ist der Bauablauf schematisch dargestellt zusammen mit der ungefähren terminlichen Einordnung ins Bauprogramm 2019.



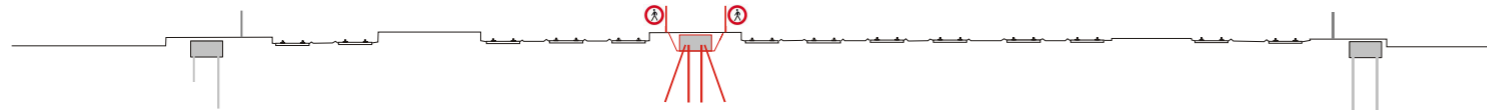
vorgängig
KW 10
KW 10
KW 10
KW 11

SBB: Anhaltezone möglichst ausserhalb der Bauzone nach Westen verschieben
Einfache Bauwand H=2m erstellen (tagsüber, mit SiWä SBB)
Aushub mit Kleingeräten, Einbringen Magerbetonsohle (tagsüber, mit SiWä SBB)
Erstellen Mikropfähle (kleines Bohrgerät, tagsüber, mit SiWä SBB)
Fundament Schalen, Bewehren, Betonieren.



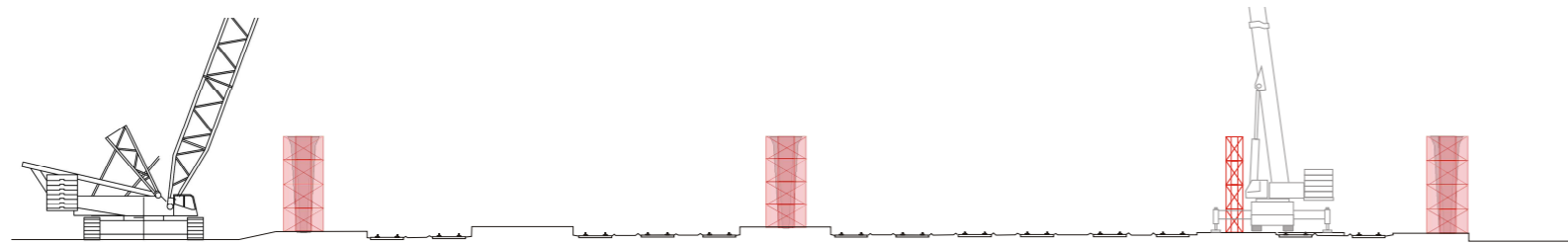
vorgängig
KW 12
KW 12
KW 12
KW 13

SBB: Anhaltezone möglichst ausserhalb der Bauzone nach Westen verschieben
Einfache Bauwand H=2m erstellen (tagsüber, mit SiWä SBB)
Aushub mit Kleingeräten, Einbringen Magerbetonsohle (tagsüber, mit SiWä SBB)
Erstellen Mikropfähle (kleines Bohrgerät, tagsüber, mit SiWä SBB)
Fundament Schalen, Bewehren, Betonieren.



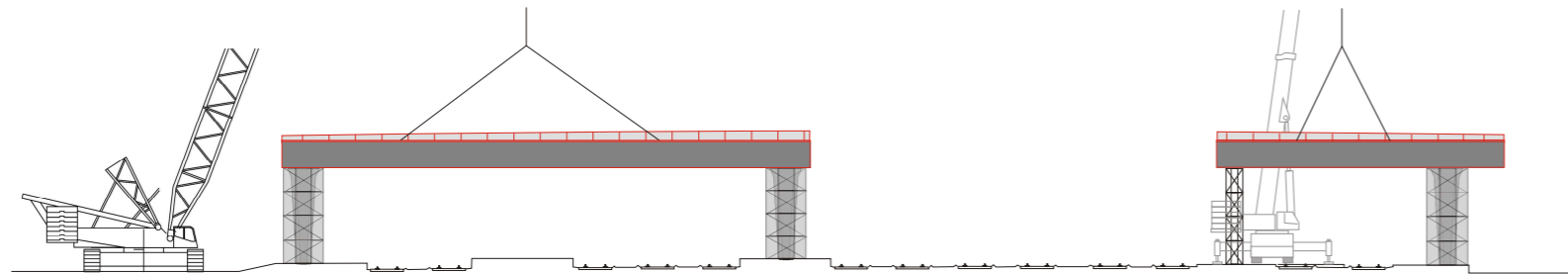
vorgängig
KW 14
KW 14
KW 14
KW 15
KW 15

SBB: Anhaltezone möglichst ausserhalb der Bauzone nach Westen verschieben
Bauwand erstellen, Geräte + Material deponieren (1 Nacht, Fahrleitungen 5/6 geerdet, Bauzug + Kirow)
Aushub mit Kleingeräten, Magerbetonsohle (2 Nächte, Fahrleitungen 5/6 geerdet, Bauzug)
Erstellen Mikropfähle (2 Nächte, Fahrleitungen 5/6 geerdet, Bauzug)
Fundament Schalen, Bewehren, Betonieren (3 Nächte, Fahrleitungen 5/6 geerdet, Bauzug)
Abtransport Geräte + Material (1 Nacht, Fahrleitungen 5/6 geerdet, Bauzug + Kirow)



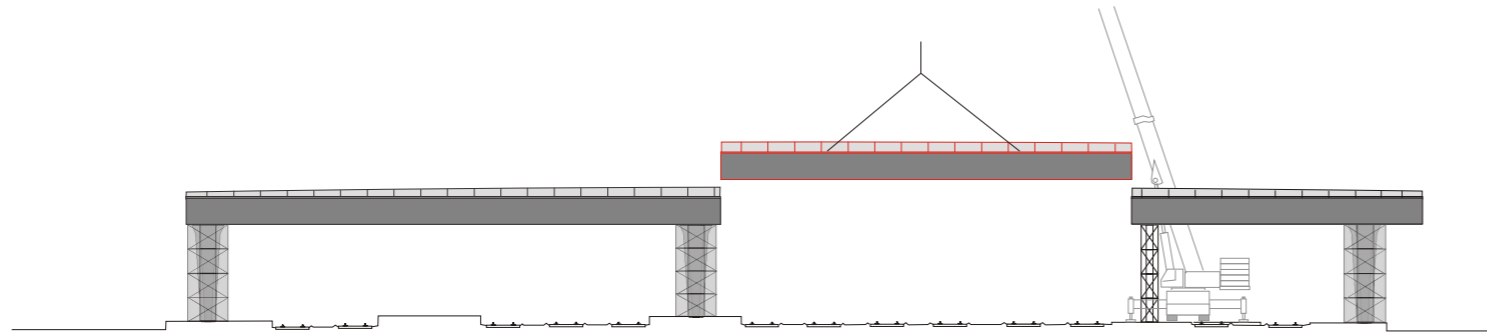
KW 16
KW 17

Installation Raupenkran und 400t-Mobilkran auf Freiverladzone, Anlieferung Stahlteile (nachts)
Versetzen Brückenstützen, Hilfsstützen und Einrüstungen (nachts, Fahrleitungen geerdet)
Anlieferung Brückenträger, Vormontagen (tagsüber)



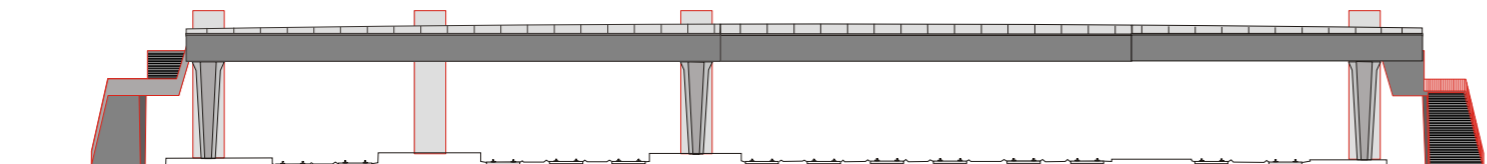
KW 18
KW 19

Versetzen Brückenträger Randfelder (nachts, Fahrleitungen geerdet)
Schraub- und Schweissarbeiten (Tagsüber in geschützter Einhausung)
Anlieferung Mittelträger



KW 20
KW 21

Versetzen Mittelträger (nachts, Fahrleitungen geerdet), Anlieferung Lifttürme
Schraub- und Schweissarbeiten (Tagsüber in geschützter Einhausung),
Anlieferung Treppenkonstruktionen



KW 21
KW 22
KW 23
KW 24-30

Versetzen Lifttürme mittels Mobilkran (nachts, Fahrleitungen geerdet)
Versetzen Treppenabgänge Perron (nachts, Fahrleitungen geerdet)
NB: keine Gleissperrung mehr ab KW 23 wegen SBB-Projekt Zugersee Ost
Diverse Schweiss- und Vertigungsarbeiten Stahlkonstruktion
Liftmontage, Beleuchtung, Belag, Fertigstellung Umgebung etc.