

# 03/18 steeldoc

Prix Acier 2018



## Mobile Passerelle des Genfer Jet d'eau

### Bauherrschaft

HAU (Handicap Architecture Urbanisme), Genf

### Ingenieure

Ingeni SA, Carouge

### Architektur

MID Architecture Sàrl., Genf

### Stahlbau

Stephan SA, Givisiez

### Baujahr

2016

**Die Promenade des Genfersees war nicht immer für jedermann zugänglich. Mit dem neuen Steg, in den eine hydraulisch anheb- und absenkbar Brücke eingelassen ist, wird die Promenade auch für Personen mit eingeschränkter Mobilität zugänglich und bleibt trotzdem für kleine Boote passierbar.**



Situation, M 1 : 15 000.

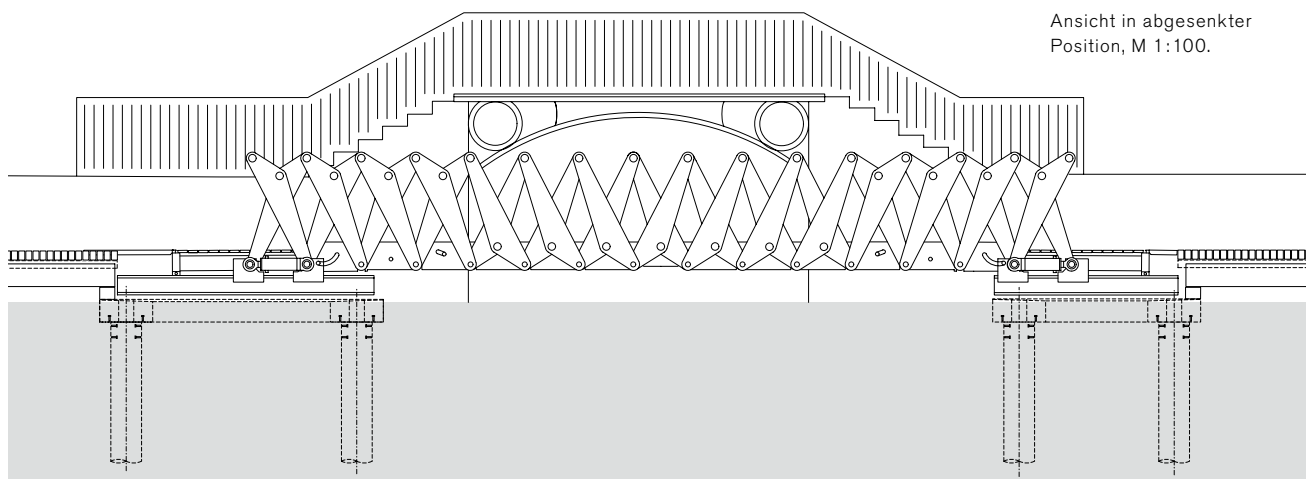
### Flanieren am See

Seit dem 25. Juni 2016 erstreckt sich eine neue Promenade über rund 200 m vom Ufer der Genfer Rade bis zum Jet d'eau und lädt zum Verweilen am Fuss des Springbrunnens ein. Bei der Planung der neuen Promenade war eine gute Zugänglichkeit für alle Benutzer des öffentlichen Raums von hoher Priorität. Ein innovatives und erstmaliges Konzept wurde für die Hafeneinfahrt, im Abstand von rund 30 m vom Ufer, gefunden: Um weder den Fussgänger- noch den Schiffsverkehr zu unterbrechen, wurde eine Fussgängerbrücke entworfen, die sich wie ein Blatt Papier, das man zusammenschiebt, anheben kann und Boote durchfahren lässt, während die Fussgänger sie weiterhin – statt horizontal nun über eine Treppe – überqueren können. Der Betrieb der Fussgängerbrücke ist direkt mit dem Betrieb des Jet d'eau gekoppelt: Wenn der Wasserstrahl ausgeschaltet ist, ist die Brücke

angehoben; ihre horizontale Form nimmt sie ein, wenn der Wasserstrahl in Betrieb ist. Der öffentliche Raum wird bei diesem Projekt optimal genutzt, und die Erwartungen der verschiedenen Benutzer werden erfüllt.

### Flexible Konstruktion

Nach Festlegung des Konzepts wurde eine Lösung gesucht, die es ermöglicht, eine flache, zur Bogenform wandelbare Tragkonstruktion mit einem einfachen, zuverlässigen und dauerhaften System umzusetzen. Die neue Brücke besteht aus zwei parallelen Scherenkonstruktionen aus Stahl, die einen Gehweg einfassen, der der kolbengesteuerten Bewegung der Brücke bei der Anhebung folgt. Dafür sorgt ein ausgeklügeltes System aus Holmen und Wangen, das die Kästen des flachen Gehwegs in Treppenstufen verwandelt. Das Tragwerk ist ein Scherenmechanismus mit einem einzigen Freiheits-



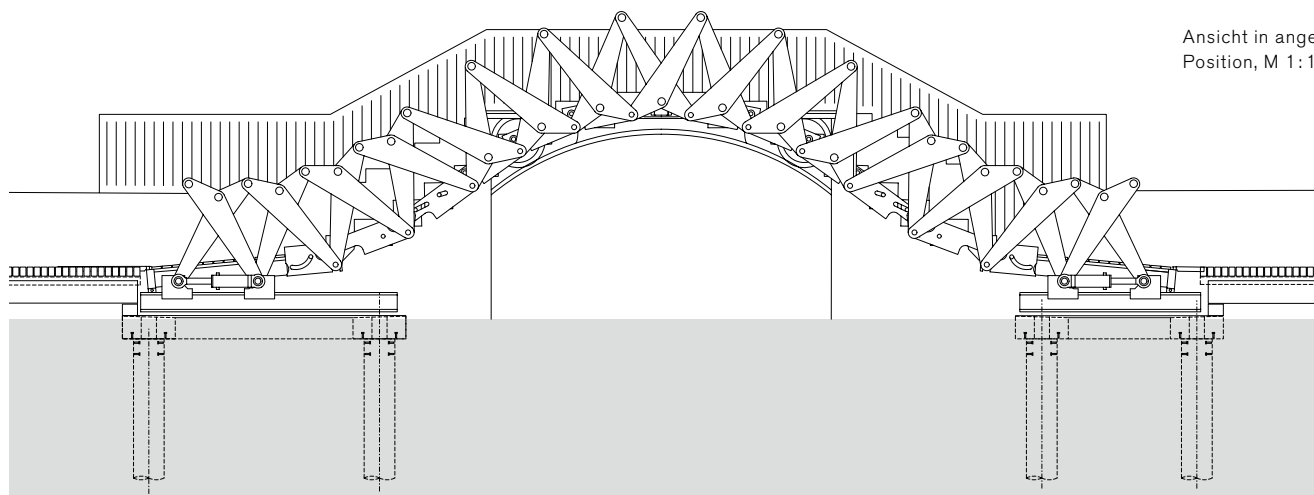
Ansicht in abgesenkter Position, M 1 : 100.



grad. Acht Kolben an den Extremitäten schieben die Auflagerpunkte auf Schienen auseinander. Dadurch öffnen sich automatisch alle Scheren, die Brücke hebt sich in der Mitte ihrer Spannweite um ca. 2 m an und verlängert sich um ca. 1,50 m. Die Brücke liegt auf jeder Seite an zwei Punkten auf. So werden einer Auslegerbrücke ähnliche Auflagebedingungen geschaffen. Die Stützpunktkraft ist erheblich, insbesondere bei angehobener Brücke. Als Edelstahl wurde ein Duplex 1,4462 gewählt, der sehr interessante mechanische Eigenschaften besitzt: eine grosse Härte, um Verschleisserscheinungen vorzubeugen, eine gute Korrosionsbeständigkeit und eine Elastizitätsgrenze von rund 500 MPa. Das äussere Auflager ist auf Zug und das innere auf Druck ausgelegt, bei-

de gleiten mittels der flachen Gleitlager aus Bronze, die die Stützlasten aufnehmen und gleichzeitig die Reibung einschränken. Bei angehobener Brücke verwandelt sich der Oberbau mittels einer Serie von Pleuelstangen und Kugelgelenken an den Extremitäten der Stufen in eine Treppe. Aufgrund der Ausdehnung kann keine traditionelle Versteifung angebracht werden. Die horizontale Stabilität beruht auf der Einfügung der Querträger in die tragenden Scheren auf beiden Seiten der Brücke. Die Querträger sind Stahlzylinder mit einem Durchmesser von 13 cm, auf denen der Brückenoberbau aufliegt. Da eine traditionelle Versteifung fehlt, wurden Messungen durchgeführt, um die berechneten Werte des durch die Fussgänger hervorgerufenen Schwingverhaltens zu

Auch in angehobener Position ist der Steg noch begehrbar: Aus der Holzdeckung werden Treppenstufen.



Ansicht in angehobener Position, M 1:100.





Rechts: Beim Einsetzen des Stegs sind alle Beteiligten vor Ort.

Unten: Durch die neue Erschließung wird der Bootssteg im Genfersee auch rollstuhlgängig.



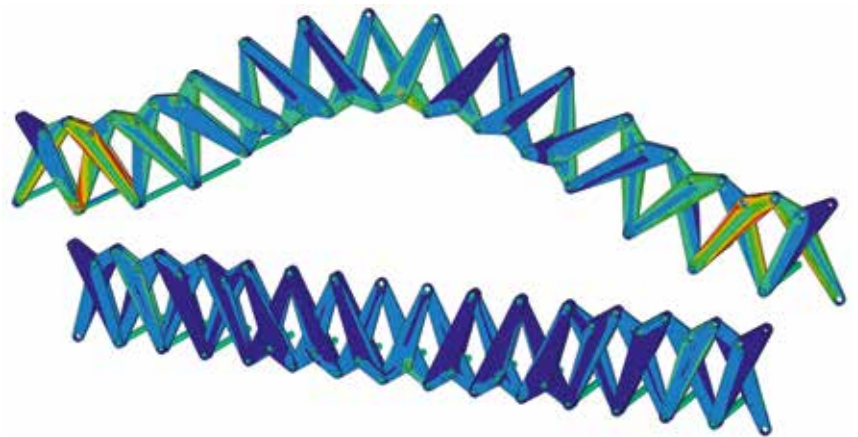
validieren. Die vor Ort vorgenommenen Messungen ergaben jedoch einen sehr hohen Dämpfungsgrad aufgrund der Zusammensetzung des Mechanismus, was das Schwingungsrisiko erheblich verringert.

Die ca. 1,20 m hohen und bis zu 400 kg schweren Scheren wurden mittels eines Hochdruck-Wasserstrahlschneiders aus 20 mm bis 60 mm dickem rostfreiem Stahlblech geschnitten. Diese Zuschneidetechnik verformt das Metallstück nicht, da das Material kalt bearbeitet wird. Die Herstellung des Scherenmechanismus erforderte eine sehr grosse Genauigkeit bei der Anfertigung. Die Scherenpaare sind durch Metallachsen mit einem Durchmesser von 12 cm miteinander verbunden, die zur Reibungsminderung poröse Bronzeringe enthalten und sich ohne Spiel in die Scherenpaare einfügen. Die Brücke wurde vollständig in der Werkstatt vormontiert, damit vor der definitiven Inbetriebnahme eine Reihe von Tests durchgeführt werden konnte. Die Struktur wurde auf einer Metallvorrichtung montiert, die zugleich der Konstruktion, dem Transport und dem Heben der Einheit diente. Die Brücke wurde mit dem Kran vom Ufer aus auf die zuvor mit hoher Präzision justierten Auflagerplattformen gesetzt. Der ungefähr 4 m breite Belag der Promenade besteht aus massiven Eichenbohlen, die ausschliesslich aus den Wäldern der Region Genf stammen. Massive Eiche ist der Holzbaustoff, der am besten für die von hoher Feuchtigkeit geprägten Aussenbedingungen geeignet ist, behandeltes Holz ist aufgrund möglicher Auswirkungen auf die Wasserqualität nicht zugelassen. Das aus Betonfertigträgern und Metallpfählen bestehende Tragwerk der Promenade wurde bewusst zurückhaltend gestaltet, um den auf dem Wasser zu schwimmen scheinenden schönen Holzbelag in den Vordergrund zu rücken. Das innovative und kluge Konzept dieses Bauwerks sowie die sorgfältige und präzise Umsetzung bereichern und verschönern auf sensible Weise den öffentlichen Raum.

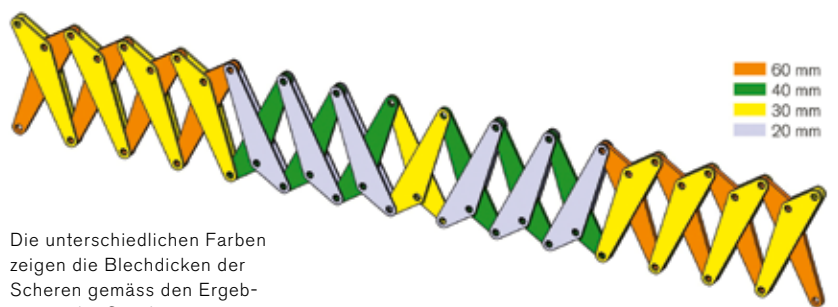
**Fazit der Jury**

Die Jury, sowohl die Ingenieure als auch die Architekten, war sofort durch das erfinderische, einfache, einleuchtende System verführt, dessen komplexer Mechanismus dennoch leicht nachvollziehbar ist. Die mobile Fussgängerbrücke ist ein innovatives und ausgeklügeltes, weltweit einzigartiges Stahlbauwerk.

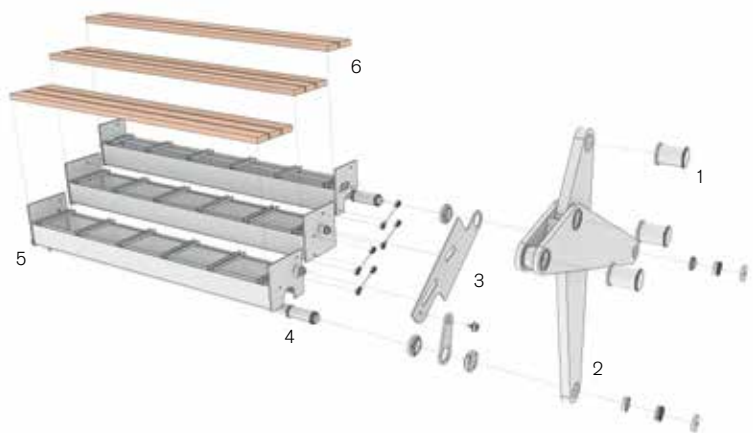
*Eine ausführliche Version dieses Texts ist bereits in steeldoc 3/16 «Stahl digital» erschienen.*



Mit der Finite-Elemente-Methode wird die Verteilung der Kräfte simuliert.



Die unterschiedlichen Farben zeigen die Blechdicken der Scheren gemäss den Ergebnissen der Simulationen.



Diese Elemente erlauben die Verwandlung des Laufstegs in einzelne Stufen:

- 1 Achsbolzen
- 2 Scherenelemente
- 3 Seitliche Führungsbleche
- 4 Querträger
- 5 Kassetten der Stufen
- 6 Belag aus Eichenholz

**Projekt** Passerelle mobile du Jet d'eau  
**Ort** Genf  
**Bauherrschaft** HAU (Handicap Architecture Urbanisme), Genf  
**Ingenieure** Ingeni SA, Carouge  
**Architektur** MID Architecture Sàrl., Genf  
**Stahlbau** Stephan SA, Freiburg  
**Unterwasserarbeiten** Implenia AG, Genf  
**Holzbeläge** JPF Ducret SA, Bulle  
**Grösse/Umfang/Nutzung** Länge: 12 m (Passerelle), 200 m (Promenade)  
**Art der Konstruktion** Fussgängerbrücke  
**Tonnage Stahl** 11 t  
**Stahlsorte** Duplex 1.4462, Austenitisch 1.4404  
**Gesamtkosten** 2,5 Mio. Fr.  
**Ausführung** Sommer 2016

