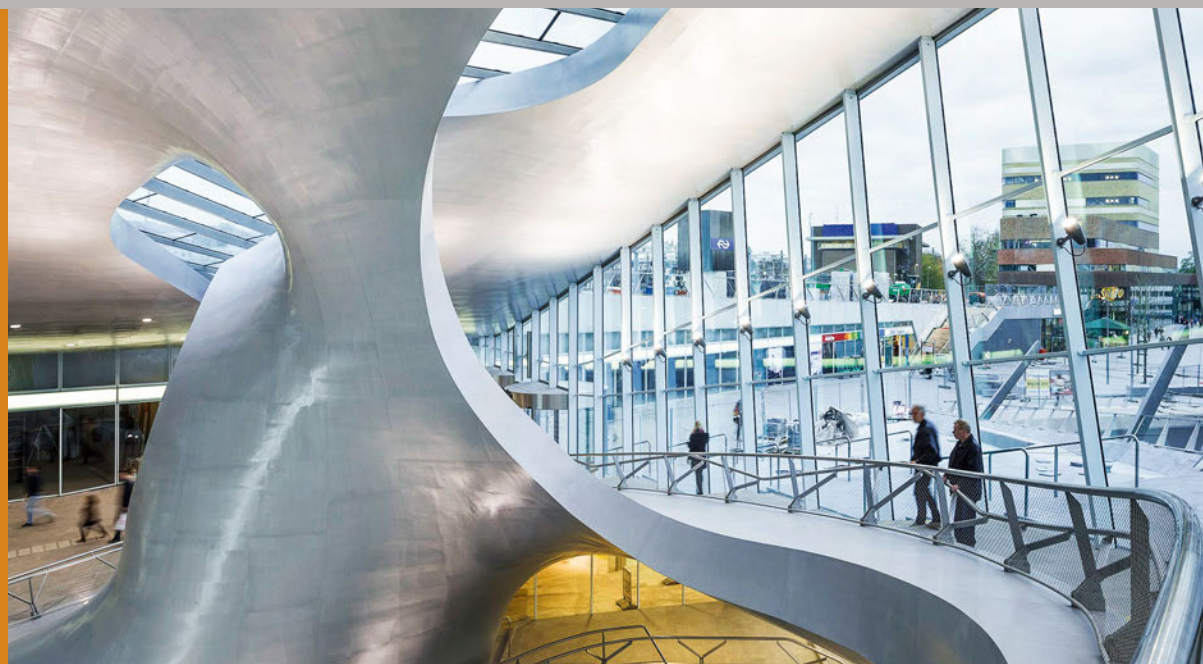


03/16 steeldoc

Stahl digital



Scherenbogen

Ort

Jetée des Eaux-Vives, Genf

Bauherrschaft

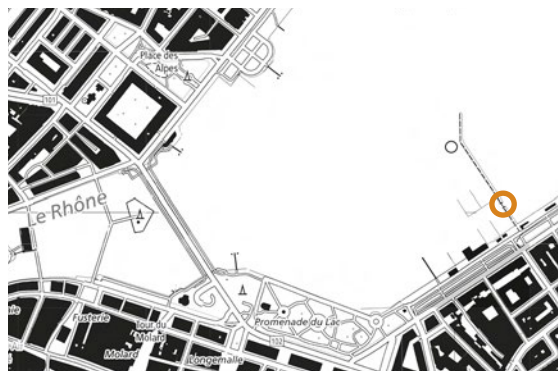
HAU (Handicap Architecture Urbanisme), Genf

Ingenieure

Ingeni SA, Genf

Baujahr

2016



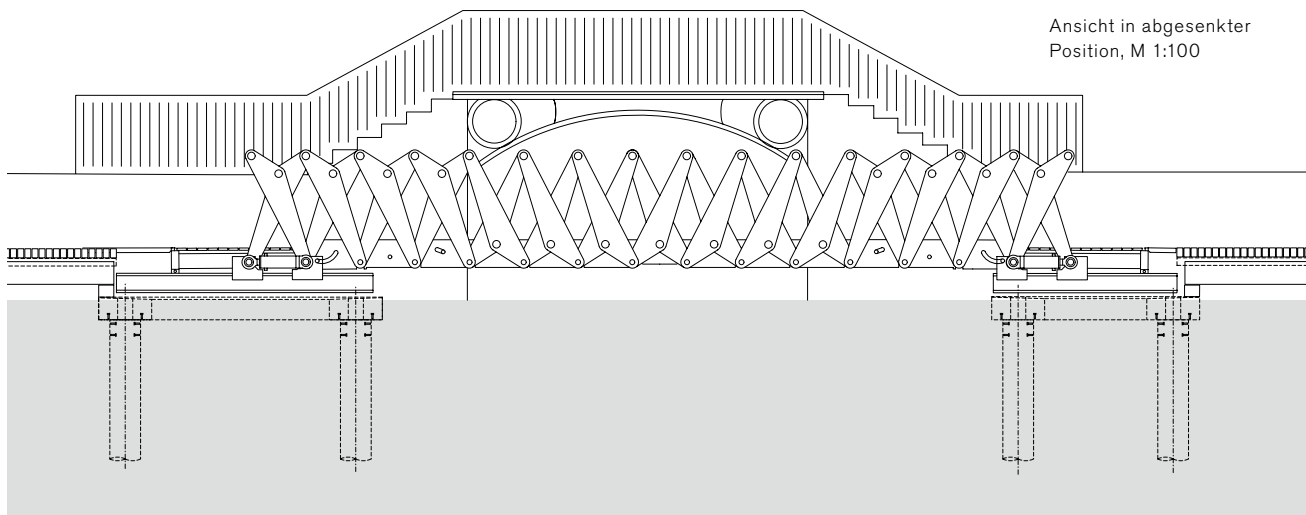
Lageplan, M 1 : 15 000

Das für einen mobilen Steg neu entwickelte System ist hinsichtlich Form und Funktion innovativ und elegant zugleich. Der Einsatz digitaler Werkzeuge hat die Umsetzung des Konzepts, das durch scheinbare Einfachheit überzeugt, in hohem Masse erleichtert.

Schon von Weitem ist die Fontäne im Genfer See sichtbar, das Symbol schlechthin für die Stadt Calvins. Ursprünglich als einfache Sicherheitsmassnahme installiert, um den Überdruck aus dem Betrieb des Wasserkraftwerks Coulouvrenière abzubauen, hat sich die Fontäne am Seeufer zu einer wahren Attraktion für Touristen entwickelt. Technische Erneuerungen machten die Fontäne für die Sicherheit entbehrlich, doch als Sehenswürdigkeit wurde sie bewahrt und bereits 1891 an den heutigen Standort verlegt. Ein Steindamm wurde im Jahr 1857 gebaut, um sowohl die Mole von Pâquis als auch den Genfer Bootshafen vor den Wellen zu schützen, die vom Wind aus

dem Norden erzeugt wurden. Bis heute ermöglicht eine Bogenbrücke aus Gusseisen mit einer Spannweite von 4.5 und einer lichten Höhe von 2.5 Metern, ruhend auf zwei Auflagern aus Stein, die Durchfahrt für die Fischerboote, die so die weite Umfahrung vermeiden können. Durch ihre Form unterbricht sie die ebene Weiterführung der Mole und verwehrt Besuchern mit eingeschränkter Mobilität den Zugang zur Fontäne.

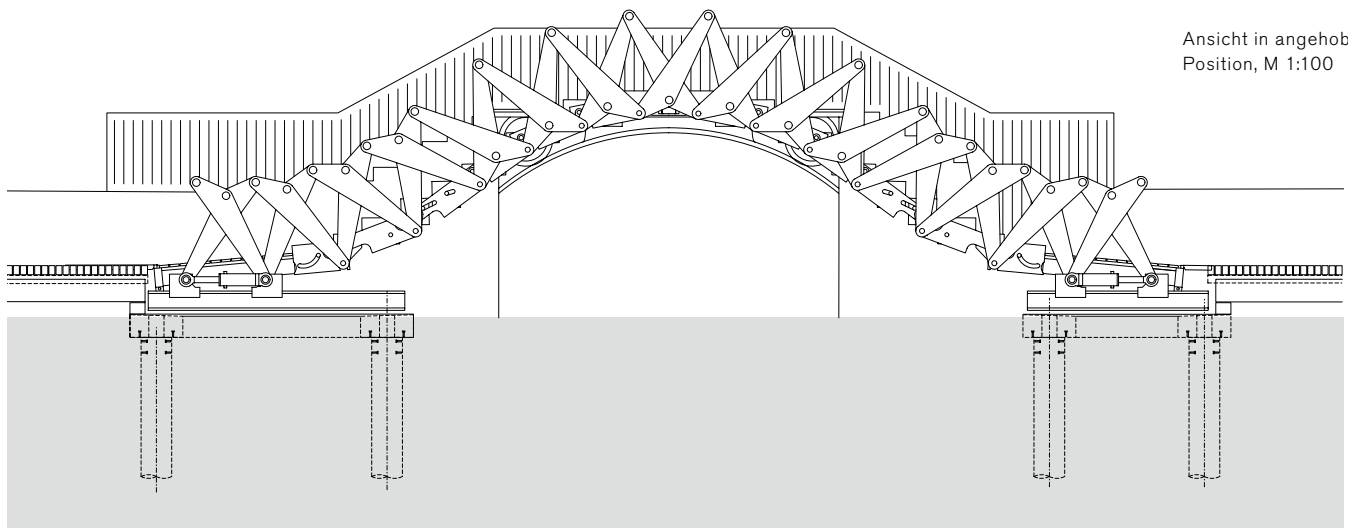
Damit künftig jedermann die berühmte Fontäne erreichen kann, lancierte die Vereinigung Handicap Architecture Urbanisme (HAU) mit finanzieller Unterstützung einer privaten Stiftung die Idee zur



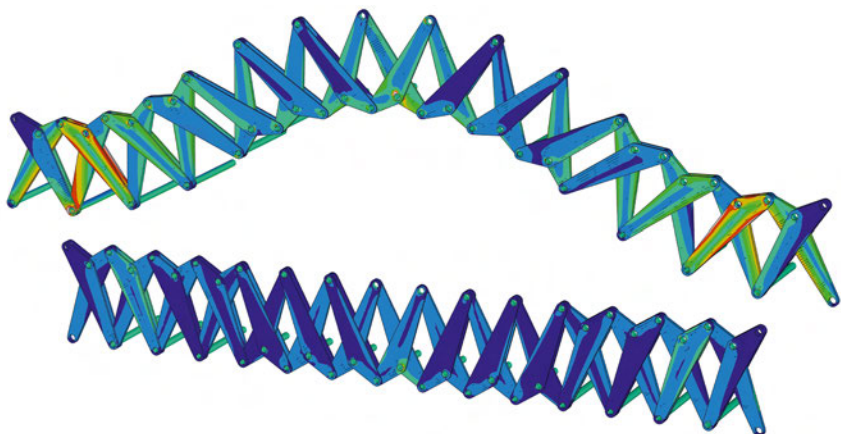
Ansicht in abgesenkter Position, M 1:100



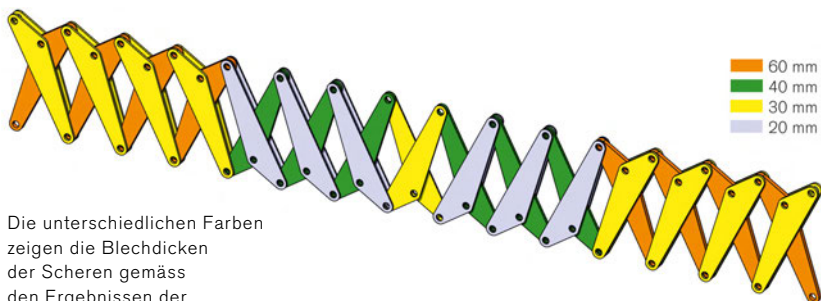
Der zu einem Bogen geformte mobile Fussweg gibt die Durchfahrt für die Boote frei. Parallel dazu steht die historische Fussgängerbrücke.



Ansicht in angehobener Position, M 1:100



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

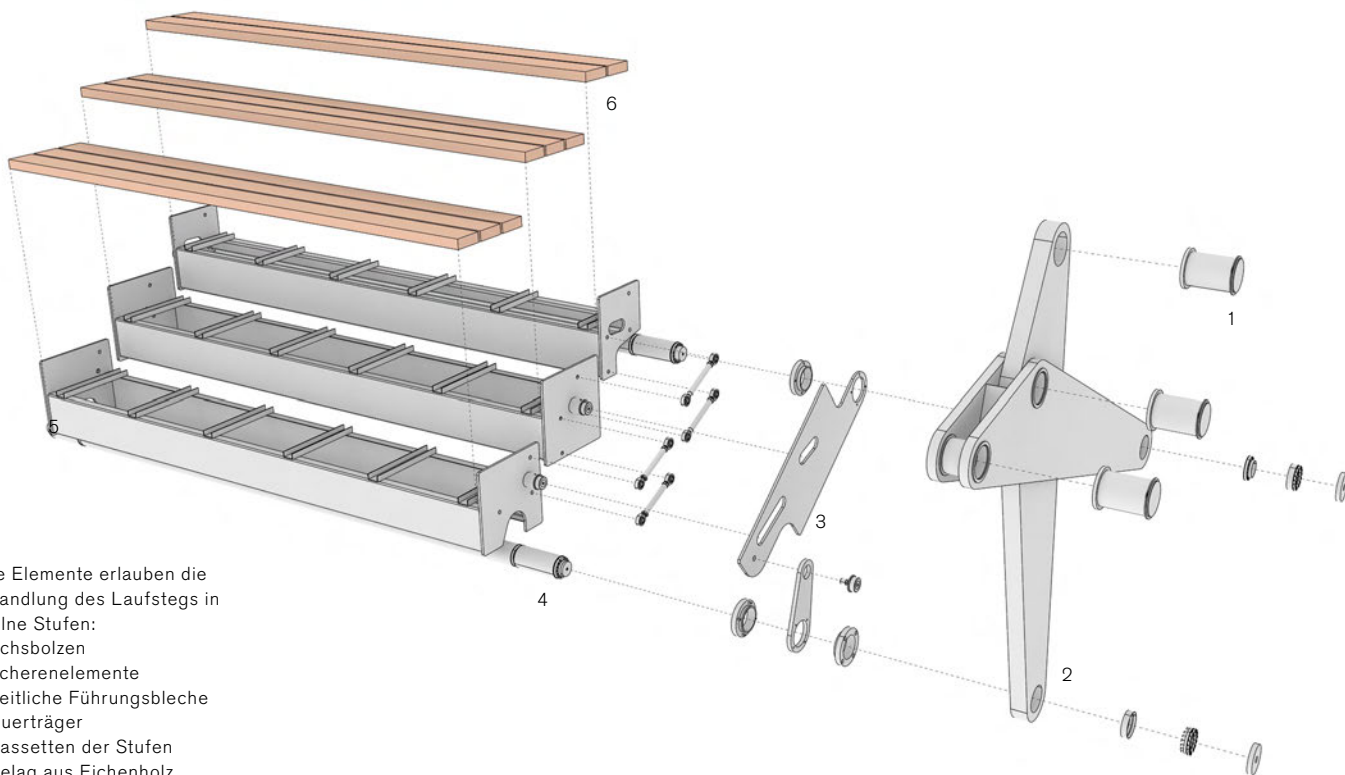


Die unterschiedlichen Farben zeigen die Blechdicken der Scheren gemäss den Ergebnissen der Simulationen.

Umgestaltung der Mole in Form eines erweiterten Fusswegs ohne Stufen. Das von den Planungsbüros MID und Ingeni SA vorgeschlagene Projekt mit dem Namen «Dialogue avec la Jetée» beeinträchtigt das historische Bauwerk nicht, sondern versucht, die widerstreitenden Bewegungsströme von Fussgängern und Booten miteinander in Einklang zu bringen.

Zwang zur Kreativität

Diese Vorgaben erforderten die Auseinandersetzung mit beweglichen Fussgängerbrücken. Bei dieser Art Brücken kommen üblicherweise Vorrichtungen zum Schwenken, Verschieben, Drehen oder Anheben zum Einsatz. Sie ermöglichen dabei das Passieren entweder nur für die Fussgänger oder die Schiffe. Ihre im Allgemeinen optisch starke Präsenz ist mit dem Geist des Projekts nicht in Übereinstimmung zu bringen. Die Überlegungen mündeten in einem einzigartigen und innovativen Konzept, das den horizontalen Fussweg fortschreibt und gleichzeitig die Durchfahrt für Boote sicherstellt.



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

So verwandelt sich der flache Ponton mit seinen Elementen in einen sanften Bogen, ähnlich einer Welle, um die Boote passieren zu lassen. Diese Weiterführung ist nicht nur formaler Natur, sondern auch funktional bedingt: Die Fussgänger können das Bauwerk weiterhin, auch in der für die Boote geöffneten Position, benutzen. In hoch-fahrenem Zustand nimmt die Konstruktion eine stilisierte Form ein, ähnlich den Brücken über die Kanäle von Venedig.

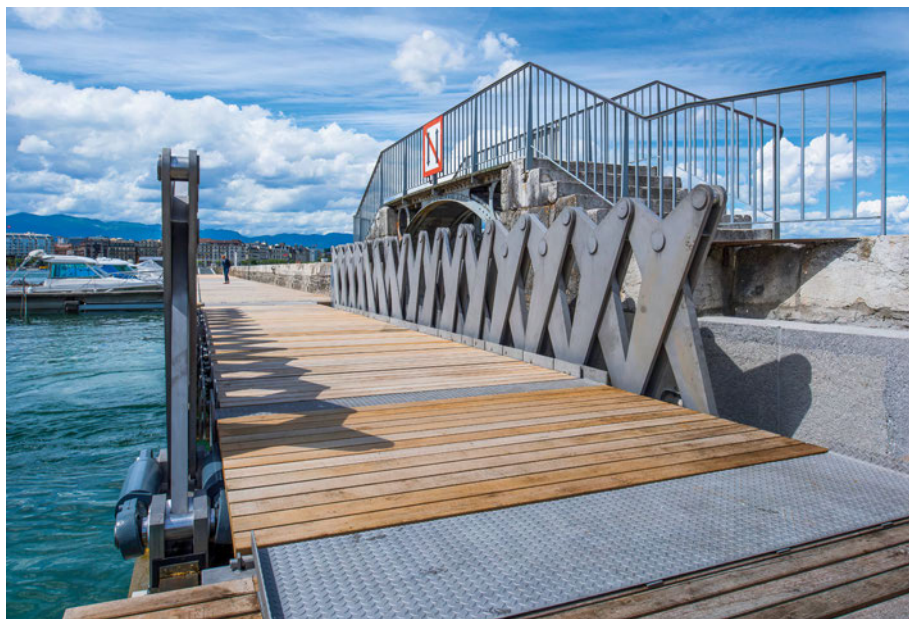
War das Konzept erst einmal gefunden, blieb die Frage der Umsetzung einer tragenden, flachen Struktur, die in der Lage war, sich in eine gekrümmte Form zu verwandeln. Dabei galt es, ein System zu entwickeln, das gleichermassen einfach, zuverlässig und im Betrieb dauerhaft sein sollte.

Den Ansatz zur Lösung boten die einfachsten Mechanismen, die mit einem einzigen Freiheitsgrad eine Bewegung erzeugen können wie den Scheren und Hebebühnen als ihre bekannteste Anwendung. Wenn auch die Formgebung hier lediglich einer Linie folgt, zeigen andere Beispiele komplexere Abläufe wie die faltbare Kugel, benannt nach dem Erfinder Chuck Hoberman.

Beugen und Strecken

Die Ingenieure entwickelten ein eigenes Scherensystem mit einer exzentrischen Rotationsachse, deren Grundform ein Rechteck umschreibt. Die Drehung von zwei Scherenpaaren um diese Achse verwandelt das Rechteck in ein Trapez. Die Abfolge von 15 direkt miteinander verbundenen Scherenpaaren führt zu einer Reihe von Trapezen, die einen Bogen in Form einer Sinuskurve beschreiben.

Der auf diese Weise ermittelte Mechanismus kann durch Druck zwischen zwei Verbindungen eines beliebigen Scherenpaars in Bewegung gesetzt oder blockiert werden. Dafür sind die beiden Auflager der geeignetste Ort. Hier wurden zwei Paare hydraulischer Kolben eingebaut, um die Tragstruktur zu bedienen. Zwei dieser Scherensysteme, die beiderseits angeordnet sind, bilden die Passerelle. Sie nehmen den Laufsteg auf, der wiederum so gestaltet ist, dass er der Biegung der Brücke zu folgen vermag. Mit einem ausgefeilten System von Steuerstangen und Wangenblechen verwandeln sich die Hohlkästen des Laufstegs in eine Abfolge von Treppenstufen. Die Fussgängerbrücke beugt und streckt sich innerhalb von 90 Sekunden.



Neu neben historisch – die temporär ebene neben der permanent gebogenen Brücke.

Wenn auch die geometrische Lösung für das Problem aussergewöhnlich elegant ausfiel, waren doch besondere Arbeiten am Modell notwendig, um die Fragen der Statik zu lösen. Über Simulationen mit der Finite-Elemente-Methode wurden die Spannungen innerhalb der verschiedenen Scheren berechnet. Um diese in einen zulässigen Bereich zu überführen, wurde die Dicke der Bleche entsprechend angepasst. Alle Tragelemente wurden aus nichtrostendem Stahl gefertigt und in der Werkstatt zusammengesetzt, gefolgt von Feineinstellungen und Funktionstests. Die komplette Brückenkonstruktion wurde in einem Stück auf einem Montagebock transportiert und auf sein endgültiges Lager versetzt. Die offizielle Einweihung fand am 25. Juni 2016 statt. Für das weltweit einzigartige Konzept dieser Fussgängerbrücke wurde ein Patent angemeldet.

Projekt Passerelle am Jet d'eau
Ort Jetée des Eaux-Vives, Quai Gustave-Ador, Genf
Bauherrschaft HAU (Handicap Architecture Urbanisme), Genf
Weitere Partner Republik und Kanton Genf, Services Industriels de Genève in Zusammenarbeit mit der Stadt Genf und der Stiftung Genf Tourismus
Ingenieure Ingeni SA, Genf
Architektonisches Konzept MIDarchitecture
Stahlbau Stephan SA, Fribourg, Givisiez
Stahlsorte Inox Duplex 1.4462
Tonnage 11 t
Spannweite in abgesenkter Position 9.40 m
Spannweite in erhöhter Position 10.80 m
Mass der Erhöhung 2.30 m
Statische Höhe der Tragstruktur 1.40 m
Breite 2,50 m
Fertigstellung Juni 2016
Kosten 2,5 Mio CHF
Digitale Werkzeuge Planung Straus7, Autodesk Design Suite, Rhino3D

Impressum

steeldoc 03/16, September 2016
Stahl digital

Herausgeber:
SZS Stahlbau Zentrum Schweiz, Zürich
Patric Fischli-Boson

Redaktion und Texte:
espazium – Der Verlag für Baukultur, Zürich
Judit Solt
Dr. Viola John, S. 20–26
Philippe Morel, S. 12–15
Christof Rostert

Johannes Herold, S. 4–11
Cornelia Froidevaux, S. 16–19

Übersetzung Französisch–Deutsch:
Johannes Herold

Layout:
Anna-Lena Walther, Stämpfli AG

Die Informationen und Pläne stammen von den
Planungsbüros.
Lageplan S. 12: swisstopo
Zeichnungen überarbeitet durch Martina Helzel,
circa drei, München.

Fotos:
Titel: Ronald Tillman
S. 4, 5, 8 unten, 9, 11: Hufton + Crow
S. 7: Maarten Meuleman
S. 13 und 15: DMK Architecture Photography / Adrien
Barakat
S. 3, 16–17: KPMG, Groven
S. 18: Valentiny Architectes
S. 21: Christian Richters
S. 22: Ingo Schrader; Messe Frankfurt / Ingo Bach
S. 23: Ingo Schrader
S. 24–26: Bollinger + Grohmann

Designkonzept:
Gabriele Fackler, Reflexivity AG, Zürich

Druck:
Stämpfli AG, Bern

ISSN 0255-3104

Jahresabonnement Inland CHF 60.– / Ausland CHF 90.–
Einzelexemplar CHF 18.– / Doppelnummer CHF 30.–
Preisänderungen vorbehalten.
Bestellung unter www.steeldoc.ch

Bauen in Stahl/steeldoc© ist die Bautendokumentation
des Stahlbau Zentrums Schweiz und erscheint viermal
jährlich in deutscher und französischer Sprache.
Mitglieder des SZS erhalten das Jahresabonnement
und die technischen Informationen des SZS gratis.

Die Rechte der Veröffentlichung der Bauten bleiben den
Architekten vorbehalten, das Copyright der Fotos liegt
bei den Fotografen. Ein Nachdruck, auch auszugsweise,
ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags und
exakter Quellenangabe gestattet.

**steeldoc abonnieren für CHF 60.– im Jahr
(Studierende gratis) auf www.steeldoc.ch**