

04/16 steeldoc

Prix Acier 2016



Hängebrücke über den Mzamba, Südafrika

Bauherrschaft

bridgingMZAMBA, Community Steering Committee, Eastern Cape

Projektmanagement

buildCollective, Wien

Architekten

Fachhochschule Kärnten, Spittal/Drau, A

Ingenieure

Dr. Lüchinger+ Meyer Bauingenieure, Zürich

Baujahr

2015



Situation im Gelände

Nicht nur Region und Topografie sind besonders bei diesem Projekt, auch Planung und Realisierung sind bemerkenswert. Sorgfältige Vorbereitung, ausreichend Muskelkraft und die Vorteile des Stahlbaus verbinden sich zu einem aussergewöhnlichen Bauwerk.

Um der Bevölkerung Zugang zu Infrastrukturen wie Schule oder Krankenstation auf der anderen Seite des Flusses Mzamba zu ermöglichen, wurde dieses Benefizprojekt projektiert und umgesetzt. In enger Zusammenarbeit mit der lokalen Gemeinde und den Stammesältesten der Region wurden im Vorfeld die Anforderungen definiert und alle notwendigen Voraussetzungen für den Bau geschaffen.

Die Planungsleistungen wurden von den Beteiligten unentgeltlich erbracht. Freiwillige Helfer und ortsansässige Handwerker errichteten die Brücke ohne aufwendige technische Hilfsmittel. Diese Zusammenarbeit ermöglichte einerseits

den späteren Benutzern das Erlernen von verschiedenen Bautechniken, andererseits fördert sie die fachgerechte Wartung der Brücke. Zudem identifizieren sich die Bewohner durch die erbrachte Arbeitsleistung sehr stark mit «ihrer» Brücke über den Mzamba.

Optimierte Elemente

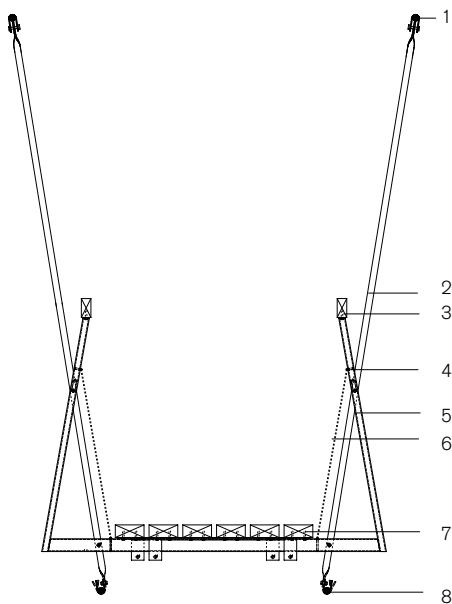
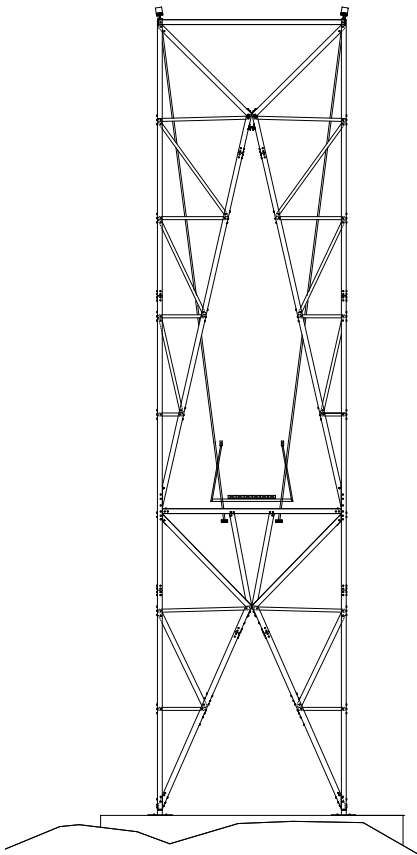
Die fehlende Infrastruktur und das unwegsame Gelände schlossen den Einsatz von schwerem Gerät für den Brückenbau aus. Deshalb wurde die Konstruktion als leichte, kleinteilige Stahlkonstruktion ausgeführt. Transport und Montage der einzelnen Konstruktionselemente sollten vorwiegend mit Muskelkraft erfolgen können. Die Einzelteile wurden von einem regionalen Stahlbauunternehmer in der Werkstatt vorgefertigt und vor Korrosion geschützt, durch Gemeindemitglieder und Helfer zum Bauplatz transportiert und montiert. Bevorzugt kamen Schraubverbindungen zum Einsatz. Der Standort der Brücke wurde so gewählt, dass die Gründung der Pylone auf und die Verankerung der Spannseile in Felsformationen erfolgen konnten. Auch der einfache und sichere Zugang der Brücke von beiden Uferhängen aus war gewährleistet.

Tragbare Konstruktion

Aus statischer Sicht handelt es sich um ein Seiltragwerk mit zwei Pylonen, die das Bauwerk in drei Felder unterteilen. Von den Tragseilen sind Stahlhohlprofile als Bügel abgehängt, auf denen der Gehweg aufliegt, bestehend aus Stahlprofilen in Brückenlängsrichtung und einem Holzrost. Unterhalb der Gehwegebene sind Stabilisierungsseile angeordnet.

Wie auch der Transport der Einzelelemente erfolgten das Zusammenfügen und Aufrichten des Pylons allein mit Muskelkraft.





Gesamtansicht Pylon (M 1 : 125) und Detailquerschnitt (M 1 : 30).

- 1 Haupttragseil, galvanisiert $\varnothing 22$ mm
- 2 Abgehängtes Stahlprofil, galvanisiert, Flachstahl 5/25 mm
- 3 Handlauf Holzprofil 38/75 mm
- 4 Halteseil für die Absturzsicherung
- 5 Querbinder Stahlrohr, galvanisiert
25.4/25.4/3 und 50.8/25.4/3
- 6 Netz zur Absturzsicherung 2 mm
- 7 Gehweg Holzprofil auf Stahlrahmen 6x50/114 mm
- 8 Abspannseil $\varnothing 22$ mm

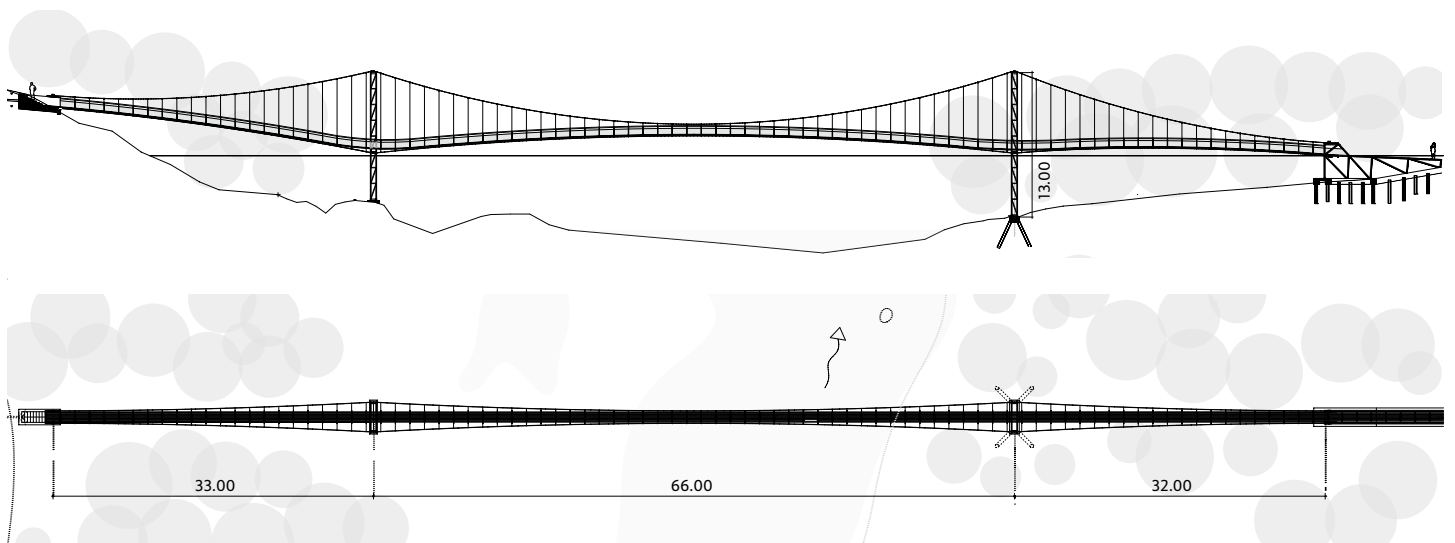
Die Planken des Gehwegs werden von Bügel zu Bügel in die Seilkonstruktion eingelegt.



Bei der Planung des Brückentragwerks wurde das exponentielle Verhältnis zwischen Spannweite und Grösse der Kräfte resp. des Materialverbrauchs berücksichtigt und eine entsprechend optimierte Lösung erarbeitet. Es gelang, eine Brückenkonstruktion zu entwerfen, deren zwei Pylone ausserhalb des Flussbetts positioniert sind. Die Höhe der Pylone ermöglichte zudem durch eine geeignete Wahl des Sticks eine Minimierung der Horizontalkräfte. Die Pylone sind als aufgelöste Fachwerke aus L-Profilen mit einfachen Schraubverbindungen konzipiert. Diese wurden am Boden zusammengefügt und schliesslich aufgerichtet, den Hebeprozess unterstützte ein Gelenk am Pylonfuss. Die Vorfertigung der Stahlbauteile erlaubte eine witterungs- und baustellenunabhängige Produktion und anschliessende Verzinkung unter kontrollierten Bedingungen und förderte somit einen zuverlässigen Korrosionsschutz, der in der Küstenregion nahe dem Indischen Ozean eine wichtige Voraussetzung für die Langlebigkeit der Konstruktion darstellt. Die gewählte Brückengeometrie im Allgemeinen und die Bogenform des Gehwegs im Besonderen sind sowohl auf statisch-konstruktive als auch auf architektonische Überlegungen zurückzuführen. Ein Charakteristikum von Hängebrücken ist ihre Schwingungsanfälligkeit in Querrichtung, verursacht durch seitlichen Wind oder Nutzer. Ein übliches Verfahren, um diesem Phänomen zu begegnen – die Erhöhung der Brückenmasse –,

Die Form der Brücke bietet im Hochwasserfall zusätzlichen Raum für allfälliges Treibgut.

Längsschnitt und Grundriss,
M 1 : 800



konnte wegen der grösstmöglichen Gewichtsreduktion hier nicht zur Anwendung kommen. Im Entwurfsprozess wurde stattdessen ein System aus vorgespannten Stahlseilen entwickelt, die die Steifigkeit der Brücke deutlich erhöhen.

Schrittweise über die Schlucht

Auch das Bauverfahren wies Besonderheiten auf, die den aussergewöhnlichen Gegebenheiten vor Ort geschuldet waren. So erfolgte das Aufbringen der Seilspannung nicht mittels externer Pressen oder Ähnlichem, sondern sukzessive durch das Eigengewicht des im «Freivorbau» montierten Gehwegs, schrittweise erfolgte das Einhängen der Bügel in die vorkonfektionierten Seile und das Aufbringen der Holzplanken. Ein Baugerüst war aufgrund dieses Montageprozesses nicht notwendig. Mithilfe der vorgespannten Seilkonstruktion konnte der Gehweg in der finalen Bogenform realisiert

werden, die im Hochwasserfall zusätzlichen Raum für allfälliges Treibgut bietet und der Brücke zugleich ihr markantes Erscheinungsbild verliehen hat.

Dieses Benefizprojekt wird für die Besonderheit ausgezeichnet, alle Bestandteile auf die schwierige Zugänglichkeit und fehlende Infrastruktur hin zu optimieren. Auf diese Weise konnten die Bauelemente mittels Muskelkraft vor Ort transportiert und von angelernten Kräften zusammengebaut werden. Dass dabei en passant auch diverse statische Probleme gelöst werden konnten, prädestiniert dieses Projekt umso mehr für den Prix Acier.

Das Projekt «bridgingMZAMBA» wurde im Rahmen der European Steel Bridge Awards 2016 zudem mit dem «Special Social and Research Award» ausgezeichnet.

Die Hängebrücke ist ein Beispiel, wie mit einfachen technischen Hilfsmitteln und einfallsreicher Konstruktion ein beeindruckendes Bauwerk entstehen kann.



Impressum

steeldoc 04/16, Dezember 2016
Prix Acier 2016

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

Redaktion und Texte:
espazium – Der Verlag für Baukultur, Zürich
Judit Solt, Chefredaktorin TEC21
Johannes Herold, Redaktor für Architektur TEC21
Christof Rostert, Abschlussredaktor TEC21

Projektbeschriebe aufgrund der Projektinformationen
der Planer sowie der Laudationes der Jury.
Die Pläne stammen von den Planungsbüros.

Layout:
Anna-Lena Walther, Stämpfli AG

Fotos:
Titel und Editorial: Claudia Luperto
S. 4–7: bridgingMZAMBA
S. 9–11: Claudia Luperto
S. 13 oben, S. 14 oben und unten: Walter Mair
S. 14 Mitte: giuliani.hönger architekten
S. 13 unten, S. 15: Dr. Martin Deuring
S. 16 oben: Markus A. Jegerlehner
S. 16 unten: Fürst Laffranchi Bauingenieure
S. 17 oben: Anna-Lena Walther
S. 17 unten: Conzett Bronzini Ingenieure
S. 19: frundgallina architectes
S. 20: © JTI – Adrien Barakat
S. 21 oben: Ingeni
S. 21 unten: Thomas Jantscher
S. 22 oben: Dr. Martin Deuring
S. 22 unten: Stefan Baumberger, Schweizer
Baumuster-Centrale

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**