

**Zeitschrift:** Tec21  
**Herausgeber:** Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
**Band:** 127 (2001)  
**Heft:** 24: Faserverbundmaterialien

**Artikel:** Material sucht Form: diese Brücke leuchtet von innen: noch ist sie ein Projekt, aber ihr Material verspricht viel  
**Autor:** Gadiant, Hansjörg  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-80169>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

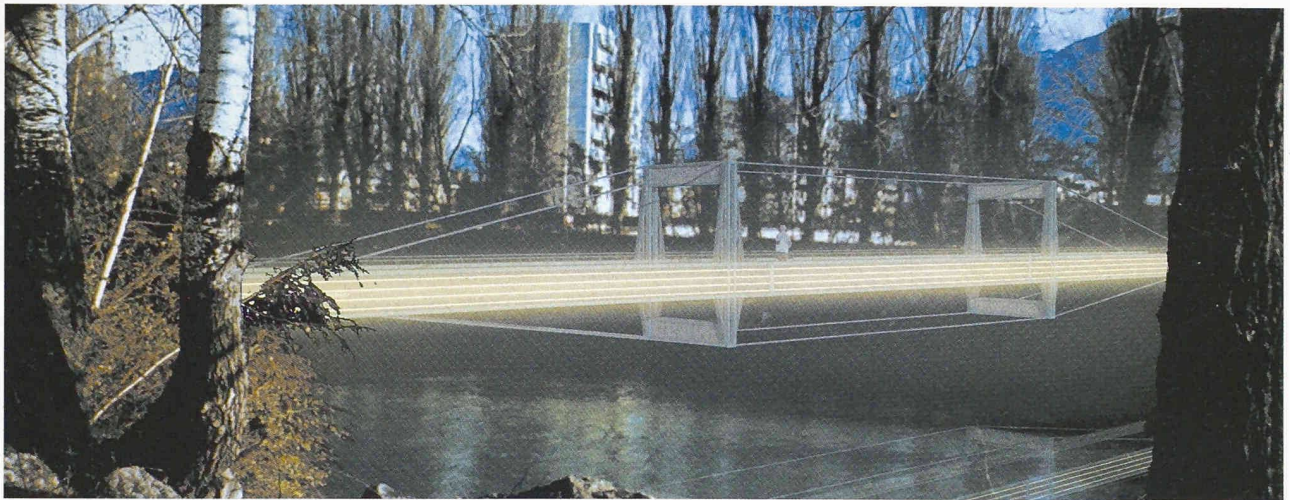
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Material sucht Form

Diese Brücke leuchtet von innen. Noch ist sie ein Projekt, aber ihr Material verspricht viel.

**Aus glasfaserverstärkten Kunststoff-Elementen will das Composite Construction Laboratory der ETH in Lausanne eine Fussgängerbrücke bauen. Noch sind die Formen dem Stahlbau verwandt, aber das Projekt lässt ahnen, dass noch sehr viel mehr möglich ist.**

Als der Stahl als neues Material ins Bauwesen Einzug hielt, gaben ihm die Ingenieure und Architekten zuerst noch die althergebrachten Formen der Konstruktionen in Stein. Erst aus den Erfahrungen mit dem neuen Material und seinen Stärken entwickelten sich die viel besser geeigneten, auf linearen Strukturen basierenden Formen. Als sich kurze Zeit später der Beton durchzusetzen begann, folgten seine Formen den Stahlbauformen, bis sich eigene materialgerechte Strukturformen entwickeln konnten.<sup>1</sup>

Heute erleben wir die ersten Versuche mit neuen Faser-verbundstoffen, und wir merken, dass sich derselbe Ablauf wiederholt. Für die neuen Materialien gibt es

noch keine angemessenen Formen; so kommen noch die alten zur Anwendung. Ganz augenfällig wurde das bei der Fussgängerbrücke Pontresina von Thomas Keller, die vor drei Jahren zum ersten Mal zu sehen war (Bild 7 / S. 11). Aus Standardprofilen entstand dort ein zweifeldriger Fachwerkträger, dessen Formensprache ganz an den traditionellen Stahlbau erinnerte. Nur die weisse Farbe irritierte und das Wissen, dass es sich nicht um weiss gestrichenen Stahl, sondern um glasfaserverstärkten Kunststoff handelt. Dass die Verbindungen des einen Feldes geklebt und nicht geschraubt waren, war 1997 eine Weltneuheit.

Bei dem Brückenbausystem, das das CCLab der ETH Lausanne zurzeit unter der Leitung von Thomas Keller entwickelt, sind nun alle Verbindungen geklebt. Auch bei diesen Fussgängerbrücken sollen ausschliesslich im Handel erhältliche Standardelemente verwendet werden. Das hat den Vorteil, dass nicht zu viel Zeit für langwierige Neuentwicklungen verloren geht und dass Anwendungserfahrungen mit einbezogen werden können. Noch erinnert das Projekt ein wenig an Kastenprofile im Stahlbau, aber man ahnt auch, dass ganz neue Formen möglich wären. Und einer der faszinierendsten Aspekte ist die Transluzenz der tragenden Kunststoffelemente: eine von innen her leuchtende Brücke!

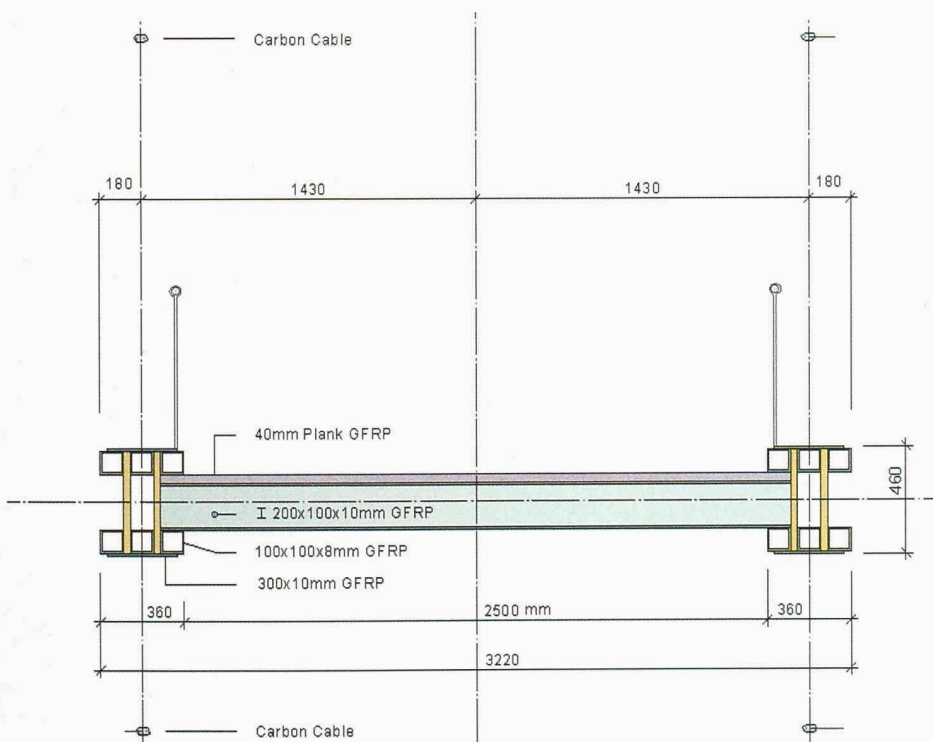
Mit dem vorgeschlagenen System können Spannweiten von 20 bis 50 m und Breiten von 2,5 bis 4 m erreicht werden. Zwei aussen liegende Sandwichträger aus glasfaserverstärktem und transluzentem Kunststoff (GFK) bilden den Brückenüberbau. Die Gehwegplatte aus demselben Material liegt auf Querträgern auf und beteiligt sich an der Windaussteifung. Die beiden Sandwichträger werden mit oben und unten verlaufenden und gegeneinander verspannten Kohlefaserkabeln verstärkt. Annähernd in den Drittelpunkten der gesamten Spannweite werden die Kabel über vertikale Sandwichstreben umgelenkt und an den Brückenden in den Trägern verankert. Die oben liegenden Kabel dienen in erster Linie der Steifigkeit im Gebrauchszustand und könnten ausfallen, ohne dass die Brücke einstürzt. Bei grossen Spannweiten oder Breiten werden die vertikalen Streben zusätzlich mit Sandwichquerträgern verbunden.

Spätestens seit Postmoderne und Dekonstruktivismus bestehen zwischen Form und Material die mannigfaltigsten Bezüge. Längst ist das moderne Dogma von der Materialgerechtigkeit Geschichte. Bei neuen Materialien gibt es diese Materialgerechtigkeit ohnehin noch nicht, sie muss erfunden werden. Was materialgerecht sein könnte, ist noch völlig offen. Jetzt sind Ingenieure und Architektinnen gefragt, darüber nachzudenken und mit Prototypen Erfahrungen zu sammeln. In Pontresina sind neue Materialien in alter Form erschienen; Frank O. Gehry macht mit alten Materialien neue Formen. Irgendwo dazwischen liegt die Chance.

Hier haben wir ein Material vor uns, das mit seinen Eigenschaften geradezu nach neuen Ideen ruft. Es ist leicht, fest, beständig, transluzent und: frei färb- und formbar!

#### Anmerkungen

- 1 Vgl. Thomas Keller: Struktur und Form, in: Si+A, Nr. 12, 1998, S. 4-7, sowie Thomas Keller et al.: Fussgängerbrücke Pontresina in GFK, in: Si+A, Nr. 12, 1998, S. 8-11



Querschnitt bei 30 m Spannweite und 2,50 m Breite

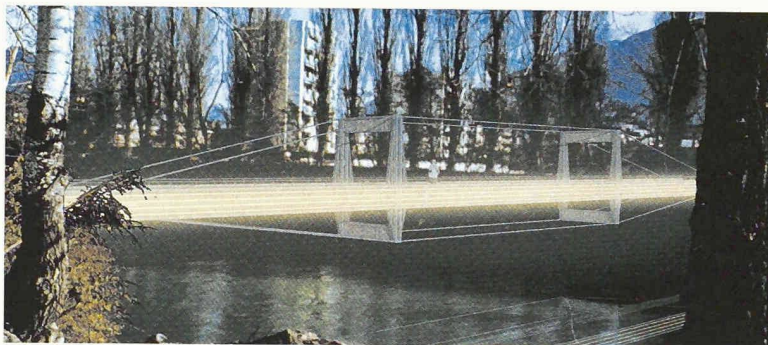
## Wer findet die Form für die Erfindung?

Langsam, aber sicher verbreiten sich Brücken aus Faserverbundmaterialien. Die Plastikbrücken halten gut, sind leichter als Beton und Stahl und werden bald auch billiger sein, vor allem im Unterhalt. So weit das Selbstverständliche bzw. das, was man von einer erfolgreichen Erfindung erwarten darf. Es zu erreichen kostet genug Entwicklungsarbeit. Lesen Sie dazu den Artikel des Brückenplastikers Thomas Keller. Aber das Eigentliche dieser Erfindung kommt erst: Faserverbundmaterialien sind frei formbar, beliebig färbbar und lichtdurchlässig! Können Sie sich vorstellen, was das heisst? Ich glaube nicht. Echte Erfindungen haben es eben an sich, dass man ihre später selbstverständliche Verwendung nicht sieht. (Über elektrischen Strom wurde Jahrhunderte lang auf Jahrmärkten gelacht, bevor Edison sich eine Welt voll Glühlampen und Kraftwerken vorstellen konnte.) Ich versuche es trotzdem:

Abwechselnd blau und rot blinkt die Rheinbrücke eines Calatrava-Schülers jedesmal, wenn der FC Basel ein Tor schießt; die Fussgängerpasserelle über die Zürichstrasse zündet dank entsprechend geformten Glasfasern blau-weiss in die Nacht: «Welcome in Lucerne». Strassenlampen braucht es keine mehr, weil jedes Haus genügend leuchtende Fassadenelemente aufweisen muss. Verkehrssignalisationen werden nicht mehr mit Farbe aufgespritzt und ausgeschildert, der durchsichtige Strassenbelag zeigt je nach Situation Spurlinien, Bilder oder Texte, zentral übermittelt vom Streetcover-Designcenter der Kantonspolizei. Pipilotti Rist, Grand Old Lady der Schweizer Kunst, enthüllt zum 90. von Iwan Wirth ihr letztes Werk, die weltberühmte Fassade mit ihrer eigenen, unendlich wiederholten Himmelfahrt (hellblau). Das 400 m lange, gelb leuchtende flaschenförmige Cardinal-Headquarter in Freiburg verbindet Unter- und Oberstadt. Es findet Nachahmer im grün wabernden Valsenerwasser-Liffturm der Piz-Beverin-Bahn und im Glarner Chämisalami, der die Umfahrung Niederurnen aufnimmt und gleichzeitig das Autobahnkreuz Ziegelbrücke beleuchtet...

Es hat keinen Zweck, meine Visionen bleiben läppisch. Die Meister des Faserverbundwerkstoffbaus werden lachen über den vergeblichen Versuch, in die Zukunft zu sehen. Nur sind diese Meister noch nicht geboren. Vielleicht ahnt Thomas Keller die Folgen seiner Entwicklungsarbeit. Er scheint etwas beunruhigt angesichts der Möglichkeiten, die sich da auftun, und denkt intensiv über den Zusammenhang von Material und Form nach (SI+A, Nr. 12/1998). Im Fehlen materialgerechter Strukturformen liegt für ihn ein Hauptgrund für die bisher zögerliche Verbreitung der neuen Technologie im Bauwesen. Die Brücke in Pontresina, die er selbst gebaut hat, erinnert formal allerdings an die Anfänge des Stahlbrückenbaus (vgl. SI+A, Nr. 12/1998, und den Artikel von H. Gadiant).

Wer findet die Form für die Erfindung? Soll man die Aufgabe einfach der Zeit überlassen? Sollen sich Entwurfsklassen an den Architekturschulen mit dem Problem beschäftigen? Sollte man Künstler beiziehen? Oder soll man das Feld den Designern aus der Werbebranche überlassen? Denn dass die sich darauf stürzen werden, ist wohl etwas vom Wenigen, was schon heute mit Sicherheit von der Faserverbund-Technologie gesagt werden kann.



Thomas Keller

### 7 **Faserverbundmaterialien im Brückenbau**

Sachstand, Anwendungs- und Forschungsempfehlungen

Hansjörg Gadiant

### 15 **Material sucht Form**

Die grossen Gestaltungsmöglichkeiten der Faserverbundmaterialien als Problem

Thomas Vogel

### 19 **Zustandserfassung von Brücken bei deren Abbruch**

Erste Ergebnisse eines Forschungsprojekts der ETH Zürich