INGENIEURPAVILLONS

# Die Tragsicherheit einer Idee

Ingenieurpavillons werden im Rahmen einer spezifischen materiell-konstruktiven Thematik entwickelt und sind stets Träger einer Vision. Vier historische Beispiele illustrieren ihre Rolle in der Baukunst.

Text: Thomas Ekwall

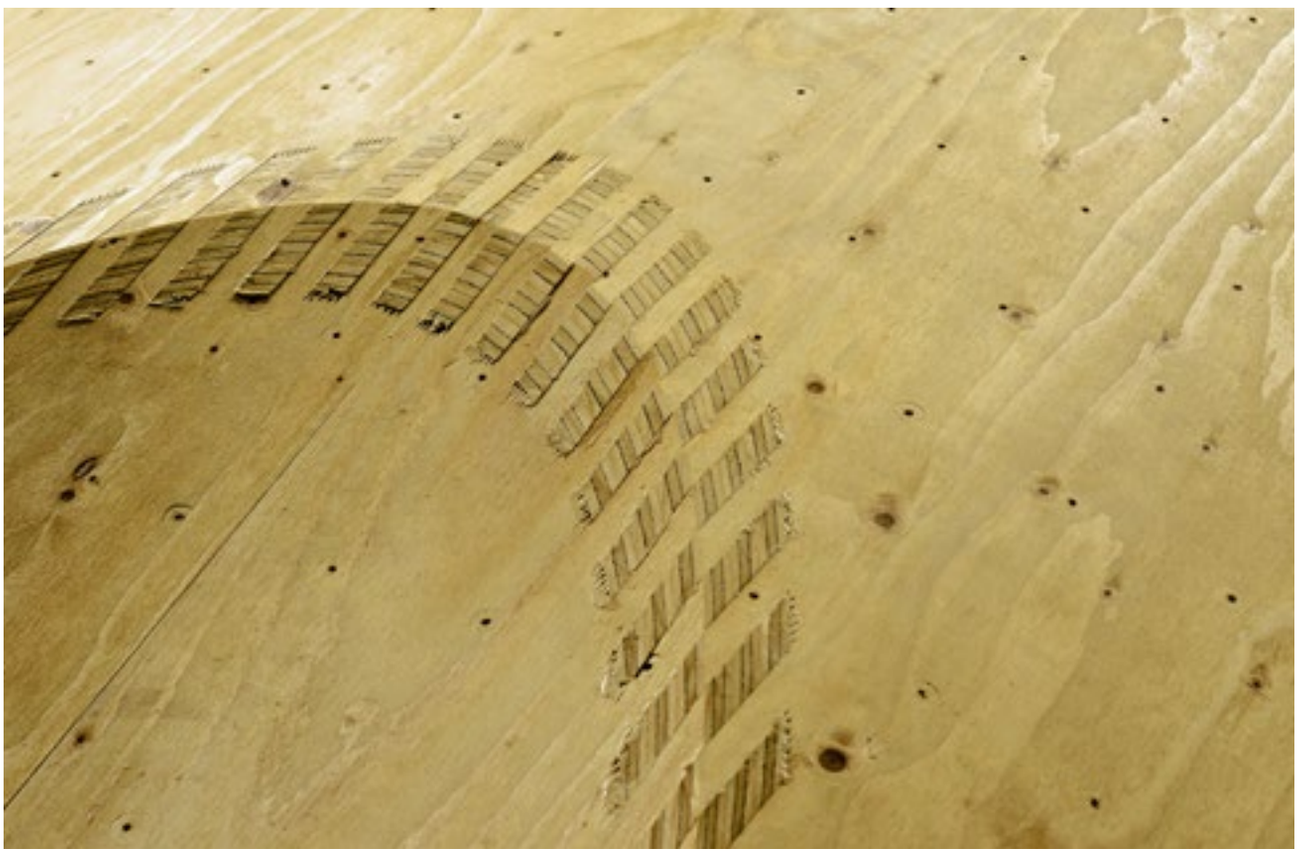

Foto: Fred Hatt (© Ibois)

Schrittweise konstruieren: An diesem Modell 1:5 sind **zwei gekrümmte Holzscheiben kraftschlüssig miteinander verbunden.** Am 1:1-Massstab des Pavillons setzte sich aber eine praxistauglichere Verbindung durch (vgl. «Origami aus gekrümmtem Holz», S. 26).

Am Ursprung des 284 m langen Langwieserviadukts stand ein Betonbogen, der 6 m über die grüne Wiese der Schweizer Landesausstellung 1887 spannte. Mit der pavillonartigen Brücke (Abb. S. 25 Mitte links) wollte die Firma Vigier die Tragfähigkeit ihres Zementprodukts zur Schau stellen. Der Leistungsnachweis diente nicht nur wissenschaftlichen, sondern vor allem wirtschaftlichen Zielen. Das gebaute Experiment brachte nicht nur das breite Publikum zum Staunen, sondern interessierte auch den ersten Direktor der Materialprüfanstalt – der heutigen Empa –, Prof. Ludwig Tetmajer, der sich aktiv für die Normierung des neuartigen Betons einsetzte.

25 Jahre und einige Entwicklungsschritte später entstand 1912 aus diesem Material die damals längste Eisenbahnbetonbrücke der Welt zwischen Langwies und Arosa. Solche seltenen Beispiele zeigen, dass Ingenieurpavillons die Keime grösserer Bauwerke in sich tragen.

## Pavillon versus Prototyp

Auch bei der Ferrozementbauweise stand ein Pavillon Pate. Der Ingenieur-Unternehmer Pier Luigi Nervi (vgl. TEC21 37/2013) wollte sein frisch patentiertes Verfahren auf den Prüfstand setzen und baute 1945 eine Lagerhalle für seine eigene Firma (Abb. Mitte rechts). Fokus dieses Pavillons war nicht die reine Leistungsfähigkeit des Materials, sondern seine Verarbeitung auf der Baustelle und das Zusammenfügen der einzelnen Bauteile. Mit diesem gelungenen Experiment konnte Nervi sowohl künftige Bauherren überzeugen als auch die gleichen Prinzipien zuversichtlich im grösseren Massstab umsetzen: Die Ferrozementbauweise gipfelte 1948 im Palazzo delle Esposizioni in Turin, einer Halle mit über 70 m Spannweite.

Der Pavillon des Ingenieurs ist nicht mit dem Prototyp des Maschinenbauers gleichzusetzen, der als Grundlage der Massenproduktion identischer Objekte dient. Er ist vielmehr der Träger einer Idee und der Vorstellung eines vielfältigen Einsatzgebiets. Er zeugt von der Tauglichkeit ihrer zugrunde liegenden materiellen und konstruktiven Prinzipien in der gebauten Umwelt.

Als Impulsgeber gelten Bauunternehmer, Tragwerksplaner und Forscher, die oft Synergien eingehen. Beispiel dafür war Julius Natterer, ehemaliger Professor am Holzbauinstitut der EPFL (Ibois) und Gründer von Bois Consult Natterer SA (BCN). Auf dem EPFL-Campus plante er den «Polydôme» (Abb. unten links), der als erste Holzrippenschale gilt. Hier wurde der Zusammenhang zwischen den weichen Verbindungen der Brettstapel und der Stabilität der Schale wissen-

**Betonbrücke aus Portlandzement des Zementherstellers Robert Vigier, Schweizer Landesausstellung in Zürich (1887).** Die Firma R. Vigier in Luterbach gilt als erster Portlandzementhersteller der Schweiz. Die Betonbrücke mit 12 cm Scheitelstärke spannt 6 m weit und wurde mit «Portland-Cementconcret» hergestellt. Die Materialprüfanstalt dokumentierte akribisch den Abbruch der Brücke, der wissenschaftlich durchgeführt wurde. Die Nutzung als Brücke war offensichtlich nebensächlich.

**Lagerhalle aus Ferrozement des Ingenieur-Unternehmers Pier Luigi Nervi, Rom (1945).** Die 21 × 12 m grosse Halle wurde mit 3 cm starken Dach- und Wandelementen konstruiert. Die tragende Hülle besteht aus werkseitig geformten Stahlgeflechten, worauf eine Feinsand-Zementmörtelschicht auf der Baustelle gespachtelt wurde. Somit entfiel der Schalungsaufwand des klassischen Betonbaus. Die Halle der Via della Magliana existiert noch heute und wird als Garage genutzt.[1]

**«Polydôme» in Brettstapelholz-Bauweise des Holzbauers Julius Natterer, Lausanne (1991).** Die Holzrippenschale überspannt einen Grundriss von 25 × 25 m mit einer Firsthöhe von 6.8 m. Die Rippen bestehen aus vier Lagen Brettern 27/120 mm, von denen in den Knotenpunkten jeweils zwei durchlaufen. Die Knotenverbindung erfolgt über einen Stahlstift. Die Schubsteifigkeit der Schale wird durch das einlagige Bretterdach gewährleistet. 1998 wurden die Eckpunkte wegen Feuchteschäden saniert. Der Pavillon dient noch heute als Veranstaltungsraum.

**Glaspavillon der Ingenieure Dewhurst MacFarlane and Partners am Broadfield House in Kingswindford (GB, 1994)** Er gilt bis heute als grösstes Glastragwerk, dessen Verbindungen nicht mit Profile und Schrauben ausgebildet wurden, sondern mit transparentem Giessharz.[2] Die Eckverbindungen der 3.5 m hohen Pfosten und der 5.7 m langen Riegel sind als Schlitz- und Zapfenverbindung dreilagiger Verbundglasträger ausgebildet. Der Pavillon dient als Erweiterung des Museums für Glaskunst. Architekt: Design Antenna, Richmond.

Fotos oben: Schweizerische Bauzeitung; Direzione generale per l'architettura e l'arte contemporanee (DARC). Fotos unten: Corinne Cuendet, Clarens/Lignum; Keystone.

schaftlich eruiert. Dieser Tragwerkstyp erreichte seinen vorläufigen Höhepunkt mit dem 20 m weit auskragenden Messedach der Hannover Expo 2000. Beide Tragwerke wurden von BCN geplant.

Ingenieurpavillons sind nicht nur für ihre eigene Disziplin relevant, sondern greifen auch architektonische Themen auf und können dieses Gebiet demzufolge stark beeinflussen. Ein Beispiel hierfür ist der Glaspavillon am Broadfield House in Kingswindford (Abb. S. 25 unten rechts). Er wurde 1994 von den Ingenieuren Dewhurst MacFarlane and Partners geplant. Hier wurde erstmals eine tragende Konstruktion aus Glas ohne Metallprofile und Punkthalter ausgebildet. Diese technische Meisterleistung dient noch heute als Inspiration für die Ganzglasarchitektur.

## Zeitgenössische Experimente

Blicken wir noch auf zwei unlängst realisierte Pavillons. Sie entstanden an technischen Forschungsinstituten und stehen in der Reihe vergangener Experimente:

Der Holzpavillon der Ibois (vgl. unten) verfolgt das klassische Ziel des zugleich materialsparenden und leistungsfähigen Tragwerks. Ausgehend von der Idee der gekrümmten Faltung mit Brettsperrholzplatten werden die Zusammenfügung, die ästhetischen und raumbildenden Qualitäten sowie die Entwurfs- und Produktionsabläufe als gleichwertige Ziele behandelt. Das Pavillon nähert sich dem Prototyp, damit schöne Formen einfach geplant und seriell gefertigt werden können.

Das Verbundpavillon der ICD/ITKE (vgl. «Käferschale schützt Menschen», S. 30) plädiert seinerseits für den Einsatz der Bionik im Bauwesen. Mit der Biologie als Inspirationsquelle wird die Wickelbauweise mit harzgetränkten Fasern weiterentwickelt. Weil die Elemente vorgefertigt und auf der Baustelle zusammengefügt werden, entsteht erstmals ein Tragwerk, das grösser wurde als die Maschine, die sie hergestellt hat.

Träumen ist erlaubt, sogar förderlich! •

*Thomas Ekwall,* Redaktor Bauingenieurwesen

Anmerkungen

**1** Claudio Greco: Pier Luigi Nervi. Von den ersten Patenten bis zur Ausstellungshalle in Turin. Luzern 2008.

**2** Christian Schittich: «Auf den zweiten Blick: Glaspavillon am Broadfield House in Kingswindford» in: Detail 1/2 2011, S. 6–9.

IBOIS PAVILLON, MENDRISIO

# Origami aus gekrümmtem Holz

Das Forschungslabor für Holzkonstruktionen Ibois der EPFL hat 2013 in Mendrisio einen Pavillon aus gekrümmten Holzschalen aufgestellt. Eine wissenschaftliche Mitarbeiterin des Instituts berichtet über dessen interdisziplinären Entstehungsprozess.

Text: Marielle Savoyat

Seit 2006 forscht das Ibois im Bereich der komplexen Geometrien im Holzbau. Der Institutsleiter Prof. Yves Weinand untersucht den architektonischen Gestaltungsprozess anhand neuer Technologien und Formen. Dem Ingenieur und Architekten Weinand ist es ein Anliegen, den Graben zwischen den beiden Disziplinen zu überbrücken. Mit einem interdisziplinären Team, dem neben Architekten und Bauingenieuren auch Mathematiker und Informatiker angehören, lotet er die Möglichkeiten des Baustoffs Holz sowohl in numerischen als auch in physischen Modellversuchen aus (vgl. TEC21 17–18/2008).

Der Pavillon auf S. 27 oben ist das jüngste realisierte Exemplar von mehreren in diesem Gebiet. Schon 2006 baute das Ibois eine Holzrippenschale, bei der geodätische Linien[1] auf Freiformflächen appliziert wurden. Der damals entstandene Prototyp dient heute als Kinderspielgerät im Park der Vallée de la Jeunesse in Lausanne. 2008 kamen die Faltkonstruktionen des Ibois bei der Kapelle Saint-Loup in Pompaples VD erstmals konkret zur Anwendung (vgl. TEC21 8/2009). Die