

## **Brückenbau-Wettbewerb für Lernende**

# **Wenn die selbstgebaute Brücke zu einem Ereignis wird ...**

## **Concours de ponts pour apprentis**

# **Quand un pont façonné devient un événement ...**

**Eine Schachtel Glacéstäbchen, eine Tube Leim sowie Kreativität und Intuition: Mehr brauchte es nicht, um am Brückenbau-Wettbewerb in Neuenburg teilzunehmen. 27 Zeichnerinnen- und Zeichnerlehrlinge der Fachrichtungen Ingenieurbau, Architektur und Landschaftsarchitektur liessen ihre in der Freizeit gefertigten Brückenmodelle von einer Fachjury begutachten. Höhepunkt war der Bruchtest auf dem Prüfstand, mit dem die effizienteste Brücke gekürt werden konnte. Organisator AJS will nächstes Jahr den Wettbewerb, der bisher nur in der Romandie stattfand, mit der Unterstützung des VSS als gesamtschweizerischen Event für Lernende etablieren.**

Von elegant und leicht bis massiv und schwer, inspiriert von klassischen Formen oder einfach der freien Fantasie entsprungen, minutiös bis ins letzte Detail ausgearbeitet oder eher improvisiert: Die Kreativität der 27 Lernenden, die am «Concours de ponts» in Neuenburg ihre 14 Brückenmodelle präsentierten, war gross. Durchschnittlich zwischen 10 und 20 Stunden investierten die Lernenden – alleine oder in Gruppen – während ihrer Freizeit, um aus einer Kiste Glacéstäbchen aus Holz sowie einer Tube Leim ihre Modelle zu konstruieren.

Augenfällig war die Individualität eines jeden Modells und doch war erkennbar, in welcher Branche die Lernenden tätig sind: Jene aus dem Tiefbau und Ingenieurwesen richteten ihren Fokus eher auf die

Une boîte de bâtonnets de glace, un tube de colle, de la créativité et de l'intuition: il ne fallait rien de plus pour participer au concours de construction de ponts, organisé à Neuchâtel. 27 apprentis dessinateurs des filières génie civil, architecture et architecture paysagère ont fait évaluer leurs modèles de pont, fabriqués durant leur temps libre, par un jury professionnel. Le test de rupture sur banc d'essai fut le temps fort de cette manifestation. Il a permis de couronner le pont le plus efficient. L'an prochain, l'organisateur AJS veut transformer ce concours – en collaboration avec la VSS – en événement à l'échelle de la Suisse pour les jeunes en formation.



VON  
**ROLF LEEB**

Geschäftsführer media & more GmbH,  
Kommunikationsberatung, Zürich,  
Verantwortlich für die Redaktion von  
«Strasse und Verkehr»



1 | Baumaterial: Glacéstäbchen und Leim.  
1 | Matériau de construction: bâtonnets de glace et colle.

Pont élégant et léger ou massif et lourd, inspiré de formes classiques ou simplement né de l'imagination, peaufiné dans les moindres détails ou plutôt improvisé: grande fut la créativité des 27 apprentis qui ont présenté leurs 14 maquettes au «Concours de ponts» organisé à Neuchâtel. Seuls ou en groupe, les apprentis ont investi en moyenne 10 à 20 heures durant leur temps libre pour construire leurs modèles à partir d'une boîte de bâtonnets de glace en bois et d'un tube de colle.

La singularité de chaque maquette sautait aux yeux, pourtant on percevait dans quel domaine les apprentis travaillaient: les jeunes en formation dans le génie civil et l'ingénierie se sont plutôt concentrés sur la résistance de leur pont, tandis que les



Widerstandsfähigkeit der Brücke, jene aus dem Bereich der Architektur stellten den Formalismus in den Vordergrund. Überraschende Einblicke in die Arbeit an den Modellen brachten die Präsentationen vor der dreiköpfigen Fachjury, wo die Lernenden die Konstruktionsweise ihrer Brücken erklären mussten. Die Juroren fragten nach, gaben wertvolle Tipps und urteilten auch kritisch. Trotzdem herrschte immer eine lockere Atmosphäre, und es wurde auch viel gelacht, etwa als das Team mit dem unkonventionellsten Modell verriet, dass es sich von den klapprigen Brücken aus alten Westernfilmen inspirieren liess.

### Die Konstruktion «begreifen»

Jurymitglied Christoph Häring hat die Brücken vor allem nach statischen Gesichtspunkten besprochen. Der Verwaltungsratspräsident des traditionsreichen Baselbieter Familienunternehmens Häring & Co. AG, das sich konsequent dem Rohstoff Holz verschrieben hat, gilt als ausgewiesener Experte für Holzbrücken. Der Bauingenieur startete seine berufliche Laufbahn einst als Assistent beim bedeutendsten Schweizer Brückenbauer der Gegenwart, Professor Christian Menn. Häring war verblüfft, mit welch «unglaublicher Kreativität» die Lernenden ihre Werke konstruierten: «Man hört oft, dass die Jugend heute nur noch digital, mit elektronischen Gadgets unterwegs ist. Dieser Wettbewerb beweist, dass es für sie auch in der analogen Welt noch spannende Herausforderungen gibt.» Häring verweist dabei auf den Vorteil des Modellbaues, wo einem beim «händischen» Zusammenbauen die Schwachpunkte konkreter bewusst werden als bei der statischen Berechnung oder beim 3D-Modell am Computer. «Man «begreift» die Konstruktion im wahrsten Sinne des Wortes.»

### Vorbild für ressourceneffiziente Wirtschaft

Häring sieht im Wettbewerb mit den Glacéstäbchen-Brücken durchaus auch einen tieferen Sinn: «Die Bewertungsformel für die effizienteste Brücke belohnt jene, die mit einem

apprentis dans le domaine de l'architecture ont mis l'accent sur le formalisme.

Les présentations devant les trois membres du jury, durant lesquelles les apprentis devaient expliquer le mode de construction de leurs ponts, ont donné un aperçu surprenant de leur travail sur les modèles. Les jurés ont posé des questions, donné de précieux conseils et formulé un jugement critique. Malgré tout, il a toujours régné une ambiance détendue et les participants ont beaucoup ri, par exemple lorsque l'équipe proposant le modèle le moins conventionnel a révélé qu'elle s'était inspirée des ponts branlants des anciens westerns.

### «Comprendre» la construction

Christoph Häring, membre du jury, a surtout évalué les ponts du point de vue de leurs performances statiques. Le président du conseil d'administration de l'entreprise familiale bâloise Häring & Co. AG, riche d'une longue tradition et qui s'est résolument dédiée à la matière première qu'est le bois, est considéré comme un expert des ponts en bois. L'ingénieur civil a débuté sa carrière professionnelle comme assistant du Professeur Christian Menn, le constructeur suisse de ponts le plus important aujourd'hui. Christoph Häring a été stupéfait par la «créativité incroyable» dont les apprentis ont fait preuve pour construire leurs ponts: «On entend souvent dire que les jeunes ne vivent plus que par le numérique et les gadgets électriques. Ce concours prouve que le monde analogique leur offre aussi des défis passionnnants.» C. Häring évoque l'avantage de la construction de maquettes: lors de l'assemblage à la main, on perçoit plus concrètement les points faibles d'une construction qu'avec des calculs statiques ou une modélisation en 3D sur l'ordinateur. «On «comprend» littéralement la construction.»

### Un modèle pour une économie fondée sur l'exploitation rationnelle des ressources

C. Häring considère que ce concours de ponts construits à partir de bâtonnets de glace a un sens plus profond: «La

### Aufgabe

- Die Aufgabe dieses Wettbewerbs besteht darin, eine vorgegebene Spannweite von 100 cm möglichst effektiv zu überbrücken. Das Brückenmodell darf eine maximale Breite von 20 cm und eine maximale Höhe von 25 cm aufweisen.
- Das Gewicht der Brücke darf nicht mehr als 1,5 kg betragen.
- Als Baumaterial sind einzige Glacéstäbchen aus Holz und eine Tube Leim erlaubt. Die Materialien werden vom Organisator AJS ingénieurs civils SA zur Verfügung gestellt.
- Die «Effektivität» einer Brücke wird bei diesem Wettbewerb nicht nur nach der erreichten Tragfähigkeit bewertet, sondern die aufgenommene Last wird in Relation zum Eigengewicht gesetzt. Als Kriterium für die Belastbarkeit einer Brücke wird somit das Verhältnis von Fremdlast zum Eigengewicht der Brücke herangezogen – mit der Formel:  $R = \text{Fremdlast [kg]} / (\text{Eigengewicht [kg]})^2$ .

### Tâche

- La tâche de ce concours consiste à construire un pont aussi efficient que possible sur une portée de 100 cm. La maquette doit avoir une largeur maximale de 20 cm et une hauteur maximale de 25 cm.
- Le pont ne doit pas peser plus de 1,5 kg.
- Seuls des bâtonnets de glace en bois et un tube de colle sont autorisés comme matériaux de construction, lesquels sont mis à disposition par l'organisateur, AJS ingénieurs civils SA.
- Lors de ce concours, l'«efficience» d'un pont est évaluée non seulement en fonction de la résistance obtenue, mais aussi selon le rapport charge absorbée / poids propre. Ainsi, le critère de résistance d'un pont est défini par le rapport entre la charge extérieure et le poids propre du pont – selon la formule:  

$$R = \text{charge maximale [kg]} / (\text{poids propre du pont [kg]})^2$$



4 | Feedback der Experten: Hochbauzeichnerlehrling Yohannes Yafiet, der Sieger des Wettbewerbs, präsentiert sein Modell den Juroren (v.l.n.r.) Serge Grard (Architekt), Pierre Studer (Architekt) und Holzbau-Ingenieur Christoph Häring (Fotos: Rolf Leeb).

4 | Feedback des experts: Yohannes Yafiet, apprenti dessinateur en bâtiment et vainqueur du concours, présente sa maquette aux jurés (de g. à dr.) Serge Grard (architecte), Pierre Studer (architecte) et Christoph Häring (ingénieur bois) (photos: Rolf Leeb).



5 | Am Wettbewerb nahmen erstaunlich viele Mädchen teil.

5 | De nombreuses jeunes filles ont participé au concours.



6 | Auch ungewöhnliche Konstruktionen forderten die Jury.

6 | Le jury a également dû évaluer des constructions originales.



7 | Vorbereitung für den Bruchtest: Die Lehrlinge achten darauf, dass ihr Modell korrekt im Prüfstand montiert wird.

7 | Préparation du test de rupture: les apprentis veillent à ce que leur maquette soit correctement montée sur le banc d'essai.



8 | Der spannende Moment: Auf dem Prüfstand wird die Modellbrücke solange belastet, bis sie bricht.

8 | Le moment palpitant: sur le banc d'essai, la maquette de pont est chargée jusqu'à ce qu'elle s'écroule.



9 | Brückenexperte und Jurymitglied Christoph Häring lässt sich die Konstruktionsweise von den Lernenden erklären.  
9 | Christoph Häring, expert en ponts et membre du jury, se fait expliquer le mode de construction par les apprentis.

Minimum an Materialverbrauch zur effizientesten Lösung kommen. Das bedingt einen haushälterischen Umgang mit den vorhandenen Ressourcen.» Holz sei für die ressourceneffiziente Wirtschaft bestens geeignet, betont der Bauingenieur. Nur werde dies heute in der Baubranche leider noch zu wenig erkannt. «Die 10 Millionen Kubikmetern Holz, die jedes Jahr in unseren einheimischen Wäldern nachwachsen, nutzen wir nur zur Hälfte. Dabei ist die Leistungsfähigkeit von Holz – auch bei anspruchsvollen Brücken – eigentlich unbestritten», erklärt Häring.

### Gespanntes Warten bis es kracht

Der Belastbarkeitstest der Brücken war zweifelsohne der Höhepunkt für die Teilnehmenden – unter ihnen auffallend viele Mädchen. Erst knisternd, dann krachend und unter den erstaunten Blicken der Erbauer und viel Beifall der Besucher brechen die Brückenmodelle auf dem eigens dafür entwickelten Prüfstand. Ziel des Wettbewerbs war es, eine möglichst effiziente Brücke zu bauen, die möglichst viel Last bei möglichst geringem Eigengewicht erträgt. Im Ergebnis ergaben sich erstaunliche Tragfähigkeiten: 289 kg (2,89 kN) bei der stabilsten Brücke, 95 kg (0,95 kN) bei der effizientesten Brücke, die zum Siegermodell gekürt wurde. Diese Werte entsprechen einem Verhältnis von Belastung zu Eigengewicht der Konstruktion, die bei realen Brücken bei Weitem nicht erreicht werden können. Der Grund dafür ist der sogenannte

formule pour évaluer le pont le plus efficient récompense ceux qui parviennent à la solution la plus efficiente avec une consommation de matériau minimale. Elle impose une utilisation économique des ressources disponibles.» L'ingénieur civil souligne que le bois convient parfaitement à une économie utilisant les ressources de manière efficiente, mais que le secteur de la construction le perçoit malheureusement trop peu aujourd'hui. «Nous n'utilisons que la moitié des 10 millions de stères de bois qui poussent chaque année dans les forêts suisses. Pourtant, les performances du bois sont incontestées, même pour les ponts exigeants», explique C. Häring.

### L'attente impatiente de l'écroulement

Le test de résistance des ponts a sans aucun doute constitué le temps fort pour les participants – parmi lesquels de nombreuses jeunes filles. Sous les regards étonnés des constructeurs et les applaudissements nourris des visiteurs, les maquettes de pont s'écroulent sur le banc d'essai spécialement conçu, produisant d'abord un craquement, puis un fracas. L'objectif du concours était de construire un pont aussi efficient que possible, supportant une charge maximale pour un poids propre aussi faible que possible. Il en a résulté des résistances étonnantes: 289 kg (2,89 kN) pour le pont le plus stable, 95 kg (0,95 kN) pour le pont le plus efficient, désigné vainqueur du concours. Ces valeurs correspondent à un rapport charge/poids propre qui est loin de pouvoir être atteint sur de véritables ponts.

Massstabseffekt, der zum Ausdruck bringt, dass kleine Konstruktionen relativ viel und grosse relativ wenig zusätzlich zu ihrem Eigengewicht tragen können.

Den Sieg holte sich der Eritreer Yohannes Yafiet, Hochbauzeichner-Lehrling im Ingenieurbüro GVH Tramelan SA. Bewertet wurden aber nicht nur die statischen Qualitäten. Für das schönste und handwerklich am saubersten ausgeführte Modell gab es zusätzlich einen Spezialpreis für Ästhetik, der an Camille Penot vom Tiefbauamt Neuenburg ging. Nach dem Abschluss der Belastungstests wollten die Lernenden von den Experten natürlich noch wissen, wo denn die Schwachstellen in ihren Modellen waren und was sie beim nächsten Mal verbessern müssen. Jurymitglied Häring ist deshalb überzeugt: «Dank des Spassfaktors konnten die Lernenden viele Erkenntnisse erlangen, die sonst nur mühevoll angeeignet werden können.» Zudem sei dieser Wettbewerb auch ein guter Einstieg ins Berufsleben, ergänzt Jean-Marc Jeanneret, der mit seiner Firma AJS den «Concours de ponts» seit einigen Jahren organisiert.

## VSS wird in Zusammenarbeit mit AJS den Lead übernehmen

Die ersten Brückenbau-Wettbewerbe wurden jedoch bereits vor Jahrzehnten von der Universität in Sherbrooke in Québec lanciert. Seit den 1990er-Jahren geniessen solche Events auch an zahlreichen Fachhochschulen in Deutschland Kultstatus. Deshalb werde der Wettbewerb, der bisher nur in der Romandie durchgeführt wurde, ab 2019 unter dem Lead des VSS in Zusammenarbeit mit AJS ingénieurs civils SA auf gesamtschweizerischer Ebene lanciert, verrät Jeanneret. Geplant ist, dass die Berufsschulen aus allen drei Landesteilen der Schweiz einbezogen werden.



10 | Wo lag die Schwachstelle? Erklärungen des Experten nach dem Bruchtest.  
10 | Où était le point faible? Explications des experts après le test de rupture.

Cela s'explique par «l'effet d'échelle», selon lequel les petites constructions peuvent supporter beaucoup en plus de leur poids propre, et les grandes constructions relativement peu.

Le concours a été remporté par l'Erythréen Yohannes Yafiet, apprenti dessinateur en bâtiment au bureau d'ingénieur GVH Tramelan SA. Mais les qualités statiques n'étaient pas le seul critère d'évaluation. Un prix spécial de l'esthétique a été attribué au plus joli

pont, réalisé le plus «proprement»; il a été remporté par Camille Penot, du service des ponts et chaussées de Neuchâtel.

À l'issue des tests de résistance, les apprentis ont bien entendu souhaité que les experts leur expliquent où étaient les points faibles de leurs maquettes et ce qu'ils doivent améliorer la prochaine fois. Voilà pourquoi C. Häring, membre du jury, est convaincu que «grâce au facteur plaisir, les apprentis ont pu acquérir beaucoup de connaissances, qui leur auraient coûté de pénibles efforts sans cela.» De plus, ce concours est aussi une bonne porte d'entrée dans la vie professionnelle, complète Jean-Marc Jeanneret, qui organise le «Concours de ponts» depuis quelques années avec sa société AJS.

## La VSS en collaboration avec AJS va reprendre les rênes

Les premiers concours de construction de ponts ont été lancés il y a déjà des décennies par l'Université de Sherbrooke, au Québec. Depuis les années 1990, ces événements sont également devenus cultes dans de nombreuses écoles techniques supérieures en Allemagne. C'est pourquoi le concours, organisé jusque-là uniquement en Suisse romande, sera lancé à l'échelle de la Suisse dès 2019, sous l'égide de la VSS et en collaboration avec AJS ingénieurs civils SA, confie M. Jeanneret. Il est prévu d'impliquer les écoles professionnelles des trois régions de Suisse.



11 | Das Siegerduo: Camille Penot gewann den Ästhetik-Preis für die schönste Brücke, und Yohannes Yafiet sicherte sich den Sieg im Hauptwettbewerb für die effizienteste Brücke.  
11 | Le duo vainqueur: Camille Penot a remporté le prix de l'esthétique pour le pont le plus joli et Yohannes Yafiet a gagné la compétition principale récompensant le pont le plus efficient.