

«Bridge Building Contest 2016» an der Empa in St. Gallen

Gewinnen auf Biegen und Brechen

■ Reto Zanettin

Ende Januar standen die Sieger des «Bridge Building Contest 2016» fest, den das Swiss SAMPE Chapter ausgeschrieben hatte. Vier angehende Maschinenbauingenieure der Fachhochschule Nordwestschweiz gewannen den Award mit einer **Leichtbaubrücke**, die im Empa-Labor erst bei einer Last von 2838 Newton versagte.

Den «Bridge Building Contest 2016» hatte der SAMPE-Landesverband Schweiz im Oktober 2015 ausgeschrieben. SAMPE steht für «Society for the Advancement of Material and Process Engineering», auf Deutsch: Gesellschaft zur Förderung von Material- und Prozesstechnik. Durch den Wettbewerb sollten Bachelor- und Master-Studierende sowie Doktoranden und Doktorandinnen eine Erfahrung mit faserverstärkten Materialien ausserhalb des Studiums machen. Teilneh-

mende aus tieferen Semestern konnten zudem mit ihren Studienkollegen und -kolleginnen aus höheren Semestern ein Team bilden und von ihnen den einen oder anderen Dreh zusätzlich in ihre Klaviatur übernehmen. Und: Die Studierenden konnten Bekanntschaft mit der Empa und einigen ihrer Mitarbeitenden machen. Denn die Abteilung «Advanced Fibers» der Empa war Gastgeberin des Wettbewerbs, der im Zweijahresrhythmus ausgetragen wird.

Unterschiedliche Modelle – welches hält am besten?

Während drei Monaten tüftelten die rund zwanzig Studierenden in fünf Teams an ihren Leichtbaubrücken-Modellen. Die einen Teams fertigten Bogenbrücken, die der «Sydney Harbour Bridge» ähnelten. Andere Teams vertrauten auf die Vorzüge einer Schrägseilkonstruktion, wie sie etwa beim Bau der Sueskanal-Brücke eingesetzt wurde. Und einige Teilnehmende brachten am

letzten Donnerstag im Januar eigenwillig erscheinende Leichtbaubrücken zur Empa nach St. Gallen mit, zum Beispiel jene, die nur aus der Fahrbahn bestand, also ganz auf stabilisierende Elemente verzichtete.

Gewinnen und mit einem Award ausgezeichnet werden sollte in der Hauptkategorie «Widerstandsfähigkeit» das Team, das die Leichtbaubrücke mit der höchsten Belastbarkeit unter allen Modellen konstruiert hatte. Preise vergaben die Co-Organisatoren SAMPE und Empa ausserdem für das beste Poster, das technisch beste Design, die innovativste Leichtbaubrücke und die ästhetischste Leichtbaubrücke.

Klare Vorgaben fast immer eingehalten

Jedes Team erhielt im Herbst 2015 einen Material- und Werkzeugsatz. Nur die darin zur Verfügung gestellten Werkstoffe durften die Studierenden verwenden. Dazu gehörten Glasfaserplatten, Carbon- und Glasröhren, Carbonprofile sowie Aramidschnur. Überdies sollten sich die Teilnehmenden an Vorgaben wie diese halten: Die Leichtbaubrücke durfte höchstens 60 Zentimeter lang, 15 Zentimeter hoch und 150 Gramm schwer sein. Nur ein Team trat mit einer zu schweren Modellbrücke an, konnte aber am Wettbewerb teilnehmen, nachdem es seine Konstruktion um einige Bauteile erleichtert hatte und die vierköpfige Jury fünf Prozent Toleranz einräumte. Unter den Juroren be-

fanden sich Mitglieder von SAMPE, die auch an Fachhochschulen dozieren oder an der Empa forschen.

Belastungstest unter wissenschaftlichen Bedingungen

Bevor die Leichtbaubrücken auf ihre Widerstandsfähigkeit hin geprüft wurden, stellten die Teams ihre Modelle anhand eines Posters vor – ganz im Stil von Wissenschaftlern, die mit ihren Postern an Konferenzen ihre Forschungsergebnisse präsentieren. Das Sieger-Team ermittelte Markus Hilber, ein Empa-Forscher, in einem sogenannten «Drei-Punkt-Biegeversuch» in einer eigens dafür konzipierten Prüfvorrichtung. Das sei nun eben angewandte Materialwissenschaft. Der Experte legte die Brücken an den Endpunkten auf je ein Unterstützungselement und belastete die Konstruktion in der Mitte mit dem Prüfstempel. Die Kraft steigerte die Maschine nach den Vorgaben des Experten und zeichnete die Versuchsdaten auf. Auf einem Monitor hätten die insgesamt rund 25 anwesenden Personen die Biegung der Brücke im Verhältnis zur einwirkenden Kraft verfolgen können. Doch viele wurden vom Ringen der Brücken mit der Prüfmaschine in den Bann gezogen. Erst nachdem die Brücken unter der Last versagten, lösten sich die Blicke – und die Spannung im Empa-Labor.

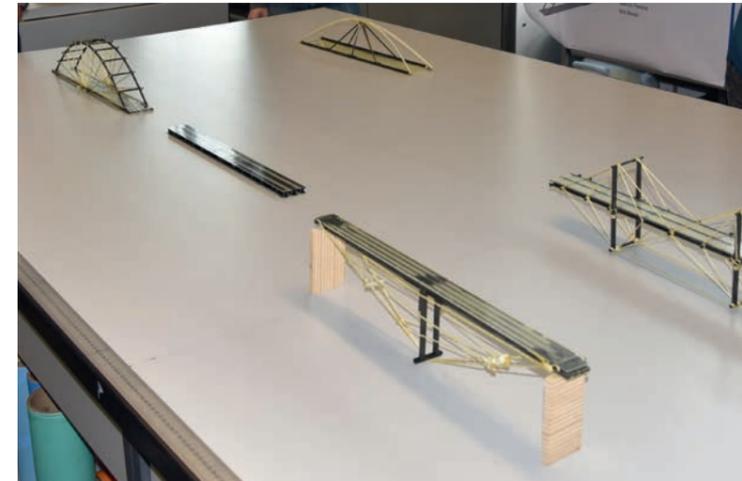
Sieger mit 1500 Newton Vorsprung

Bei vier von fünf Modellen lag die Maximalbelastung zwischen 600 und 1300 Newton. Die Gewinnerbrücke hielt indessen 2838 Newton stand – 1000 Newton entsprechen rund 100 Kilogramm. Mit einem so markanten Vorsprung habe noch selten ein Team den «Bridge Building Contest» gewonnen, so Gregor Peikert, der Präsident des SAMPE-Landesverbandes Schweiz und Mitglied der Jury. Die siegreiche Leichtbaubrücke haben angehende Maschinenbauingenieure der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) konstruiert. Sie traten als Team «Baumeister» an und gewannen neben der Hauptkategorie auch den Preis für die innovativste Brückenkonstruktion. Auf den Plätzen zwei und drei in der Hauptkategorie folgten die Teams «Bridge Please» und «Aerolite», deren Brücken bei 1280 respektive 989 Newton versagten. Das Team «Aerolite» gewann ausserdem den Preis für das beste Poster. Als einzige Gruppe aus dem ETH-Bereich erhielt das Team «Toll Bridge» die Auszeichnungen für die innovativste und für die ästhetischste Brückenkonstruktion.

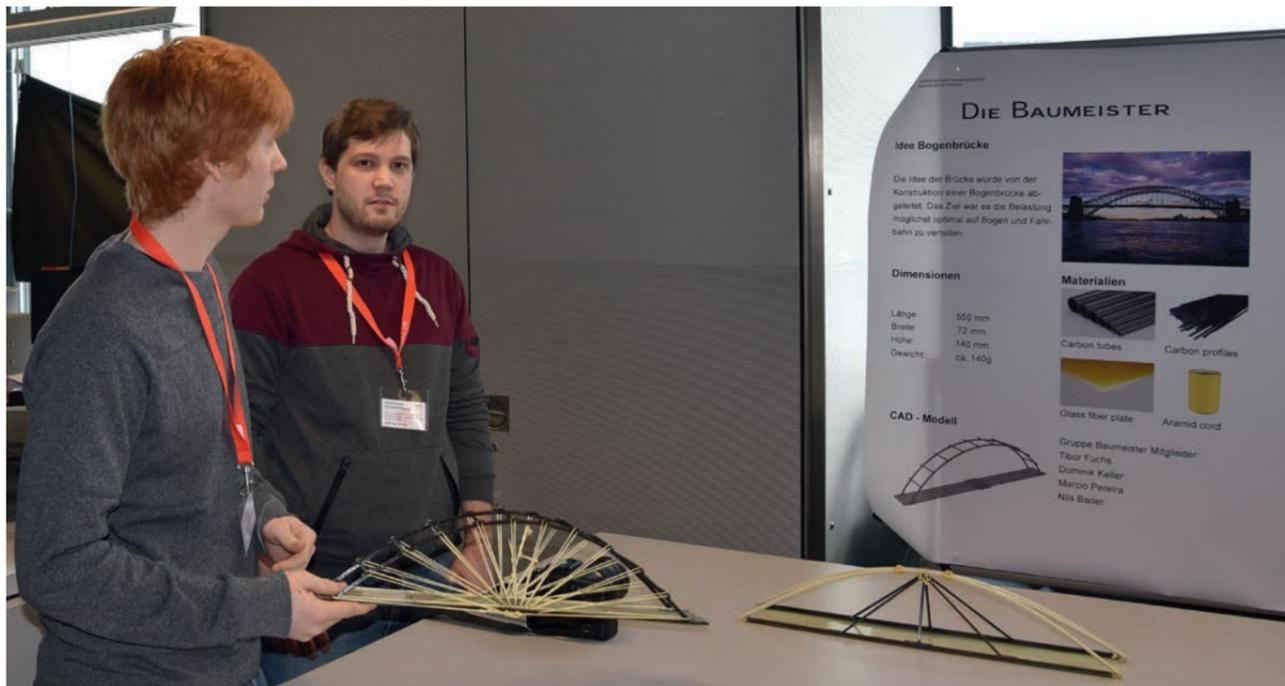
Alle Teilnehmenden erhielten zudem eine zweijährige Mitgliedschaft bei SAMPE. Nach der Preisverleihung offerierte SAMPE einen Lunch, Kaffee und Kuchen, bevor die Studierenden an einer Führung durch das Empa-Gebäude weitere Eindrücke sammelten.



Der Experte Markus Hilber von der Empa und seine Maschine. Sie drückte mit dem Prüfstempel nach den Belastungsvorgaben des Fachmanns auf die Mitte der Brücken. Eine Software zeichnete die Versuchsverläufe in einem Diagramm am Bildschirm nach.



Diese fünf Brücken wurden im Empa-Labor auf ihre Widerstandsfähigkeit hin geprüft. Die Brücke rechts in der vorderen Reihe war mit Aramidschnur unterstrebt. Die Erbauer der anderen Brücken versprachen sich von einer Bogen- oder Schrägseil-Konstruktion siebringende Tragfähigkeit – oder integrierten die stabilisierenden Elemente vollständig im Brückendeck.



Das siegreiche Team «Baumeister» von der Fachhochschule Nordwestschweiz präsentierte eine Bogenbrücke. Die Belastung verteilten die angehenden Maschinenbauingenieure so optimal wie möglich auf Fahrbahn und Bogen – die Konstruktion versagte erst unter einer Krafteinwirkung von 2838 Newton.