
Professor Dr.-Ing. Jens Schneider



Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften | Institut für Statik
und Konstruktion

Brückenwettbewerb

ist fast schon Tradition, dass angehende Bauingenieure bereits im Grundstudium die Möglichkeit haben, ihre Kreativität und ihr erlerntes Ingenieurverständnis bei einem Traglastwettbewerb zu beweisen.

Im Sommersemester 2016 bestand die Aufgabe in der Konstruktion einer Brücke mit möglichst hoher Traglast und ansprechendem Tragwerksentwurf. Sie durfte aus beliebigen Materialien bestehen, jedoch ein maximales Gewicht von 500 g bei einer zu überbrückenden Spannweite von 150 cm nicht überschreiten. Am Anfang des Semesters bildeten die Studierenden Gruppen bestehend aus maximal sechs Teilnehmern; im Laufe des Semesters recherchierten sie zur Tragwirkung unterschiedlicher Materialien, überlegten sich möglichst effektive statische Systeme, wandten das in Statik I nach und nach erlernte Wissen über Tragwerksidealisation und Schnittgrößenermittlung zur überschlägigen Ermittlung der maximalen Traglast an und bildeten im Team ein Konzept, um das geplante Tragwerk in ein Modell umzusetzen.

Beim Wettbewerb am 15. Juli 2016 wurden die Modelle von den jungen Ingenieuren kurz an Hand von selbst erstellten Postern erläutert und mittels Aufbringung von Gewichten auf ihre Tragfähigkeit bis zum Versagen hin belastet. Schließlich wurde die Gruppe, die hinsichtlich Design, Traglastabschätzung und Höhe der Traglast am meisten punkteten, mit einem Gutschein für den Kletterwald geehrt. Auch alle anderen Teilnehmer, die die Aufgabe erfolgreich absolvierten, wurden für ihren Fleiß mit einem Notensprung um 0,3 bei bestandener Statik I Klausur belohnt. Insgesamt haben dieses Jahr rund 35 Studierende teilgenommen. Unterschiedlichste Tragstrukturen, wie z.B. unterspannte Träger, Balken- oder Bogenbrücken aus den unterschiedlichsten Materialien wie Aluminium, Papier, Styropor, Nylonseilen, Sperrholz, 3D-gedrucktem Kunststoff oder Bambus wurden vorgestellt. Die höchste Traglast erreichte einen Wert von über 50 kg. Insgesamt überzeugte jedoch eine Bambusbrücke, die eine maximale Traglast von 34,80kg standhielt, am meisten.

Der Wettbewerb ist eine Art Fest, bei dem die freiwilligen Teilnehmer, aber auch andere Zuschauer einen gemeinsamen Vormittag mit anschließendem Grillfest verbringen und ihren Spaß am Konstruieren zeigen können.

Professor Dr.-Ing. Jens Schneider

DER BRÜCKENWETTBEWERB

Wirkende Lasten: [N]

N-Verlauf: $\sim 1,250 \cdot F$ $\sim 1,346 \cdot F$

Versagen durch Zug: (im Draht)

$$f_{y,z} = \frac{1,346 \cdot F_{max}}{3 \cdot A_s} \Rightarrow F_{max} = 2559,44 \text{ N}$$

$\Rightarrow m_{max} = 260 \text{ kg}$

Versagen durch Knicken: (Druckversagen)

EULER-FÄLLE: $P_{ki} = \left(\frac{c_{ki}}{l}\right)^2 \cdot EI$

III: $P_{ki} = \left(\frac{1,431\pi}{300\text{mm}}\right)^2 \cdot 70.000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 527\text{mm}^4 = 8284,1 \text{ N}$

$\Rightarrow m_{max} = 844,45 \text{ kg}$

III: $P_{ki} = \left(\frac{1,431\pi}{500\text{mm}}\right)^2 \cdot 70.000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 1838,67\text{mm}^4 = 10404 \text{ N}$

$\Rightarrow m_{max} = 848,52 \text{ kg}$

IV: $P_{ki} = \left(\frac{2\pi}{250\text{mm}}\right)^2 \cdot 70.000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 1838,67\text{mm}^4 = 81238 \text{ N}$

$\Rightarrow m_{max} = 6629 \text{ kg}$

DETAILS:

① $t = 1\text{mm}$
 $A_s = 56\text{mm}^2$
 $I_s = 1838,67\text{mm}^4$

② $t = 1\text{mm}$
 $A_s = 34,56\text{mm}^2$
 $I_s = 527\text{mm}^4$

③ $A_s = 1,77\text{mm}^2$

MATERIAL:

Aluminium:
 $E = 70.000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$
 $f_{y,z} = 120 - 400 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

Edelstahl:
 $E = 170.000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$
 $f_{y,z} = 400 - 950 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$





