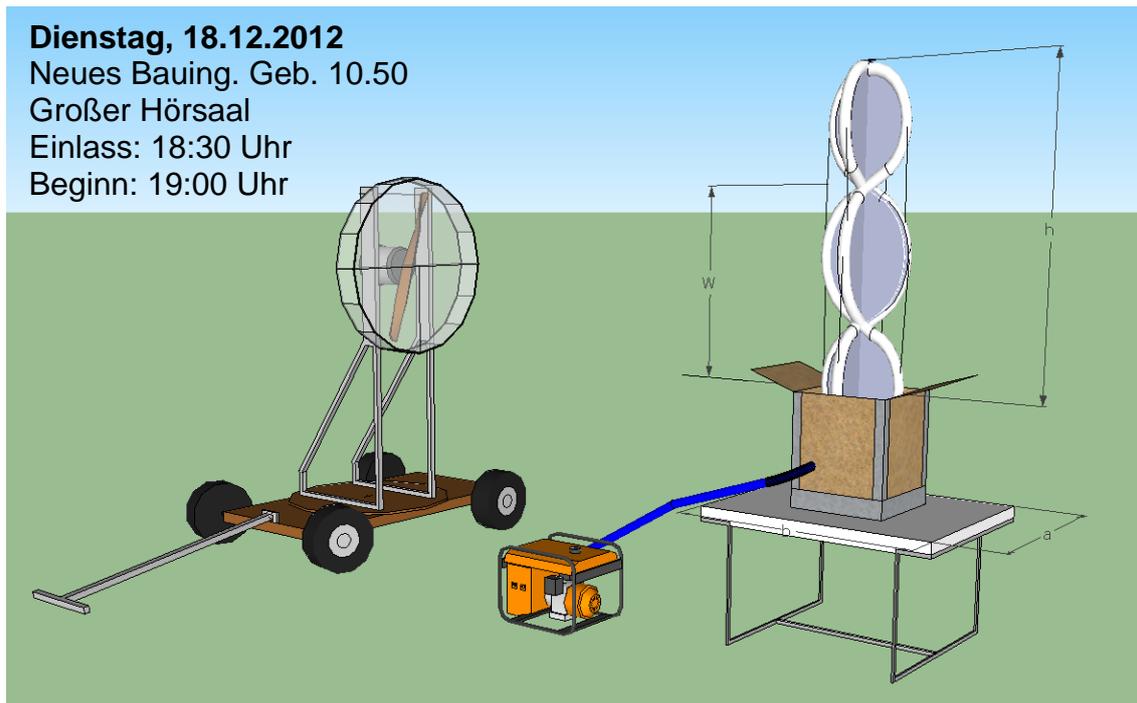


Bauwettbewerb 2012

Pneumatische Struktur



Zielsetzung:

Thema des diesjährigen Bauwettbewerbs ist die Konstruktion und der Bau eines sich selbst entfaltenden pneumatischen turmartigen Tragwerks.

Das Besondere: Das Turmtragwerk muss komprimiert in einem Karton untergebracht sein und sich vor Ort nur durch Luftdruck ohne weitere Hilfsmittel entfalten und aufrichten. Im Anschluss wird der Turm einer Windbeanspruchung ausgesetzt.

Ziel ist eine möglichst große Höhe, gepaart mit einem ausreichenden Tragwiderstand gegen eine durch eine reale Luftströmung simulierte Windbeanspruchung. Neben der Höhe der Konstruktion und dem Tragverhalten wird auch die Gestaltung und Komplexität durch eine Jury bewertet.

Die Verwendung von PE-Schläuchen und Klebeband sowie Aluminiumverbundfolie, welche mit Hilfe eines Bügeleisens verschweißt werden kann, ermöglicht den Studierenden auf einfache Art und Weise eine luftdichte Hülle für die pneumatische Struktur zu erstellen. Dadurch ist es möglich, dieses konstruktiv anspruchsvolle Themengebiet in einem spielerischen Wettbewerb außerhalb des regulären Studienalltags modellhaft abzubilden, wobei neben dem wissenschaftlichen Inhalt auch der Spaßfaktor nicht zu kurz kommen soll.

Regeln:

- Für die pneumatische Konstruktion dürfen nur die vom KIT Stahl- und Leichtbau ausgeteilten Materialien verwendet werden:
 - Karton
 - Ventile
 - PE-Schlauch klein
 - PE-Schlauch groß
 - Aluminiumverbundfolie
 - Gewebeklebeband
 - Doppelseitiges Klebeband
 - Rundholzstäbchen
 - Nylonschnur
 - Draht
 - Als Equipment werden weiterhin zur Verfügung gestellt:
 - Luftpumpe
 - Ventil-Schraubendreher und Gabelschlüssel
 - Bügeleisen
- Eigene Materialien ohne konstruktive und tragende Funktion, die ausschließlich zur Verzierung der Struktur dienen, können zusätzlich verwendet werden.
- Die Abmessungen [a] und [b] der Standfläche für den Karton werden bei Materialausgabe bekanntgegeben.
- Als Gehäuse für die pneumatische Konstruktion muss der ausgegebene Karton verwendet werden. Dieser darf in seinen äußeren Abmessungen nicht verändert werden.
- Die Enden der verwendeten Ventile müssen aus den Seitenwänden des Kartons herausstehen. Ort ist beliebig, allerdings müssen die Eckbereiche des Kartons (wird auf dem Karton angezeichnet sein) freigelassen werden.
- Es muss ein geschlossener Karton abgegeben werden. Das Tragwerk darf zu Beginn des Versuches nicht aus dem Karton herausragen.
- Wie und in welcher Weise das Tragwerk über die Ventile per Luftdruck entfaltet wird liegt in der Hand der Studierenden. Es steht ein Kompressor zur Verfügung, dessen Luftstrom reguliert werden kann. Nach vollständiger Entfaltung der Konstruktion wird dieser auf Anweisung der Gruppe abgeschaltet. Anschließend wird nach Messung der Höhe sofort die mehrstufige Windbelastung gestartet.
- Die ausgegebene Luftpumpe dient zu Übungszwecken. Der verwendete Kompressor kann vorab nach Terminvereinbarung ausprobiert werden.
- Das Tragwerk muss sich selbständig entfalten sowie aufrichten und dabei den Deckel des Kartons öffnen. Ist dies nicht der Fall, so kann höchstens zweimal eine Hilfestellung (z. B. Öffnen des Deckels, leichtes „Antippen“ oder „Anheben“ der Struktur) durch ein Gruppenmitglied gegeben werden, was jedoch einen Punktabzug zur Folge hat (siehe Bewertungsformel).
- Sollte unglücklicherweise die Konstruktion beim Entfalten oder Aufrichten bereits versagen (z. B. durch „Platzen“) führt dies dazu, dass der Gesamtwert auf $P=0$ gesetzt wird.

Ablauf:

- Der verschlossene Karton wird in einen Rahmen eingespannt und gegen Kippen gesichert.
- Das Tragwerk wird von den Gruppenmitgliedern mit Luft gefüllt.
- Die für die Entfaltung benötigte Zeit [t] wird gemessen. Es stehen maximal 4 min für die Entfaltung zur Verfügung.
- Die Höhe [h] wird gemessen. Dabei ist die Höhe lediglich durch die Hörsaaldecke begrenzt. Die Grenzhöhe wird bei Materialausgabe bekanntgegeben.
- Die Windbelastung wird unabhängig von der Höhe der Konstruktion in einem definierten Bereich [w] aufgebracht und mehrstufig gesteigert. Die Größe des Bereichs [w] wird bei Materialausgabe bekannt gegeben. Die Höchstgeschwindigkeit des Windes beträgt ca. 10 m/s. Die Richtung, aus der der Wind kommt, ist jedoch wie in der Realität vorab nicht bekannt.
- Nachdem alle Gruppen ihr Tragwerk entfaltet haben vergibt eine Jury für jede Konstruktion Punkte [k] (zwischen 0 und 10) für die gestalterische Leistung und Komplexität der pneumatischen Struktur.

Ermittlung der Siegergruppe:

Die pneumatischen Turmkonstruktionen werden nach folgenden Kriterien bewertet:

- Höhe [h]
- Gestalterische Leistung und Komplexität der Struktur [k]
- Aufnehmbare Windbeanspruchung [v]
- Benötigte Zeit zur Entfaltung und Aufrichtung [t]
- Abminderungsfaktor bei Hilfestellung [n]

Sieger ist diejenige Gruppe, deren pneumatische Konstruktion gemäß nachfolgender Bewertungsformel den größten Gesamtwert P erreicht.

$$P = \left[40 \cdot \left(\frac{h}{h_{max}} \right) + 40 \cdot \left(\frac{k}{10} \right) + 15 \cdot \left(\frac{v}{v_{max}} \right) + 5 \cdot \left(\frac{t_{max}}{t} \right) \right] \cdot \left[\frac{4 - n}{4} \right]$$

mit:	n = 0 bis 2	Anzahl der Hilfestellungen
	h_{max}	größte erreichte Höhe während der Veranstaltung
	v_{max}	stärkste erreichte Windbeanspruchung während der Veranstaltung
	t_{max}	längste benötigte Dauer während der Veranstaltung

Teilnahme:

Zur Teilnahme sind alle Studierenden der Fachrichtung Bauingenieurwesen eingeladen. Erstmals laden wir auch Studierende der Fakultät für Architektur zur Teilnahme ein. Alle Baumaterialien werden kostenfrei gestellt. Studierende anderer Fachrichtungen können nach Rücksprache teilnehmen.

Die Anmeldung ist ab sofort bis 25. November per Email an metzger@kit.edu möglich. Hierzu sind die Namen der einzelnen Gruppenmitglieder und deren Studienrichtung anzugeben, sowie eine Telefonnummer für Rückfragen.

Aufgrund der anspruchsvollen Aufgabenstellung sollte die Gruppengröße mindestens 3 Personen betragen, jedoch 8 Personen nicht überschreiten.

Die Materialausgabe erfolgt ca. 3 Wochen vor der Veranstaltung und wird den Gruppen per Email bekanntgegeben.

Kontakt:

KIT Stahl- und Leichtbau, Andreas Metzger, metzger@kit.edu, Tel. 0721 / 608 – 47824