

MechaMind

Laura De Lorenzis, Muhammad Zahid, Inga Beyers, André Bultjer
Technische Universität Braunschweig | Institut für Angewandte Mechanik
iaminfo@tu-braunschweig.de | Telefon +49 (0) 531 391-94351

Technische Mechanik

Wir müssen Bauwerke konstruieren, die nicht kollabieren

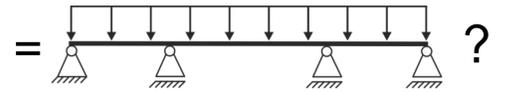
Zentrale Frage:

Was passiert mit einem festen Körper, wenn Kräfte darauf wirken?

- Wann ist ein Körper im Gleichgewicht?
- Wie stark und auf welche Art wird das Material beansprucht?
- Wie stark und wie deformiert er sich?
- Wann und wie bewegt er sich?

Herausforderungen

- Was hat das mit der Realität zu tun?
Mechanik teilweise abstrakt / wenig anschaulich
- Studierende versuchen, alles auswendig zu lernen
- Es ist das 1.Semester: Die Uni ist anders als die Schule



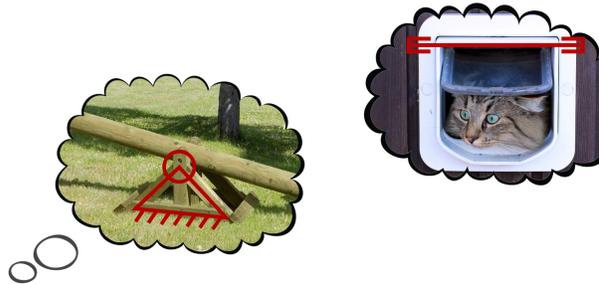
Ziele und Konzept

Mechanik begreifen

- Tiefergehendes Verständnis der Technischen Mechanik bei den Studierenden entwickeln
- Zusammenhänge zwischen Realität und Modell erkennen
- Begreifen statt auswendig lernen
- Sinnvolle Ergänzung zu den rechnerisch-mathematischen Anforderungen des Faches

Grundstein legen

- Technische Mechanik ist ein essentielles Grundlagenfach für den weiteren Studienerfolg
- Mit wenigen Konzepten lassen sich alle mechanischen Probleme lösen



Modelle und Aufgaben

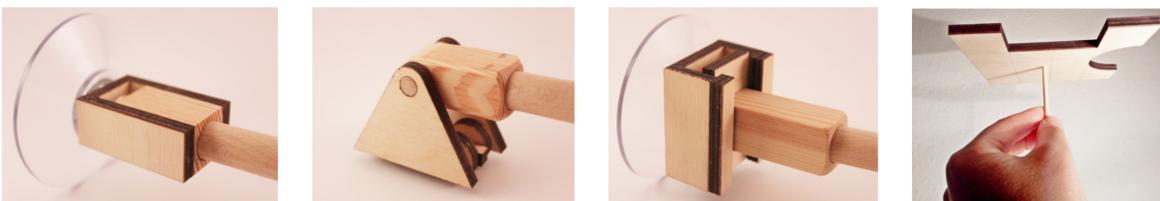
- Einfache, kostengünstige Demonstrationsobjekte, deren Funktion offensichtlich ist
- Zu allen Themen aus Statik, Elastostatik und Dynamik
- Sinnvoll ergänzende Aufgabenblätter verbinden Modelle und Theorie

Tutorien

- Kleine Gruppen
- Partizipative Atmosphäre
- Möglichkeit dass sich jeder Studierende mit den Praxisobjekten befasst



Modelle und Aufgaben



5. Minuten-Typ: Flächenträgheitsmomente	
Aufgaben:	Berechnung von Flächenträgheitsmomenten
Ziel:	Studierende sollen vor der Bearbeitung der Aufgabe die Verteilung von Flächenträgheitsmomenten wieder abfrischen um so der Bewältigung der Aufgabenstellung mehr Vertrauen zu bekommen. Dieses geschieht anhand einer kleinen Fachliteratur mit Dimensionen.
Studierende sollen verstehen dass:	<ul style="list-style-type: none"> Das Flächenträgheitsmoment (FTM) die Geometrie eines Balkenquerschnittes beschreibt. Das FTM sagt unmittelbar ein Balkenquerschnitt dazu, wie gut durchbiegen. Das FTM ist in der Differenzgleichung der Durchbiegung einflussreich. $w(x) = \frac{1}{EI} \cdot \dots$ <ul style="list-style-type: none"> großes FTM, kleine Durchbiegung kleines FTM, große Durchbiegung
Material:	Das FTM wird gegenüber mit Hilfe einer Flächenregel berechnet. Die Integralformel wurde aber für wichtige Querschnitte bereits durchgerechnet (siehe Formelsammlung).
Ein MDF-Balken mit einem rechteckigen Querschnitt	
Methoden:	<ol style="list-style-type: none"> Klein-Einführung (siehe Stichpunkte „Ziele“) Beispielrechnung
	$I_y = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{100 \cdot 100^3}{12} = 8,33 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$ $I_x = \frac{h \cdot b^3}{12} = \frac{100^3 \cdot 100}{12} = 8,33 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$
	<ol style="list-style-type: none"> Demonstration: MDF-Balken an einem Ende an einer Flachwand aufliegen und an dem anderen Ende belasten (erstmal nach rechts, einmal hochkant durchhängen). Mit beiden Querschnitten soll die Balken ebenfalls weiter durchhängen. Begründung: geringe FTM des Balken-Balkens, siehe Balkenrechnung. Praxisbeispiel: mehrere große Glasflächen werden hochkant gestapelt, da das Flächenträgheitsmoment somit so gering wäre dass das Eigengewicht erst dieses nicht um einen Balken heranzubringen.

Elastische Kräfte	
Ziel:	Bei der Betrachtung von Kräfte, werden vier verschiedene Fälle unterschieden, die sogenannten elastischen Kräfte. Diese ergeben sich aus den vier technisch wichtigsten Lagerungen für Stäbe.
Aufgabe 1:	Bilden Sie die vier Kräftebilder mit den zur Verfügung gestellten Materialien nach. Zeichnen Sie qualitativ die sich dabei ergebenden Kräfteformen in die obere Abbildung.
Aufgabe 2:	Berechnen Sie die Kräfte F_{10} des Stabes.
Gegeben:	$F_{10} = 10 \text{ kN}$ $F_{20} = 10 \text{ kN}$ $E = 140 \text{ GPa}$