

Luis Möller | Bachelorprojekt

Anwendung und Entwicklung von Strukturmodellen für neuartige Lehrinheiten im Bereich der Baukonstruktion mit dem „Mola Structural Kit“

Zielsetzung

Ziel der Projektarbeit war die Erstellung von Lehrvideos, die Studierende der ersten beiden Studiensemester dabei unterstützen sollen, ein grundlegendes Verständnis für Lasten und Lastfluss zu entwickeln. Dazu werden mit dem „Mola Structural Kit“, einem Stecksystem zur Herstellung verschiedener Systeme im Modelmaßstab, Verformungsfiguren dargestellt, die die Themen „Biegung“, „Aussteifung“ und „Stabilität“ abbilden. Mit magnetischen Verbindungskomponenten werden Tragstrukturen nachgebaut, um das Verhalten bei unterschiedlichen Lastfällen qualitativ darzustellen.

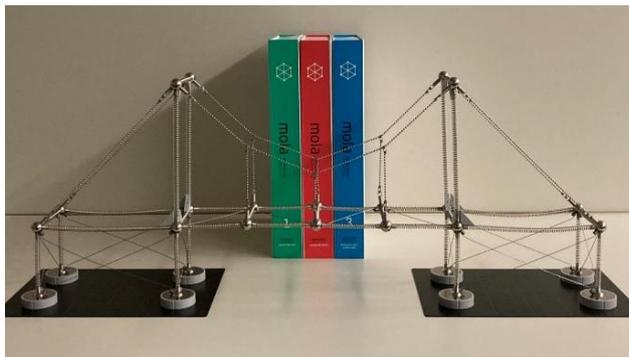


Abb. 1: Brückenbauwerk gebaut mit dem Mola Structural Kit

Struktur

Die Themenbereiche von Stäben, Aussteifungen und Knicken werden behandelt. Das erste System der jeweiligen Themenbereiche ist ein „einfaches“ System. Die Komplexität nimmt mit jedem weiteren System zu. Das Thema Verformungen wird anhand von Einfeldträgern, Zweifeldträger, Rahmen mit verschiedener statischer (Un-)Bestimmtheit und einem Fachwerk-Kragträger behandelt. Beim Thema Aussteifungen werden verschiedene Arten der Aussteifung an einem Rahmen gezeigt. Beim Thema Knicken werden hauptsächlich die vier Eulerfällen behandelt.



Abb. 2: Verformung an Rahmen durch vertikale Einzellast im Greenscreen

Konzept der Lehrvideos

Die Videos der Verformungen werden als Stop-Motion Videos hergestellt und anschließend in ein Lehrvideo umgewandelt. Die Lehrvideos aller Systeme folgen einer einheitlichen Struktur bestehend aus Einleitung, Darstellung und Erläuterung des Systems und der schrittweisen Verformung des Systems.



Abb. 3: Verformung am Rahmen im bearbeiteten Lehrvideo

Ergebnisse

Die ausgewählten Systeme werden zunächst mit dem Stabwerksprogramm TwoDFrame modelliert. Die dort ausgegebenen Verformungsfiguren werden mit der Beobachtung aus dem Mola-Kit verglichen. Es zeigt sich bei den meisten Systemen eine qualitativ äquivalente Verformungsfigur. Jedoch können wichtige Phänomene wie z.B. ein Pendelstab oder ein Gerbergelenk nicht eindeutig dargestellt werden, was in einigen Fällen zu verfälschten Verformungsfiguren führt. Daher sollte das „Mola Structural Kit“ für den Gebrauch als Lehrobjekt angepasst werden.