

Institut für Baumechanik, Statik und Dynamik

LEHR- UND FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE

Die Lehrstühle Baumechanik sowie Statik und Dynamik vermitteln im Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen die mathematisch und mechanisch orientierten Grundlagen zur Auslegung und Bewertung von Bauwerken und Strukturen. Darüber hinaus werden vertiefende, praxis- sowie forschungsorientierte Kurse angeboten, welche das Profil der Absolventen individualisieren und auf das breite Aufgabenspektrum im Bauwesen vorbereiten. Hierbei werden verstärkt Themen nachhaltiger Bauweise adressiert, was sich u.a. in der Einrichtung des internationalen Masterstudienganges „Mechanics of Sustainable Materials and Structures“ (kurz MS2) widerspiegelt.

MECHANICS OF SUSTAINABLE MATERIALS AND STRUCTURES (M.SC.)



Für den ersten Durchgang im WiSe 2024/25 haben sich 12 Studierende aus 10 verschiedenen Nationen eingeschrieben, welche nun in Kooperation mit der Università di Trento (Italien) sowie der Ecole Centrale de Nantes (Frankreich) ausgebildet werden. Die damit einhergehende Internationalisierung und die Fokussierung auf das gesellschaftlich wichtige Thema der Nachhaltigkeit im Bauwesen entsprechen den übergeordneten Zielen der TU Dortmund sowie der Fakultät. Die Bedeutung der im MS2 behandelten Themen wurde durch die Einwerbung einer Erasmus Mundus Joint Master-Förderung der Europäischen Gemeinschaft in Höhe von ca. 4 Millionen Euro gewürdigt. Ein Großteil dieser Mittel wird für die Vergabe von Stipendien an besonders qualifizierte Studierende verwendet. Die Verantwortlichen der TU Dortmund (Prof. Madeo, Prof. Münch) danken allen Beteiligten für die Unterstützung während der Planungs- und Akkreditierungsphase.

Multiple Degrees offered on a joint curriculum by



Faculty of Architecture and Civil Engineering, TU-Dortmund University (Germany)



Department of Civil, Environmental and Mechanical Engineering, University of Trento (Italy)



Department of Mechanics, Materials and Civil Engineering, Ecole Centrale de Nantes (France)



Co-funded by the European Union

MITARBEITER:INNEN

Lehrstuhlinhaber

Prof. Dr.-Ing. habil. F.-J. Barthold
Prof. Dr.-Ing. A. Madeo
Prof. Dr.-Ing. I. Münch

Sekretariat

Mirjana Vukovic

Wissenschaftliche Mitarbeiter: innen

B. Sc. Kira Peper
M. Sc. Simon Loske
M. Sc. Jan Wulf
M. Sc. Fabian Guhr
Dr.-Ing. Jan Liedmann
M. Sc. Seyed Ali Ghasemi
Dr. Svenja Hermann
Dr. Felix Erel-Demore
Dr. Gianluca Rizzi
Dr. Max Jendrik Voss
M. Sc. Leonardo Andres Perez Ramirez
M. Sc. Plastiras Demetriou

Lehrbeauftragte

Dr.-Ing. Daniel Algenon

Studentische Hilfskräfte

Justus Förster
Derya Cengiz
Ariana-Lucia Hargesheimer
Hussein Abbas
Niclas Knoop
Christian Müller
Niklas Eisenblätter
Lucas Ossa-Funken

LEHRVERANSTALTUNGEN

WS 2023/24

Stereostatik
Höhere Mathematik 3 Bauwesen
Grundlagen der Statik und Dynamik
Lineare Elastizitätstheorie
Lineare Finite Elemente Methode
Computerorientierte höhere Mechanik
Nichtlineare Finite Elemente Methode
Engineering with ANSYS
Sondergebiete der Strukturoptimierung

SS 2024

Elastostatik
Computerorientierte Statik und Dynamik
Software in der Strukturmechanik (WPF)
Nichtlineare Materialmechanik
Strukturoptimierung (WPF)
Zerstörungsfreie Bauwerksdiagnostik (WPF)
Bauen mit Textilbeton (WPF zusammen mit WdB)
Mathematical foundations of mechanics (WPF)
Enriched Continua and Metamaterials (WPF)
The principle of virtual work in mechanics (WPF)

FORSCHUNGSPROJEKTE

ERC Consolidator Grant - Meta-Lego (101001759): Learning to play LEGO with metamaterials!

Kombinierte Form- und Querschnittsoptimierung von Faserverbundstrukturen basierend auf der Singulärwertzerlegung der Empfindlichkeiten (DFG)

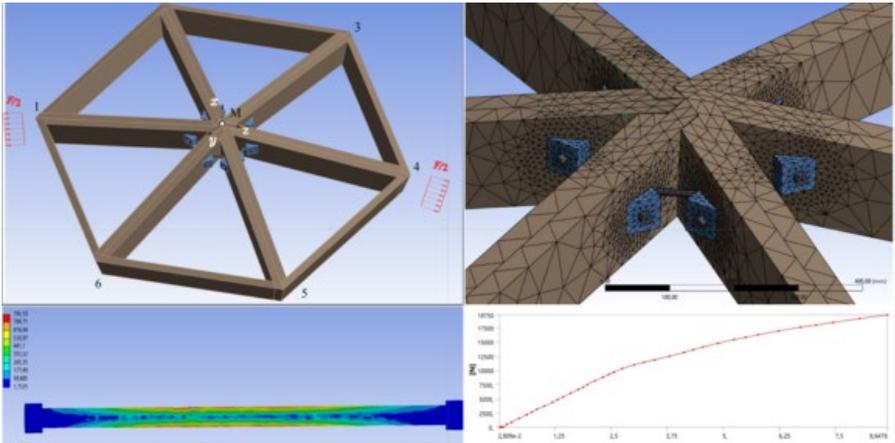
SFB/Transregio 188 „Schädigungskontrollierte Umformprozesse“, TP C05: „Sensitivität und Optimierung“ (DFG)

Adaptive Lernumgebung im Fach Dynamik als OER - Alfdyn (Förderlinie „OER-Content.nrw“ zur Produktion von digitalen Lehr- und Lernangeboten für das Landesportal DH-NRW)

WPF Engineering with ANSYS

Das Wahlpflichtfach erweitert die Möglichkeiten zur Auslegung und Optimierung von Strukturen mit Hilfe der Finiten Elemente Methode z.B. unter Berücksichtigung von Kontaktelementen, nichtlinearen Materialmodellen sowie Gleichgewicht am verformten System auch bei großen Verschiebungen und Rotationen. Die Bilder zeigen beispielhaft das Segment einer Gitternetzschale, welches sich wiederum aus Dreiecken in Brettschichtbauweise zusammensetzt.

Im Knotenpunkt werden die Kontaktflächen der einzelnen Hölzer durch Gewindestäbe so vorgespannt, dass die Gitternetzschale sowohl hohe Druckkräfte als auch Zugkräfte übertragen kann. Dabei kommt es im Grenzzustand der Tragfähigkeit zum Fließen in den Gewindestäben. Tatsächlich wird dieser Versagensmechanismus einem Versagen in der Holzmatrix bevorzugt, was durch die Vorspannkraft in den Gewindestäben optimiert wurde.

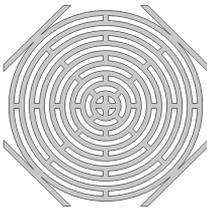


WPF Enriched Continua and Metamaterials

Mechanische Metamaterialien—wie beispielhaft unten abgebildet—bieten vielversprechendes Anwendungspotenzial im Bauwesen, etwa im Schallschutz und der Erdbebenisolierung. Der Einsatz von Metamaterialien eröffnet neue Perspektiven für den Entwurf nachhaltiger Strukturen. Ein wichtiger Forschungsaspekt ist die Kontrolle elastischer Wellen durch die periodisch angeordneten Einheitszellen. In diesem Modul lernen die Studierenden, mechanische Metamaterialien mit unkonventionellen mechanischen Eigenschaften hinsichtlich der Wellenausbreitung zu entwerfen. Das WPF ist forschungs-orientiert und in zwei Teile gegliedert.

Der erste Teil behandelt Grundlagen zu Metamaterialien, einschließlich Wellen und deren Ausbreitung. Zudem beinhaltet der Kurs die Analyse und den Entwurf von Einheitszellen anhand von Bandlücken in Dispersionsdiagrammen (s. Grafik). Der zweite Teil des Kurses konzentriert sich auf die kontinuumsmechanische Beschreibung von Metamaterialien durch angereicherte Continua. Zunächst werden grundlegende Kenntnisse zu dieser Modellierung vermittelt. Anschließend wird die Wellenausbreitung in angereicherten Continua thematisiert.

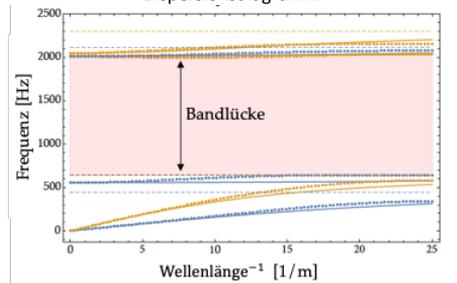
Einheitszelle



Metamaterialprobe



Dispersionsdiagramm



Verformung bei Anregungsfrequenz außerhalb (a) und innerhalb (b) der Bandlücke

