TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ

Fakultät für Maschinenbau
Institut für Mechanik und Thermodynamik (IFM)
Professur Technische Mechanik/Dynamik
Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Groß

Technische Universität Chemnitz · 09107 Chemnitz

An
alle Studierende der Vorlesung
„Numerische Dynamik thermo-mechanisch gekoppelter Strukturen“ (ND II) im
Sommersemester 2024

E-Mail: TMD@mb.tu-chemnitz.de
Internet: www.tu-chemnitz.de/mb/TMD
Ort: Chemnitz
Datum: 06.03.2024

Sehr geehrte Studierende der Vorlesung „Numerische Dynamik thermo-mechanisch gekoppelter Strukturen“,

funktionale Materialien wie Polymere und Verbundwerkstoffe besitzen eine ausgeprägte Kopplung von Temperatur, Spannung und Verschiebung. Durch die Verarbeitung dieser Materialien in mechanischen Leichtbaustrukturen ist somit die Berücksichtigung thermo-mechanischer Kopplungen unabdingbar. Besonders in einer transienten Simulation führt die Beachtung thermo-mechanischer Kopplungen zu gesteigerter Ergebnisqualität. Gerade bei gekoppelten Problemen ist aber eine exakte numerische Berücksichtigung von Kopplungseffekten im Sinne der Bilanzgleichungen der Thermodynamik sehr wichtig. Dies gewährleisten energie-entropie-konsistente Simulationsmethoden, welche ein exaktes diskretes Abbild der mechanischen Bilanzgleichungen gewährleisten.

Die Vorlesung Numerische Dynamik flexibler Strukturen (ND I) endet mit der strukturerhaltenden Zeitintegration elastischer Körper. Hier setzt die Vorlesung Numerische Dynamik thermo-mechanisch gekoppelter Strukturen (ND II) an und erweitert die betrachtenden konstitutiven Gesetze auf thermoviskoelastische Materialien wie Polymerverbunde. Begonnen wird hierbei bei der Betrachtung eines thermoviskoelastischen Doppelpendels. Um solch ein diskretes dynamisches Problem mit den konstitutiven Gesetzen eines Kontinuums zu verbinden, erfolgt eine Ableitung aller Zeitevolutionsgleichungen des Doppelpendels aus den Bilanzgleichungen eines Kontinuums. Dazu ist die Formulierung der Bilanzgleichungen bezüglich konvektiver Koordinaten sinnvoll, welche die Anpassung an Strukturen jeder Raumdimension wie Stäbe, Balken und Schalen erlauben. Nach der Betrachtung des thermoviskoelastischen Doppelpendels wird ein dreidimensionales Boltzmann-Kontinuum (Punktkontinuum) mit verschiedenen Randbedingungen behandelt.

Für beide mechanische Probleme erfolgt eine Formulierung von sogenannten starken und schwachen Formen der Zeitevolutionsgleichungen. Danach schließt sich eine räumliche und neuartige zeitliche Diskretisierung an, welche auf energie-entropie-konsistente Simulationsmethoden führt. Numerische Beispielrechnungen in Vorlesung und Praktikum demonstrieren die Leistungsfähigkeit dieser Methoden im Vergleich zu kommerziellen Methoden.

Die Vorlesungsmodalitäten sind wie folgt:

Vorlesung:	2 LVS
Übung:	1 LVS
Praktikum:	1 LVS
Prüfung:	30 Minuten mündlich (4 LP)
Semester:	wird jedes Sommersemester angeboten
Vorlesungszeiten:	Donnerstag in der Zeit von 09:15 - 10:45 Uhr, Raum 2/W247 (C25.247)

Die Vorlesung basiert auf einem Skript (siehe Homepage, auch für zusätzliche Literatur).

Dienst- u. Paketanschrift: Technische Universität Chemnitz · Fakultät für Maschinenbau
Reichenhainer Straße 70 · 09126 Chemnitz
Postanschrift: Technische Universität Chemnitz · 09107 Chemnitz · GERMANY

Bankverbindung: Hauptkasse des Freistaates Sachsen · Deutsche Bundesbank
IBAN: DE22 8600 0000 0086 0015 22 · BIC: MARKDEF1860