

Ankündigung WS 2012/2013
Nichtlineare Spektralanalyse
in kontinuumsmechanischen und elektrischen Netzwerken
Prof. Dr.-Ing. Ernst Adams

Es werden nichtlineare Schwingungen und Wellen in Netzwerken (A) der Kontinuumsmechanik und (B) der Elektrotechnik behandelt. Die räumlich eindimensionalen “Elemente” der Netzwerke sind in (A) Balken und Seile mit winkeltreuen oder gelenkigen Verbindungen und in (B) elektrische Wellenleiter als Verbindungen von Dioden und Transistoren. Die Modellierung erfolgt mittels geeigneter Separationsansätze, im Fall (A) durch nichtlineare Systeme partieller DGLn mit linearen Kopplungsbedingungen (KB) und im Fall (B) durch lineare Systeme partieller DGLn mit nichtlinearen KB. Es enthält (A) den elastostatischen Spezialfall. Es stellen sich Lösungsverzweigungen als Ursachen nichtlinearer Resonanzen, sowie des nichtlinearen Fachwerkknickens heraus, s. dazu im Internet die Filme über die Tacoma- und die Millennium-Brücke. Für die “Elemente” der Netzwerke werden Basisfunktionen aus expliziten, exakten Lösungen der DGL eingeführt mit jeweils konstanten Skalierungskoeffizienten, die im Fall (A) auch als Koeffizienten in einem Teil der DGLn auftreten. In den Kopplungssystemen stehen Werte der Basisfunktionen. Zu lösen sind daher nichtlineare Gleichungssysteme für die Skalierungskoeffizienten und für Eigenwerte $\mu = \alpha + i\beta$ mit β als Eigenfrequenz bzw. für elastostatische Knicklasten. Numerische Lösungen dieser Systeme erfolgen durch diskrete Homotopien und Iterationen unter gleichzeitiger Kontrolle der numerischen Konvergenz. Durch die Zurückführung auf die genannten Gleichungssysteme werden die Verfahrensfehler von Diskretisierungen, von FEM und von Galerkin-Verfahren vermieden. Das Problem der Existenz der Lösungen des anfänglichen Systems nichtlinearer DGLn und KB wird nicht behandelt. Aus dem Formalismus der Simulation ergeben sich qualitative Folgerungen zur Struktur der nichtlinearen Dynamik bzw. Statik und insbesondere zu den Eigenschaften der Verzweigungen.

Die Vorlesung wendet sich an Studierende der Technomathematik, der Mathematik, sowie interessierte Studierende anderer Fachrichtungen ab dem 3. Studienjahr.

Die Vorlesung findet montags von 9⁴⁵ – 11¹⁵ im Raum C1-02 statt.
Veranstaltungsnummer: 0108200, 2 SWS

