

# Numerische Methoden für Differentialgleichungen mit MATLAB und SIMULINK

Nachstehend finden Sie ein vorläufiges Inhaltsverzeichnis für die von mir für das SS08 angekündigte Vorlesung. Der bisher vorgesehene Vorlesungstermin kann in Absprache mit den Hörern geändert werden. Es gehört zum Stil der Vorlesung mit einem Minimum an technischen und theoretischen Voraussetzungen aus zu kommen und gleichzeitig umfassende nichttriviale Anwendungen zu behandeln.

Jedes Kapitel ist weitgehend in sich abgeschlossen und für jedes Kapitel sind ca. 2 Doppelstunden vorgesehen.

- §1. Die Laplace-Transformation. Verhalten von Lösungen nichtlinearer Differential Gleichungen mit SIMULINK. (Populationsmodelle, Brusselator, Lorenz-Modell)
- §2. Differential- und Stabilitätsungleichungen (Lyapunov. Minty-Monotonie. Laufzeitanalysen für höchstintegrierte Schaltungen)
- §3. Differenzenverfahren und deren Stabilität (Steife und nichtsteife Systeme. Gatter in CMOS. Linienmethode bei der Wärmeleitung)
- §4. Unstetige-, Symplektische- und Algebro-Differentialgleichungen vom Index 1-3 (Schwingungen mit trockener Reibung. Integrale der Bewegung. Integrationsverstärker)
- §5. Randwertaufgaben von Monotoner Art. (Differenzenverfahren Horizontalmethode. Keine Neumann-Aufgaben)
- §6. Klassische Randwertaufgaben. Variationsgleichungen und Variationsaufgaben (Ritz- und Galerkin-Verfahren. Splines)
- §7. Variationsungleichungen. Theorie und Numerik (Freie Ränder. Hindernisse. Verallgemeinertes Newton Verfahren)
- §8. Nichtlineare Randwertaufgaben (Monotone Art und Einschließungen, Minty-Monotonie und schwache Formulierungen, Differenzenverfahren, Ritz-Galerkin, Shooting)
- §9. Klassische elliptische Randwertaufgaben. Differenzenverfahren (Monotone Art, Stabilitätsungleichungen, Abschätzungen)
- §10. Klassische parabolische Differentialgleichungen. Differenzenverfahren (Wärmeleitungsgleichung. Variationsmindernde Verfahren)
- §11. (Schwache) Elliptische Randwertaufgaben (Variationsgleichungen und finite Elemente, Steifigkeits- und Massen matrizen. Die formalen Techniken)
- §12. Erhaltungsgleichungen. Theorie und Numerik
- §13. Die Wellengleichung. Elementares
- §14. Fehlerabschätzungen. Elementare Konzepte und Methoden

ÜBUNGEN mit **MATLAB** und **SIMULINK**