

Integrable Hamiltonsche Systeme und das KAM-Theorem

Seminar 11BMASE244

JuniorProf. Gabriele Benedetti

Web: mathi.uni-heidelberg.de/~gbenedetti/kam

E-mail: gbenedetti@mathi.uni-heidelberg.de

Modulbeschreibung

Name: Integrable Hamiltonsche Systeme und das KAM-Theorem

Kürzel: MS

Leistungspunkte: 6

Dauer: Ein Semester

Turnus: Unregelmäßig

Lehrform: Seminar 2SWS + Tutorium 2SWS, aktive und passive Teilnahme an Vorträgen. Je nachdem, was der Wunsch der Teilnehmer ist, können die Vorträge auf Deutsch oder Englisch gehalten werden.

Arbeitsaufwand: 180 h, davon 60 h Seminar und Tutorium 120h Vorbereitung inkl. Betreuung

Verwendbarkeit: B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik, M.Sc. Scientific Computing, Lehramt Mathematik (GymPO)

Lernziele: Die Studierenden lernen die Grundlagen der Hamiltonschen Dynamik auf Mannigfaltigkeiten kennen, um die Stabilität von Systemen zu untersuchen. Einerseits studieren sie somit klassische integrable Systeme, die von entscheidender Bedeutung in der Physik und Geometrie sind. Andererseits erforschen sie die Störungen solcher Systeme mit Hilfe von Methoden, die in zahlreichen weiteren Bereichen Anwendung finden.

Inhalt: Das Thema dieses Seminars sind integrable Hamiltonsche Systeme und ihre Störungen. Unsere Hauptziele werden das Liouville-Arnold-Jost-Theorem und das Kolmogorow-Arnold-Moser-Theorem sein. Der erste Satz besagt, dass integrable Systeme von invarianten Tori geblättert sind. Die Diskussion wird durch klassische Beispiele, wie der harmonische Oszillator, der geodätische Fluß und der Lagrange-Kreisel, veranschaulicht. Der zweite Satz besagt, dass viele der invarianten Tori kleine Störungen überleben. Der Beweis berührt auf einem Schema, die algebraischen und analytischen Methode kombiniert, die von zentraler Bedeutung in der Theorie der dynamischen Systemen sind.

Voraussetzungen: Lineare Algebra, Analysis 1-2-3.

Prüfungsmodalitäten: ein ca. 90-minütiger benoteter Vortrag, aktive und passive Teilnahme an weiteren Vorträgen.

Nützliche Literatur: Ana Canas da Silva, *Lectures on Symplectic Geometry*,
Michèle Audin, *Spinning tops, A course on integrable systems*,
Jürgen Moser und Eduard Zehnder, *Notes on Dynamical Systems*,
Helmut Hofer und Eduard Zehnder, *Symplectic invariants and Hamiltonian Dynamics*,
Jürgen Pöschel, *A lecture on the classical KAM-theorem*,
Eugene Wayne, *An Introduction to KAM Theory*.