



Sommersemester 2021

Ausgewählte Themen der Mathematischen Relativitätstheorie (mit Übungen)
Advanced Topics in Mathematical Relativity (with tutorials)

Dozent: Prof. Dr. Gerhard Huisken

Beginn: Erste Vorlesung/First course: 22.04.2021/22nd April 2021

Erste Übungsgruppe/First tutorial: 30.04.2021/30th April 2021

Zeit: Vorlesungen/Courses: online (asynchron) plus interactive Q&A sessions

Übungen/Tutorials: Freitag/ Friday 12.15-13.45 (online)

Zielgruppe: Bachelor/Master in Mathematik und Mathematical Physics

Prüfungsgebiet: Reine Mathematik

Materialien und Vorträge werden in Microsoft Teams bereit gestellt. **Bitte senden Sie eine E-Mail an Stephen Lynch**, wenn Sie teilnehmen wollen: stephen.lynch.93@gmail.com

Materials and lectures will be provided in Microsoft teams. **If you like to participate in the course send an email to Stephen Lynch:** stephen.lynch.93@gmail.com

Beschreibung / Description

Die Vorlesung untersucht die Raum-Zeit-Struktur von Lorentz-Mannigfaltigkeiten, die in der Allgemeinen Relativitätstheorie als Cosmologische Modelle des Universums oder als Modelle für isolierte Systeme wie Sterne, Schwarze Löcher oder Galaxien dienen. Insbesondere werden dabei ausgewählte raumartige Hyperflächen der Raum-Zeit konstruiert und studiert, die ein aus physikalischer und analytisch-geometrischer Sicht besonders günstiges Koordinatensystem zum Verständnis der Einstein'schen Feldgleichungen liefern. Diese Hyperflächen erfüllen nichtlineare partielle Differentialgleichungen vom elliptischen oder parabolischen Typ, in der Vorlesung werden vor allem raumartige Hyperflächen konstanter mittlerer Krümmung und Lösungen des Flusses entlang der mittleren Krümmung untersucht.

The course investigates the space-time structure of Lorentzian manifolds that serve either as cosmological models for the whole universe or as models for isolated gravitating systems such as stars, black holes or galaxies in General Relativity. In particular we will construct and study specific space-like hypersurfaces of space-times that are provide a particularly suitable coordinate system for the understanding of solutions to the Einstein field equations. These hypersurfaces satisfy nonlinear elliptic or parabolic PDEs, the course will concentrate on surfaces of constant mean curvature and solutions of mean curvature flow.

Voraussetzungen / Prerequisites

Eine Vorlesung über partielle Differentialgleichungen und eine Vorlesung über Differentialgeometrie.

One course on partial differential equations and one course on differential geometry.

Literatur

B. O'NEILL, *Regularity Theory for Mean Curvature Flow*, Academic press 1983.

S. W. HAWKING & G.F.R. ELLIS, *The large scale structure of space-time*, Cambridge Univ. Press 1973.

R. WALD, *General relativity*, Univ. of Chicago press 1984.

Prüfung

Je nach Größe der Veranstaltung schriftliche oder mündliche Prüfung. / Written or oral exam depending on course size.

Übungsgruppe

Stephen Lynch

Freitags/ on Fridays 12.15-13.45 (vor Ort/in Person); Beginn: 30.04.2021 / 30th April 2021.