



## Seminar Lorentzsche Geometrie

In der Lorentzschen Geometrie untersucht man glatte Mannigfaltigkeiten, die eine so genannte *Lorentzsche Metrik* besitzen. Das einfachste Beispiel für eine solche *Lorentzsche Mannigfaltigkeit* ist der Minkowski-Raum  $(\mathbb{R}^4, \eta)$  der Speziellen Relativitätstheorie, wobei  $\eta$  eine nicht-ausgeartete symmetrische Bilinearform mit Signatur  $(-, +, +, +)$  auf  $\mathbb{R}^4$  ist. Allgemeine Lorentzische Mannigfaltigkeiten spielen in der Allgemeinen Relativitätstheorie eine zentrale Rolle, sind aber auch rein mathematisch sehr interessant und haben viele überraschende geometrische Eigenschaften.

Wir werden zunächst die Geometrie des Minkowski-Raums kennenlernen und uns dann allgemeinen Lorentzischen Mannigfaltigkeiten widmen. Hier werden wir einige interessante Beispiele studieren (Schwarzschild-Raumzeit, de Sitter-Raumzeit und anti-de Sitter-Raumzeit). Ein Ziel des Seminars ist es auch, das Singularitätentheorem von Roger Penrose zu beweisen.

Aufbauend auf dem Seminar können Bachelor- und Zulassungsarbeiten vergeben werden.

### Literatur:

- Christian Bär: *Lorentzgeometrie*, <http://geometrie.math.uni-potsdam.de/documents/baer/skripte/skript-LorGeo.pdf>, 2004.
- John M. Lee: *Riemannian Manifolds: an Introduction to Curvature*, Springer, 1997.
- Barrett O'Neill: *Semi-Riemannian Geometry With Applications to Relativity*, Academic Press, 1983.
- Robert M. Wald, *General Relativity*, The University of Chicago Press, 1984.

**Vorbesprechung: Mo 8.2.16, 15:15Uhr**  
**Hankelzimmer (C-Bau, 6. Stock)**

**Dozentin:** JProf. Dr. Carla Cederbaum, [cederbaum@math.uni-tuebingen.de](mailto:cederbaum@math.uni-tuebingen.de)

**Art der Lehrveranstaltung:** Blockseminar

**Zeitlicher Umfang:** 2 SWS

**Termin:** Wird bei der Vorbesprechung festgelegt.

**Voraussetzungen:** Grundvorlesungen sowie Grundkenntnisse in Differentialgeometrie, etwa aus der Vorlesung "Mathematische Physik: Klassische Mechanik"