



Vorlesung:
Angewandte Differentialgeometrie (mit Übungen)
(08 03090, Wintersemester 2009/2010)

Dozent:

Knut Hüper, Zi. 109, hueper@mathematik.uni-wuerzburg.de

Termine:

Di. 11.45-13.15, Do 10.00-11.30, S 107

Beginn:

Di. 20.10.09, 11.45-13.15, S107.

Weitere Vorabinformation unter hueper@mathematik.uni-wuerzburg.de

Schein:

Hinreichend für den Erwerb eines Scheines ist die erfolgreiche Mitwirkung an den Übungen.

Materialien:

Es ist geplant im Verlauf der Vorlesung ein Skript zur Verfügung zu stellen. Leider existiert bisher kein Lehrbuch, das differentialgeometrische Anwendungen in den Vordergrund stellt.

Zielgruppe:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende im Hauptstudium der Studiengänge Diplom-Mathematik, Diplom-Physik, sowie interessierte Studierende der Diplom-Informatik.

Vorkenntnisse:

Analysis, lineare Algebra und etwas numerische Mathematik. Etwas Grundkenntnisse aus der klassischen Differentialgeometrie (Kurven und Flächen im \mathbb{R}^3) sind sicher von Vorteil aber nicht unabdingbar. Grundkenntnisse in theoretischer Physik und/oder Interesse an ingenieurmäßigen Anwendungen (Computer Vision, Robotik) sind von Vorteil.

Inhaltsangabe:

Die Vorlesung stellt moderne *Anwendungen* der Differentialgeometrie in den Vordergrund. Nachdem die Differentialgeometrie schon mindestens seit Einsteins Arbeiten zur speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie Eingang in die theoretische Physik erhalten hat, haben erst in den letzten Jahren differentialgeometrische Konzepte auch in Ingenieurbereichen außerhalb der Regelungstheorie (Kontrolltheorie) verstärkt Anwendung gefunden.

Ziele der Vorlesung sind unter anderem

- mittels der modernen Beschreibung glatter Optimierung unter Gleichungsnebenbedingungen, d.h. Optimierung auf differenzierbaren Mannigfaltigkeiten, *intrinsische* Algorithmen zu verstehen und anwenden zu können,
- mit Hilfe der „natürlichen“ Beschreibung von Paralleltransport auf Untermannigfaltigkeiten mittels des Abrollmechanismus, Begriffe wie affiner Zusammenhang und Kontrollierbarkeit eines starren Körpers unter nichtholonomen Nebenbedingungen zu verstehen.

In jedem Fall steht die Berechenbarkeit, d.h. hier Herleitung expliziter Formeln und deren effiziente Berechnung, im Vordergrund. Rechenbeispiele aus ingenieurmäßigen Anwendungen (Computer Vision, Signalverarbeitung, Robotik) werden in den Übungen behandelt.

Begleitend und parallel zur Vorlesung gibt es im Wintersemester 2009/2010 das Seminar [Ausgewählte Kapitel der angewandten Differentialgeometrie.](#)