

Optimierung auf Riemannschen Mannigfaltigkeiten

Modul	Code MH34	Name Optimierung auf Riemannschen Mannigfaltigkeiten		
Umfang	Leistungspunkte 4 SWS	Workload	Dauer 1 Semester	Turnus –
Verwendbarkeit	Mathematik Master, Scientific Computing (Wiss. Rechnen) Master, Angewandte Informatik Master			
Lehrform	Vorlesung 2 SWS + Übung 2 SWS			
Lernziel	Mathematische Methoden zur Modellierung einer umfangreichen Problemklasse, Kenntnisse grundlegender Mannigfaltigkeiten, Algorithmenentwurf zur numerischen Optimierung.			
Inhalt	<p><i>Theorie:</i> Riemannsche Mannigfaltigkeiten, Matrix-Lie Gruppen, Hadamard Mannigfaltigkeiten.</p> <p><i>Algorithmen:</i> Retraktionen, geodätischer Gradientenabstieg, Gradientenflüsse und geometrische Integration, Vektortransport und Methoden 2. Ordnung.</p> <p><i>Anwendungen:</i> Ausgewählte Probleme der Bildverarbeitung und des Maschinellen Lernens.</p>			
Vermittelte Kompetenzen	Mathematische Kompetenz zum Erkennen und zum Umgang mit verschiedenen Instanzen einer großen Problemklasse.			
Teilnahmevoraussetzungen	keine			
Nützliche Vorkenntnisse	Notwendig: Analysis, Lineare Algebra (Grundstudium); nützlich aber nicht notwendig: Differentialgeometrie, Umgang mit MATLAB.			
Prüfungsmodalitäten	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und Bestehen einer mündlichen Abschlussprüfung.			
Nützliche Literatur	<p>Jost, J.: Riemannian Geometry and Geometric Analysis, Springer, 2005.</p> <p>Lee, B.: Introduction to Smooth Manifolds, Springer, 2013.</p> <p>Absil, P.-A.; Mahony, R.; Sepulchre, R.: Optimization Algorithms on Matrix Manifolds, Princeton Univ. Press, 2008</p>			