

## Geometrische Methoden zur numerischen Datenanalyse

<b>Modul</b>	<b>Code</b> ???	<b>Name</b> Geometrische Methoden zur numerischen Datenanalyse		
<b>Umfang</b>	<b>Leistungspunkte</b> 6 SWS	<b>Workload</b>	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Turnus</b> –
<b>Verwendbarkeit</b>	Mathematik Master/Diplom, Scientific Computing (Wiss. Rechnen) Master, Angewandte Informatik Master			
<b>Lehrform</b>	Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS			
<b>Lernziel</b>	Kenntnisse grundlegender Mannigfaltigkeiten und Verfahren zur numerischen Lösung entsprechender Optimierungsprobleme.			
<b>Inhalt</b>	<p><i>Theorie:</i> Riemannsche Mannigfaltigkeiten, Lie Gruppen, Matrix-Lie Gruppen, Metrische Räume und Hadamard Mannigfaltigkeiten.</p> <p><i>Algorithmen:</i> Retractions, geodätischer Gradientabstieg, Gradientenflüsse und geometrische Integration, Newton Methode auf Mannigfaltigkeiten, Trust-Region Methode.</p> <p><i>Anwendungen:</i> Ausgewählte Probleme der Bildverarbeitung und des Maschinellen Lernens.</p>			
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>	Mathematische Modellierung und computergestütztes Lösen geometrischer Probleme der numerischen Datenanalyse.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine			
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Analysis, Lineare Algebra, Umgang mit MATLAB.			
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und Bestehen einer mündlichen Abschlussprüfung.			
<b>Nützliche Literatur</b>	<p>Jost, J.: Riemannian Geometry and Geometric Analysis, Springer, 2005.</p> <p>Hall, B.: Lie Groups, Lie Algebras, and Representations, Springer, 2004.</p> <p>Absil, P.-A.; Mahony, R.; Sepulchre, R.: Optimization Algorithms on Matrix Manifolds, Princeton Univ. Press, 2008</p>			