

Mathematische Optimierung mit Anwendungen in der Bildverarbeitung und dem Maschinellen Lernen

Modul	Code MH19	Name Mathematische Methoden der Bildverarbeitung		
Umfang	Leistungspunkte 6 SWS	Workload	Dauer 1 Semester	Turnus –
Verwendbarkeit	Mathematik Master/Diplom, Scientific Computing (Wiss. Rechnen) Master, Angewandte Informatik Master			
Lehrform	Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS			
Lernziel	Einführung in die Bildverarbeitung aus mathematischer Sicht.			
Inhalt	<p><i>Theorie:</i> Angewandte Funktionalanalysis, Konvexe Analysis, spezifische Riemannsche Mannigfaltigkeiten und Metriken, konvexe und nicht-konvexe Mathematische Programme</p> <p><i>Algorithmen:</i> Problemzerlegung, Abbildung auf Lösungsverfahren für Klassen Mathematischer Programme</p> <p><i>Anwendungen:</i> Modellauswertung und Modellparameterschätzung in Vektorräumen und auf speziellen Mannigfaltigkeiten.</p>			
Vermittelte Kompetenzen	Mathematische Modellierung und computergestütztes Lösen von Problemen der Bildverarbeitung und des Maschinellen Lernens.			
Teilnahmevoraussetzungen	keine			
Nützliche Vorkenntnisse	Analysis, Lineare Algebra, Umgang mit MATLAB. Weitere Kenntnisse (Wahrscheinlichkeitstheorie, Funktionalanalysis, Numerik, Optimierung) wären vorteilhaft, werden aber nicht vorausgesetzt.			
Prüfungsmodalitäten	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und Bestehen einer mündlichen Abschlussprüfung.			
Nützliche Literatur	<p>Bredies, K., Lorenz, D.: Mathematische Bildverarbeitung, Springer, 2011</p> <p>Kurdila, A. & Zabarankin, M. Convex Functional Analysis, Birkhäuser, 2005</p> <p>Rockafellar, R. & Wets, R. J.-B. Variational Analysis, Springer, 2009</p> <p>Ben-Tal, A & Nemirovski, A. Lectures on Modern Convex Optimization, SIAM, 2001</p> <p>Absil, P.-A.; Mahony, R. & Sepulchre, R. Optimization Algorithms on Matrix Manifolds, Princeton University Press, 2008</p>			