



Siegen, den 08. April 2014

Vorlesungsankündigung für das Sommersemester 2014 „Geomathematik“

Termine:

- Vorlesung
 - dienstags, 10:00-11:30, EN-D 224
 - donnerstags, 12:15-13:45, EN-D 224
- Übung
 - donnerstags, 14:00-15:30, EN-D 223

Inhalt:

Die Erforschung der Vorgänge in der Erde, an ihrer Oberfläche oder im Außenraum (beispielsweise der Atmosphäre) erfordern immer kompliziertere wissenschaftliche Modelle. Es wird daher von immer größerer Bedeutung, die Mathematik in die Geowissenschaften einzubinden. Längst bedienen sich Geophysiker und Geodäten neuer Lösungsverfahren, die von (Geo-)Mathematikern entwickelt wurden. In Anbetracht der neuen Herausforderungen u.a. durch den Klimawandel, die Veränderung des Erdmagnetfelds und die Ressourcenknappheit wird die Mathematik eine weiter wachsende Rolle in den Geowissenschaften spielen. Neueste Entwicklungen in der mathematischen „Community“ zeigen außerdem, dass die Geomathematik längst etabliert ist und einen hohen Stellenwert erreicht hat. Dies zeigt auch das von der UNESCO unterstützte internationale Jahr „**Mathematics of Planet Earth 2013**“, dessen Initiative auch langfristig weiter von der UNESCO als „**Mathematics of Planet Earth**“ unterstützt wird.

Die Vorlesung gibt eine Einführung in verschiedene mathematische Probleme, die in den Geowissenschaften auftreten. Beispiele hierfür sind die Modellierung des Gravitations- und des Magnetfelds der Erde, die Analyse von Seismogrammen, die Ermittlung der Strukturen im Erdinneren und die Modellierung von Strömungsprozessen in der Atmosphäre (Wetter- und Klima-Modellierung) und in den Ozeanen (ozeanische Zirkulation).

Hierbei geht es um die mathematische Herleitung von Gleichungen genauso wie um den Beweis mathematischer Aussagen über die Lösungen und die Anwendung von Lösungsverfahren. Hierfür werden zunächst grundlegende mathematische Techniken zur Beschreibung von Funktionen auf der 2-Sphäre dargestellt.

Ausgewählte Stichworte für den Inhalt sind: Kugelflächenfunktionen, Laplace-Gleichung, Dirichlet- und Neumann-Randwertprobleme, Maxwell-Gleichungen, Prä-Maxwell-Gleichungen, Gauß-Darstellung, Mie-Zerlegung, Cauchy-Navier-Gleichung, Helmholtz-Zerlegung, Hansenvektoren, Fredholm'sche Integralgleichungen, inverse Gravimetrie, Strömungsprozesse.

Voraussetzungen: Die Vorlesung ist für das Master-Studium geeignet. Insbesondere gute Kenntnisse in Analysis sind erforderlich.

Studiengänge: Master in Mathematik mit Spezialisierung Mathe-NT sowie Lehramtsstudium

Literatur:

- W. Freeden, T. Gervens, M. Schreiner: Constructive approximation on the sphere.
- W. Freeden, V. Michel: Multiscale potential theory.
- W. Freeden, M.Z. Nashed, Th. Sonar (eds.): Handbook of geomathematics.
- W. Freeden, M. Schreiner: Spherical functions of mathematical geosciences: a scalar, vectorial, and tensorial setup.
- V. Michel: Lectures on constructive approximation – Fourier, spline, and wavelet methods on the real line, the sphere, and the ball.

Weitere Referenzen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Univ.-Prof. Dr. V. Michel

