

Diskretisierung und numerische Optimierung

Art der Veranstaltung:

Vorlesung (2x2 SWS) und Übung (2 SWS) (Querschnittmodul DnO).

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Florian Frank (frank@math.fau.de).

Inhalt:

Der Inhalt der Veranstaltung ist in zwei Themengebiete unterteilt.

Der erste Teil „Diskretisierung“ behandelt die numerische Lösung (Approximation) von gewöhnlichen Differentialgleichungen (GDG). GDG sind Differentialgleichungen oder Differentialgleichungssysteme, in der die gesuchte Funktion und deren Ableitung nach einer Variablen (etwa Zeit oder eindimensionaler Ort) in linearen oder nichtlinearen Termen auftreten. Durch diese Klasse von Problemen lassen sich viele physikalische, chemische und biologische Prozesse wie Planetenbewegung, radioaktiver Zerfall, chemische Netzwerke oder Populationswachstum modellieren und bei erfolgreicher (ggf. approximativer) Lösung prognostizieren. Vor allem bei nichtlinearen GDG lassen sich im Allgemeinen keine analytischen Lösungen finden. Die Numerik GDG beschäftigt sich daher mit der stabilen und effizienten Approximation von Lösungen und der Beurteilung der Approximationsgüte.

Im zweiten Teil „unrestringierte Optimierung“ geht es um die numerische Minimierung oder das Finden von Nullstellen von Zielfunktionalen ohne Nebenbedingung. Neben der Untersuchung von hinreichenden und notwendigen Bedingungen zur Charakterisierung lokaler Minima (Optimalitätsbedingungen) werden außerdem verschiedene numerische Algorithmen zur Berechnung lokaler Minima konstruiert und analysiert.

Voraussetzungen:

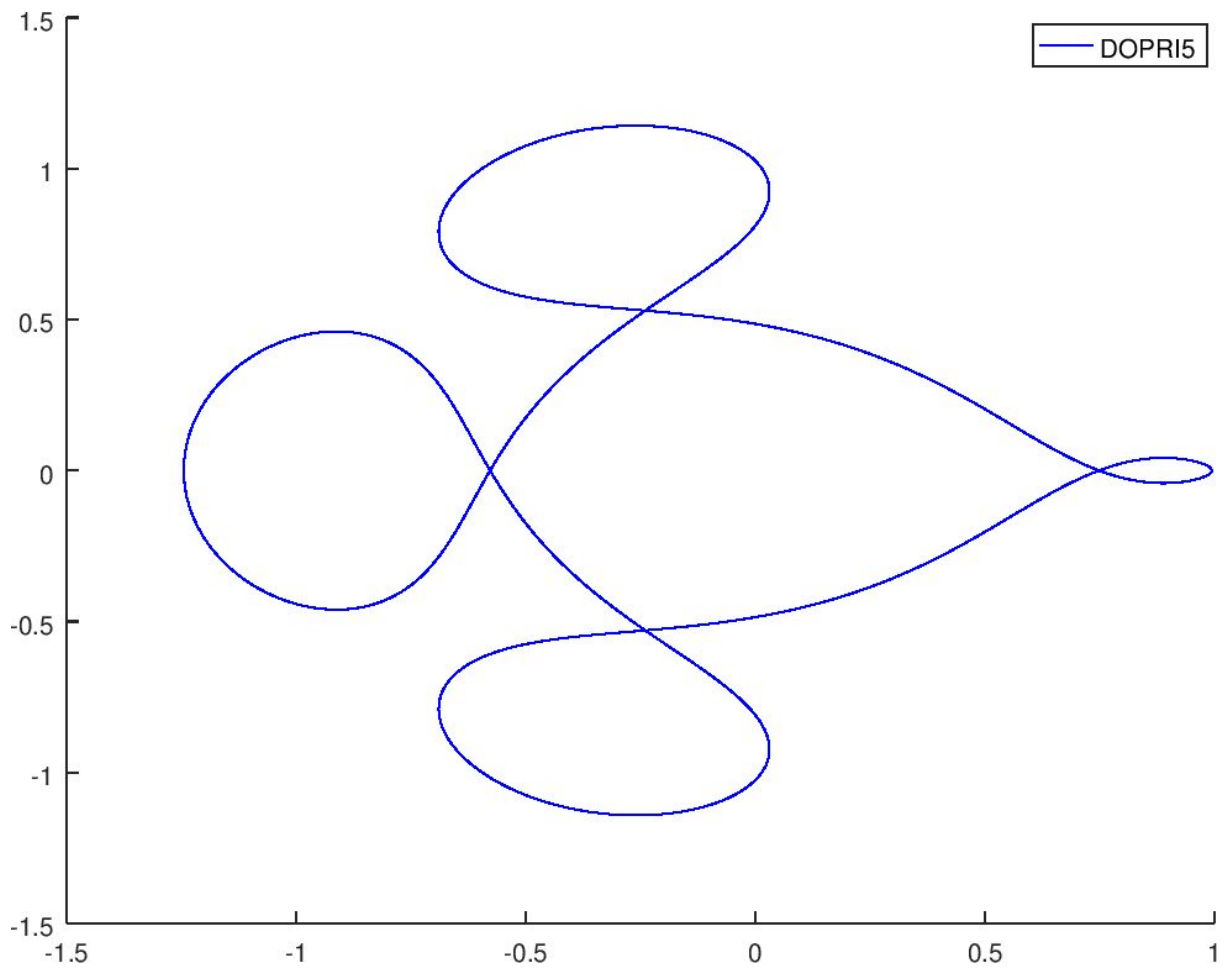
Neben den Grundmodulen Analysis und Lineare Algebra ist das Modul Einführung in die Numerik empfohlen. Grundprogrammierkenntnisse (z.B. Matlab, Octave, Julia, Python, C++) sollten vorhanden sein.

Studienfächer / Studienrichtungen:

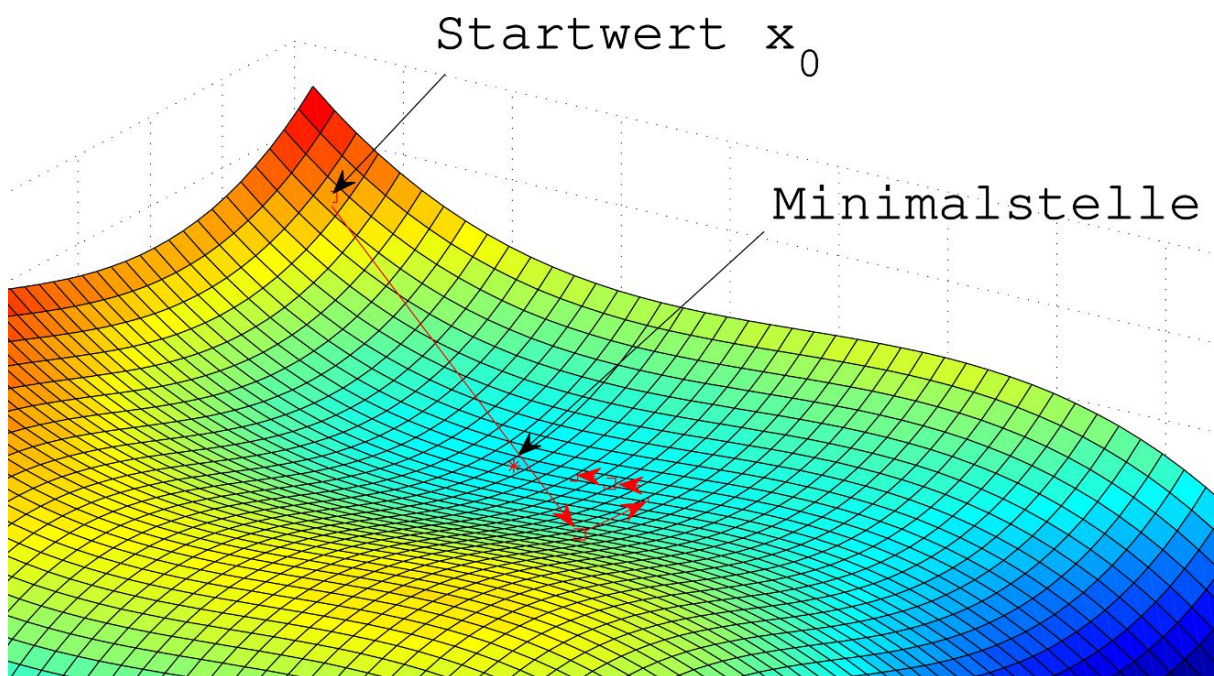
WPF M-BA ab 4. Semester, PF TM-BA ab 4. Semester, WPF WM-BA ab 4. Semester, WPF M-LA-v ab 4. Semester.

Weitere Informationsquellen:

- Modulhandbücher des Departments:
<https://www.math.fau.de/studium/im-studium/infocenter/pruefungen/modulhandbuecher-des-departments/>
- Univis-Eintrag „Diskretisierung und numerische Optimierung (Querschnittmodul)“:
<http://univis.uni-erlangen.de/>



Numerische Lösung einer GDG, die eine Planetenumlaufbahn beschreibt.



Algorithmus zur Bestimmung eines lokalen Minimums.