

Prof. Dr. Günther Grün

Cauerstraße 11, 91058 Erlangen
Telefon +49 9131 8567220
Fax +49 9131 8567225
gruen@math.fau.de

Erlangen, den 11.01.2023

Bachelorseminar Angewandte Analysis im SS '23

Inhalt. In diesem Seminar sollen Methoden vorgestellt werden, die den Beweis von Eindeutigkeitsresultaten für Anfangswertprobleme bei nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen erlauben. Klassisch spricht man von "Wohlgestelltheit" eines Problems mit partiellen Differentialgleichungen, wenn neben Existenz und stetiger Abhängigkeit von Parametern insbesondere die Eindeutigkeit von Lösungen gezeigt werden kann. Leider muss man feststellen, dass für viele – auch in den Anwendungen relevante – Gleichungen Existenzresultate bzgl. geeigneter Lösungskonzepte vorliegen, die Eindeutigkeit dieser Lösungen aber weiterhin offen ist. Prominentestes Beispiel dazu sind sicherlich die Navier-Stokes-Gleichungen, die die Strömung einer Flüssigkeit beschreiben.

In diesem Seminar wollen wir für charakteristische Beispielklassen – degeneriert parabolische Gleichungen zweiter Ordnung, skalare Erhaltungsgleichungen, Cahn-Hilliard-Gleichungen – Tricks kennenlernen, die zu Eindeutigkeitsresultaten führen und in ihrer Methodik eine gewisse Raffinesse durchscheinen lassen.

Darüber hinaus sollen Ansätze besprochen werden, mit denen sich zumindest abgeschwächt Eindeutigkeitsresultate zeigen lassen. Hierzu zählen Resultate zu sog. "Weak-Strong-Uniqueness", die z.B. bei Gleichungen der Strömungsmechanik (Navier-Stokes oder Euler-Gleichungen) gelten und belegen, dass schwache Lösungen mit klassischen Lösungen auf deren zeitlichem Existenzintervall übereinstimmen.

Zielgruppe und Verwendbarkeit. Das Seminar richtet sich in erster Linie an Bachelorstudierende der Mathematik, Technomathematik oder der Wirtschaftsmathematik ab dem fünften Semester. Die o.g. Vortragsthemen eignen sich jeweils als Grundlage für Bachelorarbeiten. Auf Wunsch können auch Vorträge zu anderen Aspekten nichtlinearer partieller Differentialgleichungen vergeben werden, z.B. Aussagen zu Existenz oder qualitativem Verhalten von Lösungen. Eine Nutzung des Seminars als mathematisches Seminar ist ebenfalls möglich.

Vorkenntnisse. Empfehlenswert sind Vorkenntnisse in partiellen Differentialgleichungen, wie sie durch Vorlesungen oder einschlägige Seminare vermittelt worden sind.

Anmeldung.

- Rückfragen richten Sie bitte telefonisch (09131 85 67220) oder per Mail (gruen@math.fau.de) an G. Grün,
- Anmeldung bitte bis zum 1. März über StudOn, bzw. sollte dies noch nicht möglich sein, per Mail an G. Grün.
- Vorbesprechung mit Vortragsvergabe findet statt am 7. März, 10 Uhr, im Seminarraum 04.363, Cauerstr. 11.

Literatur.

- L.C. Evans, *Partial differential equations*, AMS 2010,
- sowie Originalarbeiten.