

# SEMINAR

## Partielle Differentialgleichungen I (BSc. und MSc.).

WS 2017/2018

Dr. A. Schlichting ([schlichting@iam.uni-bonn.de](mailto:schlichting@iam.uni-bonn.de))

<http://andre-schlichting.de/teaching>

Das Seminar beschäftigt sich mit Techniken zur Untersuchung des Verhalten dissipativer partieller Differentialgleichungen. In der Thermodynamik bezeichnet Dissipation die Umwandlung von meist kinetischer Energie in thermische Energie. Mathematisch versteht man darunter dynamische Systeme für die eine Energie existiert, welche zugleich eine Lyapunovfunktion ist, d.h. entlang der Evolution monoton ist. Ein Prototyp einer solchen Dynamik ist die Wärmeleitungsgleichung  $\partial_t u = \Delta u$ , für welche alle  $L^p$ -Normen und die Entropie Lyapunovfunktionen sind.

Das Ziel des Seminars ist es Techniken vorzustellen, welche sowohl qualitative als auch quantitative Aussagen über das Langzeitverhalten für dissipative Systeme ermöglichen.

Das Seminar untersucht hauptsächlich Gradientenflüsse, welche ein Prototyp dissipativer Systeme dar stellen. Diese sind in einem gewissen Sinne maximal dissipativ, da die Evolution dem negativen Gradienten der Energie  $E$  folgt, d.h.  $\partial_t u = -\nabla E(u)$ . Diese Art von Dynamiken wurde intensiv in den letzten 20 Jahren studiert und viele Techniken und Analogien von endlich-dimensionalen dynamischen Systemen ließen sich damit auf partielle Differentialgleichungen übertragen. Wichtige Hilfsmittel in diesem Teil stammen aus der Variationsrechnung im Allgemeinen und der Theorie des optimalen Transportes im Besonderen. Zur Anschauung dient auch teilweise die Riemannsche Geometrie. Im weiteren Verlauf ist es möglich eine Vielzahl verschiedener Beispiele zu untersuchen als auch einen Ausblick auf aktuelle Entwicklungen zu geben.

Es werden ausgewählte Originalarbeiten studiert, wobei auch vertiefende Kapitel aus Büchern als Vortragsthemen vergeben werden. Das Seminar richtet sich an Mathematikstudenten (Bachelor, Master) des Hauptstudiums mit Vorkenntnissen der Analysis I–III, der Linearen Algebra I und der Partielle Differentialgleichungen I. Kenntnisse aus der Variationsrechnung I sind hilfreich aber nicht zwingend.

**Bitte melden Sie sich bei Interesse bei mir mittels Email.**