



Wintersemester 2017/18

Eindimensionale Variationsrechnung

Dozentinnen: JProf. Dr. Carla Cederbaum, Sophia Jahns

Zeit: 7.-8. Oktober und 21.-22. Oktober 2017, ganztags

Beschreibung

In der eindimensionalen Variationsrechnung werden Ideen aus der Analysis 1 mithilfe von Techniken aus der Analysis 2 sowie der Linearen Algebra auf sogenannte *Funktionale* übertragen. Funktionale sind (in diesem Seminar) Funktionen von einem reellen Funktionenraum in die reellen Zahlen. Ein wichtiges Beispiel ist das *Längenfunktional*, das jeder differenzierbaren Kurve (etwa in \mathbb{R}^n oder auf einer Fläche) ihre Länge zuordnet. Hier kann man mithilfe der Variationsrechnung die Frage beantworten, was die kürzeste Verbindung zwischen zwei gegebenen Punkten ist.

Weitere klassische Probleme und Sätze, die wir im Seminar kennenlernen werden, sind:

- das *isoperimetrische Problem*, also die Frage danach, wie eine Kurve vorgegebener Länge verlaufen muss, um ein Gebiet mit möglichst großem Flächeninhalt einzuschließen,
- das *Fermatsche Prinzip*, das den Weg von Licht in einem Medium beschreibt,
- die Frage nach der Oberfläche von Rotationsflächen mit minimalem Flächeninhalt
- sowie weitere geometrische und physikalische Probleme.

Wir werden im Seminar von diesen konkreten Problemstellungen ausgehen und uns die zu ihrer Lösung nötigen Techniken aus der Variationsrechnung und der Funktionalanalysis erarbeiten.

Voraussetzungen

Lineare Algebra 1+2, Analysis 1+2 und Grundlagen der (eindimensionalen) Lebesgue-Integration (aus Analysis 3 oder Stochastik 1; diese Grundlagen der Lebesgue-Integration können aber auch im Vorfeld im Selbststudium erarbeitet werden.)

Literatur

BUTTAZZO, G., GIAQUINTA, M., UND HILDEBRANDT, S., *One-dimensional Variational Problems*, Oxford University Press, 1998

WEINSTOCK, R., *Calculus of Variations. With applications to physics and engineering*, Dover Publications, 1952