



Wintersemester 2020/21

## Seminar ‚Beweise der isoperimetrischen Ungleichung‘

**Dozentin:** Prof. Dr. Carla Cederbaum, [cederbaum@math.uni-tuebingen.de](mailto:cederbaum@math.uni-tuebingen.de)

**Zeit:** wöchentlich, voraussichtlich Dienstags 14.15–16.00 Uhr

**Ort:** wird noch bekanntgegeben

### Beschreibung

Die isoperimetrische Ungleichung in zwei Dimensionen beschäftigt sich mit der Frage, wie viel Flächeninhalt  $A$  durch eine Kurve gegebener Länge  $\ell$  eingeschlossen werden kann. Bereits die alten Griechen haben sich mit dieser Frage beschäftigt und waren sich sicher, dass (nur) die Kreisscheibe vom Radius  $\ell/2\pi$  den maximalen Flächeninhalt,  $A = \ell^2/4\pi$ , hat. Dennoch hat es bis ins 19. Jahrhundert gedauert, bis die damit zusammenhängende isoperimetrische Ungleichung

$$4\pi A \leq \ell^2$$

mathematisch rigoros bewiesen wurde. Seitdem wurden viele weitere Beweise gefunden, die Methoden aus vielen verschiedenen Bereichen der Mathematik verwenden. In diesem Seminar wollen wir uns mit einigen dieser Beweise beschäftigen und dabei unter anderem Methoden aus der Variationsrechnung, der Differential- und der Konvexgeometrie, der Fourier- sowie der geometrischen Analysis kennenlernen. Die konvexgeometrische Methode ermöglicht es insbesondere, die isoperimetrische Ungleichung auf beliebige Dimensionen zu verallgemeinern, worauf wir ebenfalls eingehen werden.

**Voraussetzungen:** Lineare Algebra 1, Analysis 1 & 2

**Anmeldung:** In der Vorbesprechung oder danach per Email an Markus Wolff.

**Vorbesprechung:** Am 2. Juli 2020 um 14.15Uhr via Zoom, <https://zoom.us/j/92517032039> oder per Meeting ID: 925 1703 2039. Keine Voranmeldung nötig, kommen Sie einfach “vorbei”.

**Assistenz und Kontakt:** Markus Wolff, [markus.wolff@student.uni-tuebingen.de](mailto:markus.wolff@student.uni-tuebingen.de)

### LITERATUR

- [BĪ0] BÄR, Christian: *Elementare Differentialgeometrie*. Berlin : Walter De Gruyter, 2010
- [BR60] BLASCHKE, Wilhelm ; REICHHARDT, Hans: *Einführung in die Differentialgeometrie*. Berlin, Göttingen, Heidelberg : Springer Verlag, 1960
- [Cha01] CHAVEL, Isaac: *Isoperimetric Inequalities: differential geometric and analytic perspectives*. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 2001
- [CZ01] CHOU, Kai S. ; ZHU, Xi-Ping: *The curve shortening problem*. Boca Raton : Chapman & Hall, 2001
- [For13] FORSTER, Otto: *Analysis 1: Differential- und Integralrechnung in einer Veränderlichen*. Wiesbaden : Springer Spektrum, 2013
- [RSMP10] RITORÉ, Manuel ; SINISTRARI, Carlo ; MIQUEL, Vincete ; PORTI, Joan: *Mean curvature flow and isoperimetric inequalities*. Basel, Berlin : Birkhäuser, 2010
- [Sch05] SCHNEIDER, Rolf: *Konvexgeometrie*. [home.mathematik.uni-freiburg.de/\rschnei/Konvexg.15.02..pdf](http://home.mathematik.uni-freiburg.de/\rschnei/Konvexg.15.02..pdf). Version: 2004/05. – Abgerufen am 30.7.2015.
- [Sch14] SCHNEIDER, Rolf: *Convex bodies: The Brunn–Minkowski Theory*. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 2014
- [Wei74] WEINSTOCK, Robert: *Calculus of Variations with applications to physics and engineering*. New York : Dover Publications, Inc., 1974