



Sommersemester 2021

Seminar „Beweise der isoperimetrischen Ungleichung“

Dozentin: Prof. Dr. Carla Cederbaum, cederbaum@math.uni-tuebingen.de

Zeit: wöchentlich, Synchrontermin Mittwochs 11.15–12.00 Uhr,
online via Zoom zu im Vorfeld bereitgestellten Videovorträgen

Beschreibung

Die isoperimetrische Ungleichung in zwei Dimensionen beschäftigt sich mit der Frage, wie viel Flächeninhalt A durch eine Kurve gegebener Länge ℓ 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. Unverbindliche Anmeldung via URM bereits im Vorfeld möglich.

Vorbesprechung: Am 11. Februar 2021 um 13.30 Uhr via Zoom, <https://zoom.us/j/95785636718?pwd=0UxhbWVQVWNZR2NzaXZCWDBrRjZadz09> oder per Meeting ID: 957 8563 6718. Passwort: isoperi. Keine Voranmeldung nötig, kommen Sie einfach “vorbei”.

Assistenz und Kontakt: Markus Wolff, markus.wolff@student.uni-tuebingen.de

LITERATUR

- [ACGL20] ANDREWS, Ben ; CHOW, Bennett ; GUENTHER, Christine ; LANGFORD, Mat: *Extrinsic Geometric Flows*. Providence, Rhode Island : American Mathematical Society, 2020
- [Bae10] BAER, Christian: *Elementare Differentialgeometrie*. Berlin : Walter De Gruyter, 2010
- [BR60] BLASCHKE, Wilhelm ; REICHHARDT, Hans: *Einführung in die Differentialgeometrie*. Berlin, Göttingen, Heidelberg : Springer Verlag, 1960
- [Eva10] EVANS, Lawrence: *Partial Differential Equations*. Providence, Rhode Island : American Mathematical Society, 2010
- [Geh19] GEHRING, Penelope: The Isoperimetric Inequality: Proofs by Convex and Differential Geometry. In: *Rose-Hulman Undergraduate Mathematics Journal* 20 (2019), Nr. 2. <https://scholar.rose-hulman.edu/rhumj/vol20/iss2/4>
- [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