

Merkblatt zur Vorlesung

Konvex- und Integralgeometrie

im Sommersemester 2022

Die Vorlesung richtet sich an Bachelor- und Masterstudierende mit Hintergrundwissen in Geometrie. Vorkenntnisse aus Höherer Analysis und Linearer Algebra werden vorausgesetzt. Sie können im Modul BaM-DG oder im Modul MaM-HDG eingebracht werden.

Dozent: Prof. Dr. Andreas Bernig, e-mail bernig@math.uni-frankfurt.de, Raum 821, Robert-Mayer-Strasse 10 (Sekretariat Frau Habash, Raum 802)

Sprechstunde: Jeweils nach den Vorlesungen und nach Vereinbarung

Webseite der Vorlesung: <http://www.uni-frankfurt.de/fb/fb12/mathematik/an/bernig/index.html>

Vorlesungszeiten: Montag und Donnerstag 10-12, Raum 109c.

Inhalt:

Die *Integralgeometrie* ist ein sehr aktives Forschungsgebiet, welches Bezüge zu Konvex- und Differentialgeometrie, Stochastischer Geometrie, Analysis und Algebraischer Geometrie hat. Fundamentale Ergebnisse sind die kinematischen Formeln von Chern-Blaschke-Santaló (1939), Hadwigers Charakterisierungstheorem (1957) sowie McMullens Zerlegung (1975).

In den letzten Jahren hat die Theorie durch Aleskers Beweis (2001) einer weitreichenden Vermutung von McMullen aus dem Jahr 1977 einen großen Schub bekommen. Es konnten damit wichtige algebraische Strukturen auf dem Raum der Bewertungen konstruiert werden (Produkt, Faltung, Fourier-Transformation), welche wiederum in geometrische Formeln übersetzt werden können. Ein zentrales, darauf aufbauendes Resultat sind die kinematischen Formeln in hermiteschen Vektorräumen (Bernig-Fu 2011).

In der 4+2-Vorlesung im SoSe 2022 werden vor allem die fundamentalen Resultate von Hadwiger McMullen und Klain, sowie die kinematischen Formeln von Chern-Blaschke-Santaló bewiesen. Im Wintersemester 2022/23 wird die Vorlesung durch eine 2+1-Vorlesung "Algebraische Integralgeometrie" sowie ein Seminar zu weiterführenden Themen fortgesetzt. In beiden werden neuere, auf Aleskers Theorem aufbauende Resultate zu algebraischen Strukturen sowie hermitescher Integralgeometrie behandelt.

Tutorium: Es wird ein Tutorium geben, welches von Herrn Jan Kotrbatý (Raum 819, kotrbaty@math.uni-frankfurt.de) geleitet wird. Zeit und Ort des Tutoriums werden am Anfang des Semesters festgelegt. Das Tutorium beginnt in der zweiten Semesterwoche und findet wöchentlich statt.

Übungsblätter werden auf OLAT (siehe unten) bereitgestellt. Die Lösungen müssen bis zur Vorlesung der darauf folgenden Woche abgegeben werden.

Die Termine für die **mündliche Prüfung** (bei großer Teilnehmerzahl schriftlich) werden im Verlauf des Semesters festgelegt.

OLAT: Informationen zur Vorlesung, insbesondere die Übungsblätter und das Skript der Vorlesung, werden auf der Internet-Lernplattform OLAT <https://olat.server.uni-frankfurt.de/olat/dmz/> bereitgestellt. Zur Anmeldung ist ein Account des Hochschulrechenzentrums nötig.

Literatur: Folgende Bücher werden für die Vorlesung empfohlen.

1. Klain-Rota: Introduction to geometric probability
2. Barvinok: A course in convexity
3. Gruber: Convex and discrete geometry
4. Schneider: Convex bodies: The Brunn-Minkowski theory

Diese stehen in der Bibliothek zur Verfügung.