

Algebraische Integralgeometrie

im Wintersemester 2022/23

Die Vorlesung richtet sich an Bachelor- und Masterstudierende mit Hintergrundwissen in Geometrie. Vorkenntnisse aus Höherer Analysis und Linearer Algebra sowie aus der Vorlesung Konvex- und Integralgeometrie werden vorausgesetzt. Die Vorlesung kann 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 10-12, Raum 903. Bei einer kleinen Zahl von vor Ort teilnehmenden Studierenden wird die Vorlesung in einem hybriden Modus (Präsenzvorlesung/Reading course) durchgeführt. Die Details werden auf OLAT und in der Vorlesung bekanntgegeben.

Inhalt: In der Vorlesung Konvex- und Integralgeometrie wurde der Raum der stetigen und translationsinvarianten Bewertungen eingeführt und erste strukturelle Aussagen (McMullen Zerlegung, Hadwigers Theorem) gezeigt. In der algebraischen Integralgeometrie wird dieser Vektorraum mit verschiedenen algebraischen Strukturen (Aleskerprodukt, Faltungsprodukt) versehen, welche über das Fundamentaltheorem der algebraischen Integralgeometrie eng mit den kinematischen Formeln verknüpft sind. Viele neuere Aussagen basieren auf dem Irreduzibilitätstheorem von Alesker, welches wir in der Vorlesung formulieren, aber nicht beweisen werden. Der dichte Unterraum der glatten Bewertungen und der Beweis des Kerntheorems werden in allen Details behandelt.

Folgende Kapitel werden behandelt:

1. Grundlagen der algebraischen Integralgeometrie: Aleskers Irreduzibilitätstheorem, McMullens Vermutung, Produkt und Faltung, das Fundamentaltheorem der algebraischen Integralgeometrie
2. Der Normalenzykel einer konvexen Menge
3. Glatte Bewertungen und das Kerntheorem
4. Faltung und Produkt von Bewertungen

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 dritten Semesterwoche und findet alle 2 Wochen 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](#) 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/Artikel werden für die Vorlesung empfohlen.

1. Alesker: Introduction to the theory of valuations (auf OLAT)
2. Bernig: Algebraic integral geometry (auf OLAT)
3. Fu: Algebraic integral geometry (auf OLAT)
4. Klain-Rota: Introduction to geometric probability (Bibliothek)
5. Schneider: Convex bodies: The Brunn-Minkowski theory (Bibliothek)