Universität Mannheim

Lehrstuhl VI für Mathematik

Wolfgang K. Seiler

Im Sommersemester 2002 werde ich lesen

Algebraische Geometrie

Ort und Zeit: Montag, $13^{45} - 15^{15}$ Uhr und Mittwoch, $10^{15} - 11^{45}$ Uhr, A5, C 014

Die Algebraische Geometrie beschäftigt sich mit Kurven, Flächen *usw.,* die als Nullstellenmengen von Polynomgleichungen gegeben sind. Durch die Kombination von geometrischer Anschauung und algebraischer Rechnung kommt sie zu Resultaten, die einerseits Anwendungen in Gebieten wie CAGD, geometrische Modellierung, Robotik, Kodierungstheorie und Kryptologie haben, andererseits aber auch für die Analysis, Zahlentheorie, Arithmetik, Topologie, Logik und andere Gebiete der theoretischen Mathematik von Bedeutung sind.

Die Vorlesung beginnt mit den geometrisch anschaulichen und algebraisch relativ einfach behandelbaren ebenen Kurven, insbesondere auch elliptischen Kurven sowie einige von deren Anwendungen.

Technisches Hilfsmittel zur algebraischen Beschreibung geometrischer Gebilde beliebiger Dimension ist der Begriff der algebraischen Varietät; zu seinem Verständnis werden auch einige grundlegende Sätze aus der kommutativen Algebra bewiesen. (Die Vorlesung *Algebra I* wird nicht vorausgesetzt, da sie zur hier benötigten Algebra fast disjunkt ist.)

Bei der lokalen Untersuchung algebraischer Varietäten geht es vor allem um die Bestimmung und Klassifikation sogenannter *Singularitäten* wie Doppelpunkten, Spitzen *usw.;* Schwerpunkte globaler Untersuchungen sind quantitative Aussagen über Durchschnitte algebraischer Varietäten oder die für viele Anwendungen wichtigen Gruppenstrukturen auf gewissen algebraischen Varietäten.

Hörerkreis: Die Vorlesung wendet sich an Mathematiker im Hauptstudium und setzt nur Grundstudiumsvorlesungen voraus. Sie ist in erster Linie für die Vertiefungsgebiete *Algebra* und *Geometrie* gedacht, kann aber bei gewissen Fächerkombinationen auch für das Fach *Brücke* sinnvoll sein.

Seminargebäude A5
D - 68131 Mannheim
Tel.: 0621 / 181 - 2515
Fax: 0621 / 181 - 2461
seiler@math.uni-mannheim.de
http://hilbert.math.uni-mannheim.de/∼seiler

Literaturauswahl: Der wohl elementarste Einstieg in die algebraische Geometrie ist das sehr kurze (und daher auch nicht sehr weit führende) Buch

MILES REID: Undergraduate Algebraic Geometry, *Cambridge University Press,* 1988

sowie das stark dadurch beeinflußte deutschsprachige Buch

KLAUS HULEK: Elementare Algebraische Geometrie, *Vieweg,* 2000

Ebenfalls für Anfänger ohne jegliche Vorkenntnisse geschrieben ist

SHREERAM S. ABHYANKAR: Algebraic Geometry for Scientists and Engineers, *American Mathematical Society,* 1990

Ein deutschsprachiges Buch, das in den meisten Kapiteln nur die übliche Grundstudiumsmathematik voraussetzt, ist

MARKUS BRODMANN: Algebraische Geometrie, eine Einführung, *Birkhäuser,* 1989;

ein ähnliches Niveau hat auch

KAREN E. SMITH, L. KAHANPAA, P. KEKALAINEN, W.N. TRAVES: An Invitation to Algebraic Geometry, *Springer,* 2000

Etwas anspruchsvoller, aber immer noch einführend im Charakter, ist

DAVID MUMFORD: Algebraic Geometry I: Complex Projective Varieties, *Springer,* 1976

Ausführlichere Lehrbücher, deren Stoffumfang weit über das hinausgeht, was in einer einsemestrigen Vorlesung behandelt werden kann, sind

PHILLIP GRIFFITHS, JOSEPH HARRIS: Principles of Algebraic Geometry, *Wiley,* 1978

ROBIN HARTSHORNE: Algebraic Geometry, *Springer,* 1977

DAVID MUMFORD: The Red Book of Varieties and Schemes, *Springer Lecture Notes in Mathematics* **1358**, 1988

IGOR R. SHAFAREVICH: Basic Algebraic Geometry, *Springer,* 1977; *überarbeitete Neuauflage in zwei Bänden ibid,* 1994/1995

deutsche Version der Anfangskapitel:
IGOR R. SCHAFAREWITSCH: Grundzüge der algebraischen Geometrie, *Vieweg,* 1972

Eine Einführung in die konstruktive, rechnerische Seite der algebraischen Geometrie findet man beispielsweise in den beiden Büchern

DAVID COX, JOHN LITTLE, DONAL O'SHEA: Ideals, Varieties, and Algorithms, *Springer,* 1992

DAVID COX, JOHN LITTLE, DONAL O'SHEA: Using Algebraic Geometry, *Springer,* 1998