



SOMMERSEMESTER 2015

Gruppen und ihre Darstellungen (4V+2Ü)

Einordnung der Veranstaltung: Bereich *Reine Mathematik* für die Spezialisierung Bachelor Mathematik, Einstieg Master Mathematik. Sie ist für einen Vertiefungsmodul insbesondere mit den Veranstaltungen *Darstellungstheorie*, *Algebren und ihre Darstellungen* oder *Darstellungstheorie der symmetrischen Gruppen* kombinierbar.

Die Darstellungstheorie von Gruppen beschäftigt sich mit linearen Operationen von Gruppen auf Vektorräumen, die in vielen unterschiedlichen Situationen auftreten. Auf diese Weise können abstrakte Gruppen auch konkret als Matrixgruppen realisiert und Berechnungen zugänglich gemacht werden. Solche Darstellungen spielen für Anwendungen in der Physik und Chemie eine wichtige Rolle vor allem im Zusammenhang mit Symmetrieuntersuchungen.

Zentrale Themen der Vorlesung sind die Zerlegung, Konstruktion und Klassifikation von Darstellungen und der Zusammenhang zwischen der Struktur von Gruppen und Eigenschaften ihrer Darstellungen. Für das Studium von endlichen Gruppen und ihren Darstellungen über den komplexen Zahlen sind ihre Spurformen, die Charaktere, ein effizientes Werkzeug. Wir werden die Charaktertheorie so weit entwickeln, dass wir als Anwendung auch grundlegende Sätze aus der Gruppentheorie beweisen können. Für die "modulare" Darstellungstheorie über Körpern positiver Charakteristik tragen die Spurformen zu wenig Information; die Struktur der für die Theorie wichtigen Gruppenalgebra und ihrer Moduln ist hier komplizierter.

In der Vorlesung werden wir uns vor allem mit endlichen Gruppen befassen und ihre Darstellungstheorie zusammen mit einer Vielzahl wichtiger Beispiele studieren.

Voraussetzungen: Gute Kenntnisse zu grundlegenden Themen der Algebra (Gruppen, Ringe, Algebren, Moduln); wünschenswert sind Grundkenntnisse zur Darstellungstheorie.

Zeit und Ort: Vorlesungen Mo 10 - 12 Uhr, Do 12 - 14 Uhr, jeweils in a410; Übung Do 10 - 12, in f448

Literaturauswahl (weitere Literatur wird noch angegeben):

W. Fulton, J. Harris: Representation theory: a first course. Springer GTM 129, 1991

G. James, J. Liebeck: Representations and characters of groups, Cambridge University Press, 2nd ed. 2001

J. Jantzen, J. Schwermer: Algebra, Springer 2005

H. Nagao, Y. Tsushima: Representations of finite groups, Academic Press 1989

J.-P. Serre: Linear representations of finite groups, Springer GTM 42, 2001