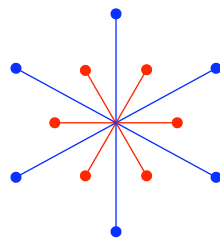


Wintersemester 2011/2012

## Seminar/Proseminar Lie-Gruppen und Lie-Algebren

Lie-Gruppen und Lie-Algebren stellen ein faszinierendes Forschungsgebiet der modernen Mathematik dar, da ihre Theorie Querverbindungen zwischen Differentialgeometrie, Algebra, Topologie und Analysis herstellt. Umgekehrt stellen sie ein unverzichtbares Hilfsmittel in vielen anderen Bereichen der Mathematik dar. Darüber hinaus erscheinen Lie-Gruppen als Symmetriegruppen in der Quantenphysik oder Mechanik. Bei einer *Lie-Gruppe* handelt es sich um eine Gruppe, deren Gruppenverknüpfungen differenzierbare Abbildungen sind. Wichtige Beispiele hierfür sind die aus der linearen Algebra bekannten Matrixgruppen  $\mathbf{GL}_n(\mathbb{K})$ ,  $\mathbf{SL}_n(\mathbb{K})$ ,  $\mathbf{O}_n(\mathbb{K})$ ,  $\mathbf{U}_n$ , wobei  $\mathbb{K}$  der Körper  $\mathbb{R}$  oder  $\mathbb{C}$  ist. Zu jeder Lie-Gruppe  $G$  gehört eine *Lie-Algebra*  $\mathfrak{g}$ . Dabei handelt es sich um einen Vektorraum zusammen mit einem alternierenden bilinearen Produkt  $[\cdot, \cdot] : \mathfrak{g} \times \mathfrak{g} \rightarrow \mathfrak{g}$ , das der Jacobi-Identität genügt. Im Falle einer Matrixgruppe  $G$  ist  $\mathfrak{g}$  die Menge derjenigen Matrizen  $X$ , für die  $\exp(X) \in G$  gilt. Das Lie-Produkt ist in diesem Fall das Kommutatorprodukt  $[X, Y] = XY - YX$  von Matrizen.



In diesem Seminar wollen wir zunächst die grundlegenden Eigenschaften von Matrixgruppen, topologischen Gruppen und Lie-Algebren studieren. Insbesondere werden wir dabei die Korrespondenz zwischen Matrixgruppen und Lie-Algebren untersuchen. Danach werden wir Lie-Algebren ihren algebraischen Eigenschaften nach in auflösbare und halbeinfache Lie-Algebren einteilen und die Eigenschaften dieser beiden Klassen genauer untersuchen.

Es ist geplant, acht Vorträge als Proseminarvorträge und vier Vorträge als Seminarvorträge zu vergeben.

### Literatur:

O. BAUES, W. GLOBKE: unveröffentlichtes Manuskript  
E. BRIESKORN: Lineare Algebra, Band 2  
B. HALL: Lie Groups, Lie Algebras and their Representations  
N. JACOBSON: Lie Algebras

### Voraussetzungen:

Gute Kenntnisse der Linearen Algebra sind erforderlich.

### Vorbesprechung:

Am 14.7.2011 von 13:15 bis 13:45 im Raum 1C-03.