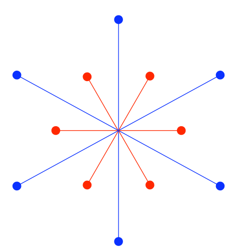
PD Dr. Oliver Baues

www.uni-math.gwdg.de/obaues/website
obaues@uni-math.gwdg.de

Wintersemester 2015/16

Proseminar/Seminar
Lie-Gruppen und Lie-Algebren

Eine *Lie-Gruppe* ist eine Gruppe, die zusätzlich die Struktur einer differenzierbaren Mannigfaltigkeit besitzt und deren Gruppenverknüpfungen differenzierbare Abbildungen sind. Wichtige Beispiele hierfür sind die aus der linearen Algebra bekannten *linearen Gruppen* $\mathbf{GL}_n(\mathbb{K}), \mathbf{SL}_n(\mathbb{K}), \mathbf{O}_n(\mathbb{K}), \mathbf{U}_n$, wobei $\mathbb{K}$ der Körper $\mathbb{R}$ oder $\mathbb{C}$ ist. Jeder Lie-Gruppe G wird eine *Lie-Algebra* $\mathfrak{g}$ zugeordnet. Dabei handelt es sich um einen Vektorraum zusammen mit einem alternierenden *Lie Produkt* $[\cdot,\cdot] : \mathfrak{g} \times \mathfrak{g} \to \mathfrak{g}$. Im Falle einer linearen Lie-Gruppe 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.



Lie-Gruppen und Lie-Algebren stellen ein wichtiges und interessantes Gebiet der modernen Mathematik dar, das Querverbindungen zwischen Algebra, Topologie und Analysis herstellt. Sie erscheinen oft als Symmetriegruppen in Mathematik, Quantenphysik oder Mechanik.

In diesem Seminar wollen wir zunächst die grundlegenden Eigenschaften von *linearen* Lie-Gruppen und Lie-Algebren studieren. Danach werden wir Lie-Algebren ihren algebraischen Eigenschaften nach in auflösbare und halbeinfache Lie-Algebren einteilen und die algebraischen Eigenschaften dieser beiden Klassen untersuchen. Desweiteren werden wir uns mit der Struktur von Lie-Gruppen als topologischen Gruppen und als differenzierbaren Mannigfaltigkeiten befassen.

Literatur:

O. Baues, W. Globke: Lie Gruppen und Lie Algebren, unveröffentlichtes Manuskript
E. Brieskorn: Lineare Algebra, Band 2
B. Hall: Lie Groups, Lie Algebras and their Representations
N. Jacobson: Lie Algebras
A. Knapp: Lie Groups Beyond an Introduction

Voraussetzungen:
Gute Kenntnisse der Linearen Algebra sind erforderlich.

Vorbespechung:
Di., 27.10.2015, 16:15 - 17:00.