

Seminar WS 2007/08: Liealgebren

Liealgebren kommen in verschiedenen Teilgebieten der Mathematik vor. Das wohl bekannteste Beispiel ist der Vektorraum \mathbb{R}^3 mit dem Kreuzprodukt $(x, y) \mapsto x \times y$ als zweiter Verknüpfung. Eine ganze Klasse von Liealgebren erhält man aus assoziativen Algebren, indem man ein neues Produkt $[\ , \]$ mithilfe des alten Produkts \cdot durch

$$[a, b] := a \cdot b - b \cdot a$$

definiert. Aus der Algebra aller komplexen (2×2) -Matrizen erhält man durch diese Konstruktion die Liealgebra $\mathfrak{gl}_2(\mathbb{C})$; schränkt man sich auf die komplexen (2×2) -Matrizen mit Spur 0 ein, so bekommt man die Liealgebra $\mathfrak{sl}_2(\mathbb{C})$. Die Darstellungstheorie der Liealgebren ist ein wichtiges Hilfsmittel für die Untersuchung von Symmetrien geometrischer Objekte oder physikalischer Systeme. Zu Beginn dieses Seminars werden wir zunächst axiomatisch definieren, was eine Liealgebra ist. Nach einigen grundlegenden Sätzen ist der Höhepunkt dann die Klassifikation aller einfachen komplexen Liealgebren durch bestimmte gewichtete Graphen, die so genannten Dynkin-Diagramme. Auf dem Weg dorthin werden wir auch etwas über euklidische Spiegelungsgruppen lernen. Anschließend lernen wir dann die Darstellungstheorie der halbeinfachen komplexen Liealgebren kennen. Hier reicht es aus, eine einzige Liealgebra, nämlich $\mathfrak{sl}_2(\mathbb{C})$, genauer unter die Lupe zu nehmen, um dann weit reichende Folgerungen daraus ziehen zu können.

Grundlage wird das **Buch** *Introduction to Lie Algebras and Representation Theory* von James E. Humphreys sein. An **Vorkenntnissen** brauchen wir im Wesentlichen viel Lineare Algebra und nur ein bisschen Algebra.

Anmeldung: bei Frau Hoffmann in Zimmer 308

Vorbesprechung: findet am Dienstag, dem 17. Juli 2007, um 13.15 Uhr im Seminarraum S33 statt.

Kontakt: Sie können uns erreichen unter

Prof. Dr. C.-G. Schmidt
Zimmer 309
Tel.: 0721/608-3040
Claus.Schmidt@math.uni-karlsruhe.de

Hendrik Kasten
Zimmer 307
Tel.: 0721/608-3312
Hendrik.Kasten@math.uni-karlsruhe.de