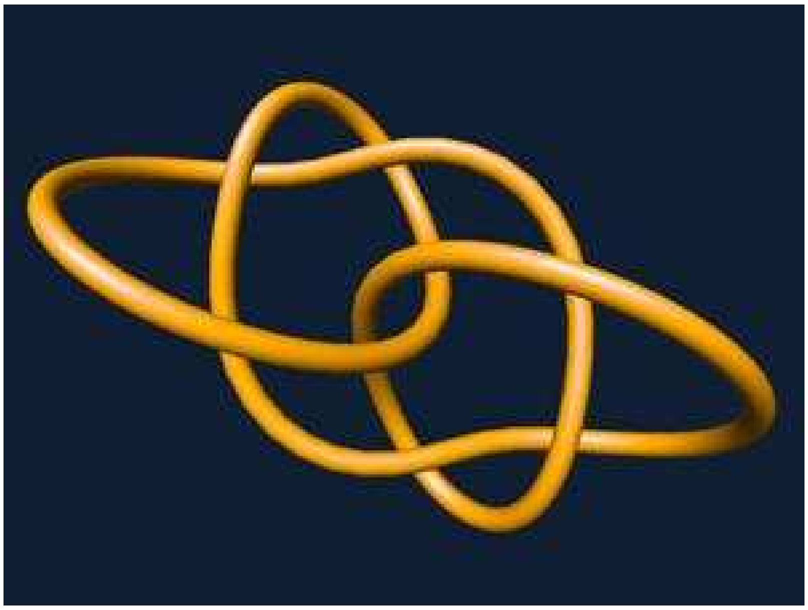
Dr. Bernd Ammann

Seminar
über
Drei-dimensionale Mannigfaltigkeiten und Knoten
SS 2003

Ort und Zeit: Montags, 14 ct bis 16 im Seminarraum D, Beringstr. 1

Vorbesprechung: Am Montag 19.4.2004, 14 ct Seminarraum D



In der Theorie dreidimensionaler kompakter Mannigfaltigkeiten sind in den letzten Jahren (und Monaten) riesige Fortschritte erzielt worden. Die Experten sind begeistert von den jüngsten Fortschritten von Perelman, aus denen wahrscheinlich nicht nur die Poincare-Vermutung folgt, sondern auch die Geometrisierungsvermutung, eine Theorie, die erlaubt, jede 3-Mannigfaltigkeit in elementare Bausteine zu zerlegen.

In unserem Seminar soll es auch um 3-Mannigfaltigkeiten gehen, allerdings wollen wir uns mehr den klassischen Resultaten zuwenden.

Unter anderem wollen wir Zusammenhänge zwischen Knotentheorie und Drei-Mannigfaltigkeiten behandeln. Ein Knoten ist eine Einbettung von S^1 in R^3. Für die Mathematiker ist es vor allem interessant, zu untersuchen, wann solche Knoten äquivalent sind, das heißt: Wann können sie durch geeignete Deformationen ineinander übergeführt werden. Das effektivste Hilfsmittel, um zwei Knoten zu unterscheiden, ist jedem Knoten eine Invariante (zum Beispiel ein Polynom) zuzuordnen. Wir werden zu Beginn des Seminars mehrere solche Invarianten kennenlernen, u.a. das Alexander-Polynom und das Jones-Polynom.

Nach dem einführenden Teil in die Theorie der Knotentheorie wollen wir uns den 3-Mannigfaltigkeiten zuwenden. Wir wollen zum Beispiel das Theorem von Dehn-Lickorish zeigen. Aus diesem Theorem folgt, dass man jede drei-dimensionale Mannigfaltigkeit durch eine geeignete Chirurgie entlang eines Knotens in $S^3 = R^3 \cup \{\infty\}$ erhalten kann.

Das Seminar hält sich im wesentlichen an das sehr gut zu lesende, aber dennoch gehaltvolle Buch von Prasolov und Sossinsky, AMS, Translations of Math. Monographs, vol 154, „Knots, Links, Braids and 3-manifolds“.

Das Seminar ist für Studenten mit gutem geometrischem Vorstellungsvermögen bereits nach den Anfängervorlesungen zu verstehen. Die im Seminar entwickelten Konzepte führen aber in zügigen Schritten zu Gebieten hin, die von aktuellen Forschungsgebieten nicht mehr weit entfernt sind.

Vorkenntnisse: Lineare Algebra I und II, Analysis I und II

http://www.math.uni-bonn.de/people/ammann/seminar