Universität Bonn
Mathematisches Institut
PD Dr. Daniel Grieser

Einführung in die Spektralgeometrie

(Introduction to spectral geometry)

Vorlesung, Sommersemester 2004

Zu jedem beschränkten Gebiet im $\mathbb{R}^n$ (und jeder kompakten Riemannschen Mannigfaltigkeit) ist kanonisch eine reelle Zahlenfolge assoziiert: Die Eigenwerte (das *Spektrum*) des Laplace-Operators. Physikalisch sind dies die Obertonfrequenzen einer Trommel in Gestalt des Gebietes. Wie sieht diese Zahlenfolge aus? Was kann man aus der Kenntnis des Spektrums über das Gebiet erfahren? Insbesondere: *Kann man die Form einer Trommel hören?* Nein, aber z.B. kann man das Volumen, die Oberfläche und die Eulercharakteristik (in zwei Dimensionen) vom Spektrum ablesen. In der Vorlesung wird dies und mehr gezeigt.

Gleichzeitig haben die in der Vorlesung eingeführten Methoden Anwendungen in anderen Bereichen der globalen Analysis.

- Existenz der Eigenwerte, Beispiele
- Asymptotik der Eigenwerte
- Konstruktion und Asymptotik des Wärmeleitungskerns
- Beispiele von Paaren isospektraler Gebiete

The course will be held in English if students desire it. Outline: To any bounded domain in $\mathbb{R}^n$, or compact Riemannian manifold, is associated a sequence of numbers, the eigenvalues of the Laplacian. What can be said about these numbers? What can be read off from these numbers about the domain? So: *Can one hear the shape of a drum?* No, but one can hear volume, surface area, Euler characteristic, for example. Topics: Existence and asymptotics of eigenvalues, examples, the heat kernel, examples of isospectral sets. The methods introduced here are also useful in other areas of global analysis.

Vorkenntnisse: Analysis I-IV; Grundkenntnisse zu partiellen Differentialgleichungen und Mannigfaltigkeiten sind nützlich, aber nicht absolut notwendig

Literatur:

- Chavel, Isaac: Eigenvalues in Riemannian Geometry. Academic Press, 1984.
- Melrose, Richard: The inverse spectral problem for planar domains, lecture notes, http://www-math.mit.edu/~rbm/paper.html

Kontakt: D. Grieser, Beringstr. 4, Zi. 12, Tel. 73-3180, grieser@math.uni-bonn.de

Zeit und Ort: (GEÄNDERT!) Mi 14-16, Seminarraum E, Beringstrasse 1. Erster Termin: 21.4.2004.