

## Arbeitsschwerpunkt Moderne Geometrie

### Was ist spannend an dem Thema?

Geometrie ist die Muttersprache der Physik. Jedoch reicht hierfür die klassische Schulgeometrie nicht aus, wie Quantenmechanik und Relativitätstheorie eindrucksvoll vorführen. So bildet die Riemannsche Geometrie eine mathematische Beschreibung der allgemeinen Relativitätstheorie. Sie untersucht, auf welche Weise physikalische Formen und Räume gekrümmt sein können. Dabei liefern tief liegende Verbindungen zur Analysis überraschende Einschränkungen an die mögliche Gestalt physikalischer Räume.

Ein spannender neuer Ansatz ist die sogenannte nicht-kommutative Geometrie, wie sie auch in Göttingen entwickelt wird. Schon die fundamentale Frage, was eigentlich ein geometrischer Punkt ist, wird hierbei ganz neu gestellt. Die Antwort mag überraschen: Man verzichtet in der nicht-kommutativen Geometrie auf das

Konzept des Punktes. Stattdessen muss man ganz neue mathematische Konstrukte für diese Art von Geometrie finden.

### Was ist eine typische Fragestellung in diesem Gebiet?

Was ist eine gute mathematische Beschreibung eines nicht-kommutativen Raumes? Was sind Symmetrien solcher Räume und wie beschreibt man sie? Gibt es eine Skala, auf der man unseren Anschauungsraum und die Schulgeometrie wiederfindet? Welche Gleichungen sind für die Klassifikation von Krümmungen nutzbar? Mit welchen algebraischen Werkzeugen kann man die darin enthaltene Information sichtbar machen?

Das Spannende daran ist: Um solche Fragen überhaupt sinnvoll stellen zu können, muss man oftmals neue mathematische Objekte und Strukturen entwickeln!

