

1 [B1] Almost One-Dimensional Systems, Spectral Analysis, and Evolution Equations

In der mathematischen Physik sind vor allem solche Gleichungen einer erschöpfenden Behandlung zugänglich, die eine Separation der Variablen zulassen. Dabei dominiert häufig eine reelle Variable, z. B. der Abstand von einem festen Punkt bei rotationssymmetrischen Problemen, und der entscheidende Schritt besteht in der Lösung einer (Familie von) gewöhnlichen Differentialgleichungen. Da die eindimensionale Analysis zu sehr expliziten Formeln führt, können mit dieser Methode auch in höherdimensionalen Räumen explizite Lösungen gefunden werden.

Im Projekt B1 sollen allgemeiner fast-eindimensionale Systeme untersucht werden, die zwar keine Separation der Variablen mehr zulassen, aber trotzdem eine dominierende reellwertige Variable besitzen. Geometrisch treten solche Systeme häufig auf, zum Beispiel in Tubenumgebungen kompakter Untermannigfaltigkeiten oder als Umgebungen isolierter Singularitäten, wie etwa bei der Schwarzschild-Metrik. Für die geometrisch assoziierten Gleichungen, insbesondere die Dirac-Gleichung, sollen eindimensionale Methoden zum Studium der Lösungstheorie und der direkten wie der inversen Spektraltheorie entwickelt werden; besonders wichtig wird es sein, möglichst allgemeine Modelle aufzufinden.