



LAUDATIO

Der von Frau Dr. Bachmann-Morenz gestiftete **Robert Sauer-Preis** wird Herrn Dr. rer. nat. Martin Kleinsteuber für seine hervorragende Dissertation und weitere Arbeiten verliehen, in denen er neue Methoden zur Berechnung von Eigenwerten spezieller Klassen von Matrizen entwickelte.

Herr Dr. Kleinsteuber studierte an den Universitäten Würzburg und Orléans Mathematik und Physik. Er wurde 2006 im Fach Mathematik mit einer Arbeit über „Jacobi-Type Methods on Semisimple Lie Algebras“ promoviert. Derzeit ist er als Akademischer Rat an der Fakultät für Mathematik und Informatik der Julius-Maximilians-Universität Würzburg tätig.

Wegen ihrer großen Bedeutung in vielen Anwendungen gehört die Berechnung von Eigenwerten und singulären Werten von Matrizen zu den zentralen Aufgaben der numerischen linearen Algebra. Herr Dr. Kleinsteuber hat auf diesem Gebiet bahnbrechende Resultate vorgelegt.

Vorbild vieler Verfahren ist das klassische Jacobi-Verfahren zur Berechnung der Eigenwerte einer symmetrischen Matrix mittels (unitärer) Ähnlichkeitstransformationen. Es erzeugt eine Folge von symmetrischen Matrizen, die gegen eine Diagonalmatrix konvergiert. Der Erfolg und die einfache Struktur dieses Verfahrens motivierten viele analoge Verfahren zur Berechnung der Eigenwerte allgemeinerer Klassen von Matrizen mittels Folgen anderer Ähnlichkeitstransformationen, die die Struktur dieser Matrizen erhalten. Die Entwicklung dieser Verfahren und die Untersuchung ihrer Konvergenz erforderten bisher viele ad hoc Überlegungen und zusätzliche Annahmen.

Die herausragende Leistung von Herrn Dr. Kleinsteuber liegt darin, dass er diese Probleme mit Hilfe von Resultaten aus der reinen Mathematik über die Struktur von halbeinfachen Lie-Algebren, ihren Cartan-Zerlegungen und den zugehörigen Lie-Gruppen systematisch untersuchte. Er nutzt dabei aus, dass die Lie-Algebren selbst als Bahnenraum einer Gruppe von Ähnlichkeitstransformationen und damit als differenzierbare Mannigfaltigkeit aufgefasst werden können. Jacobi-ähnliche Verfahren für die Berechnung der Eigenwerte einer Matrix S aus der Lie-Algebra laufen dann auf eine schrittweise Minimierung der Distanz von S von der Menge der Diagonalmatrizen auf der von S erzeugten Bahnenmannigfaltigkeit hinaus. Die Spezialisierung der Resultate für die bekannten klassischen Lie-Algebren führt nicht nur zu einer natürlichen einfachen Herleitung vieler Eigenwert-Verfahren für verschiedene Klassen von Matrizen, sondern auch zu neuen Verfahren für Matrizenklassen, die bisher nicht untersucht wurden.

Die Forschungsergebnisse von Herrn Dr. Kleinsteuber bestätigen eindrucksvoll die Vorteile einer engen Kooperation zwischen reiner und angewandter Mathematik, von der nicht zuletzt viele Anwendungsgebiete in den Natur- und Ingenieurwissenschaften profitieren.