Vortragsreihe über charakteristische Theorie von partiellen Differentialgleichungen

Tim Kröger
Institut für Geometrie und Praktische Mathematik
RWTH Aachen

Oktober 2003 bis Januar 2004

Im Rahmen meines dreimonatigen Gastaufenthalts an der TU Hamburg-Harburg biete ich eine Vortragsreihe über charakteristische Theorie an. Sie besteht aus vier bis fünf Vorträgen zu je 45–60 Minuten.

Gliederung

Skalare partielle Differentialgleichungen erster Ordnung

In der ersten Sitzung wird die Theorie der charakteristischen Kurven von skalaren partiellen Differentialgleichungen erster Ordnung in beliebig vielen Veränderlichen behandelt. Die Differentialgleichungen können dabei beliebig nichtlinear sein. Es werden die Begriffe *Integralfläche*, *charakteristische Richtung*, *Monge-Kegel*, *charakteristische Kurve* und ihre Zusammenhänge erläutert. Abschließend wird gezeigt, wie sich die Lösung des Cauchy-Problems für eine solche Differentialgleichung auf das Lösen eines Systems gewöhnlicher Differentialgleichungen sowie eines Systems algebraischer Gleichungen zurückführen lässt.

Systeme von partiellen Differentialgleichungen erster Ordnung

Die Theorie der charakteristischen Kurven lässt sich nicht ohne Weiteres auf den Fall von (allgemeinen) Systemen erweitern. (Nur in spezielleren Fällen wie zum Beispiel bei nur zwei Veränderlichen gibt es eine solche Verallgemeinerung.) Daher werden in der zweiten Sitzung charakteristische *Hyperflächen* (für Systeme) eingeführt. Ihre Bedeutung, Eigenschaften und Zusammenhänge zu den charakteristischen Kurven werden erläutert.

Systeme von hyperbolischen Erhaltungssätzen

Die letzten zwei bis drei Sitzungen beschäftigen sich mit Systemen von hyperbolischen Erhaltungssätzen. Als Ersatz für die charakteristischen Kurven werden die *bicharakteristischen Kurven* eingeführt. Sie sind die charakteristischen Kurven der charakteristischen Flächen. Es werden Eigenschaften und Zusammenhang mit den charakteristischen Hyperflächen diskutiert. Dann werden die Bedeutung der Begriffe *bicharakteristischer Strahl* und *Wellenfront* sowie der Unterschied zwischen der *Strahlengeschwindigkeit* ('ray velocity') und der *Normalengeschwindigkeit* ('normal velocity') erläutert. Zum Schluss werden die sogenannten *Friedrichs-Diagramme* behandelt.

Ein Kurzskript der Vortragsreihe in Form von Fotokopien der entsprechenden Seiten meiner Dissertation wird interessierten Hörerinnen und Hörern zur Verfügung gestellt.