



Im Frühjahrs-/Sommersemester 2023 werde ich lesen

Computeralgebra

Ort und Zeit: Dienstag und Mittwoch 13⁴⁵ – 15¹⁵, B6, A1.01

Übungen dazu: Mittwoch, 15³⁰ – 17⁰⁰ Uhr, B6, A1.01

Die Computeralgebra ist die algorithmische Seite der Algebra; im Vordergrund stehen also Lösungsverfahren für konkrete algebraische Probleme. Insbesondere geht es auch um *das* klassische Problem der Algebra, die Lösung von nichtlinearen (Polynom-)Gleichungen und Systemen solcher Gleichungen. Nur in sehr wenigen Fällen, beispielsweise für Gleichungen in einer Variablen vom Grad höchstens vier, gibt es explizite Lösungsformeln. Daneben gibt es aber verschiedene Verfahren, mit denen sich die Gleichungen und Gleichungssysteme vereinfachen und dadurch in vielen Fällen auch lösen lassen. Solche Verfahren bilden den Schwerpunkt der Vorlesung; zu ihrem Verständnis werden gelegentlich auch noch weitere Hilfsmittel gebraucht wie etwa der EUKLIDische Algorithmus, der für Polynome einige Besonderheiten aufweist, auf die man bei ganzen Zahlen nicht achten muß. Ein typisches Problem ist etwa, daß beim in der Computeralgebra üblichen *exakten* Rechnen selbst im Falle rationaler Zahlen die Nenner der Zwischenergebnisse immer größer werden, so daß man in vielen Fällen alternative Methoden wie Modulararithmetiken einsetzt.

Computeralgebrasysteme werden wegen ihrer Schnellebigkeit in der Vorlesung nicht ausführlich behandelt werden, aber natürlich werde ich sie einsetzen, und sie werden auch in den Übungen eine wichtige Rolle spielen. Wegen der astronomischen Preise der beiden populärsten Computeralgebrasysteme werde ich mich dabei auf ältere, frei erhältliche Systeme beschränken.

Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Linearen Algebra und Analysis. Die Algebra-Vorlesung wird nicht vorausgesetzt und ist fast völlig disjunkt zu dieser Vorlesung, so daß die Kombination für algebraisch Interessierte durchaus sinnvoll sein kann.

Hörerkreis: Alle mathematischen Studiengänge einschließlich Lehramt (auch mit Wirtschaftspädagogik). Für Wirtschaftsmathematiker zählt die Vorlesung zur Gruppe B.

Literaturauswahl:

J.H. DAVENPORT, Y. SIRET, E. TOURNIER: Computer algebra – Systems and algorithms for algebraic computing, *Academic Press*, 1988, ²1993

MICHAEL JOSWIG, THORSTEN THEOBALD: Algorithmische Geometrie, *Vieweg*, 2007

DAVID COX, JOHN LITTLE, DONAL O'SHEA: Ideals and Algorithms, *Springer*, ²2015

KEITH O. GEDDES, STEPHEN R. CZAPOR, GEORGE LABAHN: Algorithms for computer algebra, *Kluwer*, 1999

B6, B4.08
D²68131 Mannheim

Tel.: 0621 / 181 - 2515
Fax: 0621 / 181 - 2461

seiler@math.uni-mannheim.de
<http://hilbert.math.uni-mannheim.de/~seiler>