



Im Herbstsemester 2013 werde ich lesen

Algebraische Statistik

Ort und Zeit: Dienstag und Freitag 10¹⁵ – 11⁴⁵, C 014

Übungen: Freitag 12⁰⁰ – 13³⁰, C 014

Das noch recht junge Gebiet der algebraischen Statistik verwendet algebraische Methoden, insbesondere Algorithmen zum Umgang mit Polynomgleichungen, zur Lösung statistischer Probleme. Stichproben werden dabei interpretiert als Nullstellenmengen eines nichtlinearen Gleichungssystems; typische Probleme bestehen darin, aus einer von verschiedenen Parametern polynomial abhängigen Familie von Verteilung die passende zu finden oder aus einer polynomial von gewissen Parametern abhängigen Familie von Relationen zwischen den einzelnen Komponenten die am besten passenden Parameter zu finden. Die Stichprobe braucht dabei nicht vorgegeben sein; in der optimalen Versuchsplanung oder der *conjoint analysis* geht es gerade darum, eine Stichprobe zu finden, mit der sich die Parameter möglichst gut ermitteln lassen.

Die Vorlesung beginnt mit einigen einführenden Beispielen, in denen bekannte statistische Verfahren wie lineare Regression und Kontingenztafeln unter dem Gesichtspunkte der algebraischen Statistik dargestellt werden. Danach geht es um die grundlegende algebraischen Methode, wie man zwischen nichtlinearen Gleichungssystemen und deren (endlichen) Lösungsmengen hin und her gehen kann, den 1965 von BRUNO BUCHBERGER als Verallgemeinerung der Algorithmen von GAUSS für lineare Gleichungssystem und EUKLID für größte gemeinsame Teiler eingeführten GRÖBNER-Basen.

Inhalt des nächsten Kapitels sind die Regression mit kategoriellen Daten und Designs, d.h. die zur Schätzung der Parameter benutzten Stichproben. Darauf folgt als nächste Hauptanwendung die Schätzung der Verteilungsparameter anhand einer Stichprobe. Falls Zeit bleibt, werde ich am Ende noch kurz auf andere Anwendungen wie etwa statistische Lerntheorie eingehen.

Hörerkreis: Die Vorlesungen richtet sich in erster Linie an Masterstudenten; vorausgesetzt werden gute Kenntnisse in Linearer Algebra, Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.

Literaturauswahl:

DAVID A. COX, JOHN LITTLE, DONAL OSHEA: Ideals, Varieties, and Algorithms – An Introduction to Computational Algebraic Geometry and Commutative Algebra, *Springer* ³2007

GIOVANNI PISTONE, EVA RICCOMAGNO, HENRY P. WYNN : Algebraic Statistics: Computational Commutative Algebra in Statistics, *Chapman & Hall* 2000

SATOSHI AOKI, HISAYUKI HARA, AKIMICHI TAKEMURA: Markov Bases in Algebraic Statistics, *Springer* 2012

Für einen ersten Überblick gut geeignet ist die (auch im Internet zu findende) Arbeit

EVA RICCOMAGNO: A short history of algebraic statistics, *Metrika* **69** (2009), 397–418

Seminargebäude A5
D-68131 Mannheim

Tel.: 0621 / 181 - 2515

Fax: 0621 / 181 - 2461

seiler@math.uni-mannheim.de

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