



---

SOMMERSEMESTER 2014

---

## Seminar: Symmetrische Funktionen und ihre Kombinatorik

Das Seminar richtet sich an Studierende im Bachelor-Studiengang Mathematik und ist auch zur Vorbereitung auf eine Bachelorarbeit geeignet.

### Überblick

Das Seminar ist im Schnittbereich von Algebra und Kombinatorik angesiedelt, wobei die symmetrischen Gruppen zentrale verbindende Objekte sind. Sind Polynome in  $n$  Variablen  $x_1, \dots, x_n$  invariant unter allen Permutationen der Variablen, so heißen sie *symmetrisch*; z.B. sind für  $n = 3$  die Polynome  $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$  und  $x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3$  symmetrisch. Die *elementarsymmetrischen Polynome* in  $x_1, \dots, x_n$  treten als Koeffizienten der  $x$ -Potenzen im Polynom

$$(x - x_1)(x - x_2) \cdots (x - x_n)$$

auf. In der Theorie der symmetrischen Funktionen werden allgemeiner invariante Potenzreihen in abzählbar unendlich vielen Variablen untersucht: z.B. ist  $\sum_{i=1}^{\infty} x_i$  eine solche *symmetrische Funktion* im Potenzreihenring über den Variablen  $x_i, i \in \mathbb{N}$ . Ihr Studium ist eng mit der Kombinatorik von Permutationen, Partitionen und Young-Tableaux verbunden. Wir werden auch den grundlegenden RSK-Algorithmus behandeln, der Permutationen und Tableaux in Beziehung setzt und wichtige Konsequenzen für Eigenschaften symmetrischer Funktionen hat. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf Basen für den Ring der symmetrischen Funktionen, insbesondere auf den Schur-Funktionen, die eine zentrale Rolle in der Algebraischen Kombinatorik und Darstellungstheorie spielen.

**Voraussetzungen:** Gute Kenntnisse zur Linearen Algebra und zu den Grundlagen der Algebra; geeignete Kenntnisse aus der Kombinatorik sind wünschenswert.

### Literatur

I.G. Macdonald: *Symmetric functions and Hall polynomials*, 2nd Ed., Oxford Univ. Press, 1995.

B. Sagan: *The symmetric group. Representations, combinatorial algorithms, and symmetric functions*, 2nd Ed., Springer GTM 203, 2001.

R.P. Stanley: *Enumerative Combinatorics, 1 & 2*, Cambridge University Press, 2012/1999.

**Verbindliche Anmeldung:** bis zum **8.4.2014** per Mail an [bessen@math.uni-hannover.de](mailto:bessen@math.uni-hannover.de).

---

18.2.2014