



**Projekte zur Vorlesung über Zufallsmatrizen**  
Sommersemester 2012

---

Ziel der Projekte ist es, sich in ein Thema einzulesen, interessante Fragestellungen zu isolieren, etwas die Theorie dazu zu lernen und nach Möglichkeit auch ein paar numerische Simulationen durchzuführen. Es soll eine schriftliche Ausarbeitung des Themas abgegeben und ein kleiner Vortrag (etwa 30 min) über das Projekt gehalten werden.

Es besteht die Möglichkeit, ein Thema zu zweit zu bearbeiten. Die Ausarbeitung kann dabei gemeinsam erstellt werden, allerdings muss jeder der beiden Bearbeiter einen Vortrag halten.

Bei Bedarf können die Projekte auch benotet werden.

Die folgenden Themenvorschläge beziehen sich auf den ersten Themenkreis der Vorlesung. Sie sind recht allgemein gehalten, der genaue Inhalt des Projektes wird nach einer ersten Einarbeitung gemeinsam mit dem Dozenten festgelegt. Die angegebene Literatur dient nur zur ersten Orientierung. Weitere Vorschläge werden später dazukommen.

**Mögliche Projektthemen:**

- (1) Wishart-Matrizen und Marchenko-Pastur-Verteilungen

*Quellen:*

- [http://www.math.wisc.edu/~valko/courses/833/2009f/lec\\_6\\_7.pdf](http://www.math.wisc.edu/~valko/courses/833/2009f/lec_6_7.pdf)
- <http://djalil.chafai.net/blog/2011/01/29/the-marchenko-pastur-law/>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Marchenko-Pastur\\_distribution](http://en.wikipedia.org/wiki/Marchenko-Pastur_distribution)
- Originalarbeit von Marchenko-Pastur

- (2) Beweis vom Halbkreisgesetz für allgemeine Wigner-Matrizen

*Quelle:* §4 vom Manuskript von T. Kemp, Originalarbeit von Wigner

- (3) Konvergenz des größten Eigenwertes von Wigner-Matrizen

*Quelle:* §6 im Manuskript von T. Kemp

- (4) Exakte Separation von Eigenwerten

*Bilder und Beschreibung auf der Homepage von Jack Silverstein:*

<http://www4.ncsu.edu/~jack/>

- (5) Formalismus der freien Wahrscheinlichkeitstheorie (R-Transformation, S-Transformation) und Berechnung von Eigenwertverteilungen von Summen und Produkten von Zufallsmatrizen

*Quelle:* Kap. 22 im *Handbook on Random Matrixes*