

Prof. Dr. Tobias Weth  
Dr. Gilles Evéquoz  
FB 12 – Institut für Mathematik



## Seminar/Proseminar *Konvexität und Anwendungen*

**Sommersemester 2014 (Blockseminar in der vorlesungsfreien Zeit)**

Thema des Seminars ist der fundamentale Begriff der Konvexität. Ausgehend von elementaren, an die Grundvorlesungen der Analysis anknüpfenden Zusammenhängen wollen wir wichtige Resultate über konvexen Mengen und Funktionen und deren Anwendung auf eine Auswahl von Problemen in Analysis, Geometrie, Spieltheorie, etc. studieren. Eine Reihe von Vorträgen setzen nur Grundkenntnisse aus der Analysis I und II voraus und gelten daher als Proseminarvorträge. Für eine weitere Auswahl von Vorträgen sind Vorkenntnisse aus der Funktionalanalysis nützlich, wie sie z.B. in der derzeit stattfindenden Vorlesung “Einführung in die lineare Funktionalanalysis” erworben werden können.

Die Veranstaltung ist als **Blockseminar** Anfang August 2014 geplant. Die genaue Terminplanung und Themenvergabe erfolgt bei der Vorbesprechung mit den Teilnehmern.

**Verwendbarkeit:** BaM-CM, BaM-SB, BaM-WP und MaM-WP.

Die **Vorbesprechung** findet am Freitag, den 9.5.2014 um 16:00 Uhr (st) im Raum 901 (Robert-Mayer-Str. 10) statt.

Interessenten können sich auch bei G. Evéquoz ([evequoz@math.uni-frankfurt.de](mailto:evequoz@math.uni-frankfurt.de)) melden.

**Literatur:** Den derzeit geplanten Vorträgen liegen u.a. Abschnitte aus folgenden Büchern zugrunde:

- [1] Constantin P. Niculescu and Lars-Erik Persson, *Convex Functions and their Applications. A Contemporary Approach*. Springer, 2006.
- [2] Leonard D. Berkowitz, *Convexity and Optimization in  $\mathbb{R}^N$* . Wiley & Sons, 2002.
- [3] Cédric Villani, *Topics in Optimal Transportation*. Amer. Math. Soc., 2003.
- [4] Reinhold Meise, Dietmar Vogt, *Einführung in die Funktionalanalysis*. Vieweg, 1992.

### Derzeit geplante Vorträge:

1. Proseminar: Konvexe Funktionen auf Intervallen ([1], Auswahl aus Kap. 1.1-1.7)
2. Proseminar: Die Hermite-Hadamard-Ungleichung und Anwendungen ([1], Kapitel 1.9)
3. Proseminar: Eigenschaften der Gamma-Funktion und der Beta-Funktion ([1], Kapitel 2.2)
4. Proseminar: Grundlegende Eigenschaften konvexer Mengen in normierten Räumen ([1], Kap. 3.1)
5. Proseminar: Projektions- und Trennungssätze ([1], Kap. 3.2 und 3.3)
6. Proseminar/Seminar: Der Satz von Birkhoff und Anwendungen (Vorlage wird ergänzt)
7. Proseminar/Seminar: Konvexe Funktionen in höheren Raumdimensionen ([1], Kap. 3.4 und 3.5)
8. Proseminar/Seminar: Das von-Neumannsche Minimax-Theorem ([2], S. 116-121)
9. Proseminar/Seminar: Anwendungen auf Matrix-Spiele ([2], S. 122-127)
10. Seminar: Das Subdifferential konvexer Funktionen und Regularitätseigenschaften ([1], Kap. 3.7, 3.8 und 3.11)
11. Seminar: Ungleichungen vom Prékopa-Leindler-Typ und Anwendungen ([1], Kap. 3.12)
12. Seminar: Der Satz von Krein-Milman und Anwendung auf Wahrscheinlichkeitsmaße ([4], S. 237-239 + Aufgabe 6 auf S. 241)
13. Seminar: Das Problem des optimalen Transports mit quadratischer Kostenfunktion ([3]).