

# Proseminar “Analysis”

(für Mathematiker)

Sommersemester 2015

Prof. Dr. Ben Schweizer

30. Januar 2015

**Vorkenntnisse:** Analysis I-III

**Vorbereitung:** Am 6.2.2015 um 15:15 im Banachraum, Raum 643 im Mathe-Tower

**Ort und Zeit:** Siehe Vorlesungsverzeichnis

## Themen

1. Der Raum  $BV$  und der Satz von Jordan ([Appell])
2. Die Cantor-Funktion und der Raum  $AC$  ([Appell], [Heuser I])
3. Der Satz von Stone-Weierstraß ([Walter III])
4. Konvexe Funktionen, inklusive Jensen'sche Ungleichung ([Kaballo I])
5. Ebene Kurven ([Bär, 2.2])
6. Die isoperimetrische Ungleichung für glatte Gebiete im  $\mathbb{R}^2$  ([Maggi])
7. Die Fixpunktsätze von Brouwer und Schauder ([Ruzicka])
8. Der Satz von Arzela-Ascoli ([Walter ODE])
9. Der Satz von Peano ([Walter ODE])
10. Das Gronwall Lemma ([Walter ODE])
11. Ein Grundproblem der Variationsrechnung: Die Brachistochrone [Heuser II]
12. Stabilität von Gleichgewichten ([Hale-Kocak, 1.3])
13. Elementare Bifurkationen ([Hale-Kocak, 2.1])
14. Das Sturm-Liouville Problem ([Walter ODE])

**Erwartungen:** Eine erfolgreiche Teilnahme am Proseminar beinhaltet: 1) Einen Vortrag, in dem das Thema angemessen präsentiert wird. 2) Eine schriftliche Zusammenfassung des Themas. 3) Aktive Mitarbeit während des Seminars.

**Ihr Zeitplan:** Sie sollten etwa zwei Wochen vor dem Vortrag die Mathematik des eigenen Themas gut verstanden haben. Dies bedeutet, dass Sie ihre Auswahl des Stoffes getroffen haben und dass Sie *jeden* Schritt in Rechnungen und Beweisen verstanden haben. Danach planen Sie eine geeignete Präsentation und entwerfen parallel eine schriftliche Skizze. Die schriftliche Präsentation kann als Hand-out dienen, in jedem Fall hilft sie bei der Strukturierung des Themas. Eine Latex-Vorlage wird bereitgestellt.

## Literatur

- [App09] J. Appell. *Analysis in Beispielen und Gegenbeispielen: Eine Einführung in die Theorie reeller Funktionen*. Springer-Lehrbuch. Springer, 2009.
- [Bär10] Christian Bär. *Elementare Differentialgeometrie*. Walter de Gruyter & Co., Berlin, expanded edition, 2010.
- [For01] Otto Forster. *Analysis Band 1 Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen*. Vieweg-Studium: Grundkurs Mathematik. Vieweg, Braunschweig, 6 edition, 2001.
- [Heu01] H. Heuser. *Lehrbuch der Analysis*. Teubner, Stuttgart, 14 edition, 2001.
- [HK91] Jack K. Hale and Hüseyin Koçak. *Dynamics and bifurcations*, volume 3 of *Texts in Applied Mathematics*. Springer-Verlag, New York, 1991.
- [Kab00] Winfried Kabbalo. *Einführung in die Analysis, Band 1*. Spektrum Akad. Verlag, 2 edition, 2000.
- [Mag12] Francesco Maggi. *Sets of finite perimeter and geometric variational problems*, volume 135 of *Cambridge Studies in Advanced Mathematics*. Cambridge University Press, Cambridge, 2012. An introduction to geometric measure theory.
- [Ruz03] Michael Ruzicka. *Nichtlineare Funktionalanalysis*. Springer-Lehrbuch. Springer-Verlag, Berlin, 2003.
- [Wal93] Wolfgang Walter. *Gewöhnliche Differentialgleichungen*. Springer-Lehrbuch. [Springer Textbook]. Springer-Verlag, Berlin, fifth edition, 1993. Eine Einführung. [An introduction].
- [Wal99] Wolfgang Walter. *Analysis I*. Springer, Berlin u.a., 5 edition, 1999.