

## Masterseminar Analysis

### Themenliste

#### Topologie

1. **Topologische Trennungsbegriffe** [Que]  
 $T_\epsilon$ , Hausdorff, Bsp, Charakterisierungssätze, Vererbung, Bsp. **M. Sadeghi**
2. **Die Zerlegung der Eins** [Que]  
Fortsetzbarkeit stetiger Fktn, Lemma v. Urysohn, Zerlegung der 1 **S. Dapper**

#### Geometrie

3. **Mannigfaltigkeiten** [dC2,LJe]  
Darstellungsmöglichkeiten, Untermfkn des  $\mathbb{R}^n$ , Bsp mit den Darst-mgl, Konstruktion über ÄR **M. Bräuning**
4. **Die Grassmann-Mannigfaltigkeit** [LJe]  
Die Menge der  $k$ -dim UVR des  $\mathbb{R}^n$  als Mannigfaltigkeit, Topologie, Atlas **M. Böhm**
5. **Der Tangentialraum** [Bal]  
 $T_p M$  über Kurven, Differential einer Abbildung, lokale Darstellungen **C. Benz**
6. **Metriken und Torus** [dC1,GHL]  
Metrik, Existenz von Metriken, Isometrien, sind  $T_r \subset \mathbb{R}^3$  und  $T_f = \mathbb{R}^2/\Gamma$  isometrisch? **J. Urban**

#### Differentialgleichungen

7. **Lineare Differentialgleichungen** [AA]  
Lineare DGLn und lineare DGL-Systeme, Lösungsstruktur, DGL 2. Ordn.  $\leftrightarrow$  1. Ordn 2D-System: geometrisch, Beispiele **B. von Brunn**
8. **Der Potenzreihenansatz** [BR]  
lineare DGLn, Potenzreihenansatz: wie?, wann?, warum?, Bsp **N. Hielscher**
9. **Orthogonale Funktionenfamilien** [Tri,Sze]  
Orthogonalität, Zusammenhang zu DGLn 2. Ordn, Rodriguez-Formel, Orthogonalität, Bsp **D. Menzel**
10. **Der Separationsansatz** [Blo,SS]  
Separation im Fall linearer PDGL, Bsp: Schrödingergleichung des Wasserstoffatoms **A. Frank**

- Integration, Variation** 11. **Variation der Kurvenlänge** [Kie,EJ,dC1]  
Variation, Fundamentalslemma, Kurvenlänge allgemein,  
Kurve auf Fläche: Kurvenlänge, Variation der Kur-  
venlänge: Gleichung **M. Otte**
12. **Der Satz von Stokes** [Wal,Heu]  
Flächenintegral, Satz von Stokes, Satz von Gauß, Inte-  
gralformulierung der Diff-Ops, Diff-Op-Varianten der In-  
tegralsätze **A. Niemeyer**
13. **Variation des Flächeninhalts** [Ej,Oss]  
Normalenvariation, des Flächeninhalts, Warum reicht die-  
se?, Variation des FI: Gleichung **H. Enders**
- Komplexe Analysis** 14. **Konforme Koordinaten** [EJ,Oss]  
Was sind konforme Koordinaten, Folgerungen, komplexe  
Formulierung, Existenz konformer Koordianten im Fall  
 $H = 0$  **T. Engler**

## Literaturliste

- [AA] Shair Ahmad, Antonio Ambrosetti: A Textbook on Ordinary Differential Equations. Springer Verlag, 2nd Ed., 2015
- [Bal] Werner Ballmann: Einführung in die Geometrie und Topologie . Birkhäuser, 2015
- [Blo] D. I. Blochinzew Grundlagen der Quantenmechanik. Verlag Harri Deutsch, 9. Aufl., 1988
- [BR] Garrett Birkhoff, Gian-Carlo Rota: Ordinary Differential Equations. John Wiley and Sons, 3rd ed. 1978
- [dC1] Manfredo DoCarmo: Differential Geometry of Curves and Surfaces. Prentice-Hall, Inc., 1976
- [dC2] Manfredo DoCarmo: Riemannian Geometry. Birkhäuser Verlag, 1992
- [EJ] Jost-Hinrich Eschenburg, Jrgen Jost: Differentialgeometrie und Minimalflächen. Springer Verlag, 2007
- [GHL] S. Gallot, D. Hulin, J. Lafontaine: Riemannian Geometry. Springer Verlag, 1987
- [Heu] Harro Heuser: Analysis 2. Teubner Verlag, 7. Aufl, 1991
- [Kie] Hansjörg Kielhöfer: Variationsrechnung mit Beispielen und Aufgaben. Vieweg+Teubner Verlag, 2010
- [Kb2] Wilhelm Klingenberg: Riemannian Geometry. De Gruyter Verlag, 1995
- [Kl1] Frank Klinker: Grundlagen der Analysis: Ein dreisemestriger Kurs. Vorlesungsskript, 2015/2017, [Link](#)
- [Kl2] Frank Klinker: Differentialgeometrie I: Kurven und Flächen. Vorlesungsskript, 2014/2016, [Link](#)
- [LJe] Jeffrey M. Lee: Introduction to Smooth Manifolds (Graduate Studies in Mathematics Vol. 107). AMS, 2009
- [LJo] John M. Lee: Introduction to Smooth Manifolds. Springer Verlag, 2nd ed., 2013
- [Oss] Robert Osserman: A Survey of Minimal Surfaces. Dover Publications Inc, 2014, republ. of: Van Nostrand, 1969
- [Que] Boto v. Querenburg: Mengentheoretische Topologie. Springer Verlag, 3. Aufl. 2001
- [SS] N. Sieber, H.-J. Sebastian: Spezielle Funktionen. Teubner Verlagsgesellschaft, 1988.
- [Sze] Gabor Szeg: Orthogonal Polynomials. AMS, 4th ed. 1975
- [Tri] F. G. Tricomi: Vorlesungen ber Orthogonalreihen. Springer Verlag, 1955
- [Wal] Rolf Walter: Einführung in die Analysis 3. De Gruyter, 2009

## Informationen zum Ablauf des Seminars

- Zum Modulabschluss dieser Seminare gehören
  - der Vortrag selbst
  - die Ausarbeitung des Vortrags in schriftlicher Form
  - die aktive Teilnahme während der weiteren Vorträge

Alle Teile fließen in die Gesamtnote ein.

- Wie Sie Ihren Vortrag gestalten, bleibt Ihnen überlassen. Sollten Sie einen Projektor oder Beamer benötigen, so melden Sie sich bitte frühzeitig. Ein PC kann nicht zur Verfügung gestellt werden und die Kompatibilität mit Ihrer Hardware sollte vorher getestet werden.
- Die Ausarbeitung erfolgt mit **LaTeX** und wird mir dann im **pdf-Format** zugeschickt.
- Neben dem fachlichen Teil ist die Einteilung der Ihnen zur Verfügung stehenden 90 Minuten ein wesentlicher Punkt. Kalkulieren Sie Zwischenfragen und eine abschließende Diskussion mit ein.

Die folgenden vier Punkte und damit verbundenen Termine sind **verbindlich und somit Bestandteil des Modulabschlusses**:

- Spätestens **drei Wochen vor Ihrem Vortrag** kommen Sie in die Sprechstunde, um Ihre schriftliche Gliederung vorzustellen (Struktur, Schwerpunkte).
- Spätestens **10 Tage vor Ihrem Vortrag** reichen Sie eine Vorabversion der Ausarbeitung Ihres Vortrags ein (per E-Mail als **pdf-Datei**). Diese sollte alle wesentlichen Punkte der Ausarbeitung enthalten. Beweise müssen nicht vollständig sein und der verbindende Text darf in einer Rohfassung vorliegen.
- Die Abgabe der Endfassung Ihrer schriftlichen Ausarbeitung erfolgt **spätestens am Montag nach Ihrem Vortrag, spätestens bis 12:00**. (Abgabe per E-Mail als **pdf-Datei**). Diese ist Grundlage der Bewertung.
- Nach der Bewertung haben Sie gegebenenfalls die Möglichkeit zu einer Nachbearbeitung, für die Sie dann **etwa eine weitere Woche** Zeit haben (Abgabe per E-Mail als **pdf-Datei**). Diese Nachbesserung kann die Bewertung der Ausarbeitung verbessern.

Die Basisdatei für Ihre Ausarbeitung und nützliche  $\text{\LaTeX}$ -Tipps finden Sie unter

<http://www.mathematik.tu-dortmund.de/~klinker/latex/latex.nhtml>