

WINTERSEMESTER 2015/16 - NICHTLINEARE PARTIELLE DIFFERENTIALGLEICHUNGEN

Vorlesung. Dienstag und Freitag 11 - 13 Uhr, RUD 25, room 1.115

Übung. Freitag 13 - 15 Uhr, RUD 25, room 3.008

Dozent. Matthias Eller, RUD 25, room 2.113, (030) 2093-5494, eller@math.hu-berlin.de

Sekretariat. Sabine Schmidt, RUD 25, room 2.103, (030) 2093 1820

Sprechstunde. Dienstag, 14 - 15 Uhr

Contents. Diese Vorlesung ist eine Fortsetzung der Vorlesung "Höhere Analysis I" (Lineare Partielle Differentialgleichungen) und beinhaltet sowohl Systeme von partiellen Differentialgleichungen als auch nichtlinear partielle Differentialgleichungen. Es werden Randwertprobleme für elliptische und hyperbolische Systeme, nichtlineare elliptische Gleichungen und auch hyperbolische Erhaltungssätze behandelt.

Zunächst werden Beispiele linearer und nichtlinearer partieller Differentialgleichungen diskutiert, insbesondere die elastischen Wellengleichungen und die Maxwell'schen Gleichungen. Eine Anzahl von Problemen werden vorgestellt, die als Motivation und Leitfaden für die gesamte Vorlesung dienen. Es werden Sätze bewiesen, deren Inhalt die Existenz, Eindeutigkeit und Stabilität von Lösungen gewisser linearer und nichtlinearer Probleme ist.

Eine gängige Methode zur Analysis von Differentialgleichungen besteht darin, einen Differentialoperator als eine Abbildung von einem Funktionenraum zu einem anderen zu betrachten. Wir werden meist mit Sobolevräumen arbeiten, die uns aus der Vorlesung "Höhere Analysis I" vertraut sind. Um die Lösbarkeit einer Differentialgleichungen zu verstehen, werden Bild und Kern dieser Abbildung studiert. In der Theorie der partiellen Differentialgleichungen ist es üblich, diese Betrachtungen als Ungleichungen (Abschätzungen) zu formulieren, die die inverse Abbildung des Differentialoperators als stetige Abbildung zwischen zwei gut gewählten Funktionenräumen ausdrückt.

Voraussetzungen. Höhere Analysis I (Funktionalanalysis), Höhere Analysis II (Lineare partielle Differentialgleichungen).

Übungsaufgaben. Übungsaufgaben werden mit auf meiner Homepage, die über die Homepage unseres Institutes <https://www.mathematik.hu-berlin.de/de/> aufgerufen werden kann, mit Termin veröffentlicht. Während der Übung können sie an diesen Aufgaben arbeiten und sich von mir helfen lassen. Ich empfehle Ihnen, mir mindestens 50% der Übungsaufgaben zur Korrektur abzugeben.

Prüfung. Zum Abschluss wird es eine schriftliche Klausur geben. Der erste Termin ist am 12. February 2016, der alternative Termin wird später bekanntgegeben.

Bücher. Zum Selbststudium empfehle ich die folgenden Bücher, die ich benutzt habe, meine Vorlesungen vorzubereiten.

- M. Renardy and R. Rogers: An Introduction to Partial Differential Equations, Springer-Verlag 1993, 2nd edition 2004

- D. Serre: Systems of conservation laws 1, Cambridge 1999
- D. Serre: Systems of conservation laws 2, Cambridge 2000
- J. Wloka: Partielle Differentialgleichungen, Teubner 1980
- M. Taylor: Partial Differential Equations I, Springer 1996