

ANALYSIS IIB: DIFFERENTIALRECHNUNG MEHRERER VARIABLEN

INFORMATIONEN ZUR VORLESUNG IM SOMMERSEMESTER 2020

Dr. Ivan Shestakov
ivan.shestakov@uni-oldenburg.de

Termine

Die Veranstaltung findet in der Zeit vom 4. Mai bis 10. Juli mit vier Semesterwochenstunden Vorlesung und zwei Semesterwochenstunden Übung zu unten angegebenen Terminen statt.

| <i>Vorlesung</i> | |
|------------------|-----------|
| Mi. | 8–10 Uhr |
| Fr. | 8–10 Uhr |
| <i>Übung</i> | |
| Mo. | 14–16 Uhr |

Das entspricht vorgesehenen Vorlesungsstunden in Umfang von 3 Semesterwochenstunden über das gesamte Semester.

Vorlesung

Die Vorlesungen werden aufgenommen und zu den oben angegebenen Vorlesungsterminen online gestellt. Der entsprechende Link wird dann in StudIP als Ankündigung in der Veranstaltung „5.01.041 Vorlesung Analysis IIB“ bekanntgegeben. Sie können sich die Aufnahmen innerhalb von zwei Wochen ab der Veröffentlichung jederzeit und in Ihrem Tempo anschauen.

Jeden Montag um 9:00 Uhr stehe ich Ihnen für Ihre Fragen zu den Vorlesungen und ggf. Übungen online zur Verfügung. Die Fragestunde wird über das Tool BigBlueButton angeboten. Gehen Sie dafür unter der Veranstaltung Vorlesung Analysis IIB auf den Reiter Meetings. Überprüfen Sie im Vorfeld Ihre Mikrofon- und Lautsprecheranlagen. Außerdem können Sie Ihre Fragen jederzeit per E-Mail stellen.

Tutorium

Die Tutorien finden als Audiokonferenzen über das Office 365 Education-Programm "Microsoft Teams" statt. Dazu melden Sie sich wie in <https://uol.de/itdienste/services/software/microsoft-office-365-education> beschrieben an. Zu dem obigen Tutorientermin Mo 14 Uhr können Sie der Konferenz beitreten. Das Tutorium wird dann als Video gespeichert und kann im Nachhinein jederzeit angesehen werden.

Übungsaufgaben

Es wird wöchentlich ein Aufgabenzettel zur Verfügung gestellt, der der Vertiefung der Inhalte der Vorlesung dient. Die Übungszettel werden mittwochs auf StudIP online gestellt. Jeder Übungszettel hat Aufgaben, die Sie selbst bearbeiten und deren Lösungen Sie abgeben sollen, und sogenannte Präsenzaufgaben, die in Tutorien-Videos besprochen werden. Allerdings ist es nicht vorgesehen, dass alle Präsenzaufgaben vom Tutor gelöst werden, sondern dass man nur einige diskutiert und die übrigen Präsenzaufgaben zum selber Üben benutzt werden. Der Zettel ist bis zum darauf folgenden Donnerstag um 10 Uhr bearbeitet abzugeben. Die Abgabe erfolgt über StudIP, indem Sie Ihre Lösungen als PDF-Datei in der Veranstaltung 5.01.042 Übung Analysis IIB unter Dateien im dafür vorgesehenen Ordner hochladen. Die Einstellungen erlauben den Zugriff auf die dort hochgeladenen Dateien nur dem Tutor und mir. Technisch können Sie eine PDF-Datei mit Ihren Abgaben erstellen, indem Sie Ihre Lösungen handschriftlich aufschreiben und dann einscannen bzw. mit Ihrem Smartphone mittels einer geeigneten App abfotographieren oder indem Sie Ihre Lösungen mit Hilfe einer Software (z.B. LaTeX) tippen. Nennen Sie bitte Ihre Dateien nach dem Muster AnaIIBBlatt1_Name1_Name2.

Die korrigierten Abgaben werden bis darauf folgenden Montag um 10 Uhr per E-Mail an Sie zurückgeschickt, so dass Sie ggf. Robert Nowak am Montag um 14 Uhr online Fragen zu der Korrektur stellen können.

Die Bearbeitung und Abgabe der Zettel findet alleine oder in Kleingruppen zu zwei Personen statt. Jeder in der Gruppe ist für jede Aufgabe verantwortlich – das heißt jeder in der Gruppe muss zu jeder Aufgabe etwas sagen können.

Durch Bearbeitung der Übungszettel können Bonuspunkte gesammelt werden, die die Endnote verbessern können (siehe unten). In die Bewertung fließt neben der Korrektheit der Argumentation auch die Form (sprachliche Korrektheit, verständliche Darstellung des Lösungswegs, etc.) ein.

Bonuspunkte

Auf den wöchentlichen Aufgabenzetteln sind jeweils 20 Punkte zu erreichen. Bei insgesamt 10 wöchentlichen Aufgabenzetteln sind also 200 Punkte durch die Bearbeitung der Übungen erreichbar.

Die Berechnung der Bonuspunkte erfolgt dann nach folgender Formel, in der x für die Anzahl der erreichten Punkte steht,

$$\text{BP}(x) = \min \left\{ \frac{1}{2} \cdot \left\lceil \frac{\max\{x - 40, 0\}}{10} \right\rceil, 6 \right\}.$$

Prüfung

Aufgrund der aktuellen Situation können zurzeit keine verlässlichen Informationen über die Prüfung mitgeteilt werden, sie werden aber im Laufe des Semesters rechtzeitig bekanntgegeben.

Inhalte

Die Hauptthemen der Analysis I waren reelle Zahlen, die Konvergenz von Folgen und Reihen reeller Zahlen, Stetigkeit und Differenzierbarkeit von Funktionen auf \mathbb{R} . Die Welt ist allerdings nicht so

einfach und in vielen Situationen ist es sinnvoll, Funktionen mehrerer Veränderlichen zu betrachten. Ein einfaches Beispiel ist die Temperatur im Raum: die Lage eines Punktes wird durch drei Raumkoordinaten charakterisiert und wir bekommen eine Funktion von drei Variablen, indem wir jedem Punkt die Temperatur in diesem Punkt zuordnen.

Das Hauptziel dieser Vorlesung ist die Analysis der Funktionen mehrerer Veränderlichen zu entwickeln. Wir behandeln zuerst metrische bzw. normierte Räume, d.h. die Räume, in denen der Abstand zwischen zwei Elementen bzw. die Länge jedes Elementes erklärt ist. Von diesem Gesichtspunkt unterscheiden sich \mathbb{R} und \mathbb{R}^n kaum, so dass die Konzepte der Konvergenz von Folgen im \mathbb{R}^n und der Stetigkeit von Funktionen auf \mathbb{R}^n im Vergleich zur Analysis im \mathbb{R} keine neuen Ideen erfordern.

Die Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Variablen ist jedoch anders als die Differentialrechnung von Funktionen auf \mathbb{R} . Das hängt damit zusammen, dass es im \mathbb{R}^n „mehr Platz“ gibt: wir können uns einem Punkt von verschiedenen Richtungen annähern. Das führt zu verschiedenen Begriffen der Differenzierbarkeit. Weiter behandeln wir den Satz von Taylor im \mathbb{R}^n , Extremwerte von Funktionen mehrerer Variablen (auch unter Nebenbedingungen), den Satz über implizite Funktionen und Untermannigfaltigkeiten des \mathbb{R}^n .

Literatur

- [1] O. Forster, *Analysis 2*, Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2008.
- [2] E. Behrends, *Analysis, Band 2*, Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2009.
- [3] K. Königsberger, *Analysis 2*, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2004.
- [4] H. Heuser, *Lehrbuch der Analysis, Teil 2*, Stuttgart: Teubner, 1981.
- [5] W. Walter, *Analysis 2*, Berlin: Springer, 2002.
- [6] Л. Д. Кудрявцев, *Курс математического анализа. Т. I, II*, Москва: 1981.