
Proseminar (deutsch) - Informationsblatt -



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Fachbereich Mathematik

Veranstalter:

Prof. Dr. Karsten Große-Brauckmann

Dr. Robert Haller-Dintelmann

Dr. Ivan Izmetiev

Prof. Dr. Steffen Roch

Prof. Dr. Jürgen Saal

Dr. Christian Weiß

Dr. Cornelia Wichelhaus

WS 2011/12

20. Oktober 2011

Proseminar „Kurventheorie“

Dozent: Prof. Dr. Karsten Große-Brauckmann

Inhalt

Kurven tauchen in der Mathematik an vielen Stellen auf, z.B. in Funktionentheorie, Analysis, Topologie, Geometrie. Sie haben viele konkrete Anwendungen wie Planetenbahnen, Zahnradformen, Trassierungen von Verkehrswegen.

Im Proseminar sollen möglichst viele Aspekte behandelt werden. Dabei verlangt die mathematische Beschreibung nur einen überschaubaren Aufwand, obwohl viele fortgeschrittene Konzepte der Mathematik sich bereits mit Kurven formulieren lassen.

Geplante Themen sind:

- Ebene Kurven: Länge, Normale, Krümmung
- Spezielle ebene Kurven: Klothoide, Zykloide, Evoluten
- Spiralen: z.B. Fermat
- Kurven und Differenzialgleichungen: Kettenlinie, Hängebrücke, Brachystochrone
- Sektorformel und Windungszahl
- Keplersche Gesetze der Planetenbewegung
- Hauptsatz der Algebra
- Bezierkurven
- Hilberts raumfüllende Kurve
- Krümmungsfluss von Kurven und isoperimetrische Ungleichung
- Homotopie und Fundamentalgruppe

-
- Frenet-Kurven in \mathbb{R}^n
 - Weitere Themen bei Interesse: Knoten, Satz von Fary-Milnor; Totalkrümmung ebener Kurven und Satz von Hopf; Jordanscher Kurvensatz; Vierscheitelsatz; Gleichdicke

Vorbesprechung: Montag, der 24.10.2011, um 18 Uhr in S215/201

Proseminar „A Second Course on Real Functions“

Dozent: Dr. Robert Haller-Dintelmann

Inhalt

Dieses Proseminar lädt Sie ein, sich nach der Vorlesung Analysis II mit ihren vielen Variablen noch einmal mit Funktionen in einer Veränderlichen zu beschäftigen. Diese könnte man jetzt einfach als Spezialfall ansehen, aber ich möchte mit Ihnen verschiedene interessante und zum Teil auch überraschende Aspekte beleuchten, die zeigen, dass in (I)hnen eine Menge faszinierender Mathematik steckt.

Sie werden z.B. kennenlernen:

- Eine nirgendwo stetige Funktion, die trotzdem überall den Mittelwertsatz erfüllt.
- Die Antwort auf die Frage: Gibt es zu jeder Teilmenge von \mathbb{R} eine Funktion, die genau auf dieser Menge stetig ist und überall sonst nicht?
- Eine stetig differenzierbare Funktion, die keine lokalen Extrema hat, aber dennoch ist die Menge $\{x \in \mathbb{R} : f'(x) = 0\}$ überabzählbar.
- Die Cantor-Menge, ein ziemlich großes „Nichts“.

Das Proseminar basiert auf dem gleichnamigen Buch von A.C.M. von Rooij und W.H. Schikhof. Die Vorlage ist also englisch, die Vorträge werden in diesem Proseminar auf deutsch gehalten (ein englischsprachiges Proseminar mit gleichem Thema gibt es auch). Kopien der relevanten Kapitel des Buches erhalten Sie in der Vorbesprechung.

Vorbesprechung: Montag, der 24.10.2011, um 14:30 Uhr in Raum S215/301

Proseminar „Geometrie“

Dozent: Dr. Ivan Izmestiev

Content

Das Proseminar richtet sich nach dem Buch „Geometrie“ von Horst Knörrer. Die folgenden Themen sollen behandelt werden:

- Isometrien der Ebene und des Raumes;
- nichteuklidische (hyperbolische) Geometrie;
- Kegelschnitte;
- Grundlagen der projektiven Geometrie.

Preliminary Meeting: Montag, der 24.10.2011, um 14:25 Uhr in Raum S215/101

Proseminar „Topologie“

Dozent: Prof. Dr. Steffen Roch

Inhalt

Allgemeine Topologie nach dem Buch „Topological Spaces“ von Buskes und van Rooij. Das Buch beginnt mit metrischen Räumen, aber abhängig vom Vorwissen der Studierenden kann auch mit weiter fortgeschrittenen Themen angefangen werden, so dass am Ende eventuell der Satz von Urysohn bewiesen werden kann.

Vorbesprechung: Montag, der 24.10.2011, um 18:15 Uhr in S215/401

Proseminar „Das BUCH der Beweise“

Dozent: Prof. Dr. Jürgen Saal

Inhalt

Aus dem Wikipedia-Artikel: http://de.wikipedia.org/wiki/Das_BUCH_der_Beweise

Das BUCH der Beweise (engl. Proofs from THE BOOK) ist ein Buch der Mathematiker Martin Aigner und Günter M. Ziegler, das besonders schöne Beweise enthalten soll. Es wurde 1998 auf Englisch und 2002 auf Deutsch herausgegeben sowie in weiteren Sprachen veröffentlicht. Die Idee zu einem solchen Buch stammte von dem Mathematiker Paul Erdős, der scherzhaft den Gedanken entwickelte, dass Gott alle perfekten Beweise in einem Buch aufbewahre. Man brauche als Mathematiker zwar nicht an Gott zu glauben, jedoch an dieses Buch. Der Gedanke basierte auf der Aussage des Briten Godfrey Harold Hardy, dass es keinen Platz in der Welt für hässliche Mathematik gebe.

Erdős beteiligte sich noch an den Vorbereitungen für die Ausarbeitungen für das Buch, die von Aigner und Ziegler gestartet wurden, starb jedoch 1996, also zwei Jahre vor der (englischen) Veröffentlichung des Buches.

Die Autoren bemühten sich, nur Beweise zu wählen, die mit den Kenntnissen des Mathematik-Grundstudiums verständlich sind.

Das Buch behandelt die fünf Bereiche Zahlentheorie, Geometrie, Analysis, Kombinatorik und Graphentheorie. Die aktuelle Version enthält 40 Kapitel. Das Buch erschien in insgesamt 14 Sprachen, außer auf Englisch und Deutsch zum Beispiel auf Französisch, Polnisch, Portugiesisch, Japanisch, Ungarisch, Spanisch, Italienisch, Russisch, Koreanisch, Türkisch und Chinesisch.

Nach den Erinnerungen seines Schülers Bela Bollobas war das Buch der Beweise eher eine Art Scherz von Erdős, den dieser nicht allzu ernst nahm.[1]

Das Kusszahlenproblem (Problem der 13 Kugeln) wurde ab der zweiten Auflage weggelassen, da sich der Beweis, der einer Skizze von John Leech von 1956 folgte und diesen zu vervollständigen suchte, als unvollständig erwies und der Versuch seiner Ergänzung als zu umfangreich.

Vorbesprechung: Dienstag, der 25.10.2011, um 13:30 Uhr in S103/025

Hinweis: Bei der Vorbesprechung wird darauf geachtet, dass sie rechtzeitig vor Beginn der Vorlesung Complex Analysis fertig ist.

Proseminar „Lineare Algebra, statistische Datenanalyse und R“

Dozent: Dr. Christian Weiß

Inhalt

Im Proseminar „Lineare Algebra, statistische Datenanalyse und R“ werden wir uns unter anderem mit folgenden Themen befassen:

- das (kostenlose) Programm R und seine Einsatzmöglichkeiten im Bereich der Linearen Algebra;
- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der deskriptiven Statistik, und der Einsatz von R in diesem Bereich;
- ausgewählte Verfahren der statistischen Datenanalyse, welche auf Methoden der Linearen Algebra beruhen (zum Beispiel multiple lineare Regression, mehrdimensionale Skalierung, Hauptkomponentenanalyse, u.v.m.), und der Einsatz von R in diesem Bereich.

Weitere Informationen finden Sie auf der EVS-Seite:

<https://www3.mathematik.tu-darmstadt.de/evs/967>.

Vorbesprechung: Montag, der 24.10.2011, um 15:30 Uhr in S215/244

Proseminar „Markovprozesse“

Dozentin: Dr. Cornelia Wichelhaus

Inhalt

Markovprozesse sind stochastische Prozesse mit einer relativ einfachen mathematischen Struktur: Ihre zukünftige Entwicklung ist unabhängig von der Vergangenheit, wenn der momentane Zustand bekannt ist. Bekannte Beispiele sind Warteschlangen, stochastische Irrfahrten, Geburts- und Todesprozesse, der Poisson-Prozess und die Brownsche Bewegung. Im Proseminar untersuchen wir z.B., wann ein Markovprozess stabile, periodische oder absorbierende Zustände hat und wann eine asymptotische Verteilung existiert. Viele Beispiele werden die Theorie veranschaulichen.

Literatur v.a.: Mario Lefebvre, Applied Stochastic Processes, Springer, 2007

Voraussetzung: Vorlesung „Einführung in die Stochastik“

Vorbesprechung: Dienstag, der 25.10.2011, um 10:30 Uhr in Raum S215/340
