Kommentare zu den Lehrveranstaltungen Mathematik

Wintersemester 2016/17

Foto: Martin Kramer

Fakultät für Mathematik und Physik
Mathematisches Institut

Stand: 18. Okt. 2016

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Hinweise zur Planung des Studiums 5

Hinweise des Prüfungsamts 7
Hinweise zum 1. Semester 7
Ausschlussfristen 7
Kategorisierung von Vorlesungen 8
Arbeitsgebiete für Abschlussarbeiten 9

Sprechstunden 10

Informationen zum Vorlesungsangebot in Straßburg 13

1. Vorlesungen 14

1a. Einführende Vorlesungen und Pflichtvorlesungen der verschiedenen Studiengänge 15
Analysis III 15
Algebra und Zahlentheorie 16

1b. Weiterführende vierstündige Vorlesungen 17
Wahrscheinlichkeitstheorie 17
Algebraische Geometrie 18
Differentialgeometrie I 19
Differentialgeometrie II: Riemannsche Geometrie 20
Einführung in Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen 21
Funktionentheorie 2 (Riemannsche Flächen) 22
Gewöhnliche Differentialgleichungen und Variationsrechnung 23
Lie-Algebren als Bausteine der konformen Feldtheorie 25
Mengenlehre: Das konstruktible Universum 27
Rekursionstheorie 28
Nichtlineare Funktionalanalysis 29
Partielle Differentialgleichungen II 30
Stochastische Prozesse 31
Theorie und Numerik hyperbolischer Differentialgleichungen 32
Numerical Optimization 34

1c. Weiterführende zweistündige Vorlesungen 36
Gewöhnliche Differentialgleichungen 36
Moser-Iteration 37
Computational Finance 38
Stochastische Partielle Differentialgleichungen 40
Statistisches Lernen 41
Empirische Prozesse 42
Advanced Financial Modeling 43

2. Berufsorientierte Veranstaltungen 45

2a. Begleitveranstaltungen 46
Lernen durch Lehren 46

2b. Fachdidaktik **47**
Didaktik der Algebra und Analysis . . . 47
Robotik als Abenteuer – MINT . . . 48
Analysis verstehen und verständlich unterrichten . . . 49
Medieneinsatz im Mathematikunterricht . . . 50

2c. Praktische Übungen **51**
Numerik (1. Teil der zweisemestrigen Veranstaltung) . . . 51
Einführung in Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen . . . 52
Theorie und Numerik hyperbolischer Differentialgleichungen . . . 53

3. Seminare **54**

3a. Proseminare **55**
Endliche Spiegelungsgruppen . . . 55
Mathematische Modellierung . . . 56
Anwendungen der Stochastik . . . 57

3b. Seminare **58**
Algebraische Zahlentheorie . . . 58
Seminar zur analytischen Zahlentheorie . . . 59
Seminar zur Darstellungstheorie . . . 60
Instationäre Probleme . . . 61
Kobordismustheorie . . . 62
Maßalgebren und die Maharam-Probleme . . . 63
Seminar über Modelltheorie . . . 64
Numerik nichtlinearer partieller Differentialgleichungen . . . 65
Topologie . . . 66
Ausgewählte Numerische Algorithmen . . . 67
Algebraische Geometrie – Elliptische Kurven . . . 68
Minimalflächen . . . 69
Master-Seminar Stochastik . . . 70
Portfolio Management . . . 71

4. Oberseminare, Projektseminare und Kolloquien **73**

4b. Projektseminare und Lesekurse **74**
„Wissenschaftliches Arbeiten“ . . . 74
Seminar des Graduiertenkollegs GK 1821 . . . 75
Nicht-Newtonsche Flüssigkeiten . . . 76
Numerik . . . 77

4c. Kolloquien und weitere Veranstaltungen **78**
Internationales Forschungsseminar Algebraische Geometrie . . . 78
Kolloquium der Mathematik . . . 79

Impressum **84**

Liebe Studierende der Mathematik,

das kommentierte Vorlesungsverzeichnis gibt über das Lehrangebot des Mathematischen Instituts im aktuellen Semester Auskunft. Welche Vorlesungen, Seminare und Übungen Sie belegen können und müssen sowie Informationen zum Studienverlauf entnehmen Sie am besten den Modulhandbüchern der einzelnen Studiengänge, die Sie auf den Internet-Seiten unter `http://www.math.uni-freiburg.de/lehre/studiengaenge/` finden. Dort enthalten Sie auch Informationen über die Schwerpunktgebiete in Mathematik. Bitte beachten Sie, dass die Anforderungen in den einzelnen Studiengängen unterschiedlich sein können, in Abhängigkeit von der bei Studienbeginn gültigen Prüfungsordnung.

Zahlreiche Informationen zu Prüfungen und insbesondere zur Prüfungsanmeldung finden Sie auf den Internetseiten des Prüfungsamts. Einige Hinweise für Studieneinsteiger, zur Organisation des Studiums sowie zur Orientierungsprüfung folgen auf den nächsten Seiten.

Hinweise für Studienanfänger

An unserem Mathematischen Institut können Sie Mathematik mit folgenden Zielen studieren:

- **Mathematik-bezogene Ausbildung für Beschäftigungen in Banken, Industrie, ... oder Forschung:** In diesem Fall beginnen Sie Ihr Studium am besten mit dem *Bachelor-of-Science-Studiengang Mathematik* (im Folgenden auch kurz BSc Mathematik oder 1-Fach-Bachelor-Studiengang Mathematik). Nach einer Regelstudienzeit von sechs Semestern können Sie den *Master of Science Mathematik* (MSc Mathematik) anschließen.

- **Ausbildung zum Lehramt an Gymnasien:** Ab WS 2015/16 lösen Bachelor- und Master-Studiengänge die bisher angebotenen Staatsexamens-Studiengänge (Lehramts-Studiengang nach GymPO) ab. Für Sie bedeutet dies, dass Sie Ihr Studium mit dem *Polyvalenten 2-Hauptfächer-Studiengang mit Lehramtsoption* (im Folgenden auch kurz 2-Hauptfächer-Bachelor-Studiengang) beginnen. Neben der Mathematik wählen Sie ein zweites Fach, und belegen innerhalb des Studiums im Wahlbereich Module in Bildungswissenschaften und Fachdidaktik. Nach einer Regelstudienzeit von sechs Semestern studieren Sie weiter im Studiengang *Master of Education*, der zum WS 2018/19 eingeführt werden wird.

- Sie können bei Interesse an einer bestimmten Fächerkombination auch den *Polyvalenten 2-Hauptfächer-Studiengang* ohne Lehramtsoption studieren. Falls sich im Laufe des Studiums ein stärkeres Interesse an Mathematik und der Wunsch einer auf dem Mathematikstudium aufbauenden Beschäftigung ergeben, sollten Sie einen Wechsel in den 1-Fach-Bachelor-Studiengang in Betracht ziehen.

Allgemeine Hinweise zur Planung des Studiums

Spätestens ab Beginn des 3. Semesters sollten Sie die Studienberatungsangebote des Mathematischen Instituts in Anspruch nehmen (allgemeine Studienberatung des Studiengangkoordinators, Studienfachberatung der einzelnen Abteilungen, Mentorenprogramm). Im Rahmen des Mentorenprogramms der Fakultät wird Ihnen in der Regel am Ende Ihres 3. Semester ein Dozent oder eine Dozentin als Mentor zugewiesen, der oder die Sie zu Beratungsgesprächen einladen wird. Die Teilnahme an diesem Programm wird nachdrücklich empfohlen.

Zur sinnvollen Planung Ihres Studiums beachten Sie bitte folgende allgemeine Hinweise:

- **Mittlere oder höhere Vorlesungen:** Inwieweit der Stoff mittlerer oder höherer Vorlesungen für Diplom- oder Staatsexamensprüfungen oder mündliche Prüfungen im Masterstudiengang ausreicht bzw. ergänzt werden sollte, geht entweder aus den Kommentaren hervor oder muss rechtzeitig mit den Prüfern abgesprochen werden. Eine Liste der Arbeitsgebiete der Professorinnen und Professoren finden Sie vor dem Sprechstundenverzeichnis.

- **Seminare:** Die Teilnahme an Seminaren setzt in der Regel den vorherigen Besuch einer oder mehrerer weiterführender Vorlesungen voraus. Die Auswahl dieser Vorlesungen sollte rechtzeitig erfolgen. Eine Beratung durch Dozenten oder Studienberater der Mathematik erleichtert Ihnen die Auswahl.

Unabhängig hiervon sollten Sie folgende Planungsschritte beachten:

- **1-Fach-Bachelor:**
  Spätestens am Ende des ersten Studienjahrs: Wahl des Anwendungsfaches
  Ende des 3. Semesters: Planung des weiteres Studienverlaufs
  Beginn des 5. Semesters: Wahl geeigneter Veranstaltungen zur Vorbereitung der Bachelor-Arbeit

- **2-Hauptfächer-Bachelor-Studiengang:**
  Für den Einstieg ins gymnasiale Lehramt ist die Belegung der Lehramtsoption im Wahlbereich erforderlich. Diese besteht aus einem Fachdidaktikmodul in jedem Fach und einem Bildungswissenschaftlichen Modulen.
  Das Fachdidaktik-Modul wird von der Abteilung Didaktik der Mathematik im dritten Studienjahr angeboten. Die Bildungswissenschaftlichen Module besteht aus der Vorlesung „Einführung in die Bildungswissenschaften“ (Mo 14–16 Uhr, ab erstem Semester möglich), und dem Orientierungspraktikum mit Vor- und Nachbereitung (zwischen Winter- und Sommersemester).

- **Lehramts-Studiengang nach GymPO (Studienbeginn bis SS 2015):**
  Nehmen Sie rechtzeitig Kontakt mit den Prüfern auf, um die Prüfungsgebiete im Staatsexamen abzusprechen. Durch die Wahl der Veranstaltung(en) im Modul „Mathematische Vertiefung“ können Sie die Auswahl für die Prüfungsgebiete erhöhen.
  Falls Sie die Wissenschaftliche Arbeit in Mathematik schreiben möchten, empfiehlt es sich, die Wahl der Veranstaltungen (weiterführende Vorlesung, Seminar) mit dem Betreuer/der Betreuerin der Arbeit abzusprechen.

Ihr Studiendekan Mathematik

Ausschlussfristen für bisherige Studiengänge

Zum WS 2008/09 wurde an der Universität Freiburg der Diplomstudiengang Mathematik sowie der Studiengang Magister Scientiarum aufgehoben; bereits zum WS 2007/08 wurde der Studiengang Magister Artium aufgehoben, einige Teilstudiengänge davon bereits früher.
Für in diesen Studiengängen immatrikulierte Studierende sowie für Quereinsteiger gelten folgende Ausschlussfristen, bis zu denen die Zulassung zur Abschlussprüfung erlangt werden muss. Eine Fristverlängerung ist unter keinen Umständen möglich.

Diplomstudiengang Mathematik:

Diplomvorprüfung:	nicht mehr möglich
Baccalaureus-Prüfung:	Zulassung spätestens am 30. September 2016
Diplomprüfung:	Zulassung spätestens am 30. September 2016

Magister-Studiengänge:

Zwischenprüfung:	nicht mehr möglich
Magister Scientiarum:	Zulassung nicht mehr möglich
Magister Artium:	Zulassung nicht mehr möglich

Verwendbarkeit von Vorlesungen

Für die Verwendbarkeit von Vorlesungen in den verschiedenen Modulen der verschiedenen Studiengänge sind zwei Einteilungen bedeutsam: Zum einen die Zuteilung zur Reinen Mathematik oder zur Angewandten Mathematik und zum anderen die Kategorie (I, II oder III). Beide Angaben finden Sie bei den Kommentaren der einzelnen Vorlesungen in der Rubrik „Verwendbarkeit“.
Selbstverständlich dürfen in einem Master-Studiengang keine Vorlesungen verwendet werden, die in dem zugrundeliegenden Bachelor-Studiengang bereits verwendet wurden.

Einteilung in Angewandte und Reine Mathematik

Die Prüfungsordnungen sehen dazu folgende Regelungen vor:

- Im 1-Hauptfach-Bachelor muss eine der weiterführenden vierstündigen Vorlesungen à 9 ECTS-Punkte zur Reinen Mathematik gehören.
- Im M.Sc. müssen die Module „Reine Mathematik“ und „Angewandte Mathematik“ aus Vorlesungen der Reinen bzw. Angewandten Mathematik bestehen.
- Für die Lehramtsstudiengänge und den 2-Hauptfächer-Bachelor ist die Einteilung in Reine und Angewandte Mathematik ohne Belang.

Einige Vorlesungen, typischerweise aus dem Bereich der Funktionalanalysis, zählen sowohl zur Reinen als auch zur Angewandten Mathematik.

Kategorien

Veranstaltungen der Kategorie I (das sind die Pflichtveranstaltungen im 1-Hauptfach-Bachelor und Mehrfachintegrale) dürfen im M.Sc. nicht verwendet werden.
Veranstaltungen der Kategorie II sind typische für den 1-Hauptfach-Bachelor geeignete Wahlpflichtveranstaltungen. Sie dürfen im M.Sc. nur in den Modulen „Reine Mathematik“, „Angewandte Mathematik“ und im Wahlmodul verwendet werden, nicht aber im Modul „Mathematik“ und im Vertiefungsmodul. In der Regel sind dies auch die Veranstaltungen, die im Lehramt nach GymPO als vertiefte Vorlesung und für den Optionsbereich des 2-Hauptfächer-Bachelors geeignet sind (bitte beachten Sie aber die vorausgesetzten Vorkenntnisse!).
Veranstaltungen der Kategorie III sind für den M.Sc. geeignete Wahlpflichtveranstaltungen. Sie dürfen auch in den anderen Studiengängen verwendet werden – bitte beachten Sie dabei stets die vorausgesetzten Vorkenntnisse!
Ausnahmen zu diesen Regeln sind explizit aufgeführt. Bitte beachten Sie auch die Angaben im Modulhandbuch.

Arbeitsgebiete für Abschlussarbeiten

Die folgende Liste soll einen Überblick geben, aus welchen Gebieten die Professorinnen, Professoren und Privatdozenten des Mathematischen Instituts zur Zeit Themen für Examensarbeiten vergeben. Die Angaben sind allerdings sehr global; für genauere Informationen werden persönliche Gespräche empfohlen.

Prof. Dr. V. Bangert: Differentialgeometrie und dynamische Systeme

Prof. Dr. S. Bartels: Angewandte Mathematik, Partielle Differentialgleichungen und Numerik

Prof. Dr. M. Diehl: Numerik, Optimierung, Optimale Steuerung

Prof. Dr. P. Dondl: Angewandte Mathematik, Variationsrechnung, Partielle Differentialgleichungen und Numerik

Prof. Dr. S. Goette: Differentialgeometrie, Topologie und globale Analysis

JProf. Dr. N. Große: Differentialgeometrie und globale Analysis

JProf. Dr. P. Harms: Finanzmathematik, Stochastische Analyse

Prof. Dr. A. Huber-Klawitter: Algebraische Geometrie und Zahlentheorie

PD Dr. M. Junker: Mathematische Logik, Modelltheorie

Prof. Dr. S. Kebekus: Algebra, Funktionentheorie, Komplexe und Algebraische Geometrie

Prof. Dr. D. Kröner: Angewandte Mathematik, Partielle Differentialgleichungen und Numerik

Prof. Dr. E. Kuwert: Partielle Differentialgleichungen, Variationsrechnung

Prof. Dr. E. Lütkebohmert-Holtz: Finanzmathematik, Risikomanagement und Regulierung

Prof. Dr. H. Mildenberger: Mathematische Logik, darin insbesondere: Mengenlehre und unendliche Kombinatorik

Prof. Dr. P. Pfaffelhuber: Stochastik, Biomathematik

Prof. Dr. M. Růžička: Angewandte Mathematik und Partielle Differentialgleichungen

Prof. Dr. T. Schmidt: Finanzmathematik

Prof. Dr. W. Soergel: Algebra und Darstellungstheorie

Prof. Dr. G. Wang: Partielle Differentialgleichungen, Variationsrechnung

Prof. Dr. K. Wendland: Funktionentheorie, Komplexe Geometrie und Analysis, Mathematische Physik

Nähere Beschreibungen der Arbeitsgebiete finden Sie auf der Internet-Seite
http://www.math.uni-freiburg.de/personen/dozenten.html

Mathematik – Sprechstunden (Stand: 18. Oktober 2016)

aktuelle Version unter http://home.mathematik.uni-freiburg.de/personen/list/sprechstunden.de.html

Abteilungen: AM – Angewandte Mathematik, D – Dekanat, Di – Didaktik, ML – Mathematische Logik, PA – Prüfungsamt, RM – Reine Mathematik, MSt – Mathematische Stochastik

Adressen: E 1 – Eckerstr. 1, HH 10 – Hermann-Herder-Str. 10

Name	Abt.	Raum/Str.	Tel.	Sprechstunde
Ansari, Dipl.-Math. Jonathan	MSt	228/E1	5666	Mo 14:00–16:00, Do 10:00–12:00
Bangert, Prof. Dr. Victor	RM	335/E1	5562	Di 14:15–15:15 und n. V.
Bartels, Prof. Dr. Sören	AM	209/HH10	5628	lt. Bekanntgabe auf der eigenen Homepage
Bräunling, Dr. Oliver	RM	436/E1	5544	Mi 16:15–17:15 und n. V.
Caycedo, Dr. Juan Diego	ML	304/E1	5609	Di 10:00–11:00 und n. V. **Studienfachberatung Mathematische Logik**
Czuppon, Dipl.-Math. Peter	MSt	231a/E1	5663	Di 9:00–11:00; Mi 10:00–12:00
Daube, Dipl.-Math. Johannes	AM	212/HH10	5639	Fr 11:00–12:00
Depperschmidt, Dr. Andrej	MSt	248/E1	5673	Do 12:00–13:00 und n. V. **Studienfachberatung Stochastik**
Dondl, Prof. Dr. Patrick W.	AM	217/HH10	5642	Mi 14:00–16:00
Dziuk, Prof. Dr. Gerhard	AM	/HH10		Kontakt über Sekretariat: Frau Ruf Tel. 203–5629
Eberlein, Prof. Dr. Ernst	MSt	229/E1	5660	n. V. (E-Mail)
Eberlein, Dipl.-Math. Hannes	AM	144/E1	5679	Do 14:00–17:00
Eckstein, Dipl.-Math. Sarah	AM	149/E1	5583	nach Vereinbarung
Goette, Prof. Dr. Sebastian	RM	340/E1	5571	Mi 13:15–14:00 und n. V.
Große, JProf. Dr. Nadine	RM	325/E1	5549	Mi 13:00–14:00 und n. V.
Gümbel, M.Sc. Sandrine	MSt	223/E1	5670	Di 9:00–13:00
Harms, JProf. Dr. Philipp	MSt	244/E1	5674	Do 15:00–16:00

Name	Abt.	Raum/Str.	Tel.	Sprechstunde
Hein, Dr. Doris	RM	323/E1	5573	Do 10:00–12:00
Hermann, Dipl.-Math. Felix	MSt	231/E1	5666	Di 10:00–12:00, Mi 10:00–12:00
Huber-Klawitter, Prof. Dr. Annette	RM	434/E1	5560	Di 10:30–11:30 und n. V. **Gleichstellungsbeauftragte**
Junker, PD Dr. Markus	D	423/E1	5537	Di 14:00–15:00 und n. V. Allgemeine Studienberatung und Prüfungsberatung **Studiengangkoordinator, Assistent des Studiendekans**
Junker, PD Dr. Markus	ML	423/E1	5537	Di 14:00–15:00
Kebekus, Prof. Dr. Stefan	RM	432/E1	5536	n. V.
Ketterer, Dr. Christian	RM	214/E1	5582	Di 14:00–16:00 und Do 10:00–12:00
Khosrawi-Sardroudi, M.Sc. Wahid	MSt	224/E1	5671	Do 9:00–11:00, 13:00–15:00
Knies, Dr. Susanne	D	150/E1	5590	n. V.
Korsch, Dipl.-Math. Andrea	AM	228/HH10	5635	Di 10:30–11:30
Kramer, Martin	Di	131/E1	5616	nach Vereinbarung
Kröner, Prof. Dr. Dietmar	AM	215/HH10	5637	Mi 11:00–12:00 **Dekan**
Kuwert, Prof. Dr. Ernst	RM	208/E1	5585	Mi 11:15–12:15
Köpfer, Dipl.-Math. Benedikt	MSt	227/E1	5677	Mo 14:00–16:00, Mi 14:00–16:00
Lerche, Prof. Dr. Hans Rudolf	MSt	229/E1	5662	n. V. (E–Mail)
Malkmus, Tobias	AM	210/HH10	5627	Di 10:00–11:00 und n. V.
Mattuschka, Dipl.-Math. Marco	RM	205/E1	5600	Mo 10:00–12:00, Mi 10:00–12:00
Mildenberger, Prof. Dr. Heike	ML	310/E1	5603	Di 13:00–14:00 und n. V. (nicht in Prüf.-Angelegenheiten)
Milicevic, M.Sc. Marijo	AM	211/HH10	5654	Di 14:00–15:00 u.n. V.
Nolte, Dr. Martin	AM	204/HH10	5630	Di 10:00–11:00 und n. V.

Name	Abt.	Raum/Str.	Tel.	Sprechstunde
Nägele, Dr. Philipp	AM	147/E1	5682	Mi 09:00–12:00 und n. V.
Papathanassopoulos, Dipl.-Math. Alexis	AM	208/HH10	5643	Di 11:00–12:00
Pfaffelhuber, Prof. Dr. Peter	MSt	233/E1	5667	Mo 13:15–14:00; vorlesungsfreie Zeit: n. V. **Studiendekan**
Prüfungssekretariat	PA	239/240/E1	5576/5574	Mi 10:00–11:30 und n. V.
Prüfungsvorsitz (Prof. Dr. H. Mildenberger)	PA	240/E1	5574	Do 13:00–14:30 **ausschließlich in Prüfungsangelegenheiten und nur im Prüfungsamt Raum 240**
Rüschendorf, Prof. Dr. Ludger	MSt	242/E1	5665	n. V. (E-Mail)
Růžička, Prof. Dr. Michael	AM	145/E1	5680	Mi 13:00–14:00 und n. V.
Scheidegger, PD Dr. Emanuel	RM	329/E1	5578	Mi 16:00–19:00 und n. V.
Schmidt, Prof. Dr. Thorsten	MSt	247/E1	5668	Di 12:00–13:00
Schmidtke, Dipl.-Math. Maximilian	RM	333a/E1	5553	Mo 09:00–11:00 und Di 14:00–16:00 u.n. V.
Schön, Dipl.-Math. Patrick	AM	207/HH10	5647	Mi 13:00–15:00
Soergel, Prof. Dr. Wolfgang	RM	429/E1	5540	Do 11:30–12:30
Wang, Prof. Dr. Guofang	RM	209/E1	5584	Mi 11:30–12:30
Weisshaupt, PD Dr. Heinz	MSt	110/E1	7707	n. V.
Wendland, Prof. Dr. Katrin	RM	337/E1	5563	Mi 13:00–14:00
Wittmann, Dipl.-Math. Anja	RM	324/E1	5568	Do 09:00–12:00
Ziegler, Prof. Dr. Martin	ML	313/E1	5610	nach vorheriger Vereinbarung unter Tel. 5602 **Auslandsbeauftragter**

Informationen zum Vorlesungsangebot in Straßburg im akademischen Jahr 2016/2017

In **Straßburg** gibt es ein großes Institut für Mathematik. Es ist untergliedert in eine Reihe von Équipes, siehe:

http://www-irma.u-strasbg.fr/rubrique127.html

Seminare und Arbeitsgruppen (groupes de travail) werden dort angekündigt.
Grundsätzlich stehen alle dortigen Veranstaltungen im Rahmen von **EUCOR** allen Freiburger Studierenden offen. Credit Points können angerechnet werden. Insbesondere eine Beteiligung an den Angeboten des M2 (zweites Jahr Master, also fünftes Studienjahr) ist hochwillkommen. Je nach Vorkenntnissen sind sie für Studierende ab dem 3. Studienjahr geeignet.

Programme Master 2. Mathématique fondamentale. Année 2016/2017
Géométrie et Topologie

http://www-irma.u-strasbg.fr/article11531.html

Premier trimestre.

1. Géométrie et Topologie des surfaces. (Geometrie und Topologie von Flächen), T. Delzant et V. Fock
2. Structures géométriques. (Geometrische Strukturen), C. Frances
3. Théorie de Morse et topologie symplectique (Morse-Theorie und symplektische Topologie), M. Sandon

Deuxième trimestre.

1. Sous-groupes discrets des groupes de Lie. (Diskrete Untergruppen von Lie-Gruppen), O. Guichard
2. Connexions et structures géométriques sur les espaces homogènes. (Zusammenhänge und geometrische Strukturen von homogenen Räumen), M. Bordemann et A. Makhlouf (LMIA Mulhouse)

Termine: Die erste Vorlesungsperiode ist Ende September bis Mitte Dezember, die zweite Januar bis April. Eine genauere Terminplanung wird es erst im September geben. Die Stundenpläne sind flexibel. In der Regel kann auf die Bedürfnisse der Freiburger eingegangen werden. Einzelheiten sind durch Kontaktaufnahme vor Veranstaltungsbeginn zu erfragen.

Fahrtkosten können im Rahmen von EUCOR bezuschusst werden. Am schnellsten geht es mit dem Auto, eine gute Stunde. Für weitere Informationen und organisatorische Hilfen stehe ich gerne zur Verfügung.

Ansprechpartner in Freiburg:	**Prof. Dr. Annette Huber-Klawitter** annette.huber@math.uni-freiburg.de
Ansprechpartner in Straßburg:	**Prof. Carlo Gasbarri**, Koordinator des M2 gasbarri@math.u-strasbg.fr

oder die jeweils auf den Webseiten genannten Kursverantwortlichen.

1. Vorlesungen

Vorlesung:	**Analysis III**
Dozent:	**Prof. Dr. E. Kuwert**
Zeit/Ort:	**Di, Do 10–12 Uhr, HS Rundbau, Albertsr. 21**
Übungen:	**2-std. n. V.**
Tutorium:	**Dr. Julian Scheuer**
Web-Seite:	http://www.mathematik.uni-freiburg.de/

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt die Maß- und Integrationstheorie nach H. Lebesgue. Sie ist damit von Bedeutung für viele weiterführende Vorlesungen aus Analysis, Angewandter Mathematik, Stochastik, Wahrscheinlichkeitstheorie und Geometrie, sowie aus der Physik. Schwerpunktthemen sind abstrakte Maße und Integrale, Konvergenzsätze, Integration im $\mathbb{R}^n$, Transformationssatz, Integrale von Differentialformen sowie Integralsatz von Gauss.

Literatur:

1.) Evans, L.C., Gariepy, R.F., Measure theory and fine properties of functions, CRC Press 1992.
2.) Fleming, W.H., Functions of several variables, Springer 1977.
3.) Amann, H., Escher, J., Analysis III, Birkhäuser 2001.

Typisches Semester:	3. Semester
ECTS-Punkte:	9 Punkte
Verwendbarkeit:	Reine Mathematik, Kategorie I Als vertiefte Vorlesung im Lehramt nach GymPO und für den Optionsbereich des 2-Hf-Bachelors geeignet.
Nützliche Vorkenntnisse:	Lineare Algebra I, II
Folgeveranstaltungen:	u.a. Funktionalanalysis
Studienleistung:	Mitwirkung, Erfolg in den Übungen/Aufgaben
Prüfungsleistung:	siehe Modulhandbuch
Sprechstunde Dozent:	Mi 11:15–12:15 Uhr, Zi. 208, Eckerstr. 1
Sprechstunde Assistent:	Di 10–12, Fr 14–16 Uhr, Zi. 206, Eckerstr. 1

Vorlesung:	**Algebra und Zahlentheorie**
Dozent:	**Prof. Dr. W. Soergel**
Zeit/Ort:	**Mi, Fr 8–10 Uhr, HS II, Albertstr. 23b**
Übungen:	**2-std. n. V.**
Tutorium:	**A. Sartori**

Inhalt:

Diese Vorlesung setzt die Lineare Algebra fort. Behandelt werden Gruppen, Ringe, Körper sowie Anwendungen in der Zahlentheorie und Geometrie. Höhepunkte der Vorlesung sind die Klassifikation endlicher Körper, die Unmöglichkeit der Winkeldreiteilung mit Zirkel und Lineal, die Nicht-Existenz von Lösungsformeln für allgemeine Gleichungen fünften Grades und das quadratische Reziprozitätsgesetz.

Literatur:

1.) Michael Artin: Algebra
2.) Soergel-Skript

Typisches Semester:	ab 3. Semester
ECTS-Punkte:	9 Punkte
Verwendbarkeit:	Reine Mathematik, Kategorie II
Notwendige Vorkenntnisse:	Lineare Algebra 1 und 2
Sprechstunde Dozent:	Do 11:30–12:30 Uhr, Zi. 429, Eckerstr. 1

Vorlesung:	**Wahrscheinlichkeitstheorie**
Dozent:	**Prof. Dr. Thorsten Schmidt**
Zeit/Ort:	**Mo, Mi 10–12 Uhr, HS Weismann-Haus, Albertstr. 21 a**
Übungen:	**2-std. n. V.**
Tutorium:	**N. N.**
Web-Seite:	http://www.stochastik.uni-freiburg.de/

Inhalt:

Die Aufgabe der Wahrscheinlichkeitstheorie ist es, zufallsabhängige Vorgänge mathematisch zu beschreiben. Die Vorlesung ist eine systematische Einführung dieses Gebietes auf maßtheoretischer Grundlage.
Ziel der Vorlesung ist es, Methoden der stochastischen Modellbildung und Analyse zu entwickeln und einige der klassischen Grenzwertsätze herzuleiten. Vorkenntnisse aus der Vorlesung Analysis III sind hilfreich, jedoch nicht Voraussetzung.

Literatur:

1.) Klenke, A.: Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2008
2.) Kallenberg, O.: Foundations of Modern Probability, Springer 2002
3.) Williams, D.: Probability with Martingales, Cambridge University Textbooks, 1991
4.) Hesse, Ch.: Angewandte Wahrscheinlichkeitstheorie, Vieweg, Januar 2003

Typisches Semester:	ab 5. Semester
ECTS-Punkte:	9 Punkte
Verwendbarkeit:	Angewandte Mathematik, Kategorie II
Notwendige Vorkenntnisse:	Stochastik
Nützliche Vorkenntnisse:	Analysis III
Folgeveranstaltungen:	Stochastische Prozesse; Mathematische Statistik
Sprechstunde Dozent:	Mi 13–14 Uhr, Zi. 247, Eckerstr. 1

Vorlesung:	**Algebraische Geometrie**
Dozent:	**Prof. Dr. Stefan Kebekus**
Zeit/Ort:	**Mi, Fr 8–10 Uhr, SR 404, Eckerstr. 1**
Übungen:	**2-std. n. V.**
Tutorium:	**Dr. Hannah Bergner**
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/kebekus/

Inhalt:

Thema der Vorlesung wird die Geometrie von algebraischen Kurven und Flächen sein; die genaue Themenauswahl richtet sich nach den Vorkenntnissen und Interessen der Teilnehmer. Die Vorlesung richtet sich an fortgeschrittene Studenten, unter anderem an jene, die an einer Abschlussarbeit in algebraischer Geometrie interessiert sind.
Die Teilnehmer sollten mindestens über Kenntnisse der Vorlesungsinhalte der „Kommutativen Algebra“ verfügen.

Literatur:

1.) R. Hartshorne, Algebraic Geometry, GTM 52, Springer Verlag
2.) I. Shafarevich, Basic algebraic geometry 1: Varieties in projective space, second edition, translated from the Russian 1988 edition with notes by Miles Reid, Springer Verlag, 1994
3.) D. Mumford, The red book of varieties and schemes, Lecture Notes in Mathematics, Springer Verlag, 1988
4.) A. Beauville, Complex algebraic surfaces, translated from the 1978 French original by R. Barlow, Cambridge University Press, 1996

Typisches Semester:	ab 5. Semester
ECTS-Punkte:	9 Punkte
Verwendbarkeit:	Reine Mathematik, Kategorie III
Notwendige Vorkenntnisse:	Kommutative Algebra und Einführung in die Algebraische Geometrie
Sprechstunde Dozent:	Mi 13–14 Uhr, Zi. 432, Eckerstr. 1
Sprechstunde Assistentin:	Di 14–17 Uhr, Zi. 422, Eckerstr. 1

Vorlesung:	**Differentialgeometrie I**
Dozentin:	**JProf. Dr. Nadine Große**
Zeit/Ort:	**Di, Do 10–12 Uhr, HS Weismann-Haus, Albertstr. 21a**
Übungen:	**2-std. n. V.**
Tutorium:	**N. N.**
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/ngrosse/teaching/DiffGeo.html

---

Inhalt:

Die Differentialgeometrie untersucht geometrische Eigenschaften gekrümmter Räume mit Methoden der Differentialrechnung. Sie hat Anwendungen in anderen Bereichen der Mathematik und in der Physik, etwa in der theoretischen Mechanik und der Relativitätstheorie. In der Vorlesung wird eine Einführung in die (Semi-)Riemannsche Geometrie gegeben. Hier werden insbesondere Geodätische und der Riemannsche Krümmungstensor im Mittelpunkt stehen. Weiterhin werden grundlegende Begriffe, wie z.B. Differentialformen und Vektorbündel, eingeführt, die auch in anderen Teilgebieten der Differentialgeometrie eine große Rolle spielen.

Literatur:

1.) Barrett O'Neill, Semi-Riemannian Geometry with Applications to Relativity, Academic Press, 1983
2.) J.M. Lee, Introduction to Smooth Manifolds, Springer (GTM 218), 2003
3.) M.P. do Carmo, Riemannian Geometry, Birkhäuser, 1992

Typisches Semester:	ab 5. Semester
ECTS-Punkte:	9 Punkte
Verwendbarkeit:	Reine Mathematik, Kategorie III
Notwendige Vorkenntnisse:	Analysis I–III, Lineare Algebra I und II
Nützliche Vorkenntnisse:	Elementare Differentialgeometrie
Sprechstunde Dozentin:	Mi 13–14 Uhr, Zi. 325, Eckerstr. 1

Vorlesung:	**Differentialgeometrie II: Riemannsche Geometrie**
Dozent:	**Prof. Dr. V. Bangert**
Zeit/Ort:	**Di, Do 10–12 Uhr, HS II, Albertstr. 23b**
Übungen:	**2-std. n. V.**
Tutorium:	**Dr. B. Mramor**
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/geometrie/lehre/ws2016/vorlesung/DifferentialgeometrieII/index.html

Inhalt:

Im zweiten Teil der Vorlesung wird die Riemannsche Geometrie, die im ersten Teil eingeführt wurde, intensiver untersucht. Hauptthemen werden sein:
1) Vergleichssätze: Man betrachtet Riemannsche Mannigfaltigkeiten, deren Krümmungstensor durch Ungleichungen eingeschränkt ist (z. B. positive oder negative Schnittkrümmung) und stellt die Frage, ob deren Topologie gleich oder deren Geometrie ähnlich wie die von Standardbeispielen (z.B. von Räumen konstanter Krümmung) ist.
2) Homogene und symmetrische Räume: Hierbei handelt es sich um Riemannsche Mannigfaltigkeiten, die – im Gegensatz zu "allgemeinen Riemannschen Mannigfaltigkeiten" – eine große (kontinuierliche) Isometriegruppe besitzen, und deren Eigenschaften und Invarianten deshalb direkter Berechnung zugänglich sind.
Im Anschluss an die Vorlesung können Themen für Masterarbeiten vergeben werden.

Literatur:

1.) J.M. Lee: Riemannian Manifolds. An Introduction to Curvature. Springer (GTM 176), 1997.
2.) M.P. Do Carmo: Riemannian Geometry. Birkhäuser, Boston 1992.
3.) J. Cheeger, D. Ebin: Comparison Theorems in Riemannian Geometry. North-Holland, Amsterdam 1975.
4.) P. Petersen: Riemannian Geometry. Springer (GTM 171), 1997.

Typisches Semester:	ab 5. Fachsemester
ECTS-Punkte:	9 Punkte
Verwendbarkeit:	Reine Mathematik, Kategorie III
Notwendige Vorkenntnisse:	Differentialgeometrie I
Nützliche Vorkenntnisse:	Topologie, Algebraische Topologie
Sprechstunde Dozent:	Di 14–15 Uhr, Zi. 335, Eckerstr. 1
Sprechstunde Assistent:	Mo 13–16 Uhr, Zi. 327, Eckerstr. 1

Vorlesung:	**Einführung in Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen**
Dozent:	**Prof. Dr. S. Bartels**
Zeit/Ort:	**Mo, Mi 14–16 Uhr, HS II, Albertstr. 23b**
Übungen:	**2-std. n. V.**
Tutorium:	**Dipl.-Math. A. Papathanassopoulus**
Web-Seite:	http://aam.uni-freiburg.de/bartels/

Inhalt:

Die Vorlesung beschäftigt sich mit der numerischen Approximation von Lösungen linearer partieller Differentialgleichungen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Behandlung des Poisson-Problems mit der Methode der Finiten Elemente. Diese Differentialgleichung beschreibt stationäre Wärmeverteilungen und Diffusionsprozesse und ist wesentlicher Bestandteil vieler mathematischer Beschreibungen realer Vorgänge. Die numerische Lösung basiert auf einer Variationsformulierung und einer Zerlegung des physikalischen Gebiets in Dreiecke oder Tetraeder. Damit wird ein kontinuierliches, unendlich-dimensionales Problem durch ein endlich-dimensionales lineares Gleichungssystem approximiert, welches effizient am Rechner gelöst werden kann. Die Exaktheit der Approximation in Abhängigkeit der analytischen Eigenschaften der kontinuierlichen Lösung und die iterative Lösung des linearen Gleichungssystems sind Schwerpunkte der Vorlesung. Im begleitenden praktischen Übung werden die theoretischen Ergebnisse experimentell verifiziert.

Die Vorlesung ist so konzipiert, dass auch Lehramtsstudenten, die die Vorlesung *Mehrfachintegrale* gehört haben, daran teilnehmen können.

Literatur:

1.) S. Bartels: Numerical Approximation of Partial Differential Equations, Springer, 2016.
2.) D. Braess: Finite Elemente. Springer, 2007.
3.) S. Brenner, R. Scott: Finite Elements. Springer, 2008.
4.) M. Dobrowolski: Angewandte Funktionalanalysis. Springer, 2005.
5.) L. C. Evans: Partial Differential Equations. AMS, 2010.

Typisches Semester:	5. Semester
ECTS-Punkte:	9 Punkte
Verwendbarkeit:	Angewandte Mathematik, Kategorie III
Notwendige Vorkenntnisse:	Vorlesung Numerik
Folgeveranstaltungen:	Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen I, II
Studienleistung:	Aktive Teilnahme an den Übungen
Prüfungsleistung:	Klausur am Ende des Semesters
Sprechstunde Dozent:	Mi 12–13 Uhr, Zi. 209, Hermann-Herder-Str. 10, u. n. V.
Sprechstunde Assistent:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Vorlesung:	**Funktionentheorie 2 (Riemannsche Flächen)**
Dozentin:	**Prof. Dr. Annette Huber-Klawitter**
Zeit/Ort:	**Di, Do 8–10 Uhr, SR 404, Eckerstr. 1**
Übungen:	**2-std. n. V.**
Tutorium:	**Dr. Oliver Bräunling**

Inhalt:

Heute verstehen wir Riemannsche Flächen einfach als komplex eindimensionale Mannigfaltigkeiten. Eingeführt wurden sie von Weyl als natürliche Definitionsbereiche der analytischen Fortsetzung von holomorphen Funktionen. Sie stehen im Schnittpunkt von vielen verschiedenen Gebieten wie Funktionentheorie, Riemannscher oder symplektischer Geometrie, algebraischer Geometrie, Zahlentheorie und mathematischer Physik.
In der Vorlesung werden wir zunächst die Definition und grundlegende Eigenschaften klären. Dann konzentrieren wir uns auf den Fall von kompakten Riemannschen Flächen. Unser Hauptziel ist der Satz von Riemann-Roch, der es erlaubt, meromorphe Funktionen zu kontrollieren. Soweit es die Zeit erlaubt, soll es dann noch um elliptische Kurven und Modulformen gehen.

Literatur:

1.) O. Forster, Riemannsche Flächen, Heidelberger Taschenbücher, Springer Verlag 1977
2.) Gunning, R. C. Lectures on Riemann surfaces. Princeton Mathematical Notes Princeton University Press, Princeton, N.J. 1966
3.) A. F. Beardon, A primer on Riemann surfaces. London Mathematical Society Lecture Note Series, 78. Cambridge University Press, Cambridge, 1984.
4.) Hermann Weyl, Die Idee der Riemannschen Fläche. Reprint of the 1913 German original. With essays by Reinhold Remmert, Michael Schneider, Stefan Hildebrandt, Klaus Hulek and Samuel Patterson. Edited and with a preface and a biography of Weyl by Remmert. Teubner 1997

Typisches Semester:	ab 5. Semester
ECTS-Punkte:	9 Punkte
Verwendbarkeit:	Reine Mathematik, Kategorie III
Notwendige Vorkenntnisse:	Funktionentheorie
Nützliche Vorkenntnisse:	Topologie
Studienleistung:	Lösen von Übungsaufgaben
Prüfungsleistung:	Klausur oder mündliche Prüfung

Vorlesung: **Gewöhnliche Differentialgleichungen und Variationsrechnung**

Dozent: **Prof. Dr. E. Kuwert, Dr. J. Scheuer**

Zeit/Ort: **Di, Do 14–16 Uhr, HS II, Albertstr. 23b**

Übungen: **Termine werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.**

Tutorium: **Dipl.-Math. M. Mattuschka**

Web-Seite: http://home.mathematik.uni-freiburg.de/analysis/ODEVar1617/

Inhalt:

Diese Veranstaltung besteht aus zwei Teilen. In der ersten Hälfte (Scheuer) behandeln wir die Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen. Hier werden folgende Themen behandelt:

1. Elementare Lösungsmethoden: Trennung der Variablen und Variation der Konstanten.
2. Existenz- und Eindeutigkeitssätze für Anfangswertprobleme: Satz von Picard-Lindelöf, Lemma von Gronwall, differenzierbare Abhängigkeit von Daten.
3. Lineare Systeme: Fundamentalsystem, Evolutionsoperator.
4. Wir werden versuchen, stets auch Anwendungsbeispiele aus den Naturwissenschaften zu untersuchen.

Im zweiten Teil (Kuwert) geht es um eindimensionale Variationsrechnung, das heißt um Funktionale (Energien)

$$\mathcal{F}(u) = \int_a^b F(x, u(x), u'(x))\, dx.$$

Minimierende Funktionen $u : [a, b] \to \mathbb{R}^n$ erfüllen eine gewöhnliche Differentialgleichung zweiter Ordnung, die Euler-Lagrange Gleichung. Wir werden klassische Beispiele herleiten, und allgemein Eigenschaften der Lösungen behandeln.

Literatur:

1.) Walter, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer 7. Aufl., 2000.
2.) Heuser, Gewöhnliche Differentialgleichungen,Vieweg und Teubner 6. Aufl., 2009.
3.) Butazzo, Giaquinta und Hildebrandt, One-dimensional variational problems, Oxford University Press, 1998.

Typisches Semester:	ab 3. Semester
ECTS-Punkte:	9 Punkte
Verwendbarkeit:	Reine Mathematik, Kategorie III
Notwendige Vorkenntnisse:	Analysis I+II, Lineare Algebra I
Folgeveranstaltungen:	Funktionalanalysis
Studienleistung:	Erfolgreiches Absolvieren der Übungen
Prüfungsleistung:	Bestehen der Klausur
Sprechstunde Dozent:	E. Kuwert: Mi 11:15–12:15 Uhr, Zi. 208, Eckerstr. 1 J. Scheuer: Di 10–12 Uhr; Fr 14–16 Uhr, Zi. 206, Eckerstr. 1
Kommentar:	Der erste Teil der Vorlesung kann auch als 2-std. Vorlesung mit 1-std. Übung zu 5 ECTS-Punkten absolviert werden.

Vorlesung:	**Lie-Algebren als Bausteine der konformen Feldtheorie**
Dozentin:	**Prof. Dr. Katrin Wendland**
Zeit/Ort:	**Mo, Di 12–14 Uhr, HS II, Albertstr. 23b**
Übungen:	**2-std. n. V.**
Tutorium:	**PD Dr. Emanuel Scheidegger**
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/mathphys/lehre/WiSe16/LieUndCFT.html

---

Inhalt:

Trägt eine Gruppe die Struktur einer Lie-Gruppe, d.h. einer differenzierbaren Mannigfaltigkeit mit differenzierbarer Verknüpfung und Inversenbildung, dann erbt jeder Tangentialraum die Struktur einer sogenannten Lie-Algebra. Während Gruppen traditionell Symmetrien beschreiben, liefern Lie-Algebren infinitesimale Symmetrien. Lie-Gruppen und ihre Lie-Algebren spielen dadurch eine wichtige Rolle in Geometrie und Physik.
In klassischen Vorlesungen über Lie-Algebren geht es hauptsächlich um kompakte Lie-Gruppen und deren endlich dimensionale Lie-Algebren. Für uns werden hingegen unendlich dimensionale Lie-Algebren im Mittelpunkt stehen, die nicht unbedingt als Tangentialräume von Lie-Gruppen entstehen, die aber dennoch infinitesimale Symmetrien beschreiben. Solche Lie-Algebren spielen u.a. eine wesentliche Rolle in der konformen Feldtheorie.
Die Vorlesung soll eine Einführung in die wichtigsten Techniken im Umgang mit solchen Lie-Algebren sowie einen Ausblick auf die konforme Feldtheorie geben. Themen sind zentrale Erweiterungen von Lie-Algebren, Darstellungstheorie, insbesondere Charaktere und deren Eigenschaften. Als zentrales Beispiel wird die Virasoroalgebra mit ihren unitären Darstellungen dienen. Letztere sind wesentlich für eine mathematische Definition konformer Feldtheorien, deren wichtigste Bausteine wir am Beispiel der Torustheorien vom geometrischen Standpunkt her einführen werden. Die Grundlagen der konformen Feldtheorie in der Physik werden in der Vorlesung in Exkursen angesprochen. Vorkenntnisse aus der Physik sind dafür nützlich, aber nicht erforderlich.

Literatur:

1.) R. Carter, G. Segal, I. MacDonald, Lectures on Lie groups and Lie algebras, London Mathematical Society, 1997
2.) V.G. Kac, Infinite dimensional Lie algebras, Cambridge University Press, 1990
3.) V.G. Kac & A.K. Raina, Bombay lectures on Highest weight representations of infinite dimensional Lie algebras, World Scientific, 1987

Typisches Semester:	ab 5. Semester, u.U. schon ab 3. Semester
ECTS-Punkte:	9 Punkte
Verwendbarkeit:	Reine Mathematik, Kategorie III
Notwendige Vorkenntnisse:	Lineare Algebra I+II, Analysis I+II
Nützliche Vorkenntnisse:	Funktionentheorie, Differentialgeometrie
Sprechstunde Dozentin:	Mi 13:00 Uhr, Zi. 337/338, Eckerstr. 1
Sprechstunde Assistent:	Mi 16–19 Uhr, Zi. 329, Eckerstr. 1

Vorlesung: **Mengenlehre: Das konstruktible Universum**

Dozentin: **Heike Mildenberger**

Zeit/Ort: **Di, Do 10–12 Uhr, SR 404, Eckerstr. 1**

Übungen: **2-std. n. V.**

Tutorium: **N. N.**

Web-Seite: http://home.mathematik.uni-freiburg.de/mildenberger/veranstaltungen/ws16/konstr.html

---

Inhalt:

Ein inneres Modell ist eine transitive echte Klasse, die ZFC erfüllt. Das kleinste innere Modell wurde 1938 von Kurt Gödel konstruiert und ist unter den Namen L oder "das Universum der konstruktiblen Mengen" bekannt. Mithilfe von L bewies Gödel: Wenn ZF konsistent ist, so auch ZFC und die allgemeine Kontinuumshypothese.
Ab Ende der 1960er Jahre entwickelte Ronald Jensen die Feinstrukturtheorie für L und geeignete dickere innere Modelle. Der Jensen'sche Überdeckungssatz sagt: Wenn $o^\sharp$ (eine noch recht schwache große Kardinalzahl) nicht existiert, so gibt es zu jeder Menge $X \in V$ eine Menge $Y \supseteq X$, $Y \in L$ und $|Y| \leq |X| + \aleph_1$. Diese Nähe von L und V entscheidet zahlreiche kombinatorische Probleme, z.B. das Limesverhalten der kardinalen Exponentiation.
In der Vorlesung studieren wir die allerersten Anfänge der Feinstrukturtheorie.

Literatur:

1.) Keith Devlin. *Constructibility.* Springer, 1984.
2.) Thomas Jech. *Set Theory. The Third Millenium Edition, revised and expanded.* Springer, 2003.
3.) Ralf Schindler. *Set Theory. Exploring Independence and Truth.* Springer, 2014.
4.) Martin Zeman. *Inner models and large cardinals*, volume 5 of *de Gruyter Series in Logic and its Applications.* Walter de Gruyter & Co., Berlin, 2002.

Typisches Semester:	mittleres oder höheres
ECTS-Punkte:	9 Punkte
Verwendbarkeit:	Reine Mathematik, Kategorie III
Notwendige Vorkenntnisse:	Mathematische Logik
Folgeveranstaltungen:	Seminar
Studienleistung:	Hausaufgaben
Prüfungsleistung:	Klausur oder mündliche Prüfung
Sprechstunde Dozentin:	Di 13–14 Uhr, Zi. 310, Eckerstr. 1

Vorlesung:	**Rekursionstheorie**
Dozent:	**Martin Ziegler**
Zeit/Ort:	**Mi 12–14 Uhr, Fr 10–12 Uhr, SR 403. Eckerstr. 1**
Übungen:	**2-std. n. V.**
Tutorium:	**N. N.**
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/ziegler/ veranstaltungen/ws16-rekursionstheorie.html

---

Inhalt:

Rekursionstheorie ist die Theorie der berechenbaren Funktionen. Sie gehört neben Beweistheorie, Mengenlehre und Modelltheorie zu den wichtigsten Teilgebieten der Mathematischen Logik.
Die Vorlesung richtet sich im Aufbau nach meinem (veraltetem) Skript. Neben der unten angegeben Literatur empfehle ich die Kapitel über Rekursiontheorie in Shoenfield *Mathematical Logic* und Ziegler *Mathematische Logik*.

Literatur:

1.) *Rekursionstheorie*,
http://home.mathematik.uni-freiburg.de/ziegler/skripte/rekursio.pdf
2.) Shoenfield *Recursion theory*
3.) Cooper *Computability Theory*
4.) Enderton *Computability Theory*
5.) Rogers *Theory of recursive functions and effective Computability*

Typisches Semester:	6. Semester
ECTS-Punkte:	9 Punkte
Verwendbarkeit:	Reine Mathematik, Kategorie III
Nützliche Vorkenntnisse:	keine
Sprechstunde Dozent:	n. V., Zi. 306, Eckerstr. 1

Vorlesung:	**Nichtlineare Funktionalanalysis**
Dozent:	**Prof. Dr. M. Růžička**
Zeit/Ort:	**Mo, Mi 10–12 Uhr, HS II, Albertstr. 23 b**
Übungen:	**2-std. n. V.**
Tutorium:	**Dipl.-Math. H. Eberlein**

Inhalt:

Die Veranstaltung setzt die Vorlesung Funktionalanalysis fort. Die dort untersuchten linearen Probleme sind oft nur Näherungen, wenn auch oft recht gute, der wahren nichtlinearen Probleme. Diese Vorlesung beschäftigt sich mit Fragestellungen der nichtlinearen Funktionalanalysis, d.h. der Untersuchung nichtlinearer Abbildungen zwischen unendlichdimensionalen Banachräumen. In der Vorlesung werden Fixpunktsätze, die Integration und Differentiation in Banachräumen, die Theorie monotoner Operatoren und der Abbildungsgrad behandelt. Dabei wird besonders auf die Wechselwirkungen zwischen abstrakter Theorie und konkreten Fragestellungen eingegangen.

Literatur:

1.) E. Zeidler: Nonlinear Functional Analysis and its Applications, I–III, Springer
2.) M. Růžička: Nichtlineare Funktionalanalysis, Springer

Typisches Semester:	6. Semester
ECTS-Punkte:	9 Punkte
Verwendbarkeit:	Angewandte und Reine Mathematik, Kategorie III
Notwendige Vorkenntnisse:	Funktionalanalysis
Nützliche Vorkenntnisse:	Partielle Differentialgleichungen
Sprechstunde Dozent:	Mi 13–14 Uhr, Zi. 145, Eckerstr. 1
Sprechstunde Assistentin:	Do 13–16 Uhr, Zi. 144, Eckerstr. 1

Vorlesung:	**Partielle Differentialgleichungen II**
Dozent:	**PD Dr. A. Schikorra**
Zeit/Ort:	**Di, Do 12–14 Uhr, SR 125, Eckerstr. 1**
Übungen:	**2-std. n. V.**
Tutorium:	**N. N.**
Web-Seite:	home.mathematik.uni-freiburg.de/schikorra/PDEII

Inhalt:

Wir betrachten die Theorie parabolischer Differentialgleichungen. Insbesondere betrachten wir

- Vergleichsprinzipe und Harnack-Ungleichungen
- Schauder Abschätzungen
- Grundlagen der Viskositätslösungstheorie
- Existenz, Eindeutigkeit sowie Regularität für voll-nichtlineare parabolische Gleichungen

Literatur:

1.) L. Caffarelli and X. Cabrè: Fully nonlinear elliptic equations, Amer. Math. Soc. Colloq. Publ., vol. 43
2.) E. DiBenedetto: Degenerate parabolic equations. Springer Science & Business Media, 2012.
3.) L. C. Evans: Partial differential equations, Graduate Studies in Mathematics 19 (1998).
4.) C. Imbert, L. Silvestre: Introduction to fully nonlinear parabolic equations, in: An introduction to the Kähler-Ricci flow. Springer International Publishing, 2013. 7–88.
5.) L. Wang: On the regularity theory of fully nonlinear parabolic equations, I + II, Communications on pure and applied mathematics 45.1 (1992).

Typisches Semester:	6. Semester
ECTS-Punkte:	9 Punkte
Verwendbarkeit:	Reine Mathematik, Kategorie III
Notwendige Vorkenntnisse:	Analysis I+II
Nützliche Vorkenntnisse:	Analysis III, Partielle Differentialgleichungen I
Sprechstunde Dozent:	Di 10–12 Uhr, Zi. 213, Eckerstr. 1
Sprechstunde Assistent:	t. b. a

Vorlesung:	**Stochastische Prozesse**
Dozent:	**N. N. (NF Rüschendorf)**
Zeit/Ort:	**Mo, Mi 12–14 Uhr, HS Weismann-Haus, Albertstr. 21 a**
Übungen:	**2-std. n. V.**
Tutorium:	**N. N.**
Web-Seite:	http://www.stochastik.uni-freiburg.de/

Inhalt:

Die Vorlesung ist die erste Veranstaltung im Studiengang *Master of Science Mathematik*, Studienschwerpunkt *Wahrscheinlichkeitstheorie, Finanzmathematik und Statistik*, insbesondere in der neuen Profillinie *Finanzmathematik*. Sie schließt direkt an die Vorlesung *Wahrscheinlichkeitstheorie* aus dem WS 2015/16 an.
Ein stochastischer Prozess $(X_t)_{t\geq 0}$ ist eine Familie von Zufallsvariablen. Einfache Beispiele sind Irrfahrten, Markov-Ketten, die Brown'sche Bewegung oder davon abgeleitete Prozesse. Vor allem in der Modellierung von finanzmathematischen oder naturwissenschaftlichen Fragestellungen spielt die Brown'sche Bewegung eine große Rolle.
Wir werden uns zunächst mit der reichhaltigen Klasse von Martingalen beschäftigen und die wichtigen Martingalkonvergenzsätze kennen lernen. Anschließend konstruieren wir die Brown'sche Bewegung und studieren ihre Pfadeigenschaften. Infinitesimale Charakteristiken eines Markov-Prozesses werden durch Generatoren beschrieben, was eine Verbindung zur Theorie von partiellen Differentialgleichungen ermöglicht.
Im Sommersemester 2017 wird diese Veranstaltung durch die Vorlesung *Stochastische Integration und Finanzmathematik* fortgeführt.

Literatur:

1.) O. Kallenberg. Foundations of Modern Probability (Probability and Its Applications). Springer 2002
2.) A. Klenke. Wahrscheinlichkeitstheorie. Springer 2006
3.) D. Williams. Probability with Martingales (Cambridge Mathematical Textbooks). Cambridge University Press 1991

Typisches Semester:	1. Semester Master
ECTS-Punkte:	9 Punkte
Verwendbarkeit:	Angewandte Mathematik, Kategorie III
Notwendige Vorkenntnisse:	Wahrscheinlichkeitstheorie
Folgeveranstaltungen:	Stochastische Integration und Finanzmathematik

Vorlesung:	**Theorie und Numerik hyperbolischer Differentialgleichungen**
Dozent:	**Prof. Dr. Dietmar Kröner**
Zeit/Ort:	**Mo, Mi 14–16 Uhr, SR 226, Hermann-Herder-Str. 10**
Übungen:	**2-std. n. V.**
Tutorium:	**M. Nolte**
Web-Seite:	http://aam.uni-freiburg.de/

Inhalt:

Viele Phänomene in der Natur lassen sich durch mathematische Modelle, insbesondere durch partielle Differentialgleichungen, beschreiben. Die wichtigsten unter diesen sind die elliptischen, die parabolischen und die hyperbolischen Differentialgleichungen. Gesucht werden jeweils Funktionen mehrerer Veränderlicher, deren Ableitungen gewisse Gleichungen erfüllen.
Eine besondere Klasse von partiellen Differentialgleichungen bilden die hyperbolischen Erhaltungssätze. Trotz beliebig glatter Daten (damit sind Randwerte, Anfangswerte und die Koeffizienten gemeint), können die zugehörigen Lösungen unstetig sein. Daher ist ihre Behandlung eine besondere Herausforderung an die Analysis und die Numerik.
Diese Differentialgleichungen sind mathematische Modelle für Strömungen kompressibler Gase und für verschiedene Probleme aus den Bereichen Astrophysik, Grundwasserströmungen, Meteorologie, Halbleitertechnik und reaktive Strömungen. Beispielsweise ist das mathematische Modell für eine Supernova von derselben Struktur wie das für die Verbrennung in einem Fahrzeugmotor. Kenntnisse in diesen Bereichen werden aber nicht vorausgesetzt. Es ist das Ziel der Vorlesung, die Grundlagen zu schaffen, um Simulationen der oben genannten Probleme am Computer durchzuführen und auch die theoretischen Grundlagen zu erarbeiten.
Parallel zur Vorlesung werden 2-stündige Übungen angeboten. Programmieraufgaben werden hiervon getrennt in einer speziellen praktischen Übung zur Vorlesung bearbeitet (Praktische Übung zu: Theorie und Numerik hyperbolischer Differentialgleichungen).
Die Vorlesung richtet sich an Studierende, die neben der Anfängervorlesung Kenntnisse in numerischer Analysis besitzen. Die Vorlesungen über elliptische und parabolische Differentialgleichungen werden nicht vorausgesetzt. Der Vorlesung schließt sich ein Seminar im SS 2017 an. Zu dem Thema der Vorlesung werden Bachelor- und Masterarbeiten vergeben und der Stoff der Vorlesung kann auch für die Staatsexamensprüfung im Bereich Angewandter Mathematik vorgeschlagen werden.

Literatur:

1.) D. Kröner: Numerical schemes for conservation laws, Wiley und Teubner, Chichester, Stuttgart, 1997.
2.) R. J. LeVeque: Numerical methods for conservation laws, Birkhäuser Verlag, Basel, 1992.
3.) M. Feistauer, J. Felcman, I. Straskraba, Mathematical and Computational Methods for Compressible Flow (Buch).

Typisches Semester:	ab 6. Semester
ECTS-Punkte:	9 Punkte
Verwendbarkeit:	Angewandte Mathematik, Kategorie III
Notwendige Vorkenntnisse:	Numerische Analysis
Folgeveranstaltungen:	Funktionalanalysis, Theorie und Numerik für partielle Differentialgleichungen III, Partielle Differentialgleichungen
Studienleistung:	Erfolgreiche Bearbeitung von 50 % der Übungsaufgaben
Prüfungsleistung:	Studienleistung plus Klausur oder mündliche Prüfung
Sprechstunde Dozent:	Mi 11–12 Uhr und n. V., Zi. 215, Hermann-Herder-Str. 10
Sprechstunde Assistent:	n. V., Zi. 204, Hermann-Herder-Str. 10

Vorlesung:	**Numerical Optimization**
Dozent:	**Prof. Dr. Moritz Diehl**
Zeit/Ort:	**Videovorlesung**
Übungen:	**vier Mal im Semester nach Absprache, Georges-Koehler-Allee 102**
Tutorium:	**Dimitris Kouzoupis**
Vorbesprechung:	**The kick-off meeting is on October 25, 2016, from 10:00 to 12:00 in Georges-Koehler-Allee 102, 1st floor (Professur für Systemtheorie, Regelungstechnik und Optimierung).**
Web-Seite:	http://syscop.de/teaching

Inhalt:

The course's aim is to give an introduction into numerical methods for the solution of optimization problems in science and engineering. The focus is on continuous nonlinear optimization in finite dimensions, covering both convex and nonconvex problems. The course is accompanied by intensive computer exercises and divided into four major parts:

1. Fundamental Concepts of Optimization: Definitions, Types, Convexity, Duality
2. Unconstrained Optimization and Newton Type Algorithms: Stability of Solutions, Gradient and Conjugate Gradient, Exact Newton, Quasi-Newton, BFGS and Limited Memory BFGS, and Gauss-Newton, Line Search and Trust Region Methods, Algorithmic Differentiation
3. Equality Constrained Optimization Algorithms: Newton Lagrange and Generalized Gauss-Newton, Range and Null Space Methods, Quasi-Newton and Adjoint Based Inexact Newton Methods
4. Inequality Constrained Optimization Algorithms: Karush-Kuhn-Tucker Conditions, Linear and Quadratic Programming, Active Set Methods, Interior Point Methods, Sequential Quadratic and Convex Programming, Quadratic and Nonlinear Parametric Optimization

In WS 2016/17, the course is given as an online course, based on the videos, exercises and manuscript of the course from WS 2015/16, that can be found at http://www.syscop.de/teaching/ws2015/numopt. During the semester, students will meet the exercise tutor in four individual meetings, in which they discuss their solutions to the exericises and can ask questions on the lecture and exercises.
The kick-off meeting is on October 25, 2016, from 10:00 to 12:00 in Georges-Koehler-Allee 102, 1st floor (Professur für Systemtheorie, Regelungstechnik und Optimierung).

Literatur:

1.) Moritz Diehl, Lecture Notes on Numerical Optimization, 2015
2.) Jorge Nocedal and Stephen J. Wright, Numerical Optimization, Springer, 2006

3.) Amir Beck, Introduction to Nonlinear Optimization, MOS-SIAM Optimization, 2014
4.) Stephen Boyd and Lieven Vandenberghe, Convex Optimization, Cambridge Univ. Press, 2004

Typisches Semester:	ab dem 5. Semester
ECTS-Punkte:	9 Punkte
Verwendbarkeit:	Angewandte Mathematik, Kategorie III
Notwendige Vorkenntnisse:	Analysis I+II, Lineare Algebra I+II
Nützliche Vorkenntnisse:	Einführung in die Numerik
Studienleistung:	wöchentliche Computerübungen
Prüfungsleistung:	Semesterabschlussprojekt und schriftliche Prüfung
Sprechstunde Dozent:	Di 10–12 Uhr, Georges-Koehler-Allee 102, 1. Stock, Anbau
Sprechstunde Assistent:	Di 10–12 Uhr, Georges-Koehler-Allee 102, 1. Stock, Anbau
Kommentar:	Kurssprache ist Englisch

Vorlesung:	**Gewöhnliche Differentialgleichungen**
Dozent:	**Dr. J. Scheuer**
Zeit/Ort:	**Di, Do 14–16 Uhr (18.10.–06.12.2016), HS II, Albertstr. 23b**
Übungen:	**2-std. (24.10.–09.12.2016); Termine werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben**
Tutorium:	**Dipl.-Math. M. Mattuschka**
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/analysis/ODEVar1617/

Inhalt:

Bei dieser Veranstaltung handelt es sich um den ersten Teil der vierstündigen Vorlesung "Gewöhnliche Differentialgleichungen und Variationsrechnung". Sie können entweder nur diesen ersten Teil abschließen, oder dann zusätzlich den von Prof. Kuwert gehaltenen zweiten Teil über Variationsrechnung besuchen. Beide Teile zusammen bilden dann eine vierstündige Vorlesung zu 9 ECTS.
Detaillierte Informationen zu Inhalt und Literatur entnehmen Sie bitte der Beschreibung der Veranstaltung "Gewöhnliche Differentialgleichungen und Variationsrechnung".

Typisches Semester:	ab 3. Semester
ECTS-Punkte:	5 Punkte
Verwendbarkeit:	Reine Mathematik, Kategorie II
Notwendige Vorkenntnisse:	Analysis I + II, Lineare Algebra I
Folgeveranstaltungen:	Variationsrechnung
Studienleistung:	Erfolgreiches Absolvieren der Übungen
Prüfungsleistung:	Bestehen der Klausur
Sprechstunde Dozent:	Di 10–12 Uhr und Fr 14–16 Uhr, Zi. 206, Eckerstr. 1

Vorlesung:	**Moser-Iteration**
Dozent:	**Prof. Dr. Patrick Dondl**
Zeit/Ort:	**Mi 12–14 Uhr, SR 226, Hermann-Herder-Str. 10**
Übungen:	**2-std. (14-tägl.) n. V.**
Tutorium:	**Dr. Keith Anguige**
Web-Seite:	https://aam.uni-freiburg.de/agdo/lehre/ws16/moser/

Inhalt:

In dieser Vorlesung betrachten wir die Nash-Moser-Iterationsmethode, welche eine Verallgemeinerung der Newtoniteration auf bestimmte Fréchet-Räume darstellt. In dieser Methode wird die schnelle Konvergenz des Newtonverfahrens verwendet, um einen Satz von der inversen Funktion in unendlichdimensionalen Räumen zu beweisen. Der Satz hat unter anderem Anwendungen im Gebiet der nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen, wenn also die zu invertierende Funktion ein Differentialoperator ist.

Literatur:

1.) K. Deimling: Nonlinear Functional Analysis. Springer, 1985.
2.) R.S. Hamilton: The inverse function theorem of Nash and Moser. Bulletin of the AMS, 7(1), 1982

Typisches Semester:	ab dem 5. Semester
ECTS-Punkte:	5 Punkte
Verwendbarkeit:	Angewandte Mathematik, Kategorie III
Notwendige Vorkenntnisse:	Funktionalanalysis
Nützliche Vorkenntnisse:	Partielle Differentialgleichungen
Studienleistung:	Aktive Teilnahme an den Übungen
Prüfungsleistung:	Mündliche Prüfung
Sprechstunde Dozent:	Mo 12–14 Uhr, Zi. 217, Hermann-Herder-Str. 10 und n. V.
Sprechstunde Assistent:	wird noch bekannt gegeben

Vorlesung mit prakt. Übung:	**Computational Finance**
Dozent:	**Dr. E. A. v. Hammerstein**
Zeit/Ort:	**Mi 16–18, Poolräume -100/-101, Rechenzentrum**
Übungen:	**Do 14–16 Uhr, Poolräume -100/-101, Rechenzentrum**
Tutorium:	**Dr. E. A. v. Hammerstein**
Teilnehmerliste:	Die Teilnehmerzahl ist auf die in den RZ-Poolräumen verfügbaren Arbeitsplätze beschränkt. Interessenten werden gebeten, sich rechtzeitig per Mail an ernst.august.hammerstein@finance.uni-freiburg.de anzumelden.
Web-Seite:	http://www.stochastik.uni-freiburg.de

Inhalt:

The aim of this course is the application of the R programming environment to various topics of financial mathematics, among others are the calculation and visualization of interest rates, option prices, loss distributions and risk measures. Participants are expected to have some basic knowledge in using R as students of B.Sc. Mathematics usually acquire in the practical exercises of stochastics.

With help of the provided tools, we then develop some programs for bootstrapping zero rates, pricing vanilla options in binomial trees and exotic options in time-continuous models via Monte Carlo methods. We also regard some aspects of hedging and convergence in this context. Further we discuss the implementation of risk measures, the sampling of loss distributions in elementary credit risk models. Depending on the time left, we may additionally discuss the simulation of (approximate) solutions to stochastic differential equations.

The course, which is taught in English, is offered for the second year in the Finance profile of the M.Sc. Economics program as well as for students of M.Sc. (possibly also B.Sc.) Mathematics (can be credited as “Wahlmodul” in both M.Sc. and B.Sc. Mathematics, and in particular for students of the profile “Finanzmathematik” in M.Sc. Mathematics as specialization in economics).

Literatur:

1.) **Hull, J.C.:** Options, Futures, and other Derivatives, 7$^{\text{th}}$ ed., Prentice Hall, 2009
2.) **Lai, T.L., Xing, H.:** Statistical Models and Methods for Financial Markets, Springer, 2008
3.) **Seydel, R.U.:** Tools for Computational Finance, 4$^{\text{th}}$ ed., Springer, 2009
4.) Any introductory book to the R programming environment, e.g.,
Brown, J., Murdoch, D.J.: A First Course in Statistical Programming with R, Cambridge University Press, 2007

Typisches Semester:	ab 7. Semester
ECTS-Punkte:	6 Punkte
Notwendige Vorkenntnisse:	Vorlesungen Stochastik, Futures and Options, Praktische Übung Stochastik
Studienleistung:	computerbasierte Klausur (in den RZ-Poolräumen)
Sprechstunde Dozent:	n. V. per E-Mail

Vorlesung:	**Stochastische Partielle Differentialgleichungen**
Dozent:	**JProf. Dr. Philipp Harms**
Zeit/Ort:	**Do 12–14 Uhr, SR 404, Eckerstr. 1**
Übungen:	**2-std. n. V.**
Tutorium:	**Dr. Tolulope Fadina**
Web-Seite:	http://www.stochastik.uni-freiburg.de/

Inhalt:

Die Vorlesung ist eine Einführung in semilineare partielle stochastische Differentialgleichungen (SPDEs) und numerische Approximationsmethoden. Als Anwendung studieren wir Modelle für Zinskurven und Limit Order Bücher.

Literatur:

1.) G. Da Prato and J. Zabczyk. *Stochastic Equations in Infinite Dimensions.* Vol. 152. Cambridge University Press, 2014.
2.) C. Prévot and M. Röckner. *A Concise Course on Stochastic Partial Differential Equations.* Springer Verlag, 2007.

Typisches Semester:	ab dem 5. Semester
ECTS-Punkte:	6 Punkte
Verwendbarkeit:	Angewandte Mathematik, Kategorie III
Notwendige Vorkenntnisse:	Funktionalanalysis, Wahrscheinlichkeitstheorie, stochastische Prozesse
Sprechstunde Dozent:	Do 15–16 Uhr oder n. V., Zi. 244, Eckerstr. 1

Vorlesung:	**Statistisches Lernen**
Dozent:	**Dr. Franz Baumdicker**
Zeit/Ort:	**Mi 14–16 Uhr, SR 127, Eckerstr. 1**
Übungen:	**Do 14–16 Uhr, SR 127, Eckerstr. 1**
Tutorium:	**N. N.**
Web-Seite:	http://www.stochastik.uni-freiburg.de/

Inhalt:

Mit dem Begriff *Statistisches Lernen* werden verschiedene statistische Methoden bezeichnet, die dabei helfen, komplexe Datensätze zu modellieren und zu verstehen. Diese Methoden *lernen* aus den vorhandenen Daten und ziehen Schlussfolgerungen für die Modellierung der Grundgesamtheit. Statistische Lernverfahren werden oft auch den Begriffen *Data-Mining* oder *Machinelles Lernen* zugeordnet. Statistisches Lernen findet heute in sehr vielen Bereichen Anwendung, beispielsweise in der medizinisch/biologischen Forschung oder bei der Analyse von Kundendaten.

Die Vorlesung gibt eine einführende Übersicht in die Theorie des statistischen Lernens und ihre praktische Anwendung. In der Vorlesung werden zunächst die grundlegenden Prinzipien erarbeitet. Danach werden einzelne Methoden näher beleuchtet. In den Übungen werden die Kenntnisse sowohl theoretisch als auch praktisch vertieft. Der praktische Teil der Übungen basiert auf realen R-Datensätzen, z. B. aus Marketing, Finanzen, Gesellschaft und den Lebenswissenschaften.

Literatur:

1.) T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements of Statistical Learning, Springer, 2001
2.) S. Kulkarni, G. Harman, An Elementary Introduction to Statistical Learning Theory, J. Wiley, 2011
3.) V.N. Vapnik, Statistical Learning Theory, J. Wiley, 1996
4.) B. Clarke, E. Fokoue, H.H. Zhang, Principles and Theory for Data Mining and Machine Learning, Springer, 2009

Typisches Semester:	ab dem 6. Semester
ECTS-Punkte:	6 Punkte
Verwendbarkeit:	Angewandte Mathematik, Kategorie III
Notwendige Vorkenntnisse:	Wahrscheinlichkeitstheorie
Nützliche Vorkenntnisse:	Grundkenntnisse in R, Statistik
Sprechstunde Dozent:	n. V., Zi. 231a, Eckerstr. 1

Vorlesung:	**Empirische Prozesse**
Dozent:	**Prof. Dr. Angelika Rohde**
Zeit/Ort:	**Di 12–14 Uhr, HS 226, Hermann-Herderstr. 10**
Übungen:	**2-std. n. V. (ab Januar 2017)**
Tutorium:	**N. N.**
Web-Seite:	http://www.stochastik.uni-freiburg.de/

Inhalt:

Die Theorie der empirischen Prozesse verbindet Resultate und Techniken aus der Wahrscheinlichkeitstheorie, insbesondere für gaußsche Prozesse und Zufallselemente mit Werten in Banachräumen, mit Fragestellungen der nichtparametrischen Statistik.

Die Vorlesung eignet sich für Studierende, die die Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie absolviert haben.

Typisches Semester:	ab 5. Semester
Verwendbarkeit:	Angewandte Mathematik, Kategorie III
Sprechstunde Dozentin:	n. V., Zi. 242, Eckerstr. 1

Lecture:	**Advanced Financial Modeling**
Dozentin:	**Prof. Dr. E. Lütkebohmert-Holtz**
Zeit/Ort:	**Mo 14–16 Uhr, HS t. b. a**
Übungen:	**Fr 10–12 Uhr, HS t. b. a**
Tutorium:	**N. N.**
Web-Seite:	http://www.finance.uni-freiburg.de/

Inhalt:

In this course, we introduce advanced models in discrete and continuous time for the pricing and hedging of various financial products. Besides standard put and call options of European and American type a number of more sophisticated derivatives and exotic options are introduced as well.
Further, we will study different methods for the quantification of credit risk. In particular, we will introduce some of the most popular single-name credit risk models and show how these are used to quantify credit risk and to price credit derivatives like credit default swaps.
Participants are expected to be familiar with basic principles of risk-neutral valuation in discrete time as well as with some standard financial derivatives (e.g. through successful participation in the courses Principles of Finance and Futures and Options).
The lecture, which will be given in English, is offered for students in the Finance profile of the M.Sc. Economics, but is also open to students of M.Sc. Volkswirtschaftslehre and M.Sc. Mathematics, especially to those of the profile "Finanzmathematik".

Literatur:

1.) **Bingham, N., Kiesel, R.:** Risk Neutral Valuation: Pricing and Hedging of Financial Derivatives (2^{nd} ed.), Springer Finance, 2004
2.) **Björk, T.:** Arbitrage Theory in Continuous Time (3^{rd} ed.), Oxford University Press, 2009
3.) **Hull, J.C.:** Options, Futures, and other Derivatives (7^{th} ed.), Prentice Hall, 2009
4.) **Duffie, D., Singleton, K.F.:** Credit Risk: Pricing, Measurement, and Management (3^{rd} ed.), Princeton University Press, 2003
5.) **Lando, D.:** Credit Risk Modeling: Theory and Applications (3^{rd} ed.), Princeton University Press, 2004
6.) **Lütkebohmert, E.:** Concentration Risk in Credit Portfolios (3^{rd} ed.), Springer, 2009
7.) **Shreve, S.E.:** Stochastic Calculus for Finance II: Continuous Time Models, Springer Finance, 2004

Typisches Semester:	ab 7. Semester
ECTS-Punkte:	6 Punkte
Verwendbarkeit:	Angewandte Mathematik, Kategorie III
Notwendige Vorkenntnisse:	Wahrscheinlichkeitstheorie
Nützliche Vorkenntnisse:	Futures and Options, Principles of Finance
Prüfungsleistung:	120min Klausur am Ende des Semesters
Sprechstunde Dozentin:	n. V., Zi. 2314, KG II, Platz der Alten Synagoge

2. Berufsorientierte Veranstaltungen

Veranstaltung:	**Lernen durch Lehren**
Dozent:	**Alle Dozentinnen und Dozenten von Vorlesungen**
Zeit/Ort:	**Termin und Ort der Einführungsveranstaltung wird kurzfristig im Vorlesungsverzeichnis in HISinOne bekannt gegeben**

Inhalt:

Bei diesem Modul handelt es sich um eine Begleitveranstaltung zu Tutoraten zu Mathematikvorlesungen. Teilnehmen können an dem Modul alle Studierenden in einem Bachelor- oder Master-Studiengang in Mathematik (einschließlich Zwei-Hauptfächer-Bachelor mit Mathematik als einem der beiden Fächer), die sich für das gleiche Semester erfolgreich um eine Tutoratsstelle zu einer Mathematikvorlesung beworben haben (mindestens eine zweistündige oder zwei einstündige Übungsgruppen über das ganze Semester, aber ohne Einschränkungen an die Vorlesung). Das Modul kann einmal im Bachelor-Studium und bis zu zweimal im Master-Studium absolviert werden und wird jeweils mit 3 ECTS-Punkten im Wahlmodulbereich (im Zwei-Hauptfächer-Bachelor: „Optionsbereich“) angerechnet. Es handelt sich um eine Studienleistung, d.h. das Modul wird nicht benotet.

Leistungsnachweis:

- Teilnahme an der Einführungsveranstaltung (voraussichtlich in der ersten Vorlesungswoche; Termin wird kurzfristig im Vorlesungsverzeichnis bekanntgegeben)
- regelmäßige Teilnahme an der Tutorenbesprechung
- zwei gegenseitige Tutoratsbesuche mit einem anderen Modulteilnehmer, welcher nach Möglichkeit die gleiche Vorlesung tutoriert, oder zwei Besuche durch den betreuenden Assistenten und Austausch über die Erfahrungen (die Zuteilung der Paarungen erfolgt bei der Einführungsveranstaltung)
- Schreiben eines Erfahrungsberichts, der an den betreuenden Dozenten geht

In Ermangelung eines passenden Wahlbereichs kann das Modul im Lehramtsstudiengang in dieser Form leider nicht angeboten werden.

Typisches Semester:	ab 5. Fachsemester
Kommentar:	nur für Bachelor oder Master-Studiengang Mathematik; Tutorat zu einer Mathematik-Vorlesung im gleichen Semester ist notwendige Voraussetzung
ECTS-Punkte:	3 Punkte
Studienleistung:	siehe Text oben

Vorlesung:	**Didaktik der Algebra und Analysis**
Dozent:	**Martin Kramer**
Zeit/Ort:	**Mo 14–16 Uhr oder Di 12:30–14 Uhr oder Mi 10–12 Uhr, SR 404, Eckerstr. 1**
Übungen:	**14-tgl. n. V.**
Tutorium:	**Natasha Fix, Nikolai Dettling, N. N.**
Teilnehmerliste:	Bitte melden Sie sich zu Ihrem Wunschtermin bis spätestens eine Woche vor Vorlesungsbeginn über HISinOne an.
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/didaktik/

Inhalt:

Die Vorlesungen über Didaktik bestehen aus zwei Teilen: Didaktik der Algebra und Analysis (WS) und Didaktik der Geometrie und Stochastik (SS).
Eine scharfe Abgrenzung der Einzelthemen ist im schulischen Kontext wenig hilfreich. So wird z.B. die Projektion auf den ersten Blick der Geometrie zugeordnet, andererseits entsteht durch die Projektion einer Drehbewegung die Sinus- bzw. Kosinusfunktion. Im Sinne einer ganzheitlichen und vernetzenden Didaktik werden in der Vorlesung viele Bezüge zwischen den einzelnen, innermathematischen Disziplinen geschaffen.
Erörtert werden didaktische Methoden der Geometrie und Stochastik, die didaktische Bedeutung des Materials im schulischen Kontext sowie die Bedeutung von kooperativem Lernen (Gruppenarbeit). Zentral ist der Wechsel zwischen symbolischen, ikonischen und enaktiven Repräsentationsebenen (nach Bruner). An konkreten Beispielen wird ein konstruktivistischer Vermittlungsansatz im Kontext der bildungsplanspezifischen Inhalte (lernen, begründen, problemlösen und kommunizieren) aufgezeigt. Die Vorlesung legt Wert darauf, dass die dargestellte Didaktik konkret und interaktiv erlebt wird. Die Folge ist ein ständiger Rollenwechsel des Hörers: Einerseits erlebt er die Dinge aus der Schülerperspektive, auf der anderen Seite schlüpft er in die Rolle des reflektierenden Lehrers.

Literatur:

1.) Vorlesungsskript: Algebra und Analysis als Abenteuer (kostenfreier Download auf der Homepage der Didaktik)
2.) Schulz von Thun: Miteinander Reden Bd. 1 und 3, Rowohlt
3.) Fritz B. Simon, Einführung in Systemtheorie und Konstruktivismus, Carl-Auer Verlag
4.) Kramer, M.: Mathematik als Abenteuer; Aulis Verlag
5.) Padberg, F.: Didaktik der Arithmetik, BI Wissenschaftsverlag

Typisches Semester:	3. Semester
ECTS-Punkte:	3 Punkte
Verwendbarkeit:	In den Lehramtsstudiengängen nach GymPO
Folgeveranstaltungen:	Didaktik der Geometrie und Stochastik, Didaktik-Seminar
Sprechstunde Dozent:	n. V., Zi. 131, Eckerstr. 1

Seminar:	**Robotik als Abenteuer – MINT**
Dozent:	**Martin Kramer**
Zeit/Ort:	**Di 14–17 Uhr, SR 127, Eckerstr. 1**
Tutorium:	**Melina Kreutz, Björn Schöneich**
Teilnehmerliste:	Interessenten tragen sich bitte in eine bei Frau Schuler ausliegende Liste ein, Zi. 132, Di–Do, 9–13 und 14–16:30 Uhr
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/didaktik/

Inhalt:

MINT steht für die Vernetzung von Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik. Der erste Buchstabe steht für Mathematik, jedoch vereint Robotik alle (!) vier Buchstaben gleichzeitig und eignet sich exemplarisch für die Schule, sowohl im Rahmen einer AG, von Projekttagen oder im Unterricht.
Das Seminar besteht aus zwei Teilen. Zuerst wird aus Fischertechnik ein mobiler Roboter gebaut und mit immer feineren Methoden mit der kindgerechten Software RoboPro programmiert. Im Vordergrund steht ein konstruktivistisches und kommunikatives Lernverständnis. Wie können geeignete Lernumgebungen für Jugendliche so geschaffen werden, dass Lernerfolg, Nachhaltigkeit und Spielfreude gewährleistet ist?
Der zweite Teil besteht in der Durchführung eines zweitägigen Workshops (Freitagnachmittag bis Sonntagmorgen), der im Seminar geplant und von je zwei Teilnehmern in den Semesterferien durchgeführt wird.
Es sind keinerlei Vorkenntnisse erforderlich.

Typisches Semester:	4.–8. Semester
ECTS-Punkte:	4 Punkte
Sprechstunde Dozent:	n. V., Zi. 131, Eckerstr. 1

Seminar:	**Analysis verstehen und verständlich unterrichten**
Dozent:	**JProf. Dr. Michael Besser**
Zeit/Ort:	**Mi 10–13 Uhr, SR 127, Eckerstr. 1**
Teilnehmerliste:	Interessenten tragen sich bitte in eine bei Frau Schuler ausliegende Liste ein, Zi. 132, Di–Do, 9–13 Uhr und 14–16:30 Uhr.
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/didaktik/

Inhalt:

Analysis bildet einen wesentlichen Bestandteil des Mathematikunterrichts der gymnasialen Oberstufe. Das Seminar soll Studierenden Anregungen geben, wie man Schülerinnen und Schülern ein sinnstiftendes, kompetenzorientiertes und erfolgreiches Lernen von Analysis ermöglicht. Folgende Themenbereiche bilden den inhaltlichen Kern der Veranstaltung (stets unter Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstands zum Lehren und Lernen von Analysis):

1. **Analysis verstehen:**
   Die Bedeutungen der zentralen Begriffe der Analysis erschöpfen sich nicht in ihrer formalen Definition. Hier gibt es zahlreiche Begriffsaspekte, Vorstellungen, Eigenschaften, Sichtweisen und Anwendungen, die das Verständnis dieser Begriffe vertiefen können. Welche sind diese? Wie sehen die Brücken zur Schulmathematik aus?
2. **Schülerdenken verstehen:**
   Welche Lernvoraussetzungen haben Lernende zu Beginn der Analysis, insbesondere im Bereich Funktionen und Algebra? Mit welchen typischen Schwierigkeiten und Fehlern muss man rechnen? Wie kann man damit umgehen?
3. **Analysis verständlich unterrichten:**
   Wie sehen gute Aufgaben in der Analysis aus? Wie können Lernende die wichtigsten Konzepte selbständig entdecken? Welche unterschiedlichen Zugänge zur Analysis wurden in den letzten Jahrzehnten international vorgeschlagen?

Typisches Semester:	nach dem Praxissemester
ECTS-Punkte:	4 Punkte
Sprechstunde Dozent:	n. V.

Seminar:	**Medieneinsatz im Mathematikunterricht**
Dozent:	**Jürgen Kury**
Zeit/Ort:	**Mi 14–16 Uhr, SR 125, Eckerstr. 1**
Übungen:	**Mi 16–17 Uhr, SR 131 (Vorraum Didaktik), Eckerstr. 1**
Teilnehmerliste:	Interessenten sollen sich bitte in eine bei Frau Schuler ausliegende Liste eintragen, Zi. 132, Di–Do, 9–13 Uhr und 14–16:30 Uhr.
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/didaktik/

Inhalt:

Der Einsatz von Unterrichtsmedien im Mathematikunterricht gewinnt sowohl auf der Ebene der Unterrichtsplanung wie auch der der Unterrichtsrealisierung an Bedeutung. Vor dem Hintergrund konstruktivistischer Lerntheorien zeigt sich, dass der reflektierte Einsatz unter anderem von Computerprogrammen die mathematische Begriffsbildung nachhaltig unterstützen kann. So erlaubt beispielsweise das Experimentieren mit Computerprogrammen mathematische Strukturen zu entdecken, ohne dass dies von einzelnen Routineoperationen (wie z. B. Termumformung) überdeckt würde. Es ergeben sich daraus tiefgreifende Konsequenzen für den Mathematikunterricht. Von daher setzt sich dieses Seminar zum Ziel, den Studierenden die notwendigen Entscheidungs- und Handlungskompetenzen zu vermitteln, um zukünftige Mathematiklehrer auf ihre berufliche Tätigkeit vorzubereiten. Ausgehend von ersten Überlegungen zur Unterrichtsplanung werden anschließend Computer und Tablets hinsichtlich ihres jeweiligen didaktischen Potentials untersucht.

Die dabei exemplarisch vorgestellten Systeme sind:

- dynamische Geometrie-Software: Geogebra
- Tabellenkalkulation: Excel
- Apps für Smartphones und Tablet mit dem Schwerpunkt One Note

Jeder Studierende soll Unterrichtssequenz ausarbeiten, die dann in den Übungen besprochen werden.

Typisches Semester:	ab 3. Semester
ECTS-Punkte:	4 Punkte
Nützliche Vorkenntnisse:	Anfängervorlesungen
Studien- und Prüfungsleistung:	wöchentliche Übungen, Abschlussklausur in Form einer Unterrichtssequenz
Sprechstunde Dozent:	n. V.

Prakt. Übung zu:	**Numerik** **(1. Teil der zweisemestrigen Veranstaltung)**
Dozent:	**Prof. Dr. Patrick Dondl**
Zeit/Ort:	**Wird noch bekannt gegeben**
Übungen:	**2-std. (14-tägl.); Termin zur Wahl im Rahmen der Kapazitäten.**
Tutorium:	**Dr. Keith Anguige**
Web-Seite:	https://aam.uni-freiburg.de/agdo/lehre/ws16/num1/

Inhalt:
In der praktischen Übung zur Numerik-Vorlesung werden die in der Vorlesung entwickelten und analysierten Algorithmen praktisch umgesetzt und getestet. Dies wird in der Programmiersprache C++ sowie mit Hilfe der kommerziellen Software MATLAB zur Lösung und Visualisierung mathematischer Probleme geschehen. Elementare Programmierkenntnisse werden vorausgesetzt.

Literatur:

1.) S. Bartels: Numerik 3x9. Springer, 2016.
2.) R. Plato: Numerische Mathematik kompakt. Vieweg, 2006.
3.) R. Schaback, H. Wendland: Numerische Mathematik. Springer, 2004.
4.) J. Stoer, R. Burlisch: Numerische Mathematik I, II. Springer, 2007, 2005.
5.) G. Hämmerlin, K.-H. Hoffmann: Numerische Mathematik. Springer, 1990.
6.) P. Deuflhard, A. Hohmann, F. Bornemann: Numerische Mathematik I, II. DeGruyter, 2003.

Typisches Semester:	ab dem 3. Semester
ECTS-Punkte:	(für Teile 1 und 2 der Vorlesung zusammen) 3 Punkte
Notwendige Vorkenntnisse:	Vorlesung Numerik (parallel)
Folgeveranstaltungen:	2. Teil der Veranstaltung im Sommersemester 2017
Sprechstunde Dozent:	Mo 12–14 Uhr, Zi. 217, Hermann-Herder-Str. 10 und n. V.
Sprechstunde Assistent:	wird noch bekannt gegeben

Prakt. Übung zu:	**Einführung in Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen**
Dozent:	**Prof. Dr. S. Bartels**
Zeit/Ort:	**CIP-Pool Raum 201, Hermann-Herder-Str. 10, 2-std. n. V.**
Tutorium:	**N. N.**
Web-Seite:	http://aam.uni-freiburg.de/bartels/

Inhalt:

In der praktischen Übung zur Vorlesung sollen die in der Vorlesung entwickelten und analysierten Algorithmen praktisch umgesetzt und getestet werden. Dies wird in der Programmiersprache C sowie mit Hilfe der kommerziellen Software MATLAB zur Lösung und Visualisierung mathematischer Probleme geschehen. Elementare Programmierkenntnisse werden vorausgesetzt.

Literatur:

1.) S. Bartels: Numerical Approximation of Partial Differential Equations, Springer, 2016.

Typisches Semester:	5. Semester
ECTS-Punkte:	3 Punkte
Notwendige Vorkenntnisse:	Vorlesung Einführung in die Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen (parallel)
Sprechstunde Dozent:	Mi 12–13 Uhr, Zi. 209, Hermann-Herder-Str. 10 u. n. V.
Sprechstunde Assistent:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Prakt. Übung zu: **Theorie und Numerik hyperbolischer Differentialgleichungen**

Dozent: **Prof. Dr. D. Kröner**

Zeit/Ort: **2-std. n. V., CIP-Pool, Raum 201, Hermann-Herder-Str. 10**

Tutorium: **M. Nolte**

Web-Seite: http://aam.mathematik.uni-freiburg.de/IAM/

Inhalt:

In der Praktischen Übung werden die numerischen Verfahren aus der Vorlesung „Theorie und Numerik hyperbolischer Differentialgleichungen“ besprochen und implementiert. Ziel ist die Entwicklung eines effizienten Programms zur Lösung hyperbolischer Differentialgleichungen mit Hilfe von Finite-Volumen Verfahren. Als Programmiersprache soll dabei C/C++ verwendet werden, so dass Programmiererfahrung erwartet wird, in dem Umfang, wie sie etwa in einem Praktikum zur Numerik I/II erworben werden kann. Die Teilnahme am Praktikum zur Vorlesung „Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen I“ wird nicht vorausgesetzt.
Studierenden, die vorhaben in der Angewandten Mathematik eine Zulassungs-, Bachelor- oder Masterarbeit zu schreiben, wird die Teilnahme am Praktikum dringend empfohlen.

Literatur:

1.) D. Kröner: Numerical Schemes for Conservation Laws, Wiley & Teubner, Stuttgart (1997).
2.) R. J. LeVeque: Numerical methods for conservation laws, Birkhäuser Verlag, Basel, 1992.
3.) M. Feistauer, J. Felcman, I. Straskraba, Mathematical and Computational Methods for Compressible Flow (Buch).

Typisches Semester:	ab 6. Semester
Notwendige Vorkenntnisse:	Programmiererfahrung in C oder C++
Sprechstunde Dozent:	Mi 11–12 Uhr, Zi. 215, Hermann-Herder-Str. 10 u. n. V.
Sprechstunde Assistent:	n. V.

3. Seminare

Proseminar:	**Endliche Spiegelungsgruppen**
Dozentin:	**Prof. Dr. Katrin Wendland**
Übungen:	**Di 16–18 Uhr, SR 125, Eckerstrasse 1**
Tutorium:	**PD Dr. Emanuel Scheidegger**
Vorbesprechung:	**Di, 19.07.16, 14:00 Uhr, SR 218, Eckerstr. 1**
Teilnehmerliste:	Um teilzunehmen, kommen Sie bitte in die Vorbesprechung des Proseminars; eine Teilnehmerliste wird nicht vorab ausliegen.
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/mathphys/lehre/WiSe16/EndlicheSpiegel.html

---

Inhalt:

Die Gruppe $\mathrm{O}(\mathbb{R}^n)$ der orthogonalen Abbildungen auf $\mathbb{R}^n$ mit dem Euklidischen Skalarprodukt ist aus der Vorlesung "Lineare Algebra" bekannt. Beispiele orthogonaler Abbildungen sind die Spiegelungen, also lineare Abbildungen auf $\mathbb{R}^n$, die einen $(n-1)$-dimensionalen Untervektorraum (eine "Hyperebene") von $\mathbb{R}^n$ fest lassen und jeden zu dieser Hyperebene orthogonalen Vektor in sein Negatives überführen.
Für $n > 1$ ist die Gruppe $\mathrm{O}(\mathbb{R}^n)$ unendlich. Sie enthält aber auch dann jede Menge endlicher Untergruppen. Zum Beispiel bildet jede Spiegelung zusammen mit der Identität eine Untergruppe von $\mathrm{O}(\mathbb{R}^n)$ der Ordnung zwei. Die Symmetriegruppe eines Würfels im $\mathbb{R}^3$ ist eine Untergruppe von $\mathrm{O}(\mathbb{R}^3)$ der Ordnung 48. Sie enthält neben 9 Spiegelungen auch 24 Drehungen, und alle ihre Elemente können als Kompositionen von Spiegelungen geschrieben werden. Solche endlichen Gruppen nennt man endliche Spiegelungsgruppen. Auch die Symmetriegruppen der übrigen Platonischen Körper sind endliche Spiegelungsgruppen.
In diesem Proseminar werden wir die Eigenschaften endlicher Spiegelungsgruppen untersuchen. Natürliche Anwendungen ergeben sich z.B. auf der Suche nach Pflasterungen der Ebene und für die Symmetriegruppen in der Kristallographie. Mithilfe des Wissens aus der "Linearen Algebra" werden wir alle endlichen Spiegelungsgruppen klassifizieren.
Die endlichen Spiegelungsgruppen finden noch viel weitreichendere Anwendungen in der Theorie der Liegruppen, der Singularitätentheorie, und sogar in der Quantenfeldtheorie. Diese Anwendungen können zwar nicht Thema des Proseminars sein, aber vielleicht werden sie Ihnen im Verlaufe Ihres Studiums noch begegnen.

Literatur:

1.) L.V. Grove, C.T. Benson, Finite Reflection Groups, Springer, 2. Auflage, 1996
2.) J.E. Humphreys, Reflection groups and Coxeter groups, Cambridge University Press, 1990

Typisches Semester:	ab 3. Semester
ECTS-Punkte:	3 Punkte
Notwendige Vorkenntnisse:	Lineare Algebra I+II
Nützliche Vorkenntnisse:	Analysis I+II
Sprechstunde Dozentin:	Mi 13:00 Uhr, Zi. 337/338, Eckerstr. 1
Sprechstunde Assistent:	Mi 16–19 Uhr, Zi. 329, Eckerstr. 1

Proseminar:	**Mathematische Modellierung**
Dozent:	**Prof. Dr. Dietmar Kröner**
Zeit/Ort:	**Di 16–18 Uhr, SR 226, Hermann-Herder-Str. 10**
Tutorium:	**M. Nolte**
Vorbesprechung:	**Mi, 13.07.2016, 14 c.t. Uhr, SR 226, Hermann-Herder-Str. 10**
Web-Seite:	http://aam.uni-freiburg.de/

Inhalt:

In diesem Proseminar beschäftigen wir uns mit der Modellierung von physikalischen, chemischen, biologischen und ökonomischen Prozessen, die in vielen Fällen auf eine mathematische Beschreibung durch Systeme von gewöhnlichen oder partiellen Differentialgleichungen führen. Beispiele hierfür sind optimale Routenplanung, optimale Stationierung von Rettungshubschraubern, Wachstum der Weltbevölkerung, Räuber-Beute-Modell, Auftreten von Eiszeiten, Stabilität des Golfstroms, Verkehrsflussmodelle, Kapillaritätsprobleme und Computertomographie. In dem Proseminar werden die Herleitungen der mathematischen Modelle diskutiert und die Modelle selbst analysiert. Das Proseminar richtet sich speziell an Studierende im 4.–6. Semester.

Literatur:

1.) C. P. Ortlieb: Mathematische Modellierung: Eine Einführung in 12 Fallstudien (2009)
2.) A. Jüngel: Mathematische Modellierung mit Differentialgleichungen.

Typisches Semester:	3.–6. Semester
ECTS-Punkte:	3 Punkte
Notwendige Vorkenntnisse:	Anfängervorlesungen, Numerik Teil 1 und 2
Studienleistung:	regelmäßige Teilnahme
Prüfungsleistung:	Vortrag
Sprechstunde Dozent:	Mi 11–12 Uhr und n. V., Zi. 215, Hermann-Herder-Str. 10
Sprechstunde Assistent:	n. V., Zi. 204, Hermann-Herder-Str. 10

Proseminar:	**Anwendungen der Stochastik**
Dozent:	**Prof. Dr. P. Pfaffelhuber**
Dozent:	**Prof. Dr. T. Schmidt**
Zeit/Ort:	**Blockseminar im Januar/Februar 2017, genaue Termine t. b. a.**
Tutorium:	**N. N.**
Vorbesprechung:	**Mi, 13.07.2016, 13:00 Uhr, Raum 232, Eckerstr. 1**
Teilnehmerliste:	Interessenten werden gebeten, sich bis zum 12.07.2016 in eine Liste im Sekretariat (Zi. 226 oder Zi. 245, Eckerstr. 1) einzutragen.
Web-Seite:	http://www.stochastik.uni-freiburg.de/

Inhalt:

Es werden Anwendungen der Stochastik sowohl in den Finanz- als auch den Lebenswissenschaften behandelt. Basierend auf den wichtigsten Wahrscheinlichkeitsverteilungen aus der Stochastik (die etwa im 1. Teil der Vorlesung Stochastik gelehrt werden), lassen sich bereits einfach Modelle behandeln. In der Finanzmathematik geht es dabei z.B. um die Modellierung von Aktienkursen, in den Lebenswissenschaften um die zeitliche Entwicklung von Allelen in einer Population.

Literatur:

1.) J. Wakeley. *Coalescent Theory. An Introduction.* W. H. Freeman, 2008.
2.) S. Shreve. *Stochastic Calculus for Finance I: The Binomial Asset Pricing Model* Springer Finance, 2004.

Typisches Semester:	3.–7. Semester
ECTS-Punkte:	3 Punkte
Notwendige Vorkenntnisse:	Stochastik 1. Teil
Sprechstunde Dozent:	P. Pfaffelhuber: Do 13:00 Uhr, Zi. 233, Eckerstr. 1
Sprechstunde Dozent:	T. Schmidt: Mi 13:00 Uhr, Zi. 247, Eckerstr. 1

Abteilung für
Reine Mathematik

WS 2016/17

Seminar:	**Algebraische Zahlentheorie**
Dozent:	**Dr. Fritz Hörmann**
Zeit/Ort:	**Do 14–16 Uhr, SR 125, Eckerstr. 1**
Tutorium:	**Dr. S. Kelly**
Vorbesprechung:	**Do 14.7.2016, 13–14 Uhr, SR 318, Eckerstr. 1**
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/hoermann/zt2016/

Inhalt:

Wir möchten in diesem Seminar die (globale) **Klassenkörpertheorie** studieren und, wenn möglich, den Beweis verstehen. Als Grundlage dient uns das sehr anschaulich geschriebene Buch der berühmten japanischen Mathematiker Kato, Kurokawa und Saito.
Worum geht es?
Sie haben einmal in der Algebra Vorlesung gelernt, dass die Galoisgruppe der n-ten zyklotomischen Erweiterung von $\mathbb{Q}$ durch die Einheitengruppe im Restklassenring $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ gegeben ist:

$$\mathrm{Gal}(\mathbb{Q}(\zeta_n)/\mathbb{Q}) \cong (\mathbb{Z}/n\mathbb{Z})^\times.$$

Dies kommt daher, dass die Abbildung $\zeta_n \mapsto (\zeta_n)^\alpha$ für eine Zahl $\alpha \in \mathbb{Z}$, welche teilerfremd zu n ist, einen Automorphismus beschreibt. Hier ist $\zeta_n := \exp(\frac{2\pi i}{n})$ eine primitive n-te Einheitswurzel. Insbesondere ist die Galoisgruppe eine *kommutative* Gruppe. Ein berühmter Satz von Kronecker und Weber besagt, dass umgekehrt für jede Galoiserweiterung $L : \mathbb{Q}$, deren Galoisgruppe kommutativ ist, ein n existiert, so dass $L \subset \mathbb{Q}(\zeta_n)$. Dieses Resultat ist der einfachste Fall der sogenannten Klassenkörpertheorie. Es hat in diesem Fall z.B. das quadratische Reziprozitätsgesetz von Gauß zur Folge. Es folgt explizit aus der Inklusion $\mathbb{Q}(\sqrt{\pm p}) \subset \mathbb{Q}(\zeta_p)$ für eine Primzahl p und einer Untersuchung des Zerlegungsverhaltens einer weiteren Primzahl q in diesen Körpern. Die Klassenkörpertheorie entstand durch die Suche nach einer Verallgemeinerung des Gaußschen Reziprozitätsgesetzes auf höhere Potenzreste und allgemeine Zahlkörper.
Die Körper, welche die Rolle der zyklotomischen Körper im Falle eines allgemeinen Zahlkörpers K einnehmen, sind die sogenannten Klassenkörper von K. Wiederum ist jede Galoiserweiterung von K *mit kommutativer Galoisgruppe* in einem dieser Körper enthalten. Insbesondere sind die Erweiterungen der Form $K(\sqrt[n]{d})$ (falls $\zeta_n \in K$) von dieser Gestalt. Allgemeine Reziprozitätsgesetze sind die Folge.

Literatur:

1.) Kato, K.; Kurokawa, N.; Saito, T. *Number theory. 2. Introduction to class field theory.* Translations of Mathematical Monographs, 240. Iwanami Series in Modern Mathematics. American Mathematical Society, Providence, RI, 2011. viii+240 pp. ISBN: 978-0-8218-1355-3

Typisches Semester:	4.–8.
Notwendige Vorkenntnisse:	Vorlesung „Algebraische Zahlentheorie“
Sprechstunde Dozent:	Di 16–18 Uhr, Zi. 421, Eckerstr. 1

Seminar:	**Seminar zur analytischen Zahlentheorie**
Dozent:	**Prof. Dr. Annette Huber-Klawitter**
Zeit/Ort:	**Di 14–16 Uhr, SR 404, Eckerstr. 1**
Tutorium:	**Dr. Oliver Bräunling**
Vorbesprechung:	**Do, 21.7.2016, 13 Uhr, SR 119, Eckerstraße 1**
Teilnehmerliste:	Sekretariat in Zi. 433, Eckerstr. 1
Web-Seite:	`http://home.mathematik.uni-freiburg.de/arithgeom/lehre/ws16/sazt/seminar.htm`

Inhalt:

In der analytischen Zahlentheorie behandelt man zahlentheoretische Fragestellungen mit Methoden aus der Funktionentheorie.
Eine berühmte Idee in dieser Richtung stammt von Euler: Für $\mathrm{Re}(s) > 1$ gilt die Gleichung

$$\sum_{n\geq 1} \frac{1}{n^s} = \prod_p \frac{1}{1-p^{-s}},$$

wobei p alle Primzahlen durchläuft. Man kann diese Ausdrücke als komplexe Funktion von $s \in \mathbb{C}$ auffassen. Beispielsweise ergibt sich sofort: Gäbe es nur endlich viele Primzahlen, so wäre $\sum \frac{1}{n} < \infty$. Also gibt es unendlich viele Primzahlen. Für diese Aussage gibt es viel einfachere Beweise, doch Verfeinerungen dieser Methoden erlauben es, sehr starke Aussagen zu beweisen. Beispielsweise zur Existenz von unendlich vielen Primzahlen mit zusätzlich vorgegebenen Eigenschaften.

Literatur:

1.) Serre, J.-P. A Course in Arithmetic, Springer 1996.
2.) Lang, S. Introduction to modular forms (GTM series), Springer, 1987
3.) Iwaniec H., Kowalski E. Analytic number theory, Colloquium Publications, AMS
4.) Diamond F., Shurman J. A first course in modular forms. Graduate Texts in Mathematics, 228. Springer-Verlag, New York, 2005.
5.) Apostol, T. Modular functions and Dirichlet series in number theory, Springer
Wir werden hauptsächlich Serres Buch "A Course in Arithmetic" folgen.

Typisches Semester:	ab 4. Semester
Notwendige Vorkenntnisse:	Funktionentheorie, Grundkenntnisse: Zahlentheorie oder Algebra
Nützliche Vorkenntnisse:	Algebra
Sprechstunde Assistent:	Di 12–14 Uhr, Di-/Mi-Nachmittag n. V., Zi. 436, Eckerstr. 1
Kommentar:	Interessenten sollten sich frühzeitig in die vorläufige Teilnehmerliste im Sekretariat eintragen (siehe oben).

Seminar:	**Seminar zur Darstellungstheorie**
Dozent:	**Prof. Dr. W. Soergel**
Zeit/Ort:	**Mi 10–12 Uhr, SR 125, Eckerstr. 1**
Tutorium:	**A. Sartori**
Vorbesprechung:	**Mi, 13.07.2016, 12:15 Uhr, SR 218, Eckerstr. 1**

Inhalt:

Im Seminar wollen wir uns diesen Winter mit algebraischen Gruppen beschäftigen.

Literatur:

1.) Borel: Algebraic Groups
2.) Springer: Linear Algebraic Groups
3.) Humphreys: Linear Algebraic Groups

Typisches Semester:	5. Semester
Notwendige Vorkenntnisse:	Algebra, Kommutative Algebra
Sprechstunde Dozent:	Do 11:30–12:30 Uhr, Zi. 429, Eckerstr. 1

Seminar:	**Instationäre Probleme**
Dozent:	**Prof. Dr. M. Růžička**
Zeit/Ort:	**Fr 14–16 Uhr, SR 127, Eckerstr. 1**
Tutorium:	**Dipl.-Math. H. Eberlein**
Vorbesprechung:	**Di, 19.7.2016, 13:00 Uhr, SR 119, Eckerstr. 1**
Teilnehmerliste:	Bei Frau Ruf, Zi. 205, Hermann-Herder-Str. 10

Inhalt:

Viele Fragestellungen aus Naturwissenschaft und Technik führen auf zeitabhängige, nichtlineare partielle Differentialgleichungen. Am Beispiel der nichtlinearen Wärmeleitungsgleichung und der Navier-Stokes Gleichung erarbeiten wir uns Methoden, um diese lösen zu können. Die behandelten Themen eignen sich als Grundlage für Bachelor- und Masterarbeiten.

Typisches Semester:	ab 7. Semester
Notwendige Vorkenntnisse:	Einführung in Theorie und Numerik Partieller Differentialgleichungen, Funktionalanlysis
Nützliche Vorkenntnisse:	Bochner Räume, partielle Differentialgleichungen
Sprechstunde Dozent:	Mi 13–14 Uhr, Zi. 145 Eckerstr. 1
Sprechstunde Assistent:	Do 13–16 Uhr, Zi. 144, Eckerstr. 1

Seminar:	**Kobordismustheorie**
Dozent:	**Prof. Dr. S. Goette**
Zeit/Ort:	**Mo 14–16 Uhr, SR 125, Eckerstr. 1**
Tutorium:	**N. N.**
Vorbesprechung:	**Do, 14.7.2016, 13:15 Uhr, SR 119, Eckerstr. 1**
Teilnehmerliste:	bei Frau Keim (Zi. 341, Eckerstr. 1, Mo–Fr 9–12 Uhr, bis 14.7.2016)
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/goette/

Inhalt:

Ein wichtiges Problem in der Differentialtopologie ist die Klassifikation glatter Mannigfaltigkeiten. Ein erster Schritt dazu ist die Klassifikation bis auf *Bordismus:* Zwei Mannigfaltigkeiten M_0 und M_1 heißen *kobordant,* wenn es eine kompakte differenzierbare Mannigfaltigkeit W mit Rand $\partial W = M_0 \dot\cup M_1$ gibt. Wenn wir verlangen, dass M_0, M_1 und W orientiert oder komplex sind, erhalten wir entsprechend *orientierte* beziehungsweise *komplexe Bordismustheorie.*

Wir werden sehen, dass sich die Menge aller Mannigfaltigkeiten bis auf Kobordismus mit Hilfe der *Pontryagin-Thom-Konstruktion* durch Homotopiegruppen sogenannter Thom-Räume beschreiben lässt. Das erlaubt es, Methoden der algebraischen Topologie einzusetzen, um beispielsweise den komplexen Kobordismusring vollständig und explizit zu beschreiben. Umgekehrt verhält sich Kobordismustheorie selbst wie eine (Ko-)Homologietheorie und lässt sich zur Behandlung topologischer Probleme einsetzen.

Wir stellen Grundlagen bereit wie Transversalitäts- und Einbettungssätze sowie Klassifikation von Vektorbündeln und charakteristische Klassen. Anschließend behandeln wir die Pontryagin-Thom-Konstruktion und beschreiben den komplexen Kobordismusring durch Erzeuger und Relationen. Je nach Interesse der Teilnehmer können weitere Themen folgen, zum Beispiel Quillens geometrische Beschreibung des komplexen Kobordismus und die Beziehung zum universellen formalen Gruppengesetz.

Literatur:

1.) T. Bröcker, T. tom Dieck, Kobordismentheorie, Lect. Notes Math. 178, Springer, Berlin, 1970
2.) J. Milnor, Topology from the differentiable viewpoint, Univ. Press Virginia, Charlotteville, 1965
3.) J. Milnor, J. Stasheff, Characteristic Classes, Annals of Mathematical Studies, No. 76, Princeton University Press, 1974
4.) D. Quillen, Elementary Proofs of Some Results of Cobordism Theory using Steenrod Operations, Adv. Math. 7, 29–56 (1971)
5.) R. E. Stong, Notes on Cobordism Theory, Princeton Univ. Press, Princeton, 1968

Typisches Semester:	5. Bachelor, 1. Master
Notwendige Vorkenntnisse:	Differenzierbare Mannigfaltigkeiten
Nützliche Vorkenntnisse:	Algebraische Topologie
Sprechstunde Dozent:	Mi 13–14 Uhr, Zi. 340, Eckerstr. 1

Abteilung für
Mathematische Logik

WS 2016/17

Seminar:	**Maßalgebren und die Maharam-Probleme**
Dozentin:	**Heike Mildenberger**
Zeit/Ort:	**Di 16–18 Uhr, SR 318, Eckerstr. 1**
Tutorium:	**N. N.**
Vorbesprechung:	**Di, 12.7.2016, 13:15 Uhr, Zi. 310, Eckerstr. 1**
Teilnehmerliste:	Interessierte tragen sich bitte bei Frau Samek (Zi. 312) bis zum 8.7.2016 in eine Liste ein
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/mildenberger/veranstaltungen/ws16/maharam.html

---

Inhalt:

Eine Maßalgebra ist eine Boole'sche σ-Algebra, die ein positives σ-additives Wahrscheinlichkeitsmaß trägt. John von Neumann fragte 1937 im "Scottish Book" nach einer Charakterisierung dieser Algebren: Sind die Maßalgebren genau die schwach ω-distributiven Algebren mit höchstens abzählbaren Antiketten? In den 1940er Jahren erzielte Dorothy Maharam Stone (1917–2014) wesentlichen Fortschritt in dieser Frage und zeigte, dass sie sich auf natürliche Weise in folgende Teilfragen zerlegt (die unter dem Namen Maharam-Probleme bekannt wurden):

1. Ist es konsistent relativ zu ZFC, dass jede schwach ω-distributive Algebra mit höchstens abzählbaren Antiketten ein positives stetiges Submaß trägt?

2. Ist jedes ausschöpfende Submaß absolut stetig bezüglich eines endlich additiven Maßes?

2005, 2006 lösten Balcar, Jech und Pazák und Veličković das erste Problem, und 2008 beantwortete Talagrand die zweite Frage. Im Seminar studieren wir diese Arbeiten, die von trickreicher endlicher Kombinatorik leben.

Literatur:

1.) Bohuslav Balcar, Thomas Jech, and Tomáš Pazák. Complete CCC Boolean algebras, the order sequential topology, and a problem of von Neumann. *Bull. London Math. Soc.*, 37(6):885–898, 2005.
2.) Bohuslav Balcar and Thomas Jech. Weak distributivity, a problem of von Neumann and the mystery of measurability. *Bull. Symbolic Logic*, 12(2):241–266, 2006.
3.) Ilijas Farah. Examples of ϵ-exhaustive pathological submeasures. *Fund. Math.*, 181(3):257–272, 2004.
4.) Thomas Jech. Algebraic characterizations of measure algebras. *Proc. Amer. Math. Soc.*, 136(4):1285–1294, 2008.
5.) N. J. Kalton and James W. Roberts. Uniformly exhaustive submeasures and nearly additive set functions. *Trans. Amer. Math. Soc.*, 278(2):803–816, 1983.
6.) Dorothy Maharam. An algebraic characterization of measure algebras. *Ann. of Math. (2)*, 48:154–167, 1947.
7.) Michel Talagrand. Maharam's problem. *Ann. of Math. (2)*, 168(3):981–1009, 2008.
8.) Boban Veličković. Ccc forcing and splitting reals. *Israel J. Math.*, 142:209–220, 2005.

Typisches Semester:	mittleres oder höheres
Notwendige Vorkenntnisse:	Die Maßtheorie aus Analysis III
Studienleistung:	Zuhören bei allen anderen Vorträgen
Prüfungsleistung:	Vortrag
Sprechstunde Dozentin:	Di 13–14 Uhr, Zi. 310, Eckerstr. 1

Seminar:	**Seminar über Modelltheorie**
Dozent:	**Martin Ziegler**
Zeit/Ort:	**Do 14–16 Uhr, SR 404, Eckerstr. 1**
Tutorium:	**N. N.**
Vorbesprechung:	**In der ersten Sitzung am 20. Oktober 2016**
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/ziegler/veranstaltungen/ws16-seminar.html

---

Inhalt:
Im Seminar lesen wir

The surreal Numbers as a universal H-Field

von Aschenbrenner, Van den Dries und Van der Hoeven. In dieser Arbeit wird gezeigt, daß sich der Körper $\mathbb{R}[[[x]]]$ der *Transreihen* als angeordneter Differentialkörper in den Körper **No** der *Surrealen Zahlen* einbetten läßt.

Transreihen sind eine Erweiterung des Laurentreihenkörpers $\mathbb{R}[[x^{-1}]]$. Eine Transreihe ist zum Beispiel

$$\mathrm{e}^{\sqrt{\ln\ln x}} + \ln\ln x + \sum_{j=o}^{\infty} \mathrm{e}^{x} x^{-j}.$$

Auf den Transreihen ist eine natürliche Ableitung definiert. Die Surrealen Zahlen wurden 1976 von Conway (in *Games and Numbers*) eingeführt. Sie bilden einen angeordneten Körper, der neben der reellen Zahlen auch alle Ordinalzahlen enthält.

Aschenbrenner e.a. haben kürzlich ein vollständiges Axiomensystem für die elementare Theorie von $\mathbb{R}[[[x]]]$ angegeben und gezeigt, daß die Theorie modellvollständig ist. Berarducci und Mantova haben in 2015 eine Ableitung auf **No** konstruiert. Es hat sich nun gezeigt, daß **No** mit dieser Ableitung die Axiome der Transreihen erfüllt. Tatsächlich findet man eine elementare Einbettung $\mathbb{R}[[[x]]] \to$ **No**.

Literatur:
1.) Aschenbrenner, Van den Dries, Van der Hoeven *The surreal Numbers as a universal H-Field* http://arxiv.org/abs/1512.02267
2.) Gonshor *An introduction to the theory of surreal numbers* 1986
3.) Edgar *Transseries for beginners* http://arxiv.org/abs/0801.4877
4.) Aschenbrenner e.a. *Towards a model theory of transseries* http://arxiv.org/abs/1112.5237
5.) Berarducci, Mantova *Surreal numbers, derivations, transseries* http://arxiv.org/abs/1503.00315

Typisches Semester:	ab 5. Semester
Notwendige Vorkenntnisse:	keine
Sprechstunde Dozent:	n. V., Zi. 306, Eckerstr. 1

Seminar:	**Numerik nichtlinearer partieller Differentialgleichungen**
Dozent:	**Prof. Dr. S. Bartels**
Zeit/Ort:	**Mo 16–18 Uhr, SR 226, Hermann-Herder-Str. 10**
Tutorium:	**Dipl.-Math. P. Schön**
Vorbesprechung:	**Mo, 11.7.2016, 15.15 Uhr, SR 226, Eckerstr. 1**
Teilnehmerliste:	Beim Dozenten (per E-Mail oder in der Sprechstunde)
Web-Seite:	http://aam.uni-freiburg.de/bartels

Inhalt:

Im Seminar sollen numerische Verfahren zur approximativen Lösung einiger nichtlinearer partieller Differentialgleichungen diskutiert werden. Dabei sollen Probleme vierter Ordnung sowie die Monge-Ampère-Gleichung im Mittelpunkt stehen. Die Vortragsthemen sind sowohl theoretischen wie auch praktischen Aspekten der Probleme gewidmet.

Für interessierte Lehramtsstudenten, die eine Vorlesung über partielle Differentialgleichungen gehört haben, können geeignete Seminarthemen vereinbart werden.

Die Vortragsthemen können als Grundlage für eine Abschlussarbeit dienen.

Literatur:

1.) G. Barles, P.E. Souganidis: Convergence of Approximation Schemes for Fully Nonlinear Second Order Equations, *Asymptotic Anal.*, 1991.
2.) S. Bartels: Numerical Methods for Nonlinear Partial Differential Equations, Springer, 2015.
3.) C. E. Gutiérrez: The Monge–Ampère Equation, Birkhäuser, 2001.

Typisches Semester:	ab 6. Semester
Notwendige Vorkenntnisse:	Einführung in Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen *oder* Partielle Differentialgleichungen
Studienleistung:	Regelmäßige Teilnahme
Prüfungsleistung:	Vortrag und zweiseitige Ausarbeitung
Sprechstunde Dozent:	Mi 12–13 Uhr, Zi. 209, Hermann-Herder-Str. 10, u. n. V.
Sprechstunde Assistent:	Wird in der Vorbesprechung bekannt gegeben

Seminar:	**Topologie**
Dozent:	**Prof. Dr. V. Bangert**
Zeit/Ort:	**Fr 14–16 Uhr, SR 404, Eckerstr. 1**
Tutorium:	**N. N.**
Vorbesprechung:	**Fr, 22.07.2016, 13:15–14:00 Uhr, SR 127, Eckerstr. 1**
Teilnehmerliste:	Bitte tragen Sie sich im Zeitraum 04.07.–19.07.2016 in eine bei Frau Wöske (Zi. 336, Mo–Mi 12–16 Uhr, Fr 8–12 Uhr) ausliegende Liste ein.
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/geometrie/lehre/ws2016/seminar/Topologie/index.html

---

Inhalt:

Ziel des Seminars ist die Vertiefung des Stoffs der Vorlesung “Topologie”. Es sind sowohl Vorträge in Richtung mengentheoretischer Topologie als auch in Richtung algebraischer Topologie vorgesehen. Das Seminar richtet sich vor allem an Studierende im Lehramtsstudiengang. Frei bleibende Plätze können an Studierende anderer Studiengänge vergeben werden.

Typisches Semester:	ab 5. Fachsemester
Notwendige Vorkenntnisse:	Topologie
Prüfungsleistung:	Vortrag
Sprechstunde Dozent:	Di 14–15 Uhr, Zi. 335, Eckerstr. 1

Seminar:	**Ausgewählte Numerische Algorithmen**
Dozent:	**Prof. Dr. P. Dondl**
Zeit/Ort:	**Mo 14–16 Uhr, SR 127, Eckerstr. 1**
Tutorium:	**Frank Rösler**
Vorbesprechung:	**Mi, 20.7.2016, 16 Uhr, Zi. 217, Hermann-Herder-Str. 10**
Web-Seite:	https://aam.uni-freiburg.de/agdo/lehre/ws16/sem_numalg/

Inhalt:

In diesem Seminar betrachten wir, aufbauend auf dem Artikel „The best of the 20th Century: Editors name Top 10 Algorithms“ (SIAM News, Vol 33(4), 2000) eine Auswahl an numerischen Algorithmen, welche das wissenschaftliche Rechnen entscheidend geprägt haben. Einige mögliche Vortragsthemen sind unter anderem:

1. Die Simplex-Methode der Linearen Optimierung,
2. Die „Fast Multipole Method“,
3. Der Metropolisalgorithmis,
4. Krylov-Unterraummethoden,
5. Matrixfaktorisierungsmethoden
6. Die Schnelle Fouriertransformation.

Dieses Seminar eignet sich besonders für Lehramtsstudierende.

Literatur:

1.) B.A. Cipra: The best of the 20th Century: Editors name Top 10 Algorithms. *SIAM News* Vol 33(4), 2000.

Weitere Literatur wird noch bekannt gegeben.

Typisches Semester:	5. Fachsemester
Notwendige Vorkenntnisse:	Numerik Teil 1 & 2
Sprechstunde Dozent:	Mo 12–14 Uhr, Zi. 217, Hermann-Herder-Str. 10 und n. V.
Sprechstunde Assistent:	wird noch bekannt gegeben

Seminar: **Algebraische Geometrie – Elliptische Kurven**

Dozent: **Prof. Dr. Stefan Kebekus**

Zeit/Ort: **Mi 10–12 Uhr, SR 403, Eckerstr. 1**

Tutorium: **Dr. Hannah Bergner**

Vorbesprechung: **Do, 21.07.2016, 10:00 Uhr, SR 125, Eckerstr. 1**

Teilnehmerliste: Eintrag in Liste (im Sekretariat in Raum 433) bis möglichst 19.07.2016

Web-Seite: http://home.mathematik.uni-freiburg.de/kebekus/

Inhalt:

Thema des Seminars werden elliptische Kurven sein. Dies sind glatte Kurven dritten Grades in der projektiven Ebene. Auf der Menge der Punkte einer solchen Kurve lässt sich in einfacher Weise eine abelsche Gruppenstruktur definieren. Nachdem wir den nötigen Begriffsapparat eingeführt haben, beschäftigen wir uns zunächst mit Anwendungen elliptischer Kurven in der Kryptographie.Danach werden wir rationale Punkte auf elliptischen Kurven genauer untersuchen, also die Gruppe aller Punkte einer elliptischen Kurve, die über $\mathbb{Q}$ definiert ist.
Das Seminar richtet sich an alle, die Kenntnisse der Vorlesung „Algebra und Zahlentheorie“ haben. Weitere Vorkenntnisse im Bereich der Kommutativen Algebra und Algebraischen Geometrie sind nützlich, aber nicht zwingend erforderlich.

Literatur:

1.) K. Ireland, M. Rosen, A Classical Introduction to Modern Number Theory, Springer Verlag
2.) J.H. Silverman, J. Tate, Rational points on elliptic curves, Springer Verlag
3.) A. Werner, Elliptische Kurven in der Kryptographie, Springer Verlag

---

Notwendige Vorkenntnisse: Algebra und Zahlentheorie
Sprechstunde Dozent: Mi 13–14 Uhr, Zi. 432, Eckerstr. 1
Sprechstunde Assistentin: Di 14–17 Uhr, Zi. 422, Eckerstr. 1

Seminar:	**Minimalflächen**
Dozent:	**Prof. Dr. Guofang Wang**
Zeit/Ort:	**Mi 16–18 Uhr, SR 125, Eckerstr. 1**
Tutorium:	**BSc Zhiqiang Sun**
Vorbesprechung:	**Mi, 20.7.2016, 17–18 Uhr, SR 127, Eckerstr. 1**
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/wang/

Inhalt:

Minimalflächen sind Flächen im Raum mit "minimalem" Flächeninhalt und lassen sich mithilfe holomorpher Funktionen beschreiben. Sie treten u.a. bei der Untersuchung von Seifenhäuten und der Konstruktion stabiler Objekte (z.B. in der Architektur) in Erscheinung. Bei der Untersuchung von Minimalflächen kommen elegante Methoden aus verschiedenen mathematischen Gebieten wie der Funktionentheorie, der Variationsrechnung, der Differentialgeometrie und der partiellen Differentialgleichung zur Anwendung. Das Seminar eignet sich für Bachelor/Master-Studenten als auch für Lehramts-Studenten.

Literatur:

1.) Osserman, R., A survey of minimal surfaces, Van Nostrand 1969.
2.) J.-H. Eschenburg, J. Jost, Differentialgeometrie und Minimalflächen, Springer 2007.
3.) Kuwert, Einführung in die Theorie der Minimalflächen, Skript 1998
4.) W. H. Meeks III, J. Pérez A survey on classical minimal surface theory
5.) Colding, T., Minicozzi, W. P., Minimal Surfaces, New York University 1999.

Typisches Semester:	6. Semester
Notwendige Vorkenntnisse:	Analysis 3 oder Mehrfachintegrale, und Funktionentheorie
Nützliche Vorkenntnisse:	Elem. Differentialgeometrie
Prüfungsleistung:	Vortrag
Sprechstunde Dozent:	Mi 11:15–12:15 Uhr, Zi. 209/210, Eckerstr. 1
Sprechstunde Assistent:	Di 14–16 Uhr, Mi 10–12 Uhr, Zi. 209/210, Eckerstr. 1

Seminar:	**Master-Seminar Stochastik**
Dozent:	**Prof. Dr. Peter Pfaffelhuber**
Dozent:	**Prof. Dr. Thorsten Schmidt**
Zeit/Ort:	**Mi 14–16 Uhr, Raum 232, Eckerstr. 1**
Tutorium:	**N. N.**
Web-Seite:	http://home.mathematik.uni-freiburg.de/stochastik/

Inhalt:

Das Master-Seminar behandelt aktuelle Themen in der Finanzmathematik und Stochastik. Besonders interessieren uns Modell-Risiko, nicht-lineare Erwartungswerte und rückwärts-stochastische Differentialgleichungen.
Die Themen werden individuell nach Absprache mit Prof. Pfaffelhuber und Prof. Schmidt vergeben.
Anmeldung bitte bis zum 1.9.2016 per E-Mail an `p.p@stochastik.uni-freiburg.de` oder `thorsten.schmidt@stochastik.uni-freiburg.de` schicken.

Typisches Semester:	Master-Arbeit; ggf. auch Bachelor-Arbeit
Prüfungsleistung:	Vortrag
Sprechstunde Dozent:	Prof. Pfaffelhuber: Do 13–14 Uhr, Zi. 233, Eckerstr. 1
Sprechstunde Dozent:	Prof. Schmidt: Mi 13–14 Uhr, Zi. 247, Eckerstr. 1

Seminar:	**Portfolio Management**
Dozentin:	**Prof. Dr. E. Lütkebohmert-Holtz**
Zeit/Ort:	**Di 14–16 Uhr, HS tba**
Vorbesprechung:	**Am ersten Veranstaltungstermin (18.10.2016)**
Teilnehmerliste:	Interessenten werden gebeten, sich bis zum 31.07.2016 per Mail an das Sekretariat roberta.jansoi@finance.uni-freiburg.de anzumelden. Bitte geben Sie hierbei Ihren Namen, Matrikelnummer, Studiengang und Semesterzahl an und reichen Sie einen kurzen CV sowie einen aktuellen Kreditpunkteauszug mit ein!
Web-Seite:	http://www.finance.uni-freiburg.de/

Inhalt:

The seminar provides an introduction to security and portfolio analysis, the problem of optimal allocation of assets into a portfolio, as well as the evaluation of investments. Topics which will be discussed in the seminar include:

- classical mean-variance portfolio theory (risk and return, efficient frontier)
- determination of equililbrum security returns and prices (CAPM, arbitrage pricing models, empirical tests)
- analysis and valuation of securities (such as stocks, bonds, options, etc.)
- evaluation of portfolio performance (performance measurement, diversification, active portfolio management

The seminar, which will be held in English, is offered for students in the Finance profile of the M.Sc. Economics, but is also open to students of M.Sc. Volkswirtschaftslehre and M.Sc. Mathematics, especially to those of the profile "Finanzmathematik".

Literatur:

1.) **Bodie, Z., Kane, A., Marcus, A.J.:** Investements and Portfolio Management (9^{th} ed.), McGraw-Hill, 2011
2.) **Elten, E.J., Gruber, M.J., Brown, S.J., and Goetzmann, W.N.:** Modern Portfolio Theory and Investment Analysis (8^{th} ed.), Wiley, 2011
3.) **Hull, J.C.:** Options, Futures, and other Derivatives (7^{th} ed.), Prentice Hall, 2009
4.) **Spremann, K.:** Portfoliomanagement (4^{th} ed.), Oldenbourg Verlag, 2008

Typisches Semester:	ab 7. Semester
Nützliche Vorkenntnisse:	Futures and Options, Principles of Finance
Prüfungsleistung:	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung (ca. 5 Seiten)
Sprechstunde Dozentin:	n. V., Zi. 2314, KG II, Platz der Alten Synagoge

4. Oberseminare, Projektseminare und Kolloquien

Lesekurs: **„Wissenschaftliches Arbeiten“**

Dozent: **Alle Dozentinnen und Dozenten des Mathematischen Instituts**

Zeit/Ort: **nach Vereinbarung**

Inhalt:

In einem Lesekurs „Wissenschaftliches Arbeiten“ wird der Stoff einer vierstündigen Vorlesung im betreuten Selbststudium erarbeitet. In seltenen Fällen kann dies im Rahmen einer Veranstaltung stattfinden; üblicherweise werden die Lesekurse aber nicht im Vorlesungsverzeichnis angekündigt. Bei Interesse nehmen Sie vor Vorlesungsbeginn Kontakt mit einer Professorin/einem Professor bzw. einer Privatdozentin/einem Privatdozenten auf; in der Regel wird es sich um die Betreuerin/den Betreuer der Master-Arbeit handeln, da der Lesekurs als Vorbereitung auf die Master-Arbeit dienen kann.

Der Inhalt des Lesekurses, die näheren Umstände sowie die zu erbringenden Studienleistungen (typischerweise regelmäßige Treffen mit Bericht über den Fortschritt des Selbststudiums, eventuell Vorträge in einer Arbeitsgruppe (einem Oberseminar, Projektseminar ...)) werden zu Beginn der Vorlesungszeit von der Betreuerin/dem Betreuer festgelegt. Die Arbeitsbelastung sollte der einer vierstündigen Vorlesung mit Übungen entsprechen.

Die Betreuerin/der Betreuer entscheidet am Ende der Vorlesungszeit, ob die Studienleistung bestanden ist oder nicht. Im Vertiefungsmodul gibt es eine mündliche Abschlussprüfung über den Stoff des Lesekurses und den weiteren Stoff des Moduls.

Typisches Semester:	9. Fachsemester, unmittelbar vor der Master-Arbeit
Kommentar:	Teil des Vertiefungsmoduls im Master-Studiengang; kann auch für das Modul „Mathematik“ oder das Wahlmodul verwendet werden.
Notwendige Vorkenntnisse:	hängen vom einzelnen Lesekurs ab
Studienleistung:	wird vom Betreuer festgelegt
Prüfungsleistung:	Das Vertiefungsmodul wird mit einer mündlichen Prüfung über u.a. den Stoff des Lesekurses abgeschlossen.

Projektseminar:	**Seminar des Graduiertenkollegs GK 1821**
Dozent:	**Die Dozenten des Graduiertenkollegs**
Zeit/Ort:	**Mi 14–16 Uhr, SR 404, Eckerstr. 1**
Web-Seite:	http://gk1821.uni-freiburg.de

Inhalt:

We are studying a subject within the scope our Graduiertenkolleg "Cohomological Methods in Geometry": algebraic geometry, arithmetic geometry, representation theory, differential topology or mathematical physics or a mix thereof.
The precise topic will be chosen at the end of the preceeding semester. The program will be made available via our web site.
The level is aimed at our doctoral students. Master students are very welcome to participate as well. ECTS points can be gained as in any other seminar. For enquiries, see Prof. Dr. A. Huber-Klawitter or any other member of the Graduiertenkolleg.

Typisches Semester:	ab 7. Semester
ECTS-Punkte:	im MSc-Studiengang 6 Punkte
Notwendige Vorkenntnisse:	je nach Thema, meist algebraische Geometrie

Projektseminar: **Nicht-Newtonsche Flüssigkeiten**

Dozent: **Prof. Dr. M. Růžička**

Zeit/Ort: **Fr 10–12 Uhr, SR 127, Eckerstr. 1**

Inhalt:

In der AG werden aktuelle Arbeiten, Ergebnisse und Probleme aus der Theorie und der Numerik verallgemeinerter Newtonscher Flüssigkeiten und der Theorie verallgemeinerter Lebesgueräume diskutiert.

Typisches Semester:	ab 6. Semester
Nützliche Vorkenntnisse:	Funktionalanalysis, Theorie partieller Differentialgleichungen
Sprechstunde Dozent:	Mi 13–14 Uhr, Zi. 145, Eckerstr. 1

Projektseminar: **Numerik**

Dozent: **Prof. Dr. Dietmar Kröner**

Zeit/Ort: **Mi 16–18 Uhr, SR 127, Eckerstr. 1**

Tutorium: **N. N.**

Web-Seite: http://aam.uni-freiburg.de/

Inhalt:

In diesem Projektseminar werden Bachelor- und MasterstudentInnen sowie auch DoktorandInnen über die Zwischen- bzw. Endergebnisse ihrer Arbeiten berichten.

Typisches Semester:	ab 6. Semester
Notwendige Vorkenntnisse:	nach Absprache
Sprechstunde Dozent:	Mi 11–12 Uhr und n. V., Zi. 215, Hermann-Herder-Str. 10

Forschungsseminar: **Internationales Forschungsseminar Algebraische Geometrie**

Dozent: **Prof. Dr. Stefan Kebekus**

Zeit/Ort: **zwei Termine pro Semester, n.V., IRMA – Strasbourg, siehe Website**

Web-Seite: http://home.mathematik.uni-freiburg.de/kebekus/ACG/

Inhalt:

The Joint Seminar is a research seminar in complex and algebraic geometry, organized by the research groups in Freiburg, Nancy and Strasbourg. The seminar meets roughly twice per semester in Strasbourg, for a full day. There are about four talks per meeting, both by invited guests and by speakers from the organizing universities. We aim to leave ample room for discussions and for a friendly chat.
The talks are open for everyone. Contact one of the organizers if you are interested in attending the meeting. We have some (very limited) funds that might help to support travel for some junior participants.

Typisches Semester: Endphase des Haupt- oder Masterstudiums
Sprechstunde Dozent: n. V., Zi. 432, Eckerstr. 1

Veranstaltung: **Kolloquium der Mathematik**

Dozent: **Alle Dozenten der Mathematik**

Zeit/Ort: **Do 17:00 Uhr, HS II, Albertstr. 23 b**

Inhalt:

Das Mathematische Kolloquium ist eine gemeinsame wissenschaftliche Veranstaltung des gesamten Mathematischen Instituts. Sie steht allen Interessierten offen und richtet sich neben den Mitgliedern und Mitarbeitern des Instituts auch an die Studierenden.

Das Kolloquium wird im Wochenprogramm angekündigt und findet in der Regel am Donnerstag um 17:00 Uhr im Hörsaal II in der Albertstr. 23 b statt.

Vorher gibt es um 16:30 Uhr im Sozialraum 331 in der Eckerstraße 1 den wöchentlichen Institutstee, zu dem der vortragende Gast und alle Besucher eingeladen sind.

Weitere Informationen unter http://home.mathematik.uni-freiburg.de/kolloquium/

Impressum

Herausgeber:

Mathematisches Institut
Eckerstr. 1
79104 Freiburg
Tel.: 0761-203-5534
E-Mail: institut@math.uni-freiburg.de