

m a t h e m a t i s c h e s   i n s t i t u t   d e r   u n i v e r s i t ä t   z u   k o e l n

---

k o m m e n t a r e  
z u m   v o r l e s u n g s a n g e b o t

---

i n s t i t u t   f u e r   i n f o r m a t i k   d e r   u n i v e r s i t ä t   z u   k o e l n

Sommersemester 2014

25. November 2013

## Dr. Jörg Behrend

**Tutorium** Praktische Anwendung der Programmiersprache Matlab (52094)  
*Practical application of Matlab*  
Einführungsbesprechung am 10.03.2014 um 10:00 Uhr s.t.  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

Zur Teilnahme an der Vorlesung Numerik I wird die Kenntnis einer höheren Programmiersprache, z.B. der Sprache Matlab, vorausgesetzt.

Es wird eine Kurzeinführung in die Nutzung der Software Matlab gegeben. Matlab wurde speziell für Fragestellungen der angewandten Mathematik entwickelt und wird daher auch in der Numerik-Vorlesung genutzt. Matlab-Grundlagen sowie die für die Numerik relevanten Aspekte von Matlab werden besonders hervorgehoben. Des Weiteren wird in dem Tutorium die Nutzung der lokalen Rechnerinstallation im DV-Pool des Mathematischen Instituts behandelt. Da die Übungen zur Numerik später ebenfalls in diesem Rechnerumfeld durchgeführt werden, ist das Tutorium auch für Studenten, die bereits Vorkenntnisse in Programmierung haben, von Interesse.

Die voraussichtlichen Termine für die Übungsbesprechungen sind am 12.03., 14.03., 17.03. 19.03. und 21.03. von 10:00 bis 11:00 ebenfalls im Seminarraum 1. Möglichkeit zur Rechnernutzung im DV-Pool des Mathematischen Instituts ist Mo-Fr. von 10-17 Uhr gegeben.

## Prof. Dr. Kathrin Bringmann

- Oberseminar** Aachen-Köln-Lille-Siegen über Automorphe Formen (52069)  
*Aachen-Köln-Lille-Siegen on Automorphic Forms*  
mit Prof. Dr. Sander Zwegers  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Zahlentheorie und Modulformen (52070)  
*Number theory and modular forms*  
Mo. 12-13:30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit Prof. Dr. Sander Zwegers  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** Seminar über Asymptotische Entwicklungen von Modulformen (52042)  
*Seminar on asymptotic expansions of modular forms*  
Do. 12-13:30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** Seminar für Doktoranden über “Mock Thetafunktionen“ (52060)  
*Reading seminar for Ph.D. students on “Mock Thetafunctions“*  
Di. 12-13:30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Proseminar** Proseminar über Partitionen (52039)  
*Seminar on partitions*  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Das **Oberseminar Automorphe Formen** findet alternierend in Aachen Köln, Lille und Siegen als Blockveranstaltung statt.

Im **Oberseminar Zahlentheorie und Modulformen** werden Forschungsergebnisse der Teilnehmer und externer Gäste vorgetragen.

Im **Seminar über Asymptotische Entwicklungen von Modulformen** betrachten wir asymptotische Entwicklungen von Modulformen. Dafür werden wir etwas über Modulformen, die Kreismethode und Taubersche Sätze lernen. Insbesondere wollen wir folgende Themen behandeln:

- (1) Modulformen
- (2) Schranken für Spitzenformen und Eisenstein-Reihen
- (3) Poincaré-Reihen und Koeffizienten von Modulformen
- (4) Eine Basis für den Raum der Spitzenformen
- (5) Die Fourier-Entwicklungen von Poincaré-Reihen
- (6) Das Wachstum von Partitionen
- (7) Taubersche Sätze und Einführung der Kreismethode
- (8) Der Taubersche Satz von Ingham
- (9) Darstellungszahlen von quadratischen Formen
- (10) Endlichkeit der Anzahl extremaler Gitter

Für das Seminar werden Kenntnisse der Vorlesungen Analysis, Komplexe Analysis und Algebra vorausgesetzt. Die Studenten sollten sich per E-mail (kbringma@math-uni-koeln.de) anmelden. Die Vorbesprechung findet am 07.04.2014 von 12-13 Uhr im Übungsraum 2 des Mathematischen Instituts (Pavillon) statt.

#### Literatur

- [1] G. Andrews, The theory of partitions, The Encyclopedia of Mathematics and its Application series, Cambridge University Press (1998).
- [2] H. Bateman, A. Erdelyi, Tables of integral transforms, Volume 1, Mcgraw-Hill, New York, 1954.
- [3] J. Boohar, The Circle Method, the j-function, and partitions.
- [4] K. Bringmann, Asymptotic formulas and related functions, 2013.
- [5] K. Bringmann, Modular forms and related functions.
- [6] J. H. Bruinier, G. van der Geer, G. Harder, D. Zagier, The 1-2-3 of modular forms, Universitext, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008.
- [7] G. Hardy, E. Wright, An introduction to the theory of numbers, Fourth edition, The Clarendon Press, Oxford (1960).
- [8] M. Koecher, A. Krieg, Elliptische Funktionen und Modulformen, Springer-Verlag, Berlin, 1998, 1-331.
- [9] C. Mallows, A. Odlyzko, N. Sloane, Upper bounds for modular forms, lattices and codes, J. Algebra, 36 (1975), 68-76.

Im **Seminar für Doktoranden** werden wir Literatur und Veröffentlichungen zum Thema Mock Thetafunktionen besprechen.

Im **Proseminar über Partitionen** betrachten wir Partitionen. Partitionen sind bestimmte kombinatorische Objekte, deren Anzahl wir bestimmen wollen. Dafür werden wir etwas über Identitäten von  $q$ -Reihen, Kongruenzen und Modulformen lernen. Insbesondere wollen wir folgende Themen behandeln:

- (1) Partitionen und erzeugende Funktionen

- (2) Ferrers Diagramme und Pentagonalzahlsatz
- (3)  $q$ -Hypergeometrische Reihen und Transformationen
- (4) Die Jacobi tripelprodukt Formel und Ramanujan Kongruenzen
- (5) Rogers-Ramanujan Identität
- (6) Obergrenze für die Anzahl der Partitionen
- (7) Modularität der Dedekindschen eta-Funktion
- (8) Asymptotik der Partitionsfunktion
- (9) Parität von Partitionen
- (10) Modularität der Dedekindschen eta-Funktion II

Die Studenten sollten sich bis zum 15. April 2014 per Email (kbringma@math.uni-koeln.de) anmelden. Themenvergabe via Email.

### **Literatur**

- [1] G. Andrews, The theory of partitions, The Encyclopedia of Mathematics and its Application series, Vol. 2, Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Mass.-London-Amsterdam, 1976.
- [2] T. Apostol, Introduction to analytic number theory, Undergraduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag, New York-Heidelberg, 1976.
- [3] B. Rodgers, A new proof of the inversion formula for the Dedekind eta function, unpublished.

## Prof. Dr. Ludger Brüll

**Seminar** Seminar über Fallstudien zur Industriemathematik (52099)  
*Seminar on industrial mathematics case studies*  
Mo. 16-17.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Im **Seminar** diskutieren wir Fallbeispiele zum Einsatz mathematischer Methoden in der Industrie. Im Vordergrund stehen dabei natürlich die konkreten industriellen Fragestellungen. Die Seminarteilnehmer sollen sich anhand von Originalarbeiten in diese Aufgaben einarbeiten, die mathematische Modellierung nachvollziehen und die vorgeschlagene analytische bzw. numerische Problemlösung kritisch diskutieren. Die Beispiele entstammen unterschiedlichsten Anwendungsbereichen, wobei die verfahrenstechnische Prozesssimulation stärker vertreten sein wird.

Das Seminar richtet sich an Studenten mit Vordiplom und einem naturwissenschaftlichen Nebenfach. Modellierungserfahrungen sind sehr hilfreich. Voraussetzung zur Teilnahme am Seminar sind sehr gute Kenntnisse der Vorlesungen Gewöhnliche Differentialgleichungen und Numerik I, II.

Sie können sich zu diesem Seminar unter der Telefonnummer 0214/30 21340 (Fr. Greiner) bis zum 27. März 2014 anmelden. Die Seminarvorbesprechung findet am 07. April 2014, um 16.00 Uhr s.t. im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

## Prof. Dr. Igor Burban

- Vorlesung**      Mathematik für Lehramtsstudierende II (52005)  
*Mathematics for prospective teachers II*  
Mo., Di., 17.45-19.15, Do. 16-17.30  
322a Chemische Institute - Kurt Alder Hörsaal  
Bereich Lehramt: Analysis (A)
- Übungen**            zur Mathematik für Lehramtsstudierende II (52006)  
*Exercises for Mathematics for prospective teachers II*  
Ort und Zeit nach Vereinbarung  
mit Dr. A. Hochenegger  
Bereich Lehramt: Analysis (A)
- Seminar**            Triangulierte Kategorien und Geometrie (52043)  
*Triangulated categories and geometry*  
Mo. 10-11.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar**      Algebra und Darstellungstheorie (52071)  
*Algebra and representation theory*  
Di. 16-17.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit A. Alldridge, P. Littelmann
- Oberseminar**      Bonn-Köln Algebra (52078)  
*Bonn-Köln algebra seminar*  
nach Vereinbarung  
mit A. Alldridge, P. Littelmann, J. Schröer, C. Stroppel
- Oberseminar**      Darstellungstheorie für Algebren und algebraische Gruppen (52072)  
*Representation theory of algebras and algebraic groups*  
Di. 14-15.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit A. Alldridge, P. Littelmann

Die **Vorlesung** “Mathematik für Lehramtsstudierende II” (mit Übungen) ist der zweite Teil einer zweisemestrigen Pflichtveranstaltung für Studierende des Bachelorstudiengangs Lehramt

Mathematik an Gymnasien und Gesamtschulen oder Berufskollegs. Der Inhalt der Vorlesung ergibt sich aus der Modulbeschreibung im Modulhandbuch des entsprechenden Studiengangs.

Aktuelle Literatur wird zu Beginn der Vorlesung und auf der Webseite <http://www.mi.uni-koeln.de/~burban> angegeben.

Zulassungsvoraussetzung für die Semesterabschlussklausur ist die regelmäßige erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, insbesondere die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die Kriterien werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.

In den **Übungen** wird der Umgang mit den in der Vorlesung behandelten Begriffen und Aussagen anhand von Beispielen und kleinen Problemen gefestigt. Der regelmäßige Besuch der Übungen sowie die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist für das Verständnis der Vorlesung erforderlich und Zulassungsvoraussetzung für die Semesterabschlussklausur.

Im **Seminar** "Triangulierte Kategorien und Geometrie" werden aktuelle Forschungsthemen aus den Bereichen der homologischen Algebra und der algebraischen Geometrie vorgestellt und diskutiert. Eine ausführliche Information wird auf der Webseite <http://www.mi.uni-koeln.de/~burban> angekündigt.

Im **Oberseminar** "Algebra und Darstellungstheorie" finden Vorträge über aktuelle Forschungsergebnisse statt. Die Vorträge werden im Internet angekündigt.

Im **Oberseminar** "Köln-Bonn Algebra" werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt und diskutiert.

Im **Oberseminar** "Darstellungstheorie für Algebren und algebraische Gruppen" werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt und diskutiert.

## Dr. Michael Ehrig

### **Vorlesung** Quantengruppen (52035)

*Quantum Groups*

Mo., 10-11.30 im Seminarraum 2 (Raum 204) des Mathematischen Instituts

Mi., 12-13.30 im Kleinen Hörsaal (Raum 313) des Mathematischen Instituts

Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)

Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

### **Übungen** Quantengruppen (52036)

*Quantum Groups*

nach Vereinbarung

Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)

Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

In der **Vorlesung** Quantengruppen wird die Theorie der Quantengruppen aus algebraischer Sicht untersucht. Es wird auf die Zusammenhänge mit Lie Algebren, Hopf Algebren und algebraischer Kombinatorik und Darstellungstheorie eingegangen. Die jeweiligen Grundlagen werden je nach Wissenslage der Zuhörerschaft genauer erläutert.

Vorausgesetzt wird das Wissen der Vorlesung Algebra I.

### **Literatur**

G. Lusztig (2010), "Introduction to Quantum Groups", Cambridge, Birkhäuser

C. Kassel (1995), "Quantum groups", Graduate Texts in Mathematics 155, Springer

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft, und es werden Beispiele behandelt. Aktive Teilnahme an den Übungen ist erforderlich.

## Dr. Hans-Joachim Feldhoff

**Seminar** Vor- und Nachbereitung eines Schulpraktikums für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen (52059)  
*Preparation and evaluation of practical training for teachers at grammar and comprehensive schools*  
Di. 17.45-19.15  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Diese fachdidaktische Veranstaltung (Bereich E) richtet sich an Studierende im Hauptstudium, die ein Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen anstreben.

Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung des Schulpraktikums bilden eine Einheit und sind Voraussetzung für den Erwerb eines Leistungsnachweises im Fachdidaktik-Modul des Lehramtsstudiengangs. Das Praktikum wird in fünf aufeinander folgenden Wochen in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Dabei sollen die Studierenden die Berufsrealität der Lehrerinnen und Lehrer kennen lernen und durch Erfahrungen in der Schule Schwerpunkte für das Studium setzen. In Zusammenarbeit mit den jeweiligen Fachlehrkräften der Schulen sollen sie Unterricht beobachten, analysieren, planen und in mehreren Unterrichtsstunden (oder Teilen davon) erproben. Der Umfang der Hospitationen und Unterrichtsversuche im Fach Mathematik beträgt mindestens 6 Stunden pro Woche, sollte aber nach Möglichkeit deutlich darüber liegen.

### **Praktikumszeitraum Februar/März 2014:**

Die Nachbereitung des im Februar/März 2014 stattfindenden Praktikums erfolgt zu den vereinbarten Terminen. Eine Anmeldung ist nicht mehr möglich.

### **Praktikumszeitraum August/September 2014:**

Die Anmeldung und eine erste Vorbesprechung zu diesem Praktikum finden am

**Dienstag, dem 08.04.2014, um 16:00 h (!) im Seminarraum 3**

statt. Die persönliche Anmeldung zu dieser Veranstaltung am oben genannten Termin ist unbedingt erforderlich. An diesem Tag werden weitere Termine (ab Juni 2014, jeweils dienstags, 17:45 h) zur Praktikumsvorbereitung vereinbart. Darin sollen die wichtigsten Aspekte der Beobachtung, Planung und Durchführung von Mathematikunterricht angesprochen und die Vortragsthemen für die Nachbereitung vergeben und erläutert werden.

Die Nachbereitung des Praktikums findet im Wintersemester 2014/15 in Form von kurzen Seminarvorträgen (voraussichtlich dienstags um 17:45 h) oder schriftlichen Berichten über die schulpraktischen Erfahrungen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer statt.

Die Anwesenheit bei der Vor- und Nachbereitung ist obligatorisch für den Erwerb des Praktikumscheins.

## PD Dr. Ghislain Fourier

**Seminar** Kombinatorik in der Darstellungstheorie (52095)  
*Combinatorics in Representation Theory*  
Mo., 21.7.14 - Di., 22.7.14, jeweils 9-17 Uhr  
nach Vereinbarung  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

In dem **Blockseminar** werden aktuelle Entwicklungen in der Darstellungstheorie einfacher Lie-Algebren besprochen, hierbei wird ein besonderes Augenmerk auf kombinatorische Darstellungstheorie gelegt. Anregungen von Teilnehmern zur Thematik werden gerne aufgegriffen. Für weitere Nachfragen bitte eine Mail an [gfourier@math.uni-koeln.de](mailto:gfourier@math.uni-koeln.de) Im Anschluss an das Blockseminar können Bachelor- und Masterarbeitsthemen sowie Dissertationsthemen vergeben werden. Auf Wunsch wird die Veranstaltung in englischer Sprache gehalten

Voraussetzungen: Algebra und Darstellungstheorie halbeinfacher Lie-Algebren

### Literatur

James E. Humphreys "Introduction to Lie Algebras and Representation Theory", Hong/Kang  
"Quantum groups and Crystal Bases"

## Prof. Dr. Gregor Gassner

- Vorlesung** Numerik I (52009)  
*Numerics I*  
Mo, Do 8-9.30  
im Hörsaal C (Hörsaalgebäude)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Übung** Übungen zur Numerik I (52010)  
*Excercises on Numerics I*  
nach Vereinbarung  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Seminar** Seminar für Examenskandidaten/-innen und Doktoranden/-innen  
(52104)  
  
Di. 10.45-12.15  
im Kosmarraum, I. Physikalisches Institut  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Proseminar** Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme (52105)  
  
Mo. 14-15.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

Die **Vorlesung** Numerik I führt ein in die Grundlagen der numerischen Algorithmen zur elementaren Analysis und Linearen Algebra. Solche Algorithmen sind Kern wissenschaftlichen Rechnens und ihr Gebrauch ist unverzichtbar. Die Veranstaltung stellt Basiswissen bereit für Bachelor- und Lehramtsstudenten. Die Vorlesung und die Übungen wenden sich an Studierende des vierten Semesters. Zu den Inhalten der Vorlesung gehören Interpolation. Approximation von Kurven, lineare Gleichungssysteme und Ausgleichsprobleme, sowie iterative Verfahren zur Lösung von nichtlinearen Gleichungssystemen.

### Literatur

Freund/Hoppe: Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik I, Springer  
J. Werner: Numerische Mathematik I, Vieweg  
G.H. Golub, C.F. van Loan: Matrix Computations, John Hopkins

H.R. Schwarz: Numerische Mathematik, Teubner

In den **Übungen** zur Vorlesung Numerik I wird der Stoff der Vorlesung vertieft. Die Übungen bilden somit einen wesentlichen Bestandteil der Lehrveranstaltung. Sie bestehen aus mehr theoretischen wöchentlich zu bearbeitenden Hausaufgaben und aus praktischen Aufgaben, die auf Computern zu bearbeiten sind und sich über einen größeren Zeitraum erstrecken. Für die praktischen Aufgaben sind Programmierkenntnisse unbedingt erforderlich (Python, Fortran, C oder C++), wie sie z.B. im Tutorium von Herrn Dr. Behrend erworben werden können. Die Teilnahme an den Übungen wird dringend empfohlen.

Im **Seminar** tragen Bachelor- und Masterkandidaten sowie Doktorandinnen und Doktoranden über ihre aktuelle Forschung vor. Die Teilnehmer treffen sich jeweils in Zimmer 1.08 und gehen gemeinsam zu den Physikalischen Instituten.

## Prof. Dr. Hansjörg Geiges

### Vorlesung

Differentialtopologie II (52021)  
*Differential Topology II*  
Mi., Do. 8-9.30  
Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis

### Übungen

Differentialtopologie II (52022)  
*Differential Topology II*  
nach Vereinbarung  
mit C. Evers  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis

### Seminar

Billard (52044)  
*Billiards*  
Di. 10-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit S. Durst  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

### Arbeitsgemeinschaft

Symplektische Topologie (52062)  
  
Mi. 12.15-13.45  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

### Oberseminar

Geometrie, Topologie und Analysis (52073)  
  
Fr. 10-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit A. Lytchak, G. Marinescu, G. Thorbergsson

### Oberseminar

Symplektische und Kontaktgeometrie (Bochum-Köln-Münster) (52061)  
  
nach Vereinbarung  
mit A. Abbondandolo, P. Albers

Die **Vorlesung** Differentialtopologie II ist die Fortführung meiner Vorlesung aus dem Wintersemester. Sie richtet sich an die Hörer jener Vorlesung und andere Interessenten mit Grundkenntnissen in differentialtopologischen Begriffsbildungen. In diesem zweiten Teil werden differentialtopologische Methoden zur Konstruktion und Klassifikation von Mannigfaltigkeiten eingeführt. Insbesondere soll eine Klassifikation von Flächen gegeben werden; außerdem wird die Milnorsche Konstruktion exotischer Sphären beschrieben, d.h. von Sphären, die homöomorph aber nicht diffeomorph zur Standardsphäre sind. Dazu werden einige grundlegende differentialtopologische Begriffe und Verfahren behandelt, wie Transversalität, Isotopieerweiterungssatz, Chirurgie, Morse-Theorie.

#### **Literatur**

Th. Bröcker, K. Jänich: Einführung in die Differentialtopologie, Springer.

M.W. Hirsch: Differential Topology, Springer.

A.A. Kosinski: Differential Manifolds, Academic Press.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Vorlesungen/VorlesungSS14/vorlesungSS14.html>)

Mathematisches Billard beschreibt die Bewegung eines Massepunktes innerhalb eines gegebenen berandeten Gebietes mit elastischer Reflektion in den Randpunkten. In der Theorie des Billard treffen sich Dynamik und Geometrie. Grundlage des **Seminars** ist das Buch von Tabachnikov, das die geometrischen Aspekte betont und auch die Bezüge zur geometrischen Optik beleuchtet.

Gewisse Grundkenntnisse über Geometrie und Mannigfaltigkeiten sind von Vorteil, Hauptvoraussetzung ist aber lediglich eine gewisse mathematische Reife.

Die Vortragsthemen werden im Internet bekanntgegeben. Interessenten können sich jederzeit bei mir oder Sebastian Durst melden. Eine Vorbesprechung findet am Mittwoch, den 5. Februar um 12.30 Uhr im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204) statt.

#### **Literatur**

S. Tabachnikov, Geometry and Billiards, American Mathematical Society.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Seminare/seminarSS14.html>)

In der **Arbeitsgemeinschaft** werden Originalarbeiten aus dem Bereich der Kontaktgeometrie und Symplektischen Topologie besprochen, und die Teilnehmer tragen über eigene Arbeiten vor.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Symplectic/symplecticSS14.html>)

Im **Oberseminar** Geometrie, Topologie und Analysis finden in erster Linie Gastvorträge statt, die einzeln durch Anschlag und im Internet bekanntgegeben werden.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/oberseminar.html>)

Das **Oberseminar** Symplektische und Kontaktgeometrie findet alternierend in Bochum, Köln und Münster statt. Die Treffen werden individuell angekündigt.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/BKM/bkm.html>)

## PD Dr. Fotios Giannakopoulos

**Seminar** Dynamische Systeme in der Ökonomie (52106)  
*Dynamical Systems in Economics*  
Fr. 12-13.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis

Inhalt: Im **Seminar** werden wir das Problem der Stabilität und Instabilität von Ruhelagen sowie der Existenz und orbitaler Stabilität periodischer Lösungen in mathematischen Modellen für dynamische ökonomische Prozesse (Konjunkturzyklen, dynamische IS-LM-Modelle, Goodwin-Modelle, Multiplikator-Akzelerator-Modelle, ...) behandeln. Die zugehörigen Modelle bestehen aus gekoppelten nichtlinearen Differentialgleichungen mit oder ohne Zeitverzögerung.

Fundierte Kenntnisse über gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme werden vorausgesetzt.

Anmeldung: Zu diesem Seminar können Sie sich unter der Email-Adresse [fotios.giannakopoulos@gmx.de](mailto:fotios.giannakopoulos@gmx.de) bis zum 31. März 2014 anmelden.

## PD Dr. Franz-Peter Heider

**Vorlesung** Zufallsmatrizen und schnelle Algorithmen für arithmetische Funktionen  
(52037)

*Random matrices and fast algorithms for number theoretical functions*

Mi. 14-15.30

Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)

Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B), Angewandte

Mathematik (D)

Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Die Eigenschaften der Primzahlverteilung treten in verschiedenen physikalischen Systemen auf. In der **Vorlesung** wird dieser Zusammenhang am Verhalten von klassischen und Quanten-Billiards genauer erläutert werden. Themen werden sein: Primzahlsatz, Spurformeln, Quanten-Chaos und dynamische Zeta-Funktionen.

Ferner werden die Grundlagen für extrem effiziente Algorithmen dargestellt, die zur numerischen Verifikation der Riemannschen Vermutung entwickelt wurden und ein wichtiges Hilfsmittel zur Untersuchung von relevanten Zeta-Funktionen bilden.

### **Literatur**

Als Einführung zum physikalischen Hintergrund ist zu empfehlen:

H.-J. Stöckmann, Quantum Chaos, Cambridge University Press, 2006

## PD Dr. Pascal Heider

**Vorlesung** Bewertungsmethoden für Swing und Storage Verträge (52096)

Fr. 17.45-19.15

Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)

Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

Rohstoff-Märkte und insbesondere die Energie-Märkte haben eine wachsende Bedeutung für die Wirtschaft und Industrie. Ein wichtiger Energieträger ist das Erdgas, dessen Bedeutung stetig wächst. Typischerweise ist der Erdgasbedarf in Deutschland in den Wintermonaten höher als in den Sommermonaten aufgrund des höheren Heizbedarfes in den kalten Wintermonaten. Um den physischen Gasbedarf auch in den Wintermonaten decken zu können, werden Erdgaslagerstätten betrieben - in den Sommermonaten (bei niedrigen Spotmarkt Preisen) wird Gas eingelagert und bei erhöhten Bedarf (z.B. im Winter) wieder ausgespeichert. Neben dem *intrinsic* Wert des Lagers, also dem Wert des eingelagerten Gases, hat der Betreiber des Lagers die Optionalität zu unterschiedlichen Zeitpunkten Gas ein- oder auszuspeichern. Den Wert dieser Optionalität bezeichnet man als *extrinsic* Wert.

Swing-Verträge räumen Kunden das Recht ein, mehrmals im Jahr eine zusätzliche Menge Gas zu nominieren. Diese Optionalität hat ihren Preis (zusätzlich zum Gaspreis).

Die **Vorlesung** beschäftigt sich mit der numerischen Bewertung von Speicher- und Swing-Verträgen.

## Prof. Dr. Bernd Kawohl

**Vorlesung** Einführung in die partiellen Differentialgleichungen (52015)  
*Partial differential equations*  
Mo., Do. 10-11.30  
Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

**Übungen** Einführung in die partiellen Differentialgleichungen (52016)  
*Partial differential equations*  
nach Vereinbarung  
mit N.N.  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

**Seminar** Pontryaginsches Maximumprinzip (52045)  
*Pontryagin maximum principle*  
Mi. 14-15.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

**Oberseminar** Nichtlineare Analysis (52074)  
*Nonlinear Analysis*  
Mo. 16-17.30  
Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit G. Sweers

In der **Vorlesung** wird die Theorie partieller Differentialgleichungen behandelt. Zunächst werden die Laplace-Gleichung, die Wärmeleitungsgleichung und die Wellengleichung als Prototypen von linearen Gleichungen 2. Ordnung studiert. Anschließend werden Gleichungen 1. Ordnung mittels Charakteristikenmethode behandelt. Auf der Grundlage von Sobolevräumen sollen dann der Begriff der schwachen Lösung und modernere Zugänge zur Theorie vorgestellt werden. Vorkenntnisse über gewöhnliche Differentialgleichungen und Funktionalanalysis sind dabei ausgesprochen nützlich, solche über Mehrfachintegrale und den Gaußschen Integralsatz hingegen unabdingbar.

### Literatur

L.C. Evans, *Partial Differential Equations*

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft.

Im **Seminar** wollen wir gemeinsam das Manuskript "An Introduction to Mathematical Optimal Control Theory" von L.C. Evans aus Berkeley durcharbeiten. Jeder Seminarteilnehmer wird

---

über einen Teil dieses Buches vortragen. Interessenten melden sich bitte möglichst schnell bei Herrn Prof. Kawohl unter [kawohl@math.uni-koeln.de](mailto:kawohl@math.uni-koeln.de).

Im **Oberseminar** finden regelmäßig Vorträge von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen aus dem Bereich der nichtlinearen Analysis und deren Anwendungen statt.

## PD Dr. William Kirwin

### **Vorlesung** Funktionalanalysis (52013)

Mo., 14-15.30 im Hörsaal II der Physikalischen Institute

Mi., 14-15.30 im Hörsaal II der Chemischen Institute

Bereich Lehramt: Analysis (A)

Bereich Bachelor/Master: Analysis

### **Übungen** Funktionalanalysis (52014)

Funktionalanalysis ist die Theorie der unendlich dimensionalen Räume sowie der linearen Operatoren auf diesen Räumen, z.B. Räume stetiger oder integrierbarer Funktionen und linearer Abbildungen. Diese **Vorlesung** ist eine Einführung in die grundlegenden Konzepte der Funktionalanalysis. Die vorläufigen Themen sind:

- Banach- und Hilberträume
- stetige/beschränkte lineare Operatoren
- Topologie und Konvergenz, Kompaktheit und Dualräume (inklusive der zentralen Sätze der Funktionalanalysis: Satz vom abgeschlossenen Graphen/Satz von der stetigen Inversen, Satz von Hahn-Banach usw.)
- Spektraltheorie kompakter Operatoren

## Prof. Dr. Axel Klawonn

- Vorlesung**      Wissenschaftliches Rechnen (52023)  
*Scientific Computing*  
Di. 12-13.30, 162 Mathematik, Seminarraum 1 (Raum 005)  
Do. 12-13.30, 162 Mathematik, Seminarraum 1 (Raum 005)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Übungen**      Wissenschaftliches Rechnen (52024)  
*Scientific Computing*  
nach Vereinbarung  
k.A.  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Seminar**      zur Numerik partieller Differentialgleichungen (52046)  
*Numerical Methods for Partial Differential Equations*  
Di. 14-15.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Seminar**      Seminar für Examenskandidaten/-innen und Doktoranden/-innen  
(52076)  
*Seminar for postgraduates*  
Mi. 14-15.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Oberseminar**      Numerische Mathematik und Mechanik (Köln-Essen) (52075)  
*Numerical Mathematics and Mechanics (Cologne-Essen)*  
Mo. 16-17.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

In der **Vorlesung Wissenschaftliches Rechnen** werden verschiedene partielle Differentialgleichungen aus den Anwendungen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie der Me-

dizin numerisch behandelt. Beispiele sind hier die Elastizitätsgleichungen oder die Gleichungen der Strömungsmechanik. Solche Gleichungen finden in der Medizin zum Beispiel Anwendung auf die Modellierung von Arterienwänden und deren Interaktion mit der Blutströmung. Andere Anwendungen sind Multiskalenprobleme, wie sie zum Beispiel in der Ausbreitung von Giftstoffen im Erdreich oder der Modellierung höchstfester Stähle auftreten. Zur Diskretisierung werden etwa gemischte Finite Elemente oder diskontinuierliche Galerkinmethoden betrachtet. Des Weiteren werden geeignete iterative Verfahren zur Lösung der resultierenden linearen und nichtlinearen Gleichungssysteme behandelt. Diese Vorlesung bietet eine gute Grundlage für (anwendungsorientierte) Masterarbeiten im Bereich der Numerischen Mathematik/Simulation bzw. dem Wissenschaftlichen Rechnen. Vorausgesetzt wird die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen I (Sommersemester 2013). Die Teilnahme an der Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen II wird nicht vorausgesetzt, ist aber sicherlich hilfreich.

Im **Seminar zur Numerik partieller Differentialgleichungen** werden aktuelle Arbeiten aus dem Bereich der Gebietszerlegungsverfahren behandelt. Voraussetzung ist der Stoff der Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen II (WS 2013/14).

## PD Dr. Stefan Krömer

**Vorlesung** Youngsche Maße und Mikrostruktur (52038)

*Young measures and microstructure*

Fr. 12-13.30

Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)

Bereich Lehramt: Analysis (A)

Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Beim Versuch, die Gleichung  $x^2 = 2$  in den rationalen Zahlen zu lösen, stößt man auf ein Problem: Man kann natürlich, etwa mittels Intervallschachtelung, eine Folge von „Näherungslösungen“ ausrechnen, aber diese hat in  $\mathbb{Q}$  keinen sinnvollen Grenzwert. Ein fruchtbarer Ausweg aus dem Dilemma ist bekanntlich die Vervollständigung von  $\mathbb{Q}$  zu den reellen Zahlen. Auf ähnliche Schwierigkeiten kann man auch bei Fragestellungen stoßen, deren Lösungen, falls es welche gibt, in einer Menge von Funktionen zu suchen sind, wie etwa bei gewöhnlichen oder partiellen Differentialgleichungen und Variationsproblemen. Hier gibt es aber selbst in vollständigen Räumen Probleme. So hat zum Beispiel die Funktionenfolge  $\sin(kx)$  (mit  $x$  aus einem festen Intervall) für  $k \rightarrow \infty$  keinen sinnvollen Grenzwert, weder punktweise noch im (z.B.) Raum der quadratintegriblen Funktionen  $L^2$  (und ihr schwacher Grenzwert im Sinne der Funktionalanalysis in  $L^2$  ist Null, was praktisch keine nützliche Information über die Folge mehr beinhaltet). Man kann aber beobachten, dass die Folge lokal, also in einer festen Umgebung eines Punktes, für große  $k$  grundsätzlich eine sehr stabile Werteverteilung aufweist, mit Werten zwischen  $-1$  und  $1$  annähernd mit derselben Gewichtung, wie sie in einer einzelnen Periode des Sinus vorkommen. Youngsche Maße dienen dazu, diese Beobachtung mathematisch greifbar zu machen. Insbesondere ist ein geeignetes Youngsches Maß ein sinnvoller Grenzwert unserer Funktionenfolge. Die Vorlesung bietet eine Einführung für dieses mathematische Werkzeug, zusammen mit Anwendungsbeispielen. Grundlagen in der Maßtheorie werden, soweit nötig und unter Berücksichtigung der Vorkenntnisse der Zuhörer, bereitgestellt. Auf Hörerwunsch können auch die verwendeten funktionalanalytischen Begriffe kurz wiederholt werden.

Vorkenntnisse: Grundvorlesungen inklusive Analysis III, Funktionalanalysis. Hilfreich wäre auch PDgl und/oder Variationsrechnung.

Bei Interesse bitte Kontakt aufnehmen: [skroemer@math.uni-koeln.de](mailto:skroemer@math.uni-koeln.de)

## Prof. Dr. Angela Kunothe

- Vorlesung**      Numerik partieller Differentialgleichungen I (52025)  
*Numerics of Partial Differential Equations I*  
Mo, Mi 12-13.30  
Hörsaal II der Chemischen Institute  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Übungen**        Numerik partieller Differentialgleichungen I (52026)  
*Numerics of Partial Differential Equations I*  
n.V.  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Seminar**        Numerik partieller Differentialgleichungen I (52047)  
*Seminar on Numerics of Partial Differential Equations I*  
Mo 14-15:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Oberseminar**    Wissenschaftliches Rechnen (52077)  
*Scientific Computation*  
Mi 16-17:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

Die **Vorlesung** Numerik partieller Differentialgleichungen I dient als Einführungsvorlesung in dieses Gebiet, das als ein Teil des Wissenschaftlichen Rechnens gilt. Wissenschaftliches Rechnen ist ein modernes Gebiet der Angewandten Mathematik, das sich mit der effizienten numerischen Lösung komplexer, meist durch partielle Differentialgleichungen beschriebener Prozesse auf Hochleistungsrechnern befasst.

Im Wissenschaftlichen Rechnen wird sukzessive wie folgt vorgegangen: nach I. mathematisch-physikalischer Modellierung eines Prozesses und II. theoretischen Untersuchungen folgt als Punkt III die Numerische Simulation. Diese beinhaltet die Numerische Analysis einer Lösungsmethode und die Visualisierung der Lösung; dabei wird besonders auf die Berechnung einer angenäherten Lösung mittels effizienter Algorithmen Wert gelegt. Die numerischen Ergebnisse sollten schließlich durch Realdaten validiert werden, und es wird gegebenenfalls mit einer Verbesserung der Modellierung in I. fortgefahren.

In diesem Semester werden nach diesem Programm Prozesse betrachtet, die durch partielle Differentialgleichungen (PDEs) beschrieben werden, speziell Elastizitäts- und Diffusionsprobleme. Nach einer Einführung und einer Klassifikation der Problemklassen werden wir speziell auf die schwache Formulierung stationärer PDEs, deren Diskretisierung durch Finite Elemente und die anschließende effiziente Lösung der entstehenden linearen Gleichungssysteme hinarbeiten. Ersteres erfordert u.a. eine Einführung in Sobolevräume und eine Anwendung moderner Funktionalanalysis.

**Achtung:** Am 16.6. und 23.6. findet die Vorlesung abweichend im **Experimentellen Seminarraum 2 der Chemischen Institute** statt.

#### **Literatur**

Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

In den **Übungen** werden theoretische und praktische Aspekte der Numerik partieller Differentialgleichungen vertieft.

Im **Seminar** werden theoretische und praktische Aspekte der Numerik partieller Differentialgleichungen anhand des Studiums von Originalarbeiten unter Anleitung vertieft.

Das **Oberseminar** dient der Vorstellung und Diskussion aktueller Forschungsthemen und Ergebnisse der Mitglieder der Arbeitsgruppe, von ExamenskandidatInnen sowie externer Gäste. Themen werden Multiskalen- und Waveletmethoden für Systeme partieller Differentialgleichungen, numerische Verfahren für die Schrödingergleichung, Numerik von Optionspreisbewertungen sowie aktuelle Themen der mehrdimensionalen Datenanalyse sein.

## Prof. Dr. Tassilo Küpper

**Seminar** Gemeinsames Deutsch-Russisches Seminar in Moskau und Köln (52100)

nach Vereinbarung  
mit Dr. Roman Wienands  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Das Seminar findet als Block-Veranstaltung für jeweils ca. eine Woche im Herbst 2014 in Moskau und Köln statt. Gegenstand ist die Ausarbeitung und Diskussion mathematischer oder physikalischer (bei Bedarf auch weiterer natur- oder ingenieurwissenschaftlicher) Themen, die sich als motivierende Beispiele für den Schulunterricht eignen.

Das Seminar wendet sich an Lehramtsstudierende, die bereit und interessiert sind, solche Themen zu erarbeiten, oder die schon einschlägige Erfahrung bei solchen Fragestellungen haben, z.B. aus früheren Seminaren über Modellierung oder aus dem von Prof. Trottenberg und Dr. Wienands angebotenen Seminar *Algorithmen im Schulunterricht*.

Das Seminar findet statt im Rahmen einer Kooperation zwischen der Math. Nat. Fakultät und der Moskauer Staatlichen Pädagogischen Universität. Über das Fachliche hinaus bietet es durch den internationalen Austausch und die Begegnung mit den russischen Kommilitonen interessante Einblicke und wertvolle Erfahrungen.

Von den Teilnehmern wird Aufgeschlossenheit für internationale Kooperation und persönliches Engagement bei der Durchführung erwartet. In Russland werden die Teilnehmer in Studentenheimen untergebracht; im Gegenzug ist es erforderlich, dass jeder deutsche Seminarteilnehmer einen russischen Gast während des Besuchs in Köln bei sich unterbringen kann.

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Interessenten melden sich bitte bis Ende Februar 2014 per Email ([kuepper@math.uni-koeln.de](mailto:kuepper@math.uni-koeln.de), [wienands@math.uni-koeln.de](mailto:wienands@math.uni-koeln.de)). Eine Vorbesprechung wird im April 2014 stattfinden.

## Prof. Dr. Ulrich Lang

**Vorlesung** Computergraphik und Visualisierung II (52503)  
*Computergraphics and Visualization*  
Di. 14-15.30  
Raum 1.03 im Informatikgebäude 133 (Weyertal 121)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

**Übungen** Übung zu Computergraphik und Visualisierung II (52504)  
*Tutorials for Computergraphics and Visualization*  
Di. 15.30-16.30  
wie die Vorlesung  
mit Daniel Wickeroth  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

**Seminar** 3D-Interaktion und Visualisierung in der Wissenschaft (52511)  
*3D-Interaction and Visualization in Scientific Environments*  
nach Vereinbarung  
Raum 1.03 im Informatikgebäude 133 (Weyertal 121)  
mit Daniel Wickeroth  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Die **Vorlesung** gliedert sich in 2 Teile von jeweils 2 Semesterwochenstunden, beide ergänzt durch einstündige Übungen. Für Diplomstudenten der Wirtschaftsinformatik werden die beiden Teile aus Sommer- und Wintersemester gemeinsam als die Vorlesung "Technische Informatik I" gewertet. Desweiteren kann die Kombination aus beiden Teilen der Vorlesung im Minor Computer Science eingebracht werden. Teil II führt den Begriff Visualisierung ein, der in Informationsvisualisierung, und Visualisierung wissenschaftlicher Daten gegliedert wird. Ausgehend von der Visualisierungspipeline sowie wissenschaftlichen Datentypen wird die Filterung bzw. Rekonstruktion von Daten behandelt, die Abbildung von Daten auf visuelle Repräsentationen als zentrales Konzept eingeführt und an konkreten Algorithmen ausgeführt. Volumen Rendering als alternative Methode und virtuelle Realität werden ergänzend betrachtet.

### Literatur

Visualisierung  
von Heidrun Schumann, Wolfgang Müller  
Broschiert - Springer, Berlin, 2000  
ISBN: 3540649441.

The Visualization Handbook  
von Charles D. Hansen (Herausgeber), Chris R. Johnson (Herausgeber)  
Gebundene Ausgabe - 962 Seiten - Academic Press Inc.(London) Ltd, 2004

ISBN: 012387582X.

**Link** (<http://vis.uni-koeln.de/vorlesung.html>)

Die **Übungen** ergänzen die Vorlesung und finden alle 14 Tage direkt im Anschluss statt. Die Aufgabenstellungen umfassen theoretische Themen der Visualisierung sowie die beispielhafte Implementation grundlegender Visualisierungsalgorithmen.

In diesem **Seminar** werden aktuelle Entwicklungen in der 3D-Interaktion mit wissenschaftlichen Inhalten behandelt. Jeder Teilnehmer wird eine Veröffentlichung aus einer kürzlich stattgefundenen Konferenz besprechen und sich dazu selbstständig in das Thema einarbeiten, um den anderen Teilnehmern die Grundlagen und die wichtigsten Ideen verständlich zu präsentieren. Wer Interesse hat an dem Seminar teilzunehmen, möchte bitte in die Vorbesprechung am 08.04.2014 um 13:00 im Konferenzraum 1.03 im neuen Informatikgebäude 133 im Weyertal 121 kommen. <http://www.uni-koeln.de/uni/gebaeude/133.html> Dort werden dann die Themen vergeben und die Termine für die Vorträge festgelegt.

**Link** (<http://vis.uni-koeln.de/seminar.html>)

## Prof. Dr. Peter Littelmann

- Vorlesung**      Algebraische Gruppen und Lie-Algebren (52017)  
*Algebraic groups and Lie algebras*  
Mo. 12-13.30, Mi. 10-11.30  
Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Übungen**        Algebraische Gruppen und Lie-Algebren (52018)  
*Algebraic groups and Lie algebras*  
nach Vereinbarung  
mit D. Kus  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar**        Einführung in algebraische Geometrie und torische Varietäten (52048)  
*Introduction to algebraic geometry and toric varieties*  
Mi. 14-15.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit C. Desczyk  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar**        für Examenskandidaten (52064)  
*Seminar for diploma and master students*  
Di. 17.45-19.15  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar**        Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (52063)  
*Semiclassical analysis and representation theory*  
Di. 10-11.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit A. Huckleberry, G. Marinescu, M. Zirnbauer
- Oberseminar**   Algebra und Darstellungstheorie (52071)  
*Algebra and representation theory*  
Di. 16-17.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit A. Alldridge, I. Burban

**Oberseminar** Darstellungstheorie für Algebren und algebraische Gruppen (52072)  
*Representation theory of algebras and algebraic groups*  
Di. 14-15.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit A. Alldridge, I. Burban

**Oberseminar** Bonn-Köln Algebra (52078)  
*Bonn-Köln algebra seminar*  
nach Vereinbarung  
mit A. Alldridge, I. Burban, J. Schröer, C. Stroppel

Beispiele von algebraischen Gruppen und Lie-Gruppen sind die Gruppe  $GL(n)$  der komplexen invertierbaren  $n \times n$  Matrizen, die komplexe orthogonale Gruppe  $O(n)$  oder die Gruppe  $U(n)$  der unitären  $n \times n$  Matrizen. Algebraische Gruppen, Lie-Gruppen und die zugehörigen Lie-Algebren tauchen immer wieder im Zusammenhang mit Symmetrien auf, sei es in der Mathematik (z.B. algebraische Geometrie, Differentialgeometrie...) oder in der Physik (z.B. Quantenmechanik, Eichfeldtheorie,...) In der **Vorlesung** wird eine Einführung in die Strukturtheorie dieser Gruppen gegeben. Es wird auf die Zusammenhänge zwischen algebraischen Gruppen, Lie-Gruppen und ihren Lie-Algebren eingegangen werden sowie auf die Darstellungstheorie dieser Gruppen.

### Literatur

James E. Humphreys: Linear Algebraic Groups, Graduate Texts in Mathematics 21, Berlin, New York, (1972)

Jens Carsten Jantzen: Representations of algebraic groups. Second edition. Mathematical Surveys and Monographs, 107. American Mathematical Society, Providence, RI, 2003

Alexander Kleshchev: Lectures on Algebraic Groups  
<http://darkwing.uoregon.edu/~klesh/teaching/AGLN.pdf>

Yvette Kosmann-Schwarzbach: Groups and symmetries. From finite groups to Lie groups. Universitext. Springer, New York, 2010

Hanspeter Kraft: Geometrische Methoden in der Invariantentheorie. Aspects of Mathematics, D1. Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1984, siehe auch <http://math.unibas.ch/institut/personen/profil/profil/person/kraft/>

Tonny Springer: Linear algebraic groups, Progress in Mathematics 9 (2nd ed.), Boston, MA: Birkhäuser Boston, (1998)

Ernest Vinberg: Linear representations of groups. Basler Lehrbücher, 2. Birkhäuser Verlag, 1989

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft, und es werden Beispiele behandelt. Aktive Teilnahme an den Übungen ist erforderlich.

Ziel des **Seminars** “Einführung in algebraische Geometrie und torische Varietäten” ist es, eine Einführung in die grundlegenden Begriffe der algebraischen Geometrie zu geben. Als ein wichtiges Beispiel sollen diese Grundlagen an einer besondere Klasse von Varietäten besprochen werden, den torischen Varietäten, die gerade wegen ihrer Anschaulichkeit, ihrer guten Konstruierbarkeit und ihrer Verbindungen in viele andere Bereiche der Mathematik wichtig sind.

Voraussetzungen: Lineare Algebra I,II, Algebra

#### **Literatur**

M. Reid, Undergraduate Commutative Algebra, London Mathematical Society

W. Fulton, Introduction to Toric Varieties, Princeton University Press

Im **Seminar** für Examenskandidaten berichten Examenskandidaten über ihre Arbeiten oder Arbeitsgebiete. Außerdem werden bei Interesse Themen oder Gebiete vorgestellt, die sich für Diplom- oder Staatsexamenskandidaten eignen. Interessenten wenden sich bitte per email an peter.littelmann@math.uni-koeln.de

Im **Seminar** “Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie” werden Resultate aus der semiklassischen Analysis und Darstellungstheorie diskutiert, die relevant sind für die statistischen Spektraleigenschaften Hamiltonscher Operatoren, Quantum Korrelationen in Systemen mit Symmetrien, asymptotische Entwicklung des Bergmankerns und Toeplitz Operatoren, Bezein Toeplitz Quantisierung, asymptotische Verteilung der Nullstellen von homogenen Polynomen. Dies hat wichtige Anwendungen in der statistischen Physik. Das Seminar ist Teil der Aktivitäten des SFB TR 12 “Symmetrien und Universalität in Mesoskopischen Systemen”.

Im **Oberseminar** “Algebra und Darstellungstheorie” finden Vorträge über aktuelle Forschungsergebnisse statt. Die Vorträge werden im Internet angekündigt.

Im **Oberseminar** “Darstellungstheorie für Algebren und algebraische Gruppen” werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt und diskutiert.

Im **Oberseminar** zur Algebra mit Bonn werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt. Das Seminar trifft sich in Bonn oder Köln. Die Treffen, jeweils mit mehreren Vorträgen, werden im Internet angekündigt.

## Prof. Dr. Alexander Lytchak

- Vorlesung**      Lineare Algebra II (52003)
- Di., Fr. 8-9.30  
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Übungen**      Linearen Algebra II (52004)
- nach Vereinbarung  
mit Stephan Stadler  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar**      Geometrische Gruppentheorie (52049)
- Di. 14-15.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B), Geometrie und  
Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie, Geometrie und  
Topologie
- Seminar**      über Geometrie (52050)
- Di. 16-17.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit G. Thorbergsson  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Oberseminar**    Oberseminar über Geometrie, Topologie und Analysis (52073)
- Fr. 10-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit H. Geiges, G. Marinescu, G. Thorbergsson  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Diese Vorlesung setzt Lineare Algebra I fort. Das Ziel ist es, ein besseres Verständnis linearer Endomorphismen zu entwickeln sowie Eigenschaften von Bilinearformen und Euklidischen Vektorräumen zu verstehen.

Das **Seminar** ist eine Einführung in die geometrische Gruppentheorie. Diese untersucht Beziehungen zwischen Geometrie und Topologie auf der einen Seite und Gruppentheorie auf der anderen Seite. Ziel dabei ist es, neue Einsichten zu erlangen, indem man geometrische und gruppentheoretische Eigenschaften gewinnbringend ineinander übersetzt. Algebraische Eigenschaften einer endlich erzeugten Gruppe können beispielsweise mit den geometrischen Eigenschaften ihres Cayleygraphs in Verbindung gebracht werden. Im Seminar wollen wir zunächst grundlegende Konzepte besprechen wie Gruppenpräsentationen, Cayley Graphen und Quasiisometrien, um darauf aufbauend einige Anwendungen studieren zu können. Vorkenntnisse in Algebra und Topologie sind wünschenswert, für die einführenden Vorträge jedoch nicht unbedingt erforderlich. Interessenten können sich jederzeit bei Christian Lange (clange@math.uni-koeln.de) melden.

### **Literatur**

- (1) Martin R. Bridson, “Geometric and combinatorial group theory“
- (2) Brian Bowditch, “A course on geometric group theory“
- (3) Michael Kapovich, “Lectures on geometric group theory“

Im Seminar tragen Mitglieder der Arbeitsgruppe und Gäste ihre Forschungsergebnisse und damit verwandte Resultate vor.

## Prof. Dr. George Marinescu

- Vorlesung** Komplexe Geometrie II (52027)  
*Complex Geometry II*  
 Di. 16-17.30, 318 Container Physik, Seminarraum 0.01  
 Do. 10-11.30, 162 Mathematik, Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
 Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
 Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Übung** Komplexe Geometrie II (52028)  
*Complex Geometry II*  
 nach Vereinbarung  
 Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
 Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Seminar** Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (52063)  
*Semiclassical Analysis and Representation Theory*  
 Di. 10.00 - 11.30 Uhr  
 im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
 mit Prof. Dr. Littellmann, Prof. Dr. Huckleberry, Prof. Dr. Zirnbauer  
 Bereich Lehramt: Analysis (A), Algebra und Grundlagen (B), Geometrie und Topologie (C)  
 Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie, Geometrie und Topologie, Analysis
- Seminar** AG Komplexe Analysis (52065)  
*Complex Analysis*  
 Di. 14.00 - 15.30 Uhr  
 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
 Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
 Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis
- Oberseminar** Geometrie, Topologie und Analysis (52073)  
*Geometry, Topology and Analysis*  
 Fr. 10.00 - 11.30 Uhr  
 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
 mit Prof. Dr. Geiges, Prof. Dr. Lytschak, Prof. Dr. Thorbergsson  
 Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
 Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis

**Complex geometry** studies the geometry of complex manifolds, that is, manifolds possessing an atlas whose transition maps are holomorphic. Connected complex manifolds of dimension one are called Riemann surfaces, they were studied thoroughly on the previous semester. The

existence of a holomorphic atlas implies several interesting restrictions on the manifold. For example, a complex submanifold of the complex projective space has to be algebraic, that is, can be described as zero set of polynomials. This builds the bridge to classical algebraic geometry. If we look at complex manifolds from the point of view of Riemannian geometry, we find distinguished Riemannian metrics related to the complex structure, called Kähler metrics. The existence of a Kähler metric on a compact manifold imposes special structures on the cohomology of the manifold, namely the Hodge and Lefschetz decompositions. On the other hand, Kähler manifolds are special cases of symplectic manifolds, and their study leads to interesting insights in symplectic geometry.

In the introduction we study holomorphic functions of several variables, holomorphic convexity and pseudoconvexity. Next we deal with complex manifolds and holomorphic vector bundles, and provide some important examples (projective spaces, blow-up, divisors). We then present the machinery of sheaves and cohomology of sheaves. The differential-geometric aspects are also discussed: connections, curvature, and Chern classes. With this tools at hand we define the notion of positivity for vector bundles and prove basic vanishing theorems for their cohomology. An upshot of the Kodaira vanishing theorem is the characterization of projective submanifolds in terms of positive line bundles (also due to Kodaira). We introduce a powerful analytical method, the  $L^2$  method of Hörmander for solving the Cauchy-Riemann equation. Another related analytic tool is the asymptotic expansion of the Bergman kernel. We show how the Bergman kernel yields deep results about Kähler metrics on a projective manifold. Another application of the Bergman kernel which we cover is the equidistribution of zeros of random polynomials or holomorphic sections. Holomorphic random sections provide a model for quantum chaos and have been intensively studied by physicists.

Prerequisites for this lecture are Analysis I-III, Complex Analysis and Algebra. The lecture will be held in English.

### Literatur

J.-P. Demailly, Complex analytic and algebraic geometry,

<http://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~demailly/manuscripts/agbook.pdf>.

P. Griffiths, J. Harris, Principles of Algebraic Geometry. Wiley (1978).

D. Huybrechts, Complex geometry, An introduction. Springer (2005).

X. Ma, G. Marinescu, Holomorphic Morse Inequalities and Bergman Kernels. Birkhäuser (2007).

**Link** ([http://www.mi.uni-koeln.de/~gmarines/Complex\\_Geometry\\_14.html](http://www.mi.uni-koeln.de/~gmarines/Complex_Geometry_14.html))

Im **Seminar Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie** werden Resultate aus der Semiklassischen Analysis und Darstellungstheorie diskutiert, die relevant sind für die statistischen Spektraleigenschaften Hamiltonscher Operatoren, Quantum Korrelationen in Systemen mit Symmetrien, asymptotische Verteilung der Nullstellen von homogenen Polynomen. Dies hat wichtige Anwendungen in der statistischen Physik. Das Seminar ist Teil der Aktivitäten des SFB TR 12 "Symmetrien und Universalität in Mesoskopischen Systemen".

**Link** ([http://www.mi.uni-koeln.de/~gmarines/sem\\_semiklassik.html](http://www.mi.uni-koeln.de/~gmarines/sem_semiklassik.html))

Im **Seminar Komplexe Analysis** sollen Begriffe und Beispiele aus der komplexen Analysis und Geometrie anhand von Beispielen und konkreten Problemen erarbeitet werden. Dieses Seminar kann auf eine Diplomarbeit vorbereiten und ist Studierenden empfohlen, die sich für eine Diplom-, Master- oder Doktorarbeit in meiner Arbeitsgruppe interessieren.

Im **Oberseminar** finden in erster Linie Gastvorträge statt, die einzeln durch Ankündigung (Aushänge) und im Internet bekannt gegeben werden.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/oberseminar.html>)

# Manuel Molina Madrid

**Praktikum** Programmierpraktikum (Java) (52502)  
*Practical Course on Programming (Java)*  
nach Vereinbarung  
nach Vereinbarung  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Das Programmierpraktikum schließt den Grundstudiumszyklus “Informatik“ ab. Im Rahmen des Praktikums soll in einzelnen Teams jeweils als Projekt eine größere Software in Java entwickelt werden. Dabei werden alle Phasen der Softwareentwicklung durchlaufen: Analyse, Entwurf, Implementierung, Integration und Test. Die Studierenden sollen anhand von Literatur selbstständig und eigenverantwortlich ihre Programmierkenntnisse vertiefen. Neben den wichtigsten Standardbibliotheken in Java wird auch die Planung eines Softwareprojektes, die Organisation im Team und der Umgang mit verschiedenen Tools (z.B. Debugger, SVN) vermittelt. Am Ende sollte jedes Team eine Software mit Dokumentation haben. Aktuelle Informationen zum Programmierpraktikum finden auf unserer Website unter <http://proglab.informatik.uni-koeln.de/aktuelles>

## Literatur

Ullenboom, Christian: Java ist auch eine Insel. 10.Aufl., Galileo Computing, 2012.

(<http://openbook.galileocomputing.de/javainsel>)

Ullenboom, Christian: Java 7 - Mehr als eine Insel. Galileo Computing, 2012.

(<http://openbook.galileocomputing.de/java7>)

**Link** (<http://proglab.informatik.uni-koeln.de/lehre/programmierpraktikum>)

## PD Dr. Thomas Mrziglod

**Seminar** über industrielle Anwendungen (52097)  
*on industrial applications*  
Mo. 16-17.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

Im **Seminar** sollen aktuelle Arbeiten zu industriellen Anwendungen mathematischer Methoden besprochen werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Anwendungen und Methodenentwicklung aus den Bereichen Datenanalyse und datenbasierte Modellierung sowie Versuchsplanung.

Voraussetzung zur Teilnahme am Seminar sind gute Kenntnisse in Differentialgleichungen, Numerischer Mathematik (Numerik von Differentialgleichungen, Optimierung) und Grundkenntnisse in Statistik. Sie können sich unter der Telefonnummer 0214/30-27516 oder email-Adresse [Thomas.Mrziglod@bayer.com](mailto:Thomas.Mrziglod@bayer.com) bis zum 28. Februar 2014 anmelden. Eine Vorbesprechung soll im Laufe des März im Mathematischen Institut stattfinden.

## Wolfgang Piechatzek

**Seminar** Vor- und Nachbereitung eines Schulpraktikums für das Lehramt an  
Gymnasien und Gesamtschulen (52058)

Di. 16-17.30

im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

## Prof. Dr. Stefan Porschen

**Seminar** Aspekte der topologischen Kombinatorik (52523)  
*Aspects of Topological Combinatorics*  
n.V.  
nach Vereinbarung  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Es soll eine Ausarbeitung plus ca. 60 min Vortrag fuer jeweils eines der folgenden Themen erstellt/durchgefuehrt werden. Mögliche Themen sind:

- Theorie planarer Graphen
- Kombinatorik von Simplizialkomplexen
- Satz von Borsuk-Ulam (verschiedene Varianten)
- Kneser-Vermutung - Kneser-Hypergraphen - Färbungsergebnisse

Blockveranstaltung nach Vereinbarung

Anmeldung per Email erforderlich bis zum 10.04.2014:

an porschen@htw-berlin.de

### Literatur

R. Diestel, Graph Theory, Springer, 2005.

J. Jonsson, Simplicial complexes of graphs, Springer, 2008.

J. Matousek, Using the Borsuk-Ulam Theorem, Springer, 2003.

## Dr. Oliver Schaudt

**Vorlesung** Graphentheorie II (52507)  
*Graph Theory*  
Mo., 16-17.30 im Hörsaal XXI (Hauptgebäude)  
Do., 16-17.30 im Großen Hörsaal (XXX) der “alten Botanik“ Gyrhofstr.  
15  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische  
Optimierung, Informatik

**Übungen** Übungen zu Graphentheorie II (52508)  
*Graph Theory*  
nach Vereinbarung  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische  
Optimierung, Informatik

Die **Vorlesung** Graphentheorie hat sich zu einem eigenständigen Gebiet im Schnittpunkt der Kombinatorik und der Informatik entwickelt. Ihre Konzepte und Modelle werden sowohl unter strukturellen als auch algorithmischen Aspekten analysiert. Daneben haben sich die Sprache der Graphentheorie und die von ihr verwandten Techniken in der Modellierung, der Analyse und der Problemlösung komplexer Systeme bewährt.

Die Vorlesung “Graphentheorie 2“ soll die in der Vorlesung “Graphentheorie“ vorgestellten Konzepte erweitern und vertiefen. Es werden unter anderem folgende Themen behandelt: Hamiltonkreise, Dominierung in Graphen, Ramseytheorie, die probabilistische Methode.

**Achtung:** Am 05.05. und am 23.06. findet die Vorlesung abweichend im **Hörsaal XII** (Hauptgebäude) statt.

In der **Übung** wird der Vorlesungsstoff vertieft. 2 Stunden in mehreren Gruppen nach Bekanntgabe.

## Dr. Rasmus Schlömer

### **Vorlesung** Krankenversicherungsmathematik II (52098)

Do. 17.45-19.15

im Großen Hörsaal (XXX) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15

Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die **Vorlesung** baut auf der Vorlesung “Mathematik der privaten Krankenversicherung“ auf, benötigt aber auch Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie. Thema der Vorlesung werden die neuen europäischen Vorschriften für notwendige Eigenmittel für Versicherungen sein (Solvency II). Hierbei sollen vor allem versicherungstechnische Rückstellungen ökonomisch neu bewertet werden und das Eigenkapital anhand der Risiken des Versicherungsnehmers individuell bemessen sein. In einem ersten Teil werden die rechtlichen Vorschriften mit ihren Auswirkungen beschrieben. In einem zweiten Teil werden speziell für die Krankenversicherung entwickelte Lösungen beschrieben. In einem dritten Teil wird ein Ausblick auf zukünftige Entwicklungen gegeben.

#### **Literatur**

Anleitung zur inflationsneutralen Bewertung der Krankenversicherung nach Art der Lebensversicherung (vgl. Link in KLIPS)

Arne Sandström: Handbook of Solvency for Actuaries and Risk Managers, CRC Press (2010)

Wüthrich/Merz: Financial Modeling, Actuarial Valuation and Solvency in Insurance, Springer (2013)

Artzner/Eisele: Supervisory Accounting, ASTIN Bulletin (2010), p. 569 - 585

## Prof. Dr. Hanspeter Schmidli

**Vorlesung**      Wahrscheinlichkeitstheorie I (52019)  
*Probability Theory I*  
Di. 12.00-13.30, Do. 8.00-9.30  
im Großen Hörsaal (XXX) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Übungen**        Wahrscheinlichkeitstheorie I (52020)  
*Probability Theory I*  
nach Vereinbarung  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Proseminar**    Diskrete Finanzmathematik (52051)  
  
Di. 10.00-11.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
mit M. Schmeck  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Seminar**        für Diplomanden der Versicherungsmathematik (52066)  
*for Thesis Students in Actuarial Mathematics*  
Do. 10.00-11.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Oberseminar**   Stochastik (52079)  
*Stochastics*  
Do. 14.00-15:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit J. Steinebach, W. Wefelmeyer  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Kolloquium**    Versicherungsmathematisches Kolloquium (52084)  
*Colloquium on Actuarial Mathematics*  
Mo. 17-19 (nach besonderer Ankündigung)  
im Seminarraum des Instituts für Versicherungswissenschaft,  
Kerpener Str. 30  
mit K. Heubeck, F. Schepers, J. Steinebach, W. Wefelmeyer  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die Vorlesung **Wahrscheinlichkeitstheorie I** richtet sich an Studierende ab dem 4. Semester. Sie behandelt zuerst eine Einführung in die Maßtheorie, um die Stochastik auf ein mathematisches Fundament zu stellen. Danach betrachten wir verschiedene Modelle und Werkzeuge der Stochastik. Eine besondere Rolle spielen dabei *stochastische Prozesse*, die für die Anwendungen in der Finanz- und Versicherungsmathematik wie auch in der Biologie und Physik wichtig sind.

Kenntnisse aus der Vorlesung “Einführung in die Stochastik“ sind zum einfacheren Verständnis nützlich, aber nicht notwendig.

Zum Verständnis jeder Vorlesung ist die aktive Teilnahme an den **Übungen** notwendig.

### Literatur

Bauer, H. (2002). Wahrscheinlichkeitstheorie. Fifth edition. de Gruyter, Berlin.

Feller, W. (1968). An Introduction to Probability Theorie and its Applications, 3. Auflage, Band I und II. Wiley, New York.

Klenke, A. (2006). Wahrscheinlichkeitstheorie. Springer-Verlag, Heidelberg.

Rolski, T., Schmidli, H., Schmidt, V. und Teugels, J. (1999). Stochastic Processes for Insurance and Finance. Wiley, Chichester.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/vorl/Stoch1/>)

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~mschmeck/>)

Im **Proseminar Diskrete Finanzmathematik** betrachten wir einen Finanzmarkt, der auf einer abzählbaren Anzahl von möglichen Zuständen der Welt basiert. Wir betrachten das Problem, wann es sich um einen arbitragefreien Markt handelt, also wann es unmöglich ist Gewinne ohne Risiko zu erzielen. Wir betrachten weiter, wie Preise von neuen Produkten auf dem Markt bestimmt werden müssen.

Die Vorbesprechung findet am 8. April statt. Bringen Sie bitte zur Vorbesprechung das Anmeldeformular (Anmeldung zum Seminar, <http://www.mi.uni-koeln.de/home-institut/Alle/Lehre-Studium/Pruefungsanmeldung.de.html>) mit.

### Literatur

Kremer, J. (2006). Einführung in die Diskrete Finanzmathematik. Springer-Verlag, Heidelberg.

Im Seminar für Diplomanden tragen Diplomanden, Bachelor- und Masterstudierende der Versicherungsmathematik über ihre aktuellen Arbeiten vor. Es bietet ein Diskussions- und Informationsforum zu den verschiedenen Themen, die von den Diplomanden bearbeitet werden. Die Vorträge stehen auch zukünftigen Diplomanden als Vorbereitung auf die Diplom- (Bachelor-, Master-) arbeit offen.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/vorl/AGS/>)

Das **Oberseminar Stochastik** dient dem wissenschaftlichen Gedankenaustausch über aktuelle Themen der Stochastik und richtet sich an fortgeschrittene Studierende und andere Interessen-

ten. Das Programm besteht aus einstündigen Vorträgen (mit anschließender Diskussion) von Dozenten, auswärtigen Gästen und interessierten Studierenden, insbesondere Doktoranden und Diplomanden.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/events.html>)

Das Versicherungsmathematische Kolloquium findet drei- bis viermal pro Semester statt und soll die Versicherungsmathematik in ihrer ganzen Breite fördern. Besonderes Augenmerk wird auf die Verbindung von Theorie und Praxis gelegt. Vorträge und Themenauswahl sollen sowohl Hochschulmathematikern und Studierenden als auch den Interessen der zahlreichen Gäste aus Versicherungsunternehmen gerecht werden.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/events.html>)

## Prof. Dr. Rainer Schrader

### Vorlesung

Informatik I (52500)  
*Fundamentals of Computer Science I*  
Mo, Mi 14-15.30  
Mo. im HS II, Mi. im HS I der Physikalischen Institute  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

### Übung

Informatik I (52501)  
*Fundamentals of Computer Science I*  
nach Vereinbarung  
mit N.N.  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

### Seminar

Ausgewählte Kapitel der Informatik (52513)  
*Selected Topics in Computer Science*  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

### Dienstagseminar

Dienstagseminar (52514)  
*Tuesday Seminar*  
Di. 14-15.30  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische  
Optimierung, Informatik

### Doktorandenseminar

Doktorandenseminar (52515)  
*Graduate Seminar*  
nach Vereinbarung  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische  
Optimierung, Informatik

### Oberseminar

Oberseminar (52519)  
  
Fr. 12-13.30  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
mit Dozenten der Informatik  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

**Kolloquium**

Kolloquium über Informatik (publice) (52520)

Fr. 12-13.30

im Kleinen Hörsaal (XXXI) der "alten Botanik" Gyrhofstr. 15  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

**Vorlesung** Mit der Vorlesung Informatik I beginnt ein zweisemestriger Zyklus, der in die Informatik einführt, gefolgt von einem Praktikum im Sommersemester 2015. Die Vorlesung wendet sich an Studierende der Mathematik, Wirtschaftsmathematik, Wirtschaftsinformatik, Naturwissenschaften, Medieninformatik, Linguistik und anderer Fächer aus der Philosophischen Fakultät mit Anforderungen an Strukturwissen mit algorithmischem Bezug. Nach einer Einführung in die Informatik sowie den Aufbau und die Funktionsweise von Computern liegt der Schwerpunkt im Bereich der Algorithmen und Datenstrukturen. Dies umfasst den Entwurf von Algorithmen und Datenstrukturen und deren Analyse in Bezug auf Korrektheit sowie Zeit- und Speicherplatzbedarf. Die eingeführten Datenstrukturen umfassen Listen, Stapel, Schlangen, Haufen und (balancierte) Bäume. Schwerpunkte der Vorlesung liegen in Sortier- und Suchverfahren, der effizienten Manipulation endlicher Mengensysteme sowie einfachen Graphenalgorithmien wie der Berechnung minimaler aufspannender Bäume und kürzester Wege in Straßennetzen, wie sie etwa in der mobilen Navigation benutzt werden. Es werden Grundkenntnisse in der Mathematik sowie Programmierkenntnisse vorausgesetzt, letztere in der Regel nachgewiesen durch erfolgreiche Teilnahme am Programmierkurs in Wintersemester 2013/2014.

**Literatur**

Thomas Ottmann, Peter Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, 4. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002

Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein: Algorithmen - Eine Einführung, Oldenbourg Wissenschaftlicher Verlag, 2007

Heinz-Peter Gumm, Manfred Sommer: Einführung in die Informatik, 9. Auflage, Oldenbourg Verlag München, 2011

**Übungen** In den Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft. Schriftliche Übungsaufgaben und Programmieraufgaben werden unter Anleitung eines Tutors besprochen. Es werden Kenntnisse der Programmiersprache Java vorausgesetzt.

**Seminar** Im Seminar Ausgewählte Kapitel der Informatik sollen neuere Arbeiten aus dem Bereich der Informatik vorgestellt werden.

Anmeldungen bis zum 28.03.2014 an [schrader@zpr.uni-koeln.de](mailto:schrader@zpr.uni-koeln.de)

**Dienstagseminar** Das Dienstagseminar ist ein regelmäßiges Seminar der Arbeitsgruppe Prof. Schrader, das sich Themen aus der Theorie und Praxis der angewandten Mathematik und Informatik im weiten Sinne widmet. Alle Interessierten, insbesondere auch Studenten, sind willkommen.

**Oberseminar/ Kolloquium** Die Vorträge werden vorwiegend von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen des Instituts bestritten.

## Prof. Dr. Ewald Speckenmeyer

**Vorlesung** Modellierung und Simulation (52505)  
*Discrete Event Simulation*  
Mo., Mi. 14-15.30  
im Kleinen Hörsaal (XXXI) der "alten Botanik" Gyrhofstr. 15  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

**Übungen** Modellierung und Simulation (52506)  
*Discrete Event Simulation*  
nach Vereinbarung  
mit D. Lückerath  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

**Seminar** Hauptseminar über Parallele Algorithmen (52516)  
*Parallel Algorithms*  
nach Vereinbarung  
mit A. Wotzlaw  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

**Seminar** Donnerstagsseminar (52517 )  
  
Do. 14.30-16  
Sem. Raum 6.17, Weyertal 121

**Seminar** Doktorandenseminar (52518 )  
  
nach Vereinbarung  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

### Modellierung und Simulation

Probieren geht über Studieren? Manchmal, aber nicht immer! Wenn man wissen möchte, wie sich ein neuer Fahrplan auf die Verspätungen im Nahverkehrsnetz auswirkt, kann man nicht für einen Tag oder eine Woche sämtliche Bahnen umstellen. Das Verhalten eines KKW's mit gestörtem Kühlkreislauf möchte man voraussagen können, ohne dafür die Sicherheitssysteme sabotieren zu müssen. Eine günstige Verteilung von Notausgängen muss man kennen, bevor man das betreffende Gebäude errichtet.

Allgemein also: Wenn ein reales System zu komplex ist um es vollständig beschreiben zu können, Experimente zu teuer oder zu gefährlich sind oder das System noch nicht realisiert wurde, behilft man sich mit dem Erstellen eines Modells und der Simulation seines Verhaltens. Dabei muss das Modell die für die betrachtete Fragestellung wesentlichen Aspekte des Systems abbilden.

## **Inhalt der Vorlesung**

In der Vorlesung beschäftigen wir uns mit den Grundlagen und Verfahren der diskreten Simulation. Diese Verfahren wendet man typischerweise an um das Verhalten von Systemen in der Größenordnung oberhalb der Materialwissenschaften und unterhalb der Astronomie vorherzusagen. In diesen Bereich fallen z.B. das Verhalten von Menschengruppen und die Eigenschaften technischer Systeme.

Nach der Besprechung von Grundlagen wie den Methoden der Randomisierung beschäftigen wir uns dabei mit der Analyse von Realsystemen und deren Modellierung. Als Schwerpunkt behandeln wir dann einzelne Simulationsparadigmen (ereignis-, prozess-, automaten- und agentenbasierte Simulation) und deren Anwendung. Darauf folgt eine Einführung in verschiedene Verfahren der Verifikation und Validierung und in das Vorgehen bei der experimentellen Anwendung von Simulationssystemen. Zum Schluss beschäftigen wir uns mit einzelnen Problemfeldern der parallelen Simulation und besprechen einige größere Fallstudien.

Ziel der Vorlesung ist also, neben den eher theoretischen Grundlagen die praktischen Techniken und Verfahren der Modellierung und Simulation zu vermitteln.

## **Übungen**

Modellierung und Simulation kann man nicht lernen, ohne zu modellieren und zu simulieren. Ein Schwerpunkt der Übungsaufgaben wird daher die Erstellung, Implementierung und Präsentation von Simulationsmodellen anhand von (mehr oder weniger) vereinfachten Fallstudien sein. Weitere Themen schließen Erzeugung und Tests von Zufallsfolgen, Anpassungsverfahren für Eingabegrößen, Verifikations- und Validierungsmethoden, Experimentaldesign und -auswertung ein.

Als Implementierungssprache verwenden wir Java. Regelmäßige Implementierungsaufgaben sind Teil der Übung.

## **Hauptseminar über Parallele Algorithmen**

Behandelt werden Themen aus dem Bereich Kommunikation in verteilten Systemen, so wie Simulationen von shared memory Algorithmen auf netzgekoppelten Architekturen .

## Prof. Dr. Joseph Steenbrink

**Seminar** Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt (k. A.)

Mo. 14-15.30

S182, Campus Nord

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Bitte melden Sie sich im Geschäftszimmer des Seminars für Mathematik und ihre Didaktik (Raum 603 im Block C des Gebäudes 216) für diese Veranstaltung an. Entsprechende Formulare liegen dort zwischen dem 15. Januar und dem 7. Februar aus.

Das Seminar richtet sich an die Studierenden des Gymnasialen Lehramtes. Für Studierende, die das Staatsexamen anstreben, gehört das Seminar zum fachdidaktischen Modul H-F, für Bachelor-Studierende zum Modul GG-M-B08. Der Nachweis eines Übungsscheines in der zu demselben Modul gehörenden Vorlesung ist erforderlich, um an dem Seminar teilnehmen zu können.

In dem Seminar werden in Vorträgen verschiedene didaktische Probleme des Mathematikunterrichtes auf dem Gymnasium diskutiert.

## Prof. Dr. Josef Steinebach

**Vorlesung**      Wahrscheinlichkeitstheorie II (52029)  
*Probability Theory II*  
Mo. und Mi. 10.00 - 11.30 Uhr  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Übungen**        Wahrscheinlichkeitstheorie II (52030)  
*Probability Theory II*  
Fr. 14.00 -15.30 Uhr  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit H. Timmermann, L. Torgovitski  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Seminar**        Stochastische Analysis und Finanzmathematik (52052)  
*Stochastic Calculus and Finance*  
Mo. 12.00 - 13.30 Uhr  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit B. Bucchia  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Seminar**        Stochastik (für Examenskandidaten und Doktoranden) (52067)  
*Stochastics*  
Fr. 14.00 - 15.30 Uhr  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Oberseminar**    Stochastik (52079)  
*Stochastics*  
Do. 14.00 - 15.30 Uhr  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit H. Schmidli, W. Wefelmeyer  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Kolloquium** Versicherungsmathematisches Kolloquium (52084)  
*Insurance Mathematics Colloquium*  
Mo. 17.00 - 19.00 Uhr (nach besonderer Ankündigung)  
im Seminarraum des Instituts für Versicherungswissenschaft, Kerpener  
Str. 30  
mit K.Heubeck, F. Schepers, H. Schmidli, W. Wefelmeyer  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die **Vorlesung** „Wahrscheinlichkeitstheorie II“ bildet den abschließenden Teil eines zweisemestrigen Kurses und setzt die Behandlung der wichtigsten Modelle und Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie fort. Neben vertiefenden Aussagen zur Verteilungskonvergenz (Laplace- Transformierte, Momentenmethode, Cramér-Wold-Zugang), bedingten Erwartungswerten, bedingten Verteilungen und Martingalen zählen dazu spezielle stochastische Prozesse (Markovketten, Poisson-Prozess, Wiener-Prozess), Invarianzprinzipien, Ergodensätze und stabile Verteilungen. Die Vorlesung dient der weiteren Vertiefung im Bereich Stochastik und bildet die Grundlage für fortgeschrittene Vorlesungen wie z. B. Stochastische Finanzmathematik, Stochastische Prozesse, Mathematische Statistik, Zeitreihenanalyse u. a. m. Vorkenntnisse aus der „Wahrscheinlichkeitstheorie“ werden vorausgesetzt. Parallel zur Vorlesung wird fortlaufend (elektronisch) ein Skript zur Verfügung gestellt werden.

### Literatur

Bauer, H.: Wahrscheinlichkeitstheorie. W. de Gruyter, Berlin, 2002 (5. Aufl.)  
Billingsley, P.: Probability and Measure. J. Wiley and Sons, New York, 2012 (Anniversary Edition)  
Chow, Y. S., Teicher, H.: Probability Theory, Springer, New York, 2003, (3rd Edition)  
Durrett, R.: Probability: Theory and Examples. Cambridge University Press, Cambridge, 2010 (4th Edition)  
Weitere Literatur wird in der Vorlesung empfohlen.

Die Teilnahme an den **Übungen** ist für Bachelor-/Masterstudierende verpflichtend und wird in jedem Fall dringend empfohlen; für ein tieferes Verständnis der vorgestellten Modelle und Methoden ist sie unabdingbar.

Im **Seminar** „Stochastische Analysis und Finanzmathematik“ werden stochastische Modelle für Finanzmärkte in stetiger Zeit behandelt sowie die erforderlichen Hilfsmittel aus der stochastischen Analysis entwickelt. Themen sind u. a. Brown´sche Bewegung und stochastische Differentialgleichungen, stochastisches Integral und die Itôformel, das Black-Scholes-Modell (in stetiger Zeit) sowie die Bewertung von Optionen.

**Vorbesprechung:** Do., 06. Februar 2014, 17.00 Uhr, Seminarraum 0.01 (Container bei der Physik)

### Literatur

Lamberton, D., Lapeyre, B.: Introduction to Stochastic Calculus Applied to Finance. Chapman & Hall, Boca Raton, 2007 (2nd Edition)

Im **Seminar** über „Stochastik“ tragen Mitglieder der Arbeitsgruppe (Dozenten, Doktoranden,

Examenskandidaten) über ihre aktuellen Arbeiten vor. Es bietet ein Diskussions- und Informationsforum zu den Arbeitsschwerpunkten der Gruppe und steht allen Interessierten offen.

Das **Oberseminar** „Stochastik“ dient dem wissenschaftlichen Gedankenaustausch über aktuelle Themen der Stochastik und richtet sich an fortgeschrittene Studierende und andere Interessenten. Das Programm besteht aus einstündigen Vorträgen (mit anschließender Diskussion) von Dozenten, auswärtigen Gästen und interessierten Studierenden, insbesondere Doktoranden und Examenskandidaten.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~jost/veranstaltungen.html>)

Das **Versicherungsmathematische Kolloquium** findet drei- bis viermal pro Semester statt und soll die Versicherungsmathematik in ihrer ganzen Breite fördern. Besonderes Augenmerk wird auf die Verbindung von Theorie und Praxis gelegt. Vorträge und Themenauswahl sollen sowohl Hochschulmathematikern und Studierenden als auch den Interessen der zahlreichen Gäste aus Versicherungsunternehmen gerecht werden.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~jost/veranstaltungen.html>)

## Prof. Dr. Horst Struve

**Vorlesung** Mathematik für das gymnasiale Lehramt (54406)

Di. 10-11.30

H1 (Gronewaldstraße, Campus Nord)

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

**Übungen** Mathematik für das gymnasiale Lehramt ()

Gr.1: Di. 12 - 13.30, R 403; Gr. 2: Mi. 10 - 11.30, R 403

Gr. 3: Mi. 12 - 13.30, S182 (Modulbau Campus Nord)

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Diese fachdidaktische Veranstaltung richtet sich an die Studierenden des Gymnasialen Lehramtes. Für Studierende, die das Staatsexamen anstreben, gehört die Vorlesung zum fachdidaktischen Modul H-F, für Bachelor-Studierende zum Modul GG-M-B08. Der Erwerb eines Übungsscheines ist erforderlich, um im Anschluss an die Vorlesung ein fachdidaktisches Seminar besuchen zu können.

Im ersten Teil der **Vorlesung** wird in einem historischen Exkurs dargestellt, wie sich die Auffassung von Mathematik im Laufe der Geschichte entwickelt hat. Im zweiten Teil wird - an diese historischen Analysen anschließend - dargelegt, welche Auffassung von Mathematik Schülerinnen und Schüler erwerben. Im dritten Teil der Veranstaltung werden am Beispiel verschiedener Teilgebiete der Schulmathematik grundlegende Vermittlungsprobleme thematisiert, etwa die Beweisproblematik, Fragen der Begriffseinführung und des Theorieaufbaus, Probleme des Computereinsatzes und Interaktionen im Unterricht.

## Dr. Stefan Suhr

**Vorlesung** Topologie und Dynamische Systeme (52101)  
*Topology and dynamic systems*  
Di 14-15.30 im Hörsaal III der Chemischen Institute  
Do 14-15.30 Im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

**Übungen** Topologie und Dynamische Systeme (52102)  
*Topology and dynamic systems*  
nach Vereinbarung  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

**Seminar** Seminar über Hyperbolische Geometrie (52103)  
*Seminar on hyperbolic geometry*  
Mi. 10-11.30  
im Übungsraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum -119)  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Das Studium von glatten Dynamischen Systemen auf kompakten Mannigfaltigkeiten (etwa Geodätische Flüsse auf Riemann'schen Mannigfaltigkeiten) wird wesentlich beeinflusst von der Topologie der involvierten Räume. Beispiele dafür liefern die Sätze von Lusternik und Schnirelmann sowie von Gromoll und Meyer zur Existenz von geschlossenen Geodätischen. Ziel dieser **Vorlesung** ist es, Beweise für diese und andere Resultate über geschlossene Geodätische vorzustellen und in die dazu notwendigen Hilfsmittel (Schleifenräume, Hilbertmannigfaltigkeiten, Morse Theorie etc.) einzuführen. Vorausgesetzt werden Kenntnisse über Differentialgeometrie und Riemannsche Geometrie, wie sie in einem Einführungskurs im 5. oder 6. Semester erworben werden. Die Vorlesung richtet sich vorwiegend an Studierende im Masterprogramm und Doktoranden. Mit einem Mehraufwand in der Vorbereitung kann diese Vorlesung aber auch von Studierenden im Bachelorstudiengang besucht werden.

Die Vorlesung beginnt erst am 10.04.2014. Der ausgefallene Termin wird nachgeholt.

**Achtung:** Am 15.04. und am 08.07. findet die Vorlesung abweichend im **Experimentellen Seminarraum 2 der Chemischen Institute** statt.

**Link** (<http://www.math.uni-hamburg.de/home/suhr/>)

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft.

Die Hyperbolische Geometrie stellt eines der ältesten Beispiele für Nicht-Euklidische Geometrien dar und ist bis heute von großer mathematischer Bedeutung. Zum Beispiel bestehen Verbindungen zur Komplexen Analysis, Algebra und Gruppentheorie sowie zur Differentialgeometrie und niedrigdimensionalen Topologie. Das **Seminar** behandelt die Hyperbolische Geometrie an-

hand konkreter Modelle und als Geometrie im Sinne von Felix Kleins Erlanger Programm. Hier wird eine Geometrie verstanden als das Studium von Quantitäten, die unter einer gewissen Gruppenwirkung invariant bleiben. Das Seminar baut auf dem Stoff der Anfängervorlesungen sowie gruppentheoretischen Grundkenntnissen auf. Vorkenntnisse aus der elementaren Differentialgeometrie sind nicht erforderlich, wobei sich das Seminar insbesondere auch an Hörer dieser Veranstaltung richtet. Ebenso ist es für Lehramtsstudierende konzipiert. Die Vorbesprechung zum Seminar findet am 05.02.2014 von 14 - 15.30 Uhr im Raum S 94 im Philosophikum statt.

Das Seminar beginnt erst am 16.04.2014. Der ausgefallene Termin wird nachgeholt.

## Prof. Dr. Guido Sweers

- Vorlesung**      Analysis II (52001)  
*Analysis II*  
Mo., Do. 8-9.30  
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)  
Bereich Lehramt: Analysis (A)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis
- Übungen**        Analysis II (52002)  
*Analysis II*  
nach Vereinbarung  
mit J. Krämer  
Bereich Lehramt: Analysis (A)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis
- Proseminar**    Ungleichungen (52040)  
*Inequalities*  
Mo. 14-15.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
Bereich Lehramt: Analysis (A)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis
- Oberseminar**   Nichtlineare Analysis (52074)  
*Nonlinear Analysis*  
Mo. 16-17.30  
Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)

Diese **Vorlesung** ist der zweite Teil des Vorlesungszyklus über Analysis, der für Studierende der Mathematik (Bachelor Mathematik und Bachelor Wirtschaftsmathematik) obligatorisch ist, und setzt damit die im Wintersemester begonnene Vorlesungsreihe Analysis fort. Behandelt werden Funktionen mit mehreren Veränderlichen, der Satz über Implizite Funktionen, elementare Differential- und Integralrechnung, und es werden auch die Grundkenntnisse für gewöhnliche Differentialgleichungen vermittelt.

### Literatur

Walter, W. Analysis 1 und 2. Springer, ISBN 3-540-20388-5, 3-540-42953-0  
Königsberger, K. Analysis 1 und 2. Springer, IDBN 3-540-52006-6, 3-540-20389-3  
Forster, O. Analysis 1 und 2. Vieweg, ISBN 3-8348-0088-0, 3-8348-0250-6  
Bröcker, Th. Analysis 2, Spektrum, ISBN 3-86025-418-9

Die aktive Teilnahme an den zur Vorlesung angebotenen **Übungen** ist für das Verständnis der Vorlesung und für ein erfolgreiches Studium unbedingt erforderlich.

Bei vielen analytischen Aufgaben möchte man am liebsten eine exakte Zahl oder Formel finden. Dies klappt leider in den wenigsten Fällen. Als guter Ersatz bleibt uns dann, optimale Abschätzungen für das Ergebnis zu finden. Im **Proseminar** wollen wir uns einige berühmte Ungleichungen anschauen und herleiten.

Im **Oberseminar** finden regelmäßig Vorträge von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen aus dem Bereich der nichtlinearen Analysis und deren Anwendungen statt.

## Prof. Dr. Gudlaugur Thorbergsson

- Vorlesung**      Funktionentheorie (52007)  
*Complex Analysis*  
Di. 8-9.30 im Hörsaal C (Hörsaalgebäude)  
Mi. 8-9.30 im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)  
Bereich Lehramt: Analysis (A)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis
- Übungen**        Funktionentheorie (52008)  
*Complex Analysis*  
Ort und Termin werden bekanntgegeben  
Bereich Lehramt: Analysis (A)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis
- Seminar**        Analysis mehrerer Veränderlicher (52041)  
*Analysis in Several Variables*  
Mi. 14 -15.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit C. Pomrehn  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis
- Seminar**        Seminar über Geometrie (52050)  
*Geometry Seminar*  
Di. 16-17.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit A. Lytchak  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Oberseminar**   Geometrie, Topologie und Analysis (52073)  
*Geometry, Topology, and Analysis*  
Fr. 10.30 - 11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit Geiges, Lytchak und Marinescu  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

In der **Vorlesung** werden wir uns mit holomorphen Funktionen beschäftigen. Wir werden unter anderem folgende Themen behandeln: Cauchyscher Integralsatz, Potenzreihenentwicklung, isolierte Singularitäten, meromorphe Funktionen, Residuensatz, der Riemannsche Abbildungssatz.

### Literatur

Fischer, Lieb: Funktionentheorie, Vieweg.

Im **Seminar** über Analysis mehrerer Veränderlicher werden wir uns mit Anwendungen der Analysis auf differenzierbare Untermannigfaltigkeiten beschäftigen. Unter anderem werden wir uns mit folgenden Themen beschäftigen: Transversalität, Schnitttheorie, Grad von Abbildungen. Interessenten können sich per E-mail an Carolin Pomrehn (cpomrehn@math.uni-koeln.de) wenden.

**Literatur**

Guillemin, Pollack: Differential Topology, AMS Chelsea Publishing.

Im **Seminar** über Geometrie berichten Masterstudenten und Doktoranden über ihre Arbeit.

Im **Oberseminar** finden in erster Linie Gastvorträge statt.

## Prof. Dr. Frank Vallentin

- Vorlesung** Einführung in die Mathematik des Operations Research (52011)  
*Introduction into the Mathematics of Operations Research*  
Mi. 8-9.30 im Großen Hörsaal (XXX) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15  
Fr. 8-9.30 im Hörsaal C, 105 Hörsaalgebäude  
mit Dr. Anna Gundert  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung
- Übungen** Einführung in die Mathematik des Operations Research (52012)  
*Introduction into the Mathematics of Operations Research*  
nach Vereinbarung  
mit Dr. Anna Gundert  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung
- Seminar** Innere Punkte Verfahren: Theorie und Anwendung (52053)  
*Interior point methods: Theory and applications*  
Di. 12-13.30  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
mit Dr. Frederik von Heymann  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung
- Oberseminar** Oberseminar über Optimierung, diskrete Mathematik und Geometrie (52080)  
*Seminar on optimization, discrete mathematics and geometry*  
Mi. 14-15.30  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung

Ziel der **Vorlesung** ist die Erarbeitung der mathematischen Grundlagen von effizienten Optimierungsalgorithmen für Probleme des Operations Research. In dieser einführenden Vorlesung stehen die linearen, konvexen und kombinatorischen Strukturen und deren Anwendungen im Mittelpunkt. Die folgenden Themen werden behandelt: Stabile Matchings, Kürzeste Wege, Polyedertheorie, Algorithmen für lineare Optimierung, Matchings, Flüsse, ganzzahlige Optimierung. Ein Schein kann durch erfolgreiche Teilnahme an der 120-minütigen Abschlussklausur erworben werden. Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme ist die erfolgreiche (dazu müssen mindestens die Hälfte der abzugebenden Aufgaben sinnvoll bearbeitet worden sein) Teilnahme an den Übungen während der Vorlesungszeit.

In der modernen konvexen Optimierung geben Innere-Punkte-Verfahren in der Regel die besten Lösungsalgorithmen. Ziel des **Seminars** ist es, sich gemeinsam die theoretischen Hintergründe dieser Verfahren zu erarbeiten und ein Spektrum von algorithmischen Anwendungen zu erkunden.

Vorbesprechung: 5. Februar 2014 Mi 15-16.00 (Seminarraum Weyertal 80).

Dieses **Oberseminar** richtet sich an Studierende, Mitarbeiter und Interessierte. Es werden aktuelle Forschungsergebnisse diskutiert, auch werden Gäste zum Vortrag eingeladen.

## Prof. Dr. Wolfgang Wefelmeyer

**Vorlesung** Statistik für Zeitreihen (52031)  
*Statistics for Time Series*  
Mo., Di. 14:00-15:30  
Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Übungen** zur Statistik für Zeitreihen (52032)  
*Statistics for Time Series*  
Fr. 10:00-11:30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
mit C. Heuser  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Seminar** über nichtparametrische Statistik (52054)  
*on Nonparametric Statistics*  
Mo. 16:00-17:30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit C. Heuser  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Seminar** für Diplomanden und Doktoranden (52068)  
*for diploma students and doctoral students*  
Mi. 16-17.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die **Vorlesung** setzt Kenntnisse aus der Stochastik I und der Statistik I voraus. Behandelt werden zwei weitgehend unabhängige Themen: (1) Die Charakterisierung und Konstruktion effizienter Schätzer für Funktionale auf Modellen mit endlich- und unendlichdimensionalen Parametern, insbesondere Kontiguität, Hellinger-Differenzierbarkeit, Lokale asymptotische Normalität, Faltungssatz, Einflußfunktionen, Newton-Raphson-Verfahren, Plug-in-Prinzip. (2) Die Theorie stationärer Prozesse, insbesondere ARMA-Prozesse, Spektralverteilung, Spektraldarstellung, Vorhersage. Insbesondere werden effiziente Schätzer für lineare Funktionale von Markov-Ketten und für die Parameter von autoregressiven Modellen konstruiert.

### Literatur

Brockwell, P. J. and Davis, R. A. (1991). Time Series: Theory and Methods. 2nd ed. Springer-Verlag, New York.

Van der Vaart, A. W. (1998). Asymptotic Statistics. Cambridge University Press.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~wefelm/14s/vorlesung14s.html>)

Die aktive Teilnahme an den **Übungen** ist notwendig zum Verständnis der Vorlesung.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~wefelm/14s/vorlesung14s.html#U>)

Das **Seminar** schließt an meine Vorlesung über Mathematischen Statistik im Wintersemester 2013/14 an und soll ausgewählte Probleme aus der nichtparametrischen und semiparametrischen Schätztheorie behandeln.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~wefelm/14s/seminar14s.html>)

Im **Seminar** für Diplomanden und Doktoranden tragen Diplomanden und Doktoranden über ihre Ergebnisse vor.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~wefelm/14s/ag14s.html>)

## Prof. Dr. Jürgen Weyer

**Seminar** Seminar über mathematische Methoden der Epidemiologie und Versicherungsmedizin (52055)

Do. 14-15.30

im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)

Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Am Donnerstag, den 8. Mai 2014 findet eine Vorbesprechung um 14.00 Uhr in Seminarraum 3 (Raum 314) des Mathematischen Instituts statt. Das eigentliche Seminar wird dann ganztägig an einem Samstag durchgeführt. Der genaue Termin wird in Absprache mit den Teilnehmern so gewählt, dass er nicht mit Prüfungen oder Klausuren kollidiert.

## Dr. Roman Wienands

**Seminar** Seminar für Lehramtskandidaten/innen:  
Algorithmen im Schulunterricht (52056)  
*Seminar for teachers at grammar and comprehensive schools:*  
*Practical algorithms for instruction*  
Do. 12-14  
Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit Prof. Dr. Trottenberg  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

**Seminar** Gemeinsames Deutsch-Russisches Seminar in Moskau und Köln (52100)  
  
mit Prof. Dr. Küpper  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Das **Seminar** wendet sich an Lehramtskandidaten/innen, die an einer lebensnahen, jugendgerechten Gestaltung des gymnasialen Unterrichts durch die Behandlung von algorithmischen und Modellierungs-Themen wie MP3, DES (Scheckkarte), RSA, GPS, Simulation von Zufallszahlen, Wachstumsprozessen, Berechnung des Page Rank von Suchmaschinen usw. interessiert sind. Für die entsprechenden Algorithmen und die mathematische Modellierung sollen Unterrichtsmodule erstellt werden, welche die derzeitigen Lehrpläne ergänzen können. In Doppelvorträgen werden jeweils die mathematischen Grundlagen und ein entsprechendes didaktisches Konzept präsentiert. Da es sich (bei einigen Themen) um mathematisch relativ elementaren Stoff handelt, wird großen Wert auf eine präzise Darstellung gelegt, die auch den mathematischen Kontext (die zugehörige Theorie) mit abdeckt. Eine erste Vorbesprechung findet am Donnerstag, den 06.02.2014, um 14:00 Uhr im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

Das **Deutsch-Russische Seminar** findet als Block-Veranstaltung für jeweils ca. eine Woche im Herbst 2014 in Moskau und Köln statt. Gegenstand ist die Ausarbeitung und Diskussion mathematischer oder physikalischer (bei Bedarf auch weiterer natur- oder ingenieurwissenschaftlicher) Themen, die sich als motivierende Beispiele für den Schulunterricht eignen.

Das Seminar wendet sich an Lehramtsstudierende, die bereit und interessiert sind, solche Themen zu erarbeiten, oder die schon einschlägige Erfahrung bei solchen Fragestellungen haben, z. B. aus früheren Seminaren über Modellierung oder aus dem von Prof. Trottenberg und Dr. Wienands angebotenen Seminar *Algorithmen im Schulunterricht*. Das Seminar findet statt im Rahmen einer Kooperation zwischen der Math. Nat. Fakultät und der Moskauer Staatlichen Pädagogischen Universität. Über das Fachliche hinaus bietet es durch den internationalen Austausch und die Begegnung mit den russischen Kommilitonen interessante Einblicke und wertvolle Erfahrungen. Von den Teilnehmern wird Aufgeschlossenheit für internationale Kooperation und persönliches Engagement bei der Durchführung erwartet. In Russland werden die Teilnehmer in Studentenheimen untergebracht; im Gegenzug ist es erforderlich, dass jeder deutsche Seminarteilnehmer einen russischen Gast während des Besuchs in Köln bei sich unterbringen

kann.

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Interessenten melden sich bitte bis Ende Februar 2014 per Email ([kuepper@math.uni-koeln.de](mailto:kuepper@math.uni-koeln.de), [wienands@math.uni-koeln.de](mailto:wienands@math.uni-koeln.de)). Eine Vorbesprechung wird im April 2014 stattfinden.

## Prof. Dr. Sander Zwegers

- Vorlesung** Modulformen II (52033)  
*Modular Forms II*  
Di. 10-11.30 im Kleinen Hörsaal (Raum 313) des Mathematischen Instituts  
Fr. 10-11.30 im Großen Hörsaal (XXX) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Übung** Modulformen II (52034)  
*Exercises Modular Forms II*  
nach Vereinbarung  
nach Vereinbarung  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** Irrationalität und Transzendenz (52057)  
*Irrationality and Transcendence*  
Fr. 12-13.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit N. N.  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Automorphe Formen (AKLS) (52069)  
*Automorphic Forms*  
nach Vereinbarung  
alternierend in Aachen, Köln, Lille, Siegen  
mit Prof. Dr. Bringmann  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Zahlentheorie und Modulformen (52070)  
*Number Theory and Modular Forms*  
Mo. 12-13.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit Prof. Dr. Bringmann  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Die **Vorlesung Modulformen II** ist der zweite Teil einer zweisemestrigen Vorlesung. In der Vorlesung betrachten wir Verallgemeinerungen von (klassischen) Modulformen. Behandelt werden unter anderem die folgenden Themen: Quasi-Modulformen, harmonische Maassformen,

Mock-Modulformen, indefinite Thetareihen und Lerchsche Reihen.

### Literatur

D. Zagier, Elliptic modular forms and their applications, in J.H. Brunier, G. van der Geer, G. Harder and D. Zagier, The 1-2-3 of modular forms, Springer, 2008

D. Zagier, Ramanujan's mock theta functions and their applications, Sem. Bourbaki 60, 2007, no. 986

S. Zwegers, Mock theta functions, Dissertation, Universiteit Utrecht, 2002

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft und es werden Beispiele behandelt. Aktive Teilnahme an den Übungen ist erforderlich.

Im **Seminar Irrationalität und Transzendenz** befassen wir uns mit irrationalen und transzendenten Zahlen. Behandelt werden unter anderem die folgenden Themen: Die Irrationalität von  $\pi$  und  $e$ , die Transzendenz von  $e$ , die Transzendenz von  $\pi$ , der Satz von Gel'fond-Schneider usw. Eine Literaturliste wird im Seminar ausgegeben.

Die Vorbesprechung findet am 07.04.2014 von 12-13 Uhr im Übungsraum 2 des Mathematischen Instituts (Pavillion) - zusammen mit der Vorbesprechung für das Seminar über Asymptotische Entwicklungen von Modulformen von Prof. Dr. Kathrin Bringmann (Veranstaltungs-Nr. 52042) - statt.

Interessenten melden sich bitte per email an bei: [kbringma@math.uni-koeln.de](mailto:kbringma@math.uni-koeln.de)

Das **Oberseminar Automorphe Formen (AKLS)** findet alternierend in Aachen, Köln, Lille und Siegen nach Ankündigung als Blockveranstaltung statt.

Im **Oberseminar Zahlentheorie und Modulformen** werden Forschungsergebnisse der Teilnehmer und externer Gäste vorgetragen.