

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

Wintersemester 2015/16

15. Juni 2015

## Prof. Dr. Kathrin Bringmann

**Oberseminar** Zahlentheorie und Modulformen (14722.0068)  
*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

**Oberseminar** Automorphe Formen (AKLS) (14722.0069)  
*Automorphic Forms*  
nach Vereinbarung  
mit Prof. Dr. Sander Zwegers  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

**Seminar** Jacobiformen (14722.0044)  
*Jacobiforms*  
Di. 12-13.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

**Seminar** Reading seminar for PhD students “Mock Thetafunktionen“ (14722.0061)  
  
Do. 12-13.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

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

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

Im **Seminar Jacobiformen** werden, anhand des Buches “The Theory of Jacobi Forms“ von M. Eichler und D. Zagier, die Grundlagen aus der Theorie der Jacobiformen besprochen. Behandelt werden unter anderem die folgenden Themen: Transformationsformeln, Beziehungen zu Modulformen, Eisensteinreihen, Thetareihen, die Thetazerlegung und Dimensionsformeln. Voraussetzung zur Teilnahme am Seminar sind gute Kenntnisse in Funktionentheorie und Zahlentheorie.

### Literatur

The Theory of Jacobi Forms, M. Eichler und D. Zagier

---

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

## Prof. Dr. Ludger Brüll

**Seminar** Seminar über Fallstudien zur Industriemathematik (14722.0045)

Mo. 16-17.30

im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis, Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen

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 Studierende im Hauptstudium mit 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 11. September anmelden. Die Seminarvorbesprechung findet am 19. Oktober, um 16.00 Uhr s.t. im Seminarraum 2 (Raum 204) des Mathematischen Instituts statt.

## Prof. Dr. Igor Burban

- Vorlesung** Algebraische Geometrie (14722.0019)  
*Algebraic Geometry*  
Mo. 14-15.30, Mi. 14-15.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
- Übungen** zu Algebraische Geometrie (14722.0020)  
*Algebraic Geometry*  
2 Stunden  
nach Vereinbarung
- Seminar** Homologische Algebra (14722.0046)  
*Homological Algebra*  
Mo. 16-17.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
- Seminar** Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (14722.0064)  
*Semiclassical analysis and representation theory*  
Di. 10-11.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
mit P. Littelmann, G. Marinescu
- Oberseminar** Darstellungstheorie für Algebren und Algebraische Gruppen (14722.0075)  
*Representation theory of algebras and algebraic groups*  
Di. 14-15.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit P. Littelmann, A. Alldridge
- Oberseminar** Algebra und Darstellungstheorie (14722.0077)  
*Algebra and representation theory*  
Di. 16-17.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit P. Littelmann, A. Alldridge
- Oberseminar** Bonn-Köln Algebra (14722.0078)  
*Bonn-Köln algebra seminar*  
2 Stunden  
nach Vereinbarung  
mit P. Littelmann, A. Alldridge

In der **Vorlesung** algebraischen Geometrie untersucht man geometrische Objekte, die sich als Lösungsmengen von Polynomgleichungen darstellen lassen. Dabei werden einerseits geometrische Fragestellungen mit Methoden der Algebra behandelt und andererseits algebraische Aussagen geometrisch interpretiert.

Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf dem Studium von affinen und projektiven Varietäten. Daneben ist ein Ausblick auf weiterführende Themen wie Singularitäten und deren Auflösungen, Schemata und Kohomologie usw. geplant.

Die Vorlesung baut auf algebraischen Grundkenntnissen auf, wie sie etwa im vorangegangenen Aufbaumodul "Kommutative Algebra und algebraische Geometrie" vermittelt wurden.

**Seminar** Homologische Algebra: das ist ein relativ junges Teilgebiet der Mathematik, welches seinen Ursprung in Arbeiten von David Hilbert und Henri Poincaré hat. Heutzutage spielen ihre Methoden eine wichtige Rolle in der algebraischen Geometrie, der algebraischen Topologie, der Darstellungstheorie sowie im modernen Analysis und der theoretischen Physik.

Das Ziel des Seminars "Homologische Algebra" ist die abgeleiteten Funktoren Tor und Ext einzuführen und mit ihrer Hilfe den klassischen Syzygiensatz von Hilbert zu beweisen.

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, Berezin Toeplitz Quantisierung, asymptotische Verteilung der Nullstellen von homogenen Polynomen.

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

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

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.

## Dr. Holger Deppe

**Vorlesung** Algebraische Zahlentheorie (14722.0039)  
*Algebraic Number Theory*  
Mi. 12-13.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Die Zahlentheorie gilt nach Gauß als “Königin der Mathematik“. Eine grundlegende Frage in der Zahlentheorie ist die nach der Lösbarkeit von algebraischen Gleichungen mit ganzen (oder rationalen) Zahlen. Hierfür ist es oft hilfreich, den Zahlenbereich zu erweitern und verallgemeinerte ganze Zahlen in einem Zahlkörper (endliche Körpererweiterungen von  $\mathbb{Q}$ ) zu betrachten, wie z.B. die gaußschen Zahlen  $\mathbb{Z}[i]$  in  $\mathbb{Q}[i]$ .

In der **Vorlesung** untersuchen wir die algebraische Struktur von Zahlkörpern und ihren zugehörigen ganzen Zahlen. Wie in  $\mathbb{Z}$  können wir auch hier Primzahlen definieren. Der Satz von der eindeutigen Primfaktorzerlegung gilt allerdings nicht in allen Zahlkörpern; im Allgemeinen können wir aber zumindest eine eindeutige Zerlegung in Primideale finden. In diesem Zusammenhang zeigen wir die Endlichkeit der Klassenzahl, die Auskunft über die (Nicht-)Eindeutigkeit der Primfaktorzerlegung gibt, und den Dirichletschen Einheitensatz. Weiterhin betrachten wir u.A. Kreisteilungskörper, Lokalisierungen und (je nach Zeit) die  $p$ -adischen Zahlen, ein zahlentheoretischen Analogon der reellen Zahlen mit ungewöhnlichen Eigenschaften und vielen wichtigen Anwendungen.

Vorausgesetzt werden Kenntnisse der Vorlesungen Lineare Algebra I und II sowie Algebra.

### Literatur

Jürgen Neukirch: Algebraische Zahlentheorie. Springer-Verlag. online verfügbar unter <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-37663-7>.

## Prof. Dr. Alexander Drewitz

**Vorlesung** Einführung in die Stochastik (14722.0015)  
*Introduction to stochastics*  
Di., Fr. 8-9.30  
im Hörsaal C (Hörsaalgebäude)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Übungen** Einführung in die Stochastik (14722.0016)  
*Introduction to stochastics*  
nach Vereinbarung  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Seminar** Die probabilistische Methode (14722.0095)  
*The Probabilistic Method*  
Mi., 12-13.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Oberseminar** Stochastik (14722.0079)  
*Stochastics*  
Do. 14-15.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit H. Schmidli, A. Kliem  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

In the **seminar** we will cover selected topics of the book mentioned below. In a nutshell, the probabilistic method is used for showing the existence of a structure with a certain property by choosing an appropriate probability space of structures such that, with positive probability, a randomly chosen element has the desired property. In this context we will also touch upon fundamental probabilistic techniques and basic graph theoretic concepts.

The seminar is aimed at B.Sc. and M.Sc. students, and participants are expected to have mastered the contents of the lecture ‘Introduction to stochastics’ or, slightly preferable, of the lecture ‘Probability theory I’.

In order to obtain the corresponding credit points, participants have to give a presentation on one of the up to 14 available topics and actively participate in the remaining presentations.

Presentations can be given in English or German.

Students who intend to participate in the seminar are asked to notify the lecturer via email (see above) by July 31st, 2015.

### **Literatur**

Noga Alon and Joel H. Spencer. The probabilistic method. Wiley-Interscience Series in Discrete Mathematics and Optimization. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, third edition, 2008. With an appendix on the life and work of Paul Erdős.

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, Master- und Bachelorstudierende.

## Dr. Hans-Joachim Feldhoff

**Seminar** Vor- und Nachbereitung eines Schulpraktikums für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen (14722.0059)

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 aufeinanderfolgenden Wochen in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Dabei sollen die Studierenden die Berufsrealität der Lehrerinnen und Lehrer kennenlernen 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 Hospitation und Unterrichtsversuche im Fach Mathematik beträgt mindestens 6 Stunden pro Woche, sollte aber nach Möglichkeit deutlich darüber liegen.

### **Praktikumszeitraum August/September 2015:**

Die Nachbereitung des im August/September 2015 stattfindenden Praktikums erfolgt zu den vereinbarten Terminen. Eine Anmeldung ist nicht mehr möglich.

### **Praktikumszeitraum Februar/März 2015:**

Die Anmeldung und eine erste Vorbesprechung zu diesem Praktikum finden am

**Dienstag, 20.10.2015, um 16:00 h (!) im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts**

statt. Die persönliche Anmeldung zu dieser Veranstaltung am oben genannten Termin ist unbedingt erforderlich. An diesem Tag werden weitere Termine (ab Januar 2016, 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 Sommersemester 2016 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 Praktikums Scheins.

## Prof. Dr. Gregor Gassner

**Vorlesung**      Numerik partieller Differentialgleichungen II (14722.0023)  
*Numerics of Partial Differential Equations II*  
Di. 16-17.30, im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)  
Mi. 14-15.30, im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen  
Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

**Übungen**      Numerik partieller Differentialgleichungen II (14722.0024)  
*Numerics of Partial Differential Equations II*  
nach Vereinbarung  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

**Seminar**      Numerik für hyperbolische Erhaltungsgleichungen (14722.0047)  
*Numerics for Hyperbolic Conservation Laws*  
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

**Oberseminar**   Numerische Simulation (14722.0070)  
*Numerical Simulation*  
Do. 14-15.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

Gegenstand der **Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen II** sind moderne numerische Verfahren hoher Ordnung und deren mathematische Grundlagen zur Lösung von hyperbolischen Erhaltungsgleichungen. Hyperbolische Erhaltungsgleichungen beschreiben Probleme z.B. aus der Akustik, Elektromagnetik, Astrophysik, Aerodynamik und Ozeanographie. Aus der Vielzahl an bekannten Methoden liegt der Fokus dieser Vorlesung auf den Discontinuous Galerkin Verfahren. Diese Verfahren bieten eine hohe Genauigkeit auf unstrukturierten Gittern und sind besonders gut für massiv parallele Rechnerarchitekturen geeignet. Obwohl diese Methoden auf einer schwachen Formulierung der partiellen Differentialgleichung basieren, zeigen neueste Forschungsergebnisse eine enge Verwandtschaft zu Finite-Differenzen als auch Finite-Volumen Methoden. Diese theoretischen, als auch praktische Aspekte sind unter anderem Inhalt der Vorlesung.

**Literatur** wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

In den **Übungen zur Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen II** werden die theoretischen und insbesondere die praktischen Aspekte der Numerik partieller Differentialgleichungen vertieft. Die Übungen werden als ca. 4 Projektaufgaben gestellt, welche die Studierenden unter Anleitung bearbeiten. Dabei werden insbesondere die in der Vorlesung konstruierten Verfahren von den Studierenden in einem Computerprogramm (Programmiersprache beliebig) implementiert und validiert.

Im **Seminar Numerik für hyperbolische Erhaltungsgleichungen** werden aktuelle Entwicklungen im Bereich der Numerik hyperbolischer Erhaltungsgleichungen anhand wissenschaftlicher Veröffentlichungen erarbeitet. Dabei liegt der Fokus auf numerischen Verfahren wie sie in aktuellen Forschungscodes verwendet und weiterentwickelt werden. In Anlehnung an die Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen II werden insbesondere Verfahren hoher Ordnung auf unstrukturierten Gittern vertieft. Dieses Seminar ist deshalb eine optimale Ergänzung zur Vorlesung.

Das **Oberseminar Numerische Simulation** dient der Vorstellung und Diskussion aktueller Forschungsthemen und Ergebnisse der Mitglieder der Arbeitsgruppe, von ExamenskandidatInnen sowie externer Gäste. Themen sind Entwicklung, Design, Analyse und effiziente Implementierung von numerischen Methoden mit Anwendungen z.B. in der Strömungsmechanik, Akustik und Astrophysik.

## Prof. Dr. Hansjörg Geiges

- Vorlesung** Analysis III (14722.0007)  
*Analysis III*  
Mo., Do. 8-9.30  
im Hörsaal C (Hörsaalgebäude)
- Übungen** Analysis III (14722.0008)  
*Analysis III*  
2 St. nach Vereinbarung  
mit C. Evers
- Seminar** Topologie (14722.0048)  
*Topology*  
Di. 14-15.30  
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 (14722.0062)  
  
Mi. 12.15-13.45  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit S. Sabatini
- Oberseminar** Geometrie, Topologie und Analysis (14722.0071)  
  
Fr. 10.30-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit A. Lytchak, G. Marinescu, S. Sabatini, G. Thorbergsson
- Oberseminar** Bochum-Köln-Münster Seminar über Symplektische und  
Kontaktgeometrie (14722.0072)  
  
nach Ankündigung  
mit S. Sabatini

Die **Vorlesung** Analysis III setzt den Grundkurs Analysis der beiden vergangenen Semester fort. Dieser dritte Teil ist nicht für alle Studiengänge obligatorisch, dennoch ist eine Teilnahme

den meisten Studenten zu empfehlen.

Zentrale Themen der Vorlesung sind: Maß- und Integrationstheorie, Mannigfaltigkeiten und Differentialformen, Vektoranalysis auf Mannigfaltigkeiten.

Die Vorlesung beginnt am 26. Oktober.

### Literatur

I. Agricola und Th. Friedrich: Globale Analysis, Vieweg.

M. Barner und F. Flohr: Analysis II, de Gruyter.

Th. Bröcker: Analysis II und III, Bibliographisches Institut.

Eine aktive Teilnahme an den **Übungen** ist für das Verständnis unerlässlich. Über die Anmeldung zu den Übungen wird in der ersten Vorlesungsstunde und auf der angegebenen Internetseite informiert.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Vorlesungen/VorlesungWS15-16/vorlesungWS15-16.html>)

Das **Seminar** über Topologie richtet sich an Studenten mit guten Grundkenntnissen in mengentheoretischer Topologie, z.B. im Umfang des Proseminars über Topologie aus dem Sommersemester.

In dem Seminar sollen die geometrischen Grundlagen der Algebraischen Topologie anhand des Buches von Terry Wall erarbeitet werden. Dieses Buch führt mit geringstem technischen Aufwand hin zu grundlegenden Konzepten wie Homotopie- und Homologiegruppen als Invarianten von topologischen Räumen, Klassifikation von Abbildungen mittels des Abbildungsgrades, sowie der Mayer-Vietoris-Sequenz zur Berechnung von Homologiegruppen. Zahlreiche Anwendungen dieser algebraischen Methoden werden diskutiert. Die Definition der Homologiegruppen bei Wall vermeidet vollkommen den Gebrauch von singulären oder simplizialen Kettenkomplexen. Damit ist dieses Seminar komplementär zu den üblichen Topologie-Vorlesungen.

Das Buch von Wall ist im Buchhandel sehr günstig zu erwerben. Die anderen angegebenen Bücher können der ergänzenden Lektüre zu ausgewählten Themen dienen.

### Literatur

M. A. Armstrong: Basic Topology, Springer, 1983.

H. Geiges: Topologie, Manuskript der Vorlesung im WS 2009/10.

H. Geiges: Flächen, Manuskript der Vorlesung im SS 2013.

K. Jänich: Topologie, Springer, 1996.

J. McCleary: A First Course in Topology, AMS, 2006.

J. Milnor: Topology from the Differentiable Viewpoint, The University Press of Virginia, 1965.

C. T. C. Wall: A Geometric Introduction to Topology, Addison Wesley, 1972, und Dover Publications, 1994.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Seminare/seminarWS15-16.html>)

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

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Symplectic/symplecticWS15-16.html>)

Im **Oberseminar** Geometrie, Topologie und Analysis finden in erster Linie Gastvorträge statt, die einzeln durch Aushang 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 (14722.0049)  
*Dynamical Systems in Economics*  
Fr. 16-17.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
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 30. September 2015 anmelden.

## PD Dr. Pascal Heider

**Vorlesung** Praxisbeispiele der numerischen Finanzmathematik (0040)

Fr. 17.45-19.15

im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)

Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und

Wissenschaftliches Rechnen

In der **Vorlesung** Praxisbeispiele der numerischen Finanzmathematik werden Grundlagen und Modelle der numerischen Finanzmathematik anhand von Anwendungsfällen vorgestellt. Numerische Verfahren sind in der heutigen Finanzwelt nicht mehr wegzudenken. In der Vorlesung werden Modelle zur Bewertung und Steuerung von derivativen Finanzprodukte behandelt. Die notwendigen mathematischen Hilfsmittel werden vorgestellt und mit Praxisbeispielen vertieft.

Die Vorlesung ist inhaltlich mit der Vorlesung Grundlagen der Numerischen Finanzmathematik von Herrn Prof. Dr. Seydel abgestimmt.

## apl. Prof. Dr. Dirk Horstmann

**Vorlesung** Gewöhnliche Differentialgleichungen (14722.0013)  
*Ordinary Differential Equations*  
Di., Do. 10-11.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)

**Übungen** Gewöhnliche Differentialgleichungen (14722.0014)  
*Ordinary Differential Equations*  
2 St. in mehreren Gruppen  
nach Vereinbarung  
mit N.N.  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)

Oft werden zeitabhängige Prozesse in der Natur, der Wirtschaft oder auch in technischen Bereichen mithilfe von Differentialgleichungen modelliert. Eine gewöhnliche Differentialgleichung (DGL) ist eine Gleichung, bei der eine gesuchte Funktion, die von genau einer Variablen abhängt, mit ihren ebenfalls unbekanntem Ableitungen in Zusammenhang gebracht wird. Durch das Lösen dieser Gleichung kann man die gesuchte Funktion unter Umständen explizit bestimmen oder aber mithilfe der Gleichung qualitative Aussagen über das Verhalten der gesuchten Funktion formulieren. In der **Vorlesung** wird die grundlegende Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen behandelt (u.a. explizite Lösungen spezieller Gleichungen, allgemeine Existenzsätze, lineare Systeme) und an theoretische Aussagen anhand von Beispielen näher erläutert. Kenntnisse in Analysis und linearer Algebra (aus den ersten beiden Semestern) werden vorausgesetzt. Der Besuch ist allen Studierenden zu empfehlen, die an Anwendungen der Mathematik in Wirtschaft und Naturwissenschaften interessiert sind. Hierbei richtet sich die Vorlesung auch an Studierende des Lehramts und ist den Bereichen A, D zuzuordnen.

### Literatur

Als vorlesungsbegleitende Literatur werden u.a. die nachfolgenden Lehrbücher und Skripten empfohlen:

**H. Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen: Einführung in Lehre und Gebrauch**, Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 6., akt. Aufl. 2009 (28. April 2009)

**G. Sweers: Notizen zur Vorlesung Gewöhnliche Differentialgleichungen Wintersemester 2012/2013**, <http://www.mi.uni-koeln.de/gsweers/skripte.html>

**W. Walter: Gewöhnliche Differentialgleichungen: Eine Einführung**, Springer; Auflage: 7., neubearb. u. erw. Aufl. 2000

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

## Prof. Dr. Jiri Horák

**Seminar** Semilineare elliptische Randwertprobleme (14722.0089)  
*Semilinear elliptic boundary value problems*  
vierzehntägig nach Vereinbarung  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Im **Seminar** werden ausgewählte Themen aus der Analysis semilinearer Randwertprobleme behandelt. Im Mittelpunkt stehen Aufgaben, zu deren Lösung sowohl analytische Methoden als auch computergestützte Untersuchungen angewendet werden. Die in den unten genannten Arbeiten angegebenen Beispiele zeigen, wie diese zwei Zugänge sich gegenseitig ergänzen.

Das Ziel ist es, ein tiefes Verständnis der verwendeten Methoden und Werkzeuge und ihres Zusammenspiels zu gewinnen. Zu diesen Methoden, Werkzeugen und damit verbundenen Begriffen gehören unter anderem: Spektrale Eigenschaften des Laplace-Operators, Banachscher Fixpunktsatz, Lyapunov-Schmidt-Reduktion, Satz von der impliziten Funktion, Newton-Verfahren, Fortsetzungsmethode u.v.m.

Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung im  $R^n$  genauso wie die aus den Vorlesungen über partielle Differentialgleichungen und Funktionalanalysis gewonnenen Kenntnisse über Hilberträume, Sobolevräume und schwache Lösungen werden vorausgesetzt.

Da die genauen Zeiten des Seminars, das im Zwei-Wochen-Rhythmus stattfinden wird, noch festgelegt werden müssen, werden Interessenten gebeten, sich per Email an [jiri.horak@thi.de](mailto:jiri.horak@thi.de) vorläufig anzumelden.

### **Literatur**

J. T. Cal Neto, C. Tomei, Numerical analysis of semilinear elliptic equations with finite spectral interaction. *J. Math. Anal. Appl.* 395 (2012), no. 1, 63-77.

M. Plum, Computer-assisted proofs for semilinear elliptic boundary value problems. *Japan J. Indust. Appl. Math.* 26 (2009), no. 2-3, 419-442.

## Prof. Dr. Michael Jünger

- Vorlesung**      Automatisches Zeichnen von Graphen (147225003)  
*Automatic Graph Drawing*  
Mo., Mi. 12-13:30  
im Kleinen Hörsaal (XXXI) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Übungen**      Automatisches Zeichnen von Graphen (147225004)  
*Automatic Graph Drawing*  
nach Vereinbarung  
mit N. N.  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar**      Hauptseminar über ausgewählte Themen der Informatik (147225009)  
*Selected Topics in Computer Science*  
nach Vereinbarung  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar**      Diplomandenseminar (privatissime) (147225010)  
  
nach Vereinbarung  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar**      Doktorandenseminar (privatissime) (147225011)
- Oberseminar**    Oberseminar (privatissime) (147225018)  
  
Fr. 12-13:30 nach besonderer Ankündigung  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
mit den Dozenten der Informatik
- Kolloquium**    Kolloquium über Informatik (147225019)  
  
Fr. 12-13:30 nach besonderer Ankündigung  
im Kleinen Hörsaal (XXXI) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15  
mit den Dozenten der Informatik

Das Thema der **Vorlesung** “Automatisches Zeichnen von Graphen“ ist ein junges und lebhaftes Forschungsgebiet. Hier werden Algorithmen entworfen, die ästhetisch “schöne“ Zeichnungen von Diagrammen (wie z.B. Flussdiagrammen, PERT-Diagrammen, ER-Diagrammen, Ereignisprozessketten, UML-Diagrammen oder Netzwerken) generieren. Es gibt viele verschiedene Zeichenverfahren, die jeweils unterschiedliche Kriterien optimieren. Beispielkriterien für eine ästhetisch “schöne“ Zeichnung sind etwa “wenige Überkreuzungen“, “wenige Knicke“ oder “möglichst große Winkel“.

In dieser Vorlesung werden wir neben Algorithmen zum Zeichnen von allgemeinen (ungerichteten und gerichteten) Graphen auch Zeichenmethoden für spezielle Graphen wie etwa Bäume, gerichtete azyklische Graphen oder planare Graphen behandeln. In vielen Fällen wird die Diskussion der Algorithmen durch Anwendungsbeispiele in Industrie, Wirtschaft und den Naturwissenschaften sowie dazugehöriger Software motiviert und ergänzt.

In den **Übungen** zur Vorlesung “Automatisches Zeichnen von Graphen“ wird der Vorlesungsstoff vertieft. Schriftliche Übungsaufgaben werden unter Anleitung eines Tutors besprochen. Bei entsprechender vorheriger Ankündigung kann die regelmäßige Teilnahme an den Übungen sowie die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben anteilig in die Prüfungsleistung eingehen und/oder als Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung herangezogen werden.

Im **Hauptseminar** über ausgewählte Themen der Informatik vertiefen die Studierenden bereits bekannte Themengebiete der Informatik, indem diese ein vorgegebenes Thema/Projekt eigenständig erarbeiten und in einer Seminararbeit sowie einem Vortrag vorstellen. Üblicherweise handelt es sich um ausgewählte Literatur aus einem Vertiefungsgebiet der Informatik, die in der Regel mit Kenntnissen aus mindestens einer Vorlesung des Angebots der Informatik für Masterstudierende studiert werden können. Weitere wichtige Informationen finden Sie auf unserer Homepage!

Die Vorträge im **Oberseminar** werden überwiegend von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen des Instituts bestritten.

Die Vorträge des **Kolloquiums** werden überwiegend von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen des Instituts bestritten.

## Prof. Dr. Bernd Kawohl

**Vorlesung** Variationsrechnung (14722.0025)  
*Calculus of variations*  
Mo., Do. 10-11.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

**Übungen** Variationsrechnung (14722.0026)  
*Calculus of variations*  
nach Vereinbarung  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

**Oberseminar** über Nichtlineare Analysis (14722.0073)  
*Nonlinear analysis*  
Mo. 16-17.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit G. Sweers

**Vorlesung** Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen (14722.0087)  
*Mathematical basics for natural sciences*  
Mi. 8-9.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)

Die **Vorlesung** "Variationsrechnung" beschäftigt sich mit Optimierungsproblemen in unendlichdimensionalen Räumen, z.B. in Sobolevräumen. Die Variationsrechnung ist insbesondere ein wichtiges Werkzeug zur Behandlung nichtlinearer partieller Differentialgleichungen. In der Vorlesung stehen nach einer Einführung in klassische Probleme die sogenannte direkte Methode und die Lösung von Euler-Lagrange-Gleichungen im Mittelpunkt. Vorkenntnisse in Funktionalanalysis und/oder partiellen Differentialgleichungen sind erwünscht. Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik und Physik.

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft. Aktive Teilnahme an den Übungen ist unbedingt erforderlich.

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

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/mi/Forschung/Kawohl/activities/oberseminar.html>)

Die **Vorlesung** "Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlegung" richtet sich an Lehramtsstudierende der Fächer Biologie, Chemie, Geographie und Physik. Sie kann aber auch von Studierenden anderer Fakultäten als der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen im Rahmen des Studiums Integrals besucht werden.

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden den Charakter der Mathematik als Grundlagen- und Querschnittswissenschaft zu vermitteln. Die Studierenden lernen, wie man konkrete Problemstellungen aus den unterschiedlichsten Disziplinen in die Sprache der Mathematik übersetzt, (einfache) Modelle für den Sachverhalt bildet und mit Hilfe mathematischer Methoden Lösungen findet.

## Prof. Dr. Axel Klawonn

- Vorlesung** Numerische Mathematik II (14722.0021)  
*Numerical Mathematics II*  
Di. 12-13.30, Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)  
Do. 12-13.30, Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Übungen** zur Numerischen Mathematik II (14722.0022)  
*Numerical Mathematics II*  
nach Vereinbarung  
mit Martin Kühn, Patrick Radtke  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Seminar** zur Numerischen Mathematik II (14722.0050)  
*Numerical Mathematics II*  
Di. 16-17.30  
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) (14722.0074)  
*Numerical Mathematics and Mechanics (Cologne - Essen)*  
Mo. 16-17.30 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
Fr. 14-15.30 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

Die **Vorlesung Numerische Mathematik II** baut auf die Vorlesung Numerische Mathematik I auf. Es werden numerische Verfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme und von Eigenwertaufgaben behandelt. Des Weiteren wird eine Einführung in die Numerik gewöhnlicher und einfacher hyperbolischer und parabolischer partieller Differentialgleichungen gegeben. Dabei sollen auch einfache analytische Lösungsverfahren sowie Existenz- und Eindeutigkeitsaussagen behandelt werden. Zur numerischen Lösung der Differentialgleichungen werden Differenzenverfahren betrachtet und dabei sowohl deren Konvergenztheorie als auch deren Implementierung. Die Vorlesung schließt den einführenden Überblick über Standardverfahren der Numerischen Mathematik ab, der mit der Vorlesung Numerische Mathematik I begonnen wur-

de. Gleichzeitig findet eine Einführung in das wichtige Gebiet der Numerik gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen statt, zu dem es in den folgenden Semestern Anschlussvorlesungen und Seminare geben wird.

### **Literatur**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Die **Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik II** dienen dem besseren Verständnis der Vorlesung. Fragen und Probleme werden in kleinen Gruppen diskutiert. Der in der Vorlesung behandelte Stoff wird mit Hilfe von Übungsaufgaben vertieft, die von den Studierenden außerhalb der Übung bearbeitet werden.

Das **Seminar zur Numerischen Mathematik II** schließt sich an die Vorlesung Numerische Mathematik I an. Es sollen Verfahren zur iterativen Lösung großer linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme behandelt werden. Im ersten Teil werden Krylovraumverfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme betrachtet. Dabei handelt es sich um die wichtigste Klasse von Iterationsverfahren, die derzeit in der Praxis verwendet werden. Krylovraumverfahren wurden in einer von Jack Dongarra und Francis Sullivan herausgegebenen Ausgabe von Computing in Science and Engineering (Vol. 2(1), 2000) in die Top 10 der wichtigsten numerischen Algorithmen des 20. Jahrhunderts aufgenommen und haben seitdem nichts an Bedeutung eingebüßt. Iterative Verfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme haben wichtige Anwendungen in der nichtlinearen Optimierung und der Lösung nichtlinearer partieller Differentialgleichungen. Ausgehend vom klassischen Newtonverfahren sollen verschiedene Varianten behandelt werden. **Das Seminar bietet sich insbesondere als Vorbereitung auf eine Bachelorarbeit an und wird den Studierenden empfohlen, die eine Vertiefung in der Numerischen Mathematik planen. Interessierte Studierende melden sich bitte für das Seminar bis zum 21. August 2015 per Email (axel.klawonn@uni-koeln.de) an. Die Vorbesprechung und Vergabe der Themen findet am 11. September, um 11:00 Uhr im Mathematischen Institut statt.**

## Dr. Sandra Kliem

- Vorlesung** Mathematik für Lehramtsstudierende I (14722.0005)  
*Mathematics for prospective teachers I*  
Mo., Di. 17.45-19.15, Do. 16-17.30  
im Kurt-Alder-Hörsaal (Chemische Institute)  
Bereich Lehramt: Analysis (A)
- Übungen** Mathematik für Lehramtsstudierende I (14722.0006)  
  
nach Vereinbarung
- Seminar** Ausgewählte Themen aus der Statistik (14722.0096)  
*Selected Topics in Statistics*  
Di. 10-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Oberseminar** Stochastik (14722.0079)  
*Stochastics*  
Do. 14-15.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit A. Drewitz, H. Schmidli  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die **Vorlesung** “Mathematik für Lehramtsstudierende I“ (mit Übungen) ist der erste Teil einer zweisemestrigen Pflichtveranstaltung für Studierende des Lehramtes Mathematik.

Der Inhalt der Vorlesung ergibt sich aus der Modulbeschreibung in den Modulhandbüchern. Aktuelle Literatur wird zu Beginn der Vorlesung angegeben.

Zulassungsvoraussetzung für die jeweilige Semesterabschlussklausur ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die Kriterien werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.

### Literatur

Aktuelle Literatur wird zu Beginn der Vorlesung angegeben.

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

Das **Seminar** behandelt ausgewählte Themen aus der Statistik.

Für die Anmeldung zum Seminar senden Sie bitte eine Email an skliem@math.uni-koeln.de. Eine erste Vorbesprechung findet am Donnerstag, 24.09.2015, um 16.00 Uhr in Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204) statt. Dort werden dann auch die einzelnen Themen kurz vorgestellt und vergeben werden.

Voraussetzungen: “Einführung in die Stochastik” oder “Wahrscheinlichkeitstheorie I”.

Die in der VL “Einführung in die Stochastik” behandelten statistischen Grundkonzepte werden zu Beginn der Veranstaltung kurz wiederholt.

**Link** ([https://www.uni-due.de/~hm0135/koeln/stat\\_seminar.html](https://www.uni-due.de/~hm0135/koeln/stat_seminar.html))

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, Master- und Bachelorstudierende.

## Prof. Dr. Angela Kunothe

- Vorlesung**      Algorithmische Mathematik und Programmieren (14722.0009)  
*Algorithmic Mathematics and Programming*  
Mi 16-18  
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Übungen**      Algorithmische Mathematik und Programmieren (14722.0010)  
*Algorithmic Mathematics and Programming*  
nach Vereinbarung  
mit Stephan Gerster  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Vorlesung**      Numerik partieller Differentialgleichungen III (14722.0027)  
*Numerics of Partial Differential Equations III*  
Mo, 14-16 im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts  
(Raum 313),  
Fr. 12-14 im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Übungen**      Numerik partieller Differentialgleichungen III (14722.0028)  
*Numerics of Partial Differential Equations III*  
nach Vereinbarung  
mit Christian Mollet  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Seminar**      zur Numerik partieller Differentialgleichungen III (14722.0092)  
*Numerics of Partial Differential Equations III*  
Mo 12-14  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit Max Glembock  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

**Oberseminar** Wissenschaftliches Rechnen (14722.0093)  
*Scientific Computation*  
Mi 14-16  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

Die **Vorlesung** “Algorithmische Mathematik und Programmieren” ist eine Einführung in elementare Konzepte der Numerischen Mathematik. Dieses Teilgebiet der Angewandten Mathematik befasst sich mit der approximativen Lösung unterschiedlicher mathematischer Probleme, für die dies theoretisch oder exakt nicht möglich oder zu aufwendig ist.

Inhalte der Vorlesung:

- Maschinenzahlen und Fehleranalyse
- Lösung linearer Gleichungssysteme (LR- und QR-Zerlegung)

Ein wesentliches Element der Numerik ist die praktische Umsetzung auf dem Rechner. Daher werden sowohl theoretische wie auch Programmieraufgaben in Matlab gestellt. Es ist geplant, parallel zur Vorlesung (freiwillige) Präsenzübungen zum Erwerb von Matlab in den Cip-Pools des Mathematischen Instituts anzubieten.

Die Vorlesung wird im SS 2016 mit der Numerik I fortgesetzt.

Vorkenntnisse: Analysis I/II, Lineare Algebra I/II

Weitere Infos mit Eintragung in die Übungsgruppen etc unter <http://www.mi.uni-koeln.de/AG-Kunoth/de/left/lehre/>

Die Vorlesung (2 SWS) und die zugehörigen Übungen (2 SWS) werden in den reakkreditierten Bachelorstudiengängen Mathematik, Wirtschaftsmathematik und Lehramt GymGe/BK Mathematik zusammen mit 6 Leistungspunkten bewertet.

### Literatur

W. Dahmen, A. Reusken, Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 2. korr. Auflage, Springer, 2008, ISBN 978-3-540-76492-2 (Print), 978-3-76493-9 (Online)

P. Deuffhard, A. Hohmann, Numerische Mathematik I, deGruyter, Berlin 2002, ISBN 3-110-17182-1

M. Hanke-Bourgeois, Grundlagen der numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens, B.G. Teubner Stuttgart 2002, ISBN 3-8351-0090-4

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/AG-Kunoth/de/left/lehre/>)

Die **Vorlesung** “Numerik partieller Differentialgleichungen III” zielt auf den Einsatz moderner

Verfahren zur Simulation unterschiedlicher Probleme, die durch partielle Differentialgleichungen (partial differential equations, PDEs) beschrieben werden können.

Nicht nur aufgrund massiv gesteigener Rechnerleistungen können numerische Simulationen für immer komplexere Probleme angegangen werden. Insbesondere neuartige, meist auf Multiskalenformulierungen basierende Algorithmen haben in den letzten Jahren deutliche Effizienzsteigerungen bewirken können.

Das erste Drittel der Vorlesung wird finanzmathematische Probleme des Option-Pricing behandeln, die mittels verallgemeinerter Black-Scholes-Gleichungen modelliert werden. Speziell werden moderne Multilevel-basierte Methoden zur Valuation amerikanischer Optionen mit stochastischer Volatilität diskutiert, die auf Finite-Elemente-Ansätze für freie Randwertprobleme einer parabolischen partiellen Differentialgleichung führen.

Das zweite Drittel befasst sich mit stationären nichtlinearen elliptischen PDEs und deren Lösung mittels adaptiver Waveletmethoden. Wir werden uns der Konvergenzanalyse und dem Beweis der optimalen Komplexität solcher Methoden widmen. Letzteres erfordert neuartige algorithmische Konzepte wie die approximative Anwendung nichtlinearer Operatoren in Waveletbasen.

Darauf aufbauend werden im letzten Drittel der Vorlesung die immer wichtiger werdenden PDE-beschränkten Kontrollprobleme behandelt. Hierbei handelt es sich um Optimierungsprobleme, die unter PDE-Nebenbedingungen zu lösen sind. Wir werden uns schliesslich mit solchen Kontrollproblemen befassen, bei denen die zugrundeliegende PDE stochastische Koeffizienten haben kann. Die effiziente numerische Behandlung solcher Problem erfordert grundsätzliche neue mathematische Techniken über Karhunen-Loève-Entwicklungen.

Begleitend zur Vorlesung wird ein Seminar angeboten. Die erfolgreiche Teilnahme an einem Seminar im Masterstudium bei Prof. Kunoth ist Voraussetzung für die Vergabe eines Masterarbeitsthemas in der AG Kunoth.

Vorkenntnisse: Numerik I/II, Numerik partieller Differentialgleichungen I (speziell Variationsformulierungen elliptischer PDEs und Finite Elemente). Vorkenntnisse der Numerik partieller Differentialgleichungen II (Multigrid- und Waveletmethoden) sind hilfreich, aber nicht notwendig. Bei Bedarf werden entsprechende Vorlesungsskripte bereitgestellt

Weitere Infos mit Eintragung in die Übungsgruppen etc unter <http://www.mi.uni-koeln.de/AG-Kunoth/de/left/lehre/>

### **Literatur**

Originalarbeiten

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/AG-Kunoth/de/left/lehre/>)

Begleitend zur Vorlesung “Numerik partieller Differentialgleichungen III” wird ein **Seminar** angeboten. Die erfolgreiche Teilnahme an einem Seminar im Masterstudium bei Prof. Kunoth ist Voraussetzung für die Vergabe eines Masterarbeitsthemas in der AG Kunoth.

Es werden anfangs einige (wenige) Themen aus dem Bereich des Option Pricing mit PDEs behandelt. Wesentlicher Schwerpunkt des Seminars ist die theoretische Beschreibung und Anwendung des von Dr. Roland Pabel entwickelten C++-Programmpakets zur adaptiven Wavelet-basierten Lösung stationärer nichtlinearer elliptischen PDEs sein. Des weiteren sollen PDE-

beschränkte Kontrollprobleme mit diesem Paket gelöst werden. Eigene Code-Entwicklung ist im Rahmen dieses Seminars nicht vorgesehen (ausser wenn gewünscht).

Voraussetzungen: siehe Vorlesung.

C++-Kenntnisse sind hilfreich, aber nicht erforderlich. Es wird jedoch die Bereitschaft vorausgesetzt, solche Kenntnisse unter Anleitung zu erwerben.

Weitere Infos mit Anmeldung zum Seminar etc unter

[www.mi.uni-koeln.de/AG-Kunoth/de/left/lehre/](http://www.mi.uni-koeln.de/AG-Kunoth/de/left/lehre/)

### **Literatur**

Originalarbeiten

**Link** ([www.mi.uni-koeln.de/AG-Kunoth/de/left/lehre/](http://www.mi.uni-koeln.de/AG-Kunoth/de/left/lehre/))

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.

**Link** ([www.mi.uni-koeln.de/AG-Kunoth/de/left/lehre/](http://www.mi.uni-koeln.de/AG-Kunoth/de/left/lehre/))

## Prof. Dr. Markus Kunze

**Vorlesung**      Integrable Systeme (14722.0029)  
*Integrable Systems*  
Di. 8-9:30 im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts  
(Raum 313),  
Fr. 10-11.30 im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

**Übungen**        zu Integrable Systeme (14722.0030)  
*Exercises on Integrable Systems*  
nach Vereinbarung  
mit Timur Mashkin  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

**Proseminar**    über Analysis (14722.0042)  
*on Analysis*  
Di.12-13:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

**Oberseminar**    Angewandte Mathematik (14722.0075)  
*Applied Mathematics*  
Fr. 12-13.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

In der **Vorlesung Integrable Systeme** wird zunächst eine Einführung in die Hamiltonschen Systeme gegeben (Grundlagen, symplektische Geometrie, erzeugende Funktionen, Störungstheorie). Anschließend wird der Satz von Liouville-Arnold über Integrabilität behandelt. Schließlich werden auch unendlich-dimensionale integrable Systeme (wie die kubische nichtlineare Schrödinger-Gleichung) mit Hilfe der sogenannten "inversen Streuung" betrachtet. Voraussetzung für die Teilnahme sind gute Kenntnisse in Analysis.

Das **Proseminar über Analysis** hat Fourier-Reihen zum Thema, Teilnahmevoraussetzung sind gute Kenntnisse in Analysis. Eine Vorbesprechung findet statt am Freitag, 10. Juli 2015 um 15h in Seminarraum 1 (S1), Erdgeschoß. Das Proseminar ist auf 14 TeilnehmerInnen beschränkt. Sollten Sie zum Termin der Vorbesprechung verhindert sein, melden Sie sich bitte im Sekretariat bei Frau Jenkins ([njenkins@math.uni-koeln.de](mailto:njenkins@math.uni-koeln.de)).

Im **Oberseminar Angewandte Mathematik** finden Vorträge von Mitarbeitern und Gästen statt.

## Prof. Dr. Tassilo Küpper

**Seminar** Gemeinsames Deutsch-Russisches Seminar in Moskau und Köln  
(14722.0091)

mit Dr. R. Wienands  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Das **Deutsch-Russische Seminar** findet als Block-Veranstaltung für jeweils ca. eine Woche im Herbst 2015 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 der Universität zu Köln und der Moskauer Staatlichen Pädagogischen Universität. Über das Fachliche hinaus bietet es durch den internationalen Austausch und die Begegnung mit den russischen Kommilitoninnen und Kommilitonen interessante Einblicke und wertvolle Erfahrungen. Von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wird Aufgeschlossenheit für internationale Kooperation und persönliches Engagement bei der Durchführung erwartet. In Russland werden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in Studienheimen untergebracht; im Gegenzug ist es erforderlich, dass jede/r deutsche Seminar Teilnehmer/in einen russischen Gast während des Besuchs in Köln bei sich unterbringen kann. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Interessenten melden sich bitte bis Ende September 2015 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 Oktober 2015 stattfinden.

## Prof. Dr. Ulrich Lang

**Vorlesung** Computergraphik und Visualisierung I (5005)  
*Computergraphics and Visualization I*  
Di. 14-15.30  
Raum 1.03 im Rechenzentrum (Weyertal 121)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

**Übungen** Computergraphik und Visualisierung I (5006)  
*Computergraphics and Visualization I*  
Di. 16-17:30  
Raum 1.03 im Rechenzentrum (Weyertal 121)  
mit Daniel Wickeroth  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

**Seminar** Nutzung von Grafikprozessoren zur Darstellung und Simulation (5012)  
*Using Graphics Processors for Visualization and Simulation*  
Raum 4.14 im Rechenzentrum (Weyertal 121)  
mit Daniel Wickeroth, Stefan Zellmann  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Die **Vorlesung** „Computergraphik und Visualisierung“ gliedert sich in 2 Semester von jeweils 2 Semesterwochenstunden, beide ergänzt durch einstündige Übungen.

Teil I, gehalten im Wintersemester, befasst sich mit (3D-)Computergrafik und Mensch-Maschine-Kommunikation. Die Vorlesung betrachtet Aspekte menschlicher Wahrnehmung und führt grafische Ausgabegeräte und Farbsysteme ein. Aufbauend auf rasterbasierter 2D-Grafik werden Interaktionstechniken und grafische Benutzeroberflächen erläutert. Mit der 3D-Computergraphik werden Objekte, Projektionen, Verdeckungen, Beleuchtung sowie Szenengraphen eingeführt.

Teil II, gehalten im Sommersemester, führt den Begriff Visualisierung ein, der in Informationsvisualisierung, und Visualisierung wissenschaftlicher Daten gegliedert wird. Ausgehend von der Visualisierungspipeline sowie wissenschaftlicher 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

Einführung in die Computergraphik; Hans-Joachim Bungartz, Michael Griebel und Christoph Zenger, Vieweg; Juni 2002; ISBN: 3528167696.

Computer Graphics; James D. Foley, Andries Van Dam und Steven K. Feiner; Addison Wesley; Dezember 1996; ISBN: 0321210565.

Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with Shader-Based OpenGL (6th Edition); Edward Angel und Dave Shreiner; Addison Wesley; April 2011; ISBN: 0132545233

**Link** (<https://vis.uni-koeln.de/vorlesung-ws15-16.html>)

Die **Übungen** ergänzen die Vorlesung. Die Aufgabenstellungen umfassen theoretische Themen der Visualisierung sowie die beispielhafte Implementation grundlegender Visualisierungsalgorithmen.

Die Übungen finden alle 14 Tage direkt im Anschluss an die Vorlesung im gleichen Raum statt.

Im **Seminar** werden grundlegende Verfahren der Computergrafik und Grafikprozessor-Programmierung behandelt. Das geschieht in insgesamt 5 Aufgaben, die in jeweils zwei Wochen zu bearbeiten sind und die jeweils nach der Hälfte der Bearbeitungszeit gemeinsam erörtert werden.

Voraussetzung sind Kenntnis der Programmiersprache C++ sowie grundlegender grafischer Algorithmen. Ein Besuch der Vorlesung Computergraphik und Visualisierung in vorangegangenen Semestern, insbesondere des ersten Semesters zur Computergrafik, ist hilfreich, aber die entsprechenden Kenntnisse können auch selbständig erworben werden.

Die Präsentation der Lösungen sollte aus einem kurzen 10-minütigen Vortrag gefolgt von einer ebensolangen Vorführung des Programms bestehen. Bitte bemüht Euch, diese Zeiten einzuhalten!

Die Aufgabenstellung wird sehr detailliert sein und leitet jeweils an, wie die zur Verfügung gestellten Rahmenprogramme zu ergänzen sind. Nach der Hälfte der Bearbeitungszeit werden in einer Fragestunde Probleme mit den Aufgaben erörtert.

#### **Literatur**

The C++ Programming Language (3rd Edition). Bjarne Stroustrup. Addison Wesley.

Computer Graphics, principles and practice. J. Foley, A. V. Dam, S. Feiner, and J. Hughes. Addison Wesley.

OpenGL SuperBible: Comprehensive Tutorial and Reference, 5th Edition. Richard S. Wright, Nicholas Haemel, Graham Sellers, Benjamin Lipchak. Addison Wesley.

CUDA by Example: An Introduction to General-Purpose GPU Programming. Jason Sanders, Edward Kandrot. Addison Wesley Professional. NVIDIA CUDA Programming Guide, Version 4.0. NVIDIA.

**Link** (<https://vis.uni-koeln.de/seminar-ws2015-16.html>)

## Prof. Dr. Peter Littelmann

- Vorlesung** Lineare Algebra I (14722.0003)  
*Linear Algebra I*  
Di., Fr. 8-9.30  
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Übungen** Lineare Algebra I (14722.0004)  
*Linear Algebra I*  
2 St.  
nach Vereinbarung  
mit B. Schumann  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Darstellungstheorie für Algebren und algebraische Gruppen (14722.0076)  
*Representation theory for algebras and algebraic groups*  
Di. 14-15.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit A. Alldridge, I. Burban
- Oberseminar** Algebra und Darstellungstheorie (14722.0077)  
*Algebra and representation theory*  
Di. 16-17.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit A. Alldridge, I. Burban
- Oberseminar** Bonn-Köln Algebra (14722.0078)  
*Bonn Köln algebra seminar*  
nach Vereinbarung  
mit A. Alldridge, I. Burban
- Seminar** für Examenskandidaten (14722.0063)  
*Seminar for thesis 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 (14722.0064)  
*Semiclassical analysis and representation theory*  
Di. 10-11.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
mit I. Burban, G. Marinescu

Die **Vorlesung** “Lineare Algebra I” ist der erste Teil einer zweisemestrigen Vorlesung und bildet die Grundlage für alle weiterführenden mathematischen Vorlesungen. Es werden die Grundzüge der Linearen Algebra behandelt: lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten, Vektorräume, lineare Abbildungen und Diagonalisierbarkeit. Allen Studienanfänger/innen wird empfohlen, an dem vor Semesterbeginn (14.9.-9.10.2015) angebotenen Vorkurs in Mathematik teilzunehmen. Er dient der Auffrischung der Schulkenntnisse sowie der Gewöhnung an den universitären Arbeitsstil.

#### **Literatur**

G. Fischer, Lineare Algebra  
K. Jänich, Lineare Algebra

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft. Aktive Teilnahme an den Übungen ist unbedingt erforderlich.

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

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

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.

Im **Seminar** für Examenskandidaten berichten Examenskandidaten über ihre Arbeiten oder Arbeitsgebiete. Außerdem werden bei Interesse Themen oder Gebiete vorgestellt, die sich für Examenskandidaten eignen. Interessent/innen wenden sich bitte per email an [peter.littelman@math.uni-koeln.de](mailto:peter.littelman@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, Berezin Toeplitz Quantisierung, asymptotische Verteilung der Nullstellen von homogenen Polynomen.

## Prof. Dr. Alexander Lytchak

**Vorlesung** Algebraische Topologie (14722.0031)  
*Algebraic Topology*  
Di. 12-13.30, Mi. 10-11.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

**Übungen** zu Algebraische Topologie (14722.0032)  
*Algebraic Topology*  
2 Stunden  
n. Vereinb.  
mit C. Lange

**Seminar** Drei-dimensionale Mannigfaltigkeiten (14722.0051)  
*Three-dimensional Manifolds*  
n. Vereinb.  
k.A.  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

**Seminar** über Geometrie (14722.0067)  
  
Di. 16-17.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit G. Thorbergsson

**Oberseminar** über Geometrie, Topologie und Analysis (14722.0071)  
  
Fr. 10-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit H. Geiges, G. Marinescu, S. Sabatini, G. Thorbergsson

In der **Vorlesung** werden algebraische Invarianten topologischer Räume untersucht, an erster Stelle die Homologie- und Kohomologie-Gruppen. Diese recht aufwändig definierten Invarianten zählen die Löcher der Räume und liefern Ergebnisse, die die Anschauung widerspiegeln, so etwa die Aussage, dass eine Sphäre ein Loch in der maximalen Dimension und keine Löcher in kleineren Dimensionen hat. Diese algebraischen Invarianten haben zahlreiche geometrische Konsequenzen, z.B. mehrere klassische Fixpunktsätze.

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Topologie, etwa im Umfang einer einsemestrigen

Vorlesung, wobei die Fundamentalgruppe nur eine kleine Randrolle spielen wird. Ferner sollten Teilnehmer der Vorlesung etwas Erfahrung über Moduln und Ringe, in erster Linie über abelsche Gruppen, aus einer einführenden Vorlesung in Algebra mitbringen.

Die Vorlesung richtet sich an fortgeschrittene Bachelorstudenten und an Masterstudenten.

### **Literatur**

A. Hatcher: Algebraic Topology

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

Das **Seminar** setzt nur Kenntnisse der Anfängervorlesungen, sowie grundlegende Kenntnisse der Topologie (z.B. Fundamentalgruppe) voraus und richtet sich an Master- und fortgeschrittene Bachelorstudenten. Die Teilnehmer sollen anhand eigener Vorträge Themen zur Topologie von dreidimensionalen Mannigfaltigkeiten erarbeiten. Behandelt werden können zum Beispiel Knoten, Heegard-Zerlegungen, Chirurgie, Dehn-Twists, Dehns Lemma, die Brieskorn-Konstruktion, verzweigte Überlagerungen, JSJ-Zerlegung, sowie die Poincaré-Sphäre.

Das Seminar wird als Blockseminar stattfinden. Interessenten melden sich bitte bei Dominic Jänichen (djaenich@math.uni-koeln.de).

### **Literatur**

A. Hatcher, Notes on Basic 3-Manifold Topology

J. Milnor, Collected Papers Vol. 2: The Fundamental Group, Publish or Perish, 1995.

V. Praslov, A. Sossinski, Knots, Links, Braids and 3-Manifolds, American Mathematical Society, 1996

D. Rolfsen, Knots and Links, Publish or Perish, 1976

H. Geiges, Vorlesungsskript "Geometrische Topologie"

## Prof. Dr. George Marinescu

**Seminar** Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (14722.0064)  
*Semiclassical analysis and representation theory*  
Di. 10-11.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
mit I. Burban, P. Littelmann  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie, Geometrie und Topologie, Analysis

**Seminar** Arbeitsgemeinschaft Komplexe Analysis (14722.0065)  
*Seminar Complex Analysis*  
Di. 16-17.30  
im Übungsraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum -119)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis

**Oberseminar** über Geometrie, Topologie und Analysis (14722.0071)  
*on Geometry, Topology and Analysis*  
Fr. 10-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit H. Geiges, A. Lytchak, S. Sabatini, G. Thorbergsson

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, Berezin Toeplitz Quantisierung, asymptotische Verteilung der Nullstellen von homogenen Polynomen. Dies hat wichtige Anwendungen in der statistischen Physik.

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 Masterarbeit vorbereiten und ist Studierenden empfohlen, die sich für eine Diplom-, Master- oder Doktorarbeit in meiner Arbeitsgruppe interessieren.

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

## Prof. Dr. Michael Meyer

**Vorlesung** Didaktik der Mathematik für das gymnasiale Lehramt,  
GG-M-MD (Master) (14795.3116)

Mo. 16-17.30

H 122

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

**Übungen** Didaktik der Mathematik für das gymnasiale Lehramt,  
GG-M-MD (Master) (14795.3117)

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

# Manuel Molina Madrid

**Vorlesung und Übungen** Programmierkurs (Java) (14722.5000)  
*Programming Course (Java)*  
k. A.  
nach Vereinbarung  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Der Programmierkurs ist eine Einführung in die Programmierung. Inhalte werden grundlegende Konzepte der prozeduralen und objektorientierten Programmierung sein. Hier eine Auswahl:

- Deklaration und Definition,
- Kontrollstrukturen,
- Einfache und Komplexe Datenstrukturen,
- Rekursion und Iteration,
- Pointer/Referenzen,
- Datenkapselung,
- Konstruktoren,
- Vererbung,
- Überladen.

Anhand der objektorientierten Programmiersprache Java wird gezeigt, wie die Konzepte umgesetzt wurden. In Programmierübungen wenden Sie diese Konzepte beim Schreiben von Programmcode praktisch an.

Durch regelmäßige und aktive Teilnahme erwerben Sie folgende **Kompetenzen**:

- Sie können einfache Problemstellungen analysieren, Programme entwerfen, implementieren und anwenden.
- Sie können Programmcode analysieren, Programmierfehler identifizieren und beheben.
- Sie können selbstständig Klassenbibliotheken anhand von Dokumentation erkunden und anwenden.

Zur **Leistungsüberprüfung** wird eine 90-minütige E-Klausur geschrieben. Für die Zulassung zur Klausur ist eine regelmäßige Teilnahme an den Übungen und die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und/oder Projekten Voraussetzung.

Weitere Informationen zum Programmierkurs finden Sie...

...auf der textbfWebsite des Programmierlabors: *proglab.informatik.uni-koeln.de/lehre/programmierkurs*.

...im Modulhandbuch und der Prüfungsordnung Ihrer Studienfächer.

Informationen zur **Anmeldung** werden eine Woche vor Semesterbeginn unter „Aktuelles“ auf der Website des Programmierlabors veröffentlicht.

### **Literatur**

Habelitz, Hans-Peter: Programmieren lernen mit Java: Aktuell zu Java 8. 2. Auflage, 527 Seiten, Galileo Computing, Bonn 2014.

Block, Marco: Java-Intensivkurs: In 14 Tagen lernen Projekte erfolgreich zu realisieren. 2. Auflage, 283 Seiten, Springer-Verlag, Heidelberg 2010.

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

## PD Dr. Thomas Mrziglod

**Seminar** über industrielle Anwendungen (14722.0052)  
*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 31. Juli 2015 anmelden. Eine Vorbesprechung soll im Laufe August im Mathematischen Institut stattfinden.

## Dr. Eva Müller-Hill

**Vorlesung** Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt  
GG-M-MDB und LPO (14795.3077)

Mi. 10-11.30

IBW HS 111

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

**Übungen** Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt  
GG-M-MDB und LPO (k. A.)

nach Vereinbarung

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Diese fachdidaktische Veranstaltung richtet sich an die Studierenden des gymnasialen Lehramts. 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 Übungsscheins ist erforderlich, um im Anschluss an die Vorlesung ein fachdidaktisches Seminar besuchen zu können.

Die Vorlesung führt in Grundideen, Prinzipien, Perspektiven und Erkenntnisse der Mathematikdidaktik ein. Ausgewählte Schwerpunkte sind Themen wie Repräsentationen mathematischer Objekte und Verfahren, zentrale mathematische Ideen, die Didaktik des Problemlösens, Entwicklungsprozesse mathematischen Denkens und Lernens sowie stoffdidaktische Analysen schulmathematischer Inhalte.

## Wolfgang Piechatzek

**Seminar** Vor- und Nachbereitung eines Schulpraktikums für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen (14722.0060)

Di. 16-17.30

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 aufeinanderfolgenden Wochen in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Dabei sollen die Studierenden die Berufsrealität der Lehrerinnen und Lehrer kennenlernen 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 September/Oktober 2015:**

Die Nachbereitung des im August/September/Oktober 2015 stattfindenden Praktikums erfolgt zu den vereinbarten Terminen. Eine Anmeldung ist nicht mehr möglich.

### **Praktikumszeitraum Februar/März 2016:**

Die Anmeldung und eine erste Vorbesprechung zu diesem Praktikum finden am

**Dienstag, dem 20.10.2015, um 16:00 (!) h in Seminarraum 3 des MI (Raum 314)**

statt.

Das persönliche Erscheinen zur Vorbesprechung ist unbedingt erforderlich.

An diesem Tag werden weitere Termine (ab Januar 2016, jeweils dienstags, 16:00 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 SS 2016 in Form von kurzen Seminarvorträgen (voraussichtlich dienstags um 16:00 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 Praktikumsscheins.

## Prof. Dr. Hubert Randerath

**Vorlesung** Algorithmische Geometrie (14722.5008)  
*Computational Geometry*  
n. V.  
Seminarraum 6.17, Weyertal 121  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

**Übungen** Algorithmische Geometrie (14722.5008)  
*Computational Geometry*  
keine Angaben  
keine Angaben

Wie findet man ein Ziel in unbekannter Umgebung? Wie bestimmt man in einer Menge von Punkten am schnellsten zu jedem Punkt seinen nächsten Nachbarn?

Mit diesen und vielen anderen Fragen beschäftigt sich die Algorithmische Geometrie. Sie behandelt die effiziente Speicherung und Verarbeitung geometrischer Daten, v.a. in Form von Punkten, Linien, Kreisen, Polygonen und Körpern und widmet sich dabei der Entwicklung von effizienten und praktikablen Algorithmen zur Lösung geometrischer Probleme und der Bestimmung ihrer algorithmischen Komplexität. Anwendung erfährt die Algorithmische Geometrie beispielsweise in der Computergrafik, im Computer Aided Design, in Geoinformationssystemen und in der Robotik, insbesondere bei der Planung von Bewegungsabläufen.

In der Veranstaltung werden Fragestellungen untersucht wie z.B. die Nächstnachbarsuche, die Ermittlung konvexer Hüllen, die Triangulation von Polygonen sowie die Bestimmung von Voronoi-Diagrammen.

Die Veranstaltung aus dem Bereich der Mathematischen Informatik richtet sich an Studierende mathematischer Masterstudiengänge. Ein erstes Treffen findet am 22.10.2015 um 18 Uhr im Raum 6.17, Weyertal 121 statt.

### Literatur

M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf: *Computational Geometry: Algorithms and Applications*. Third Edition, Springer, Berlin, 2008.

R. Klein: *Algorithmische Geometrie*, 2. Auflage, Springer, Berlin, Heidelberg, 2005.

J. E. Goodman, J. O'Rourke (Hrsg.): *Handbook of Discrete and Computational Geometry*. Second Edition, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, 2004.

## Prof. Ph.D. Silvia Sabatini

### Vorlesung

Elementare Differentialgeometrie (14722.0017)  
*Elementary Differential Geometry*  
Mo. 12-13.30, Mi. 8-9:30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

### Übungen

zur Elementaren Differentialgeometrie (14722.0018)  
*Exercise session on Elementary Differential Geometry*  
nach Vereinbarung  
mit Thomas Rot  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

### Seminar

Characteristic Classes (14722.0053)  
*Characteristic Classes*  
Di. 14-15.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
mit Thomas Rot  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

### Arbeitsgemeinschaft

Symplektische Topologie (14722.0062)  
  
Mi. 12:15-13.45  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit H. Geiges  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

### Oberseminar

über Geometrie, Topologie und Analysis (14722.0071)  
  
Fr., 10-11:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit H. Geiges, A. Lytchak, G. Marinescu, G. Thorbergsson  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

### Oberseminar

Bochum-Köln-Münster Seminar über Symplektische und  
Kontaktgeometrie (14722.0072)  
  
mit H. Geiges  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Die **Vorlesung** Elementare Differentialgeometrie richtet sich an Studenten ab dem 3. Semester und ist auch im Rahmen des Lehramtsstudiums sehr zu empfehlen. Wir behandeln die klassische Theorie von Kurven und Flächen im dreidimensionalen Raum. Im Zentrum steht die lokale und globale Geometrie von Flächen, zu deren Beschreibung verschiedene Krümmungsgrößen dienen.

In der Vorlesung werden wir den Satz von Gauß-Bonnet beweisen, der die Euler-Poincaré Charakteristik mit der Gauß-Krümmung in Verbindung bringt.

Darüber hinaus wird eine Einführung in die Theorie der Mannigfaltigkeiten gegeben. Diese Räume bilden die Grundlage für weitere Teile der modernen Differentialgeometrie, Topologie und Physik.

Erforderliche Vorkenntnisse: Analysis I & II und Lineare Algebra I & II, oder Mathematik für Physiker I & II

### Literatur

C. Bär: Elementare Differentialgeometrie, de Gruyter, 2001.

M. P. do Carmo: Differentialgeometrie von Kurven und Flächen, Vieweg, 1983.

The **Seminar Characteristic Classes** is addressed to Bachelor, Master and PhD students with a strong background in Algebraic Topology. Every student attending should give at least one talk based on one of the sections of the book "Characteristic classes" by John W. Milnor and James D. Stasheff. Possibly we are going to cover material from other sources, depending on the interest of the people attending.

### Literatur

John W. Milnor, James D. Stasheff, "Characteristic classes".

Allen Hatcher, "Vector Bundles and K Theory".

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

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

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

Das **Oberseminar Bochum-Köln-Münster Seminar über 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>)

## Dr. Oliver Schaudt

**Vorlesung** Graphentheorie II (14722.5023)  
*Graph theory II*  
Mo. 16-17.30 im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203),  
Fr. 08-9.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische  
Optimierung, Informatik

**Uebungen** Graphentheorie II (14722.5024)  
*Graph theory II*  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische  
Optimierung, Informatik

**Vorlesung** Wir vertiefen die Vorlesung Graphentheorie aus dem vorherigen Semester. Wir behandeln Wege und Kreise in gerichteten Graphen, gruppenwertige Flüsse, und  $k$ -Flüsse in gerichteten Graphen, sowie Färbungsprobleme.

### Literatur

Bondy und Murty, Graph Theory and Applications  
Diestel, Graphentheorie  
Bollobas, Modern Graph Theory

**Übungen** In den begleitenden Übungen (2 St) wird der Vorlesungsstoff vertieft. Schriftliche Übungsaufgaben werden unter Anleitung eines Tutors besprochen. Bei erfolgreicher Teilnahme an der zu Semesterende stattfindenden Klausur können die Leistungspunkte erworben werden.

## Dr. Rasmus Schlömer

**Vorlesung** Krankenversicherungsmathematik (14722.0094)

Do. 17.45-19.15

im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)

Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Im Mittelpunkt der **Vorlesung** steht das Kalkulationsmodell der privaten Krankenversicherung in Deutschland. Hierbei wird vor allem Gewicht auf die Kalkulation der Krankenversicherung nach Art der Lebensversicherung mit Überschussverteilung für den Versicherten gelegt. Zusätzlich wird über brancheneinheitliche Verbandstarife mit unternehmensübergreifenden Ausgleichen informiert sowie die gesetzlichen Neuerungen in der Krankenversicherung ab 1.1.2009 berichtet. Ein Ausblick auf Unisex-Kalkulationen (ab dem 21.12.2012 verpflichtend) sowie auf neue Solvenzvorschriften (Solvency II) und ökonomische Bilanzierung runden die Vorlesung ab.

Zur Vorlesung wird ein Skript erstellt. Eine Akkreditierung durch die DAV wird angestrebt, ist aber noch nicht erfolgt.

### Literatur

Empfehlung: Obwohl bereits in manchen Teilen nicht mehr aktuell ist das Buch "Aktuarielle Methoden der deutschen Privaten Krankenversicherung", H. Milbrodt, 2005, Verlag VVW als Standardwerk für ein vertieftes Verständnis der grundlegenden Kalkulationsmethodik unverzichtbar.

## Prof. Dr. Hanspeter Schmidli

**Vorlesung**      Wahrscheinlichkeitstheorie II (14722.0033)  
*Probability Theory II*  
Di./Do. 8.00-9.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Übungen**        Wahrscheinlichkeitstheorie II (14722.0034)  
*Probability Theory II*  
mit M. Schmeck  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Seminar**        über Stochastische Prozesse in der Versicherungsmathematik  
(14722.0054)  
*Stochastic Processes in Insurance*  
Do. 10.00-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Seminar**        für Bachelor/Master der Versicherungsmathematik (14722.0066)  
*for Thesis Students in Actuarial Mathematics*  
Mi. 10.00-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Oberseminar**    Stochastik (14722.0079)  
*Stochastics*  
Do. 14.00-15:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit A. Drewitz, S. Kliem  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Kolloquium**    Versicherungsmathematisches Kolloquium (14722.0084)  
*Colloquium on Actuarial Mathematics*  
Mo. 17-19 (nach besonderer Ankündigung)  
im Seminarraum des Instituts für Versicherungswissenschaft,  
Kerpener Str. 30  
mit F. Schepers  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die Vorlesung **Wahrscheinlichkeitstheorie II** richtet sich an Studierende, die *Wahrscheinlichkeitstheorie I* gehört haben. Wir betrachten verschiedene Modelle und Werkzeuge der Stochastik. Eine besondere Rolle spielen dabei *stochastische Prozesse*, die für die Anwendungen in der Statistik, Finanz- und Versicherungsmathematik, Physik wie auch in der Biologie wichtig sind.

Kenntnisse aus der Vorlesung “Wahrscheinlichkeitstheorie I“ sind 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 Theory 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/Stoch2/2015/>)

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

Im Seminar “Stochastische Prozesse für die Versicherungsmathematik“ betrachten wir verschiedene Modelle, die zur Modellierung eines Versicherungsportfolios in der Sachversicherungsmathematik dienen. Zuerst betrachten wir spezielle Verteilungen, die für Gross- und Kleinschadenmodellierung wichtig sind, sowie Verteilungen des Gesamtschadens. Nach dem klassischen Risikomodell betrachten wir auch moderne Konzepte wie stückweise deterministische Markov Prozesse und wenden dies auf moderne Modelle für den Überschuss eines Versicherungsportfolios an.

Kenntnisse aus der Vorlesung “Wahrscheinlichkeitstheorie I“ sind notwendig.

Eine Vorbesprechung findet am Dienstag 14. Juli um 10:00 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

#### **Literatur**

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

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/vorl/Seminars/2015/rsst.html>)

Im **Seminar für Bachelor/Master** tragen Bachelor- und Masterstudierende der Versicherungsmathematik über ihre aktuellen Arbeiten vor. Es bietet ein Diskussions- und Informationsforum zu den verschiedenen Themen, die von den Studierenden bearbeitet werden. Die Vorträge stehen auch zukünftigen Bachelor/Master als Vorbereitung auf die 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 Interessenten. Das Programm besteht aus einstündigen Vorträgen (mit anschließender Diskussion) von Dozenten, auswärtigen Gästen und interessierten Studierenden, insbesondere Doktoranden, Master und Bachelorstudierenden.

**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. Inge Schwank

**Seminar** Spezielle Fragen der Didaktik der Mathematik für das gymnasiale Lehramt, GG-M-MDB und LPO (14795.3034)

Di., 12-13.30

Seminarraum S 145 (ehem. 521), Gebäude 216

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Die Anmeldung zu diesem Seminar erfolgt vom 23.06.2015 bis zum 24.07.2015 über die Homepage des Seminars für Mathematik und ihre Didaktik:  
<http://mathedidaktik-anmeldung.uni-koeln.de/11376.html>

## Petra Seidel / Michael Belling

**Projekt** Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten mit Texten (o. Nr.)

06.11.2015 und 15.01.2016

Weyertal 121, Bibliothek, 5. Etage, Lesesaal

Inhalt:

Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse des wissenschaftlichen Arbeitens. Im Mittelpunkt stehen dabei u.a.

- Abgrenzung wissenschaftlicher Texte von anderen Textformen
- Recherchieren
- Einführung in systematisches Suchen und Finden von Literatur
- Zitieren, Bedeutung der Zitierung und Plagiate

Anmeldung unter: [bibliothek@informatik.uni-koeln.de](mailto:bibliothek@informatik.uni-koeln.de)

Veranstaltungsort Weyertal 121, Bibliothek, 5. Etage, Lesesaal

Der Kurs findet als Blockveranstaltung am 06.11.2015 und am 15.01.2016 statt. Dozenten sind Frau Seidel (Bibliothek Mathematisches Institut, Tel.: 0221/470-3382) und Herr Belling (Bibliothek Informatik, Tel.: 0221/470-89622).

## Prof. Dr. Rüdiger Seydel

**Vorlesung** Grundlagen der Numerischen Finanzmathematik (14722.0041)  
*Basics of Computational Finance*  
Do. 14-15.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

### *Inhalt:*

Moderne Finanzprodukte wie Optionen sind heute unentbehrlich zum Begrenzen von Risiken. Beispiele aktueller Anwendungen finden sich auch im Energiebereich. Zur Berechnung/Bewertung müssen numerische Methoden angewendet werden. Diese **Vorlesung** gibt eine Einführung.

Im ersten Kapitel wird eine Einführung in Grundlagen der Modellierung gegeben. Zwei weitere Kapitel widmen sich numerischen Methoden der Stochastik, insbesondere der Berechnung von Zufallszahlen nach vorgegebenen Verteilungen und der Anwendung von Monte-Carlo-Methoden bei der Bewertung von Optionen. Ein weiterer Schwerpunkt wird ein Kapitel sein, das Optionen mit Hilfe von partiellen Differentialgleichungen bewertet. Schließlich werden auch analytische Zugänge vorgestellt, die den Vorteil haben, dass Genauigkeit und Aufwand bekannt sind.

### *Hörer:*

Die Vorlesung ist vor allem für den Masterstudiengang der Wirtschaftsmathematik geeignet, dürfte aber auch für andere Hauptfach-Mathematik-Studiengänge (auch Bachelor) von Interesse sein. Sinnvolle Grundlagen der Mathematik sind elementare Kenntnisse von Numerik I und von Differentialgleichungen. Aus der Betriebswirtschaftslehre sind Vorlesungen über Optionen zu empfehlen. Kenntnisse von Wahrscheinlichkeitstheorie und Numerik II können von Vorteil sein, sind aber nicht Bedingung. – Besonders hingewiesen sei auf die dazu passende Vorlesung *Praxisbeispiele der numerischen Finanzmathematik* von Privat-Dozent Dr. Pascal Heider.

### *Internet:*

Ein Skriptum, das weite Teile der Vorlesung abdeckt, kann von der Homepage

[www.compfin.de](http://www.compfin.de)

heruntergeladen werden. Auf dieser Homepage findet sich auch die ergänzende Themensammlung *Topics for Computational Finance*.

### **Literatur**

R. U. Seydel: *Tools for Computational Finance*. Springer, 5th Edition, London 2012

(Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.)

## Prof. Dr. Ewald Speckenmeyer

**Vorlesung** Grundzüge der Informatik II (14722.5001)  
*Foundation of Computer Science 2*  
Mo., Mi. 14-15.30  
HS I und II Phys. Institute  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

**Übungen** Grundzüge der Informatik II (14722.5002)  
*Foundation of Computer Science 2*  
n.V.  
wird noch bekannt gegeben

**Seminar** Algorithmische Logik (14722.5015)  
  
n.V.  
Seminarraum 6.17, Weyertal 121  
mit A. van der Grinten  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

**Proseminar** Proseminar (14722.5014)  
*introductory seminar*  
n.V.  
Seminarraum 6.17, Weyertal 121  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

**Seminar** Donnerstagsseminar (14722.5016)  
  
Do 14-15.30  
Seminarraum 6.17, Weyertal 121  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

**Seminar** Doktorandenseminar (14722.5017)  
  
n.V.  
Seminarraum 6.17, Weyertal 121  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Die **Vorlesung Grundzüge der Informatik II** ist Teil des Grundstudiumszyklus' Informatik und schließt sich an den Programmierkurs Java und die Vorlesung Grundzüge der Informatik I an. Ohne Java-Programmierkenntnisse ist eine erfolgreiche Teilnahme an Übungen oder Klausur nicht möglich.

## Inhalt der Vorlesung

In den ersten Wochen betrachten wir im Anschluss an die Vorlesung Grundzüge der Informatik I weitere Werkzeuge der Informatik. Danach verlassen wir den eher theoretischen Teil und betrachten die Grundlagen einiger Anwendungsfelder. Im dritten Teil beschäftigen wir uns schließlich mit Strategien und Verfahren, algorithmisch schwierige Probleme zu lösen oder Lösungen zumindest anzunähern.

Es werden u.a. die folgenden Themen behandelt:

- Werkzeuge:
  - Grundlegende Graphalgorithmen
  - Grammatiken, Sprachen und endliche Automaten
- Anwendungsfelder:
  - Entwurf und Analyse von Schaltfunktionen, wie z.B. schneller Rechenwerke
  - Rechnerarchitektur und Rechnernetze
  - Compilerbau und virtuelle Maschinen
- Algorithmisch schwierige Probleme und Lösungsstrategien:
  - Grenzen der Berechenbarkeit
  - Grundlagen der Komplexitätstheorie
  - Methoden zur Lösung algorithmisch hartnäckiger Probleme

## Literatur

Gumm/Sommer: Einführung in die Informatik, 10. Aufl. Oldenburg Verlag 2013.

Im **Hauptseminar** werden verschiedene Verfahren zum Lösen von in der Sprache der Logik formulierten algorithmischen Problem behandelt. Dies ist ein sehr aktives Gebiet der Forschung.

Termine und Themen werden auf den Lehrstuhlseiten bekannt gegeben.

## Prof. Dr. Guido Sweers

- Vorlesung**      Analysis I (147220001)  
*Analysis I*  
Mo. 8-9.30, Do. 8-9.30  
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)  
Bereich Lehramt: Analysis (A)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis
- Übungen**        Analysis I (14722002)  
*Analysis I*  
2 Std. in mehreren Gruppen  
mit Jan Krämer  
Bereich Lehramt: Analysis (A)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis
- Seminar**        Fourier-Analysis (147220055)  
*Fourier Analysis*  
Mi. 10-11.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis
- Oberseminar**   Nichtlineare Analysis (147220073)  
*Nonlinear Analysis*  
Mo. 16-17.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit Prof. Dr. Bernhard Kawohl

In der **Vorlesung** werden die reellen und komplexen Zahlen, Grenzwerte und Stetigkeit sowie die Differential- und Integralrechnung in einer Variablen behandelt. Diese Vorlesung ist der erste Teil des Vorlesungszyklus über Analysis, der für Studierende der Mathematik (Bachelor Mathematik, Bachelor Wirtschaftsmathematik sowie Lehramt) obligatorisch ist. Analysis und Lineare Algebra bilden die Grundlage für alle weiterführenden Vorlesungen und Seminare in Mathematik und Physik. Allen Studienanfängern der genannten Fachrichtungen wird empfohlen, an dem vor Semesterbeginn angebotenen Vorkurs in Mathematik teilzunehmen. Zweck dieses Besuchs ist die Auffrischung der Schulkenntnisse sowie die Gewöhnung an den universitären Arbeitsstil. Näheres dazu finden Sie auf der Homepage des Mathematischen Instituts.

### Literatur

- Königsberger, Konrad. Analysis 1. Springer-Lehrbuch, ISBN: 3-540-52006-6
- Walter, Wolfgang. Analysis 1. Springer-Lehrbuch, ISBN: 3-540-20388-5

- Forster, Otto. Analysis 1 Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen, Vieweg studium ISBN: 3-8348-0088-0
- Bröcker, Theodor. Analysis 1. Bibliografisches Institut, ISBN: 3-411-15681-3
- Spivak, Michael. Calculus. Publish or Perish Inc/ Cambridge University Press, ISBN: 0521867444

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

.....

Das **Seminar** Fourier Analysis hat viele Anwendungen sowohl in der reinen als auch angewandten Mathematik. Neben Analysis 1 und 2 braucht man Kenntnisse von Integralen und Funktionentheorie. Das Seminar ist geeignet für Masterstudierende und Bachelorstudierende, wenn sie die ebengenannten Kenntnisse besitzen.

Wir werden im Seminar uns die Grundlagen anschauen anhand des Buches von Stein und Shakarchi.

#### **Literatur**

Elias M. Stein, Rami Shakarchi, Fourier Analysis. An Introduction. Princeton Lectures in Analysis, 1. Princeton University Press, Princeton, NJ, 2003. xvi+311 pp. ISBN: 0-691-11384-X

.....

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** Lie-Gruppen und homogene Räume (1477.0035)  
*Lie Groups and Homogeneous Spaces*  
Di.,Do. 10-11:30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

**Übungen** Lie-Gruppen und homogenen Räumen (14722.0036)  
*Lie Groups and Homogeneous Spaces*  
nach Vereinbarung  
mit N.N.  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

**Seminar** Differentialgeometrie (14722.0056)  
*Differential Geometry*  
Mi. 14-15:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit N.N.  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

**Seminar** über Geometrie (14722.0067)  
*Geometry*  
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** über Geometrie, Topologie und Analysis (14722.0071)  
*Geometry, Topology and Analysis*  
Fr., 10-11:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit H. Geiges, A. Lytchak, G. Marinescu, S. Sabatini  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

In der **Vorlesung** wird eine Einführung in die Theorie der Lie-Gruppen und der homogenen Räume gegeben.

### Literatur

F. Warner, Foundations of differentiable manifolds and Lie groups. (Kapitel 3 über Lie-Gruppen).

J. Cheeger und D. Ebin, Comparison theorems in Riemannian geometry. (Kapitel 3 über homogene Räume).

Im **Seminar über Differentialgeometrie** werden ausgewählte Kapitel der Riemannschen Geometrie behandelt. Es wird eine Vorbesprechung am 15. Juli um 14 Uhr im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts stattfinden. Interessenten, die nicht an der Vorbesprechung teilnehmen können, sollten sich bei Frau Neola Jenkins melden ([sekrthor@math.uni-koeln.de](mailto:sekrthor@math.uni-koeln.de), 470-5730).

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

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

## Prof. Dr. Frank Vallentin

- Vorlesung** Konvexe Optimierung (14722.0037)  
*Convex Optimization*  
Di. 14-15.30 im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203),  
Do. 8-9.30 im Hörsaal E (Hörsaalgebäude)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung
- Übungen** Konvexe Optimierung (14722.0038)  
*Convex Optimization*  
mit Maria Dostert und Jan Hendrik Rolfes  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung
- Seminar** Konvexe Geometrie (14722.0057)  
*Convex geometry*  
Di. 12-13.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
mit Frederik von Heymann  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung
- Oberseminar** Optimierung, Geometrie und diskrete Mathematik (14722.0080)  
*Seminar on optimization, geometry and discrete mathematics*  
Mi. 14-15.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung

**Vorlesung** In der modernen konvexen Optimierung nimmt die semidefinite Optimierung eine zentrale Position ein. Semidefinite Optimierung ist eine Verallgemeinerung der linearen Optimierung, bei der man lineare Funktionen über positiv semidefinite Matrizen optimiert, die linearen Nebenbedingungen unterworfen sind. Eine große Klasse konvexer Optimierungsprobleme kann man mit Hilfe der semidefiniten Optimierung modellieren. Auf der einen Seite gibt es Lösungsalgorithmen für semidefinite Optimierung, die in der Theorie und in der Praxis effizient sind. Auf der anderen Seite ist semidefinite Optimierung ein viel benutztes Werkzeug von besonderer Eleganz.

Ziel des Moduls ist die Vermittlung einer Einführung in die theoretischen Grundlagen, in algorithmische Techniken und in mathematische Anwendungen aus Kombinatorik, Geometrie und Algebra.

Nach erfolgreicher Teilnahme werden Studierende in der Lage sein,

- die grundlegenden Konzepte der semidefiniten Optimierung zu erklären,
- Beispiele aus Kombinatorik, Geometrie und Algebra, die man mit Hilfe von semidefiniter Optimierung modellieren kann, anzugeben,
- semidefinite Programme mit Hilfe von Computersoftware zu lösen,
- Optimierungsprobleme als semidefinite Programme zu modellieren.

Desweiteren wird die Befähigung zu selbstständiger Arbeit mit Hilfe von einschlägiger Fachliteratur vermittelt. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.

Inhalte des Moduls

1. Konische Optimierung: Konvexe Kegel, Konische Programme, Dualitätstheorie
2. Semidefinite Optimierung: Eigenwertoptimierung, Relaxierung quadratischer Programme
3. Das MAXCUT-Problem: Goemans-Williamson Algorithmus, Grothendieck-Ungleichung
4. Packungen und Färbungen in Graphen: Lovasz Theta Funktion, perfekte Graphen
5. Determinantenmaximierung: Loewner-John Ellipsoid
6. Das Kusszahlproblem: Die Schranke von Delsarte, Goethals und Seidel
7. Polynomielle Optimierung: Quadratsummen, Positivstellensätze Algorithmen: Innere-Punkte-Methode, Ellipsoidmethode

### Literatur

- A. Ben-Tal, A. Nemirovski - Lectures on modern convex optimization  
S. Boyd, L. Vandenberghe - Convex Optimization  
M. Laurent, F. Vallentin - Semidefinite optimization: Theory and applications in combinatorics, geometry and algebra

Die **Übungen** dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.

Ziel des **Seminars** Konvexe Geometrie wird es sein, sich gemeinsame, verschiedene, moderne und klassische Resultate aus dem Gebiet der konvexen Geometrie zu erarbeiten. Z.B. das Upper-Bound-Theorem für Polytope von McMullen, das Flattening-Lemma von Johnson-Lindenstrauss, das Theorem von Minkowski-Hlawka über die Existenz von dichten Kugelpackungen.

Anmeldung und Vorbesprechung: Do, 30.7.um 13 Uhr, Seminarraum Weyertal 80.

## Literatur

1. A. Barvinok - A Course in Convexity, AMS, 2002
2. P.M. Gruber - Convex and Discrete Geometry, Springer, 2007
3. J. Matousek - Lectures on Discrete Geometry, Springer, 2001

Das **Oberseminar** Optimierung, Geometrie und diskrete Mathematik richtet sich an Studierende, Mitarbeiter und Interessierte. Es werden aktuelle Forschungsergebnisse diskutiert, auch werden Gäste zum Vortrag eingeladen.

## Dr. Vera Weil

**Seminar** Ausgewählte Kapitel der Informatik (14722.5025)  
*Selectic topics in computer science*  
nach Vereinbarung  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Im **Seminar** Ausgewählte Kapitel der Informatik werden wir Themen aus dem Bereich des Algorithm Design und der Approximationsalgorithmen vertiefen. Die Studierenden halten zu einem vorgegebenen Thema einen Vortrag und verfassen eine Ausarbeitung. Das Seminar wird voraussichtlich als Blockveranstaltung mit mehreren aufeinander folgenden Vorträgen an einigen wenigen Terminen im Semester stattfinden.

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Für die Anmeldung und weitere Informationen zum Seminar senden Sie bitte bis zum 02.10.2015 eine Email an weil at zpr.uni-koeln.de.

Die Vorbesprechung findet am Dienstag, 20.10.2015 um 16 Uhr im Seminarraum der Arbeitsgruppe Schrader (Weyertal 80, Untergeschoss) statt.

### Literatur

J. Kleinberg, É. Tardos: Algorithm Design, Pearson, 2005.

ISBN: 978-0-321-29535-4

V. Vazirani: Approximation Algorithms. Springer, 2003.

ISBN: 978-3-662-04565-7

**Link** (<http://www.zaik.uni-koeln.de/AFS/teachings/courses/>)

## Dr. Roman Wienands

**Seminar** für Lehramtskandidaten/innen:  
Algorithmen im Schulunterricht (14722.0090)  
*Seminar for teachers at grammar and comprehensive schools:  
Practical algorithms for instruction*  
Do. 12-14  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
mit Prof. Dr. Trottenberg  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

**Seminar** Gemeinsames Deutsch-Russisches Seminar in Moskau und Köln  
(14722.0091)  
  
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 Algorithmen 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 großer Wert auf eine präzise Darstellung gelegt, die auch den mathematischen Kontext (die zugehörige Theorie) mit abdeckt.

Eine erste **Vorbesprechung** findet am Donnerstag, den **16.07.2015**, um **13:00 Uhr** im **Seminarraum 1** des Mathematischen Instituts statt.

Das **Deutsch-Russische Seminar** findet als Block-Veranstaltung für jeweils ca. eine Woche im Herbst 2015 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 der Universität zu Köln und der Moskauer Staatlichen Pädagogischen Universität. Über das Fachliche hinaus bietet es durch den internationalen Austausch und die Begegnung mit den russischen Kommilitoninnen und Kommilitonen interessante Einblicke und wertvolle Erfahrungen. Von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wird Aufgeschlossenheit für internationale Kooperation und persönliches Engagement bei der

Durchführung erwartet. In Russland werden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in Studierendenheimen untergebracht; im Gegenzug ist es erforderlich, dass jede/r deutsche Seminarteilnehmer/in einen russischen Gast während des Besuchs in Köln bei sich unterbringen kann. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Interessenten melden sich bitte bis Ende September 2015 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 Oktober 2015 stattfinden.

## Prof. Dr. Sander Zwegers

- Vorlesung** Algebra (14722.0011)  
*Algebra*  
Mo., Mi. 10.00 - 11.30 Uhr  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Übungen** zur Algebra (14722.0012)  
*Exercises in Algebra*  
nach Vereinbarung  
Räume werden noch bekannt gegeben  
mit Dr. Holger Deppe  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** über Zahlentheorie und Kryptologie (14722.0058)  
*Number Theory and Cryptography*  
Mo. 14.00 - 15.30 Uhr  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
mit Dr. Holger Deppe  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Zahlentheorie und Modulformen (14722.0068)  
*Number Theory and Modular Forms*  
Mo. 12.00 - 13.30 Uhr  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit Prof. Dr. K. Bringmann  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Automorphe Formen (AKLS) (14722.0069)  
*Automorphic Forms*  
Termin nach Vereinbarung  
alternierend in Aachen, Köln, Lille, Siegen  
mit Prof. Dr. K. Bringmann  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Die **Vorlesung** Algebra ist Grundlage für viele weiterführende Veranstaltungen, zum Beispiel in der Zahlentheorie, Darstellungstheorie, Kommutativen Algebra, Algebraischen Geometrie, Algebraischen Topologie etc. und sollte deshalb eigentlich von jedem Studierenden der Mathe-

matik gehört werden. Es werden die mathematischen Grundstrukturen wie Gruppen, Ringe und Körper behandelt, sowie Galoistheorie und ihre Anwendungen in der Geometrie und beim Lösen von Gleichungen. Die Vorlesung ist für Studierende ab dem dritten Semester gedacht. Vorausgesetzt werden die Anfängervorlesungen.

**Literatur**

G. Fischer, Lehrbuch der Algebra

S. Bosch, Algebra

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

Die Kryptologie beschäftigt sich mit der Untersuchung von Verfahren, deren Ziel es ist, Nachrichten zwischen berechtigten Personen auszutauschen, ohne dass unberechtigte Personen auf den Inhalt der Nachrichten zugreifen können. In dem **Seminar** werden wir neben den zahlentheoretischen Grundlagen der Kryptologie auch kryptographische Verfahren besprechen. Es sollen z.B. Primzahltests, diskrete Logarithmen, elliptische Kurven, Blockchiffren, der DES-Algorithmus, das RSA-Verschlüsselungsverfahren, das Diffie-Hellman-Verfahren, sowie kryptographische Hashfunktionen behandelt werden.

Über die Anmeldung zum Seminar informiert die Internetseite. Der erste Seminartermin (am Montag, 19. Oktober 2015) dient als Vorbesprechung.

**Literatur**

J. Buchmann, Einführung in die Kryptographie, Springer-Verlag

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

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

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