

mathematisches institut der universitaet zu koeln

---

kommentare  
zum vorlesungsangebot

---

institut fuer informatik der universitaet zu koeln

Sommersemester 2017

15. Dezember 2016

## Prof. Dr. Kathrin Bringmann

**Oberseminar** Zahlentheorie und Modulformen (14722.0074)  
*Number Theory and Modular Forms*  
Di. 14-15.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit Prof. Dr. Sander Zweegers  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

**Oberseminar** Automorphe Formen (ABKLS) (14722.0075)  
*Automorphic Forms (ABKLS)*  
Blockveranstaltung  
alternierend  
mit Prof. Dr. Sander Zweegers  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

**Seminar** Modulformen (14722.0043)  
*Modular forms*  
Di. 12-13.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit Claudia Alfes, Jonas Kaszián  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

**Seminar** Reading Seminar for PhD students “Modular forms and their applications“ (14722.0065)  
  
Do. 12-13.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit Claudia Alfes, Jonas Kaszián  
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, Bonn, Köln, Lille und Siegen als Blockveranstaltung statt.

Im **Seminar** werden wir Theorie und Anwendungen von Modulformen diskutieren. Modulformen sind holomorphe Funktionen auf der oberen komplexen Halbebene, die sich durch ihr Verhalten unter gewissen Variablentransformationen auszeichnen. Sie spielen eine zentrale Rolle in der modernen Zahlentheorie, z.B. im Beweis von Fermats Letztem Satz. Unter Anderem

werden wir die Eisenstein-Reihen, Dedekinds eta-Funktion und Dirichlet-Reihen untersuchen.

Voraussetzung für den Besuch des Seminars ist der Besuch der Vorlesung Funktionentheorie.

Die Vorbesprechung zu diesem Seminar findet am 31.01.2017 im Übungsraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

Bitte melden Sie sich per Email bei Jonas Kaszián (jkaszian@math.uni-koeln.de) an.

**Literatur**

- 1) M. Köcher and A. Krieg, Elliptische Funktionen und Modulformen, Springer-Verlag, Berlin, 1998.
- 2) R. Busam and E. Freitag, Funktionentheorie, Springer Lehrbuch 2006.

Im **Reading Seminar** werden wir Literatur und Veröffentlichungen zum Thema “Modular forms and their applications“ besprechen.

## Prof. Dr. Igor Burban

- Vorlesung** Garbentheorie (14722.0021)  
*Sheaf theory*  
Mo., Mi. 12-13.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Übungen** zur Garbentheorie (14722.0022)  
*Exercises on sheaf theory*  
2 St. nach Vereinbarung  
mit L. Galinat  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** Abgeleitete und triangulierte Kategorien (1472.0044)  
*Derived and triangulated categories*  
Mo. 16-17.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Vorbesprechungstermin: Di., 7. Februar 2017, 16.30 Uhr, im  
Cohn-Vossen Raum (313) des MI statt.  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (14722.0069)  
*Semiclassical analysis and representation theory*  
Di. 10-11.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit P. Littelmann, G. Marinescu, M. Zirnbauer
- Oberseminar** Darstellungstheorie für Algebren und Algebraische Gruppen (14722.0085)  
*Representation theory of algebras and algebraic groups*  
Di. 14-15.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit A. Alldridge, P. Littelmann
- Oberseminar** Algebra und Darstellungstheorie (14722.0084)  
*Algebra and representation theory*  
Di. 16-17.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit A. Alldridge, P. Littelmann

**Oberseminar** Bonn-Köln Algebra (14722.0086)  
*Bonn-Köln algebra seminar*  
nach Vereinbarung  
mit A. Alldridge, P. Littelmann, J. Schröer, C. Stroppel

Die Garbentheorie spielt eine Schlüsselrolle in der modernen algebraischen Geometrie und ihren Anwendungen. Auch in anderen Gebieten der reinen Mathematik wie algebraische Topologie oder Darstellungstheorie, werden Methoden der Garbentheorie wesentlich benutzt. In der **Vorlesung** soll eine Einführung in die moderne homologische Algebra und die Theorie der Garben auf topologischen Räumen gegeben werden.

Vorkenntnisse: Algebra und Topologie, Elemente der Kategorientheorie. Keine Vorkenntnisse in der kommutativen Algebra bzw. algebraischen Geometrie werden vorausgesetzt.

Nach Bedarf wird diese Vorlesung auf Englisch angeboten.

### Literatur

S. Gelfand, Yu. Manin: Homological algebra, Springer 1994  
B. Iversen, Cohomology of sheaves, Springer 1986  
M. Kashiwara, P. Schapira, Sheaves on manifolds, Springer 1994  
B. Tennison, Sheaf theory, Cambridge University Press 1975

In den **Übungen** wird der Umgang mit den in der Vorlesung behandelten Begriffen und Aussagen anhand von Beispielen und kleinen Problemen gefestigt. Der Besuch der Übungen ist für das Verständnis der Vorlesung erforderlich.

Zum **Seminar** “Abgeleitete und triangulierte Kategorien”: Abgeleitete und triangulierte Kategorien spielen eine zunehmend wichtigere Rolle in der modernen algebraischen Geometrie und der Darstellungstheorie. Ihre Anwendungen reichen in die Analysis und die mathematische Physik. Das Ziel des Seminars ist, einige Aspekte dieses modernen Gebiets der homologischen Algebra zu behandeln.

Interessenten werden gebeten, ihr Interesse an der Teilnahme (unverbindlich) per E-mail zu bekunden

Vorkenntnisse Elemente der Kategorientheorie und der klassischen homologischen Algebra

### Literatur

S. Gelfand, Yu. Manin, Homological algebra, Springer 1994  
D. Happel, Triangulated categories in the representation theory of finite-dimensional algebras, Cambridge University Press, 1988.

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 Polyno-

men.

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.

## Prof. Dr. Alexander Drewitz

**Vorlesung** Verzweigende Brownische Bewegung (14722 0023)  
*Branching Brownian motion*  
Mo. + Do. 12-13.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Übungen** Verzweigende Brownische Bewegung (14722 0024)  
*Branching Brownian motion*  
nach Vereinbarung

**Seminar** Maßkonzentration (14722 0045)  
*Concentration of measure*  
Do. 10-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Vorbereitungstermin: Mo. 10. April, details tba  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

In the **lecture**, we will investigate the model of Branching Brownian motion. Branching Brownian motion is a fundamental model arising in a variety of different contexts such as population dynamics, statistical physics, extremal value statistics, and even computer science. After giving an introduction and deriving auxiliary results, our primary focus will be on the maximally displaced particle of Branching Brownian motion. As sources we will mostly take advantage of [1], [2], and [3] The course is aimed at MSc. students in mathematics and business mathematics, and forms part of the area stochastics and insurance mathematics. Prerequisites: Probability theory I and II;

### Literatur

[1] Maury Bramson. Convergence of solutions of the Kolmogorov equation to travelling waves. Mem. Amer. Math. Soc., 44(285):iv+190, 1983.

[2] Zhan Shi. Branching random walks, volume 2151 of Lecture Notes in Mathematics. Springer, Cham, 2015. Lecture notes from the 42nd Probability Summer School held in Saint Flour, 2012, ' Ecole d'Été de Probabilités de Saint-Flour. [Saint-Flour Probability Summer School].

[3] Anton Bovier. Gaussian Processes on Trees: From Spin Glasses to Branching Brownian Motion. Cambridge University Press, Cambridge, 11 2016.

**Seminar:** We will investigate concentration inequalities. One of the arguably most basic examples of a concentration inequality is e.g. Markov's inequality which you have seen in basic probability classes, and in probability theory II you might have gotten to know Doob's maximal

inequality which can be considered a strengthening of the Markov's inequality. In different context very different types of such inequalities arise. They are very important in probability theory and exhibit rich connections to other fields of mathematics such as geometric analysis, functional analysis, statistical mechanics, and mathematical statistics. We will cover selected topics of the book [BLM13] (seemingly available as an online resource in the UzK library). The seminar is aimed at BSc and MSc students. Participants are expected to have mastered the lectures 'Wahrscheinlichkeitstheorie I' and preferably also 'Wahrscheinlichkeitstheorie II' (in case of MSc students) also. In order to obtain the corresponding credit points, participants have to give a presentation on one of the available topics and actively contribute to the discussions of the remaining presentations.

Presentations can be given in English or German. At

<http://www.alt.mathematik.uni-mainz.de/Members/lehn/le/seminarvortrag>

you can find some advice on how to prepare a valuable seminar talk which you should take serious. Students who intend to participate in the seminar are asked to notify the lecturer via email (see above) by February 28th, 2017, including 1. matriculation number, 2. semesters studied, 3. relevant lectures attended and grades obtained.

### **Literatur**

[BLM13] Stéphane Boucheron, Gábor Lugosi, and Pascal Massart. Concentration inequalities. Oxford University Press, Oxford, 2013. A nonasymptotic theory of independence, with a foreword by Michel Ledoux.



## Dr. Stephan Ehlen

**Vorlesung** Mathematik für Lehramtsstudierende II (14722.0005)  
*Mathematics for prospective teachers II*  
Mo. 8-9.30, Di 8-9.30, Do 8-9.30  
im Hörsaal II Phys. Institute  
Bereich Lehramt: Analysis (A)

**Übungen** Mathematik für Lehramtsstudierende II (14722.0006)  
*Mathematics for prospective teachers II*  
nach Vereinbarung  
Bereich Lehramt: Analysis (A)

Die **Vorlesung** “Mathematik für Lehramtsstudierende II“ (mit Übungen) ist der zweite Teil einer zweisemestrigen Pflichtveranstaltung für Studierende des Lehramtes Mathematik. Der Inhalt der Vorlesung ergibt sich aus der Modulbeschreibung in den Modulhandbüchern. Zulassungsvoraussetzung für die jeweilige Semesterabschlussklausur ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die Kriterien werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.

### Literatur

Für die Nachbereitung und die Vertiefung des Vorlesungsstoffes sind z.B. geeignet:

- Fischer, G. Lineare Algebra, Springer Vieweg.
- Fischer, G. Lernbuch Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Springer Vieweg.
- Forster, O. Analysis 2, Springer Vieweg.
- Forster, O. Analysis 3, Springer Vieweg.
- Heuser, H. Lehrbuch der Analysis 2, Springer Vieweg.
- Koenigsberger, K. Analysis 2, Springer-Verlag.
- Lang, S. Lineare Algebra, Springer-Verlag.
- Walter, W. Analysis 2, Springer-Verlag.

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.

## Dr. Xin Fang

**Vorlesung** Total positivity (14722.0036)

Do. 14-15.30, Fr. 10-11.30

im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)

Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

**Übungen** zu Total positivity (14722.0037)

2 St. nach Vereinbarung

Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

A matrix is called totally positive (resp., totally non-negative) if all its minors are positive (resp., non-negative). These classes of matrices arise and play an important role in various domains of mathematics, such as: representation theory, cluster algebras, combinatorics, probability and stochastic processes, mathematical physics, to name but a few. The goal of this **lecture** is to provide an introduction to total positivity, emphasized on the algebraic, combinatorial and geometric aspects on this subject.

Syllabus: 1. Tensor products, symmetric and exterior algebras; 2. Determinant identities, basic invariant theory; 3. Totally positive matrices: examples and properties; 4. Criteria of totally positive matrices; 5. Total positivity in Grassmann manifolds.

**Requirements:** Good knowledge on Linear algebra I and II, Algebra I (Group, Ring, Module).

### Literatur

T. Ando, Totally positive matrices, *Linear Algebra Appl.* 90 (1987), 165-219.

N. Arkani-Hamed, J. Bourjaily, F. Cachazo, A. Goncharov, A. Postnikov, J. Trnka, Scattering Amplitudes and the Positive Grassmannian, <https://arxiv.org/abs/1212.5605>.

A. Berenstein, S. Fomin and A. Zelevinsky, Parametrizations of canonical bases and totally positive matrices, *Advances in Mathematics* 122 (1996), 49-149.

A. Berenstein and A. Zelevinsky, Tensor product multiplicities, canonical bases and totally positive varieties, *Invent. Math.*, vol. 143, 1 (2001), 77-128.

S. Fomin and A. Zelevinsky, Total positivity: tests and parametrizations, *Math. Intelligencer* 22 (2000), 23-33.

S. Lang, *Algebra* (3rd ed), Graduate Texts in Mathematics 211, Springer Verlag.

P. Littelmann, Bases canoniques et applications, *Séminaire Bourbaki*, 1997-1998, Exp.No. 847, pp. 287-306.

G. Lusztig, Introduction to total positivity, *de Gruyter Exp. Math.* 26 (1998), 133-145.

A. Pinkus, *Totally Positive Matrices*, Cambridge University Press, 2009, ISBN 9780521194082.

A. Postnikov, Total positivity, Grassmannians, and networks, available at <http://math.mit.edu/~apost/papers/tpgrass.pdf>

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



## Dr. Hans-Joachim Feldhoff

**Seminar** Vor- und Nachbereitung eines Schulpraktikums für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen (14722.0064)

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 kennen lernen und durch Erfahrungen in der Schule Schwerpunkte für das Studium setzen. In Zusammenarbeit mit den jeweiligen Fachlehrkräften der Schulen sollen sie Unterricht beobachten, analysieren, planen und in mehreren Unterrichtsstunden (oder Teilen davon) erproben. Der Umfang der Hospitationen und Unterrichtsversuche im Fach Mathematik beträgt mindestens 6 Stunden pro Woche, sollte aber nach Möglichkeit deutlich darüber liegen.

Da es sich um eine Veranstaltung eines auslaufenden Studiengangs handelt und nicht mehr viele Teilnehmerinnen und Teilnehmer erwartet werden, werden die Termine hierfür nach individueller Absprache vereinbart.

## Prof. Dr. Gregor Gassner

**Vorlesung** Numerische Strömungsmechanik (14722.0025)  
*Computational Fluid Dynamics*  
Mi. 12-13.30, im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Do. 10-11.30 im Übungsraum 2, Gyrhofstraße 8b  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

**Übungen** Numerische Strömungsmechanik (14722.0026)  
*Exercises on Computational Fluid Dynamics*  
wird noch bekannt gegeben  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

**Seminar** Numerische Methoden in der Strömungsmechanik (14722.0046)  
*Numerical Methods in Fluid Dynamics*  
Mi. 14-15.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
mit Dr. Andrew Winters  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

**Oberseminar** Numerische Simulation (14722.0077)  
*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

Die **Vorlesung Numerische Strömungsmechanik** dient als Einführungsvorlesung und ist Teilgebiet des Wissenschaftlichen Rechnens. Wissenschaftliches Rechnen ist wiederum ein modernes Gebiet der Angewandten Mathematik, welches sich mit der (effizienten) numerischen Simulation von komplexen Problemen unter anderem in den Ingenieurwissenschaften als auch in den Naturwissenschaften beschäftigt. Numerische Simulation beinhaltet dabei die mathematisch numerische Modellierung des Problems, die theoretischen Untersuchungen sowie die Visualisierung und Verarbeitung der Lösungen.

In diesem Semester werden speziell Probleme betrachtet, welche sich mit partiellen Differentialgleichungen beschreiben lassen. Nach einer kurzen Einführung werden wir uns speziell mit Problemen hyperbolischen Typs beschäftigen, welche unter anderem Wellentransportprobleme

(z.B. Akustik, Elektromagnetismus) und nichtlineare Erhaltungsgleichungen (z.B. Gasdynamik, Plasmadynamik, Modellierung von Ozeanen) beinhalten. Dazu werden wir unter anderem die Methode der Charakteristiken und die Finite-Volumen-Methoden herleiten und uns mit dem Riemann Problem und dessen Approximation beschäftigen. Dies führt zu der Klasse der Godunov-Typ Finite-Volumen-Verfahren. Zudem werden wir Verfahren zweiter Ordnung und das Konzept von TVD Verfahren und Limitern diskutieren. Die Godunov-Typ Finite-Volumen-Methoden sind aktuell die State of the Art Methoden welche auch in kommerziellen Strömungssimulationscodes verwendet werden.

### **Literatur**

Die Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

In den **Übungen zur Vorlesung Numerische Strömungsmechanik** werden die theoretischen und insbesondere die praktischen Aspekte vertieft. Dabei werden unter anderem die in der Vorlesung konstruierten Verfahren von den Studierenden in einem MATLAB Programm implementiert und verglichen.

Das **Seminar Numerische Methoden in der Strömungsmechanik** bietet eine praxisorientierte Einführung in die numerische Simulation von Strömungsproblemen und ist eine perfekte Ergänzung zur Vorlesung Numerische Strömungsmechanik.

Es wird kein Wissen im Bereich der Strömungsmechanik vorausgesetzt. Grundkenntnisse in der Numerik von partiellen Differentialgleichungen sind hilfreich.

Zu Beginn des Seminars gibt es eine Einführung in die Gleichungen der Strömungsmechanik. Danach werden die Standardverfahren, welche auch in kommerziellen Tools implementiert sind, diskutiert: Finite-Differenzen-Verfahren, Finite-Volumen-Verfahren (z.B. Godunov, MUSCL, TVD). Hierbei werden insbesondere die Konstruktion und die Algorithmen dieser Verfahren diskutiert. Der Abschluss bilden moderne Verfahren welche insbesondere in Forschungscores verwendet werden: WENO-FV und Discontinuous-Galerkin-Verfahren.

Das Seminar kann ggf. zur Vorbereitung einer Masterarbeit dienen.

Es sind bereits alle Seminarplätze vergeben, eine Anmeldung zum Seminar ist daher leider nicht mehr möglich.

Die Vorbesprechung findet statt am Dienstag, 4. April 2017 um 15.00 Uhr im Seminarraum 3 (Raum 304) des Mathematischen Instituts

Das **Oberseminar Numerische Simulation** dient der Vorstellung und Diskussion aktueller Forschungsthemen und Ergebnisse der Mitglieder der Arbeitsgruppe, von ExamenkandidatInnen 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** Topologie - Einführung in die Homologietheorie (14722.0013)  
*Topology - Introduction to Homology Theory*  
Di., Do. 8-9.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Übung** Topologie - Einführung in die Homologietheorie (14722.0014)  
*Topology - Introduction to Homology Theory*  
nach Vereinbarung  
mit C. Evers
- Seminar** Differentialgeometrie (14722.0047)  
*Differential Geometry*  
Di. 14-15.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit S. Durst  
Vorbesprechungstermin: 8. Februar, 12.30 Uhr im Seminarraum 2  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Arbeitsgemeinschaft** Symplektische Topologie (14722.0067)  
*Symplectic Topology*  
Mi. 12.15-13.45  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit S. Sabatini
- Oberseminar** Geometrie, Topologie und Analysis (14722.0078)  
*Geometry, Topology and Analysis*  
Fr. 10.30-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit A. Lytchak, G. Marinescu, S. Sabatini
- Oberseminar** Bochum-Köln-Münster-Seminar über Symplektische und Kontaktgeometrie (14722.0079)  
*Seminar on Symplectic and Contact Geometry*  
nach Ankündigung  
mit S. Sabatini

Die **Vorlesung** Topologie liefert eine elementare Einführung in die Methoden und Ergebnisse der Algebraischen Topologie und richtet sich an Studenten ab dem 4. Semester. Ziel der Vorlesung ist insbesondere die Entwicklung der simplizialen Homologietheorie. Die grundsätzliche Idee der Algebraischen Topologie besteht darin, geometrische Objekte (wie z. B. Flächen) dadurch zu klassifizieren, daß man ihnen algebraische Invarianten (Zahlen, Gruppen,...) zuordnet, die man leichter unterscheiden kann.

Laut Frank Adams, einem der bedeutendsten Topologen des letzten Jahrhunderts, sieht ein Kurs in Homologietheorie typischerweise wie folgt aus. 13 Wochen: Wie baut man ein Auto? — Eine Woche: Warum ist es gut, ein Auto zu haben? Weil man dann von A nach B fahren kann.

In dieser Einführung in die Homologietheorie sollen dagegen von Anfang an geometrische Anwendungen mit im Vordergrund stehen. Zunächst behandeln wir grundlegende Begriffe wie Überlagerungen, Homotopie und Fundamentalgruppe von topologischen Räumen. Danach wird die simpliziale Homologietheorie entwickelt, mit Anwendungen (u. a.) aus der geometrischen Topologie (Klassifikation von Flächen), aus der Gastronomie (Schinken-Sandwich-Theorem) und der Meteorologie: Auf der Erde gibt es stets zwei antipodale Punkte, an denen die gleiche Temperatur und Luftfeuchtigkeit herrschen.

Erforderliche Vorkenntnisse: Etwas mengentheoretische Topologie (Stetigkeit, Kompaktheit) und elementare Algebra (Gruppen, Ringe, Homomorphismen) aus den Anfängervorlesungen Analysis I, II und Lineare Algebra I, II.

**Wichtiger Hinweis:** Diese Vorlesung kann auch im Master-Studium belegt werden.

### Literatur

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

T. tom Dieck: Topologie, 2. Auflage, de Gruyter, 2000.

K. Jänich: Topologie, Springer, 1996.

W. S. Massey: A Basic Course in Algebraic Topology, Springer, 1991.

Die **Übungen** bilden einen integralen Bestandteil der Veranstaltung Topologie. Zulassungsvoraussetzung für die Abschlußklausur ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen und die erfolgreiche Bearbeitung einer hinreichenden Anzahl von Übungsaufgaben. Die genauen Kriterien werden zu Beginn des Semesters und auf der Internet-Seite der Vorlesung bekanntgegeben. Dort wird auch über die Anmeldung zu den Übungen informiert.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Vorlesungen/VorlesungSS17/vorlesungSS17.html>)

Das **Seminar** richtet sich an Studenten mit guten Grundkenntnissen in Differentialgeometrie, z. B. im Umfang meiner Vorlesung im Wintersemester 2016/17.

In dem Seminar sollen ausgewählte Kapitel der globalen Theorie von Kurven und Flächen behandelt werden. Mögliche Themen sind: konvexe Kurven [MP 3.3], isoperimetrische Ungleichung [MP 3.4, Ho 1-III], Vierscheitelsatz [MP 3.5, Ho 1-II], die Sätze von Fenchel und Fary-Milnor über die totale Krümmung von Raumkurven [MP 5.1, 5.2], Euler-Charakteristik und der Satz von Poincaré-Hopf [Ho 1-I, G 4.6], der Satz von Jacobi über das sphärische Bild einer geschlossenen Raumkurve [MP 6.6], Überlagerungen und der Satz von Hadamard über Eiflächen [dC 5.6, G 4.5], der Satz von Liebmann über die Starrheit der Sphäre [dC 5.2, Hi Anhang V], der Satz vom Igel [McG], der Satz von Borsuk-Ulam [S].



**Literatur**

[dC] M. P. do Carmo: Differential Geometry of Curves and Surfaces, Prentice Hall, 1976.

[G] H. Geiges: Skript zur Vorlesung Elementare Differentialgeometrie.

[Hi] D. Hilbert: Grundlagen der Geometrie, 12. Auflage, Teubner, 1977.

[Ho] H. Hopf: Differential Geometry in the Large, Springer, 1983.

[McG] P. McGrath: An extremely short proof of the Hairy Ball Theorem, American Mathematical Monthly 123 (2016), 502–503.

[MP] R. S. Millman, G. D. Parker: Elements of Differential Geometry, Prentice Hall, 1977.

[S] K. F. Siburg: Geometric proofs of the two-dimensional Borsuk-Ulam theorem, Mathematische Semesterberichte 56 (2009), 79–84.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Seminare/seminarSS17.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/symplecticSS17.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 (14722.0057)  
*Dynamical Systems in Economics*  
Fr. 17.45-19.15  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis

Im **Seminar** werden wir das Problem der Stabilität und Instabilität von Gleichgewichten 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 03. März 2017 anmelden.

## PD Dr. Pascal Heider

**Vorlesung** Energiederivate (14722.0038)  
*Energy Derivatives*  
Fr. 16-17.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

Rohstoffmärkte und insbesondere die Energie-Märkte haben eine wachsende Bedeutung für die Wirtschaft und Industrie. Die **Vorlesung** beschäftigt sich mit der mathematischen Preis-Modellierung der wichtigsten Energie-Rohstoffe (Strom, Erdgas, Kohle und Erdöl). Es werden Spot- und Terminmarktmodelle vorgestellt.

Die moderne Finanzwirtschaft ist ohne derivative Produkte (wie zum Beispiel Optionen) nicht mehr denkbar. In der Vorlesung werden die gängigsten derivativen Produkte der Energiemärkte (zum Beispiel virtuelle Kraftwerke, Swing-Verträge) besprochen und numerische Bewertungsverfahren vorgestellt

## apl. Prof. Dr. Dirk Horstmann

**Seminar** Angewandte Analysis (147220102)

*Applied Analysis*

Mi. 10-11.30

im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

Vorbesprechungstermin: Freitag, 03.02.2017, 14.00 Uhr in Seminarraum 2 (Raum 204)

Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)

Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis

**Seminar** Seminar über spezielle Anwendungen der Analysis (14722.0119)

Di. 10-11.30

im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis

Im **Seminar** werden ausgewählte Themen aus dem Bereich der angewandten Analysis anhand von neueren Originalarbeiten vorgestellt.

## Prof. Dr. Michael Jünger

- Vorlesung**      Effiziente Algorithmen (14722.5005)  
*Efficient Algorithms*  
Mo., Mi. 12-13:30  
HS II, Physikalische Institute  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Übungen**        Effiziente Algorithmen (14722.5006)  
*Efficient Algorithms*  
nach Vereinbarung  
mit Dr. M. Gronemann  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar**        Ausgewählte Themen der Informatik (14722.5009)  
*Selected Topics in Computer Science*  
nach Vereinbarung  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar**        Forschungsnahe Programmierprojekte in C++ (14722.5023)  
*Research-oriented Software projects in C++*  
nach Vereinbarung  
mit Dr. M. Gronemann, Dr. S. Mallach, Dr. D. Schmidt, A. v.d. Grinten  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Kolloquium**    Kolloquium über Informatik (14722.5020)  
  
Fr. 12-13:30, nach besonderer Ankündigung  
im Kleinen Hörsaal (XXXI) der "alten Botanik" Gyrhofstr. 15  
mit den Dozenten der Informatik
- Oberseminar**    Oberseminar (privatissime) (14722.5019)  
  
Fr. 12-13:30, nach besonderer Ankündigung  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
mit den Dozenten der Informatik

In der **Vorlesung** “Effiziente Algorithmen“ behandeln wir Probleme der kombinatorischen Optimierung, die mit effizienten Algorithmen lösbar sind. Nach einer kurzen Einführung in die Dualitätstheorie werden u.a. die folgenden Themen behandelt: minimal aufspannende Bäume, kürzeste Wege, maximale Flüsse, Flüsse mit minimalen Kosten, Kardinalitätsmatchings in bipartiten und allgemeinen Graphen.

In den **Übungen** zur Vorlesung “Effiziente Algorithmen“ 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.

Das **Hauptseminar** vertieft ein den Studierenden bereits bekanntes Themengebiet der Informatik. Die Studierenden entwickeln im Laufe des Seminars zu einem vorgegebenen Thema eigenständig ein Projekt, das sie in einer Seminararbeit und 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 kann.

#### Ablauf

Es handelt sich um ein Blockseminar. Zu Beginn des Semesters gibt es zwei Sitzungen, einmal zu einer Vorbesprechung mit Themenvorstellung, und einmal zur Themenvergabe und Zuordnung der Betreuer/innen, sowie zur Festsetzung der Vortragstermine, die klassischerweise am Ende der Vorlesungszeit stattfinden.

Alle Teilnehmer/innen halten einen auf 45 Minuten angesetzten Vortrag über das festgelegte Thema, inklusive Diskussion wird das ca. 1 Stunde dauern. Von allen wird die aktive Mitwirkung in der Diskussion erwartet, deshalb herrscht Anwesenheitspflicht bei allen Vorträgen. Im weiteren Verlauf des Semesters haben Sie Zeit, Ihren Vortrag vorzubereiten und, falls Sie keine elektronischen Folien verwenden, eine Ausarbeitung zu schreiben. In dieser Zeit wird es keine regelmäßigen Treffen in der Gruppe geben, jedoch individuelle Besprechungen mit der Betreuerin oder dem Betreuer.

Elektronische Vortragsfolien bzw. eine schriftliche Ausarbeitung (vorzugsweise in TeX oder LaTeX) müssen der Betreuerin oder dem Betreuer spätestens drei Wochen vor dem Vortragstermin zur Bewertung vorgelegt werden, ggf. muss eine Überarbeitung bis zwei Wochen vor dem Vortragstermin vorgelegt werden. Die genauen Termine müssen Sie individuell mit der Betreuerin oder dem Betreuer vereinbaren.

**Seminar** Forschungsnahe Programmierprojekte in C++:

Anmeldung/Termine: nach direkter Vereinbarung (per E-Mail)

Konzeption und Umsetzung von forschungsnaher Software, wie z.B. die Implementierung von in wissenschaftlichen Artikeln veröffentlichten Algorithmen, mit Hilfe der Programmiersprache C++. Die praktische Umsetzung erfolgt in Kleingruppen unter ständiger Anleitung eines festen Betreuers. Die Teilnehmer referieren über die ihnen zugeteilte Problemstellung, sowie über die

Ergebnisse ihrer Umsetzung. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt.

Vorausgesetzt werden: Erfolgreiche Teilnahme am Basismodul Informatik, der Vorlesungen Grundzüge der Informatik II, sowie dem Programmierpraktikum.

Grundlegende C++-Kenntnisse sind erforderlich. Empfohlen wird darüber hinaus mindestens ein Modul aus dem Angebot der Informatik für Master-Studiengänge. Insbesondere kann ein bestimmtes Modul auch zur Zulassung vorausgesetzt werden, falls das jeweilige Projekt dessen Themenbereich behandelt bzw. vertieft.

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

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

## Prof. Dr. Bernd Kawohl

- Vorlesung** Funktionalanalysis (14722.0019)  
*Functional analysis*  
Mo., Do. 12-13.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis
- Übungen** zur Funktionalanalysis (14722.0020)  
*Tutorials on Functional analysis*  
2 St. nach Vereinbarung  
mit M. Kühn, S. Littig  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis
- Seminar** Fixpunktsätze (14722.0048)  
*Fixed point theorems*  
Mi. 14-15.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit N.N.  
Vorbesprechungstermin: Donnerstag, 9. Februar 2017, 12.00 Uhr,  
Cohn-Vossen Raum (313) des Mathematischen Instituts  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis
- Oberseminar** Nichtlineare Analysis (14722.0080)  
*Nonlinear analysis*  
Mo. 16-17.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit G. Sweers  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

In der **Vorlesung** werden unter anderem metrische, normierte und Hilberträume sowie lineare Operatoren und ihre Spektraltheorie etwa im Umfang des Buches von H.W. Alt behandelt. Eine Vertrautheit mit Sobolevräumen erleichtert das Verständnis der Vorlesung. Funktionalanalytische Methoden finden Anwendung in Partiellen Differentialgleichungen, Numerik und Optimierung.

### Literatur

H.W. Alt, Lineare Funktionalanalysis. Springer

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

Im **Seminar** wollen wir einen Teil des Buches "Vorlesungen über nichtlineare Funktionalanalysis, I. Fixpunktsätze" von Eberhard Zeidler durcharbeiten. Hierzu müssen die Teilnehmer Kenntnisse in Funktionalanalysis und die Bereitschaft zum aktiven Studium mitbringen.



Eine erste **Vorbesprechung** findet statt am Donnerstag, 9.2.2017 um 12.00 Uhr im Cohn-Vossen Raum des Instituts.

Das Seminar richtet sich an Master-Studierende.

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

## Prof. Dr. Axel Klawonn

- Vorlesung** Numerische Mathematik (14722.0009)  
*Numerics*  
Di. und Do. 08-09.30  
im Hörsaal C (Hörsaalgebäude)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Übungen** Numerische Mathematik (14722.0010)  
*Exercises on Numerics*  
wird noch bekannt gegeben  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Vorlesung** Wissenschaftliches Rechnen (projektorientiert) (14722.0027)  
*Scientific Computing (project-oriented)*  
Do. 12-13.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
mit Dr. S. Friedhoff, Dr. A. Heinlein, Dr. M. Lanser  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Übungen** Wissenschaftliches Rechnen (projektorientiert) (14722.0111)  
*Exercises on Scientific Computing (project-oriented)*  
Di. 12-13.30 und Do 08-09.30  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Oberseminar** Wissenschaftliches Rechnen (14722.0068)  
*Advanced Seminar on Scientific Computing*  
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) (14722.0081)  
*Advanced Seminar on Numerical Mathematics and Mechanics*  
Mo. 16-17.30, 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 numerische Simulation technischer, naturwissenschaftlicher und wirtschaftlicher Probleme nimmt neben der theoretischen und experimentellen Behandlung dieser Fragestellungen eine immer wichtigere Rolle ein. Numerische Berechnungen ersetzen oder ergänzen dabei immer häufiger oft kostspielige Experimente, zum Beispiel bei Crashtests im Automobilbau, oder ermöglichen erst Aussagen, die experimentell nur schwer oder gar nicht zugänglich sind, etwa in der (numerischen) Wettervorhersage.

Die **Vorlesung Numerische Mathematik** schließt sich an die einführende Vorlesung Algorithmische Mathematik und Programmieren an und baut auf deren Inhalte auf. Es werden grundlegende, numerische Lösungsansätze für mathematische Problemstellungen behandelt, die als Teilaufgaben in verschiedenen, komplexeren Aufgabenstellungen eine wichtige Rolle spielen. Dabei wird sowohl die Entwicklung entsprechender Algorithmen, als auch deren theoretische Untersuchung und Umsetzung in Programme behandelt.

Die Aufgaben stammen u.a. aus den Bereichen nichtlineare Gleichungssysteme, Interpolation, Integration, Lineare Ausgleichsprobleme, Eigenwerte.

Die Vorlesung Numerische Mathematik baut auf die vorhergehende Vorlesung Algorithmische Mathematik und Programmieren aus dem WiSe 2016/2017 auf. Die Beherrschung der dort vermittelten Kenntnisse wird vorausgesetzt.

#### **Literatur**

Die Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Die **Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik** 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.

In der **Vorlesung Wissenschaftliches Rechnen (projektorientiert)** werden verschiedene partielle Differentialgleichungen aus den Anwendungen in der Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie der Medizin numerisch behandelt. Beispiele sind hier die Elastizitätsgleichungen oder die Gleichungen der Strömungsmechanik. Solche Gleichungen finden in der Medizin zum Beispiel Anwendung auf die Modellierung von Arterienwänden und deren Interaktion mit der Blutströmung.

Zur Diskretisierung werden spezielle Finite Elemente betrachtet. Des Weiteren werden geeignete iterative Verfahren zur Lösung der resultierenden linearen und nichtlinearen Gleichungssysteme behandelt. Diese Vorlesung bietet eine gute Grundlage für (anwendungsorientierte) Masterarbeiten im Bereich der Numerischen Mathematik/Simulation bzw. dem Wissenschaftlichen Rechnen.

Vorausgesetzt wird die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen I (Sommersemester 2016). Die Teilnahme an der Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen II wird nicht vorausgesetzt, ist aber in Teilen der Vorlesung hilfreich.

**Bitte beachten Sie: Der Vorlesungsbeginn ist bereits am Dienstag, 18. April 2017**

um 12.00 Uhr, Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts!

### Literatur

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

In den **Übungen/Projektgruppen Wissenschaftliches Rechnen** werden kleinere Programmierprojekte bearbeitet. Dazu wird die Software FEniCS verwendet.

Es werden sehr gute Programmierkenntnisse vorausgesetzt, Kenntnisse in C/C++ sind hilfreich. Zusätzlich findet in den ersten zwei Vorlesungswochen eine Einführung in C/C++ und FEniCS statt.

Das **Oberseminar Numerische Mathematik und Mechanik** findet entweder im Mathematischen Institut der Universität zu Köln oder an der Universität Duisburg-Essen statt.

## PD Dr. Stefan Krömer

**Seminar** Funktionen beschränkter Variation (14722.0058)  
*Functions of bounded variation*  
2 St. Fr. 17:45-19:15  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Vorbesprechungstermin: Fr., 21.4.2017, im Seminarraum 3  
Bereich Lehramt: Analysis (A)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis

Im **Seminar** wollen wir uns mit dem Raum der Funktionen beschränkter Variation und deren Eigenschaften beschäftigen. Dazu gehören auch unstetige Funktionen, die dennoch einen sinnvollen schwachen Ableitungsbegriff zulassen, wie etwa Treppenfunktionen, wo die Ableitung an einer Sprungstelle durch ein geeignet gewichtetes Maß ausgedrückt werden kann. Je nach den Vorkenntnissen der Teilnehmer werden Funktionen einer und/oder mehrerer Veränderlicher besprochen. Als Anwendungsbeispiel wollen wir uns außerdem auszugsweise ein klassisches Resultat von Modica-Mortola ansehen, wo Funktionen beschränkter Variation in Modellen für Phasenübergänge bei Flüssigkeiten im Grenzwert kleiner Oberflächenenergie auftauchen.

**Vorkenntnisse:** Funktionalanalysis, gewöhnliche Differentialgleichungen, Grundvorlesungen inklusive Analysis III. Hilfreich, aber nicht unbedingt nötig wären zudem partielle Differentialgleichungen und/oder Variationsrechnung sowie Kenntnisse der Maßtheorie.

**Bei Interesse bitte vorab (unverbindlich) Kontakt aufnehmen:**  
skroemer@math.uni-koeln.de

**Hinweis:** Abhängig von der Teilnehmerzahl kann das Seminar eventuell als Blockveranstaltung, mit mehreren aufeinander folgenden Vorträgen an nur wenigen Terminen im Semester stattfinden.

## Prof. Dr. Angela Kunothe

**Vorlesung**      Numerik für Optimierungsprobleme mit partiellen  
Differentialgleichungen II (14722.0028)  
*Numerics for Optimization Problems with Partial Differential Equations II*  
Mo., Mi., Do. 10-11.30  
Stefan Cohn-Vossen-Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
bzw SR2  
mit Prof. Dr. Angela Kunothe  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

**Übungen**            zur Numerik für Optimierungsprobleme mit partiellen  
Differentialgleichungen II (14722.0029)  
*Numerics for Optimization Problems with Partial Differential Equations II*  
nach Vereinbarung  
mit Samuel Leweke

**Seminar**            zur Numerik für Optimierungsprobleme mit partiellen  
Differentialgleichungen (14722.0049)  
*Seminar on Numerics for Optimization Problems with Partial Differential Equations*  
Mo. 14-15:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Vorbesprechungstermin: Mo. 13. Februar 2016, 14 Uhr  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

**Oberseminar**      Wissenschaftliches Rechnen (14722.0082)  
*Scientific Computing*  
Mi. 14-15:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit Prof. Dr. Angela Kunothe  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

Viele Prozesse in den Naturwissenschaften wie etwa Elastizitäts- und Diffusionsprobleme werden durch partielle Differentialgleichungen (PDEs) beschrieben, die meist nur numerisch gelöst werden können. Zusätzlich ist man häufig an der Optimierung solcher Systeme interessiert.

Sogenannte PDE-beschränkte Kontrollprobleme versuchen, einen bestimmten Zustand des Systems (z.B. die Temperatur in einem Raum) durch eine Kontrolle (z.B. die Heizung) zu erreichen. Diese Vorlesung behandelt die numerische Lösung solcher Kontrollprobleme von der Herleitung der Optimalitätsbedingungen in Funktionenräumen bis zum Design entsprechender Lösungsalgorithmen.

Diese **Vorlesung** ist die Fortführung der Vorlesung “Numerik von Optimierungsproblemen mit partiellen Differentialgleichungen I“ aus dem WS 2016/17. Voraussetzung zur Teilnahme ist die Kenntnis dieses Stoffs.

Hinweis: Wegen Abwesenheit der Dozentin im Juli findet die Vorlesung bis ca. Anfang Juni dreimal wöchentlich statt.

Die Vorlesung findet montags im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204) und mittwochs und donnerstags im Stefan Cohn-Vossen Raum (Raum 313) statt.

#### **Literatur**

wird noch bekannt gegeben

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

Im **Seminar** behandeln wir Originalarbeiten zur Numerik von Kontrollproblemen mit elliptischen oder parabolischen partiellen Differentialgleichungen basierend auf Multilevel- und/oder Finite-Elemente-Ansätzen.

Voraussetzung: Inhalt der Vorlesung “Numerik von Optimierungsproblemen mit partiellen Differentialgleichungen I“ aus dem WS 2016/17.

#### **Literatur**

wird noch bekannt gegeben

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, Numerik von Hindernisproblemen sowie aktuelle Themen der mehr- und hochdimensionalen Datenanalyse sein.

## Prof. Dr. Markus Kunze

- Vorlesung** Einführung in partielle Differentialgleichungen (14722.0015)  
*Introduction to partial differential equations*  
Do. 10-11.30 im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)  
Fr. 10-11.30 im Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (R313)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis
- Übungen** Einführung in partielle Differentialgleichungen (14722.0016)  
*Excercises on Introduction to partial differential equations*  
nach Vereinbarung  
mit Marcel Braukhoff  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis
- Oberseminar** Angewandte Mathematik (14722.0083)  
*Applied Mathematics*  
Fr. 16-17.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis
- Seminar** Analysis (15722.0050)  
*Analysis*  
Do. 8-9.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit Timur Mashkin  
Vorbereitungstermin: 9. Februar 2017, 10h, Hörsaal des  
Mathematischen Instituts (R203)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis
- Tutorium** zur Einführung in partielle Differentialgleichungen (14722.0103)  
*Tutorial on Introduction to partial differential equations*  
Do., 14h, Raum 120  
nach Vereinbarung  
mit Marcel Braukhoff  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis



**Tutorium** zum Seminar Analysis (4722.0104)  
*Tutorial on Analysis*  
Di., 14h, Raum 119  
nach Vereinbarung  
mit Timur Mashkin  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis

### **Vorlesung Einführung in partielle Differentialgleichungen**

Partielle Differentialgleichungen treten in vielen Anwendungen der Mathematik auf. Sie beschreiben meist räumliche oder raum-zeitliche Prozesse, zum Beispiel die Ausbreitung von Wellen oder von Wärme in einem Medium. In dieser Vorlesung wird eine Einführung in einige der grundlegenden Ideen und Techniken der Theorie der partiellen Differentialgleichungen gegeben. Behandelt werden die wichtigsten Typen von PDGlen und ferner die Frage, wie man qualitative Aussagen über Lösungen auch dann erhalten kann, wenn es keine expliziten Lösungsformeln gibt (was meistens der Fall ist). Grundlegende Werkzeuge bei der Behandlung partieller Differentialgleichungen sind Distributionen, Fouriertransformationen und Sobolevräume.

### **Literatur**

L.C. Evans, Partial Differential Equations  
G.B. Folland, Introduction to Partial Differential Equations  
F. John, Partial Differential Equations

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft. Die Teilnahme ist dringend anzuraten.

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

Im **Seminar Analysis** werden ausgewählte Themen aus dem Buch “Notes on Dynamical Systems“ von J. Moser, E. J. Zehnder behandelt. Erforderlich sind Vorkenntnisse aus einer Vorlesung zu gewöhnlichen Differentialgleichungen.

Eine **Vorbesprechung** findet statt am 9. Februar 2017, 10h, Hörsaal. Eine Voranmeldung ist nicht möglich.

### **Literatur**

J. Moser, E. J. Zehnder, Notes on Dynamical Systems

## Prof. Dr. Tassilo Küpper

**Seminar** Gemeinsames Deutsch-Russisches Seminar in Moskau und Köln  
(14722.0063)

nach Vereinbarung  
gemeinsam mit Dr. Wienands  
Vorbesprechungstermin: 27.04.2017 um 12 Uhr im Besprechungsraum des  
Mathematischen Instituts (Raum 304)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

Das **Deutsch-Russische Seminar** findet als Block-Veranstaltung für jeweils ca. eine Woche Ende September 2017 in Moskau und Ende November/Anfang Dezember in 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 vorwiegend 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. Bei Bedarf können nach Rücksprache geeignete Themen vereinbart werden. Die Vortragssprache ist Englisch; es ist wieder geplant, eine Ausarbeitung der Vorträge in einem kleinen Buch herauszugeben.

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 spätestens bis zum 31. März 2017 mit einem Motivations schreiben per Email (kuepper@math.uni-koeln.de, wienands@math.uni-koeln.de). Eine Vorbesprechung findet am 27.04.2017 um 12 Uhr im Besprechungsraum (Raum 304) des Mathematischen Instituts statt.

## Prof. Dr. Ulrich Lang

<b>Vorlesung</b>	Computergraphik und Visualisierung II (5003) <i>Computergraphics and Visualization II</i> Di. 14-15.30 Konferenzraum 1.03 im RRZK Bereich Bachelor/Master: Informatik
<b>Übungen</b>	Computergraphik und Visualisierung II (5004) <i>Computergraphics and Visualization II</i> Di. 16-17.30 Konferenzraum 1.03 im RRZK mit Daniel Wickeroth Bereich Bachelor/Master: Informatik
<b>Seminar</b>	Game Engines in Forschung und Praxis (5012) <i>Gameengines for scientific and practical usecases</i> Do. 14-15.30 Raum 4.14 RRZK mit Paul Benölken, Daniel Wickeroth Vorbereitungstermin: 20.04 14.00 im Raum 4.14 RRZK Bereich Bachelor/Master: Informatik
<b>Doktorandenseminar</b>	Doktorandenseminar (5013) <i>Doktorandenseminar</i> Konferenzraum 1.03 im RRZK Bereich Bachelor/Master: Informatik

Die **Vorlesung** gliedert sich in 2 Teile von jeweils 2 Semesterwochenstunden, beide ergänzt durch einstündige Übungen. Die Vorlesung kann in Studiengängen der WISO, der Math-Nat und der Philosophischen Fakultät eingebracht werden. Die Anmeldung und die Anrechenbarkeit sind von der jeweiligen Prüfungsordnung abhängig. Generell wird die Kombination aus beiden Teilen als eine Vorlesung gewertet.

Teil II 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

#### Visualisierung

von Heidrun Schumann, Wolfgang Müller

Broschiert - Springer, Berlin, 2000  
ISBN: 3540649441.

### **The Visualization Handbook**

von Charles D. Hansen (Herausgeber), Chris R. Johnson (Herausgeber)  
Gebundene Ausgabe - 962 Seiten - Academic Press Inc.(London) Ltd, 2004  
ISBN: 012387582X.

Die **Übungen** ergänzen die Vorlesung.

Die Aufgabenstellungen umfassen theoretische Themen der Visualisierung sowie die beispielhafte Implementation grundlegender Visualisierungsalgorithmen.

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

Im **Seminar** sollen zunächst die grundlegenden Konzepte von Game Engines erarbeitet und vorgestellt werden. Im Rahmen von selbst entwickelten Beispiel-anwendungen können die zuvor erworbenen Kenntnisse in der Praxis nachvollzogen werden.

Aufgrund der weitreichenden Verfügbarkeit kostengünstiger Hard- und Software erfreuen sich Computerspiele (Video Games) weiterhin hoher Beliebtheit bei z.T sehr unterschiedlichen Nutzern. Messen wie die Kölner GamesCom belegen mit ihren Besucherzahlen eindrucksvoll die ungebrochene Faszination, welche nach wie vor von diesem Thema ausgeht. Inzwischen den Kinderschuhen entwachsen, finden Games unter dem Stichwort Serious Games zunehmend Eingang im professionellen Umfeld jenseits der Unterhaltungsindustrie. Game Engines spielen dabei eine zentrale Rolle bei der professionellen Entwicklung neuer Spiele.

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

## Prof. Dr. Peter Littelmann

- Vorlesung** Lie-Algebren (14722.0030)  
*Lie algebras*  
Mo., Mi. 10-11.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Übungen** Lie-Algebren (14722.0031)  
*Lie algebras*  
2 St. Mi. 16-17.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
mit L. Boßinger  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** Tropische Geometrie (14722.0051)  
*Tropical Geometry*  
Di. 16-17.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit N.N.  
Vorbesprechungstermin: Mittwoch, 1. Februar 2017, 16.30 Uhr im  
Seminarraum 1 des MI  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (14722.0069)  
*Semiclassical analysis and representation theory*  
Di. 10-11.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit I. Burban, G. Marinescu, M. Zirnbauer  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Darstellungstheorie für Algebren und Algebraische Gruppen (14722.0085)  
*Representation theory of algebras and algebraic groups*  
Di. 14-15.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit A. Alldridge, I. Burban  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

**Oberseminar** Algebra und Darstellungstheorie (14722.0084)  
*Algebra and representation theory*  
 Di. 16-17.30  
 im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
 mit A. Alldridge, I. Burban  
 Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

**Oberseminar** Bonn-Köln Algebra (14722.0086)  
*Bonn-Köln algebra seminar*  
 nach Vereinbarung  
 mit A. Alldridge, I. Burban, J. Schröer, C. Stroppel  
 Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

**Seminar** für Absolvent/innen (14722.0070)  
*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

In der **Vorlesung** werden nach der Definition, Beispielen und einigen Strukturaussagen die einfachen Lie-Algebren anhand ihrer Wurzelsysteme, resp. Dynkin-Diagramme, klassifiziert. Die Kenntnisse aus dieser Vorlesung sind grundlegend und notwendig für die Vertiefung in die Darstellungstheorie halbeinfacher Lie-Algebren.

Vorkenntnisse: Lineare Algebra

Weitere Fragen bitte an Frau Boßinger, Raum 211 des Mathematischen Instituts.

Teilnehmer: Bachelor, Master, Diplom, Lehramt

**Literatur**

Introduction to Lie algebras and representation theory, J.E. Humphreys  
 Lie algebras of finite and affine type, R. Carter

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

Zum **Seminar** "Tropische Geometrie". Die tropische Geometrie ist ein aktuelles Forschungsgebiet, das noch in seinen Kinderschuhen steckt. Es bestehen enge Verbindungen zwischen der tropischen Geometrie, der diskreten Geometrie von Polyedern, der enumerativen Geometrie und Computeralgebra. Ziel des Seminars ist es, eine Einführung in die grundlegenden Methoden der tropischen Geometrie zu geben. Voraussetzung für das Seminar ist die Vorlesung „Algebra“.

Vorbesprechungstermin: Mittwoch, 1. Februar 2017, um 16.30 Uhr im Seminarraum 1 des MI.

**Literatur**

Diane Maclagan, Bernd Sturmfels:  
 Introduction to Tropical Geometry. 2015 (Springer Verlag)

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.

Im **Seminar** für Absolvent/innen berichten Absolvent/innen über ihre Arbeiten oder Arbeitsgebiete. Außerdem werden bei Interesse Themen oder Gebiete vorgestellt, die sich für Absolvent/innen eignen. Interessent/innen wenden sich bitte per email an [peter.littelmann@math.uni-koeln.de](mailto:peter.littelmann@math.uni-koeln.de)

## Prof. Dr. Alexander Lytchak

- Vorlesung** Geometrische Maßtheorie (14722.0032)  
*Geometric measure theory*  
Mi. 10-11:30, Do 10-11:30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis
- Übungen** Geometrische Maßtheorie (14722.0033)  
  
Di. 10-11:30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis
- Blockseminar** Dynamik in einer komplexen Variablen (14722.0052)  
  
mit C. Lange  
Vorbesprechungstermin: 09. Februar, 10 Uhr im Seminarraum 1  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis
- Seminar** Geometrie (14722.0071)  
  
Mi. 16-17:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Oberseminar** Geometrie, Topologie und Analysis (14722.0078)  
  
Fr. 10-11:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit H. Geiges, G. Marinescu, S. Sabatini  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis

In der **Vorlesung** beschäftigen wir uns mit geometrischer Maßtheorie, die eine Verschmelzung der Maßtheorie mit Geometrie darstellt. Die Theorie spielt eine wichtige Rolle in vielen Bereichen der Mathematik, in denen Variationsprobleme auftreten. Wir werden uns von der auf J. Plateau zurückgehenden Frage leiten lassen, ob man jede  $k$ -dimensionale Fläche im Euklidischen Raum durch ein  $(k+1)$ -dimensionales Objekt mit dem kleinst möglichen  $(k+1)$ -dimensionalen Volumen füllen kann. Wie in vielen analytischen Fragestellungen wird es dabei wichtig sein, eine gute Klasse von Objekten zu finden, unter denen man die Minimierer sucht. Ein großer



Teil der Vorlesung wird sich mit Eigenschaften dieser singulären Objekte, der sogenannten rektifizierbaren Menge und integralen Ströme beschäftigen.

Voraussetzungen sind gute Kenntnisse der Maßtheorie, einschließlich Integration von Differentialformen. Grundkenntnisse der Topologie und Funktionalanalysis wären hilfreich, sind aber nicht notwendig.

### Literatur

F. Morgan, Geometric measure theory

H. Federer, Geometric measure theory

Im **Blockseminar** beschäftigen wir uns mit Iterationen holomorpher Abbildungen, in erster Linie von Polynomen und rationalen Funktionen.

Eine holomorphe Abbildung von der Riemann Sphäre auf sich selbst kann durch eine rationale Funktion auf der komplexen Zahlenebene dargestellt werden. Wir werden uns mit Iterationen solcher Abbildungen beschäftigen. Anders formuliert studieren wir das Verhalten von Folgen, die man durch rekursives Einsetzen in eine rationale Funktion erhält. Typische Fragestellung dabei lauten: Gibt es periodische Orbits oder Fixpunkte? Wie verhält sich eine Folge in der Nähe einer solchen Bahn? Wie hängt das Verhalten einer Folge von den Parametern der rationalen Funktion ab? Es stellt sich heraus, dass derartige Fragen selbst für ein quadratisches Polynom  $z^2 + c$  zu interessanten Beobachtungen führen. In diesem Fall ist die so genannte Mandelbrotmenge, definiert als die Parametermenge für welche die Folge mit Startwert Null beschränkt bleibt, auch weithin bekannt als fraktales Apfelmännchen und zeugt durch ihre Gestalt von einem chaotischen Verhalten.

Voraussetzung für eine Teilnahme am Seminar sind solide Kenntnisse der Funktionentheorie, sowie grundlegende Kenntnisse der mengentheoretischen Topologie.

Interessenten melden sich bitte bei Herrn Christian Lange, [clang@math.uni-koeln.de](mailto:clang@math.uni-koeln.de)

### Literatur

A. F. Beardon: Iteration of rational functions

J. Milnor: Dynamics in one complex variable

H.O. Peitgen, P.H. Richter: The beauty of fractals

N. Steinmetz: Rational Iteration

## Prof. Dr. George Marinescu

- Vorlesung**      Funktionentheorie (14722.0007)  
*Complex Analysis*  
Mo. und Mi. 08.00 - 09.30 Uhr  
im Hörsaal C (Hörsaalgebäude)  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis
- Übungen**      zur Funktionentheorie (14722.0008)  
*Exercises on Complex Analysis*  
Nach Vereinbarung.  
Räume werden noch bekannt gegeben.  
mit Hendrik Herrmann  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis
- Vorlesung**      Komplexe Geometrie (14722.0034)  
*Complex Geometry*  
Di. 14.00 - 15.30 Uhr  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
mit Dr. Semyon Klevtsov  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Übungen**      zur Komplexen Geometry (14722.0035)  
*Exercises on Complex Geometry*  
Nach Vereinbarung.  
Räume werden noch bekannt gegeben.  
mit Hendrik Herrmann  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Seminar**      Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (14722.0069)  
*Semiclassical Analysis and Representation theory*  
Di. 10.00 - 11.30 Uhr  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit Prof. Burban, Prof. Littellmann, Prof. Zirnbauer  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Algebra und Grundlagen (B), Geometrie  
und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie, Geometrie und  
Topologie, Analysis

**Seminar** AG Komplexe Analysis (14722.0072)  
*Complex Analysis*  
 Di. 16.00 - 17.30 Uhr  
 im Übungsraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum -119)  
 Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis

**Oberseminar** Geometrie, Topologie und Analysis (14722.0078)  
*Geometry, Topology and Analysis Seminar*  
 Fr. 10.00 - 11.30 Uhr  
 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
 mit Prof. Geiges, Prof. Lytchak, Prof. Sabatini  
 Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
 Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis

In der **Vorlesung** wird eine Einführung in die **Funktionentheorie** gegeben. Die Funktionentheorie ist der traditionelle Name für die Theorie der komplexwertigen, analytischen oder holomorphen Funktionen einer komplexen Veränderlichen. Anders als im Reellen zieht die komplexe Differenzierbarkeit starke und überraschenden Folgerungen über das globale Verhalten der Funktion nach sich. Ziel der Vorlesung ist es, mit möglichst minimalem Begriffsaufwand, rasch zu zentralen Sätzen der Funktionentheorie vorzustoßen, z. B. Cauchyscher Integralsatz mit Folgerungen (wie etwa Potenzreihenentwicklungssatz), Abbildungseigenschaften analytischer Funktionen (wie z. B. von der Gebietstreue), isolierte Singularitäten, Residuensatz mit Anwendungen.

Vorausgesetzt werden gute Kenntnisse der Anfängervorlesungen.

#### **Literatur**

Fischer, Lieb: Funktionentheorie (Vieweg-Verlag)

Freitag, Busam: Funktionentheorie (Springer-Verlag)

Parallel zur Vorlesung finden **Übungen** statt, in denen schriftliche Aufgaben gestellt werden, die über das Semester gemittelt mit Erfolg zu bearbeiten sind. Zulassungsvoraussetzung für die am Ende des Semesters stattfindende Klausur ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen, insbesondere die regelmäßige, erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben.

The course **Complex Geometry** is devoted to the introduction to the topics in complex geometry of Riemann surfaces and holomorphic line bundles. We will cover:

- Holomorphic line bundles on Riemann surfaces - Divisors - Jacobian variety - Riemann-Roch theorem - Bergman kernel on Riemann surfaces - Abel theorem, Jacobi inversion theorem - Riemann's theta functions - Prime form - Bosonisation formulas on Riemann surfaces - Quantum Hall states on Riemann surfaces - Further topics

The course is structured with the goal to give all the necessary ingredients for proving Fay's bosonisation formulas on Riemann surfaces. The tools that we will learn in this course are also relevant for topics in mathematical physics, such as conformal field theory, string theory and Quantum Hall effect.

Prerequisites are Analysis I-III and Complex Analysis. The lecture will stretch on the whole

academic year 2016/17 and there will be one course a week. The examination will take place at the end of summer semester 2017.

### Literatur

J. Jost, "Compact Riemann surfaces",

X. Ma, G. Marinescu, "Holomorphic Morse inequalities and Bergman kernels",

J. Fay, "Theta functions on Riemann surfaces"

D. Mumford, "Tata lectures on Theta, I"

L. Alvarez-Gaume, J.-B. Bost, G. Moore, P. Nelson and C. Vafa, "Bosonization on higher genus riemann surfaces", Commun. Math. Phys. 112 (1987) 503–552.

S. Klevtsov, "Geometry and Large N limits in Laughlin states", <https://arxiv.org/abs/1608.02928>

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

Im **Seminar** „AG 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** finden in erster Linie Gastvorträge statt.

## Dr. Michael H. Mertens

**Vorlesung** Elementare Zahlentheorie (14722.0017)  
*Elementary Number theory*  
Di. 14-15.30, Fr. 10-11.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

**Übungen** Elementare Zahlentheorie (14722.0018)  
*Elementary Number theory*  
2 St. nach Vereinbarung  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Die **Vorlesung Elementare Zahlentheorie** liefert eine Einführung in die elementare Zahlentheorie. Unter anderem werden die folgenden Themen behandelt: Teilbarkeit, Zahlentheoretische Funktionen, Kongruenzen, Primzahltests und Kryptologie, quadratisches Reziprozitätsgesetz, Summen von Quadraten, Primzahlen und ihre Verteilung, Kettenbrüche, usw.

### Literatur

P. Bundschuh, Einführung in die Zahlentheorie, Springer-Lehrbuch, 2008  
(online über Springerlink verfügbar)

K. Ireland and U. Rosen, A classical introduction to modern number theory  
(Springer-Verlag, 1990)

R. Remmert und P. Ullrich, Elementare Zahlentheorie  
(Birkhäuser-Verlag, 2007)

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

# Manuel Molina Madrid

**Praktikum** Programmierpraktikum (14722.5002)  
*Practical Course on Programming*  
Di, 17:45-19:15 oder Do, 17:45-19:15  
in S91 des Philosophikums  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Beim Programmierpraktikum wird eine Software in einem Projektteam entwickelt. Dabei wird die Problemstellung in Teilaufgaben zerlegt und im Team verteilt. Die Teammitglieder sprechen sich ab und definieren die Schnittstellen für ihre Teilaufgaben. Es folgt ein konzeptioneller Entwurf der Software und ihrer Komponenten sowie deren Schnittstellendefinition. Die Komponenten werden implementiert und getestet (Komponententest). Im Anschluss werden sie zu einem Softwaresystem integriert und getestet (Systemtest). Das Softwareentwicklungsprozess wird in einem Projektbericht dokumentiert. Die Zwischenergebnisse und das Endergebnis werden in Meilensteinen den anderen Studierenden präsentiert. Ein Benutzerhandbuch zum Softwaresystem wird geschrieben.

Aktuelle Informationen erhalten Sie auf der Website für die Programmierausbildung.

## Literatur

Sedgewick, Robert; Wayne, Kevin: Algorithmen: Algorithmen und Datenstrukturen, 4.Aufl., Pearson, 2014.

Ullenboom, Christian: Java ist auch eine Insel: Einführung, Ausbildung, Praxis. 11. Auflage., Galileo Computing, 2014.

Ullenboom, Christian: Java SE 8 Standard-Bibliothek: Das Handbuch für Java-Entwickler. 2. Auflage, Galileo Computing, 2014.

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

## PD Dr. Thomas Mrziglod

**Seminar** über industrielle Anwendungen (14722.0059)

*on industrial applications*

Mo. 16-17.30

im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

Vorbesprechungstermin: 13.03.2017, 16.30 Uhr in Seminarraum 2

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, beispielsweise dem Bereich Künstliche Neuronale Netze und „deep learning“.

Voraussetzung zur Teilnahme am Seminar sind gute Kenntnisse in Differentialgleichungen, Numerischer Mathematik (Numerik von Differentialgleichungen, Optimierung) und Grundkenntnisse in Statistik. Nach Möglichkeit sollen die Vorträge wieder bei der Bayer AG durchgeführt werden, um einen direkten Austausch mit Entwicklern und Anwendern zu ermöglichen. Sie können sich unter der Telefonnummer 0214/30-27516 oder email-Adresse [Thomas.Mrziglod@bayer.com](mailto:Thomas.Mrziglod@bayer.com) bis zum 28. Februar 2017 anmelden. Eine Vorbesprechung soll am 13.03.2017 um 16.30 im Mathematischen Institut stattfinden.

## Dr. Zoran Nikolic

**Seminar** Monte-Carlo-Methoden in der Finanzpraxis (14722.0060)  
*Monte Carlo Methods in Finance Practice*  
Fr. 8-9.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
Vorbesprechungstermin: 24. März, 8.30 Uhr in Seminarraum 1  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Ausgewählte Kapitel aus dem Buch „Monte Carlo Methods in Financial Engineering“ von Paul Glasserman werden in diesem **Seminar** besprochen.

Die Unternehmen der Lebensversicherungsbranche sind seit einigen Jahren aufgefordert, für Anwendungen wie Marktwert- oder Solvenzkapitalberechnung und demnächst zusätzlich für die internationale Rechnungslegung ihre Portfolien marktkonsistent zu bewerten. Hierzu greift man auf die Monte-Carlo-Methoden der Finanzmathematik zurück. In diesem Seminar werden diejenigen Methoden beleuchtet, welche für Bewertungen von Versicherungsbeständen in der Praxis eine besondere Rolle spielen.

Die relevanten mathematischen Ansätze sind im Buch von Glasserman beschrieben, allerdings nicht speziell bezogen auf Versicherungen. Der Umfang der im Seminar behandelten Methoden wird auf die derzeit in der Versicherungsbranche angewandten Methoden beschränkt.

Die Vorträge sollen in englischer Sprache gehalten werden, in Ausnahmefällen sind auch Vorträge auf Deutsch möglich. Interessenten werden gebeten, sich per E-Mail (znikolic@uni-koeln.de) bis zum 28.02.2017 zu melden. Bitte geben Sie dabei Ihre bislang besuchten Lehrveranstaltungen und relevanten Vorkenntnisse an. Die Teilnehmerliste wird unmittelbar nach Anmeldeschluss bekanntgegeben.

Webseite: <http://www.mi.uni-koeln.de/wp-znikolic/>

### Literatur

„Monte Carlo Methods in Financial Engineering“, Paul Glasserman



## Ph.D. Milena Pabiniak

**Vorlesung** Manifolds and group actions (14722.0039)

Di., Do. 10-11.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

**Übungen** Manifolds and group actions (14722.0040)

Di. 16-17.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

This course is devoted to manifolds and proper Lie group actions on them.

In the first part of the course we study differential geometry: - abstract manifolds and smooth maps between them, - vector fields and - differential forms. Then we move to the study of Lie groups, i.e. groups which are also smooth manifolds, and their Lie algebras.

The second part is devoted to proper group actions. We analyse some classical examples (adjoint and coadjoint actions, the action of the fundamental group of a manifold, polygon spaces, etc) and discuss the following topics: - Bochner linearization theorem, - slice theorem, - principal and associated bundles, - orbit type stratification, - averaging method producing invariant structures (like invariant metric, symplectic or contact structure) - bi-invariant metrics on Lie groups.

If time permits, we can also discuss some of the following topics: Mostov-Palais embedding theorem, classifying spaces and equivariant cohomology, torus actions and their relation to combinatorics.

### Literatur

“Foundations of differentiable manifolds and Lie groups“, by Frank Warner,  
“Lie groups“, by J.J. Duistermaat and J.A.C. Kolk.

## Prof. Dr. Stefan Porschen

**Seminar** Aspekte der topologischen Kombinatorik (14722.5017)  
*Aspekts of topological combinatorics*  
n.V.  
nach Vereinbarung  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

### Seminar

Aspekte der topologischen Kombinatorik

Blockveranstaltung nach Vereinbarung

Anmeldung per Email erforderlich bis zum 01.04.2017:

porschen@informatik.uni-koeln.de bzw. an porschen@htw-berlin.de

Es soll eine Ausarbeitung plus ca. 60 min Vortrag fuer jeweils eines der folgenden Themen (Auswahl) erstellt/durchgefuehrt werden.

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

### Literatur

R. Diestel, Graph Theory, Springer, 2005.

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

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

## Prof. Dr. Hubert Randerath

**Seminar** Algorithmen für Optimierungsprobleme in planaren Graphen  
(14722.5018)

n.V.

n.V.

Vorbesprechungstermin: Seminarraum der Informatik, R. 5.08, Weyertal  
121, Mittwoch den 19. 4. 2017 um 17.45 Uhr

Bereich Bachelor/Master: Informatik

Gegenstand des **Seminars** über Algorithmen für Optimierungsprobleme in planaren Graphen sind Publikationen zu dieser Thematik. Das Seminar richtet sich an Studierende mathematischer Masterstudiengänge. Zulassungsvoraussetzung für diese Veranstaltung ist die Teilnahme an einer geeigneten Strukturvorlesung (z.B. Graphentheorie) und an einer vorbereitenden algorithmischen Vorlesung (z.B. Effiziente Algorithmen).

## Dr. Sebastian Riedel

**Vorlesung** Markovprozesse (14722.0107)  
*Markov processes*  
Mi. 14-15.30, Fr. 12-13.30  
mittwochs im Hörsaal des Mathematischen Instituts und freitags im  
Stefan Cohn-Vossen Raum (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Übungen** Markovprozesse (14722.0108)  
*Markov processes*  
Do. 14-15.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Seminar** Statistics of stochastic processes (14722.0109)  
  
Mi. 16-17.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)  
Vorbesprechungstermin: 19. April 2017, 16 Uhr in Seminarraum 1 (Raum  
005)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die **Vorlesung** gibt eine Einführung in die Theorie der Markovprozesse. Neben Martingalen und Gaußschen Prozessen gehören Markovprozesse zu den wichtigsten und meist studiertesten stochastischen Prozessen in der Wahrscheinlichkeitstheorie. Informell besagt die Markoveigenschaft, dass der zufällige Übergang von einem Zustand in den nächsten lediglich abhängt vom Zustand des Prozesses zum gegenwärtigen Zeitpunkt (und nicht etwa von der gesamten Vergangenheit des Prozesses). Typische Beispiele sind die Irrfahrt (in diskreter Zeit) oder die Brownsche Bewegung (in stetiger Zeit). Es stellt sich heraus, dass die Markoveigenschaft insbesondere nützlich ist für das Studium des Langzeitverhaltens eines stochastischen Systems. Die Vorlesung richtet sich an Studierende, die Wahrscheinlichkeitstheorie 1+2 oder vergleichbare Veranstaltungen gehört haben. Insbesondere werden grundlegende Kenntnisse aus der Maß- und Integrationstheorie (Konzept des Wahrscheinlichkeitsraumes, Maßtheoretisches Integral) sowie der Wahrscheinlichkeitstheorie (Gesetz der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz, verschiedene Konvergenzarten von Zufallsvariablen, bedingter Erwartungswert) vorausgesetzt. Große Teile der Vorlesungen richten sich nach dem Skript *Markov processes* von Andreas Eberle. Weiterhin empfehlenswert zum Selbststudium ist das Skript *Ergodic properties of Markov processes* von Martin Hairer. Weiterführende Literatur wird in der Vorlesung genannt.

In the **seminar**, we will discuss statistical estimation theory with a focus on *diffusion processes*. That is, we will consider the following situation: We assume that our observation  $(X_t)_{0 \leq t \leq T}$  can

be modeled by a stochastic differential equation of the form

$$dX_t = b(X_t) dt + \sigma(X_t) dW_t \quad (1)$$

for some Wiener process  $W$ . Such equations are widely used to model phenomena in applied sciences like economics, physics, biology etc. Here, the coefficient  $b$  (and/or  $\sigma$ ) is unknown to us and has to be estimated through a (partial) observation of  $X$ . During the seminar, we will discuss e.g. Maximum Likelihood estimators, Bayesian estimators, Minimum distance estimators and others. If time allows, we will also discuss nonparametric estimation.

The seminar is aimed at BSc and MSc students, and participants are expected to have mastered the contents of the lectures “Einführung in die Stochastik” and, preferably, “Wahrscheinlichkeitstheorie I”. In particular, no prior knowledge about stochastic differential equations or mathematical statistics is assumed; all necessary concepts will be revised during the course. In order to obtain the corresponding credit points, participants have to give a presentation on one of the available topics and actively contribute to the discussions of the remaining ones. Presentations can be given in English or German. At <http://www.alt.mathematik.uni-mainz.de/Members/lehn/le/seminarvortrag> you can find some advice on how to prepare a valuable seminar talk.

Students who intend to participate in the seminar are asked to notify the lecturer via email ([sriedel@math.uni-koeln.de](mailto:sriedel@math.uni-koeln.de)) by March 25th, 2017, including 1. matriculation number, 2. semesters studied, 3. relevant lectures attended.

## Prof. Ph.D. Silvia Sabatini

- Seminar** Computing the continuous discretely (14722.0053)  
*Computing the continuous discretely*  
nach Vereinbarung  
Vorbesprechungstermin: Dienstag, 14. Februar 2017, 11 Uhr im Seminarraum 2 (Raum 204) des Mathematischen Instituts
- Arbeitsgemeinschaft** Symplektische Topologie (14722.0067)  
*Symplectic topology*  
Mi. 12-13.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit H. Geiges  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Seminar** Interactions between symplectic geometry, combinatorics and number theory (14722.0073)  
*Interactions between symplectic geometry, combinatorics and number theory*  
Mo. 14-15.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie, Geometrie und Topologie
- Oberseminar** Geometrie, Topologie und Analysis (147.0078)  
*Geometry, Topology and Analysis*  
Fr. 10-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit H. Geiges, A. Lytchak, G. Marinescu  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Oberseminar** Bochum-Köln-Münster Seminar über Symplektische und Kontaktgeometrie (14722.0079)  
nach Vereinbarung  
mit H. Geiges  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

The **seminar** “computing the continuous discretely“ is intended for Bachelor students who would like to know the basics of Integer-Points enumeration theory in Polyhedra. It will follow

closely the homonymous book by Matthias Beck and Sinai Robins. The program presented by the students will mainly cover Part I of the book, possibly the first three or four chapters.

Die Veranstaltung findet Mitte Mai als **Blockseminar** statt. Der genaue Termin wird noch bekannt gegeben.

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.

<http://www.mi.uni-koeln.de/geiges/Symplectic/symplecticWS16-17.html>

The **seminar** Interactions between symplectic geometry, combinatorics and number theory will cover different topics, and is aimed at studying the interactions among them. In particular, we will learn about genera on complex or symplectic manifolds (for instance the Todd and Hirzebruch genus and elliptic genera) and their connections with modular forms, as well as the combinatorics of lattice polytopes, in particular Ehrhart theory and reflexive polytopes. Graduate students, postdocs and professors interested in attending will be encouraged to give explanatory talks that are suitable to an audience with diverse background.

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

<http://www.mi.uni-koeln.de/geiges/oberseminar.html>

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

<http://www.mi.uni-koeln.de/geiges/BKM/bkm.html>

## Dr. Rasmus Schlömer

**Vorlesung** Krankenversicherungsmathematik (14722.0041)

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.

### **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. Rainer Schrader

- Vorlesung** Grundzüge der Informatik I (14722.5000)  
*Fundamentals of Computer Science I*  
Mo. 14-15.30 im Kurt-Alder Hörsaal der Chemie (HS I)  
Mi. 14-15.30 im Hörsaal I der Physik  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Übung** Grundzüge der Informatik I (14722.5001)  
  
mit Toni Böhnlein, Alexander Apke  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar** Ausgewählte Kapitel der Informatik (14722.5014)  
*Seminar on selected topics in Computer Science*  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar** Dienstagseminar (14722.5016)  
  
Di. 14-15.30  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar** Doktorandenseminar (14722.5015)
- Oberseminar** Oberseminar der Informatik (14722.5019)  
  
Fr. 12-13.30 nach Ankündigung  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Kolloquium** Kolloquium der Informatik (14722.5020)  
  
Fr. 12-13.30 nach Ankündigung  
im Kleinen Hörsaal (XXXI) der "alten Botanik" Gyrhofstr. 15  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

**Vorlesung** Mit der Vorlesung Grundzüge der Informatik I beginnt ein zweisemestriger Zyklus, der in die Informatik einführt, gefolgt von einem Praktikum im Sommersemester 2018. Schwerpunktmäßig befasst sich die Vorlesung mit dem Entwurf von Algorithmen und Datenstrukturen sowie deren Analyse in Bezug auf Korrektheit und Zeit- und Speicherplatzbedarf. Die eingeführten Datenstrukturen beinhalten Listen, Stapel, Schlangen, heaps und (balancierte) Bäume. Die algorithmischen Fragestellungen umfassen Sortier- und Suchprobleme, die effiziente Manipulation endlicher Mengensysteme sowie einfache Graphenalgorithmen wie die Berechnung minimaler aufspannender Bäume und kürzester Wege in Straßennetzen. Es werden Grundkenntnisse in der Mathematik sowie Programmierkenntnisse vorausgesetzt, letztere in der Regel nachgewiesen durch erfolgreiche Teilnahme am Programmierkurs in Wintersemester 2016/2017.

#### **Literatur**

Thomas Ottmann, Peter Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2012

Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein: Algorithmen - Eine Einführung, 3. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftlicher Verlag, 2010

Heinz-Peter Gumm, Manfred Sommer: Einführung in die Informatik, 10. Auflage, Oldenbourg Verlag München, 2013

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

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

Es findet als Blockseminar statt im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80.

Anmeldungen per Email bis zum 31.03.2017 an [schrader@zpr.uni-koeln.de](mailto:schrader@zpr.uni-koeln.de)

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

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

## Prof. Dr. Ewald Speckenmeyer

**Vorlesung** Einführung in die Theoretische Informatik (14722.5007)  
*Einführung in die Theoretische Informatik*  
Mo., Mi. 14 - 15:30  
Hörsaal H230 (315 COPT)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Einführung in die Theoretische Informatik (für Bachelorstudiengänge Mathematik, Wirtschaftsmathematik, Wirtschaftsinformatik, u.a.)

Die Veranstaltung “Einführung in die Theoretische Informatik“ (V 4 + Ü 2; 9 CPe) beinhaltet eine Einführung in die Themengebiete Automatentheorie, Formale Sprachen, Berechenbarkeit und Komplexitätstheorie, die die Grundlage fast aller Disziplinen der Informatik bilden. Zentrale Arbeitsgebiete wie z.B. Compilerbau, Rechnerarchitektur oder Künstliche Intelligenz basieren direkt auf diesen Methoden. So werden wir den Entwurf eines Parsers behandeln, dem zentralen Hilfsmittel zur syntaktischen Analyse von Computerprogrammen. Die Vorlesung folgt nicht dem klassischen “Definition-Satz-Beweis“-Stil, sondern versucht darüber hinaus diese Thematik aus algorithmenorientierter Sichtweise zu behandeln.

### Literatur

- J. Hromkovic. Theoretische Informatik; 3. Aufl., Teubner 2006,
- U. Schöning: Theoretische Informatik kurz gefasst; 5. Aufl., Spektrum 2008
- Hopcroft, Motwani, Ullman: Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation; Second Edition, Addison Wesley 2001
- B. Hollas: Grundkurs Theoretische Informatik mit Aufgaben und Prüfungsfragen; Spektrum 2007

## Prof. Dr. Joseph Steenbrink

**Seminar** Spezielle Fragen der Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt (5136)

Mo. 12-13.30

Raum 2.124

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

**Seminar** Spezielle Fragen der Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt (5137)

Di. 12-13.30

S182 MB

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

**Seminar** Spezielle Fragen der Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt (5138)

Mo. 14-15.30

Raum 2.124

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Voraussetzung für die Teilnahme an den **Seminaren** ist der Erwerb eines Übungsscheines zur Vorlesung „Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt“. Die Vorträge, die im Seminar gehalten werden, werden Fragestellungen aus verschiedenen Bereichen der Mathematikdidaktik behandeln. Eine (verpflichtende) Vorbesprechung findet in den Semesterferien statt. Die Anmeldung zum Seminar erfolgt ausschließlich über die Homepage des Instituts für Mathematikdidaktik <http://mathedidaktik-anmeldung.uni-koeln.de/11376.html> bis zum 10.2.2017.

## Prof. Dr. Joseph Struve

**Seminar** Spezielle Fragen der Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt  
(5109)

Mi. 14-15.30

S180

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Voraussetzung für die Teilnahme am **Seminar** ist der Erwerb eines Übungsscheines zur Vorlesung „Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt“. Die Vorträge, die im Seminar gehalten werden, werden Fragestellungen aus verschiedenen Bereichen der Mathematikdidaktik behandeln. Eine (verpflichtende) Vorbesprechung findet in den Semesterferien statt. Die Anmeldung zum Seminar erfolgt ausschließlich über die Homepage des Instituts für Mathematikdidaktik <http://mathedidaktik-anmeldung.uni-koeln.de/11376.html> bis zum 10.2.2017.

## Prof. Dr. Guido Sweers

- Vorlesung**      Analysis II (14722.0001)  
*Analysis II*  
Di., Fr. 8-9.30  
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis
- Übungen**        zur Analysis II (14722.0002)  
*Analysis II*  
in mehreren Gruppen nach Vereinbarung  
mit J. Gerdung  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis
- Seminar**        Variationsrechnung (14722.0054)  
*Calculus of Variations*  
Di. 14-15.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Vorbesprechungstermin: 09. Februar 2017, 10 Uhr, Seminarraum 1  
(Raum 005) des Mathematischen Instituts  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis
- Oberseminar**   Nichtlineare Analysis (14722.0080)  
*Nonlinear Analysis*  
Mo. 16.-17.30  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit B. Kawohl  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

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

### Literatur

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

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

Im **Seminar** Variationsrechnung werden wir untersuchen, wie das Minimieren eines Funktionals zu der Existenz der Lösung einer elliptischen, partiellen Differentialgleichung führen kann. Solche Funktionale beschreiben oft die Energie. Der Minimierer erfüllt die Euler-Lagrange-Gleichungen. Die klassische Vorgehensweise liefert ein Randwertproblem für eine elliptische Differentialgleichung. Die modernen, direkten Methoden führen zu der Existenz eines Minimierers, von dem man zeigen kann, dass er eine schwache Lösung des Randwertproblems ist.

**Literatur**

Dacorogna, B., Direct Methods in the Calculus..., Springer, ISBN 3-540-50491-5, 0-387-50491-5

Dacorogna, B., Introduction to the Calculus..., Imperial, ISBN 1-86094-499-X, 1-86094-508-2

**Link** ([http://www.mi.uni-koeln.de/Vorlesung\\_Sweers/Variationsrechnung1112/Skript/Varia2012.pdf](http://www.mi.uni-koeln.de/Vorlesung_Sweers/Variationsrechnung1112/Skript/Varia2012.pdf))

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

## Anna-Christin Söhling

**Vorlesung** Mathematikdidaktik (6046)

Mi. 12-13.30

H121

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

**Übungen** Mathematikdidaktik (6026, 6047)

Do. 14-15.30, Fr. 14-15.30

donnerstags in S164 und freitags in S130

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss des Praxissemestermoduls. In der **Vorlesung** sollen Theorien des Lehrens und Lernens von Mathematik behandelt und auf Fallbeispiele angewendet werden. Hierbei sollen vor allem Ansätze und Theorien zu den prozessbezogenen Kompetenzen im Fokus stehen. Darüber hinaus soll die Konzeption von Unterricht und Lehrmaterialien anhand der typischen Standardsituationen des Mathematikunterrichts thematisiert und analytisch vertieft werden. Im gesamten Vorlesungsverlauf sollen stets auch Erfahrungen aus dem Praxissemester theoriebasiert reflektiert werden.



## Prof. Dr. Ulrich Trottenberg

**Seminar** für Lehramtskandidaten/innen:  
Algorithmen im Schulunterricht (14722.0062)  
*Seminar for teachers at grammar and comprehensive schools:*  
*Practical algorithms for instruction*  
Di. 12-14  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit Dr. Wienands  
Vorbesprechungstermin: 7. Februar 2017, 12 Uhr im Stefan Cohn-Vossen  
Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

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 Dienstag, den 07.02.2016, um 12 Uhr im Stefan Cohn-Vossen Raum (Raum 313) des Mathematischen Instituts statt.

## Prof. Dr. Frank Vallentin

**Vorlesung** Einführung in die Mathematik des Operations Research (14722.0011)  
*Mathematical introduction to operations research*  
Di 10-11.30 im Hörsaal des Mathematischen Institut  
Fr 08-9.30 im HS C des Hörsaalgebäudes

Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung

**Übung** Einführung in die Mathematik des Operations Research (14722.0012)  
*Mathematical introduction to operations research*  
mit N.N.  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung

**Seminar** Seminar on Mathematical Optimization and Quantum Information Theory (14722.0055)

August 7th - August 9th, 2017 block seminar  
Physics Center, Bad Honnef  
mit Prof. Dr. David Gross, theoretical physics  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung

**Oberseminar** Optimierung, Geometrie und diskrete Mathematik (14722.0087)  
*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** Ziel der Vorlesung ist die Erarbeitung der mathematischen Grundlagen von effizienten Optimierungsalgorithmen für Probleme des Operations Research. In dieser einführenden Vorlesung stehen die linearen, konvexen und kombinatorischen Strukturen und deren Anwendungen im Mittelpunkt. Die folgenden Themen werden behandelt: Kürzeste Wege, Matchings, Flüsse, Polyedertheorie, Algorithmen für lineare Optimierung, ganzzahlige Optimierung.

Ein Schein kann durch erfolgreiche Teilnahme an der 120-minütigen Abschlussklausur erworben werden. Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an der Abschlussklausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen während der Vorlesungszeit. Dazu müssen mindestens die Hälfte der abzugebenden Aufgaben sinnvoll bearbeitet worden sein.

**Seminar** In this seminar connections between mathematical optimization and quantum information theory will be explored. It is open to master students with a strong background in mathematical optimization and/or theoretical physics.

The seminar will be a block seminar (organized jointly by Prof. Dr. D. Gross, professor for physics, and Prof. Dr. F. Vallentin, professor for applied mathematics) and will take place between August 7th and August 9th 2017 at the Physics Center in Bad Honnef.

Interested students should send an email to [david.gross@thp.uni-koeln.de](mailto:david.gross@thp.uni-koeln.de) or to [frank.vallentin@uni-koeln.de](mailto:frank.vallentin@uni-koeln.de). The first meeting where the topics are distributed will be in April 2017.

**Oberseminar** 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.

## Prof. Dr. Jürgen Weyer

**Seminar** Seminar über die Geschichte und qualitativen Eigenschaften der Zahlen  
(14722.0061)

Vorbesprechungstermin: 2. März 2016 um 11.00 Uhr s.t.  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Im Titel des **Seminars** befremdet zunächst einmal, dass von “qualitativen Eigenschaften“ der Zahlen die Rede ist. Für den modernen Menschen dienen Zahlen der Quantifizierung und landläufig sieht man die Ursprünge der Entwicklung von Zahlen in einem Bedarf an einer eher kaufmännisch administrativen Quantifizierung von Lagerbeständen im alten Ägypten und Babylonien. Doch das ist nicht alles. Der antike und auch noch der mittelalterliche Mensch hat den Zahlen gute, böse und sonstige qualitative Eigenschaften zugeordnet. Man denke an die 12, die 13, die 666 und andere. Wie konnte es zu derartigen Interpretationen kommen? Der Hintergrund derartiger Interpretationen waren durchweg kosmologische und kalendarische Gegebenheiten sowie im jeweils verwendeten Zahlensystem immanente Eigenschaften, die zur qualitativen Einstufung bestimmter aus der Natur bzw. dem Kosmos bekannten “ausgezeichneten“ Zahlen führten. Ein wesentliches Motiv, Algebra und auch Geometrie zu betreiben, war, durch additives und multiplikatives Zerlegen höherer Zahlen in “ausgezeichnete“ Zahlen herauszufinden, was in den etwas unübersichtlichen größeren Zahlen “so alles an Qualitäten“ drinsteckt. Rudimentäre Reste eines solchen qualitativ orientierten Zahlendenkens findet man auch noch in der modernen Mathematik, wenn z.B. von “vollkommenen“ Zahlen die Rede ist. Und auch der Begriff “Primzahl“ ist nicht frei von einem qualitativen Anklang.

Ein weites anderes Feld für qualitative Interpretationen von Zahlen bieten antike Sprachen wie Hebräisch und Altgriechisch. Hier hat jeder Buchstabe einen Zahlenwert und Zahlen werden durch Buchstabenabfolgen dargestellt. Insofern hat jedes Wort einen numerischen Wert, so dass Bedeutungsinhalte und Zahlen korrespondieren. Dies gibt reichlich Raum für Interpretationen, so dass z.B. so komplexen antiken Büchern wie der Bibel jenseits der textlichen Bedeutungsebene zumindest in Teilen auch eine bemerkenswerte algebraische Ebene zugrunde liegt.

Im Seminar wollen wir zunächst einmal verschiedene antike Zahlen- und Kalendersysteme aus dem indogermanischen Kulturkreis kennenlernen, aber auch das Zahlen- und Kalendersystem der Maya. Besondere Beachtung findet das komplexe kalendarische Artefakt von Antikythera. Der astronomische Hintergrund ist Voraussetzung für das Verständnis “ausgezeichneter“ Zahlen. Daneben wollen wir uns damit beschäftigen, wo sich derartige mathematische Erkenntnisse in Kunst und Architektur von antiken, mittelalterlichen und modernen Bauten niedergeschlagen haben. Als Beispiele können hier dienen das “Castel del Monte“ in Apulien, die Kathedrale von Chartres und das hochmoderne Gebäude der Provinzial-Versicherung in Düsseldorf.

Das Seminar findet statt in Form von Blockveranstaltungen nach besonderer Vereinbarung in Absprache mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern. Hierzu ist vorab eine persönliche Anmeldung erforderlich unter [weyer@math.uni-koeln.de](mailto:weyer@math.uni-koeln.de). Da die Zahl der Interessenten schon vorab recht hoch ist und deshalb nicht alle Interessenten teilnehmen können, muss die Anmeldung

neben Name, Vorname, Matrikelnummer, Telefon und E-Mail auch eine kurze, schlüssige Ausführung darüber enthalten, weshalb man gerade an diesem Seminar teilnehmen möchte.

Zu dem Seminar findet am 2. März 2016 um 11.00 Uhr s.t. eine obligatorische Einführungsveranstaltung bzw. Vorbesprechung im Seminarraum 1 des MI statt. Alle Interessentinnen und Interessenten sind hierzu herzlich eingeladen.

## Dr. Roman Wienands

**Seminar** für Lehramtskandidaten/innen:  
Algorithmen im Schulunterricht (14722.0062)  
*Seminar for teachers at grammar and comprehensive schools:  
Practical algorithms for instruction*  
Di. 12-14  
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit Prof. Dr. Trottenberg  
Vorbesprechungstermin: 7. Februar 2017, 12 Uhr im Stefan Cohn-Vossen  
Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

**Seminar** Gemeinsames Deutsch-Russisches Seminar in Moskau und Köln  
(14722.0063)

nach Vereinbarung  
mit Prof. Dr. Küpper  
Vorbesprechungstermin: 27. April 2017, 12 Uhr im Besprechungsraum  
des Mathematischen Instituts (Raum 304)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

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 Dienstag, den 07.02.2017, um 12 Uhr im Stefan Cohn-Vossen Raum (Raum 313) des Mathematischen Instituts statt.

Das **Deutsch-Russische Seminar** findet als Block-Veranstaltung für jeweils ca. eine Woche Ende September 2017 in Moskau und Ende November/Anfang Dezember in 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 vorwiegend 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. Bei Bedarf können nach Rücksprache geeignete Themen vereinbart werden. Die Vortragssprache ist Englisch; es ist wieder geplant, eine Ausarbeitung der Vorträge in einem kleinen Buch herauszugeben.

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 spätestens bis zum 31. März 2017 mit einem Motivationsschreiben 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 findet am 27.04.2017 um 12 Uhr im Besprechungsraum (Raum 304) des Mathematischen Instituts statt.

## Prof. Dr. Sander Zwegers

- Vorlesung** Lineare Algebra II (14722.0003)  
*Linear Algebra II*  
Mo. und Do. 08.00 - 09.30 Uhr  
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Übungen** zur Linearen Algebra II (14722.0004)  
*Linear Algebra II*  
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 Thetafunktionen (14722.0056)  
*Seminar on Theta Functions*  
Mo. 14.00 - 15.30 Uhr  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
mit Dr. Holger Deppe  
Vorbesprechungstermin: Mo. 24. April 2017, 14.00 Uhr, Seminarraum 3  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Zahlentheorie und Modulformen (14722.0074)  
*Number Theory and Modular Forms*  
Di. 14.00 - 15.30 Uhr  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit Prof. Dr. Kathrin Bringmann
- Oberseminar** Automorphe Formen (ABKLS) (14722.0075)  
*Automorphic Forms*  
Nach Vereinbarung.  
Alternierend in Aachen, Bonn, Köln, Lille und Siegen.  
mit Prof. Dr. Kathrin Bringmann

Die **Vorlesung Lineare Algebra II** ist der zweite Teil einer zweisemestrigen Vorlesung. Die Themen der Vorlesung sind die Grundzüge der Linearen Algebra, unter anderem Euklidische und unitäre Vektorräume, Skalarprodukte, das Gram-Schmidt-Orthonormalisierungsverfahren, die Hauptachsentransformation, die Jordansche Normalform und Dualität.



**Literatur**

G. Fischer, Lineare Algebra, Springer, 2014 (online über SpringerLink verfügbar)

B. Huppert und W. Willems, Lineare Algebra, Vieweg+Teubner, 2010 (online über SpringerLink verfügbar)

F. Lorenz, Lineare Algebra II

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

Im **Seminar** befassen wir uns mit Thetafunktionen. Diese Funktionen bilden eine spezielle Klasse von Funktionen mehrerer komplexer Variablen. Sie spielen eine Rolle in der Theorie der elliptischen Funktionen und der quadratischen Formen. Weiter tauchen Thetafunktionen zum Beispiel bei der Lösung der Wärmeleitungsgleichung auf.

Das Seminar ist sowohl für Bachelor- als auch für Masterstudierende geeignet. Voraussetzungen sind gute Kenntnisse in Analysis und Funktionentheorie.

Der erste Seminartermin (am Montag, 24. April 2017) dient als Vorbesprechung.

Über die Anmeldung zum Seminar informiert die Internetseite:

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

Die Literatur wird im Semester bekannt gegeben.

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

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