

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

---

## seminarverzeichnis

---

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

Sommersemester 2017

15. Dezember 2016

In diesem Verzeichnis sind alle Seminare für Studierende, Mitarbeiter und Doktoranden aufgeführt.

## Prof. Dr. Kathrin Bringmann

**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 **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](mailto: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

**Seminar** Abgeleitete und triangulierte Kategorien (1472.0044)  
*Derived and triangulated categories*  
Mo. 16-17.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Vorbereitungstermin: 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

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

## Prof. Dr. Alexander Drewitz

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

**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. 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

**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

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 Forschungscode 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

## Prof. Dr. Hansjörg Geiges

**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

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>)

## 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.



## 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

**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

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.

## Prof. Dr. Bernd Kawohl

**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

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.

## 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

**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

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

## Prof. Dr. Markus Kunze

**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

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 **Vorbereitung** 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

**Seminar** Game Engines in Forschung und Praxis (5012)  
*Gameengines for scientific and practical usecases*  
Do. 14-15.30  
Raum 4.14 RRZK  
mit Paul Benölken, Daniel Wickeroth  
Vorbesprechungstermin: 20.04 14.00 im Raum 4.14 RRZK  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

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

**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

**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

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

Im **Seminar** für Absolvent/innen berichten Absolvent/innen über ihre Arbeiten oder Arbeitsgebiete. Außerdem werden bei Interesse Themen oder Gebiete vorgestellt, die sich für Absol-

---

vent/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

**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

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, [clange@math.uni-koeln.de](mailto:clange@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

**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

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 **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.

## 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 (znicolic@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

## 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

**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

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  
Vorbereitungstermin: Dienstag, 14. Februar 2017, 11 Uhr im  
Seminarraum 2 (Raum 204) des Mathematischen Instituts

**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

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.

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.

## Prof. Dr. Rainer Schrader

**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)

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.

## 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

**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

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))

## 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

**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

**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.

## 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

**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

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.