

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 2018

05. Januar 2018

In diesem Verzeichnis sind alle als Studienleistung für Studierende anrechenbaren Seminare aufgeführt.

# Prof. Dr. Kathrin Bringmann

**Seminar** Elliptische Funktionen (14722.0040)

*Elliptic Functions*

Di. 12-13.30

im Übungsraum 2, Gyrhofstraße

**Bereich:** Algebra und Zahlentheorie

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Master

Im **Seminar** werden wir Theorie und Anwendungen von elliptischen Funktionen diskutieren. Wir betrachten den Zusammenhang von Gittern und Perioden und geben dann die Definition von elliptischen Funktionen. Durch Konstruktion der Weierstrassschen  $\wp$ -Funktion weisen wir die Existenz elliptischer Funktionen nach. Anschließend untersuchen wir die Null- und Polstellen von  $\wp$  und betrachten die Differentialgleichung von  $\wp$ . Wir geben eine Beschreibung des Körpers aller elliptischen Funktionen eines festen Gitters. Schließlich definieren wir die absolute Invariante  $j$  eines Gitters sowie die Eisenstein-Reihen und zeigen die Modularität dieser Funktionen.

Für das Seminar wird der Besuch der Vorlesungen Algebra und Funktionentheorie vorausgesetzt.

## **Literatur**

E. Freitag, R. Busam, Funktionentheorie 1, Springer-Verlag, Berlin, 2006, 1–537.

M. Koecher und A. Krieg, Elliptische Funktionen und Modulformen, Springer-Verlag, Berlin, 1998, 1–331.

## Prof. Dr. Alexander Drewitz

**Seminar** Stochastische Modelle in der DNA Evolution (14722.0041)  
*Stochastic models in DNA sequence evolution*  
Do. 10-11.30h  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Vorbesprechungstermin: 24. Januar, 17.45 Uhr im Hörsaal des MI  
**Bereich:** Stochastik und Versicherungsmathematik  
**Belegungsmöglichkeiten:**  
Mathematik: Bachelor, Master  
Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master  
Lehramt: Master

The goal of the seminar is to cover some basic stochastic models for the evolution of DNA sequences according to [Dur08]. In order to have some competence from the biological point of view also, members of the group of Dr. Dario Valenzano from the Max Planck Institute for Biology of Ageing, Cologne, are expected to contribute to an interdisciplinary character.

The seminar is aimed mostly at BSc students, but a couple of topics for presentations of MSc students can also be provided.

Participants are required to have passed the exams for “Einführung in die Stochastik“ and ideally, but not necessarily, also for “Wahrscheinlichkeitstheorie I“. In order to obtain the corresponding credit points, they have to give a presentation on one of the available topics. Participants are expected to actively contribute to the discussions of the remaining presentations.

Presentations are to be given in English.

### Literatur

[Dur08] Richard Durrett. Probability models for DNA sequence evolution. Probability and its Applications (New York). Springer, New York, second edition, 2008.

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

## Dr. Stephan Ehlen

**Seminar** Rationale Quadratische Formen (14722.0105)

*Rational Quadratic Forms*

Do, 14-15.30

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

mit Chris Jennings-Shaffer

Vorbesprechungstermin: 19. Januar 2018, 14 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts

**Bereich:** Algebra und Zahlentheorie

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Master

Im **Seminar** soll eine Einführung in die Theorie der (rationalen) quadratischen Formen gegeben werden. Eine quadratische Form ist ein homogenes Polynom vom Grad 2 in mehreren Variablen. Eine zentrale zahlentheoretische Fragestellung ist es, ob ein solches quadratisches Polynom eine nicht-triviale Nullstelle besitzt. Von großer Bedeutung ist hier das sogenannte „lokal-global Prinzip“ für quadratische Formen über den rationalen Zahlen  $\mathbb{Q}$ . Dieses besagt, dass eine quadratische Form genau dann eine nicht-triviale Nullstelle über den rationalen Zahlen  $\mathbb{Q}$  besitzt, wenn sie eine nicht-triviale Nullstelle über den reellen Zahlen  $\mathbb{R}$  und den sogenannten  $p$ -adischen Zahlen  $\mathbb{Q}_p$  für *alle*  $p$  besitzt (welche im Seminar eingeführt werden). Dies ist die Aussage des Satzes von Hasse und Minkowski, der im Seminar bewiesen werden wird.

Das Seminar richtet sich an alle Studierenden ab dem 3. Semester. Lineare Algebra und Grundkenntnisse in Gruppentheorie sind hilfreich.

### Literatur

J.-P. Serre. **A course in arithmetic**. Springer-Verlag, New York, 1973. Translated from the French, Graduate Texts in Mathematics, No. 7.

## Dr. Xin Fang

**Seminar** Gröbnerbasen (14722.0100)

*Gröbner basis*

Blockveranstaltung: 15.06.18, 22.06.18, 29.06.18, jeweils 14-17.30 Uhr  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße

Vorbesprechungstermin: 19.01.2018, 16.30-17 Uhr, Hörsaal MI

**Bereich:** Algebra und Zahlentheorie

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Master

Bases play an important role in Linear Algebra as a bridge between the abstract theory of linear maps between vector spaces and the concrete matrices, making down-to-earth computations to be possible. Gröbner bases do the same job for ideals of commutative (as well as some non-commutative) rings, serving as a powerful tool in for example computational algebraic geometry and integer programming.

Solving systems of polynomial equations is a challenging problem pushing the development of mathematics forward. Given a system of polynomial equations, we study the following problems:

(1). How to find exact solutions of this system?

(2). Given a polynomial, whether its zeros containing the solutions of the system?

These problems can be translated into the language of ideals in a polynomial ring.

Gröbner bases, which are bases of these ideals, are introduced by Buchberger around 1965, as a mixture of the Euclidean division of polynomials, Gauß elimination of linear equations and Dantzig simplex algorithm in linear programming. Gröbner bases give a „computational“ answer to these problems.

The theory of Gröbner bases has various applications in Algebraic Geometry, Computational Algebra, Representation Theory, Integral Programming, etc...

In this seminar we will study basics of Gröbner basis: the motivation, basic properties and algorithms, as well as some applications.

To get the credit points, the participants are requested to give a talk in the seminar (circa 50 minutes), and submit an extended abstract of the talk (6-10 pages). The grade of the seminar is determined by the quality of the talk, the extended abstract and the participation.

**Registration:** Please send an e-mail to [xfang@math.uni-koeln.de](mailto:xfang@math.uni-koeln.de) before 17.01.2018 to register, and please come to the Vorbesprechungstermin to confirm. The maximal number of available positions is 8.

**Schedule:** Vorbesprechungstermin: 19.01.2018, 16.30-17 Uhr, Hörsaal MI.

Das Seminar findet als Blockveranstaltung am 15.06.2018, 22.06.2018 und 29.06.2018, 14-17.30 Uhr statt.

Deadline of submitting extended abstract: 20.07.2018 (late submission will not be considered).

**Language of seminar:** For bachelor students, there is a language alternative for talks: German or English. For master students, the talks should be given in English.

**Requirements:** Linear algebra I and II, Algebra (basics on rings and ideals).

### Literatur

The seminar will base on early chapters of the following two books:

1. Adams, William W.; Loustaunau, Philippe. An introduction to Gröbner bases. Graduate Studies in Mathematics, 3. American Mathematical Society, Providence, RI, 1994. xiv+289 pp. ISBN: 0-8218-3804-0.
2. Cox, David A.; Little, John; O Shea, Donal. Ideals, varieties, and algorithms. An introduction to computational algebraic geometry and commutative algebra. Fourth edition. Undergraduate Texts in Mathematics. Springer, Cham, 2015. xvi+646 pp. ISBN: 978-3-319-16720-6; 978-3-319-16721-3.

The following two introductory articles are useful for a global overview of Gröbner basis.

3. Sturmfels, Bernd. “What is . . . a Gröbner Basis?“, Notices of the American Mathematical Society, 52 (10): 1199–1200.
4. Buchberger, Bruno. Gröbner Bases: A Short Introduction for Systems Theorists, in Proceedings of EUROCAST 2001.  
<http://www.risc.jku.at/people/buchberg/papers/2001-02-19-A.pdf>

## Dr. Marco Freibert

**Seminar** Differentialgeometrie (14722.0042)

*Differential Geometry*

Di. 14-15.30

im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)

Vorbesprechungstermin: 17. Januar, 18 Uhr im Hörsaal (Raum 203)

**Bereich:** Geometrie und Topologie

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Master

Das **Seminar** wird parallel zur Vorlesung Differentialgeometrie angeboten. Dort werden ergänzende Themen zum Vorlesungsstoff behandelt. Eine genaue Liste von Themen und weitere Literatur wird in der Vorbesprechung genannt. Vorausgesetzt werden die Grundvorlesungen und für die ersten Themen auch Grundkenntnisse über Kurven und Flächen, beispielsweise aus der Vorlesung "Elementare Differentialgeometrie". Für die späteren Themen langt es, die Seminarthemen und den Vorlesungsstoff der parallelen Differentialgeometrie-Vorlesung bis zum eigenen Thema zu kennen.

## PD Dr. Fotios Giannakopoulos

**Seminar** Dynamische Systeme in der Ökonomie (14722.0054)

*Dynamical Systems in Economics*

Fr. 17.45-19.15

im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)

Vorbesprechungstermin: 19.01.18, 17.45 Uhr im Hörsaal

**Bereich:** Angewandte Analysis

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Master

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.

Zu diesem Seminar können Sie sich unter der Email-Adresse [fotios.giannakopoulos@gmx.de](mailto:fotios.giannakopoulos@gmx.de) bis zum 31.01.2018 verbindlich anmelden.



## apl. Prof. Dr. Dirk Horstmann

**Seminar** Seminar zur Variationsrechnung (14722.0055)  
*Seminar "Introduction to Calculus of Variations"*  
Mi. 10:00 - 11:30 Uhr, Seminarraum 2  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Vorbereitungstermin: 19.01.2018, 15:30 Uhr, Hörsaal des Mathematischen Instituts  
**Bereich:** Analysis, Angewandte Analysis  
**Belegungsmöglichkeiten:**  
Mathematik: Master  
Wirtschaftsmathematik: Master  
Lehramt: Master

In diesem **Seminar über Variationsrechnung** wollen wir gemeinsam das Buch "Introduction to Calculus of Variations" von Bernard Dacorogna erarbeiten. Für das Seminar sind Vorkenntnisse des Lebesgueschen Integrals und der Funktionalanalysis erforderlich.

### **Literatur**

B. Dacorogna: Introduction To The Calculus Of Variations (Imperial College Press; Auflage: 2)

## Prof. Dr. Michael Jünger

**Seminar** Hauptseminar zu “Algorithmen zur linearen und diskreten Optimierung“  
(14722.5019)

*Algorithms for linear and discrete optimization*

nach Vereinbarung

Vorbesprechungstermin: 25. Januar 2018, 14:00 Uhr, Raum 5.08, Weyertal  
121

**Bereich:** Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung, Informatik

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Master

Wirtschaftsmathematik: Master

Lehramt: Master

Das **Hauptseminar** vertieft ein den Studierenden bereits bekanntes Themengebiet der Informatik. Die Studierenden erarbeiten sich im Laufe des Seminars ein vorgegebenes Thema eigenständig, 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.

## Prof. Dr. Bernd Kawohl

**Seminar** zur Theorie partieller Differentialgleichungen (14722.0043)

*Seminar on the theory of PDEs*

Mi. 14-15.30

im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)

mit N.N.

Vorbesprechungstermin: Freitag, 26.1.2018, 17:00 Uhr, Hörsaal des Mathematischen Instituts

**Bereich:** Analysis, Angewandte Analysis

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Master

Wirtschaftsmathematik: Master

Das **Seminar** richtet sich ebenfalls an Masterstudierende der Mathematik oder Wirtschaftsmathematik und setzt Kenntnisse in partiellen Differentialgleichungen und Funktionalanalysis, z.B. Vertrautheit im Umgang mit Sobolevräumen, voraus. Dort sollen Artikel aus Fachzeitschriften durchgearbeitet und vorgetragen werden, z.B. die kürzlich erschienene Arbeit von M.M.Fall, I.A.Minlend & T.Weth., Unbounded periodic solutions to Serrin's overdetermined boundary value problem. Arch. Ration. Mech. Anal. 223 (2017), no. 2, 737–759. Das Seminar ist als Studienleistung in Analysis und Angewandter Analysis anrechenbar. Allerdings werde ich im Anschluss an das Seminar keine Bachelor- oder Masterarbeiten vergeben, da ich nach derzeitigem Kenntnisstand zum Juli 2018 pensioniert werde.

## Prof. Dr. Axel Klawonn

**Seminar** Maschinelles Lernen (14722.0044)

*Machine Learning*

Di. 16-17.30

im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)

mit Dr. Martin Lanser

**Bereich:** Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor

Wirtschaftsmathematik: Bachelor

Lehramt: Master

**Themen des Seminars Maschinelles Lernen** Das Seminar basiert inhaltlich auf folgendem Buch:

Jeremy Watt, Reza Borhani, Aggelos K. Katsaggelos, "Machine Learning Refinded", Cambridge University Press, 2016. <https://doi.org/10.1017/CBO9781316402276>

In den letzten Jahren erfreut sich die Thematik des maschinellen Lernens (Machine Learning) immer größerer Beliebtheit und findet nicht mehr nur in der Mathematik und den Computer- und Ingenieurwissenschaften Anwendung, sondern hat auch ihren Weg aus der reinen Forschung in die industrielle Anwendung geschafft. Besonders bekannt wurde maschinelles Lernen im Zuge des Sieges von "AlphaGo" über einen der weltbesten Go Spieler Lee Sedol im Jahr 2016. Generell bezeichnet maschinelles Lernen die künstliche Generierung von Wissen aus einer Menge an Lerndaten - d. h. ein Machine Learning-Algorithmus erkennt in einem gegebenen Satz von Trainingsdaten Gesetzmäßigkeiten und generiert darauf aufbauend eine Lösungs-Vorhersage für neue Eingabedaten. In diesem Seminar werden ausgewählte Themen aus dem unter "Literatur" aufgeführten Buch behandelt, welches einen guten Einstieg in die Thematik des maschinellen Lernens ermöglicht.

**Format des Seminars Maschinelles Lernen** In diesem Seminar sollen Sie in Zweier-Teams jeweils einen Abschnitt des Buches bearbeiten und in Form eines klassischen Seminarvortrags vorstellen. Jedes Teammitglied muss selbständig die Hälfte des Vortrags halten. Zudem sollen Sie eine interaktive Einheit planen und vorbereiten, in der alle anderen Seminarteilnehmerinnen und Seminarteilnehmer unter Ihrer Anleitung versuchen, von Ihnen gestellte Programmieraufgaben zu bearbeiten, die sich inhaltlich aus der vorgestellten Thematik ergeben. Jedes Team hat dazu zwei Seminartermine Zeit. Die Aufteilung in zweimal 45 Minuten Vortrag + 45 Minuten interaktive Phase hat sich dabei bewährt!

**Der Vortrag** Im Format eines klassischen Seminarvortrags sollten Sie:

- Die behandelten Themen vorstellen.
- Die dazu nötige numerische Theorie vorstellen.
- Ggf. Ihre eigene Implementierung und Ihre eigenen Ergebnisse zu den im Abschnitt behandelten Algorithmen und Verfahren zeigen und interpretieren.

Eine kurze Zusammenfassung oder Ausarbeitung, die den anderen Teilnehmerinnen und Teil-

nehmern in der interaktiven Phase hilft, ist wünschenswert.

**Der Interaktive Part** Für den interaktiven Teil sind verschiedene Formate denkbar. Sie können:

- Eine „hands-on session“ organisieren, in der die anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmer von Ihnen vorgestellte Algorithmen am Laptop ausprobieren, bzw. von Ihnen gestellte Aufgaben bearbeiten.
- Verschiedene Gruppen verschiedene Ansätze austesten lassen.
- Ein völlig anderes Format, welches Ihnen angemessen erscheint, wählen.

Bedenken Sie immer, dass die anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmer sich nicht so intensiv mit der Thematik befasst haben, wie Sie selbst und dass Sie nur ca. 60-70 Minuten interaktive Arbeitszeit zur Verfügung haben. Schließlich müssen Sie zunächst die Aufgabenstellung vorstellen. Überlegen Sie gut, wie Sie die interaktive Session organisieren wollen. Erstellen Sie z. B. ein Code-Gerüst, womit Ihre Mitstudierenden starten können. Beschränken Sie sich auf einige wesentliche und in Ihren Augen besonders interessante Aspekte. Behalten Sie bei der Planung immer im Hinterkopf, was Sie vorrangig an Wissen oder Erkenntnissen vermitteln wollen. Sie befinden sich in diesem Seminar auch in der Rolle einer oder eines Lehrenden und tragen in gewissem Maße auch die entsprechende Verantwortung. Überlegen Sie sich vorher, welche Fragen auftauchen können und bereiten Sie die nötigen Hilfestellungen dazu vor. Planen Sie auch Zeit für eine Analyse der in der Session erzielten Ergebnisse ein und überlegen Sie sich, wie Sie diese organisieren wollen.

**Vorarbeit** Damit alle mit einem ausreichenden und gleichen Wissensstand starten, muss jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer die Kapitel 1 bis 3 (Introduction, Fundamentals of Numerical Optimization und Regression) gelesen und verstanden haben.

**Betreuung und Hilfestellung** Inhaltliche Fragen und Fragen zum Aufbau des Vortrages können im Vorfeld gerne mit Herrn Dr. Lanser oder Herrn Prof. Klawonn besprochen werden. Vereinbaren Sie einfach einen Termin per E-Mail: mlanser@uni-koeln.de und axel.klawonn@uni-koeln.de. Zudem sollten Sie spätestens 21 Tage vor Ihrem Vortrag einen Termin vereinbaren, wo Sie den geplanten Ablauf des interaktiven Teils skizzieren und vorstellen. In dieser Besprechung können wir rechtzeitig Feedback zu Ihren Planungen und eventuell weitere Anregungen geben.

Die Vergabe der Vorträge erfolgt nach dem neuen Verfahren der Fachgruppe Mathematik/Informatik.

### **Literatur**

Das Seminar basiert inhaltlich auf folgendem Buch:

Jeremy Watt, Reza Borhani, Aggelos K. Katsaggelos, „Machine Learning Refinded“, Cambridge University Press, 2016.

<https://doi.org/10.1017/CBO9781316402276>

## Prof. Dr. Angela Kunothe

**Seminar** zur Numerik (14722.0045)

*Seminar Numerics*

Di 14-15:30

im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

mit Anna Weller, Laslo Hunhold

Vorbesprechungstermin: Freitag, 26. Januar, 14:00 im Hörsaal MI

**Bereich:** Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor

Wirtschaftsmathematik: Bachelor

Lehramt: Master

Im **Seminar** sollen Themen der Vorlesung Numerische Mathematik vertieft werden. Neben theoretischen Themen soll der Umgang mit Programmen in verschiedenen Programmiersprachen (wie C/C++) mit Matlab erlernt werden.

**Literatur**

Wird noch bekanntgegeben.

**Link** (<http://www.numana.uni-koeln.de/13747.html>)

## Prof. Dr. Ulrich Lang

**Seminar** Game Engines in Forschung und Praxis (14722.5022)

*Game Engines Applications*

Do 14-15:30

RRZK Raum 3.17

Vorbesprechungstermin: 12. April, 14 Uhr im RRZK, Raum 3.17

**Bereich:** Informatik

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Im **Seminar** wird eine Anwendung mit Hilfe von Gameengines entwickelt. Alle Teilnehmenden tragen dabei zu einer gemeinsamen Anwendung bei.

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** (<https://vis.uni-koeln.de/seminar-ss18.html>)

## Prof. Dr. Peter Littelmann

**Seminar** Darstellungstheorie von Köchern und Algebren (14722.0046)

*Representation theory of quivers and algebras*

Mi. 14-15.30

im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit L. Boßinger

Vorbesprechungstermin: Mittwoch, 24.01.2018, 14:00 Uhr, im Seminar-  
raum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)

**Bereich:** Algebra und Zahlentheorie

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Master

Zum **Seminar** “Darstellungstheorie von Köchern und Algebren”: In der Darstellungstheorie studiert man algebraische Strukturen, z.B. endlich-dimensionale Algebren, indem man sie als Symmetrien auf Vektorräumen realisiert. Damit kann man Methoden der linearen Algebra zur Untersuchung dieser Objekte anwenden. In diesem Seminar werden wir uns mit der Darstellungstheorie von Köchern (gerichtete Graphen) beschäftigen. Diese sehr simplen Objekte sind von erstaunlich großer Relevanz, z.B. kann jede endlich-dimensionale assoziative Algebra mit Hilfe eines Köcher realisiert werden. Im Seminar werden wir uns hauptsächlich mit solchen Köchern beschäftigen, deren Darstellungstheorie endlich und somit sehr gut zu kontrollieren ist. Neben grundlegenden Begriffen der Kategorientheorie werden auch Grundsätze der homologischen Algebra thematisiert werden. Notwendige Voraussetzung ist lineare Algebra, zu empfehlen wären außerdem Vorkenntnisse der Algebra (Gruppen, Ringe, Moduln).



## Prof. Dr. Alexander Lytchak

**Blockseminar** Analysis auf metrischen Räumen (14722.0047)

*Analysis on metric spaces*

Vorbesprechungstermin: Vorbesprechung des Seminars findet am Mittwoch, dem 17.01 um 16:00 im Seminarraum 2 statt.

**Bereich:** Analysis

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Master

Wirtschaftsmathematik: Master

Lehramt: Master

Das Blockseminar “Analysis in metrischen Räumen“ richtet sich hauptsächlich an Masterstudenten. Vorausgesetzt wird sehr gutes Verständnis der Anfängervorlesungen Analysis I-III, grundlegende Kenntnisse der Geometrie und Topologie (eine Vorlesung aus diesem Bereich), sowie Funktionalanalysis (Grundkenntnisse der klassischen Sobolev-Räume sollen vorausgesetzt werden).

### Literatur

Juha Heinonen, Lectures on analysis in metric spaces.

J. Heinonen, P. Koskela, N. Schanmugalingam, J. Tyson, Sobolev spaces on metric measure spaces.

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

## Prof. Dr. George Marinescu

**Seminar** Riemannsche Flächen (14722.0048)

*Seminar on Riemann Surfaces*

Di. 16.00 - 17.30

im Übungsraum 2, Gyrhofstraße

mit Hendrik Herrmann

Vorbesprechungstermin: 16.01.2018 um 15:30 im Hörsaal des MI

**Bereich:** Algebra und Zahlentheorie, Geometrie und Topologie, Analysis

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Master

Das **Seminar Riemannsche Flächen** schließt an die Vorlesung Funktionentheorie an. Riemanns Idee, die Funktionentheorie nicht auf den klassischen Fall ebener Definitionsgebiete zu beschränken, sondern auf beliebige Flächen auszudehnen, ist 150 Jahre alt und hat seither die Entwicklung der Mathematik stark beeinflusst. Dabei werden komplexe Analysis, Topologie, Algebraische Geometrie und die Differentialgeometrie auf erstaunliche Weise verbunden. Ziele des Seminars sind - nach den Grundbegriffen (Riemannsche Flächen, holomorphe und meromorphe Funktionen und Abbildungen) - die wichtigen Konstruktionen und Techniken (Überlagerungen, Gruppenoperationen), die Integrationstheorie (Differentialformen, Divisoren), sowie die wichtigsten Existenz- und Klassifikationssätze (Satz von Riemann- Roch und Anwendungen).

### Literatur

O. Forster: Lectures on Riemann Surfaces, Springer, 1981.

Fulton: Algebraic Topology, Springer, 1995.

R.M. Range: Holomorphic Functions and Integral Representations in Several Complex Variables, Springer, 1986

S.G. Krantz: Geometric Function Theory, Birkhäuser, 2006.

W. Fischer: Ausgewählte Kapitel aus der Funktionentheorie, Springer, 1981.

K. Jänich: Topologie, Springer, 1999.

**Link** ([http://www.mi.uni-koeln.de/geometrische\\_analysis/Riemannsche\\_Flaechen\\_18.html](http://www.mi.uni-koeln.de/geometrische_analysis/Riemannsche_Flaechen_18.html))

# Prof. Dr. Henning Meyerhenke

**Seminar** Graph Algorithms (14722.5025)

Blockveranstaltung

mit E. Angriman, M. Predari

Vorbesprechungstermin: 24.01. 2018, 12.30-13.30, Raum 5.08, Weyertal 121,

**Bereich:** Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung, Informatik

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Master

Wirtschaftsmathematik: Master

Lehramt: Master

## Seminar Graph Algorithms

### Inhalt

Graphen gehören zu den wichtigsten abstrakten Datenstrukturen in der Informatik. Sie haben sich als mächtiges Werkzeug zur Modellierung komplexer Probleme erwiesen. Daher sind Graphen nicht nur ein Kerngebiet der theoretischen Informatik, sondern auch allgegenwärtig in täglichen Anwendungen. Thema des Seminars, das in **englischer Sprache** abgehalten wird, ist die algorithmische Lösung verschiedener Problemstellungen, die mit Hilfe von Graphen modelliert werden können. Zu den geplanten Themen gehören Graphenfärbungen, Spannbäume, kürzeste Wege, Steinerbäume, Matchings, minimale Schnitte, Baumzerlegungen sowie verschiedene verteilte Graphenalgorithmien.

### Qualifikationsziele

Dieses Modul soll den Studierenden einen breiten Überblick über Probleme in der Informatik verschaffen, die sich mit Hilfe von Graphen formulieren und lösen lassen. Insbesondere befähigt eine erfolgreiche Teilnahme die Studierenden, mathematische Definitionen und Zusammenhänge aus der Graphentheorie für den Entwurf von effizienten Algorithmen zu nutzen.

Neben den inhaltlichen Aspekten sowie Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens werden in dieser Veranstaltung auch Schlüsselqualifikationen vermittelt. Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden ein wissenschaftliches Thema der Graphenalgorithmik selbstständig erarbeiten und aufbereiten. Dies demonstrieren sie, indem sie zunächst eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen und dabei die relevante Literatur identifizieren und bewerten. Danach arbeiten sie anschauliche Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes aus und stellen sie einer Gruppe vor. Schließlich lernen sie, wie sie ihre Seminararbeit mit geringem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen können, wie sie von Verlagen bei der Veröffentlichung von Manuskripten vorgegeben werden.

## PD Dr. Thomas Mrziglod

**Seminar** über industrielle Anwendungen (14722.0093)

*on industrial applications*

Mo. 16-17.30

im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

Vorbesprechungstermin: 22.01.2018

**Bereich:** Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Master

Wirtschaftsmathematik: Master

Lehramt: Master

Im **Seminar** sollen aktuelle Arbeiten zu industriellen Anwendungen mathematischer Methoden besprochen werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Grundlagen und Anwendungen von mathematischen Methoden für Quantencomputer.

Voraussetzung zur Teilnahme am Seminar sind gute Kenntnisse in Differentialgleichungen, Numerischer Mathematik, Optimierung, Funktionalanalysis und/oder Grundkenntnisse in Statistik. Physikalische Hintergrundkenntnisse sind hilfreich. 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 31. Januar 2018 anmelden. Eine Vorbesprechung soll am 22.01.2018 um 16.30 Uhr in Raum 204 im Mathematischen Institut stattfinden.

## Prof. Dr. Peter Mörters

**Seminar** Zufällige Graphen und Netzwerke (14722.0098)

*Random Graphs and Complex Networks*

Di. 12-13.30

im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)

mit Peter Gracar

Vorbesprechungstermin: 17.01.18, 17-17.45 Hörsaal (Raum 203)

**Bereich:** Stochastik und Versicherungsmathematik

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Master

The **seminar Random Graphs and Complex Networks** deals with the properties of the classical random graph or Erdős–Rényi model, as well as more recent models of complex real-world networks, such as the inhomogeneous random graphs or the configuration model. Probabilistic tools for the analysis of these models that are not part of the course Wahrscheinlichkeitstheorie I, in particular branching process theory, will be covered in the seminar.

Prerequisites: Einführung in die Stochastik and Wahrscheinlichkeitstheorie I (may be attended in parallel)

Oral presentation of a topic in the seminar and written report of someone else's presentation. Active participation in the meetings.

### Literatur

Remco van der Hofstad, *Random Graphs and Complex Networks*, Cambridge University Press, 2017

## Dr. Zoran Nikolic

**Seminar** Quantitatives Risikomanagement: Theorie und Praxis in der Versicherungsbranche (14722.0099)

*Quantitative Risk Management: Theory and Practice of Insurance*

Fr. 8-9.30 Uhr

im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)

Vorbesprechungstermin: 24.01.18, 18.30 Uhr in Raum 203

**Bereich:** Stochastik und Versicherungsmathematik

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Master

Im **Seminar** Quantitatives Risikomanagement: Theorie und Praxis in der Versicherungsbranche werden Grundlagen und weiterführende Konzepte behandelt, welche für die praktischen Risikomodellierung in der Finanzbranche essentiell sind. Neue regulatorische Anforderung wie Solvency II motivieren die Implementierung von komplexen mathematischen Modellen in den Versicherungsunternehmen.

Nach einer Einführung von Grundlagen des Risikomanagements werden Methoden und Modellierungstechniken betrachtet, die in der Praxis Anwendung finden. Die genaue Themenauswahl erfolgt in Absprache mit den Teilnehmern. Die jeweiligen Vorkenntnisse werden dabei eine Rolle spielen. Neben grundlegenden Konzepten werden weiterführende Themen wie beispielsweise Multivariate Modelle, Copulas und Abhängigkeiten, Risikoaggregation/Gesamtrisiko sowie Anwendungen im Bereich des Markt- und Kreditrisikos und des Risikomanagements von Versicherungen behandelt.

Eine anschließende Vergabe von Bachelor- bzw. Master-Arbeiten in diesem Gebiet ist grundsätzlich möglich.

Das Beherrschen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Kenntnisse der Finanzmathematik werden idealerweise für dieses Seminar vorausgesetzt.

Die Betreuung der Seminarteilnehmer erfolgt zusammen mit Herrn Dr. Jonen.

Interessenten werden gebeten, sich per E-Mail (znikolic@uni-koeln.de) bis zum 31.01.2018 zu melden. Bitte geben Sie dabei Ihre bislang besuchten Lehrveranstaltungen, die relevanten Vorkenntnisse sowie Ihre mathematischen Interessen an. Eine Vorbesprechung und Themenzuteilung findet am 24.01.2018 um 18.30 Uhr im Hörsaal statt.

Das Seminar wird durch Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung und durch erfolgreiches Abhalten eines Vortrages bestanden, für weitere Details s. <http://www.mi.uni-koeln.de/wp-znikolic/>

### Literatur

McNeil, A.J., Frey, R. und Embrechts, P. (2015). Quantitative Risk Management. Princeton University Press, Princeton.

## Prof. Dr. Stefan Porschen

**Seminar** Aspekte der topologischen Kombinatorik (14722.5041)

*Aspects of topological combinatorics*

Blockveranstaltung, Termine nach Vereinbarung

**Bereich:** Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung, Informatik

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor

Wirtschaftsmathematik: Bachelor

Im **Seminar** soll eine Ausarbeitung plus ca. 60 Minuten Vortrag für jeweils eines der folgenden Themen (Auswahl) erstellt/durchgeführt werden.

- Theorie/Algorithmik planarer Graphen
- Kombinatorik von Simplizialkomplexen
- Satz von Borsuk-Ulam (verschiedene Varianten)
- Kneser-Vermutung
- Kneser-Hypergraphen
- Färbungsergebnisse (Listen; Mannigfaltigkeiten etc.)

Anmeldungen bitte per Email bis zum 31.01.2018 an [porschen@htw-berlin.de](mailto:porschen@htw-berlin.de)

### Literatur

R. Diestel, Graph Theory, Springer.

J. Jonsson, Simplicial complexes of graphs, Springer.

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

J. Matousek, Geometric Discrepancy, Springer.

## Prof. Dr. Hubert Randerath

**Seminar** Planare Graphen (14722.5040)

Termin nach Vereinbarung

Ort: TH Köln

Vorbesprechungstermin: 16.02.18, 15.00 Uhr im Seminarraum ZO 6-1,  
Campus Deutz der TH Köln, Betzdorferstr. 2

**Bereich:** Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung, Informatik

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Master

Wirtschaftsmathematik: Master

Lehramt: Master

Gegenstand des **Seminars** über planare Graphen sind forschungsnahe 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).



## Prof. Ph.D. Silvia Sabatini

**Seminar** Das Kontinuum diskret berechnen (14722.0049)

*Computing the continuous discretely*

wird noch bekanntgegeben

Vorbesprechungstermin: 26. Januar, 15-15.45 im Hörsaal des Mathem. Instituts

**Bereich:** Geometrie und Topologie

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor

Wirtschaftsmathematik: Bachelor

Das **Seminar** “Das Kontinuum diskret berechnen“ ist vorgesehen für Bachelor-Studenten, die mehr über die Grundlagen des Zählens von Gitterpunkten in Polytopen erfahren möchten. Das Seminar wird sich sehr eng an das gleichlautende Buch von Matthias Beck und Sinai Robins halten. In diesem Teil des Seminars werden wir uns auf Teil II des Buches konzentrieren.

Die Veranstaltung findet Mitte Mai 2018 als Blockseminar statt. Der genaue Termin für die Veranstaltung wird noch bekanntgegeben.

## Prof. Dr. Hanspeter Schmidli

**Seminar** über Zinsratenmodelle (14722.0050)

*Interest Rate Models*

Di. 12.00-13.30

im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

Vorbesprechungstermin: Mi. 17.1. um 10.00 im Seminarraum 2

**Bereich:** Stochastik und Versicherungsmathematik

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Master

Das **Seminar Zinsratenmodelle** betrachtet vor allem Obligationenpreise. Nach einer Einführung in den Obligationenmarkt betrachten wir Preisbildung bei Obligationen, bei Obligationen mit eingebetteten Optionen oder Obligationen mit Kreditrisiko. Verschiedene in der Praxis gebräuchliche Modelle werden behandelt.

### **Literatur**

Andrew J. G. Cairns (2004). *Interest Rate Models: An Introduction*. Princeton University Press, Princeton.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/vorl/Seminars/2018/cairns.html>)

## Prof. Dr. Rainer Schrader

**Seminar** Ausgewählte Kapitel der Informatik (14722.5028)

*Seminar on selected topics in Computer Science*

im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80

**Bereich:** Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung, Informatik

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

**Seminar** Im Seminar über ausgewählte Kapitel der Informatik sollen neuere Arbeiten aus dem Bereich der Informatik vorgestellt werden. Es findet als Blockseminar statt.

Die Titel der Vortragsthemen werden am 18. Januar 2018 auf der Homepage veröffentlicht. Sie können sich unter Angabe der Matrikelnummer, des Studiengangs und -abschlusses sowie unter der Angabe von drei erwünschten Vortragsthemen anmelden.

Bitte per Email an [schrader@zpr.uni-koeln.de](mailto:schrader@zpr.uni-koeln.de).

## Prof. Dr. Guido Sweers

**Seminar** Funktionalanalysis (14722.0051)

*Functional analysis*

Mi. 12-13.30; alternativ: Mo. 12-13.30

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

Vorbesprechungstermin: 19. Januar, 14.50 Uhr im Hörsaal MI

**Bereich:** Analysis, Angewandte Analysis

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Master

Wirtschaftsmathematik: Master

Lehramt: Master

\*\*\*\*\*

Im **Seminar** Funktionalanalysis werden wir uns anhand eines Lehrbuches mit den Methoden und Resultaten in diesem Fach beschäftigen. Ziel dabei ist nicht die reine Funktionalanalysis vorzustellen, sondern ihre Anwendungen für zum Beispiel Differentialgleichungen. Welches Buch wir für das Seminar verwenden werden und auch der genaue Inhalt werden festgelegt, wenn die Teilnehmer und ihre Vorkenntnisse feststehen.

Es besteht auch die Möglichkeit, als reine/r Zuhörer/in am Seminar teilzunehmen und durch Selbststudium die Inhalte des Seminars zu erweitern, um am Ende mittels Bestehen einer Klausur dies als 9-ECTS-Vorlesung anerkannt zu bekommen. Das Seminar ist für Master-Studierende in Mathematik, Wirtschaftsmathematik und Lehramt vorgesehen. Gute Kenntnisse in Analysis sind unentbehrlich.

### Literatur

**Brezis, Haim:** Functional analysis, Sobolev spaces and partial differential equations. Universitext. Springer, New York, 2011.

**Alt, Hans Wilhelm:** Linear functional analysis. An application-oriented introduction. Universitext. Springer-Verlag London, Ltd., London, 2016.

**Haase, Markus:** Functional analysis. An elementary introduction. Graduate Studies in Mathematics, 156. American Mathematical Society, Providence, RI, 2014.

**Bressan, Alberto:** Lecture notes on functional analysis. With applications to linear partial differential equations. Graduate Studies in Mathematics, 143. American Mathematical Society, Providence, RI, 2013.

## Prof. Dr. Frank Vallentin

**Seminar** Einführung in die Quanteninformationstheorie (14722.0052)

*Introduction to Quantum Information Theory*

Vorbesprechungstermin: Mi. 17. Januar 2018 um 16 Uhr im großen Hörsaal des Math. Instituts

**Bereich:** Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Master

**Seminar** Die Entwicklung von Quantencomputern ist eine der größten wissenschaftlichen und technischen Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Quanteninformationstheorie ist die dabei verwendete mathematische Sprache. In diesem Seminar werden die grundlegenden Begriffe und Konzepte der Quanteninformationstheorie von einem geometrischen Standpunkt erarbeitet. Insbesondere wird die Theorie der Bell-Ungleichungen diskutiert und das Free-Will-Theorem von Conway and Kochen bewiesen.

### Literatur

G. Aubrun, S.J. Szarek - Alice and Bob meet Banach (the interface of asymptotic analysis and quantum information theory), American Mathematical Society, 2017

## Dr. Vera Weil

**Seminar** Chromatische Graphentheorie (14722.5032)

*Chromatic Graph Theory*

Do., 14 - 15.30

im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80

**Bereich:** Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung, Informatik

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor

Wirtschaftsmathematik: Bachelor

Im **Seminar** über chromatische Graphentheorie werden verschiedene Aspekte des Graphenfärbens beleuchtet. Dabei dienen Graphen im Wesentlichen zur Veranschaulichung des folgenden, fundamentalen Problems: Wir möchten eine Menge von Elementen anhand vorgegebener Regeln in Klassen aufteilen; in unserem Fall möchten wir sogar „einfach“ nur für jedes Elementenpaar entscheiden, ob die Elemente in der gleichen (Farb-)Klasse sind oder nicht. Die Beantwortung der sich daraus ergebenden Fragen ist sowohl von theoretischem als auch von praktischem Interesse, und beinhaltet in der Regel oftmals „einfach nur die richtige, (beweisbar) gute Idee“. Im Seminar werden wir folglich Färbungsprobleme und deren Lösungsansätze beleuchten und diskutieren.

Das Seminar findet wöchentlich Donnerstags von 14-15:30 Uhr im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80 (Keller), statt. Die Themen des Seminars sowie inhaltliche und organisatorische Aspekte werden auf einer Internetseite, die über <http://informatik.uni-koeln.de/weil/> erreichbar ist, spätestens ab dem 15.01.2018 veröffentlicht. Verbindliche Anmeldungen sind dann in der Woche vom 26.01.2018 - 31.01.2018 möglich. Vorherige Anmeldungen per E-Mail werden ignoriert. Da eine rege Beteiligung an der Diskussion der Themen erwartet wird, gibt es eine Anwesenheitspflicht für alle Veranstaltungstermine.

Dieses Seminar richtet sich ausdrücklich an Studierende der Bachelor-Studiengänge. Informatik I und II werden vorausgesetzt. Kenntnisse im Bereich der Graphentheorie sind hilfreich, werden aber nicht vorausgesetzt.

### Literatur

„Topics in Chromatic Graph Theory“ (Beineke, Wilson)

„Algorithm Design“ (Kleinberg, Tardos)

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

## Dr. Roman Wienands

**Seminar** für Lehramtskandidaten/innen:  
Algorithmen im Schulunterricht (14722.0056)  
*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: 26.01.2018, 16 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
**Bereich:** Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen  
**Belegungsmöglichkeiten:**  
Lehramt: Master

**Seminar** Gemeinsames Deutsch-Russisches Seminar in Moskau und Köln (14722.0057)  
  
nach Vereinbarung  
mit Prof. Dr. Küpper  
**Bereich:** Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen  
**Belegungsmöglichkeiten:**  
Lehramt: Master

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 Freitag, den 26.01.2018, um 16 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts statt.

Das **Deutsch-Russische Seminar** findet als Block-Veranstaltung für jeweils ca. eine Woche Ende September 2018 in Moskau und Ende November/Anfang Dezember 2018 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 2018 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 im Laufe des Sommersemesters nach entsprechender vorheriger Ankündigung statt.



## Prof. Dr. Sander Zwegers

**Seminar** Spezielle Funktionen (14722.0053)

*Special Functions*

Di. 16.00 - 17.30

im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)

mit Christina Röhrig

**Bereich:** Algebra und Zahlentheorie

**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Master

Im **Seminar** über Spezielle Funktionen werden spezielle Funktionen, wie z. B. die Gamma- und Betafunktion, orthogonale Polynome, hypergeometrische Funktionen, Legendre- und Bessel-Funktionen, behandelt. Diese Funktionen spielen in vielen Teilgebieten der Mathematik eine tragende Rolle: Sie treten häufig auf als Lösungen von Differentialgleichungen, aber auch direkt bei Problemen in der mathematischen Physik, der Stochastik, der harmonischen Analyse, und bei kombinatorischen Problemen. Insbesondere beweisen wir verschiedene reelle und komplexe Integralformeln, Reihenentwicklungen, asymptotische Entwicklungen und Identitäten.

Das Seminar ist sowohl für Bachelor- als auch für Masterstudierende geeignet. Gute Kenntnisse in Analysis und Funktionentheorie werden vorausgesetzt.

Über die Anmeldung und die Seminarplatzvergabe informiert die Internetseite: Siehe Link.

### Literatur

Andrews, Askey, Roy, Special Functions

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