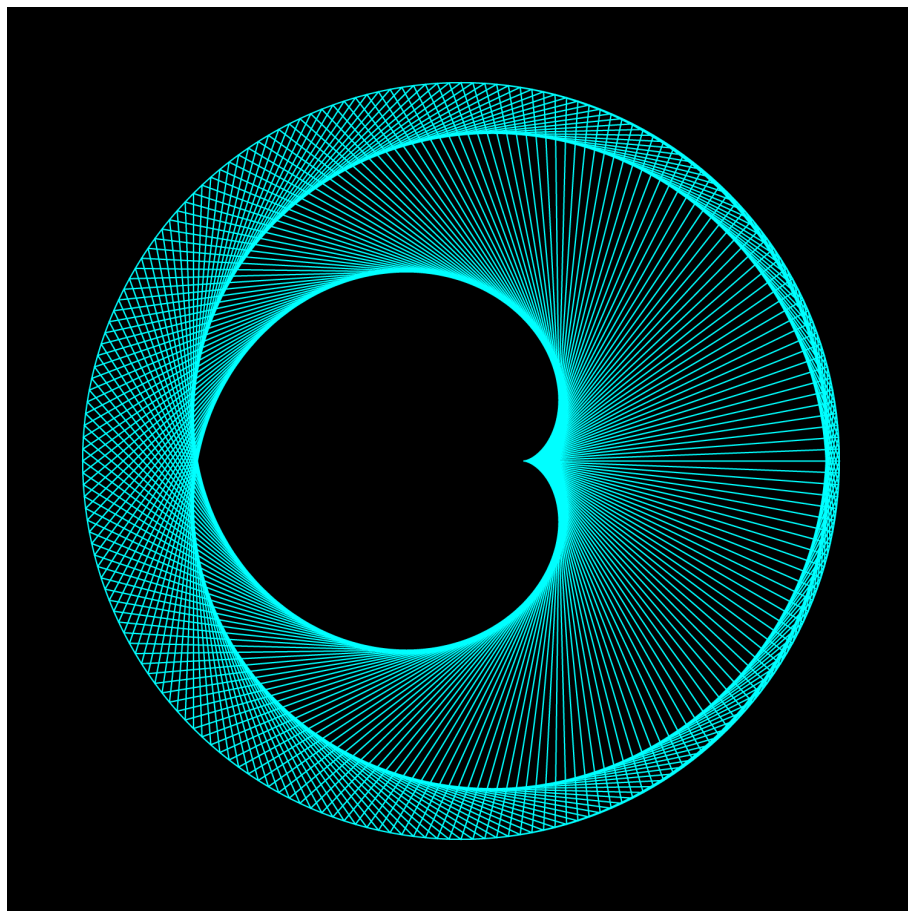


Vorlesungsverzeichnis

Mathematik



Mainz

Sommersemester 2018



Vorwort

Dieses Vorlesungsverzeichnis enthält eine Übersicht über die weiterführende Vorlesungen, welche im kommenden Sommersemester 2018 am Institut für Mathematik in Mainz gehalten werden. Man findet Kurzfassungen der Inhalte der einzelnen Vorlesungen und Literaturhinweise. Diese sind als Information und Entscheidungshilfe für alle Mathematikstudierenden nach dem Grundstudium gedacht.

Die Vorlesungen aus dem Grundstudium, die Service- Veranstaltungen, sowie die Seminare sind nicht in diese Übersicht aufgenommen.

D. van Straten

Mainz, 9. Februar 2018.

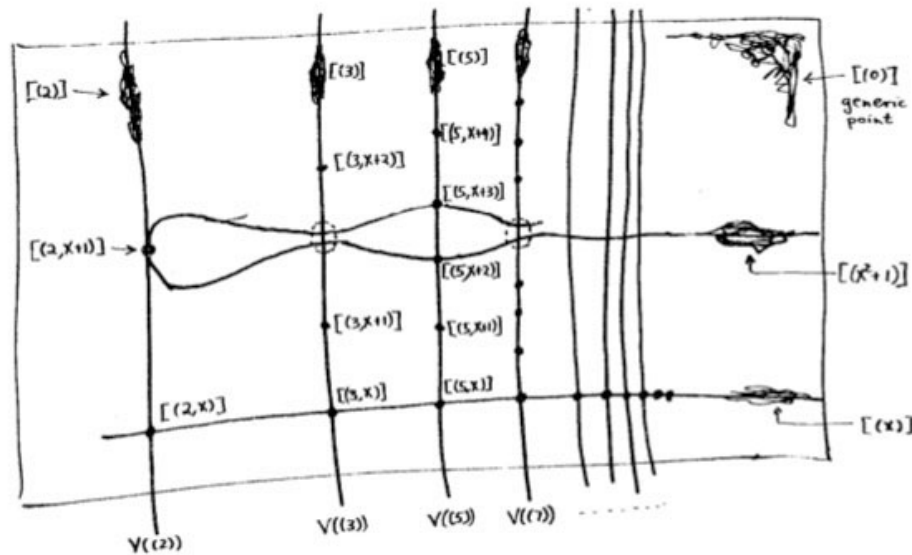
Übersichtsplan

Zeit	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
08-10	Invarianten. (Lehn)	Comp.alg. (de Jong)		Comp.alg. (de Jong) Invarianten. (Lehn)	Algebr.Geo. II (Stäbler)
10-12	Stoch. III (Birkner)	Stoch.I (Klenke) EbeneAlg.Kurv. (van Straten) Erhaltungsgleich. (Lukáčová)	Stoch. III (Birkner) Topo. II (van Straten) Sheaf Coho. (Festi)	Stoch.I (Klenke) Topo. II (van Straten) Sheaf Coho. (Festi) Erhaltungsgleich. (Lukáčová)	
12-14		Algebr.Geo. II (Stäbler) Alg.II (Groth) Chaosth. II (Kostykin) Eichtheorie II (Kraus)	DiffGeo Mannigf. (Kraus) EbeneAlg.Kurv. (van Straten) FunktAna. II (Kostykin)	DiffGeoMannigf. (Kraus) Chaosth. II (Kostykin) Stoch.Algorit. (Klenke)	
14-16	FunktAna. II (Kostykin)	Riem.Fläch. (Zuo) FunktAna I (Kostykin)		Eichtheorie II (Kraus) FunktAna I (Kostykin) Gesch.Geo. (Sauer) Alg.II (Groth)	Riem.Fläch. (Zuo)
16-18	Gesch.Geo. (Sauer)				

Algebraische Geometrie II

Dozent: Dr. Axel Stäbler

Termine: Dienstag 12-14 und Freitag 8-10 Uhr



D. Mumfords Zeichnung von $\text{Spec}(\mathbb{Z})$.

Diese Vorlesung setzt die Vorlesung "Algebraische Geometrie I" aus dem letztem Semester fort. Nach einigen letzten Vorarbeiten (Divisoren, Kählerdifferentialle für Schemata) soll zunächst der Satz für Riemann-Roch für Kurven und Anwendungen diskutiert werden. Danach ist das Ziel den Satz von Riemann-Roch für Flächen zu besprechen und birationale Klassifikation von Flächen zu diskutieren.

Literatur:

D. Eisenbud and J. Harris, *The geometry of schemes*, Graduate Texts in Mathematics, vol. 197, Springer-Verlag, New York, 2000.

R. Hartshorne, *Algebraic Geometry*, Springer, New York, 1977.

Q. Liu, *Algebraic geometry and arithmetic curves*, Oxford University Press, 2007.

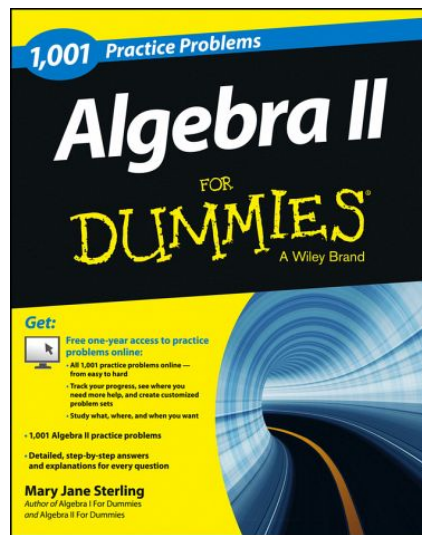
R. Vakil, *The Rising Sea: Foundations of Algebraic Geometry*, available at <http://math.stanford.edu/~vakil/216blog/index.html>.

Algebra II

Dozent: Dr. M. Groth

Termine: Dienstag 10-12 und Donnerstag 14-16 Uhr

In der Vorlesung werden die grundlegenden Eigenschaften von kommutativen Ringen und ihren Moduln untersucht. Die Theorie von endlichen Ringerweiterungen (Going-up und Going-down) sind zentral in der Entwicklung der Dimensionstheorie und spielen eine grosse Rolle in der algebraischen Zahlentheorie und der algebraischen Geometrie. In der Vorlesung werden weiter homologische Invarianten wie Tiefe und projektive Dimension von Ringen und Moduln studiert.



Literatur:

M. Atiyah, I. MacDonald, *Introduction to Commutative Algebra*, Addison-Wesley Series in Mathematics), 1994.

D. Eisenbud, *Commutative Algebra* (with a View towards Algebraic Geometry), Graduate Texts in Mathematics, Springer, 1995.

H. Matsumura, *Commutative Algebra*, Benjamin/Cummings, 1980.

H. Matsumura, *Commutative Ring theory*, Cambridge studies in advanced mathematics 8, 2006.

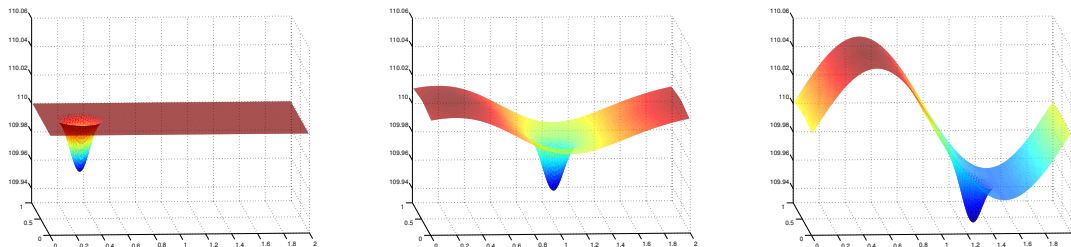
W. Bruns and J. Herzog, *Cohen-Macaulay rings*, Cambridge Studies in Advanced Mathematics 39, 1998.

Analysis und Numerik von Erhaltungsgleichungen

Dozent: Prof. Dr. Mária Lukácová

Termine: Dienstag 10-12 und Donnerstag 10-12 Uhr

Erhaltungsgleichungen treten in vielen physikalischen, biologischen oder sozioökonomischen Anwendungen auf. Das Ziel der Vorlesung ist, wichtige mathematische Techniken für Erhaltungsgleichungen kennenzulernen. Dabei geht es um die Techniken der mathematischen Modellierung, analytische Ansätze und die Techniken der numerischen Simulation. Wir fangen mit der kontinuumsmechanischen Modellierung an und erweitern sie mit der kinetischen Theorie, Partikel-basierten Modellierungsansätzen und mehrskaligen Verfahren. Schließlich diskutieren wir verschiedene Anwendungen in der Physik, Biologie oder Soziologie (sog. social hydrodynamics).



Literatur:

R.J. LeVeque: *Numerical Methods for Conservation Laws*, Lectures in Mathematics, Birkhauser-Verlag, Basel, 1990.

E. Feireisl, T. Karper, M. Pokorný: *Mathematical Theory of Compressible Viscous Fluids*, Birkhäuser, 2016.

M. Feistauer, J. Felcman, I. Straskraba: *Mathematical and Computational Methods for Compressible Flow*, Oxford University Press, 2003.

S. Succi: *The Lattice Boltzmann Equation for Fluid Dynamics and Beyond*, Oxford University Press, 2001.

M. Lukacova: *Computational Fluid Dynamics*, Skript 2002 (siehe Homepage)

E. Weinan, X. Li: *Analysis of the heterogeneous multiscale method for gas dynamics*, Methods and Applications of Analysis **11**(4), 557 - 572, 2004

E. Weinan, B. Engquist, X. Li, W. Ren, E. Vanden-Eijnden : *Heterogeneous multiscale method: a review*, Communications in Computational Physics, **2**(3), 367-450, 2007.

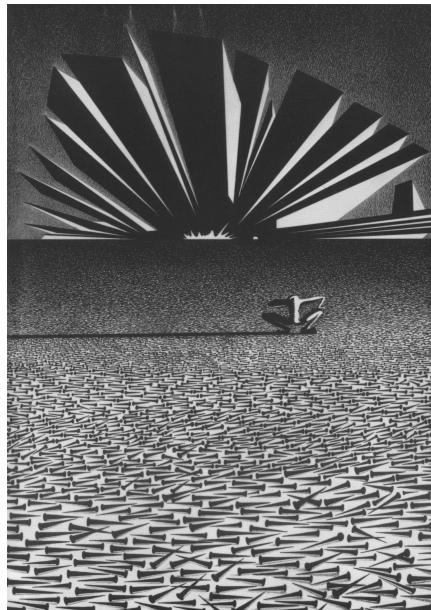
Chaostheorie II

Dozent: Prof. Dr. Vadim Kostrykin

Termine: Dienstag 12-14 und Donnerstag 12-14 Uhr

Die Vorlesung ist die Fortsetzung der gleichnamigen Lehrveranstaltung aus dem Sommersemester 2017. Unter anderen Themen werden in diesem Teil der Vorlesung Grundlagen der Ergodentheorie studiert. Die Ergodentheorie beschäftigt sich mit der Untersuchung des Verhaltens typischer Trajektorien mit wahrscheinlichkeitstheoretischen Methoden. In der Vorlesung werden die fundamentalen Sätze der Ergodentheorie (Poincarés Wiederkehrsatz, Birkhoffs Ergodensatz, etc.) bewiesen und eine Vielzahl von Beispielen behandelt, auch der zahlentheoretischen Natur.

Voraussetzungen: Analysis I und II, lineare Algebra, etwas Maßtheorie ist von Vorteil, aber keine Voraussetzung. Zum ersten Teil des Kurses ist ein Vorlesungsskript vorhanden. Daher ist ein Quereinstieg in die Vorlesung prinzipiell möglich.



Literatur:

A. Katok, B. Hasselblatt, *Introduction to the Modern Theory of Dynamical Systems*, Cambridge University Press, 1995.

R. Mañé, *Ergodic Theory and Differentiable Dynamics*, Springer, Berlin, 1987.

P. Walters, *An Introduction to Ergodic Theory*, Springer, Berlin, 1982.

Computeralgebra

Dozent: Prof. Dr. Theo de Jong

Termine: Dienstag 8-10 und Donnerstag 8-10 Uhr

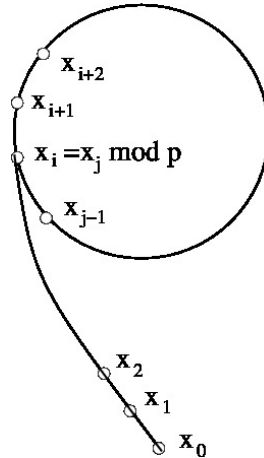
In der Vorlesung werden wir einige Probleme aus der algorithmischen Mathematik behandeln, wie zum Beispiel:

- (1) Primzahlbestimmung und Faktorisierung von natürlichen Zahlen (z.B. Miller-Rabin, Pollard rho und die $p-1$ Methode).
- (2) Das Lösen von polynomialen Gleichungssystemen. In der linearen Algebra haben Sie gelernt lineare Gleichungssysteme zu lösen. Wir werden Gleichungen höheren Grades betrachten und sehen, wie man feststellen kann, ob das Gleichungssystem eine Lösung hat und gegebenenfalls die Lösungen numerisch berechnen.
- (3) Faktorisierung von Polynome mit Koeffizienten in $\mathbb{Q}$. Wie schafft ein Computerprogramm es zum Beispiel das Polynom

$$f = x^7 - 9x^6 + 9x^5 + 22x^4 - 65x^3 + 52x^2 + 20x - 62$$

zu faktorisieren? (Lösung: $f = (x^3 - 2x^2 + 2) \cdot (x^4 - 7x^3 - 5x^2 + 10x - 31)$)

Zur Vorlesung gehört ein integrierter Übungs- und Praktikumsbetrieb. Programmierkenntnisse werden NICHT vorausgesetzt. Wir werden das Computeralgebrasystem **SAGE** einsetzen, welches kostenlos unter <http://www.sagemath.org/> verfügbar ist.



Literatur:

D. Bressoud: *Factorization and Primality Testing*, Springer Verlag 1989.

G. Von zur Gathen, *Modern Computer Algebra*, Cambridge University Press 2013.

D. Cox, J. Little, D. O'Shea: *Ideals, Varieties and Algorithms*, Springer Verlag 2015.

Differentialgeometrie und Mannigfaltigkeiten

Dozent: PD Dr. Margarita Kraus

Zeit und Ort: Mittwoch 12-14 und Donnerstag 12-14 Uhr

Die Vorlesung gliedert sich in zwei Teile. Zunächst werden Kurven und Flächen im $\mathbb{R}^3$ untersucht. Besonders wichtig hierbei sind verschiedene Krümmungsbegriffe. Auch der Satz von Gauß-Bonnet, der eine Verbindung zwischen Krümmung und Eulercharakteristik herstellt, und das Theorem Egregium, das die Frage beantwortet, ob es eine längenerhaltende Abbildung von der Kugeloberfläche auf den $\mathbb{R}^2$ gibt, werden behandelt. Eine natürliche Verallgemeinerung der Flächen im $\mathbb{R}^3$ sind Riemannsche Mannigfaltigkeiten, um die es im zweiten Teil der Vorlesung gehen wird.



Literatur:

C. Bär, *Elementare Differentialgeometrie*, de Gruyter, 2000.

M. Do Carmo, *Differential Geometry of Curves and Surfaces*, Dover Publications, 2016.

K. Jänich, *Vektoranalysis*, Springer, 2005.

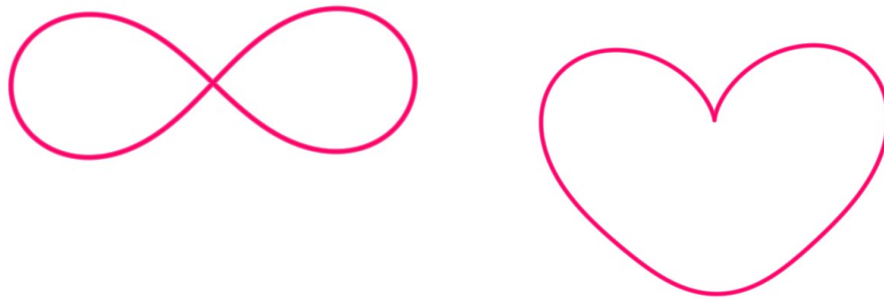
I. Agricola, T. Friedrich, *Vektoranalysis*, Vieweg, 2010.

Ebene algebraische Kurven

Dozent: Prof. Dr. Duco van Straten

Termine: Dienstag 10-12 und Mittwoch 12-14 Uhr

Die Vorlesung ist eine Einführung in die Theorie der ebenen algebraischen Kurven. Nach einer historischen Orientierung an einigen bekannten Kurven wird das Schnittverhalten zweier Kurven studiert und der Satz von Bézout bewiesen. Speziell werden Multiplizität, Schnittmultiplizität und die Puiseux-Entwicklung bei singulären Punkten behandelt. Das Studium von Divisoren und Linearsysteme von Kurven führt auf klassische Sätze wie den Satz von Pascal und der Divisorenklassengruppe. Die projektive Dualität und die Sätze von Plücker werden behandelt und die Vorlesung schließt mit einen Ausflug über die Flächen im Dreiraum.



$$(x^2 + y^2)^2 - (x^2 - y^2) = 0, \quad (x^2 + y^2)^2 - (x^2 - y^3) = 0$$

Literatur:

E. Brieskorn-H. Knörrer: *Ebene algebraische Kurven*, Birkhäuser Verlag, 1981.

G. Fischer: *Ebene algebraische Kurven*, Vieweg Verlag, 1994.

H. Schmidt, *Ausgewählte höhere Kurven*, Kesselringsche Verlagsbuchhandlung, 1949.

H. Wieleitner: *Theorie der algebraischen Kurven höherer Ordnung*, Sammlung Götschen, 1905.

Eichtheorie 2

Dozent: PD Dr. Margarita Kraus

Zeit und Ort: Dienstag 12-14 Uhr und Donnerstag 14-16 Uhr

Inhalt:

Die Eichtheorie 2 ist die Fortsetzung der Eichtheorie 1. Dort haben wir uns mit Faserbündeln und Zusammenhängen beschäftigt. In der Eichtheorie 2 werden wir Anwendungen davon kennenlernen. Themen werden unter anderem sein: Eichinvariante, Lagrangeformen, Yang-Mills-Theorie, der Satz von Emmy Noether, Maxwell-Dirac-Theorie und Dirac-Operatoren und Symmetriebrechung.



Literatur:

D. Bleecker, *Gauge Theory and Variational Principles*, Dover Publications, 1981.

T. Frankel, *The Geometry of Physics: An Introduction*, Cambridge University Press, 2004.

M. Gökeler, T. Schücker, *Differential Geometry, Gauge Theories and Gravity*, Cambridge University Press, 1998.

M. Hamilton, *Mathematical Gauge Theory*, Universitext, Springer, 2017.

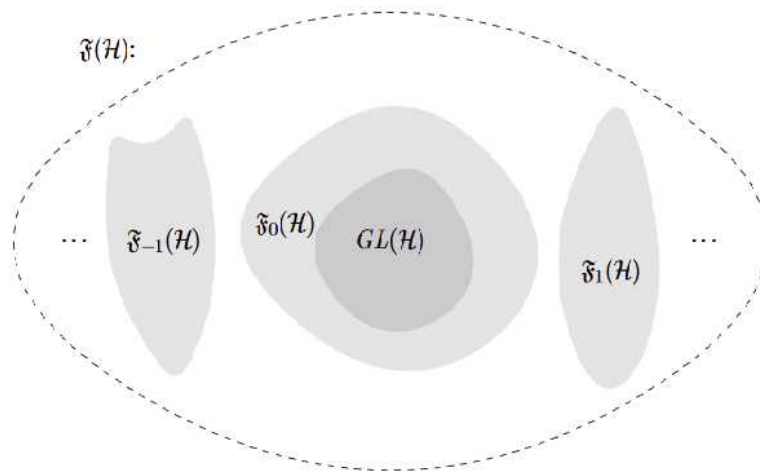
C. Nash, S. Sen, *Topology and Geometry for Physicists*, Dover, 2011.

Funktionalanalysis II

Dozent: Prof. Dr. Vadim Kostrykin

Termine: Montag 14 -16 und Mittwoch 12-14 Uhr

Die Vorlesung ist die Fortsetzung der gleichnamigen Lehrveranstaltung aus dem Sommersemester 2017. Unter anderen Themen werden in diesem Teil Fredholmsche Operatoren in normierten Räumen studiert. Eine der wichtigsten Resultate der Theorie Fredholmscher Operatoren ist die sogenannte Fredholmsche Alternative. Für eine lineare Gleichung $Ax = b$ gibt sie eine erschöpfende Antwort auf die Frage, ob eine Lösung existiert und wenn ja, wie groß die Lösungsmenge ist.



Literatur:

D. Werner, *Funktionalanalysis*, Springer, Berlin, 2011.

H.W. Alt, *Lineare Funktionalanalysis. Eine anwendungsorientierte Einführung*, Springer, Berlin, 2006.

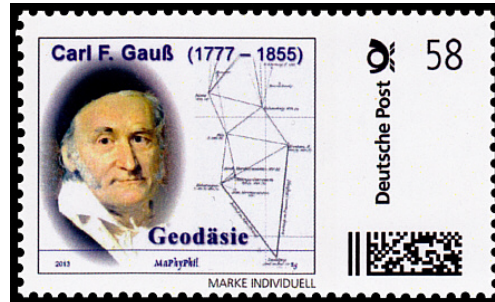
N. Dunford, J.T. Schwartz, *Linear Operators, Part I: General Theory*, Wiley-Interscience, 1988.

J. Weidmann, *Lineare Operatoren in Hilberträumen. Teil I: Grundlagen*, Teubner, Stuttgart, 2000.

Geschichte der Geometrie

Dozent: Prof. Dr. Tilman Sauer

Termine: Montag 16-18 und Donnerstag 14-16 Uhr



Die Vorlesung schliesst sich inhaltlich an die "Kulturgeschichte der Mathematik" vom Wintersemester an gibt einen Überblick über Entwicklungen der Mathematik vom 17. Jahrhundert bis in das 20. Jahrhundert. Ausgehend von der analytischen Geometrie von Descartes wird die Entstehung und Entfaltung der Analysis behandelt und die Entwicklung und Ausdifferenzierung der Geometrie bis hin zur Herausbildung einer mehrdimensionalen Differentialgeometrie als mathematische Voraussetzung für die Entstehung der allgemeinen Relativitätstheorie.

Behandelte Themen u.a.: Entstehung der analytischen Geometrie bei Descartes; die Vielfalt der geometrischen Probleme im 17. Jahrhundert und die Herausbildung der Analysis; weitere Entwicklung der Analysis in Richtung einer Algebraisierung; Anfänge der Variationsrechnung; Ursprünge der nicht-euklidischen Geometrie; der Begriff der Krümmung und das Theorema egregium; Verallgemeinerungen des Dimensionsbegriffs und Axiomatisierung der Geometrie; Invariantentheorie und Tensorkalkül; klassische Mechanik und Relativitätstheorie.

Literatur:

C.J. Scriba, P. Schreiber, 5000 Jahre Geometrie. Springer, 2010.

K. Mainzer, Geschichte der Geometrie, BI Wissenschaftsverlag 1980.

C.H. Edwards, The Historical Development of the Calculus, Springer, 1994.

D.J. Struik, A Concise History of Mathematics, 1948.

Invariantentheorie IV

Dozent: Prof. Dr. Manfred Lehn

Termine: Montag 8-10 und Donnerstag 8-10 Uhr

Die Vorlesung setzt die gleichnamige Vorlesung aus dem Sommersemester fort. Gegenstand ist zum einen die Struktur algebraischer Gruppen G , wie zum Beispiel der allgemeinen linearen Gruppen $\mathrm{GL}_n(\mathbb{C})$, und ihrer homogenen Räume G/H , zum anderen die algebraischen und geometrischen Aspekte der Invariantentheorie einer nichtreduktiven Gruppe, wie zum Beispiel der Gruppe der invertierbaren Blockmatrizen $\begin{pmatrix} * & * \\ 0 & * \end{pmatrix}$ von vorgegebenem Format. Die Methoden der geometrischen Invariantentheorie werden verwendet, um Modulräume für diverse Objekte der algebraischen Geometrie zu konstruieren (Köcherdarstellungen, stabile Garben, rationale Kurven auf Varietäten).

$$Q = \begin{array}{ccccccc} & & & \circ & & & \\ & & & \uparrow & & & \\ \circ & \rightarrow & \circ & \rightarrow & \circ & \rightarrow & \circ & \rightarrow & \circ & \rightarrow & \circ & \rightarrow & \circ \end{array}$$

$$M(Q, d) = \left(\bigoplus_{a \in Q_1} \mathrm{Hom}(\mathbb{C}^{d(ta)}, \mathbb{C}^{d(ha)}) \right)^{\chi, ss} // \prod_{i \in Q_0} \mathrm{GL}_{d(i)}(\mathbb{C}).$$

Literatur:

D. Mumford, J. Fogarty, F. Kirwan: *Geometric Invariant Theory*, Ergebnisse der Mathematik **34**, Springer, 1994.

A. Borel: *Linear Algebraic Groups*. Graduate texts in Mathematics **126**, Springer, 1991.

A. Parshin, I. Shafarevich (ed): *Algebraic Geometry IV*, Enc. of Math. Sciences **55**, Springer, 1994.

F. Grosshans: *Algebraic Homogenous Spaces and Invariant Theory*, Lecture Notes in Mathematics **1673**, Springer, 1997.

Riemannsche Flächen

Dozent: Prof. Dr. Kang Zuo

Termine: Dienstag 14-16 und Donnerstag 14-16 Uhr

Die Theorie der Riemannschen Flächen ist eine natürliche Erweiterung der Funktionentheorie. Ein Besuch dieser ist dann auch Voraussetzung für die Teilnahme an dieser Vorlesung. Vorkenntnisse aus der Topologie über Flächen nützlich aber nicht unbedingt notwendig, da dies in der Vorlesung thematisiert wird. Behandelt werden weiter die Riemannsche Fläche einer algebraischen Funktion, die Überlagerungstheorie und der Riemannsche Existenzsatz. Weiter entwickeln wir die Theorie der holomorphen Differentialformen auf Riemannschen Flächen und beweisen den Satz von Riemann-Roch und Serre Dualität. Die Vorlesung schließt ab mit der Konstruktion von meromorphen Funktionen zu vorgegebenen Divisoren und Anwendungen.



Literatur:

S. K. Donaldson, *Riemann, Surfaces*, Lecture notes, 2004.

O. Forster, *Riemannsche Flächen*, Heidelberger Taschenbücher 184, Springer, 1977.

D. van Straten, *Riemannsche Flächen und algebraische Kurven*, Vorlesungsskript, Mainz, 2012.

H. Weyl, *Die Idee der Riemannschen Flächen*, Springer Fachmedien, 1997.

Sheaf Cohomology

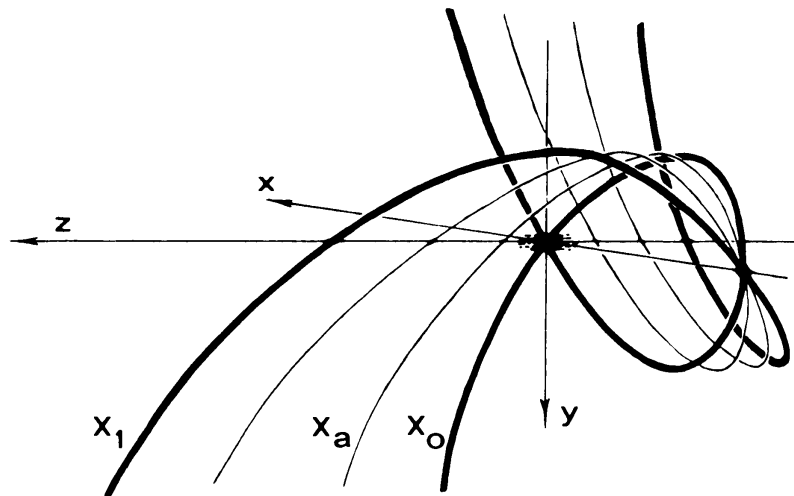
Dozent: Dr. Davide Cesare Veniani and Dr. Dino Festi

Termine: Mittwoch 10-12 und Donnerstag 10-12 Uhr

Sheaf cohomology – and, in particular, coherent sheaf cohomology – is a fundamental tool in modern algebraic geometry. Not only does it allow to prove and even state basic theorems such as the Serre Duality Theorem and the Riemann-Roch Theorem, but it also provides crucial invariants for many classification problems.

Following the third chapter of Hartshorne's book, we will first introduce sheaf cohomology from the point of view of derived functors. Then we will study the connection to Čech cohomology. As applications, after computing the cohomology of twisted line bundles on the projective space, we will prove the Serre Duality Theorem and we will study flat morphisms of schemes.

If time permits, we will also review the Theorem on Formal Functions and the Semi-continuity Theorem, with a view towards their classical corollaries, namely Zariski's Main Theorem, Stein Factorization and Grauert's Theorem.



Literatur:

R. Hartshorne: *Algebraic Geometry*, Springer Verlag, 1979.

K. Ueno: *Algebraic Geometry 2: Sheaves and Cohomology*, AMS, 2001.

K. Ueno: *Algebraic Geometry 3: Further study of Schemes*, AMS, 2003.

Stochastische Algorithmen

Dozent: Prof. Dr. Achim Klenke

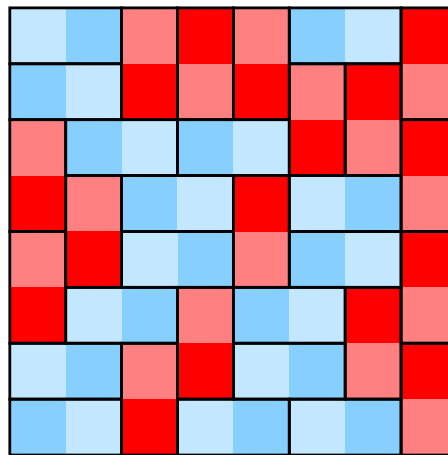
Termin: Donnerstag 12-14 Uhr

Die Vorlesung wendet sich an Studierende der Fachrichtung Mathematik, die mindestens eine Vorlesung über Stochastik gehört haben.

In der Vorlesung Stochastische Algorithmen wird die Wirkungsweise von Algorithmen, die mit Hilfe eines Zufallsmechanismus arbeiten, erläutert und mathematisch fundiert. Dabei geht es um Probleme wie das Mischen bzw. Sortieren von Spielkarten, das Heraussuchen eines optimalen Wertes aus einer sehr großen Menge (z. B. das Problem des Handlungsreisenden), die Konstruktion zufälliger Objekte mit einer gegebenen Verteilung (Zufallszahlen, Propp-Wilson-Algorithmus) und so weiter.

Eines der stochastischen Konzepte, die behandelt werden sollen, sind Markovketten und die Geschwindigkeit ihrer Konvergenz in ihr Gleichgewicht, die man mit Hilfe von Frobenius-Eigenwerten und Spektrallücken abschätzen kann.

Voraussetzung für den Besuch dieser Vorlesung sind Kenntnisse in der elementaren Wahrscheinlichkeitstheorie, wie sie etwa im Modul Grundlagen der Stochastik vermittelt werden.



Literatur:

David Aldous, Persi Diaconis, Joel Spencer, and J. Michael Steele, editors *Discrete probability and algorithms*, Springer-Verlag, New York, 1995.

David Aldous and James Propp, editors. *Microsurveys in discrete probability*, American Mathematical Society, Providence, RI, 1998.

Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, *Randomized algorithms*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.

Stochastik I

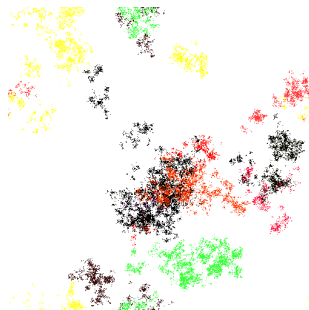
Dozent: Prof. Dr. Achim Klenke

Termine: Dienstag 10-12 und Donnerstag 10-12 Uhr

Die Vorlesung wendet sich an Studierende der Fachrichtung Mathematik, die bereits die Anfängervorlesungen, insbesondere die Grundlagen der Stochastik, gehört haben. Sie ist der zweite Teil eines dreisemestrigen Kurses. Zusammen mit dem zweiten Teil vermittelt sie die Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie, die jeder Studierende zum Diplom / Master haben sollte.

Die Wahrscheinlichkeitstheorie beschäftigt sich mit der quantitativen Betrachtung aller Phänomene, bei denen Zufall eine Rolle spielt. Zu Fermats Zeiten betraf dies hauptsächlich Glücksspiele - heute sind Fragestellungen aus der statistischen Physik, der Biologie, der Finanzmathematik, der Statistik und so weiter in der Vordergrund gerückt.

Im ersten Teil wurden Grundkenntnisse in der Stochastik vermittelt, in einem im wesentlichen maßtheoriefreien Rahmen. Hier wird nun der Apparat der Maßtheorie soweit entwickelt, wie er für die moderne Wahrscheinlichkeitstheorie notwendig ist. Parallel dazu werden immer auch die Anwendungen behandelt. Dazu gehören unter anderem die klassischen Grenzwertsätze (Gesetze der Großen Zahl, Zentraler Grenzwertsatz), bedingte Wahrscheinlichkeiten, schwache Konvergenz und charakteristische Funktionen.



Literatur:

L. Breiman: *Probability*, Wiley Verlag, 1968.

R. Durrett: *Probability: Theory and Examples*, 4. Auflage, Cambridge University Press, 2010.

J. Elstrodt: *Maß- und Integrationstheorie*, 7. Auflage, Springer Verlag, 2011.

W. Feller: *An Introduction to Probability Theory: Band 1 und Band 2*, Wiley Verlag, 1968 und 1971.

H.-O. Georgii: *Stochastik*, 4. Auflage, de Gruyter, 2009.

A. Klenke: *Wahrscheinlichkeitstheorie*, 3. Auflage, Springer Verlag, 2013.

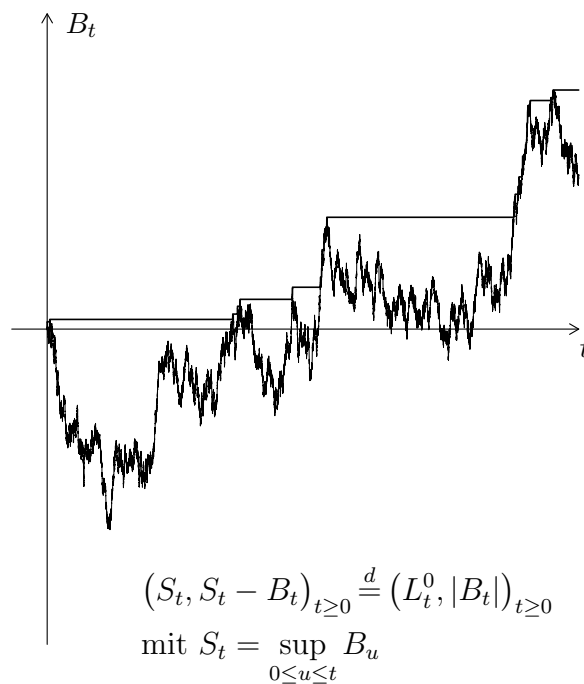
Stochastik III

Dozent: Prof. Dr. Matthias Birkner

Termine: Montag 10-12 und Mittwoch 10-12 Uhr

Diese Vorlesung wendet sich an Mathematik-Studenten mit soliden Kenntnissen in Wahrscheinlichkeitstheorie, sie schließt an die Vorlesung Stochastik II aus dem Wintersemester 2017/18 an.

Themenstichpunkte: Brownsche Bewegung, Martingalthorie in stetiger Zeit, Itô-Kalkül, stochastische Differentialgleichungen, Markovprozesse und Martingalprobleme, beispielhafte Anwendungen aus der Populationsbiologie und aus der Finanzmathematik.



Literatur:

L.C.G. Rogers, D. Williams, *Diffusions, Markov processes and martingales*, Band I und II, Wiley, 1994.

D. Revuz, M. Yor, *Continuous martingales and Brownian motion*, 3rd ed., Springer, 1999.

P. Protter, *Stochastic integration and differential equations*, 2nd ed., Springer, 2005.

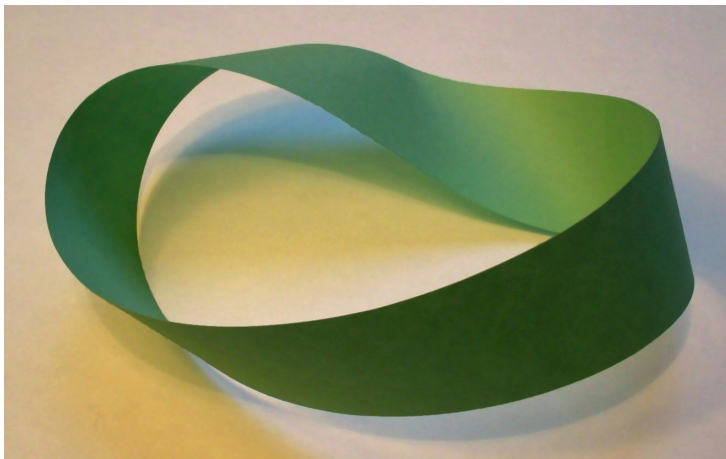
I. Karatzas, S.E. Shreve, *Brownian motion and stochastic calculus*, 2nd ed., Springer, 1991.

Topologie II

Dozent: Prof. Dr. Duco van Straten

Termine: Mittwoch 10-12 und Donnerstag 10-12 Uhr

Die Vorlesung setzt die Aufbauvorlesung *Topologie* fort und die Inhalte dieser Vorlesung werden vorausgesetzt. Der Wunsch, geometrische Zyklen auf Mannigfaltigkeiten und allgemeinere topologische Räume miteinander zu schneiden, führt zu einer wesentlichen Erweiterung der Homologie-Theorie: die Einführung der Cohomologie mit Schnittprodukt und die Poincaré-Dualität für Mannigfaltigkeiten. Eingeführt werden außerdem gewisse Cohomologieklassen von Vektorraumbündeln, sogenannte *charakteristische Klassen*, welche deren Komplexität messen und viele interessante Anwendungen haben.



Literatur:

R. Stöcker-H. Zieschang: *Algebraische Topologie*, Teubner, 1988.

A. Hatcher: *Algebraic Topology*, Cambridge University Press, 2002.

W. Massey: *Algebraic Topology, an introduction*, Springer, 1967.

J. Milnor-J. Stasheff: *Characteristic Classes*, Princeton University Press, 1966.



http://download.uni-mainz.de/mathematik/Studienbuero/LV/LV_S18.pdf