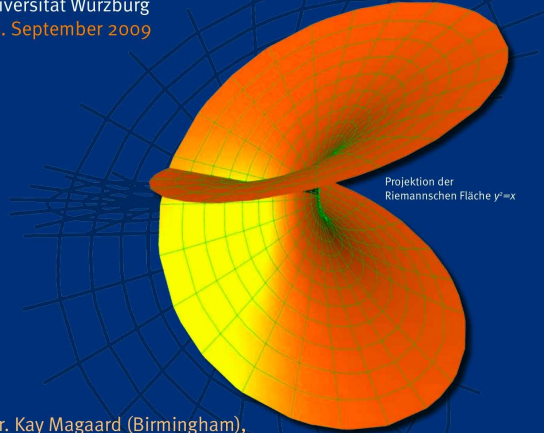


Algebra, Zahlentheorie und Riemannsche Flächen

Sommerschule am Institut für Mathematik
der Universität Würzburg
21.–26. September 2009



Projektion der
Riemannschen Fläche $y^2=x$

Prof. Dr. Kay Magaard (Birmingham),
Prof. Dr. Peter Müller (Würzburg):

Das Umkehrproblem der Galoistheorie

Prof. Dr. Jürgen Wolfart (Frankfurt):

Kinderzeichnungen auf Riemannschen Flächen
und algebraischen Kurven

Julius-Maximilians-
**UNIVERSITÄT
WÜRZBURG**



Institut für Mathematik

www.mathematik.uni-wuerzburg.de/~steuding/sommerschule
sommerschule@mathematik.uni-wuerzburg.de

Algebra, Zahlentheorie und Riemannsche Flächen

Diese Sommerschule findet vom 21. bis zum 26. September am Institut der Universität Würzburg statt und wird mit Teilen der Studiengebühren finanziert. Sie bietet die Gelegenheit, weiterführende Themen aus dem Bereich der Algebra und der Zahlentheorie kennen zu lernen. Einerseits werden zwei Vortragsreihen von Prof. Dr. Jürgen Wolfart (Frankfurt) und Prof. Dr. Kay Magaard (Birmingham) zusammen mit Prof. Dr. Peter Müller (Würzburg) angeboten, die eine Übersicht über kombinatorische, arithmetische und gruppentheoretische Eigenschaften Riemannscher Flächen geben. Andererseits haben interessierte Teilnehmerinnen und Teilnehmern Gelegenheit, ausgewählte Themen zu bearbeiten und den anderen vorzustellen. Am Samstag, den 26. September, findet ein abschließendes Kolloquium mit Vorträgen zu aktuellen Themen aus angrenzenden Gebieten statt.

Bei Fragen zum Ablauf u.ä. kontaktieren Sie bitte

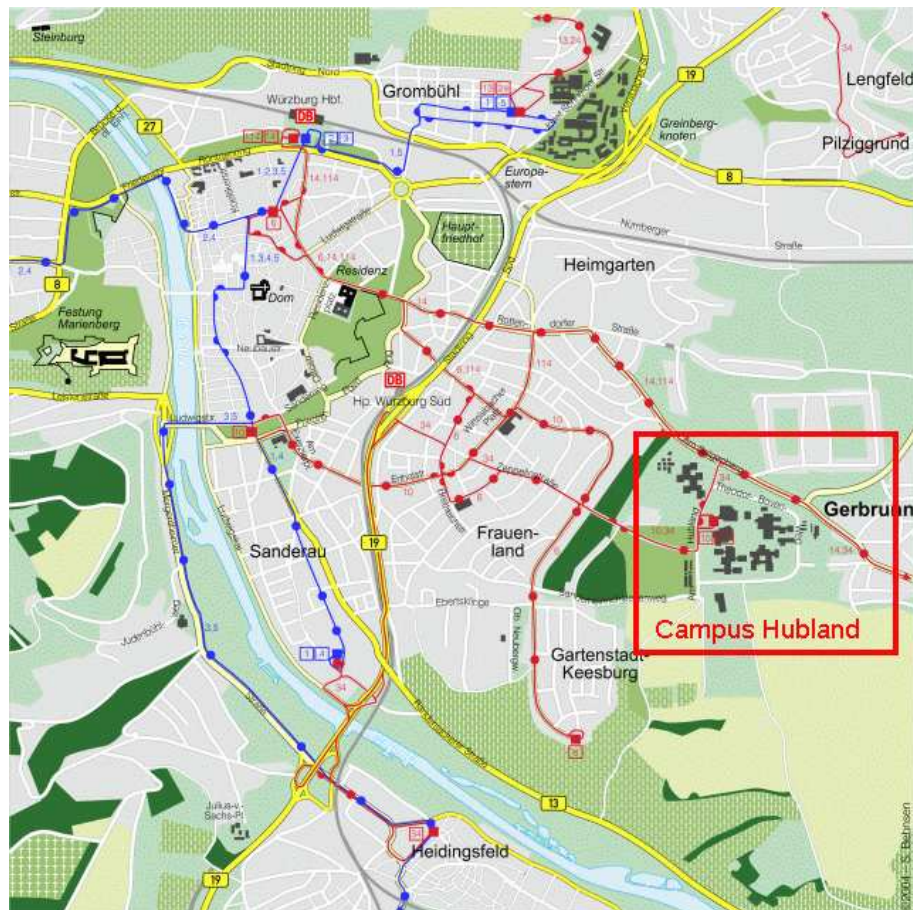
Peter Müller, Tel.: 0931-31 85012, email: peter.mueller@mathematik.uni-wuerzburg.de

Florian Stefan, email: florianstefan@hotmail.com

Jörn Steuding, Tel.: 0931-31 85008, email: steuding@mathematik.uni-wuerzburg.de

Lagepläne

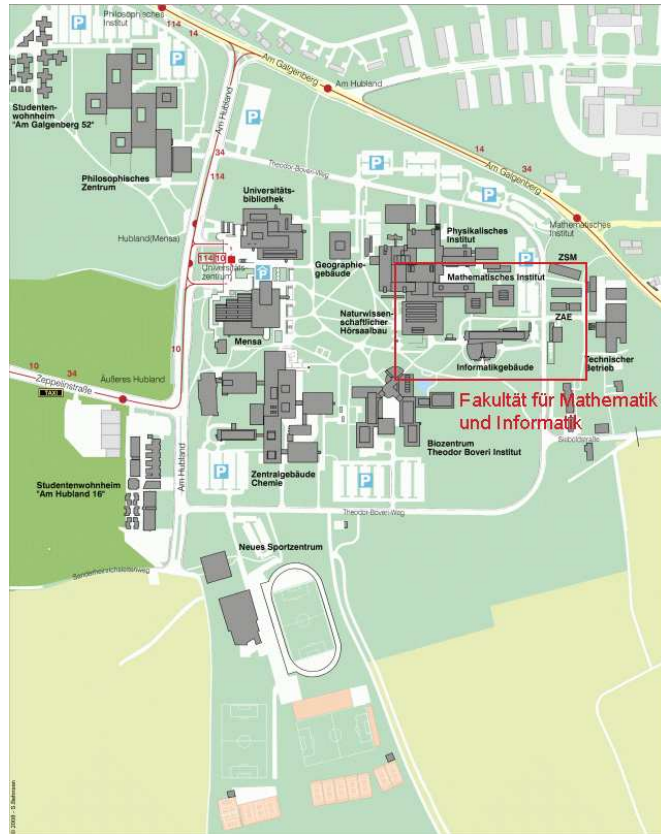
Die Sommerschule findet am Institut für Mathematik der Universität Würzburg auf dem Hubland-Campus statt. Die einzelnen Vorträge werden im Hörsaal HS 4 im naturwissenschaftlichen Hörsaalgebäude abgehalten. Hier einige Lagepläne, die die Orientierung erleichtern sollten:



Den Hubland-Campus erreicht man aus der Innenstadt am besten mit den Buslinien 10 (von der Pension Groene) bzw. 14 (vom Apart Hotel International).

– bitte wenden !!! –

Der Hörsaal HS 4 befindet sich im naturwissenschaftlichen Hörsaalgebäude (rot ausgemalt im unteren Bild); der Weg dorthin ist gut ausgeschildert.



Noch mehr Information findet sich auf

http://www.mathematik-informatik.uni-wuerzburg.de/sonstiges/anfahrt_und_lageplan/

Vortragsreihen:

Prof. J. Wolfart: *Kinderzeichnungen auf Riemannschen Flächen
und algebraischen Kurven*

Der Dozent dieses Vorlesungszyklusses ist Prof. Dr. Jürgen Wolfart vom Institut für Mathematik der Universität Frankfurt. Ein Teilbereich seines Arbeitsgebietes ist das Studium der arithmetischen und funktionentheoretischen Eigenschaften Riemannscher Flächen mit Mitteln der Gruppentheorie und Kombinatorik.

”Kinderzeichnungen” oder ”Dessins d’enfants” - so Grothendiecks Bezeichnung - sind Graphen auf kompakten orientierbaren Flächen, welche diese Flächen in einfach zusammenhängende Zellen zerlegen. Diesen Kinderzeichnungen kann man eindeutig eine konforme Struktur auf der Fläche zuordnen, so dass man also Funktionentheorie auf diesen Flächen betreiben kann. Mehr noch: Jede algebraische Kurve, die durch Gleichungen mit algebraischen Koeffizienten definiert werden kann, entsteht auf diese Weise. Die Vortragsreihe soll deutlich machen, wie die Kombinatorik dieser Kinderzeichnungen mit der Funktionentheorie und Arithmetik dieser algebraischen Kurven in Wechselwirkung tritt.

Literatur: G. Jones, J. Wolfart: ’Dessins d’enfants’, Skript zu einer ”summer school” in Jyväskylä 2006, aufgeschrieben von Tuomas Puurtinen; erhältlich unter <http://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/~steuding/Dessins.pdf>

Vorkenntnisse: Teilnehmer sollten die Riemannsche Zahlenkugel als Prototyp einer Riemannschen Fläche kennen und wissen, wie Möbiustransformationen auf der Riemannschen Zahlenkugel operieren. Es wäre gut, wenn jeder Teilnehmer die ersten zehn Seiten des oben genannten Skriptes vorab gelesen hätte. Um so besser natürlich, wenn man noch weiter darin vordringt oder auf der Homepage von Prof. Wolfart die dort unter Lehre/SoSe 2007 zur Verfügung gestellte Literatur ’Kinderzeichnungen und Uniformisierungstheorie’ (unter www.mathematik.uni-wuerzburg.de/~steuding/kizei.pdf) herunterlädt.

Prof. Dr. K. Magaard, Prof. Dr. Peter Müller:
Das Umkehrproblem der Galoistheorie

Die Dozenten dieses Vorlesungszyklusses sind Prof. Dr. Kay Magaard, School of Mathematics, University of Birmingham und Prof. Dr. Peter Müller aus Würzburg. Ihre Arbeitsgebiete behandeln alle möglichen Aspekte von Gruppen, insbesondere ihre Anwendungen in Geometrie und Zahlentheorie.

Die von Hilbert gestellte Frage, ob für jede endliche Gruppe G ein ganzzahliges Polynom mit Galoisgruppe G existiert, heute als Umkehrproblem der Galoistheorie bekannt, ist offen. In unserer Vortragsreihe werden wir Methoden vorstellen, mit denen man unendliche Serien interessanter Gruppen als Galoisgruppen nachweisen kann. Unser Ausgangspunkt ist der Riemannsche Existenzsatz, der unter anderem besagt, dass jede endliche Gruppe als Galoisgruppe über dem Körper $\mathbf{C}(t)$ der rationalen Funktionen über den komplexen Zahlen darstellbar ist. Unser erstes Ziel sind rein gruppentheoretische Kriterien, mit denen man die Existenz einer Gruppe als Galoisgruppe nachweisen kann. Ein zweites Ziel ist die Anwendung der Kriterien auf Serien einfacher Gruppen. Zum Schluss werden wir noch etwas auf Hurwitzräume eingehen. Das sind algebraische Varietäten, die es erlauben, das Umkehrproblem der Galoistheorie in eine äquivalente Frage über rationale Punkte auf Varietäten zu übersetzen. Auch hier erlaubt es die Gruppentheorie gelegentlich, solche rationalen Punkte nachzuweisen. Hierzu muss man die Operation von Zopfgruppen auf Erzeugendensystemen der Zielgruppe betrachten.

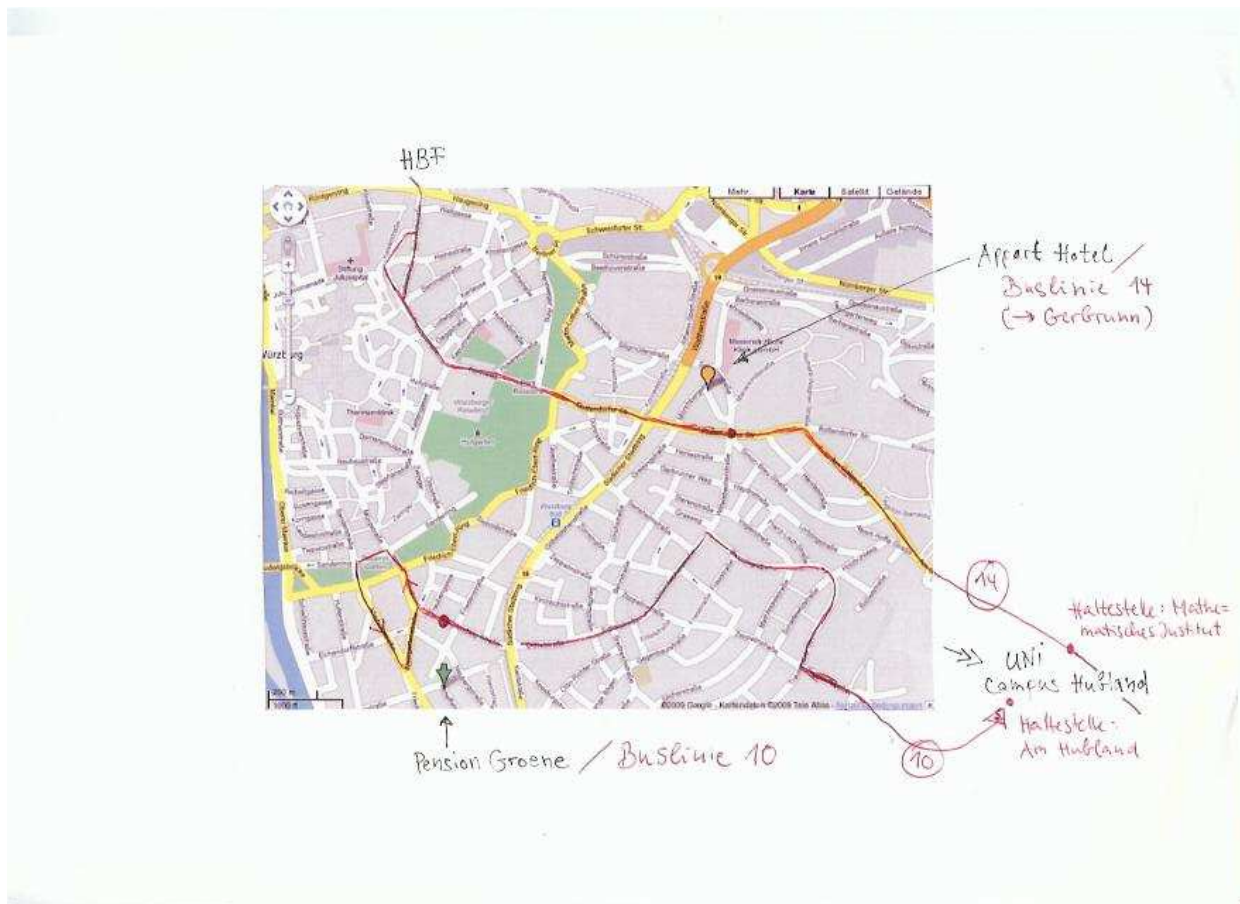
Literatur: Malle-Matzat: Inverse Galois Theory; Serre: Topics in Galois Theory; Voelklein: Groups as Galois Groups – an Introduction

Unterkunft

Die meisten Gäste kommen in einer der beiden folgenden Hotels unter:

- **Pension Groene**, Scheffelstrae 2, 97072 Würzburg
im Internet: <http://www.pensiongroene.de/>
Buslinie 10, Einstieg 'Adalberokirche', Ausstieg 'Am Hubland'
Gäste: Džambić, Lehnert (21.-26.); Mühlbauer, Zeytin (20.-26.); Beck, Palm (20.-26.); F. Schulze (20.26); Sarti (20.-26.); Nisbach (21.-27.).

- **Appart Hotel International**, Hermann-Schell-Str. 3, 97074 Würzburg im Internet: <http://www.apparthotelinternational.de/>
Buslinie 14, Einstieg 'Am letzten Hieb', Ausstieg 'Mathematisches Institut'
Gäste: Magaard; Monien (jeweils vom 20.-26.).



Dieses Bild findet sich 'etwas schärfer' auch auf der homepage zur Sommerschule; mehr Details mit google-maps.

Programm I – Montag bis Freitag

• Montag:

10:00-11:00 Jürgen Wolfart: *Warum Fermat-Kurven für die Funktionentheorie so interessant sind* (Einführungsvortrag)

11:15-12:15 Thomas Loderer: *Affine Varietäten*

Mittagspause

14:00-15:00 Kay Magaard/Peter Müller: *Das Umkehrproblem der Galoistheorie - 1*

15:15-16:15 Mark Kuschowitz: *Funktionentheorie auf Riemannschen Flächen*

• Dienstag:

10:00-11:00 Jürgen Wolfart: *Kinderzeichnungen auf Riemannschen Flächen und algebraischen Kurven - 1*

11:15-12:15 Florian Stefan: *Algebraische Kurven*

Mittagspause

14:00-15:00 Kay Magaard/Peter Müller: *Das Umkehrproblem der Galoistheorie - 2*

15:15-16:15 Benjamin Mühlbauer: *Modul- und Definitionskörper algebraischer Kurven*

• Mittwoch:

10:00-11:00 Jürgen Wolfart: *Kinderzeichnungen auf Riemannschen Flächen und algebraischen Kurven - 2*

11:15-12:15 Kay Magaard/Peter Müller: *Das Umkehrproblem der Galoistheorie - 3*

Mittagspause

Ab 14:00 Exkursion!

• Donnerstag:

10:00-11:00 Jürgen Wolfart: *Kinderzeichnungen auf Riemannschen Flächen und algebraischen Kurven - 3*

11:15-12:15 Christian Beck: *Die abc-Vermutung*

Mittagspause

14:00-15:00 Kay Magaard/Peter Müller: *Das Umkehrproblem der Galoistheorie - 4*

15:15-16:15 t.b.a. (Teilnehmervortrag)

• Freitag:

10:00-11:00 Jürgen Wolfart: *Kinderzeichnungen auf Riemannschen Flächen und algebraischen Kurven - 5*

11:15-12:15 t.b.a. (Teilnehmervortrag)

Mittagspause

14:00-15:00 Kay Magaard/Peter Müller: *Das Umkehrproblem der Galoistheorie - 5*

15:15-16:15 t.b.a. (Teilnehmervortrag)

Während der Mittagspausen kann in der Mensa gegessen werden. Für die Exkursion haben wir ein interessantes Programm (mit Führung, Wanderung und Abendessen) ausgearbeitet!

Programm II – Kolloquium am Samstag

10:00-10:40 Patrick Reichert: *Weil-Funktionen und Dessins*

10:45-11:25 Cristina Sarti: *Endliche Geometrien und Dessins d'enfants*

11:30-12:10 Amir Džambić: *p-adische Dreiecksgruppen und Mumford-Kurven
mit maximalen Automorphismengruppen*

Kaffeepause

12:40-13:20 Ruben Schulze: *Die Mathieugruppen M_{23} und M_{24} als
Galoisgruppe über $F_p(t)$*

13:25-14:05 t.b.a. (Vortrag)

14:10-14:50: t.b.a. (Vortrag)

Teilnehmerliste:

- 1) Christian Beck (Frankfurt)
- 2) Thomas Christ (Würzburg)
- 3) Dr. Amir Džambić (Frankfurt)
- 4) Katharina Engler (Würzburg)
- 5) Justas Kalpokas (Vilnius/Würzburg)
- 6) Julia Koch (Würzburg)
- 7) Joachim König (Würzburg)
- 8) Dr. Daniela Kraus (Würzburg)
- 9) Fabian Kuger (Würzburg)
- 10) Mark Kuschowitz (Braunschweig)
- 11) Dr. Jörg Lehnert (Frankfurt)
- 12) Thomas Loderer (Würzburg)
- 13) Georg Loho (Würzburg)
- 14) Prof. Dr. Kay Magaard (Birmingham)
- 15) Prof. Dr. Hartmut Monien (Bonn)
- 16) Benjamin Mühlbauer (Frankfurt)
- 17) Prof. Dr. Peter Müller (Würzburg)
- 18) Florian Nisbach (Karlsruhe)
- 19) Nicola Oswald (Würzburg)
- 20) Katrin von Otte (Ilmenau)
- 21) Marc Palm (Virginia/Kopenhagen)
- 22) Lisa Philipp (Würzburg)
- 23) Patrick Reichert (Plözkau)
- 24) PD Dr. Oliver Roth (Würzburg)
- 25) Prof. Dr. Jürgen Sander (Hildesheim)
- 26) Cristina Sarti (Frankfurt)
- 27) Frithjof Schulze (Jena)
- 28) Ruben Schulze (Würzburg)
- 29) Florian Stefan (Würzburg)
- 30) Prof. Dr. Jörn Steuding (Würzburg)
- 31) Prof. Dr. Jürgen Wolfart (Frankfurt)
- 32) Ayberk Zeytin (Ankara/Frankfurt)