



**Was ist Mathematik? Geht es um zufällige Entscheidungen und optimale Strategien? Ist Origami oder Knotentheorie auch Mathematik? Haben Sie Freude am Knobeln und Lösen von Aufgaben? Wollen Sie vielleicht Mathematik oder eine Naturwissenschaft studieren?**

Wir möchten Ihnen einen vertiefenden Zugang zu mathematischen Fragestellungen und ihren Lösungen verschaffen, möchten Ihre Freude an der Mathematik bestärken und Ihnen die Möglichkeit eröffnen, Gleichgesinnte und Ansprechpartner kennen zu lernen. Sie hören Vorlesungen von Prof. Dr. Wolfgang Soergel „Zauberei mit Reihen“ und von Prof. Dr. Katrin Wendland „Von Symmetrien und der Kunst sie anzuwenden“, besuchen einen längeren Workshop und ein Seminar und erhalten konkrete Informationen zu Studium und Beruf.

**Wann?**

Freitag, 27.09.13 von 8.30-16.45 Uhr bis  
Samstag, 28.09.13 von 9.00-12.45 Uhr

**Wo?**

Die Tage beginnen jeweils in der Albertstr. 23b im Hörsaal II, Workshops finden im Mathematischen Institut in der Eckerstr. 1 statt.

**Anmeldung:**

Sofort und per E-Mail an: [didaktik@math.uni-freiburg.de](mailto:didaktik@math.uni-freiburg.de). Oder ab Mitte August direkt über unsere Homepage. Anmeldeschluss ist der 13. September 2013.

**Bitte geben Sie an:**

Name, Vorname,  
Straße, PLZ, Ort  
E-Mail, Telefon  
Klassenstufe, Schule, Ort

Bitte geben Sie **jeweils zwei Wünsche** für einen Workshop am **Freitag** und ein Seminar am **Samstag** an. Wir versuchen Ihre Wünsche bei der Gruppeneinteilung zu berücksichtigen. Die Abstracts zu den Veranstaltungen finden Sie in diesem Flyer.

Einen genauen Raum- und Zeitplan bekommen Sie rechtzeitig nach Ihrer Anmeldung zugeschickt. Am Freitag können Sie in der Mensa im Institutsviertel zu Mittag essen. An diesem Tag werden Sie vom Unterricht befreit – wir informieren Ihre Schule darüber.

## XII. Freiburger- Mathematik-Tage

am Mathematischen Institut für  
Schülerinnen und Schüler der  
Klassen 10-13



**UNI  
FREIBURG**

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



Kontakt:  
Martin Kramer  
Mathematisches Institut  
Abteilung für Didaktik der Mathematik

Eckerstr. 1  
79104 Freiburg  
Tel.: 0761/203-5616  
Sekretariat: Frau Schuler  
Tel. 0761/203-5617  
E-Mail: [didaktik@math.uni-freiburg.de](mailto:didaktik@math.uni-freiburg.de)

Diese Ankündigung und aktuelle Informationen  
finden Sie unter:  
[home.mathematik.uni-freiburg.de/didaktik/](http://home.mathematik.uni-freiburg.de/didaktik/)



## Workshops am Freitag:

11:00-12:15 Uhr und 14:00-15:15 Uhr

### 1) Markus Junker: Mathematisches Origami SR403, Eckerstr. 1

Wir wollen in dieser Arbeitsgruppe aus ganz normalen Din-A4-Blättern und ohne Hilfsmittel regelmäßige Polyeder falten: Tetraeder, Würfel, Oktaeder und eventuell den Ikosaeder. Natürlich werden wir uns überlegen, warum das funktioniert. Anhand der Modelle werden wir uns dann einige Eigenschaften überlegen und das ein oder andere auch nachrechnen.

### 2) Christoph Gerhart/Peter Czuppon: Einblicke in die faszinierende Welt des Zufalls SR218, Eckerstr. 1

Der Workshop verdeutlicht anhand von anschaulichen Beispielen wie man Zufallsexperimente mathematisch beschreiben kann. Gemeinsam werden wir ein allgemeines mathematisches Modell für eine bestimmte Klasse von Experimenten entwickeln, mit dessen Hilfe wir anschließend die Wahrscheinlichkeiten für das Eintreten von Ereignissen berechnen können. Dabei widersprechen diese unter Umständen völlig unserer ersten Intuition. Als Anwendung werden wir ein Zwei-Spieler-Münzspiel kennen lernen, für das sich bei korrekter Modellierung, Gewinnvorteile gegenüber eines intuitiv spielenden Gegenspielers ergeben.

### 3) Dietmar Kröner: Verkehrssimulation SR 404, Eckerstr. 1

In diesem Workshop geht es darum, ein mathematisches Modell für die Simulation von Fahrzeugen auf einer eindimensionalen, gradlinigen, einspurigen Autobahn zu entwickeln. Ausgehend von den Newtonschen Bewegungsgleichungen für jedes Fahrzeug werden wir zunächst die Geschwindigkeitslimitierung und dann die Abstandslimitierung zum Vordermann in einem erweiterten mathematischen Modell berücksichtigen. Am Ende erhält man ein großes System von gekoppelten nichtlinearen gewöhnlichen Differentialgleichungen für die Weg-Zeit-Funktionen für jedes einzelne Fahrzeug. Wir gehen auf die Fragen nach der Existenz von Lösungen und ihrer Eindeutigkeit ein und erläutern, wie man numerische Verfahren zur Berechnung von Näherungslösungen entwickeln und konzipieren kann. Wir werden in diesem Workshop das große System von gewöhnlichen Diffe-

rentialgleichungen nicht konkret lösen, sondern greifen zurück auf ein Ergebnis, was im Internet zur Verfügung gestellt wird. Bei dieser Ergebnisdarstellung sieht man eine sehr anschaulich und detailliert gestaltete Visualisierung der berechneten numerischen Lösung. Diese kann man interaktiv verändern, indem man die Anzahl der zu berücksichtigenden Fahrzeuge verändert, zusätzliche Geschwindigkeitsbeschränkungen einrichtet oder Baustellen bei einer zweispurigen Verkehrsführung mit einbezieht.

### 4) Jan Weidner: Verschlüsselung SR 125, Eckerstr. 1

Die Teilnehmer werden in vier Gruppen aufgeteilt und sollen lernen, wie sie mithilfe elementarer Zahlentheorie öffentliche geheime Nachrichten austauschen können. Am Nachmittag geht es dann darum, die Nachricht der jeweils anderen Gruppe zu entschlüsseln.

### 5) Sebastian Goette: Optimale Strategien und zufällige Entscheidungen SR 127, Eckerstr. 1

Die Spieltheorie ist ein Gebiet der Mathematik, das besonders in den Wirtschafts- und Gesellschaftswissenschaften gern angewandt wird. Dabei geht es um die Frage, wie man sich in einer Situation mit mehreren Akteuren (Spielern) verhalten soll, um für sich selbst ein möglichst gutes Ergebnis zu erzielen. Als Ersatz für ein optimales Gesamtergebnis betrachten wir den Begriff des Nash-Gleichgewichts, in dem kein Spieler die eigene Situation aus eigener Kraft verbessern kann. Anhand einer speziellen Klasse von Spielen sehen wir, dass es immer ein Nash-Gleichgewicht gibt, wenn man zufällige Entscheidungen zulässt.

## Seminare am Samstag:

10:30-12:00 Uhr

### a) Clemens Jörder: Projektive Geometrie SR 125, Eckerstr. 1

Eine projektive Ebene unterscheidet sich von der in der Schule behandelten affinen Ebene grundlegend. So macht es beispielsweise keinen Sinn mehr, von parallelen Geraden zu sprechen, da sich je zwei Gerade immer in einem Punkt der projektiven Ebene schneiden. Andererseits sind die Axiome der projektiven Ebene dual in dem Sinn, dass sich die Begriffe Punkt und Gerade vertauschen lassen. Wir

wollen die Axiome der projektiven Ebene kennenlernen und sie an Beispielen verstehen.

### b) Oliver Straser: Knotentheorie SR 127, Eckerstr. 1

Wann sind zwei Knoten gleich? Dies ist die Kernfrage der sogenannten Knotentheorie, die zugleich ein klassisches wie hochmodernes Forschungsgebiet der Mathematik ist. Nach einer präzisen mathematischen Formulierung der obigen Frage werden wir in einfachen Beispielen versuchen, die Antwort zu finden. Dabei werden wir sehen, dass es viel einfacher ist zu zeigen, dass zwei Knoten gleich sind, als zu zeigen, dass sie verschieden sind. Um zu zeigen, dass es wirklich nicht-triviale Knoten gibt, werden wir die Färbbarkeit von Knoten diskutieren.

### c) Hans Rudolf Lerche: Markov-Ketten SR 404, Eckerstr. 1

Abel schlägt seinem Bruder Kain das folgende Spiel vor: Sie werfen abwechselnd eine faire Münze solange, bis erstmals eine der Ziffernfolgen a) 1111 oder b) 0011 auftritt. Kain gewinnt bei a), Abel bei b). Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass Kain gewinnt?

Die nahe liegende Vermutung, dass beide Ziffernfolgen gleichwahrscheinlich sind, ist falsch. Man muss mit etwas mehr Aufwand an die Frage herangehen, zum Beispiel mit einem Graphen, der die möglichen Übergänge zwischen den Ziffernmustern beschreibt. Diese Aufgabe ist der Ausgangspunkt zu einer Einführung in die Markov-Ketten und damit in die Welt des Zufalls.

### d) Annibale Magni: Kürzeste Verbindungen in der Ebene SR 403, Eckerstr. 1

Wir bestimmen geometrische Eigenschaften einer kürzesten Verbindung zwischen Punkten in der Ebene. Anwendungen zum Verkehrs- und anderen praktischen Situationen werden gezeigt.

