

Mag. Christoph Moser

Mag. Christoph Moser studierte von 2006 bis 2012 Mathematik und Musikerziehung an der Universität Salzburg und erlangte 2015 zudem den Bachelor of Science in Mathematik. Er ist Gründer und Leiter der Big Band des Borromäums sowie Mitglied des A capella-Ensembles "Voices Unlimited".



Dr. Ingo Rath

Nach dem Studium der klassischen Philologie und Philosophie mit dem Abschluss der Promotion 1990 arbeitete Dr. Rath in diversen Forschungsprojekten, von 1995 bis 1999 studierte er Mathematik. Seit 1999 ist Dr. Rath Lehrer an der hachzwei Salzburg und jetzt am Akademischen Gymnasium.



EMMA-Mentoring-Programm für Schülerinnen



Teresa Bachinger
Lehramtsstudentin für Mathematik, Geographie und Wirtschaftskunde



Cornelia Mayer
Lehramtsstudentin für Mathematik und Informatik
Bachelorstudium Informatik

Das EMMA-Team

Univ.-Prof. Dr. Andreas Schröder

Projektleiter
Fachbereich Mathematik, Universität Salzburg

Univ.-Prof. Dr. Clemens Fuchs

Fachbereich Mathematik, Universität Salzburg

Ao. Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Ch. Schmid

Fachbereich Mathematik, Universität Salzburg
HTL Braunau

Ao. Univ.-Prof. Dr. Karl Fuchs

Fachbereich Mathematik & School of Education,
Universität Salzburg

Dipl.-Math. Gregor Milicic

Fachbereich Mathematik, Universität Salzburg

Pluskurs-Lehrer

Mag. Christoph Moser

EB. Privatschule Borromäum, Salzburg

Dr. Ingo Rath

Akademisches Gymnasium, Salzburg

Mentorinnen

Teresa Bachinger

Fachbereich Mathematik, Universität Salzburg

Cornelia Mayer

Fachbereich Mathematik, Universität Salzburg

Weitere Informationen zum EMMA-Projekt

<http://www.uni-salzburg.at/emma>

emma@sbg.ac.at



Mathematische Pluskurse 2015/2016

**Genauere Zahlen - gibt's die
überhaupt? Rechnen mit
ungenauen Zahlen
—
Geheime Botschaften**

Eine Kooperation des Sparkling Science-Projekts

EMMA

**Experimentieren mit
mathematischen Algorithmen**

der Universität Salzburg mit den Gymnasien

Mathematik ist überall ...

... und wird doch gerne übersehen. Dabei bestimmen mathematische Algorithmen unzweifelhaft den Takt unseres Alltags voller Smartphone-Technik und Google-Suchanfragen. Mathematik ist alles andere als trockenes Formelwerk, sondern bedeutet auch Experimentieren und Erkenntnisgewinn durch Ausprobieren. Für mathematische Algorithmen ist das Experiment unverzichtbar: Funktioniert der Algorithmus und wie schnell ist er? Geht es schneller? Wo sind die Grenzen des Algorithmus?

Wenn Du Dich schon immer gefragt hast, was man mit Mathematik alles machen kann, könnte ein mathematischer Pluskurs genau das Richtige für Dich sein!

Der Landesschulrat Salzburg wird im Schuljahr 2015/2016 wieder Pluskurse für besonders begabte und interessierte Schülerinnen und Schüler aller allgemeinbildenden und berufsbildenden höheren Schulen einrichten. Darunter sind die beiden neuen mathematischen Pluskurse

- "Genauere Zahlen – gibt's die überhaupt? Rechnen mit ungenauen Zahlen" von Christoph Moser, Borromäum
- "Geheime Botschaften" von Dr. Ingo Rath, Akademisches Gymnasium

Die Pluskurse werden vom Sparkling Science-Projekt "EMMA - Experimentieren mit mathematischen Algorithmen" der Universität Salzburg unterstützt. Das EMMA-Projekt erschließt derzeit zwei aktuelle Forschungsthemen aus der mathematischen Algorithmik. In den beiden Pluskursen bietet das EMMA-Projekt Dir die Möglichkeit, an einem echten Forschungsprojekt mitzuwirken und Einblicke in die Forschung an einer Universität zu gewinnen. Vorgesehen sind unter anderem Vorträge von Univ.-Prof. Dr. Clemens Fuchs und Univ.-Prof. Dr. Andreas Schröder vom Fachbereich Mathematik, ein mehrtägiger Workshop sowie Besuche an der Universität. Ein spezielles Mentoring-Programm für Schülerinnen ist Teil des EMMA-Projekts.

Interesse? Weitere Informationen zu den Pluskursen des Landesschulrates findest Du unter: www.pluskurse.at

Genauere Zahlen – gibt's die überhaupt? Rechnen mit ungenauen Zahlen Mag. Christoph Moser, Borromäum

Viele Zahlen, die uns im Alltag begegnen, sind eigentlich nur Näherungswerte! Messwerte von Größen wie Fläche, Volumen, Masse usw. sind prinzipiell mit Messfehlern behaftet und dadurch ungenau. Rundet man Zahlen ab, so entsteht ein Rundungsfehler. Was passiert, wenn man mit diesen ungenauen Zahlen rechnet? Natürlich rechnen wir heutzutage nicht mehr selbst. Eine Gleichung mit mehreren hundert Unbekannten zu lösen, ist selbst für den besten Kopfrechner nicht machbar. Tatsächlich müssen bei Simulationen z.B. von einem Crash-Test Gleichungen mit mehreren Millionen oder sogar Milliarden Unbekannten gelöst werden. Derartige Rechenaufgaben kann nur noch der Computer erledigen, der viel schneller und zuverlässiger Rechenvorschriften und Algorithmen abarbeitet (ohne sich dabei zu langweilen).

Wir fragen uns, was passiert, wenn ein Computer immer und immer wieder mit ungenauen Zahlen rechnet und dabei vielleicht selbst noch hier und da kleinere Ungenauigkeiten in seiner Rechnung erlaubt?



© Tommy Windecker - Fotolia.com

Ist das Ergebnis am Ende noch zu gebrauchen? Wann ist ein Ergebnis genau genug, so dass der Computer die Abarbeitung des Algorithmus abbrechen kann?

Die numerische Mathematik beschäftigt sich genau mit diesen Problemen. Dieser Kurs bietet Gelegenheit, mit Näherungswerten und Näherungsverfahren zu experimentieren und die faszinierende Welt der ungenauen Zahlen und vor allem das Rechnen mit ihnen kennenzulernen. Der Computer wird unser Labor sein.

Geheime Botschaften

Dr. Ingo Rath, Akademisches Gymnasium

Die Kryptographie, d.h. die Verschlüsselung von Daten, spielt in unserer hochtechnisierten Alltagswelt eine wichtige Rolle. Ihre Geschichte folgt einem ständigen Wechsel von neuen Verschlüsselungstechniken und darauf antwortenden Entschlüsselungsstrategien.



© Tomasz Zajda - Fotolia.com

Die Entschlüsselung der Enigma unter Beteiligung von Alan Turing ist hierfür beispielhaft; nach heutigen Erkenntnissen war sie entscheidend für den Verlauf des Zweiten Weltkrieges. Geheimnisse zu haben und welche zu entdecken, scheint ein Grundzug des Menschen zu sein.

Im Pluskurs "Geheime Botschaften" werden die einzelnen Stationen der Kryptographie von der Antike bis in die Zeiten des Internet in ihrer Bedeutsamkeit nachgezeichnet. Übungsbeispiele werden bereitgestellt, in denen verschlüsselte Texte gemeinsam entschlüsselt werden sollen. Da moderne Kryptographie ihrem Kern nach mathematisch ist, werden Begriffe wie Permutationen, Primfaktorzerlegung, Restklassenrechnung (Modulo-Rechnen) und eulersche φ -Funktion besprochen, um Verfahren wie DES und RSA verstehbar zu machen. Neben dem etablierten RSA-Verfahren werden auch moderne Kryptographie-Verfahren vorgestellt, die auf elliptischen Kurven basieren. Schließlich runden Überlegungen zur Quantenkryptographie die Kursinhalte ab.

