

Programm

- 10:00-10:30 *Begrüßung und Einleitung*
10:30-11:30 **Prof. Dr. P. Hubwieser**
Computational Thinking (auch) im
Mathematikunterricht
- 11:30-14:00 *Mittagspause*
14:00-14:20 **Ao. Univ.-Prof. Dr. W. Ch. Schmid**
Freifach *Universitätsmathematik* im
Schulunterricht
- 14:20-15:00 **Univ.-Prof. Dr. A. Schröder**
Numerische Lösungsverfahren für Va-
riationsungleichungen
- 15:00-15:20 *Kaffeepause*
15:20-16:00 **Univ.-Prof. Dr. C. Fuchs**
Elliptische Kurven mit hohem Rang und
Diophantische Tupel
- 16:00-16:20 **Ao. Univ.-Prof. Dr. K. Fuchs**
Fachdidaktische Aspekte und
Möglichkeiten in der Lehramtsausbildung
- 16:20-16:30 *Abschlussdiskussion*

Organisatoren



Univ.-Prof. Dr. Clemens Fuchs
clemens.fuchs@sbg.ac.at

Ao. Univ.-Prof. Dr. Karl Fuchs
karl.josef.fuchs@sbg.ac.at

Ao. Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Ch. Schmid
wolfgang.schmid@sbg.ac.at

Univ.-Prof. Dr. Andreas Schröder
andreas.schroeder@sbg.ac.at

Ort und Wegbeschreibung

Universität Salzburg
Fachbereich Mathematik
Dekanatssitzungssaal, Weg-Nr. 10, 1.Etage Raum 1.002
Hellbrunnerstr. 34, 5020 Salzburg



Ein Sparkling Science-Projekt des Fachbereichs
Mathematik zusammen mit der HTL Braunau

EMMA

Experimentieren mit
mathematischen Algorithmen

Kick-Off Workshop Forschung trifft Schule

12. Jänner 2015
Fachbereich Mathematik
Universität Salzburg

Anmeldung

andrea.baumgartner@sbg.ac.at

Weitere Informationen sowie aktuelle Mitteilungen
können auf der Projektseite eingesehen werden.

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



EMMA - Ein Sparkling Science-Projekt

Mathematik ist überall und wird doch gerne übersehen. Dabei bestimmen mathematische Algorithmen unzweifelhaft den Takt unseres Alltags voller Smartphone-Technik und GoogleSuchanfragen. Das Sparkling Science-Projekt EMMA des Fachbereichs Mathematik erschließt zwei aktuelle Forschungsthemen aus der mathematischen Algorithmik zusammen mit Schülerinnen und Schülern. Im Zentrum steht das Experimentieren am Computer. Es vermittelt die entscheidenden Aspekte der mathematischen Algorithmik und ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, einen wichtigen Beitrag für ein echtes Forschungsprojekt zu leisten. Die mathematischen Disziplinen Numerik und diskrete Mathematik liefern die Forschungsthemen. Betrachtet werden numerische Lösungsverfahren für Variationsungleichungen sowie elliptische Kurven mit hohem Rang und Diophantische Tupel etwa für Crash-Test-Simulationen oder zur Datenverschlüsselung. In der Partnerschule HTL Braunau wird das Freifach Universitätsmathematik angeboten, das den konkreten Rahmen für die ehrgeizigen Ziele des Projekts bereitstellt.

Kick-Off Workshop - Forschung trifft Schule

Ist mathematische Forschung in der Schule möglich? Ja - sie ist es! Mathematik ist alles andere als trockenes Formelwerk. Mathematik heißt 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? Schülerinnen und Schüler können genau hier den Wissenschaftlern helfen und damit zu Forschern im besten Sinne werden. Der Kick-Off Workshop von EMMA zeigt wie und lädt zur Diskussion ein. Know-How über mathematische Algorithmen ist nicht nur für Hochschulabsolventen technologischer Fachrichtungen von enormer Bedeutung. Es ist ebenso wichtig für die kritische Reflexion der uns umgebenden hochtechnisierten Welt. Die mathematische Algorithmik muss den Weg in die Schule finden. EMMA will hierzu einen Beitrag leisten.

Computational Thinking (auch) im Mathematikunterricht

Prof. Dr. P. Hubwieser (Keynote-Speaker)

Seit der Einführung durch Janet Wing im Jahre 2006 gewinnt das Konzept *Computational Thinking* (CT) international immer mehr an Bedeutung. Im Prinzip beschreibt CT eine Kombination von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die für eine erfolgreiche Anwendung der beiden Prinzipien *Abstraktion* und *Automation* notwendig sind. Dabei geht es ausdrücklich auch um Bereiche außerhalb der Informatik und auch um Anwendungen ohne Computereinsatz. Konsequenterweise stellen sich für jedes Schulfach (mindestens) die beiden folgenden Fragen: Kann das Fach zur CT-Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler beitragen? Kann das Fach von CT-Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler profitieren? Dieser Vortrag versucht, diese Fragestellungen für das Fach Mathematik zu präzisieren und einige erste Antworten zu entwerfen.

Freifach *Universitätsmathematik* im Schulunterricht

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

Seit 3 Jahren bekommen interessierte Schülerinnen und Schüler einer technischen Schule einen kleinen Einblick, was im Bereich der Mathematik an Universitäten gelehrt und verlangt wird. Über diese Möglichkeit der Begabungsförderung gibt es viele positive Erfahrungen, aber auch organisatorische Probleme zu berichten.

Numerische Lösungsverfahren für Variationsungleichungen

Univ.-Prof. Dr. A. Schröder

Variationsungleichungen treten vielfältig bei der Modellierung von technischen Prozessen auf, etwa bei der Modellierung von sich in Kontakt befindlicher Körper. Zu ihrer Lösung werden numerische Diskretisierungsverfahren eingesetzt und auf dem Computer realisiert. Der Vortrag stellt grundlegende Finite-Elemente-Diskretisierungsansätze für Variationsungleichungen vor und diskutiert Algorithmen zur Lösung der resultierenden Ungleichungssysteme. Wesentliche Aspekte der numerischen Mathematik werden dabei aufgegriffen und mit Bezug auf die Zielsetzung von EMMA erläutert.

Elliptische Kurven mit hohem Rang und Diophantische Tupel

Univ.-Prof. Dr. C. Fuchs

Eine elliptische Kurve E über \mathbb{Q} , d.h. die Nullstellenmenge in \mathbb{Q}^2 der Gleichung $X^3 + aX + b = Y^2$, kann in natürlicher Weise mit einem abelschen Gruppengesetz versehen werden, die E zu einer endlich-erzeugten abelschen Gruppe macht. Somit gilt $E(\mathbb{Q}) \cong E(\mathbb{Q})_{\text{tor}} \times \mathbb{Z}^r$, wobei r der Rang der elliptischen Kurve ist. Diese abelsche Gruppe wird z.B. bei Verfahren in der Kryptografie eingesetzt. Um die Sicherheit des Verfahrens zu gewährleisten, stellt sich die Frage, ob es elliptische Kurven mit beliebig großem r gibt. Die vermutete Antwort lautet Ja. In diesem Vortrag wird dieses Problem genauer vorgestellt und dann erklärt wie - gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern - neue Rangrekorde aufgestellt werden.

Fachdidaktische Aspekte und Möglichkeiten in der Lehramtsausbildung

Ao. Univ.-Prof. Dr. K. Fuchs

Durch den Einsatz geeigneter Unterrichtsmethoden sollen zentrale mathematische und informatische Handlungskompetenzen wie Problemlöse- und Modellierungskompetenz, Anwender- und Systemkompetenz, Kommunikationskompetenz durch kontextbezogenes Arbeiten in Gruppen sowie die kritische Haltung gegenüber Neuen Technologien bei Schülerinnen und Schülern ausgebildet bzw. gefördert werden. Durch die Betonung der Handlungsdimensionen des Operierens (mit Neuer Technologie), des Interpretierens von Ergebnissen (numerische Werte, Graphen) sowie des Argumentierens und Begründens (etwa von Verfahren) im Projekt wird dem Konzept eines kompetenzorientierten Mathematikunterrichts besonders Rechnung getragen.

