

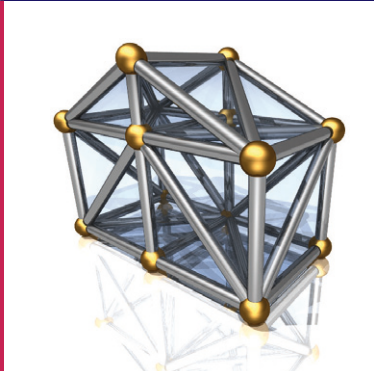
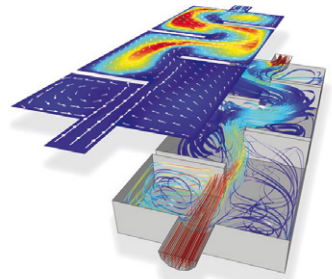
talente

...VOM POTENZIAL ZUR EXZELLENZ

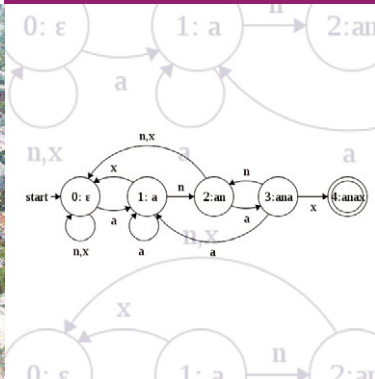
PROJEKTWOCHE ANGEWANDTE MATHEMATIK 2018



für begabte
 Schülerinnen
 und Schüler
 der AHS-Oberstufe
 und der BHS
 in Oberösterreich



11. - 15. Feb. 2018
 im
**Landesbildungs-
 zentrum Schloss
 Weinberg**



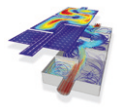
ZIELE

Die Projektwoche Angewandte Mathematik bietet dir die Möglichkeit,

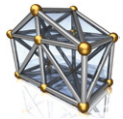
- zu entdecken, wo Mathematik überall in unserem Leben zum Einsatz kommt,
- dich fünf Tage lang intensiv mit einer Fragestellung aus der aktuellen mathematischen Forschung auseinanderzusetzen,
- zu lernen, wie man ein reales Problem löst, indem man es als ein geeignetes mathematisches Problem modelliert,
- verschiedene Wege zur Lösung eines mathematischen Problems zu finden, zu diskutieren und auszuprobieren,
- deine mathematischen Fähigkeiten herauszufordern und weiter zu entwickeln,
- dich mit anderen an Mathematik interessierten Schülerinnen und Schülern auszutauschen,
- gemeinsam im Team an der Lösung anwendungsnaher mathematischer Probleme zu arbeiten.

THEMEN & REFERENTEN

Projekt 1
Numerische Mathematik
Numerische Strömungssimulation: Eine Welt aus Kugeln
DI Daniel Jodlbauer



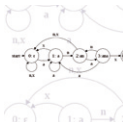
Projekt 2
Graphentheorie
Fachwerk Mathematik
DI Dr. Georg Grasegger



Projekt 3
Mathematisches Modellieren
Mathematische Bildverarbeitung
DI Markus Pöttinger



Projekt 4
Algebra
String-Matching-Algorithmen
DI Sebastian Kreinecker



Projekt 5
Wahrscheinlichkeitstheorie
Der Zufall im Gehirn
DI Irene Tubikanec



Projekt 6
Finanzmathematik
Simulationsmethoden in der Finanzmathematik
DI Lisa Kaltenböck, DI Wolfgang Stockinger



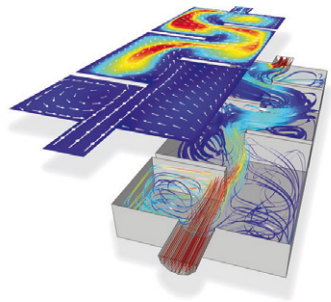


Bild: COMSOL <https://www.comsol.com/cfd-module>

Thema

NUMERISCHE STRÖMUNGSSIMULATION: EINE WELT AUS KUGELN

In vielen praktischen Anwendungen ist es notwendig, das Strömungsverhalten um ein Objekt herum zu kennen, beispielsweise um den Luftwiderstand eines Rennautos oder den Auftrieb eines Flugzeugs zu berechnen. Eine Methode, diese Daten zu erhalten, ist der Test im Windkanal – doch das ist teuer und zeitaufwändig. Abhilfe schafft hier der Bereich der Numerischen Modellierung und Simulation.

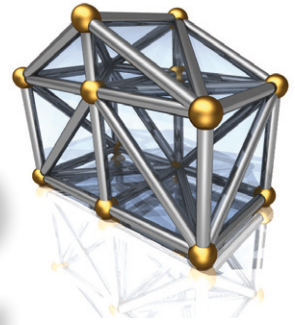
In diesem Projekt werden wir versuchen, Flüssigkeiten und Gase als einzelne „Atome“ (Kugeln) zu modellieren, um damit die Strömung um Hindernisse zu berechnen. Anschließend werden wir versuchen, dieses Modell mithilfe des Computers zu lösen. Wollen wir allerdings eine große Anzahl an „Atomen“ simulieren, kann dies selbst ein schneller Computer nicht mehr schaffen, und wir müssen uns überlegen, wie wir die Simulation vereinfachen können, um die Berechnung zu beschleunigen.

Projektleitung:



DI Daniel Jodlbauer

studierte Technische Mathematik (Bachelor) und Industriemathematik (Master) an der JKU Linz. Seit Jänner 2017 ist er als Doktorand am Doktoratskolleg „Computational Mathematics“ tätig. In seiner Dissertation beschäftigt er sich mit der numerischen Simulation von Rissen in Materialien.



Thema

FACHWERK MATHEMATIK

Fachwerke oder Stabwerke werden seit jeher für die Konstruktion von Häusern, Brücken und Türmen verwendet. Sie bestehen aus Stäben, deren Enden verbunden werden. Wenn die Verbindungen durch Gelenke ersetzt werden, stellen wir Fragen zur Beweglichkeit oder Starrheit des Konstrukts.

In der Architektur ist natürlich Stabilität gewünscht. Aber wie müssen diese Stäbe zusammengesetzt werden, dass sie tatsächlich eine stabile Konstruktion ergeben? Was passiert, wenn man einzelne Stäbe aus dem Konstrukt herausnimmt?

Im Projekt ergründen wir die dahinterliegenden Gleichungssysteme und mathematischen Kurven. Wir konstruieren unsere eigenen Fachwerke und untersuchen deren Stabilität oder Flexibilität.

Projektleitung:



DI Dr. Georg Grasegger

studierte Computermathematik an der JKU Linz, wo er auch promovierte. Er war wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für symbolisches Rechnen (RISC) der JKU und ist jetzt am Johann Radon Institute for Computational and Applied Mathematics (RICAM) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) tätig.



Thema

MATHEMATISCHE BILDVERARBEITUNG

Egal ob im Urlaub, auf Hochzeiten oder auf Musikkonzerten: Die Fotokamera ist stets ein treuer Begleiter, um diese besonderen Momente auf digitalem Bild festzuhalten. Doch auch in der Medizin und Technik sind digitale Bilder für Analysen unterschiedlichster Art nicht mehr wegzudenken.

Durch Rauschen und Störungen unterschiedlichster Herkunft wird allerdings die Qualität digitaler Bilder oft stark beeinträchtigt. Zentrales Thema ist daher die Entwicklung von Methoden, die es ermöglichen, das Rauschen herauszufiltern.

In diesem Projekt beschäftigen wir uns mit der Thematik der digitalen Bildverarbeitung. Dabei klären wir, wie ein digitales Bild mathematisch dargestellt werden kann, welche Techniken es zur Verbesserung der Bildqualität gibt und wie diese Methoden am Computer implementiert und getestet werden.

Projektleitung:



DI Markus Pöttinger

studierte Technische Mathematik (Bachelor) bzw. Industriemathematik (Master) an der JKU Linz. Von November 2015 bis Dezember 2016 war er als Doktorand im Projekt „Beobachtungsorientierte Astrophysik in der E-ELT Ära“ am Johann Radon Institute for Computational and Applied Mathematics (RICAM) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) beschäftigt. Seit Jänner 2017 ist er am Doktoratskolleg „Computational Mathematics“ tätig. In seiner Dissertation beschäftigt er sich mit der Entwicklung von Methoden, um die Bildqualität erdgebundener Großteleskope zu verbessern.

Projekt 4

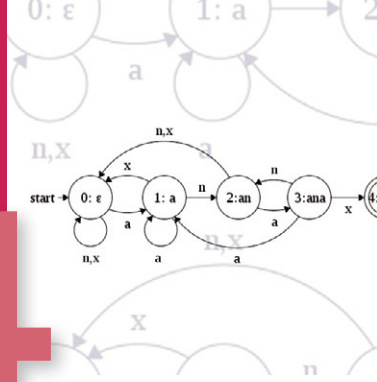


Bild: <https://de.wikipedia.org/wiki/String-Matching-Algorithmus>

Thema

STRING-MATCHING-ALGORITHMEN

„Herd“ steckt in „Schafherde“. Wenn wir uns zwei kurze Wörter vorgeben, sehen wir sofort, ob das eine Wort als Teilwort im anderen vorkommt. Wie entscheidet dieses Problem allerdings ein Computer und wo tritt dieses Problem auf?

Ein naheliegendes Beispiel sind Texteditierungsprogramme, welche uns beim Schreiben unterstützen sollen. Niemand wartet gerne lange auf ein Ergebnis, daher wollen wir Methoden finden, um dieses Problem möglichst effizient zu lösen.

Die Frage ist nun: Wie findet man möglichst schnell heraus, ob ein Wort ein Teilwort eines anderen Wortes ist? Und was hat das zum Beispiel mit DNA-Sequenzanalyse zu tun? All diese Fragen versuchen wir gemeinsam zu beantworten.

Projektleitung:



DI Sebastian Kreinecker

studierte Technische Mathematik (Bachelor) und Computermathematik (Master) an der JKU Linz. Seit September 2017 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Algebra und arbeitet im Bereich der universellen Algebra.



Thema

DER ZUFALL IM GEHIRN

Das menschliche Gehirn umfasst circa 100 Milliarden Neuronen (Nervenzellen), die mittels elektrischer Impulse (Spikes) miteinander kommunizieren. Bei der Kommunikation von Neuronen spielt der Zufall eine wichtige Rolle. Die elektrischen Impulse durchqueren Kanäle, die sich zufällig öffnen und schließen. Außerdem werden die Nervenzellen vom zufälligem Rauschen benachbarter Neuronen beeinflusst. Folglich treten die Zeitpunkte, zu denen eine Nervenzelle ein elektrisches Signal absendet, ebenfalls zufällig auf.

Wir werden schrittweise verstehen lernen, wie man den Zufall im Gehirn mathematisch modellieren kann. Außerdem werden wir ein konkretes Neuronenmodell, das „Integrate-and-Fire-Modell“, kennen lernen und damit die zufälligen Spike-Zeiten einer Nervenzelle simulieren. Je nach Interesse können sich die TeilnehmerInnen eher mit der praktischen Simulation am Computer oder mit den theoretischen Aspekten beschäftigen.

Projektleitung:



DI Irene Tubikanec

studierte Sozialwirtschaft (Bachelor), Technische Mathematik (Bachelor) und Industriemathematik (Master) an der JKU Linz. Sie ist seit März 2017 als Universitätsassistentin am Institut für Stochastik tätig und beschäftigt sich in ihrer Dissertation mit stochastischen Modellen in den Neurowissenschaften.



Thema

SIMULATIONSMETHODEN IN DER FINANZMATHEMATIK

Wie wird sich der DAX oder ATX in den nächsten Wochen und Monaten entwickeln? Wie bestimme ich den fairen Preis verschiedenster Optionen? Was sind überhaupt Optionen und was heißt jetzt eigentlich „fair“ in diesem Kontext? Um Fragestellungen dieser Art beantworten zu können, werden wir zunächst grundlegende Konzepte der Finanzmathematik, wie beispielsweise Put- oder Call-Optionen, kennenlernen. Außerdem werden wir uns mit (Quasi-)Monte-Carlo-Verfahren befassen und versuchen, diese Methoden für unsere Problemstellungen anzuwenden.

Eines der Ziele dieses Projektes soll also sein, sowohl stochastische als auch deterministische Verfahren in der Finanzmathematik theoretisch zu beschreiben und diese am Computer anhand von konkreten Beispielen zu realisieren.

Projektleitung:



DI Lisa Kaltenböck

studierte Technische Mathematik (Bachelor) und Industriemathematik (Master) an der JKU Linz. Seit Oktober 2017 ist sie Doktorandin am Institut für Finanzmathematik und Angewandte Zahlentheorie. In ihrer Arbeit beschäftigt sie sich mit den zahlentheoretischen Grundlagen von Quasi-Monte-Carlo-Verfahren.



DI Wolfgang Stockinger

studierte Technische Mathematik (Bachelor) und Industriemathematik (Master) an der JKU Linz. Seit Juni 2017 ist er als Doktorand am Institut für Finanzmathematik und Angewandte Zahlentheorie tätig. In seiner Dissertation beschäftigt er sich mit Quasi-Monte-Carlo-Methoden.

Veranstalter:

Verein Talente OÖ
in Zusammenarbeit mit dem Landesschulrat für OÖ
und der Johannes Kepler Universität Linz

Mit Unterstützung des Landes OÖ,
der Wirtschaftskammer OÖ, der Industriellenvereinigung OÖ,
der Arbeiterkammer OÖ und der Fa. Fabasoft

Leitung:

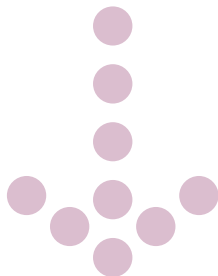
Mag. Paul Pimann

Wissenschaftliche Betreuung:



Univ.-Prof. Dr. Bert Jüttler

studierte Mathematik in Dresden und Darmstadt und ist seit Oktober 2000 Universitätsprofessor für Wissenschaftliches Rechnen an der JKU Linz.

**Elternbeitrag:**

150,- Euro (Kosten inkl. Unterkunft und Verpflegung)

Kursort:

Landesbildungszentrum Schloss Weinberg
Weinberg 1
A-4292 Kefermarkt

Termin:

11. - 15. Februar 2018

Anmeldung:

Ausschließlich online auf anmeldung.talente-ooe.at bis spätestens 14. Jänner 2018. Damit du dich nach erfolgter Registrierung auf dieser Plattform zur Veranstaltung anmelden kannst, muss auch eine Lehrkraft deiner Schule registriert sein. Bei zu vielen Anmeldungen werden SchülerInnen der 9. Schulstufe nachrangig behandelt.

Kontakt:

Talente OÖ
Anastasius-Grün-Str. 26-28, A-4020 Linz
Tel. 0732/26446
talente-ooe@eduhi.at
www.talente-ooe.at
www.projektwoche.jku.at

P.S.:

Zusätzlich zur Projektwoche Angewandte Mathematik bietet der Fachbereich Mathematik der JKU Linz auch ein Matheseminar für Schülerinnen und Schüler an.

Mehr Infos: www.matheseminar.jku.at

Kontakt:

Talente OÖ
Anastasius-Grün-Str. 26-28, A-4020 Linz
Tel. 0732/26446
talente-ooe@eduhi.at
www.talente-ooe.at
www.projektwoche.jku.at

www.projektwoche.jku.at



LANDESSCHULRAT
OBERÖSTERREICH



Fabasoft



voestalpine
EINEN SCHRITT VORAUSS.



VKB | BANK
TEIL MEINES LEBENS.



Innovation in Motion

