

KONTAKT

Talente OÖ

Anastasius-Grün-Str. 26-28, A-4020 Linz

Tel.: 0732 / 264 46

talente-ooe@eduhi.at

www.talente-ooe.at

www.projektwoche.jku.at

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.

VERANSTALTER

Verein Talente OÖ

in Zusammenarbeit mit der Bildungsdirektion OÖ und der Johannes Kepler Universität Linz, mit Unterstützung des Landes OÖ, der Wirtschaftskammer OÖ, der Industriellenvereinigung OÖ und der Firma 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

190,- Euro

(Kosten inkl. Unterkunft und Verpflegung)

KURSORT

Landesbildungszentrum Schloss Weinberg

Weinberg 1

A-4292 Kefermarkt

TERMIN

09. - 13. Februar 2020

ANMELDUNG

Ausschließlich online auf anmeldung.talente-ooe.at bis spätestens **12.01.2020**. Bei zu vielen Anmeldungen werden SchülerInnen der 9. Schulstufe nachrangig behandelt.

ZUSÄTZLICHES ANGEBOT

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

THEMEN & REFERENTEN

Projekt 1

Numerische Mathematik

Künstliche Intelligenz – ein Optimierungsproblem

DI Michael Mandlmayr

Projekt 2

Finanzmathematik

Portfolio-Optimierung

Alexander Brunhuemer BSc

Bernhard Heinzlreiter

Projekt 3

Mathematische Modellierung

Differentialgleichungen im lagerlosen Scheibenmotor

DI Martin Schwalsberger

Projekt 4

Algebra

Abzählende Kombinatorik und das Zählen von Jongliermustern

Manfred Buchacher MSc

Projekt 5

Geometrie

Algebraische Kurven

Dr. Zoltán Kovács MSc

Projekt 6

Geometrie

Von der Pixelgrafik zur Vektorgrafik

Pascal Weinmüller MSc

Projektwoche
Angewandte
Mathematik
2020

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

09. - 13. Februar 2020

im Landesbildungszentrum Schloss Weinberg



Projekt 1 / Numerische Mathematik Künstliche Intelligenz – ein Optimierungsproblem

Autonomes Fahren, Schrifterkennung und Deep Fakes sind oft diskutierte Probleme und Aufgabenstellungen, bei denen das gehypte Thema Machine learning eine zentrale Rolle einnimmt. Was jedoch steckt hinter diesen „Voodoo“-Algorithmen? Wie entscheidet eine künstliche Intelligenz, ob ein Buchstabe ein „a“ oder ein „o“ ist, und will sie uns vielleicht manchmal das eine für das andere verkaufen? In diesem Projekt wollen wir uns mit der mathematischen Beschreibung von einfachen neuronalen Netzwerken beschäftigen. Außerdem werden wir solche Netzwerke lernen lassen – natürlich steckt dabei Optimierung, also Extremwertrechnung, dahinter. Tatsächlich sucht man nämlich bei jedem Machine learning-Algorithmus nichts anderes als lokale Minima von speziellen Funktionen. Das einfachste Ziel wird sein, ein Schrifterkennungsprogramm umzusetzen, allerdings soll der Anwendungskreativität der TeilnehmerInnen keine Schranke auferlegt sein. Die Problembehandlung wird sowohl den Einsatz des Computers als auch Kenntnisse über das Differenzieren erfordern.

Projektleitung

DI Michael Mandlmayr



ist Doktoratsstudent am Institut für Numerische Mathematik und beschäftigt sich im Zuge seiner Dissertation mit dem Gebiet der Optimierung.

Projekt 2 / Finanzmathematik Portfolio-Optimierung

Tagtäglich werden in nahezu allen modernen Anwendungsbereichen unzählige Datenmengen gesammelt. Aus diesen Unmengen von Daten gilt es wichtige Informationen herauszufiltern, so auch in der modernen Finanzmathematik. In diesem Projekt gehen wir auf grundlegende Begriffe aus der Portfolio-Optimierung ein, wo es darum geht, aus gegebenen Finanzprodukten (wie z.B. Aktien, Indizes, ...) die „beste“ Kombination auszuwählen, um Gewinne zu steigern und Risiken zu minimieren.

Dazu werden wir auch auf die Unterstützung des Computers setzen und mittels Simulationen Verfahren kennenlernen, die bei unserer Entscheidungsfindung helfen können.

Projektleitung

Alexander Brunhuemer BSc



studierte Technische Mathematik (Bachelor) an der JKU Linz und befindet sich am Ende seines Masterstudiums Industriemathematik. Er arbeitet zusätzlich am Institut für Finanzmathematik und angewandte Zahlentheorie und war mehrere Jahre als Softwareentwickler im Einsatz.

Projekt 3 / Mathematische Modellierung Differentialgleichungen im lagerlosen Scheibenmotor

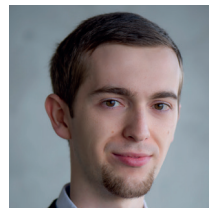
Ein lagerloser Scheibenmotor ersetzt das übliche mechanische Lager durch magnetische Kräfte. So ein Motor kann dann beispielsweise für Blutpumpen, im Weltall oder für extrem hohe Drehzahlen eingesetzt werden. Ein auftretendes Problem hierbei sind Vibrationen entlang der Achse.

In einem ersten Schritt werden wir über Differentialgleichungen lernen und das axiale Schwingungsproblem als solche modellieren. Danach werden wir mittels Zeitschrittverfahren diese Schwingungen am Computer simulieren.

Abschließend werden wir versuchen, eine aktive Regelung zu entwerfen, welche die Vibrationen sehr schnell dämpfen kann. Auch das Kippverhalten des Rotors könnte Gegenstand unserer Untersuchungen sein.

Projektleitung

DI Martin Schwalsberger



studierte Technische Mathematik (Bachelor) und Industriemathematik (Master) an der JKU Linz. Seit Jänner 2019 ist er als Doktorand am Doktoratskolleg „Computational Mathematics“ tätig. In seiner Dissertation beschäftigt er sich mit Kaczmarz-Methoden und zeitparallelen Simulationen.

Projekt 4 / Algebra Abzählende Kombinatorik und das Zählen von Jongliermustern

Jonglieren ist unterhaltsam. Es vermittelt Leichtigkeit, weil es Geschicklichkeit erfordert. Und es ist eine Herausforderung, diese Geschicklichkeit aufzubringen. In diesem Projekt werden wir sehen, dass Jonglieren aber mehr als das ist, dass es auch eine geistig-intellektuelle Herausforderung sein kann.

Wir werden uns die Grundlagen der abzählenden Kombinatorik erarbeiten, überlegen, wie Jonglieren mathematisch beschrieben werden kann, und dabei natürlich auftauchende Abzählfragen beantworten.

Projektleitung

Manfred Buchacher MSc



studierte Mathematik an der Universität Wien. Seit Oktober 2017 ist er im Rahmen seines Doktoratstudiums als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Algebra tätig und arbeitet im Bereich der algorithmischen abzählenden Kombinatorik.

Projekt 5 / Geometrie Algebraische Kurven

Zeichnen eines perfekten Kreises ohne Zirkel oder einer perfekten Geraden ohne Lineal sind große Herausforderungen. Geradlinige Bewegung eines Objekts mithilfe von Getrieben kann aber auch überraschend schwierig sein.

Im Projekt konstruieren wir LEGO-Getriebe, die verschiedene mathematische Kurven zeichnen können, u.a. Lemniskaten, kassinische Kurven und die Dumbbell-Kurve. Wir ergründen die dahinter liegenden Gleichungssysteme, die wir mithilfe von GeoGebra überprüfen und lösen werden.

Am Ende des Projekts werden wir auch entscheiden können, wie oft unser Auto zum Service gebracht werden muss, wenn das Wattgestänge der Hinterachse nicht optimal bewegt wird.

Projektleitung

Dr. Zoltán Kovács MSc



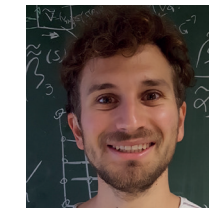
studierte Mathematik und Informatik an der Universität Szeged, Ungarn, und promovierte an der JKU Linz in Didaktik der Mathematik. Seit 2015 arbeitet er für die Private Pädagogische Hochschule der Diözese Linz. Seit 2011 ist er Mitglied des Entwicklungsteams GeoGebra.

Projekt 6 / Geometrie Von der Pixelgrafik zur Vektorgrafik

Warum werden manche Grafiken beim Heranzoomen unscharf und manche nicht? Wie konstruiert man eine hochauflösende und gestochen scharfe Grafik? In einfachen Grafikprogrammen werden Grafiken mit Hilfe von Pixeln dargestellt: Jedes Pixel steht für einen Punkt mit einem Farbwert, und mehrere Pixel ergeben eine Grafik. Doch manchmal möchte man, dass die Grafik glatter wirkt und eine bessere Qualität besitzt. Dafür verwendet man durch mathematische Kurven beschriebene Grafiken, sogenannte Vektorgrafiken. Im Gegensatz zum Pixelbild verfügt die Vektorgrafik über den Vorteil einer stufenlosen und verlustfreien Skalierbarkeit, was z.B. für Computerschriften oder technische Zeichnungen essentiell ist. Wir wollen verstehen, wie Vektorgrafiken mit Linien und Kurven beschrieben werden. Dazu entwerfen wir auch einen intelligenten Algorithmus, welcher eine handgezeichnete Kurve einliest und diese in eine mathematisch beschriebene Kurve umwandelt. Die Resultate wollen wir auch mit Hilfe eines künstlichen neuronalen Netzes vergleichen.

Projektleitung

Pascal Weinmüller MSc



studierte Mathematik in Deutschland an der Universität Erlangen/Nürnberg. Seit November 2018 ist er im Rahmen seines Doktoratstudiums als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für angewandte Geometrie tätig und arbeitet im Bereich der approximierten C^1 Glattheit in der isogeometrischen Analysis.