

Projektwoche
Angewandte
Mathematik
2022für begabte Schülerinnen und
Schüler der AHS-Oberstufe
und der BHS in
Oberösterreich20. März - 24. März 2022
Landesbildungszentrum
Schloss Zell an der Pram

THEMEN & REFERENTEN

Projekt 1
Graphentheorie
Formationskontrolle von Drohnen
Dr. Georg Grasegger

Projekt 2
Algebra
Fehlerkorrigierende Codes
DI Jakob Moosbauer

Projekt 3
Mathematische Modellierung
Wachstum der Pflanzen:
Die Zahlen zwischen Schönheit und Funktionalität
Dr. Günter Auzinger

Projekt 4
Gruppentheorie
Symmetrie in Mustern
DI Philipp Nuspl

Projekt 5
Simulation & Optimierung
Mit Mathematik in den Kosmos
Priv.-Doz. Dr. Stefan Takacs

Projekt 6
Geometrie
Freiformgeometrie aus Papierstreifen
DI Philipp Langgruber

ELTERNBEITRAG

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

KURSORT **Neue Location: Schloß Zell an der Pram**
Landesbildungszentrum Schloss Weinberg
Weinberg 1
A 4292 Kefermarkt

TERMIN **Neuer Termin 20.-24.März 2022**
13. - 17. Februar 2022 – durchgehende Anwesenheit von 13.
Februar 2022, 15 Uhr, bis 17. Februar 2022, 17 Uhr, ausnahmslos
erforderlich.

ANMELDUNG **Anmeldeschluß: 20.2.2022**
Ausschließlich online auf anmeldung.talente-ooe.at bis
spätestens 16. Jänner 2022. Bei zu vielen Anmeldungen werden
Schüler*innen der 9. Schulstufe nachrangig behandelt.

COVID-19-INFORMATION
Für die Teilnahme an dieser Veranstaltung muss ein 2G-Nachweis
erbracht werden. Weiters wird ein Covid-19-Präventionskonzept
erstellt, dessen Bestimmungen von allen Teilnehmer*innen
einzuhalten sind.

STORNOREGELUNG
Bei Abmeldung nach 16. Jänner 2022 fällt eine Stornogebühr von
40 € an, nach 30. Jänner 2022 in Höhe von 50 % der Kurskosten,
nach 10. Februar 2022 oder bei No-show in Höhe von 100 %. Bei
Absage der Veranstaltung sowie bei Nichtteilnahme aufgrund
einer Covid-19-Erkrankung oder behördlich angeordneter
Quarantäne werden die Kurskosten in voller Höhe rückerstattet.

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

VERANSTALTER

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

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.

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 heraus-
zufordern und weiter zu entwickeln,
- dich mit anderen an Mathematik interessierten
Schülerinnen und Schülern auszutauschen,
- gemeinsam im Team an der Lösung
anwendungsnahe mathematischer Probleme
zu arbeiten.

KONTAKT

Talente OÖ
Anastasius-Grün-Str. 26-28, A 4020 Linz
Tel.: 0732 / 264 46
office@talente-ooe.at
www.talente-ooe.at
www.projektwoche.jku.at

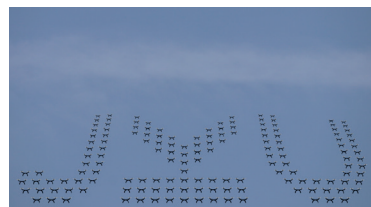


Projekt 1 / Graphentheorie Formationskontrolle von Drohnen

Autonom fliegende Drohnen spielen eine immer größere Rolle im Flugverkehr. Neben der Sicherheit und rechtlichen Fragen sind dabei natürlich viele mathematische Berechnungen wichtig. Es ist beispielsweise interessant, Drohnen in Formation fliegen zu lassen. Eine Formation ist dabei eine geometrische Anordnung. Anlehnung finden wir auch in der Natur: Manche Vogelarten fliegen etwa in V-Formation. In diesem Projekt beschäftigen wir uns damit, wie wir den Formationsflug mathematisch darstellen können. Wir entwickeln die Grundlagen eines Systems, wie eine Menge von autonomen Drohnen ihren Flug so steuern kann, dass eine Formation beibehalten wird.

Projektleitung

Dr. Georg Grasegger



© Claudia Börner Fotografie 2017

studierte Computermathematik an der JKU Linz, wo er auch promovierte. Er ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Symbolisches Rechnen (RISC) der JKU und Programmleiter der Young Scientists der Mathematik. In seinem Forschungsprojekt beschäftigt er sich mit kombinatorischer Fachwerktheorie.

Projekt 2 / Algebra Fehlerkorrigierende Codes

In unserer vernetzten Welt werden jede Sekunde Datenmengen von mehreren hundert Terabit übertragen. Bei jeder Datenübertragung können jedoch Fehler auftreten. Zum Beispiel kommen bereits beim Senden einer einzigen Nachricht mehrere hundert Bit falsch an. Wieso bemerken wir diese Fehler beim Lesen unserer WhatsApp-Nachrichten nicht? In diesem Projekt beschäftigen wir uns mit dem mathematischen Gebiet der Kodierungstheorie. Wir betrachten unterschiedliche Algorithmen, die es uns erlauben, Übertragungsfehler automatisch zu erkennen und zu korrigieren. Diese Technik begegnet uns zum Beispiel bei der Übertragung von Fernsehsignalen, bei der Satellitenkommunikation und beim Mobilfunk.

Projektleitung

DI Jakob Moosbauer



studierte Technische Mathematik an der JKU Linz. Seit 2020 ist er als Doktorand am Institut für Algebra tätig. In seiner Forschungsarbeit beschäftigt er sich mit Computeralgebra.

Projekt 3 / Mathematische Modellierung Wachstum der Pflanzen: Die Zahlen zwischen Schönheit und Funktionalität

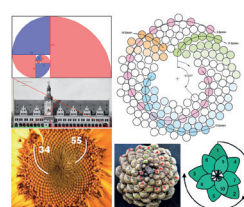
Die als „Fibonacci-Folge“ bekannten Zahlen 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ... stehen in engem Zusammenhang mit dem goldenen Schnitt, der schon im Altertum bekannt war und immer wieder in Kunst und Architektur Verwendung als Gestaltungskonzept fand. Man hielt dieses Zahlenverhältnis nämlich nicht nur für besonders ästhetisch ansprechend, sondern vermutete darin auch eine Art „Weltformel“, mit der sich der göttliche Schöpfungsplan irgendwie „entschlüsseln“ lässt. Tatsächlich tauchen die Fibonacci-Zahlen in der Natur verdächtig oft auf, wie wir an diversen Beispielen sehen werden! Die Suche nach den Ursachen führt auf folgende Frage: Bei welcher reellen Zahl funktioniert die bestmögliche Methode, reelle Zahlen durch Brüche anzunähern, am schlechtesten? Die Antwort liefert den idealen phyllotaktischen Winkel, und das Auftauchen der Fibonacci-Zahlen ergibt sich dann ganz von selbst. Weltformel ist das noch keine, aber zumindest eines der vielen Geheimnisse der Natur lässt sich so erhellen!

Projektleitung

Dr. Günter Auzinger



© Claudia Börner Fotografie 2017



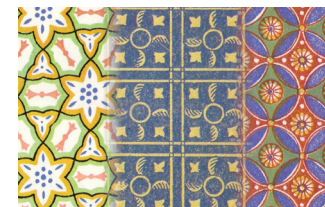
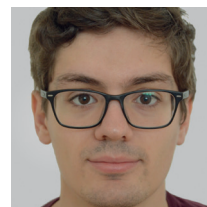
studierte Technische Mathematik an der JKU Linz. Er entwickelte im Projekt mit der Europäischen Südsternwarte (ESO) Steuer-Algorithmen für die adaptive Optik des ELT (Riesenteleskop in Chile) und schloss sein Doktorat 2017 mit einer Arbeit über dieses Thema ab.

Projekt 4 / Gruppentheorie Symmetrie in Mustern

Symmetrien sind allgegenwärtig. Wir können sie in der Biologie, in der Physik, in der Chemie und in vielen anderen Disziplinen beobachten. Viele verschiedene Kulturen verwendeten Symmetrien auch für Muster in der Kunst: zum Beispiel für Mosaike in religiösen Bauwerken, für Wandmalereien oder zur Verzierung von Vasen. Wir möchten verstehen, welche Symmetrien dabei verwendet wurden. Bei der genauen Klassifikation dieser Muster kann uns die Mathematik, insbesondere die sogenannte Gruppentheorie, weiterhelfen. Ausgerüstet mit diesem Werkzeug werden wir entdecken, wie scheinbar komplett verschiedene Ornamente doch demselben Aufbau folgen. Wir werden auch untersuchen, wie viele verschiedene Muster es eigentlich gibt und worin sie sich genau unterscheiden. Vorkenntnisse für unsere Reise in diese Welt sind nicht nötig.

Projektleitung

DI Philipp Nuspl



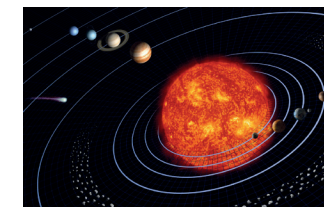
studierte Mathematik an der JKU Linz und an der NTNU Trondheim. Er arbeitet seit 2020 als Doktorand am Doktoratskolleg „Computational Mathematics“. In seiner Dissertation untersucht er, wie sich Folgen am Computer darstellen lassen und wie man mit ihnen rechnen kann.

Projekt 5 / Simulation & Optimierung Mit Mathematik in den Kosmos

Dass sich die Planeten auf elliptischen Bahnen um die Sonne bewegen, folgt nur dann aus Isaac Newtons Gesetzen der klassischen Mechanik, solange nur die Gravitationskräfte zwischen der Sonne und den Planeten berücksichtigt werden. Da die Sonne rund 98 % der Masse des gesamten Sonnensystems ausmacht, ist dies eine gute Annäherung an die Realität. Wollen wir die Planetenbahnen aber genauer berechnen, müssen wir auch die zwischen den Planeten wirkenden Gravitationskräfte berücksichtigen. Die dann auftretenden Gleichungen lassen sich jedoch nur mehr durch Simulationsrechnungen lösen. In diesem Projekt machen wir uns mit den wichtigsten Gesetzen der klassischen Mechanik vertraut und versuchen, mit verschiedenen Ansätzen gute Näherungen für die Umlaufbahnen zu finden. Wenn Zeit bleibt, berechnen wir auch noch die Flugbahn eines Raumschiffes, das wir – natürlich virtuell – auf eine Reise durch das Sonnensystem schicken.

Projektleitung

Priv.-Doz. Dr. Stefan Takacs



studierte Technische Mathematik an der JKU Linz und war auch an der University of Oxford und der TU Chemnitz tätig. Seit November 2021 ist er als Universitätsassistent am Institut für Numerische Mathematik tätig, wo er sich mit schnellen Lösern für Differentialgleichungen beschäftigt.

Projekt 6 / Geometrie Freiformgeometrie aus Papierstreifen

Oberflächen durch Dreiecke zu beschreiben, ist nicht nur in der Mathematik oft notwendig, sondern auch für „Papercrafting“ wichtig. Es geht dabei darum, dreidimensionale Figuren nachzubauen. Dabei werden Streifen von Dreiecken gefaltet und dann zusammengeklebt. Um möglichst wenig einzelne Dreiecke ausschneiden zu müssen und die Stabilität des Objekts zu verstärken, ist es wichtig, eine möglichst lange Kette an Dreiecken zu finden. Bei einigen Objekten, beispielsweise einem Kürbis oder einem Apfel, sind diese Streifen sehr regelmäßig und lassen sich schön darstellen. In diesem Projekt beschäftigen wir uns damit, eine Architektur zu erstellen, ihre Oberfläche in Streifen zu teilen und diese dann abzurollen. Wir werden testen, ob dies immer möglich ist oder ob man hier bereits Abstriche machen und die Oberfläche durch ein Netz aus Dreiecken nähern muss. Anschließend können wir die Streifen dann ausschneiden und damit die Oberfläche des Objekts dreidimensional rekonstruieren.

Projektleitung

DI Philipp Langgruber



studierte Technische Mathematik (Bachelor) und Industriemathematik (Master) an der JKU Linz. Seit November 2021 ist er als Doktorand am Institut für Angewandte Geometrie tätig.