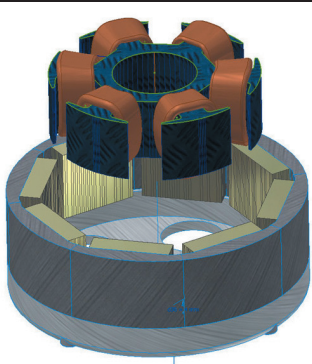


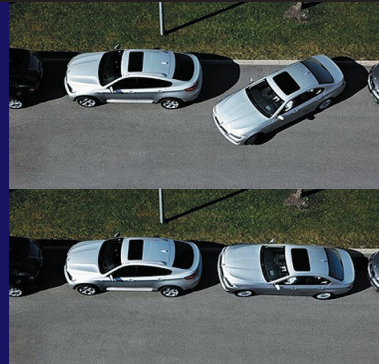
# talente

S t i f t u n g

## PROJEKTWOCHE ANGEWANDTE MATHEMATIK 2011



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



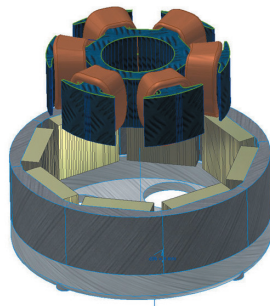
13. -17. Feb. 2011

im  
Landesbildungs-  
zentrum Schloss  
Weinberg



## Projekt

1



## Thema

## NUMERISCHE FORMOPTIMIERUNG MITTELS BLACK BOX SIMULATIONEN

Formoptimierung tritt in vielen wichtigen Problemstellungen der Industrie auf, wie beispielsweise beim Ermitteln des optimalen Designs eines elektrischen Motors. Was ein optimales bzw. gutes Design überhaupt ist, hängt von einer Zielfunktion ab, die minimiert oder maximiert werden soll. Wir wollen also im weiteren Sinne eine Extremwertaufgabe lösen.

Oftmals ist diese Zielfunktion allerdings sehr komplex. Beispielsweise muss für eine Auswertung der Zielfunktion ein gesamtes Simulationsprogramm ausgeführt werden. So eine Funktion wird auch Black Box genannt, denn es gibt keinen einfachen mathematischen Ausdruck dafür.

Ziel dieses Projektes ist es eine Methode zu finden, die unser Optimierungsproblem mittels der alleinigen Funktionsauswertungen numerisch (d. h. näherungsweise) und möglichst schnell lösen kann.

### Projektleitung:



#### DI Monika Kowalska

studierte Technische Mathematik an der JKU Linz und ist seit Juli 2010 als Forschungsassistentin am Institut für Numerische Mathematik tätig, wo sie an ihrer Dissertation arbeitet.

## Projekt

2



## Thema

## HEDGING

Kurz zusammengefasst bedeutet Hedging, sich gegen risikobehaftete Anlageformen mit Hilfe zusätzlicher passender Wertpapiere so abzusichern, dass ein möglichst kleines Restrisiko übrig bleibt. Gelingt dies, so profitieren Banken von Gebühren und Aufschlägen für die ausgegebenen Wertpapiere, das Anlagerisiko bleibt jedoch beim Kunden, da für das am Beginn investierte Vermögen jene Finanzprodukte gekauft werden, welche die Bank zur Absicherung des vom Kunden gewünschten Portfolios benutzt.

Steigt etwa der Kurs einer Aktie so stark, dass ein Kunde seine Aktienoption gewinnbringend einlösen kann, so hat die Bank dadurch keinen Schaden, da sie durch eine sogenannte Hedging-Strategie diesen Betrag ohne Eigenrisiko auf jeden Fall begleichen kann.

In diesem Projekt werden wir grundlegende Finanzprodukte kennen lernen, anschließend Hedging-Strategien entwickeln und diese am Computer simulieren.

### Projektleitung:



#### DI Andreas Eichler

studierte Technische Mathematik an der JKU Linz und arbeitet seit Mai 2008 an seiner Dissertation am Institut für Finanzmathematik.



#### DI Christian Irrgeher

studierte Technische Mathematik an der JKU Linz und ist seit Juli 2010 am Institut für Stochastik als Universitätsassistent tätig. Seine Dissertation schreibt er am Institut für Finanzmathematik.

## Projekt

## 3



## Projekt

## 4



## Thema

**MECHANISMEN DER MUTATION**

„Mathematics is biology's next microscope, only better.“ (Joel E. Cohen)  
 In den letzten Jahren entwickelte sich die Biologie von einer beschreibenden Wissenschaft zu einer Wissenschaft, die erfolgreiche Vorhersagen machen kann. Die Mathematik spielt in dieser Revolution eine sehr große Rolle. In der Botanik beispielsweise ist die Identifizierung und Beschreibung der möglichen Mutanten einer bestimmten Pflanze eine der wissenschaftlichen Aufgaben. Die große Vielfalt der möglichen Mutanten wirft die Frage nach Mechanismen, die die Mutationsentwicklung kontrollieren, auf.

In diesem Projekt werden die möglichen Mechanismen der Erbsenblattentwicklung erarbeitet und wie damit die Mutationsentwicklung vorhergesagt werden kann. Die Mathematik wird uns dabei helfen, dieses scheinbar rein biologische Problem zu lösen.

**Projektleitung:****Dr. Sergiy Pereverzyev Jr.**

studierte Mathematik in Kiew (Schwerpunkt Wahrscheinlichkeitstheorie) und in Kaiserslautern (Schwerpunkt Mathematische Modellierung und Wissenschaftliches Rechnen). Promotion an der TU Kaiserslautern im Bereich Inverse Probleme mit Anwendungen in Glasindustrie. Seit 2007 an der JKU Linz als Universitätsassistent tätig.

## Thema

**ALGEBRAISCHE FLÄCHEN MIT SYMMETRIEN**

Die Darstellung von Flächen und Körpern durch algebraische Gleichungen wird häufig zur geometrischen Modellierung verwendet. Man könnte sich wünschen, dass die Flächen bzw. Körper bestimmte Symmetrie-Eigenschaften besitzen, aus künstlerisch-ästhetischen Gründen. Ein Beispiel ist der sogenannte Enzensberger-Stern mit der Gleichung  $400(x^2y^2 + y^2z^2 + x^2z^2) - (1 - x^2 - y^2 - z^2)^3 = 0$ .

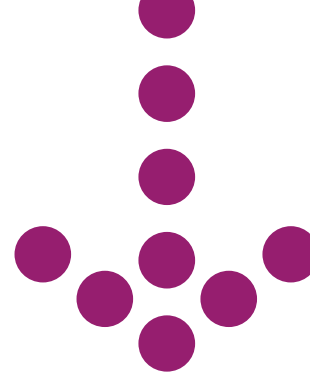
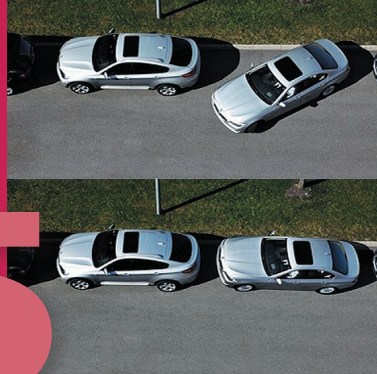
Mathematisch lassen sich Symmetrien durch Gruppen von Abbildungen beschreiben. Welche Gruppen sind überhaupt möglich? Und wie findet man Gleichungen, bei denen die beschriebene Fläche eine vorgegebene Symmetriegruppe hat? Welche Effekte (zum Beispiel Spitzen) kann man darüber hinaus erzielen?

**Projektleitung:****MSc Niels Lubbes**

studierte an der Universität van Amsterdam in den Niederlanden und arbeitet seit 2006 an seiner Dissertation in Mathematik am RISC und Johann Radon Institute for Computational and Applied Mathematics (RICAM) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

**Univ. Prof. Dr. Josef Schicho**

leitet die Arbeitsgruppe Symbolic Computation am Johann Radon Institute for Computational and Applied Mathematics (RICAM) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.



Thema

**OPTIMALES EINPARKEN**

Das parallel Einparken ist sicherlich eine der schwierigsten Aufgaben bei der Führerscheinprüfung und bereitet auch noch so manchem erfahrenen Autofahrer Probleme.

Wie parkt man am besten parallel ein? Wie groß muss die Parklücke mindestens sein? Warum braucht man beim vorwärts Einparken viel mehr Platz als beim rückwärts Einparken?

In diesem Projekt werden wir den Einparkvorgang von der mathematischen Seite beleuchten. Unser Ziel ist es, die Mindestgröße des Parkplatzes zu berechnen und eine optimale Einparkstrategie zu finden.

**Projektleitung:**



**DI Elisabeth Pilgerstorfer**

studierte Technische Mathematik an der JKU Linz. Seit Dezember 2008 ist sie Forschungsassistentin und wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Angewandte Geometrie und arbeitet an ihrer Dissertation.



**Univ. Prof. Dr. Bert Jüttler**

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

**Veranstalter:**

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

Mit Unterstützung des Landes OÖ,  
der Wirtschaftskammer OÖ,  
der Industriellenvereinigung OÖ  
und der österreichischen Mathematischen Gesellschaft

**Projektleitung:**

Mag. Hans G. Eder, Mag. Paul Pimann

**Elternbeitrag:**

120.- Euro  
(Kosten inkl. Unterkunft und Verpflegung)

**Kursort:**

Landesbildungszentrum Schloss Weinberg  
Weinberg 1  
A-4292 Kefermarkt

**Termin:**

13. – 17. Februar 2011

**Anmeldeschluss:**

14. Jänner 2011

## Kontakt:

Verein Stiftung Talente  
Sonnensteinstr. 20, 4040 Linz  
tel. 0732/7071-60  
talente@lsr-ooe.gv.at  
www.talente-ooe.at  
www.projektwoche.jku.at

[www.projektwoche.jku.at](http://www.projektwoche.jku.at)



**JKU**  
JOHANNES KEPLER  
UNIVERSITÄT LINZ



LANDESSCHULRAT  
FÜR OBERÖSTERREICH



**iv** INDUSTRIELLENVEREINIGUNG  
OBERÖSTERREICH

**WKO**  
WIRTSCHAFTSKAMMER OBERÖSTERREICH