

CAMMP week

powered by Bürgerstiftung für die Region Aachen

Schüler/innen lösen reale Probleme

Informationen für Firmenpartner



COMPUTATIONAL AND MATHEMATICAL MODELING PROGRAM



Idee der CAMMP week

- Wie sollten die Spiegel in einem Solarkraftwerk aufgestellt werden, so dass möglichst viel Strom erzeugt wird? (Novatec Solar GmbH)
- Wie kann die Steuerung von Personenaufzügen optimiert werden? (Böhnke + Partner GmbH)
- Gibt es eine optimale Einkaufsstrategie für Online-Shops? [JTL Software GmbH]



Die CAMMP week bringt Schüler/innen, Studierende und Firmenvertreter/innen zusammen: Im Rahmen eines sechstägigen Jugendherbergsaufenthalts lösen die Schüler/innen

unterstützt durch Doktoranden/innen und Post-Docs mathematischer und ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge **Probleme aus der Forschung der beteiligten Firmen**. Bei den Teilnehmern/innen handelt es sich um die besten Schüler/innen naturwissenschaftlich-mathematischer Kurse der Oberstufe, die von Ihren Lehrern/innen für die Teilnahme vorgeschlagen werden. Durch das Zusammentreffen der ideenreichen Herangehensweise der Schüler/innen und den professionellen Fähigkeiten der Doktoranden/innen ergeben sich dabei erfahrungsgemäß beeindruckende Resultate. Weiter erlernen die Schüler/innen auf diese Weise Grundlagen mathematischer Modellierung und Simulation. Schüler/innen und Absolventen/innen erhalten im Sinne der **Nachwuchsförderung** einen Einblick in die Arbeitswelt der Firmen. Ziel ist es, motivierte Schüler/innen frühzeitig für MINT-Berufe zu begeistern und somit für ein MINT-Studium zu gewinnen, sowie Absolventen/innen auf mögliche **zukünftige Arbeitgeber** aufmerksam zu machen.

Die Ergebnisse werden im Rahmen einer **repräsentativen Abschlussveranstaltung im SuperC** der RWTH Aachen vorgestellt, zu der neben den Eltern und Lehrern/innen der Schüler/innen auch interessierte Studierende und Absolventen/innen sowie Hochschul- und Pressevertreter/innen geladen werden. Weiter erhalten die beteiligten Firmen die **Möglichkeit, sich auf dieser Veranstaltung vorzustellen** und mit den Teilnehmern/innen und Gästen in Kontakt zu treten.



Die CAMMP week findet einmal im Jahr kurz vor den Sommerferien statt.

Möglichkeiten der Beteiligung

- Stellen Sie ein **Problem**, welches von Ihren Mitarbeitern/innen tatsächlich gelöst werden muss und lassen Sie sich von den Ergebnissen der Schüler/innen inspirieren!
- Präsentieren Sie Ihre Firma auf der **Abschlussveranstaltung** durch einen **kurzen Vortrag**, einen **Werbekstand** und **persönliche Gespräche mit Absolventen/innen, Schülern/innen und Hochschulvertretern/innen!**
- Unterstützen Sie die CAMMP week durch einen **Förderbeitrag!**

Ablauf der CAMMP week und Arbeitsweise in den Gruppen

Die CAMMP week beginnt sonntags mit einer Eröffnungsveranstaltung in einer Jugendherberge. Nach der Begrüßung aller Teilnehmer wird in einem Vortrag die Bedeutung von mathematischer Modellierung und Simulation für Wissenschaft und Industrie anhand verschiedener Beispiele herausgestellt. Anschließend werden sechs Probleme, aus der Forschung der beteiligten Firmen vorgestellt.

In den folgenden Tagen arbeiten Gruppen bestehend aus fünf bis sechs Schülern/innen, zwei Lehrkräften und einem/r Absolventen/in jeweils an der Lösung eines Problems. Jeder Gruppe wird dafür ein eigener Arbeitsraum in der Jugendherberge zugewiesen, über den sie frei verfügen kann. Dabei entwickeln die Gruppen in der Regel ein mathematisches Modell, welches sie anhand von Matlab in ein Simulationsprogramm

umsetzen. Um zu einer guten Lösung zu kommen, führen sie anhand des Programms Optimierungen durch. Die Gruppen dokumentieren ihre Arbeit in einem Bericht und stellen ihre Ergebnisse auf der Abschlussveranstaltung vor, die am Freitag im SuperC der RWTH Aachen stattfindet. Darüber hinaus wird ein Rahmenprogramm mit Grillen und anderen Freizeitaktivitäten sowie eine Veranstaltung zur Studieninformation angeboten.



Problemstellungen der Partnerunternehmen und Ergebnisse der Gruppen

Die Firma Böhnke und Partner GmbH (Steuerungssysteme) stellte im Rahmen der CAMMP week 2012 die Aufgabe, eine zentrale Steuerung für eine Anlage mit mehreren Aufzügen in einem mehrstöckigen Gebäude auszuarbeiten. Die Firma JTL Software GmbH (E-Commerce-Software) ließ eine optimale Einkaufsstrategie für Online-Shops entwickeln. In beiden Fällen waren die Firmenvertreter sehr beeindruckt von der hohen Qualität und dem Grad der Innovation der Ergebnisse, die sich aus dem Zusammenspiel der naiven Herangehensweise der Schüler/innen und den professionellen Fähigkeiten der Absolventen/innen ergab. Sie gaben an, die Resultate als Anregung in ihre eigene Arbeit einfließen lassen zu wollen.



Feedback

Schülerin (Gymnasium, 11 Klasse)

„Am Anfang fand ich es sehr überwältigend und wusste nicht so recht, wie man so ein Problem lösen könnte. Jedoch hat es im Laufe der Arbeit immer mehr Spaß gemacht und auch das Interesse ist größer geworden. Frustration hatte ich zwischendurch, wenn man bei einem Problem nicht weiter kam. Zusätzlich kann ich nicht verschweigen, dass ich am Ende der Arbeit doch sehr stolz auf das Team und mich war.“

Doktorand (MathCCES RWTH Aachen)

„Auch für mich als Doktorand war es interessant die Schüler bei der Problemlösung zu unterstützen und so zu erleben, woran die Entwickler der Firma arbeiten. Vor allem habe ich mich über die positive Resonanz der Firma was unser Ergebnis betraf gefreut. Es war super, sich nach der Ergebnispräsentation noch mit dem Firmenvertreter auszutauschen.“

Beispiele für Problemstellungen von Firmen

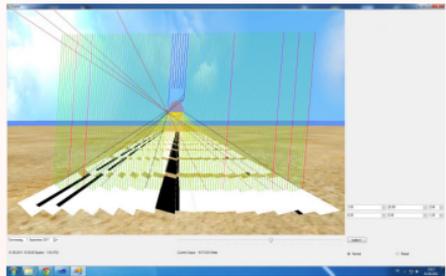
OPTIMIERUNG DER SPIEGELAUFGSTELLUNG IN EINEM SOLAR-THERMISCHEN KRAFTWERK



Zur Sicherstellung der Energieversorgung in Zeiten von steigendem Energiebedarf und zunehmender Knappheit

fossiler Brennstoffe wie Kohle, Öl und Gas, wird der Ausbau der regenerativen Energie immer schneller vorangetrieben. Innerhalb der EU bestehen Pläne, in der Sahara riesige Solarkraftwerke zu errichten und den Strom über Hochspannungsleitungen in das europäische Stromnetz einzuspeisen.

Das Prinzip solarthermischer Kraftwerke erscheint simpel: Spiegel bündeln Sonnenstrahlen auf ein Rohr, durch das Wasser geleitet wird. Auf diese Weise wird das Wasser erhitzt und durch den so entstehenden Dampf werden Turbinen angetrieben, welche dadurch Strom erzeugen.



Idealerweise würde man gerne einen großen Spiegel in Parabolform verwenden. Die Herstellung eines solchen Spiegel ist allerdings aufwändig und teuer. Daher wird in aktuellen Forschungsprojekten der vielversprechende Ansatz verfolgt, einen Parabolspiegel durch mehrere ungewölbte Spiegelstreifen zu ersetzen.

Da sich die Position der Sonne im Laufe des Tages ändert, wird der Neigungswinkel der Spiegel über den Tag hinweg stets angepasst.



Dadurch entstehen aber Probleme: Wird der Abstand zwischen den einzelnen Spiegelstreifen zu gering gewählt, so können Spiegel bei flach stehender Sonne Schatten auf andere Spiegel werfen, so dass nicht die komplette Fläche dieser Spiegel genutzt wird. Wird der Abstand allerdings größer gewählt, so muss man beachten, dass die äußersten Spiegelreihen nicht zu weit vom Rohr entfernt sind, da sich deren Neigungswinkel nicht so fein einstellen lassen und somit die gebündelten Strahlen das Rohr verfehlen können.

Wie kann man also den Abstand der Spiegel, deren Größe, die Höhe des Wasserrohres oder andere Parameter wählen, damit man die Sonnenenergie optimal ausnutzen kann?

ELECTRIC CARS: MOBILITY OF THE FUTURE - ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF A CAR BOOKING SYSTEM



Car sharing refers to a large local network of cars available for hourly rental. Cambio is one of the largest car sharing providers in Aachen. They have provided us full data sets of vehicle rentals from April to June 2014 for e-cars and conventional cars.

First of all, it is interesting to know how the journeys with e-cars differ

from those with conventional cars. Important: So that the electric cars are fully charged each day, they are not allowed to be rented between 1 am and 5 am each morning. Therefore it is only fair to do comparative analyses with conventional cars rented for less than 20 hours.

Energy consumption data is available for the e-cars, and conventional cars typically use five liters of diesel fuel per hundred kilometers. Make a comparative analysis of the prices for energy and diesel consumption. It would be interesting to have



a forecast of the prices for the next 10 years based on different scenarios for the projected costs of electricity production and diesel fuel.



Finally, make a forecasting analysis of the following scenario: Let's eliminate the restriction on the charging time (1 am to 5 am), so that it is possible to book an e-car at any time. What is the chance that a car is not fully recharged when a customer comes to request it?

Unsere Partner

Eine Auswahl der Firmen und Institute, die sich bisher als Aufgabensteller beteiligt haben, finden Sie hier:



Novatec Solar GmbH

Optimierung der Spiegel in einem solarthermischen Kraftwerk



BÖHNKE + PARTNER
GMBH STEUERUNGSSYSTEME

Böhnke + Partner GmbH

Rufzuteilung bei Aufzugsanlagen
Kabinenbewegung bei Aufzugsanlagen



JTL Software

Optimierung der Einkaufsstrategie
Optimales Lager



AGT INTERNATIONAL

AGT Group GmbH

Akkurate Temperaturmessung innerhalb eines Handmessgeräts



E.ON Energy Research Center
EBC | Institute for Energy Efficient
Buildings and Indoor Climate

Institute for Energy Efficient Buildings and Indoor Climate, RWTH Aachen University

Intelligente Thermostatventilsteuerung



Uniklinik RWTH Aachen Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Computergestützte Kieferrekonstruktion



Enceladus Explorer Konsortium

Die Fortbewegung des Eismaulwurfs



Institut für Textiltechnik, RWTH Aachen

Faltenfreies Drapieren von Textilien für
Faserverbundwerkstoffe
Abbildung von Flechtprozessen



Cambio CarSharing Aachen

Mobilität der Zukunft – Optimierung eines
Carsharing Buchungssystem



GEA Heat Exchangers

Optimierung von Wärmeaustauschern



Lehrstuhl für Energieeffizientes Bauen E3D

Berechnung der Kontaktfläche zwischen
Fahrzeugsitz und Insasse



STAWAG

Simulation von Erdgas-Spotpreisen

Kontakt

Weitere Informationen erhalten Sie gerne im persönlichen Gespräch oder auf www.cammp.rwth-aachen.de.

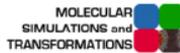
Prof. Dr. Martin Frank

MATHCCES Department of Mathematics
RWTH Aachen University
Phone: +49 (0)241 80 98661
E-Mail: frank@mathcces.rwth-aachen.de

Dr. Nicole Faber

AICES - Aachen Institute for Advanced Study
in Computational Engineering Science
RWTH Aachen University
Phone: +49 (0)241 80 98668
E-Mail: faber@aices.rwth-aachen.de

Veranstalter:



Hauptunterstützer der CAMMP week ist die Bürgerstiftung der Region Aachen

Bürgerstiftung
für die Region Aachen
Kultur, Kunst und Wissenschaft



Sparkasse
Aachen

Unterstützer:

