

23. April 2008, 18:15 Uhr

HELMUT NEUNZERT  
Fraunhofer-Institut Techno- und  
Wirtschaftsmathematik, Kaiserslautern

### Mathematik für den Alltag - meist keine alltägliche Mathematik

Mathematik ist heute überall, auch in vielen Bereichen von Handwerk, Industrie und des Finanzwesens; denn Mathematik ist, als Grundlage mathematischen Modellierens und von "scientific computing", eine Schlüsseltechnologie. Simulation und Optimierung gehören zum Alltag von Industrie und Banken, aber auch in vielen Handwerksbetrieben - und sie beruhen eben auf Modellierung und Berechnung. Sie spielen z.B. beim Schleifen von Juwelen, beim Spinnen von Textilfasern, beim Klassifizieren von Leder, bei der Glasherstellung eine wichtige Rolle. Dass diese „Mathematik für den Alltag“ keine alltägliche Mathematik ist - auch nicht alltäglich im Sinne moderner mathematischer Forschung -, dies sollen im Vortrag Beispiele aus den genannten Bereichen unter Beweis stellen. Es werden daraus zu ziehende Konsequenzen für Schul- wie Hochschulmathematik und für die Zusammenarbeit und Ausbildung von Mathematikern mit Ingenieuren, Naturwissenschaftlern etc. diskutiert.

Moderator: Heinz Engl, Uni Wien, ÖAW

Der Mathematiker **JOHANN RADON** (geb. 1887 in Tetschen a. d. Elbe, gest. 1956 in Wien) hat mit der „Radon-Transformation“ die mathematischen Grundlagen für die Computertomographie gelegt. Auf Erkenntnissen der Mathematik basieren heute vielfältige Anwendungen in zahlreichen Bereichen von Technik, Industrie, Wirtschaft und Medizin. Im Rahmen der Vortragsreihe der „Johann Radon Lectures“ greifen weltweit angesehene Vertreter(innen) ihres Fachs aktuelle Themen der angewandten Mathematik auf.

#### VERANSTALTER

Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW)  
gemeinsam mit der Industriellenvereinigung Wien

#### VERANSTALTUNGSORT

Österreichische Akademie der Wissenschaften, Festsaal  
1010 Wien, Dr. Ignaz Seipel-Platz 2

#### INFORMATION

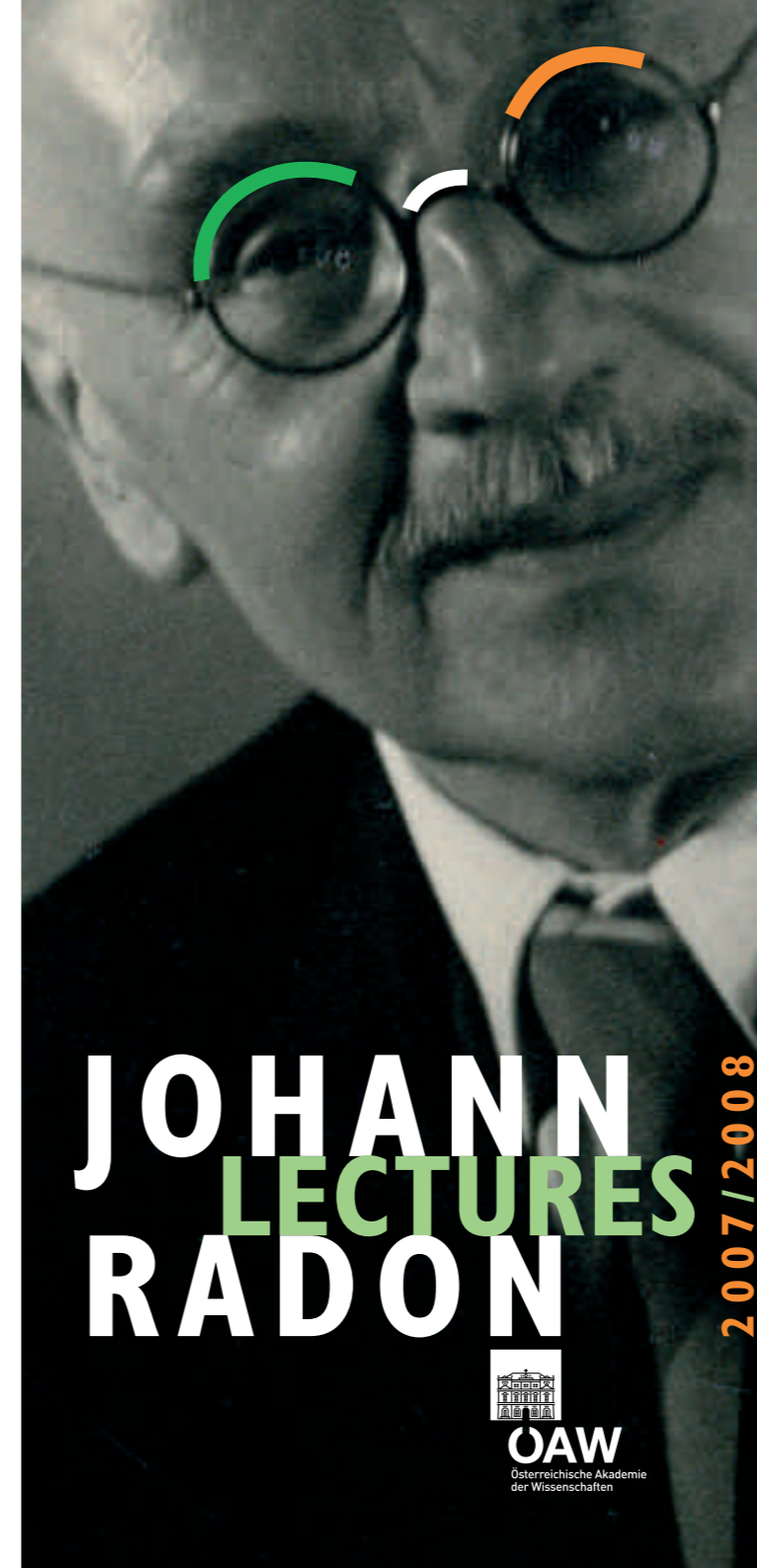
Österreichische Akademie der Wissenschaften,  
Öffentlichkeitsarbeit  
1010 Wien, Dr. Ignaz Seipel-Platz 2  
T +43-1-51581-1219  
marianne.baumgart@oeaw.ac.at  
www.oeaw.ac.at

#### EINTRITT FREI



Bildnachweis:  
Porträt Johann Radon: ÖAW, Archiv  
Layer: Johann Radon Institute for  
Computational and Applied  
Mathematics, ÖAW

grafik-design blazejovsky, wien



# JOHANN LECTURES RADON

2007/2008



## ANGEBOTE FÜR SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER

### WIEN: JUNIOR ACADEMY

Im Zusammenhang mit der Vortragsreihe organisiert der Stadtschulrat für Wien Diskussionsveranstaltungen für Schüler(innen), um der Jugend die Möglichkeit zu Kontakten mit führenden internationalen Forschern zu geben. Diese Veranstaltungen unter dem Titel „Junior Academy“ finden jeweils an den Tagen nach den Vorträgen in Wiener Schulen statt und dienen der Vertiefung und kritischen Auseinandersetzung mit den jeweiligen Themen.

#### INFORMATION

Stadtschulrat für Wien, AHS-Abteilung  
T +43-1-52525-77217  
monika.brandl@ssr-wien.gv.at

### NIEDERÖSTERREICH

Im Rahmen einer Kooperation der ÖAW mit der NÖ Bildungsgesellschaft m.b.H. für Fachhochschul- und Universitätswesen wird Schüler(inne)n aus Niederösterreich die Möglichkeit geboten an den Vorträgen in der ÖAW teilzunehmen.

#### INFORMATION

NÖ Bildungsgesellschaft m.b.H.  
für Fachhochschul- und Universitätswesen  
T +43-2732-71841-0  
office@noe-bildung.at

**17. Oktober 2007, 18:15 Uhr**

PIERRE-LOUIS LIONS  
Collège de France, Paris

### Analysis, Models and Simulations

The lecture will present some examples of industrial applications of mathematics through numerical simulations and will discuss the type of models and analysis that are needed in such contexts.

*Moderator: Peter Markowich, Uni Wien, Cambridge*

**21. November 2007, 18:15 Uhr**

PETER DEUFLHARD  
Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik, Berlin

### Mathematik im Dienst der modernen Medizin Von der Krebstherapie zur Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie

Seit etwa 1990 hat sich am Zuse-Institut Berlin (ZIB) eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe zu mathematisch-informatischen Fragen der Medizintechnik etabliert. Erstes Thema war die Optimierung der Krebstherapie Hyperthermie, bei der Tumoren durch Radiowellen derart aufgeheizt werden sollen, dass gesundes Gewebe geschont wird. Weitere Themen kamen hinzu, von denen das wohl eindrucksvollste die Operationsplanung in der MKG-Chirurgie ist. Der Vortrag wird einen Einblick in die mathematischen Probleme geben und den Erfolg der entwickelten Algorithmen und „virtuellen Labore“ an realen Patienten illustrieren.

*Moderator: Peter Schuster, Präsident der ÖAW*

**5. Dezember 2007, 18:15 Uhr**

MARTIN NOWAK  
Harvard University, Cambridge, MA

### Five Rules for Cooperation

Cooperation means that one individual pays a cost for another to receive a benefit. Cost and benefit are measured in terms of fitness. Reproduction can be genetic or cultural. Cooperation is essential for constructing new levels of organization in biology. The emergence of genomes, cells, multi-cellular organisms and human society are all based on cooperation. Cooperation enables evolution to be constructive. I will discuss five mechanisms for the evolution of cooperation: kin selection, group selection, graph selection, direct reciprocity and indirect reciprocity. Each mechanism leads to a simple rule that specifies whether cooperation can be favored by natural selection. I will argue that indirect reciprocity is the key mechanism for the evolution of social intelligence and human language.

*Moderator: Karl Sigmund, Uni Wien, ÖAW*

**9. Jänner 2008, 18:15 Uhr**

PAUL EMBRECHTS  
ETH Zürich

### Quantitative Risk Management (QRM) Über Mathematik und Risiko bei Banken und Versicherungen

Auch in der Welt der Banken und Versicherungen findet sich eine Vielzahl von Beispielen für den heutigen Drang nach Akronymen. Relevant für diesen Vortrag sind die folgenden: QRM (Quantitative Risk Management), ERM (Enterprise Risk Management), GRM (Global Risk Management). QRM befasst sich mit der Fragestellung der quantitativen Analyse von Risiken. Aufsichtsrechtliche Gremien sind ein starker Antrieb für Banken und Versicherungen diese Quantifizierung voran zu treiben. Auf Basis dieser Analyse wird Risikokapital berechnet um mit hoher Wahrscheinlichkeit unerwartete Markt Ereignisse abfangen zu können. In diesem Vortrag werden folgende Themen aus dem Bereich des QRM herausgegriffen: Value-at-Risk, Extremalereignisse,

Abhängigkeitsmodellierung, Risikoaggregation, Operationelles Risiko. Eine entscheidende Frage für die Praxis ist die Differenzierung zwischen Finanzrisiken, die sich sinnvoll quantitativ erfassen lassen und solchen, bei denen ausschließlich eine qualitative Beschreibung Sinn macht. Neben der quantitativen Messung von Risikozahlen ist auch ihre Aggregation eine wichtige Aufgabe der QRM, deren Lösung anspruchsvolle Mathematik erfordert.

Die fundamentale Rolle der Mathematik in den Bereichen der Preisbestimmung und Absicherung von Finanzderivaten (Optionen, Kreditderivate, Swaps...) ist unbestritten. Die Hauptthese ist, dass auch bei regulatorischen Fragestellungen aus den Bereichen der Finanz- und Versicherungsaufsicht die Mathematik nicht weg zu denken ist. Anhand mehrerer Beispiele wird versucht diese These zu belegen. Ein wichtiges Korollar ist die Tatsache, dass die Bedeutung von gut ausgebildeten Studenten aus der angewandten Mathematik für die Wirtschaft groß bleiben wird.

*Moderator: Walter Schachermayer, TU Wien, ÖAW*

**5. März 2008, 18:15 Uhr**

FRANK NATTERER  
Universität Münster

### Röntgen, Radon und kein Ende

Es ist ein alter Wunschtraum der Menschheit, in das Innere von Gegenständen hineinzuschauen. Zunächst ging dieser Wunsch mit Röntgens Entdeckung in Erfüllung. Doch in den letzten drei Jahrzehnten hat Röntgens Technik ungeheure Erweiterungen erfahren. Mit bildgebenden Verfahren wie Computer-Tomographie, Ultraschall, Kernspintomographie, Emissionstomographie konnten die Möglichkeiten der Bildgebung ins geradezu Märchenhafte gesteigert werden.

In dem Vortrag wird gezeigt, wie raffinierte Mathematik in Verbindung mit massiver Rechenkapazität diese Bildgebung ermöglicht. Schlüsselideen gehen auf den österreichischen Mathematiker Johann Radon zurück. Wir geben einen Überblick über die Anwendungen in der Medizin und in anderen Gebieten.

*Moderator: Heinz Engl, Uni Wien, ÖAW*

**9. April 2008, 18:15 Uhr**

INGRID DAUBECHIES  
Princeton University, Princeton, NJ

### The Application as Architect for the Mathematical Framework

Traditionally, applied mathematicians have often been interested in problems stemming from physics or other natural sciences. In this framework, the standard paradigm is to carry out, and push as far as feasible, a detailed non-quantitative mathematical analysis of the phenomena at hand, even in cases where the computation of quantitative results is a goal from the start of the study. Typically, the transition to numerical computation happens only after the theoretical analysis.

The realization that this transition has to be done extremely carefully in order to lead to meaningful results, gave rise to the very rich mathematical field of numerical analysis. Nonetheless, there is often a separation between the two stages: the mathematical analysis of the problem at hand in a first step, followed by numerical analysis to determine good algorithms for numerical results in a second step.

The requirements of an engineering application, or of solving other problems designed by man (rather than nature) generate mathematical challenges that are equally interesting, in which the implementation modalities can play a role at earlier stages, driving not only the numerical analysis at the end, but playing an important role as well in the mathematical framing of the problem, at the start of the study.

The presentation will present several instances of this interplay between algorithms and analysis, borrowed from work done by the speaker herself as well as many others; examples are wavelets, analog-to-digital conversion and sparse expansions.

*Moderator: Heinz Engl, Uni Wien, ÖAW*