

start* wittgenstein 2001–2005





START- und Wittgenstein-Preise 2001–2005
START and Wittenstein Prizes 2001–2005

Eine Publikation anlässlich des zehnjährigen Bestehens der Forschungsförderungspreise, herausgegeben vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur und dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF).

A publication on the occasion of the tenth anniversary of the research promotion prizes published by the Ministry of Education, Science and Culture and the Austrian Science Fund (FWF).

Juni 2006/June 2006

start*wittgenstein 2001–2005



Elisabeth Gehringer
Bundesministerin für Bildung, Wissen-
schaft und Kultur, Federal Minister for
Education, Science and Culture

SEHR GEEHRTE LESERIN, SEHR GEEHRTER LESER!

Dass Forschung ein Schwerpunkt der Bundesregierung ist, zeigt die Entwicklung der Investitionen in Forschung und Entwicklung der letzten Jahre. Österreich ist damit unter die TOP-5-Forschungsländer der Europäischen Union aufgestiegen und unsere F&E-Quote liegt deutlich über dem EU-Durchschnitt. Ermöglicht wurde dies durch zwei große Forschungsoffensivprogramme, der Einrichtung einer Nationalstiftung für Forschung und die Schaffung von steuerlichen Anreizen für Unternehmen, in Forschung zu investieren. Zudem wurde eine Forschungsmilliarde bis 2010 fixiert und die Erhöhung des FWF-Bewilligungsvolumens um 30 Mio. Euro auf insgesamt 150 Mio. Euro für 2006 beschlossen. Mit der Errichtung des „Institute of Science and Technology – Austria“ soll die Forschungslandschaft in Österreich weiter gestärkt werden. Die START- und Wittgenstein-Preise sind ein gutes Beispiel für Exzellenzförderung. Vor zehn Jahren wurden diese Preise mit dem Ziel eingerichtet, exzellente Grundlagenforschung österreichischer WissenschaftlerInnen gezielt und nachhaltig zu fördern. Während das START-Programm dem aufstrebenden wissenschaftlichen Nachwuchs die Möglichkeit gibt, mehrere Jahre hindurch finanziell abgesichert Projekte voranzutreiben, zeichnet der Wittgenstein-Preis arrivierte SpitzenforscherInnen für ihre Leistungen aus und versetzt sie gleichzeitig in die Lage, ihre Forschungsarbeit intensiver und mit mehr Ressourcen fortsetzen zu können. Seit 1996 wurden 49 ForscherInnen im Rahmen des START-Programms gefördert, der Wittgenstein-Preis wurde 17 Mal vergeben. Das Wissenschaftsministerium hat dafür insgesamt rund 70 Mio. Euro aufgewendet. Mit dieser Förderung können die PreisträgerInnen neue Forschungsprojekte starten. Der Großteil der Gelder wird für die Anstellung junger Forscherinnen und Forscher verwendet.

Die vorliegende Broschüre stellt die bisherigen START- und Wittgenstein-PreisträgerInnen mit ihrer Forschungsarbeit vor. Sie bietet damit einen eindrucksvollen Einblick in die vielfältige österreichische Forschungslandschaft und zeigt die Menschen, die hinter diesen Spitzenleistungen stehen. Ihnen gilt mein besonderer Dank und meine Anerkennung.

DEAR READER,

Research is a priority of the Austrian government as clearly demonstrated by the trend in investment in research and development over the past years. Austria has now risen to a position in the top five research countries in the European Union and our R&D quota is significantly above the EU average. This has been brought about by two large initiatives to promote research: the creation of a national foundation for research and the introduction of tax advantages for companies that invest in research. In addition, a “research billion” has been allocated until the year 2010 and the FWF’s budget for 2006 has been raised by 30 million Euro to a total of 150 million Euro. The research climate in Austria should be further strengthened by the establishment of the “Institute of Science and Technology – Austria”.

The START and Wittgenstein Prizes represent a good example of the promotion of top quality science. These Prizes were introduced ten years ago with the aim of providing Austrian scientists with funding for first-class basic research in a directed and sustainable manner. While the START programme provides first-rate young scientists with the financial security to pursue research projects for several years, the Wittgenstein Prize both recognizes the achievements of established scientists and at the same time enables them to continue their work more intensely and with increased resources. Since 1996, 49 scientists and scholars have been supported by START projects and 17 Wittgenstein Prizes have been awarded. The Ministry of Science has allocated a total of around 70 million Euro to the programme. This money has enabled prizewinners to embark on new research projects; the majority of the money has been spent on hiring young researchers.

This brochure presents the START and Wittgenstein prizewinners and their research. It thereby offers an impressive perspective on research performed in Austria and describes the people that are responsible for the top-quality science carried out in our country. I should like to express my special thanks and recognition to each of them.

SEHR GEEHRTE LESERIN, SEHR GEEHRTER LESER!

Seit nunmehr zehn Jahren vergibt der FWF im Auftrag des Wissenschaftsministeriums die START- und Wittgenstein-Preise. Durch dieses personenbezogene Förderprogramm wird einerseits hervorragenden jungen WissenschaftlerInnen und andererseits bereits arrivierten Persönlichkeiten von Forscherinnen und Forschern durch Bereitstellung entsprechender Mittel ermöglicht, sich über mehrere Jahre ganz auf ihre Forschungsvorhaben zu konzentrieren. Die hoch dotierten Preise, die aufgrund bereits erbrachter außergewöhnlicher wissenschaftlicher Leistungen für die Realisierung viel versprechender neuer Projekte verliehen werden, sind inzwischen international als eines der innovativsten Förderprogramme anerkannt.

Eine international zusammengesetzte, unabhängige Jury von 14 anerkannten Forscherpersönlichkeiten garantiert die Einhaltung objektiver und äußerst anspruchsvoller Vergabekriterien. In den letzten zehn Jahren hat die START- Wittgenstein-Jury über die Vergabe von knapp 70 Mio. Euro entschieden.

Dass mit diesem Förderprogramm außerordentlich hoch qualifizierte Personen identifiziert und gefördert werden, kommt auch dadurch zum Ausdruck, dass von den bisherigen 17 Wittgenstein-PreisträgerInnen vier und von den 49 START-PreisträgerInnen neun ins Ausland berufen wurden. Das zeigt zum einen, dass wir hochkarätige Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen im Land haben. Zum anderen aber ebenso das Problem, sehr gute Leute, die in Österreich Karriere gemacht haben, in diesem Land auch zu halten. Der FWF arbeitet mit allen Kräften daran, die Forschungsbedingungen für WissenschaftlerInnen zu verbessern, damit es für diese Leute auch in Österreich eine Perspektive gibt.

Die Bedeutung dieser Förderung zeigt weiters die Tatsache, dass ein/e Wittgenstein-PreisträgerIn durchschnittlich 15 MitarbeiterInnen beschäftigt. Und damit fördert der FWF mit diesem Programm auch die nächste Generation heranwachsender Spitzenforscherinnen und Spitzenforscher.



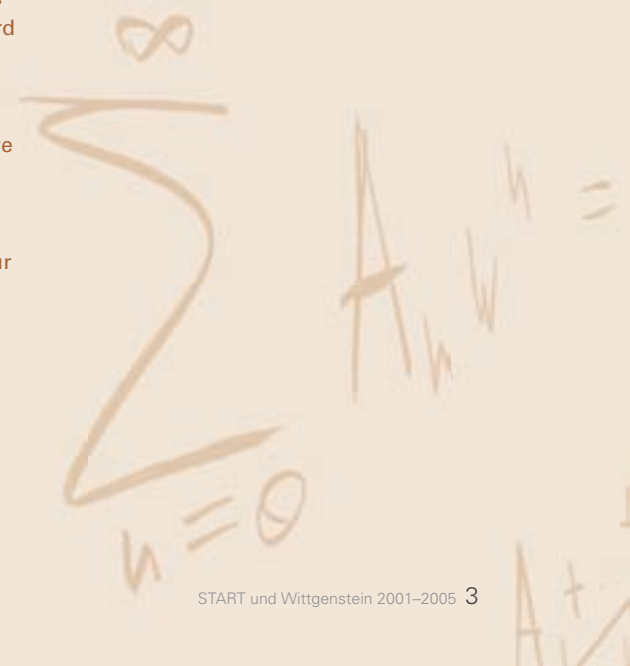
Christoph Kratky
Präsident des FWF, President of the
Austrian Science Fund

DEAR READER,

For the past ten years the FWF has been awarding the START and Wittgenstein Prizes on behalf of the Ministry of Science. This funding programme is addressed to individual scientists and provides on the one hand excellent young scientists and on the other hand established players in the field with the support required to concentrate fully on their research for several years. The generously funded prizes are awarded on the basis of previous scientific achievements of the highest quality and enable the recipients to implement promising new projects. In the meantime, the programme has been recognized as one of the most innovative ways of supporting research. An impartial and international jury made up of 14 scientists and scholars of world renown guarantees that Prizes are awarded fairly and that extremely high standards are observed. In the past ten years the Jury has taken the decisions behind the award of about 70 million Euro to prizewinners.

The START and Wittgenstein programme identifies and supports extremely highly qualified scientists and scholars. This point is demonstrated by the fact that four of the 17 Wittgenstein prizewinners and nine of the 49 START prizewinners to date have taken up chairs abroad. Their success is a welcome proof that Austria is home to high-quality scientists. On the negative side, however, this statistic reveals that it is not easy to keep top researchers in Austria. The FWF is sparing no effort to improve the research conditions in Austria so that these people also have a perspective in our country.

A further statistic reveals the importance of the START and Wittgenstein programme: a Wittgenstein Prizewinner employs on average 15 young scientists. With the programme the FWF is thus helping to fund the next generation of top-quality young scientists.



VORWORT

Mitte der 90er-Jahre versuchte der damalige Bundesminister für Wissenschaft, Forschung und Kunst, Rudolf Scholten, neue Wege in der staatlichen Förderung der Spitzenforschung in Österreich zu gehen. Nach dem Prinzip „Die Stärken stärken“ sollte ein neues personenbezogenes Programm ausgearbeitet werden. Im Auftrag des Ministeriums entwickelte der FWF – damals unter der Leitung von Arnold Schmidt – das Konzept für die START- und Wittgenstein-Preise. Durch diese Förderung wird einerseits hervorragenden jungen WissenschaftlerInnen und andererseits bereits arri- vierten ForscherInnen ermöglicht, sich durch die Bereitstellung entsprechender finan- zieller Mittel über mehrere Jahre ganz auf ihre Forschung zu konzentrieren. Die lange Laufzeit der Projekte (fünf Jahre für den Wittgenstein-Preis, sechs Jahre für START) sowie die hohe Dotierung von 1,2 bis 1,5 Mio. Euro geben den PreisträgerInnen die Sicherheit, langfristig unabhängig Forschung betreiben zu können.

Die hoch dotierten Preise werden von einer interdisziplinären Jury von 14 internati- onal anerkannten Forscherpersönlichkeiten vergeben. Zwischen 1996 und 2005 hat diese Jury knapp 70 Mio. Euro an die Preisträger vergeben.

Wittgenstein-Preise wurden seit 1996 insgesamt 17 Mal an in Österreich tätige prominente Forscherpersönlichkeiten verliehen. Sie stellen selbstverständlich eine Würdigung der bisherigen Leistungen dar. Der Zweck der Preise geht aber darüber hinaus: Sie sollen vor allem weitere außergewöhnliche Arbeiten ermöglichen. Mit der Altersgrenze von 50 Jahren haben die auf Vorschlag Dritter Nominierten im Regelfall noch eine Phase aktiven Schaffens von mindestens zehn bis 15 Jahren vor sich.

Das START-Programm erlaubt hervorragend qualifizierten Nachwuchswissenschaf- terInnen unter 36, längerfristig und finanziell abgesichert Forschungsarbeiten zu planen und eigene Arbeitsgruppen aufzubauen. Im Gegensatz zum Wittgenstein-Preis reichen die PreisträgerInnen Projekte ein. Bisher wurde der START-Preis 49 Mal verliehen.

Dass der FWF mit dieser Preisvergabe die Spitzen der österreichischen Forschung ortet und stärkt, beweist auch die hohe Anzahl an Auslandsberufungen von bisheri- gen PreisträgerInnen: Von insgesamt 49 START- und 17 Wittgenstein-PreisträgerInnen wurden neun bzw. vier ins Ausland berufen. Das zeigt jedoch nicht nur die außeror- dentliche Qualifikation dieser WissenschaftlerInnen, sondern auch die Schwierigkeit, dieses Potenzial in Österreich zu halten.

Andererseits hatte der START-Preis auch zur Folge, dass eine Reihe junger Spitzenfor- scherInnen trotz attraktiver Auslandsangebote in Österreich gehalten werden konnte. Wie es einer der START-Preisträger formuliert: „Bei einer Berufung ins Ausland muss man erst einmal ähnliche Mittel herausverhandeln. Es gibt kaum wo in Europa eine so großzügige langfristige Förderung.“ Gleich überzeugt ist ein Kollege, der bereits in Australien und den USA geforscht hat: „Der START-Preis ermöglicht mir, dass ich immer noch in Österreich arbeiten kann und nicht wieder in Übersee.“

Mit dieser Spitzenförderung unterstützt der FWF auch wesentlich die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses in Österreich – und damit das heranwachsende Po- tenzial. Deutlich wird das daran, dass ein/e Wittgenstein-PreisträgerIn durchschnittlich 15 MitarbeiterInnen beschäftigt.

Auffallend niedrig ist allerdings der Frauenanteil an START-PreisträgerInnen: Unter den 49 START-PreisträgerInnen sind nur zwei Frauen zu finden. Dieser Umstand liegt aber nicht an der Qualität dieser Anträge, sondern daran, dass der Anteil der Frauen, die sich um diese Förderung bewerben, extrem gering ist: Von den insgesamt 354 Anträgen auf eine START-Förderung, die zwischen 1996 und 2006 im FWF eingelangt sind, wurden nur 46 von Frauen gestellt. Angesichts der großen Anzahl hervorragen- der Wissenschaftlerinnen in Österreich sollen Frauen nochmals aufgerufen werden, sich stärker um START-Preise zu bewerben.

Bereits 2001 – zum fünfjährigen Bestehen dieser hohen Auszeichnungen – erschien als Koproduktion zwischen Wissenschaftsfonds und Wissenschaftsministerium „START und WITTGENSTEIN 1996 – 2000“, in der alle PreisträgerInnen der ersten fünf Jahre vorgestellt wurden. In der aktuellen Publikation gewähren die PreisträgerInnen der Jahre 2001 bis 2005 Einblick in ihre Forschung und berichten, was sich für sie durch die Auszeichnung verändert hat. Das Bildelement, das jede/r ForscherIn zur Frage „Was ist für meine Arbeit oder für mich persönlich besonders wichtig oder was ist mein Motto?“ beigestellt hat, zeigt die Porträtierten darüber hinaus von einer sehr persönlichen Seite.

PREFACE

In the mid-1990s the then Minister for Science, Research and Art, Rudolf Scholten, embarked on a fresh path for governmental funding of top-class research in Austria. He decided to introduce a new funding programme targeted at individual scientists in accordance with the principle of “strengthening the strengths”. The Ministry charged the FWF, at that time under the leadership of Arnold Schmidt, with developing a concept for the START and Wittgenstein Prizes. This funding programme provides on the one hand excellent young scientists and on the other hand established players in the field with the support required to concentrate fully on their research for several years. The long duration of the projects (five years for the Wittgenstein Prize, six years for START) and the high level of support (from 1.2 to 1.5 million Euro) give prizewinners the security to perform independent research on a long-term scale.

The generously funded prizes are awarded by an interdisciplinary Jury made up of 14 internationally recognized scientists and scholars. Between 1996 and 2005 the Jury awarded almost 70 million Euro to prizewinners.

Since 1996, Wittgenstein Prizes have been awarded 17 times to prominent scientists working in Austria. Naturally they represent a form of recognition for previous work. But the Prize’s purpose goes beyond this: above all else, the Prize should enable further exceptional work. Thanks to the age limit of 50, scientists nominated for the Prize can generally look forward to at least a further 10 to 15 years of active research. The START programme is targeted at excellently qualified young scientists (under 36 years of age) and provides them with long-term financial security to plan their research work and to build up their own groups. In contrast to Wittgenstein prizewinners, START Prizewinners submit their own applications. To date the START Prize has been awarded 49 times.

The START and Wittgenstein programme identifies and supports extremely highly qualified scientists and scholars. This point is demonstrated by the high number of prizewinners that have moved abroad to take up professorial positions. Of the 49 START and 17 Wittgenstein prizewinners, nine and four, respectively, have taken up chairs abroad. Their success is a proof of the quality of the prizewinners but also shows how difficult it is to keep this research potential within Austria.

On a more positive side, the START Prize has meant that a number of top quality young scientists have stayed in Austria despite attractive offers from abroad. As one prizewinner expressed it, “if you are offered a chair abroad you have to negotiate a similar level of funding. There is hardly anywhere else in Europe where you can enjoy such generous long-term support.” Another prizewinner who has previously carried out research in Australia and the USA is similarly enthusiastic: “The Prize means that I am still able to work in Austria rather than having to go abroad again.”

By funding top-quality science, the FWF is also making a significant contribution to training young scientists in Austria and thus to raising the research potential of the country. This point is supported by statistics showing that a Wittgenstein prizewinner employs on average 15 young scientists.

It is noticeable how few female scientists have received START Prizes: of the 49 prizewinners, only two are women. This does not relate to the quality of applications from female scientists but rather to the fact that extremely few women apply for the Prize. Of a total of 354 applications for START Prizes received by the FWF between 1996 and 2006, only 46 have been submitted by women. In view of the large number of excellent female scientists in Austria, the FWF would like to appeal again to women to apply in greater numbers for the START Prize.

In 2001, on the occasion of the fifth anniversary of these awards, “START and Wittgenstein 1996–2001” was published as a joint production between the Austrian Science Fund and the Science Ministry. This brochure presented all prizewinners from the first five years. In the present publication the prizewinners of the years 2001 to 2005 give insights into their research and explain what changes arose as a result of their receipt of the prize. Each of them was asked to submit a picture in response to the question “what is particularly important for my work or for me or what is my motto?” and the results show a very personal side to the prizewinners.



ONE LITTLE IDEA CAN TRIGGER COUNTLESS FLASHES OF GENIUS

2001	Meinrad Busslinger	08
	Heribert Hirt	10
	Markus Arndt	12
	Michael Buchmeiser	14
	Wolfgang Drexler	16
	Wilfried Ellmeier	18
	Clemens Sedmak	20
2002	Ferenc Krausz	22
	Wolfgang Heiss	24
	Michael Jursa	26
	Georg Schett	28
	Dieter Schmalstieg	30
	Joachim Schöberl	32
2003	Renée Schroeder	34
	Georg Kresse	36
	Hanns-Christoph Nägerl	38
	Andreas Villunger	40
2004	Walter Pohl	42
	Thomas Bachner	44
	Michael Kunzinger	46
	Vassil Palankovski	48
	Gerhard Schütz	50
	Thomas Prohaska	52
2005	Barry J. Dickson	54
	Rudolf Grimm	56
	Michael Hintermüller	58
	Matthias Horn	60
	Alexandra Lusser	62
	Michael Moser	64
	Norbert Zimmermann	66
BODIES & FIGURES	Die internationale Jury 2006	68
	The international Jury 2006	
	Das Local Committee 2006	76
	The Local Committee 2006	
	Preise nach Wissenschaftsgebiet	78
	Prizes listed by field	
	Preise nach Bundesland und Institution Prizes listed by federal states and institutions	79
	Anzahl der Kandidaten und Preise	80
	Numbers of candidates and prizes	
	Impressum imprint	81



Wittgenstein Award 2001 Biology

Meinrad Busslinger

PERSONAL RECORDS

Name

Meinrad Busslinger

Born

1952 in Gebenstorf, Switzerland

Contact

Institute of Molecular Pathology

Dr. Bohr-Gasse 7, A-1030 Vienna

busslinger@imp.univie.ac.

<http://www.imp.univie.ac.at/busslinger/>

bus_hp.html

IDENTITÄT PER KIPPSCHALTER

Meinrad Busslinger geriet in den 70er-Jahren als „kleiner“ Doktorand mitten hinein in die Revolution der Biowissenschaften und durfte Schweizer Giganten des Fachs, darunter seinem Mentor und Doktorvater Max Birnstiel, bei ihren Pioniertaten auf die Finger sehen.

Von da an hielt sich Busslinger standfest auf der revolutionären Welle, auch wenn sich diese zuweilen zur „mächtigen Wand“ auftürmte, und stieß tatsächlich auf Neuland. Mit seinen Erkenntnissen revidierte er das Bild, das sich die Genetiker von den Gesetzen ihrer Mikrowelt gemacht hatten. Denn die Identität organbildender Zellen ist keineswegs, wie lange Zeit angenommen, eindeutig festgelegt, sondern plastisch und für Vielfalt recht zugänglich. Eine Vielzahl anerkannter Publikationen aus Busslingers Gruppe führte hin zu dieser wichtigen Entdeckung, die im Triumph eines Cover-Artikels im Weltrang-Journal „Nature“ gipfelt. Der gebürtige Schweizer wurde dafür mit dem Wittgenstein-Preis 2001 belohnt.

Ganz am Anfang war ein kapriziöses Seeigel-Gen gestanden, dessen Information nirgendwo anders als in den Saugfüßchen des Tieres abgelesen wird. „Da wollten wir wissen“, erinnert sich der Forscher, „was denn dafür verantwortlich ist, dass dieses Gen nur in diesem Organ abgelesen wird.“ Um den verantwortlichen Transkriptionsfaktor zu reinigen, fehlte es allerdings im meerfernen Zürich an genügend Seeigel-embryonen.

Als Busslinger 1987 Max Birnstiel nach Wien folgte, wo dieser nunmehr das neu gegründete Institut für Molekulare Pathologie (IMP) leitete, hatte er das Modellsystem des Seeigels bereits mit etwas Besserem ersetzt, nämlich den blutbildenden Stammzellen, die sich über diverse Zwischenstufen in das gesamte Spektrum der Immunzellen entwickeln können. Fortan konzentrierte er sich auf jene Transkriptionsfaktoren, die aus lymphoiden Vorläuferzellen Schritt für Schritt reife B-Zellen werden lassen – das sind jene hoch spezialisierten Produzenten von Antikörper-Schilden, die Krankheitserreger binden und unschädlich machen. An Hand der Information aus dem Seeigelsystem gelang es Busslinger, das dem Seeigel-Transkriptionsfaktor verwandte Pax5-Protein aus B-Zellen zu klonen.

„In der Folge konnten wir mit Hilfe von Knockout-Mäusen, denen das Gen für den Transkriptionsfaktor Pax5 fehlte, nachweisen, dass ohne Pax5 der letzte Schritt zur vollwertigen B-Zelle nicht stattfindet.“ Zudem stellte Busslingers Team verblüfft fest, dass sich die Pax5-freien Vorläufer-B-Zellen in der Kultur nicht bloß zurückbildeten, sondern sich in der Folge zu allen anderen Immunzelltypen ausdifferenzieren konnten. „Auf diese Weise haben wir erstmals neuartige Einsichten in den Determinierungsprozess von Zellen gewonnen. Wir haben gezeigt, dass Pax5 bei der B-Zelle alle Gene ausschaltet, die andere Entwicklungsmöglichkeiten zulassen, und dass es zugleich die spezifischen Rezeptoren und Signalübermittler der B-Zellen-Funktion einschaltet. Das Abdrehen von Genen spielt bei der Identitätsbildung von Zellen also eine ebenso große Rolle wie das Andrehen. Dieses Prinzip lässt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit auf jede Organbildung anwenden.“

Statt den Wittgenstein-Preis in die eigene Gruppe, „in der es nur mehr vom Selben gegeben hätte“, zu investieren, setzte Busslinger auf Diversität und beschloss, „einem jungen Wissenschaftler die einzigartige Chance zu geben, am IMP eine Forschergruppe aufzubauen“. Per internationaler Ausschreibung suchte und fand er den T-Zell-Spezialisten Ludger Klein. „Ich wollte jemanden, der unabhängig ist, aber auf dem gleichen Gebiet forscht, und das hat sich als sehr befruchtend erwiesen.“

"I'm interested in voyages of discovery not only in science but also in the big, wide world and this goes along with learning foreign languages. Here in the Amazonian region of Brazil I discovered what our Viennese research institute IMP really is, namely a paradise of new things."

IDENTITY AT THE FLICK OF A SWITCH

Meinrad Busslinger became mixed up in the revolution of biological sciences as a "little" PhD student in the mid-70s. While it was going on he was able to watch the pioneering work of Swiss giants in the field, including his mentor and PhD supervisor Max Birnstiel. From that point on Busslinger surfed the revolutionary wave, even when it banked up into a "mighty wall" of water and finally landed on uncharted territory, where he proceeded to revise the picture geneticists had made of the laws of their microscopic world. For the identity of cells that form organs is not, as was long believed, unambiguously assigned but plastic and readily accessible to variation. A plethora of highly regarded publications from Busslinger's group led to this important discovery, crowned by the cover article in the leading journal *Nature*. For the work, Busslinger received the 2001 Wittgenstein Prize.

Busslinger was born in Switzerland. At the start of his scientific career he worked on a capricious gene in the sea-urchin, whose information is only read in the organism's suckers. As Busslinger recalls, "we wanted to know what was responsible for restricting the expression of the gene to this one organ". However, Zurich was so far from the sea that the group did not have access to enough sea-urchin embryos to purify the transcription factor involved.

In 1987 Busslinger followed Birnstiel to Vienna, where the latter took up the position as Director of the newly founded Institute of Molecular Pathology (IMP). By this stage he had replaced the sea-urchin model system with something better, the blood-forming stem cells that can develop into the entire range of immune cells via diverse intermediates. From then on he focussed on the transcription factors that cause lymphoid precursor cells to mature step by step into B-cells, the highly specialized producers of antibody shields that bind things that cause disease and render them harmless. Using information from the sea-urchin, Busslinger managed to clone the Pax5 protein from B-cells – this was closely related to the sea-urchin transcription factor.

"Afterwards we used knockout mice, in which the gene for the Pax5 transcription factor is missing, to show that without Pax5 the final step in the production of full B-cells doesn't take place." Furthermore, Busslinger's team was astonished to find that the Pax5-free precursor B-cells in the culture were not merely broken down but differentiated to all other types of immune cell. "In this way we were able to gain fundamentally new insights into the process of cell determination. We showed that Pax5 switches off all genes in B-cells that permit other developmental possibilities and that at the same time it switches on the specific receptors and signal transducers of B-cell function. The turning off of genes thus plays as big a part in the determination of cellular identity as turning genes on. The principle is probably applicable to all types of organ formation."

Instead of investing the Wittgenstein Prize in his own group, "that would only have produced more of the same", Busslinger decided to go for diversity and "gave a young scientist the once-in-a-lifetime opportunity to build up a research group at the IMP". Following an international advertisement he sought a specialist in T-cells and found one in the form of Ludger Klein. "I wanted someone who is independent but who works in the same area. The result has been highly positive."

BIOGRAPHY

1976–1980

PhD studies at the Institute of Molecular Biology II, University of Zürich
Supervisor: Prof. Max L. Birnstiel

1981–1982

Postdoctoral fellow in the laboratory of Dr Richard A. Flavell at the National Institute for Medical Research, Mill Hill, London

1983–1987

Oberassistent at the Institute of Molecular Biology II, University of Zürich

1987–1988

Visiting Scientist at Genentech Inc., South San Francisco, USA

from 1987

Senior Scientist, IMP, Vienna

1990

venia legendi (Habilitation) at the Faculty of Natural Sciences, University of Vienna

1990

Elected member of the European Molecular Biology Organization (EMBO)

1996

Appointment as professor at the University of Vienna

2000

Elected member of the Academia Europaea

2001

Wittgenstein Award – Molecular mechanisms of lineage commitment in the hematopoietic system

2005

Corresponding member, Austrian Academy of Sciences



Wittgenstein Award 2001 Biology

Heribert Hirt

PERSONAL RECORDS

Name

Heribert Hirt

Born

1956 in Kashan, Iran

Contact

**University of Vienna, Department of
Plant Molecular Biology,
Max F. Perutz Laboratories, Dr. Bohr-
Gasse 9/4, 1030 Vienna
heribert.hirt@univie.ac.at
<http://www.gmi.oeaw.ac.at/hhirt.htm>**

TOMATEN FÜR DIE TUNDRA ODER DIE HOHE KUNST DER ANPASSUNG

Seine ersten fünf Lebensjahre verbrachte Heribert Hirt in Kashan, einem Städtchen 200 km südlich von Teheran. Anschließend Schulzeit in Deutschland, Studium in Südafrika, wissenschaftliche Laufbahn in England, Holland und Österreich. Eine ideale Schule also, um die Anpassung an wechselnde Umstände zu erlernen. „Man erkennt, dass Dinge nicht nur so, sondern auch ganz anders funktionieren können.“ Und so nimmt es nicht wunder, dass der Wittgenstein-Preisträger sich als Forscher die größten Anpassungskünstler unter den Lebewesen vorgenommen hat – die Pflanzen. Als junger Molekularbiologe wirkte Hirt im Labor des späteren Nobelpreisträgers Sir Paul Nurse zunächst an Hefepilzen, doch bald begegnete ihm der ideale Modellorganismus in Gestalt der Arabidopsis – vulgo Ackerschmalwand –, einem in aller Welt verbreiteten Wegrand-Kräutlein mit winzigen Blüten, das sich aufgrund seiner großen Samenzahl leicht vermehren lässt und auch sonst über spezielle „genetische Schman-kerln“ verfügt.

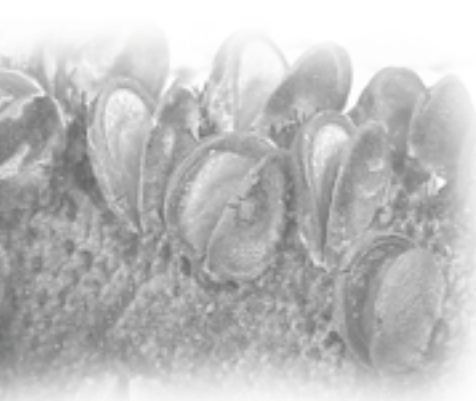
In jahrelanger Forschungsarbeit entschlüsselte Hirt, der als Bub Detektiv werden wollte, jene genetischen Signale, die dafür sorgen, dass Pflanzenzellen sich teilen. Zusammen mit seinem Team im Max F. Perutz Labor im Wiener Biozentrum gelang es ihm, die ersten dafür verantwortlichen Steuerungsmoleküle zu isolieren. Für diese Leistung gab es 2001 den „österreichischen Nobelpreis“.

Hirts private Interessen runden das Bild ab: Reisen, Wandern, Puzzles, alte Schriften und die Kryptografie. „Da gibt es eine faszinierende Analogie zum DNA-Code, wo die komplexesten Anweisungen mit nur vier Buchstaben geschrieben sind!“ Nach einem Urlaub auf Kreta war er entschlossen, die Schrift auf dem Diskus von Festos zu entschlüsseln – „leider vergeblich“, wie er schmunzelnd gesteht.

Wenn er unterwegs ist, beobachtet der von „Tausenden Freunden den Kontinenten“ kurz Heri Hirt genannte Genetiker, wie genial Pflanzen sich an unterschiedlichste Umweltbedingungen anpassen. „Sie können nicht fliehen. Deshalb mussten sie lernen, mit großen Temperaturunterschieden zurechtzukommen, Fraßfeinde abzuwehren, und sie beherrschen die Kunst, sich aus dem Sonnenlicht Primärenergie zu holen. Gemessen am Können, sind Pflanzen den Tieren, auch dem Menschen, weit überlegen. Als Krone der Schöpfung sind wir höchst fragwürdig!“

Zumal die selbst ernannte Schöpfungskrone soeben im Begriff ist, mit dem Klimawandel das „größte Experiment aller Zeiten durchzuführen“. Die Anpassungsfähigkeit der Pflanzen wird dadurch nur noch interessanter. Die Zukunftsvision: „Das kälteempfindliche Obst und Gemüse, das wir so gern essen, mit der Frosthärte nördlicher Gewächse auszustatten.“ Entsprechend erforscht Heri Hirt nun die genetischen Prozesse, über die Pflanzen mit ihrer Umwelt kommunizieren: „Wie funktionieren die Sensoren, die einer Pflanze sagen, dass sich die Umweltbedingungen verändern, und wie übersetzt sich diese Information in die physiologische Anpassung?“

Die Antworten zeigen mittlerweile, dass solche „erlernten“ Anpassungsmechanismen von den Proteinen in der „Verpackung“ der DNA gesteuert und erstaunlicherweise vererbt werden. „Bei der Arabidopsis haben wir bereits den molekularen Schalter gefunden, der die Pflanze befähigt, auf ihre angeborene Kälteakklimierung zu verzichten und übergangslos Frost auszuhalten.“ Ein zukunftsweisender Schritt, den erst der Wittgenstein-Preis ermöglicht hat: „Ohne den Preis hätten wir diese Forschungsrichtung nicht verfolgen können. Die Ideen schienen einfach zu riskant und ein entsprechendes Projekt wurde damals abgelehnt!“



"A Banksie fruit. The plant occurs only in Australia and the first time I saw it I was fascinated. The capsules open only after an extensive fire. This unique life-cycle proved to me that evolution has plenty of surprises up its sleeve."

TOMATOES FOR THE TUNDRA OR THE ART OF ADAPTATION

Heribert Hirt spent his first five years in Kashan, a small town 200km south of Tehran. There followed schooling in Germany, study in South Africa, a scientific career in England, Holland and Austria. In other words, an ideal school in which to learn about adapting to changing circumstances. "You recognize that things function not only like this but also completely differently." And so it is no surprise that the Wittgenstein prizewinner has elected to study the greatest adapters in the living world – plants. As a young microbiologist in the lab of Sir Paul Nurse, who went on to win the Nobel Prize, Hirt began by studying yeast but he soon encountered the ideal organism for his studies in the form of *Arabidopsis*, a small weed with tiny flowers found on the edges of paths throughout the world. Because of its high number of seeds, *Arabidopsis* is easy to propagate and in addition it has a number of "genetic titbits".

As a boy, Hirt wanted to be a detective and he showed many of the necessary traits in his lengthy research to decipher the genetic signals that cause plant cells to divide. Together with his team in the Vienna Biocentre's Max F. Perutz Laboratory he has managed to identify the first of the control molecules responsible. In 2001 his achievement was recognized by the award of the "Austrian Nobel Prize".

Hirt's hobbies provide a well-rounded picture: travelling, hiking, crosswords, old scripts and cryptography. "There are fascinating parallels to the DNA code, where the most complicated instructions imaginable are written with only four letters." After a holiday on Crete he was determined to decode the writing on the Disc of Phaistos – "unfortunately without success," as he concedes with a grin.

While he is travelling, Heri Hirt – as "thousands of friends on all continents" call him – observes how ingeniously plants can adapt to a wide range of environmental conditions. "They can't escape so they have to learn to cope with widely differing temperatures and to defend themselves against predators. Furthermore, they are able to harvest primary energy from sunlight. Based on what they can do, plants are vastly superior to animals, even to man. Our position at the peak of creation is highly questionable."

Especially as, with climate change, the peak of creation is currently engaged in "the biggest experiment of all time." The adaptability of plants will become even more interesting as a result. A vision for the future: "to equip the fruits and vegetables that we so like eating but that are sensitive to cold with the resistance to frost of northern plants." In accordance with this, Heri Hirt is now researching the genetic processes by which plants communicate with their surroundings. "How do the sensors work that tell a plant that the environmental conditions are changing and how are these translated into physiological adaptation?"

The answers have revealed that "learned" adaptive mechanisms of this kind are controlled by the proteins in the DNA "packaging" and, incredibly, are inherited. "In *Arabidopsis* we have already found the molecular switch that enables the plant to waive its inborn acclimatization to cold and to resist frost without any transition." A step with important implications for the future and that would not have been possible without the Wittgenstein Prize. "Without the Prize we would not have been able to follow this line of research. The ideas simply seemed too risky and the project application we had submitted was rejected!"

BIOGRAPHY

1976–1978 _____
Study of Biochemistry, Univ. of Cape Town, South Africa

1979–1981 _____
Study of Biochemistry, Univ. of Vienna

1984–1987 _____
PhD, Inst. of Biochemistry

1987 _____
Post-doc. fellow, Inst. of Biochemistry

1988 _____
EMBO fellowship

1988 _____
Post-doc. fellow, Dept. Microbiol., Oxford

1991 _____
Assist. Prof., Inst. of Microbiology and Genetics, Univ. of Vienna

1994 _____
"Habilitation" in Genetics, Univ. of Vienna

1995 _____
Sabbatical fellow, Dept. of Mol. Biol., Wageningen, NL

1997, 1999–2001 _____
Assoc. Prof., Vice-chair, Inst. of Microbiology and Genetics, Univ. of Vienna

2000–2003 _____
Dean of Graduate Studies, Internat. PhD programme, Vienna Biocenter

2001 _____
Wittgenstein Award – Cell cycle control in plants

2002–2004 _____
Vice-Chair, Gregor Mendel Inst., Austrian Acad. of Sciences



Start Prize 2001 Physics

Markus Arndt

PERSONAL RECORDS

Name

Markus Arndt

Born

1965 in Unkel/ Rhein, Germany

Contact

University of Vienna, Institute of
Experimental Physics

Strudlhofgasse 4, 1090 Vienna

markus.arndt@univie.ac.at

[http://www.ap.univie.ac.at/users/](http://www.ap.univie.ac.at/users/Markus.Arndt)

Markus.Arndt

PHILOSOPHISCHE PHYSIK

In dem auf einem Luftpolster schwebenden Talbot-Lau-Interferometer im Institut für Experimentalphysik der Uni Wien läuft eine weltweit mit Spannung verfolgte Versuchsreihe, die das Dogma Newtonscher Physik ankrazt und unser Alltagsbild von Realität zur Diskussion stellt.

Die Physiker um Markus Arndt arbeiten zurzeit im Rahmen eines START-Projekts daran, den Übergang zwischen der – manchmal als „spukhaft“ bezeichneten und erst durch die Beobachtung festgelegten – Welt der Quanten und unserer klassischen, objektiven Wirklichkeit zu erkunden.

Der quantenspezifische Welle-Teilchen-Dualismus wird bereits seit einiger Zeit an Elektronen, Neutronen, Atomen und kleinen Molekülen experimentell nachgewiesen. Markus Arndt, den Professor Anton Zeilinger von Paris zuerst nach Innsbruck und dann nach Wien holte, hat sich größere „Teile“ vorgenommen: Über die Fullere C60 und C70 ist er inzwischen – eine Weltpremiere – bei den im Chlorophyll und Hämoglobin vorkommenden Porphyrinen angelangt. Mittelfristig peilt er diese „Interferenz“ bei Peptiden und Proteinen an und langfristig bei Goldclustern, die so groß sind wie Schnupfenviren, also für Quantenbegriffe gigantische 30 Nanometer, wie auch bei Nanoröhrchen aus Kohlenstoff mit potenziell weit reichenden Anwendungen.

Bei den Experimenten werden die Moleküle im Interferometer auf Temperaturen von vielen Hundert Grad Kelvin aufgeheizt, um einen Molekularstrahl zu bilden. Dieser Strahl wird dann auf eine Anordnung aus drei Nanogittern geschossen. Das erste Gitter zwingt jedes Molekül in seine Wellennatur. Beim Durchgang durch das zweite Gitter flitzt jedes einzelne Teilchen aufgrund seiner Welleneigenschaften paradoxerweise durch mehrere Öffnungen, und am dritten Gitter bildet sich das Interferenzmuster ab, das für den Welle-Teilchen-Dualismus von Quanten typisch ist.

Theoretisch eignet die quantenmechanische Wellennatur auch größeren Körpern, etwa Menschen oder Autos. Doch sind ihre Massen zu groß und damit die Wellenlängen zu klein, als dass sich die Interferenz noch messen ließe. Außerdem verstärkt sich mit zunehmender Objektgröße die Neigung zur „Dekohärenz“. Dekohärenz bedeutet, dass Quanten ihre „klassisch“ physikalische Erscheinungsform herauskehren. Als „Schuldige“ dafür konnte die Gruppe um Arndt mehrere Faktoren ermitteln, etwa Photonen, die den erhitzten Molekülen entkommen, andere Objekte berühren, sich mit diesen quantenmechanisch verschränken und dadurch den Zustand ihrer Ursprungsmoleküle beeinflussen. Die Dekohärenz bei zunehmender Teilchengröße mittels aller denkbaren Tricks hintanzuhalten, ist nur eines von Markus Arndts Zielen, die er dank START-Preis in Österreich verwirklicht: „Der Preis war der Grundstein, um in Wien eine aktive Gruppe in einem gut ausgestatteten Labor aufzubauen.“

In seiner Jugend wollte der Inhaber einer begehrten „Vorziehprofessur“ über die Philosophie die „fundamentalsten Fragen klären“. Inzwischen hat er erkannt, dass die Experimentalphysik ihm „schneller als jede Theorie“ ermöglicht, seine Ideen von der „wahren Natur der Natur“ zu überprüfen. Philosophisch gelassen ist auch Arndts Zugang zu den teuren Experimenten. Ihm selbst flog vor vielen Jahren auch schon einmal ein Gerät um die Ohren. „Manche Dinge kann man nur durch Ausprobieren lernen“, ist seine Devise als START-Teamleader. Als solcher fühlt er sich „gefordert, Verantwortlichkeit und Führungsqualität zu entwickeln. Denn nicht nur die eigene wissenschaftliche Zukunft, sondern auch die der Mitarbeiter hängt vom Erfolg der Experimente ab.“

"My wife Christiane has created a painting for my office. And my children have added small details. I call it 'Cat and mouse reading a book' or alternatively 'A warm and bright future'. It reminds me every day of what my wife and my children mean to me: zest for life, warmth, light, energy."

PHILOSOPHICAL PHYSICS

A Talbot-Lau interferometer is floating on a cushion of air in the University of Vienna's Institute of Experimental Physics. In this machine a series of experiments are being performed that are attracting worldwide attention because they are shaking the dogma of Newtonian physics and calling our everyday picture of reality into question. The physicists in Markus Arndt's START group are currently working on a project to explore the transition between the quantum world, which is sometimes described as "spooky" and was only accepted after observations confirmed its existence, and our classical, objective truth.

Quantum-specific wave-particle dualism was experimentally demonstrated some time ago for electrons, neutrons, atoms and small molecules. Markus Arndt is attempting greater things: via the C60 and C70 fullerenes he has now – a worldwide premiere – reached the porphyrins found in chlorophyll and haemoglobin. In the mid-term he is working towards "interference" with peptides and proteins and in the long-term with gold clusters the size of viruses, i.e. 30 nanometres, a gigantic scale in quantum terms, and with nanotubes made of carbon, with potentially wide-ranging applications.

In the experiments, the molecules in the interferometer are heated to temperatures of many hundred degrees Kelvin such that they form a molecular beam. The beam is then fired onto an arrangement of three grids. The first grid forces each molecule into its "wave" state. While crossing the second grid, each individual particle passes paradoxically through several openings thanks to its wave properties. The third grid forms the interference patterns typical of the wave-particle dualism of quanta.

In theory, the quantum mechanical wave state is suitable also for larger bodies, such as people or cars. But their masses are too large and the resulting wavelengths too small for interference patterns to be measurable. Apart from that, the tendency towards "decoherence" is greater for larger objects. Decoherence means that quanta revert to their "classical" physical manifestations. Arndt's group has managed to show that several factors are "guilty" of causing decoherence, such as photons that are released from the heated molecules and touch other objects, thereby restricting themselves quantum mechanically and as a consequence influencing the status of the original molecule. To use all imaginable tricks to limit decoherence with increasing particle size is only one of the goals that the START Prize is enabling Markus Arndt to realize in Austria. "The Prize was the cornerstone for me to build up an active group in a well equipped lab in Vienna."

Professor Anton Zeilinger fetched Arndt from Paris to Innsbruck and then on to Vienna. In the meantime, Arndt has been awarded a highly sought-after "Vorziehprofessur" (a professorial position with advanced funding although no position is free; such positions are announced in anticipation of a free position in the following years). In his youth he hoped to use philosophy to provide answers to "the most fundamental questions". Later, however, he recognized that experimental physics enabled him to test his ideas of "the true nature of nature faster than any theory". Arndt's approach to expensive experiments is also very philosophical. Many years ago a piece of equipment fell to pieces on him. "Some things can only be learned by trying them out," typifies his approach as leader of the START group. In this position he feels that he is being "challenged to develop responsibility and leadership qualities. It's not only my scientific career that depends on the success of our experiments: my colleagues are also dependent on it."

BIOGRAPHY

1986–1991

Fellow of the Studienstiftung des Deutschen Volkes

1990–1991

Diploma at Ludwig Maximilians University (LMU), Munich with H. Walther

1991–1994

PhD, LMU Munich & MPQ Garching

1994–1995

Postdoc, MPQ Garching

1995–1996

Feodor Lynen fellowship (A. v. Humboldt Foundation)

1995–1997

Postdoc, ENS Paris with J. Dalibard; AvH host: C. Cohen-Tannoudji

1996–1997

DFG research fellowship

1997–1998

Postdoc, Innsbruck University

1999–2002

Universitätsassistent, Univ. of Vienna

2000

Fritz Kohlrausch Prize, Austrian Physical Society (ÖPG); Erich Schmid Prize, Austrian Academy of Sciences (ÖAW) – together with G. Springholz

2001

START Prize – New Methods for Quantum Optics with Clusters and Molecules

2002

Professor, University of Vienna

from 2004

Full Professor of Quantum Nanophysics, University of Vienna



Start Prize 2001 Chemistry

Michael Buchmeiser

PERSONAL RECORDS

Name

Michael Buchmeiser

Born

1967 in Linz

Contact

Leibniz Institute for Surface Modification
(IOM)

Permoserstr. 15, 04318 Leipzig, Germany
michael.buchmeiser@iom-leipzig.de
http://www.iom-leipzig.de/index_d.cfm

and

University of Leipzig, Institute for
Technical Chemistry
Linnestr. 3, D-04103 Leipzig, Germany

EXQUISITER TANZ DER ATOME

Wie bei einem Paartanz mit Partnertausch lockt die Metathese Kohlenstoffatome aus organischen Molekülen, die sich normalerweise nie miteinander einlassen würden, in neue Verbindungen. Für die Entwicklung dieses „exquisiten“ Katalyseverfahrens teilten sich 2005 drei Wissenschaftler den Chemie-Nobelpreis. Bei einem der drei, Prof. Richard R. Schrock, hatte Michael Buchmeiser Mitte der 90er-Jahre am MIT sein Handwerk erlernt. Inzwischen ist Buchmeiser selbst zum Direktor eines Forschungsinstituts, dem Leibniz Institut für Oberflächenmodifizierung e. V. (IOM) in Leipzig, avanciert. Und so wurde ihm beim Jahrestreffen 2006 der American Chemical Society als Laudator die Ehre zuteil, den einstigen Lehrmeister zu würdigen.

„Dick verdanke ich, dass ich mit dem ‚Virus‘ der Metathese angesteckt worden bin!“, erinnert sich der gebürtige Linzer an die Zeit am MIT in Cambridge, U.S.A., wo er in inspirierender Umgebung ein Jahr lang intensivst forschte. Damals entwickelte er eine andauernde Liebe zur universitären Forschung, der er trotz lukrativer industrieller Angebote treu blieb.

Indessen fand er sich nach der Habilitation an der Uni Innsbruck in heimischen Gefilden „ziemlich perspektivlos“. Glücklicherweise schuf dann der START-Preis „den Rahmen, vernünftig zu forschen und ein weltweit wettbewerbsfähiges Team motivierter Mitarbeiter aufzubauen.“

Er startete kräftig durch und nahm seine Ideen zur Verfeinerung der Metathese sowohl in der Katalyse als auch bei der Reaktortechnologie in Angriff. Zusammen mit „sehr guten Mitarbeitern – das ist keine One-Man-Show!“ – entwickelte er Verfahren, um Katalysatoren wirksam an teilweise selbst entwickelte Trägermaterialien zu binden, ohne dass dadurch ihre punktgenaue und selektive Wirkung auf die Substratmoleküle verloren ging. Auf diese Weise konnte das START-Team sowohl die Reinheit des Katalyseprodukts steigern als auch den Anteil von wieder verwertbarem Katalysatormaterial – lauter teure Übergangsmetallkomplexe – erhöhen. Neben den Innovationen in der Reaktortechnik (Durchflussreaktoren) und im Hochdurchsatz-Screening wurden völlig neuartige Katalysatorsysteme entwickelt.

„Heute“, freut sich Buchmeiser, „geht rund die Hälfte der weltweit verwendeten Immobilisierungstechniken für Metathesekatalysatoren auf unsere Forschungsarbeit zurück!“ Mittels Metathese werden unter anderem Kunststoffe, HIV-Medikamente, Cytostatika und andere pharmazeutische und chemische Produkte in fast halb so vielen Arbeitsschritten wie bei herkömmlichen Verfahren hergestellt.

Als weitere Neuerung rechnet Buchmeiser sich zu, „diese kostengünstige und umwelt-schonende Chemie stark in die Materialwissenschaft hineingetragen zu haben.“ Inzwischen gehören ihre Anwendungen zu den „bestgehüteten Industriegeheimnissen“.

Der Lohn des visionären Forschens zeigte sich bald in Gestalt von internationalen Rufen auf Professorenstellen. Als die Universität Leipzig ihm im Jahr 2004 eine C-4 Professur für Technische Chemie der Polymere, verbunden mit einer Direktorenstelle am IOM, anbot, konnte er nicht widerstehen, zumal er die im START-Projekt gesetzten Ziele bereits erreicht hatte. Am IOM in Leipzig verfügt Buchmeiser heute über Partnerschaften mit über 40 Firmen und damit über ein beachtliches Drittmittelbudget. Seine international besetzte Forschungsgruppe ist dabei in kurzer Zeit auf über 50 Mitarbeiter angewachsen. Auch die ehemaligen START-Mitarbeiter sind gut untergekommen – „von der Oxford University, DSM Fine Chemicals Austria und Joanneum Research über Bayer MaterialScience und BASF bis zur Biochemie Kundl“.

"The greatest enemy of science is not error but laziness" (H. Th. Buckle)

AN EXQUISITE ATOMIC DANCE

As though taking part in an "Excuse me" dance, metathesis can coax carbon atoms out of organic molecules that under normal conditions would have nothing to do with one another and persuade them to form new bonds. This "exquisite" catalytic process was developed by three scientists and their feat was recognized by the award of the 2001 Nobel Prize for chemistry. One of them was Prof. Richard R. Schrock and in the mid-90s Michael Buchmeister learned his trade with him at the MIT. In the meantime Buchmeister, a native of Linz in Upper Austria, has advanced to Director of a research institute, the Leibniz Institute of Surface Modification (IOM), in Leipzig. And at the 2006 annual meeting of the American Chemical Society he was accorded the honour of delivering a speech in praise of his erstwhile instructor.

"I'm grateful to Dick for infecting me with the metathesis 'virus'", Buchmeister recalls his time at the MIT in Cambridge, USA, where he was able to carry out research for a year in an inspirational setting. During this time he developed a lasting love for university research and has remained true to universities despite lucrative offers from industry. Following his "Habilitation" (professorial qualification) at the University of Innsbruck, however, he found himself "pretty much without any future perspective" in his homeland. Luckily, though, the START Prize offered him "the chance to carry out reasonable research and to build up an internationally competitive team of motivated coworkers."

He set off with a bang and worked on putting into practice his ideas to refine metathesis both in catalysis and in reactor technology. Together with "very good colleagues – this isn't a one-man show!", he developed procedures to bind catalysts effectively to carrier materials, some of which he developed himself, without causing them to lose their precise and selective effect on substrate molecules. In this way the START team was able to increase both the purity of the catalysis product and the proportion of reusable catalyst – generally an expensive transition metal complex. In addition to innovations in reactor technology (throughput reactors) and in high-throughput screening, the team has also come up with completely new catalyst systems. As Buchmeister says happily, "about half the immobilization methods used anywhere in the world for metathesis catalysts are based on our research". Among other applications, metathesis has developed ways to make synthetic materials, medicines to treat HIV, cytostatics and other pharmaceutical and chemical compounds in almost half as many steps as required by standard procedures.

Buchmeister also credits himself with "having transferred this type of chemistry – which is both inexpensive and easy on the environment – into material sciences". Applications of the method are now numbered among the "closest guarded industrial secrets." His visionary research was quick to bring rewards and Buchmeister was offered several professorial positions abroad. When the University of Leipzig in 2004 offered him a senior professorial position for technical polymer chemistry in conjunction with a directorship at the IOM he could not resist, not least because he felt he had already attained the goals of his START project. At the IOM in Leipzig Buchmeister now has collaborations with upwards of forty companies and he thus enjoys a very respectable third-party budget. Within an extremely short time his group has grown in size to over fifty persons from many different countries. And the people who worked together with him on his START project have also managed to find themselves good positions, "from Oxford University, DSM Fine Chemicals Austria and Joanneum Research through Bayer MaterialScience and BSK to Kundl Biochemistry".

BIOGRAPHY

1986–1991

Study of Chemistry, Univ. of Innsbruck

1991, 1993

Diploma, Inst. of Inorganic and Analytical Chemistry; PhD

1994

Postdoc (Erwin Schrödinger Fellow) at the MIT, Cambridge (Prof. R. R. Schrock)

1995–1998

Assistant Prof., Inst. of Analyt. Chem. and Radiochemistry, Univ. of Innsbruck

1998

Habilitation: Macromolecular Chem. and Polymer Analysis; Assoc. Prof.

1999

Prof. E. Brandl Research Award 1998

2000–2001

Guest Prof., Inst. of Chem. Technol. of Organic Compounds (ICTOS), Graz University of Technology

2001

START Prize – Heterogeneous Metathesis Initiators

2002

Novartis Award 2001

from 2002

Member of the Int. Advisory Boards of Macromol. Chem. Phys. and Macromol. Rapid Commun.

from 2004

C-4 Professor for Technical Chemistry of Polymers, University of Leipzig

2005

Vice Director, Member of Board, Leibniz Institute for Surface Modification (IOM), Leipzig



Start Prize 2001
Medicine

Wolfgang Drexler

PERSONAL RECORDS

Name

Wolfgang Drexler

Born

1966 in Vienna

Contact

Cardiff University, Department of
Optometry & Vision Sciences
Redwood Building, King Edward VII
Avenue, Cathays Park
Cardiff CF10 3NB
Wales U.K.
DrexlerW@cardiff.ac.uk

MIT SPIELTRIEB AN DIE WELTSPITZE

Mit flinken Fingern zerlegte Wolfgang Drexler als Kind jedes Stück Technik, lernte Klavier, Gitarre, Schlagzeug und begeisterte sich für Mathematik und Physik. Als Teen betrieb er Pop und Rock bis zur Plattenreife, parallel dazu Basketball in einem A-Liga-Team. „Als ich merkte, dass ich von Musik und Basketball allein nicht leben kann, hab ich Elektrotechnik studiert.“ Parallel dazu Paartanzen bis zum Goldabzeichen. „Dann bin ich draufgekommen, dass ich vielleicht doch besser mein Studium fertig mache.“ Fünf Jahre später ist es so weit. Parallel dazu erste Forschungsarbeiten.

„Ich bin dann von der Technik auf die Medizin – damals noch auf der Hauptuni – gewechselt.“ An der Medizinischen Physik wurde Institutsleiter Adolf F. Fercher auf das Witzkind aufmerksam. Es kannte sich nämlich aus mit Programmieren, Software, Hardware, Elektronik, Physik und Lasern und profilierte sich als Bindeglied zwischen Theorie und Praxis. Dazu hatte Drexler sich auch in der Medizin „ziemlich eingearbeitet“. Dafür gab es dann eine Assistentenstelle und die Erlaubnis, zur Dissertation seinen ersten Optischen Kohärenztomographen (OCT) zu bauen, für patientenschonende Augenuntersuchungen von bis dahin ungekannter Präzision. „Das ist kein Beruf,“ begeistert sich der Forscher heute, „das ist Berufung! Ich hatte das extreme Glück, bezahlterweise im Labor denselben Spieltrieb ausleben zu dürfen, der mich als Kind alles zerlegen und zusammenbauen ließ.“

Seit 2001 hatte nun Wolfgang Drexler unter einem START-Projekt die Chance, seine Entwicklung zur Serienreife zu führen, und zwar nicht nur für die Augenheilkunde sondern auch zur frühzeitigen Krebsdiagnose, für die bis dahin immer ein Stück des verdächtigen Gewebes herausgeschnitten werden musste – ein Verfahren, dass die Patienten belastet und das Risiko birgt, dass kranke Zellen in den Organismus ausgestreut werden. Inzwischen konnte Drexler als Direktor des neu gegründeten Christian Doppler-Labors das Verfahren verfeinern. Seine berührungslosen „optischen Biopsien“ mittels ultrakurz gepulster Femtolaser können es an Genauigkeit mit jeder herkömmlichen Gewebepathologie aufnehmen und sind dem Ultraschall überlegen. Mit einer Auflösung von einem Tausendstel Millimeter werden Zellen und ihre Bestandteile auf Veränderungen in Struktur, Stoffwechsel und Funktionstüchtigkeit untersucht. Die Tomographen – die in Kooperation mit den Kliniken für Augenheilkunde und Dermatologie im Wiener AKH erprobt werden – lassen sich von den Ärzten ohne technisches Personal bedienen. Schon baut Drexler an einem Gerät für Endoskopien und tüftelt an einer Weiterentwicklung für Herz und Hirn.

Am Ende des START-Projektes sprudelt der Forscher vor Enthusiasmus: „Ich habe unglaublich profitiert! Dank des START-Preises konnte ich mir eine internationale wissenschaftliche Reputation aufbauen. Nie hätte ich mir träumen lassen, einmal als Nicht-Arzt vor Tausenden Augenärzten zu sprechen.“

Nach einem weltweiten Headhunting wurde der Wiener unter fünf Finalisten ausgewählt für eine Professur für Biomedical Imaging an der Universität Cardiff, Großbritannien. Dort soll er ein Molekulares Imaging Center aufbauen. Das Ziel: „Mit der OCT eines Tages verdächtiges Gewebe auf molekularem Niveau zu untersuchen und mit ein und derselben Messung binnen einer Sekunde den gesamten morphologischen und funktionellen Status zu erfahren. Das ist schon eine revolutionäre Perspektive!“ Wie er's schafft? „Die Kraft gibt mir meine Familie. Wenn ich bei meiner Frau und meinen drei Kindern bin, ist mir alles andere egal.“



“My family is the necessary motivation and balance for my scientific work – and the support from the very beginning has been the secret of my success.”

PLAYING HIS WAY TO THE TOP

As a child, Wolfgang Drexler used his nimble fingers to dismantle every piece of equipment and to learn piano, guitar and drums and was highly enthusiastic about maths and physics. As a teenager he played pop and rock music to a standard where he could make recordings and in parallel played basketball for a team in the A league. “When I realized that I couldn’t make a living from music and basketball alone I studied electronics.” And at the same time ballroom dancing, leading to a gold medal. “Then I figured out that I might be better off finishing my studies.” Five years later he reached this point. And in parallel he carried out his first research work.

“I switched from technology to medicine – at that time still at the main University.” Adolf F. Fercher, the Head of the Institute of Medical Physics, became aware of the whiz kid, who knew a good deal about programming, software, hardware, electronics, physics and lasers and was making a name for himself as a link between theory and practice. In addition, Drexler had become “pretty familiar” with medicine. As a reward he was given an Assistant Professor position and the permission to build for his dissertation his first optical coherence tomographer (OCT), which permitted eye examinations of hitherto unknown precision in a manner that was very easy on the patients. “This isn’t a profession,” says the scientist with enthusiasm, “it’s a vocation! I had the enormous stroke of luck to be paid for playing the same games in a lab that I had enjoyed as a child: taking everything to pieces and putting it back together again.”

Since 2001 Wolfgang Drexler’s START project has given him the chance to continue his technological developments to the production stage, not only in ophthalmology but also in the early diagnosis of cancer, for which up until now a piece of suspicious tissue has had to be removed – a procedure that causes stress to the patient and carries the risk that diseased cells could be spread throughout the body. Drexler, now Director of a newly founded Christian Doppler Lab, has managed to refine the procedure. His contactless “optic biopsies”, using ultra-short pulsed femto-lasers, are as accurate as all standard methods of tissue pathology and are superior to ultrasound. With a resolution of a thousandth of a millimetre, cells and their components are examined for changes to their structure, metabolism and operation. The tomographers – which are being tested in cooperation with the clinics of ophthalmology and dermatology at Vienna’s General Hospital – can be operated by doctors without the help of any technical personnel. Drexler is already working on a device for endoscopies and is fiddling with a further development for the heart and the brain.

The scientist is bubbling with enthusiasm at the completion of his START project.

“I benefited enormously. Thanks to the START Prize I was able to build up an international reputation. I would never have dreamt that I would lecture to thousands of opticians although I am not myself a doctor.”

After a worldwide headhunting process, Drexler was selected for a professorial position for biomedical imaging at the University of Cardiff, Great Britain. Once there he is supposed to build up a centre for molecular imaging. The goal, “one day to be able to use OCT to investigate suspicious tissue at the molecular level and with the same measurement to determine the complete morphological and functional status within a second. This prospect really is a revolutionary.”

How does he do all this? “I draw my strength from my family. When I am together with my wife and my three children, nothing else matters.”

BIOGRAPHY

1998–1999

during stay at MIT, Cambridge, USA, initiated the first demonstration of *in vivo* cellular and retinal ultrahigh resolution OCT (Nature Medicine 2001). Since then his research group has focused on development and application of ultrabroad bandwidth laser technology and has accomplished pioneering work in three-dimensional adaptive optics, ultra-high resolution OCT and on the development of functional extensions of OCT for non-invasive depth resolved detection of retinal physiology (PNAS 2006)

2000

Associate Professor of Medical Physics, University of Vienna

2001

START Prize – *In vivo* optical biopsy using optical coherence tomography

from 2002

Director of Christian Doppler Laboratory, Medical University of Vienna. His science concentrates on optical coherence tomography (OCT), an optical medical diagnostic imaging modality for non-invasive high resolution tomography

2006

Professor of Biomedical Imaging, School of Optometry and Vision Science, Cardiff University, Wales, U.K.



PERSONAL RECORDS

Name
Wilfried Ellmeier

Born
1966 in Mödling

Contact
**Medical University of Vienna, Institute of Immunology
Lazarettgasse 19, 3. Stock, 1090 Wien
wilfried.ellmeier@meduniwien.ac.at
<http://www.meduniwien.ac.at/immunologie/ellmeier/>**

Start Prize 2001
Biology

Wilfried Ellmeier

MOLEKULARBIOLOGE MIT MANAGEMENT-FAIBLE

Nach dem Doktorat zog es Wilfried Ellmeier mit aller Macht in die USA. Tatsächlich konnte er sich für fünf Jahre einen Forschungsplatz am New York University Medical Center sichern und fand dort jeden Wunsch erfüllt. Geld in Hülle und Fülle und „ein internationales Team von 20 Mitarbeitern zusammen in einem Labor, davon nicht weniger als 13 Postdocs“.

Indes, am Ende konnte kein Laborparadies den geborenen Mödlinger hindern, seine Fühler wieder nach Europa auszustrecken. „Das Leben besteht nicht nur aus Wissenschaft. Die Lebensqualität hängt von persönlichen Vorlieben und den Werten einer Gesellschaft ab. Für mich zählt da auch, wie es den Schwächeren geht.“

Angesichts der Großzügigkeit, mit der US-Labs ihre Forschungsgelder verwenden, rechnete Ellmeier aus, dass sich in Europa auch mit weniger einiges erreichen lassen müsste. Und durch harte und erfolgreiche Arbeit lachte dem Forscher, der bereits in Spitzenjournals publiziert hatte, auch das Glück: Wieder in Wien, ergoss sich über ihn mit dem START-Preis ein Geldsegen, mit dem er sein Vorhaben in Angriff nehmen konnte. Fortan spürte er mit einer neunköpfigen ForscherInnengruppe im eigenen Labor am Institut für Immunologie der Medizinischen Universität Wien den molekularen Steuerungsmechanismen im Immunsystem nach. Dabei konzentrierte er sich auf zwei T-Zellarten mit unterschiedlichen Aufgaben, die sogenannten CD4-Helferzellen und die zytotoxischen CD8-Zellen. Diese weißen Blutkörperchen sind die Elitetruppen des Immunsystems. Sie reifen im Thymus, dem Abwehrtrainingscamp des Organismus, aus einem einzigen Vorläuferzelltypus heran. In welche der beiden Arten sich die Vorläuferzelle ausbildet, bestimmen Signale aus der Umgebung. Diese molekularen Signale messen Ellmeier und sein ForscherInnenteam, indem sie sogenannte Knockout-Mäuse untersuchen, in denen in zeitaufwändiger Kleinarbeit systematisch Gene ausgeschaltet werden. Der Lohn der Mühe: die gelungene Identifizierung eines Transkriptionsfaktors, der vermutlich die T-Zell-Differenzierung reguliert. Parallel dazu setzte der heute 39-jährige sich tatkräftig ein für die Schaffung eines FWF-Spezialforschungsbereiches über die Mechanismen immunologischer Toleranz, dem insgesamt acht führende Gruppen verschiedener Wiener Forschungsinstitutionen angehören. „In dem Spezialforschungsbereich haben wir uns die großen Fragen vorgenommen: Wie unterscheidet das Immunsystem Selbst von Nicht-Selbst und wie lassen sich Immunantworten gegen den eigenen Organismus in Schach halten?“ Ellmeier fungiert als Koordinator dieses mit 3,5 Mio. Euro über vier Jahre dotierten Schwerpunktprogramms. Bei all den „großen Forschungsgeldern“, misst Wilfried Ellmeier den kleinen FWF-Einzelprojekten, die auch seine Gruppe an Land ziehen konnte, große Bedeutung bei: „Sie bilden das Fundament der Grundlagenforschung in Österreich, und die Fördergelder dafür sollten deshalb auch signifikant erhöht werden. Es ist ideal, eine integrierte Förderstruktur zu haben, von Einzelprojekten, Spezialförderungen wie dem START und über all dem den Spezialforschungsbereich als Netzwerk.“ Und so hat der USA-Heimkehrer binnen fünf Jahren verwirklicht, was ihm vorschwebte: In Europa tatsächlich mit weniger Mitteln Beachtliches in die Wege zu leiten. Aber damit Österreich und Europa weiter mithalten können, wünscht er sich noch mehr vom selben: „Mehr START-Preise für gute Leute, damit diese gleich ein Labor mit einer kritischen Masse etablieren können. Mir hat der START-Preis ermöglicht, in kürzester Zeit von null auf hundert zu gehen.“



“One important precondition for having scientific success is to assemble a talented team of co-workers! Luckily, I was successful in that.”

MOLECULAR BIOLOGY WITH A SOFT SPOT FOR MANAGEMENT

Wilfried Ellmeier was born 39 years ago in Mödling, on the outskirts of Vienna, but after his doctorate he was desperate to go to the USA. As it turned out he obtained a five-year research position at the New York University Medical Center and there he found all his dreams realized. Money to spare and “an international team of 20 scientists together in a lab, of whom no fewer than 13 were post-docs”. In the meantime, however, even this paradise could not prevent Ellmeier from putting out feelers back to Europe. “There is more to life than science. Quality of life depends on your personal preferences and the values of a society. For me it’s also important how the less privileged people fare.”

In view of the generosity with which US labs spend their research money, Ellmeier calculated that it should be possible to achieve something in Europe with less support. And his hard and successful work has been supported by a healthy dose of luck. He had already published in top journals and once back in Vienna he was blessed with the award of the START Prize, which enabled him to tackle his research questions. From then on he has headed a nine-person group at the Immunology Institute of the Medical University of Vienna in investigations of the molecular mechanisms controlling the immune system. The work has focussed on two types of T-cell with different functions: the so-called CD4 helper cells and the cytotoxic CD8 cells. These white blood particles represent the immune system’s elite troops. They develop from a single precursor cell type in the thymus, the body’s response training camp. Signals from the surroundings determine which of the two cell types are produced. Ellmeier and his team are measuring these signals by studying so-called knockout mice, in which particular genes have been switched off as a result of detailed and labour-intensive work. The rewards for all the effort: the group has managed to identify a transcription factor that is thought to regulate T-cell differentiation.

In parallel, Ellmeier is expending a good deal of his energy in the creation of an FWF Special Research Programme (SFB) on the mechanisms of immunological tolerance, in which a total of eight leading groups of various Viennese research institutions are participating. “We have set ourselves a major question in the SFB: how does the immune system distinguish self from non-self? And how can immune responses against the organism itself be kept in check?” Ellmeier is the co-ordinator of this Research Programme, which is receiving 3.5 million in funding over a period of four years. However, despite all the “large amounts of research money” Ellmeier feels that the small-scale stand-alone projects funded by the FWF are extremely important. “They represent the foundation for basic research in Austria and as a consequence the level of support for them should be significantly increased. In the ideal case it’s possible to have an integrated system of support with stand-alone projects, special awards like the START Prize and the SFB as a network like a roof over them.” And so, within five years of returning from the USA Ellmeier has achieved what he had in mind: to produce notable results in Europe with less resources. But to ensure that Austria and Europe can continue to keep pace with the rest of the world he wishes that more of this type of support is available: “More START Prizes for good scientists so that they can immediately establish groups with a critical mass. The START Prize enabled me to go from nought to sixty in a very short time.”

BIOGRAPHY

1985–1990 _____
Studies in Biochemistry, Univ. of Vienna

1989–1990 _____
Diploma in Biochem. at the IMP, Vienna

1990–1994 _____
PhD (Biochem., Molecular Biology) at IMP. PhD award 1994, Univ. of Vienna

1993 _____
EMBO Fellowship

1995–1999 _____
Postdoctoral Fellow at Skirball Inst., Howard Hughes Medical Inst., New York

1995–1997 _____
Erwin Schrödinger Fellowship, FWF

1997–1999 _____
Postdoctoral Fellow of Howard Hughes Medical Inst.

from 2000 _____
Group Leader, Inst. of Immunology, Medical Univ. of Vienna

2000–2002 _____
APART Fellowship, ÖAW

2001 _____
START Prize – Molecular Mechanisms of Lymphocyte Development and Activation

2005 _____
Novartis Prize 2004 in Biology

2005 _____
“Förderungspreis für Wissenschaft”, City of Vienna

Current _____
Associate Prof., Inst. of Immunology, Medical Univ. of Vienna, Head of the laboratory “Immune cell development and activation”



Start Prize 2001 Philosophy

Clemens Sedmak

PERSONAL RECORDS

Name

Clemens Sedmak

Born

1971 in Bad Ischl

Contact

Center for Ethics and Poverty Studies,
Catholic Theological Department, Uni-
versity of Salzburg, Franziskanergasse
1/IV, 5020 Salzburg and
Department of Theology and Religious
Studies, King's College London, Strand,
London WC2R 2LS, U.K.
Clemens.sedmak@kcl.ac.uk
[http://www.kcl.ac.uk/ip/moilnagston/
CS.html](http://www.kcl.ac.uk/ip/moilnagston/CS.html)

GEGEN DIE ARMUT, FÜR EINE ENTSPRECHENDE FORSCHUNG

Eine der Voraussetzungen für seine Arbeit, sagt Clemens Sedmak, sei es, bestimmte Begriffe in ähnlicher Weise zu verstehen. Das sollte zwar wohl immer so sein in der Wissenschaft. Aber wenn es um die Armut geht, dann wird diese Prämisse besonders relevant. „Untersucht man das Phänomen der Armut geschichtswissenschaftlich, dann kommt eine soziale Dimension hinein. Da wird menschliches Leben in einer dichten Beschreibung mit starkem Alltagsbezug erfasst. Die Wirtschaftswissenschaftler hingegen operieren vor allem mit einem monetären Armutsbegriff.“ Kann man so zu einer vergleichbaren Sichtweise kommen?

Der Theologe und Philosoph Sedmak erkundet, in welcher Weise die akademische Forschung dazu beitragen kann, in ethischer Weise praktische Probleme zu lösen. Dazu holt er weit aus, zunächst in eine Richtung, die seit jeher Sozial- und Geisteswissenschaftler beschäftigt, nämlich: Wie kommen deren Theorien überhaupt zustande? Weiters will er, damit zusammenhängend, erkunden, wie eine forschende „Option für die Armen“ ausschauen könnte.

Als Sedmak 2001 den START-Preis für das Projekt „Commitments und Theorien“ bekam, konnte er sowohl frei Mitarbeiter wählen und damit den Nachwuchs fördern als auch internationale Kontakte aufbauen. „Vor allem in England wird auf dem Gebiet engagierter Theorienbildung viel getan, aber auch in Trier, an der von Jesuiten geleiteten Hochschule für Philosophie in München oder im schweizerischen Fribourg.“ Ausgangspunkte waren die Befreiungs- und die politische Theologie, deren Anliegen systematisch zu entfalten sind; die „Standpunkt epistemologie“, die den Blickwinkel der Forschung einbezieht und anerkennt; und die empirische Armutsforschung. „Wir lernen von (dem Ökonomen und Nobelpreisträger) Amyrta Sen. Allerdings hat Sen eher ein individualistisches Menschenbild, ich sehe das ein wenig anders. Ich berücksichtige die informellen Netzwerke von Freunden und Verwandten, die Menschen das Überleben sichern. Wenn die wegfallen, dann haben wir es mit wirklicher Armut zu tun.“ Auch die EU definiere Armut als „social exclusion“.

Der START-Preis ermöglicht Sedmak, das Projekt umfassend, interdisziplinär anzugehen. Neben Theologen und Philosophen sind Historiker, Soziologen, Kulturanthropologen und Ökonomen vertreten – wobei es von Nutzen ist, dass er selbst schon lange auf mehreren dieser Gebiete tätig ist. Das Team hat rund 30 Projekte weltweit befragt, wie sie in ihrer theoretischen und praktischen Arbeit vorgehen. „Interessant war zum Beispiel die Antwort auf die Frage nach den Tugenden, die bei der Arbeit gebraucht werden. Am häufigsten wurde Bescheidenheit genannt.“ Die Ausrichtung der Arbeit habe sich in der Armutskonferenz in Wien gezeigt, die einen Zusammenschluss unterschiedlicher NGOs und Institutionen widerspiegelte (Caritas, Arbeiterkammer u. a.). Die Kontakte insbesondere zu England – etwa zu Oxfam und zur Katholischen Föderation für Entwicklung in Übersee CAFOD – haben dazu beigetragen, dass der zweifach habilitierte Bad Ischler seit 2005 am King's College in London über Moral- und Sozialtheologie forscht und lehrt. Er führt diesen Sprung auf den Schub durch START zurück, wundert sich aber, dass die österreichische Förderung im Ausland nicht noch bekannter ist, „wo der FWF doch um eine gute internationale Vernetzung bemüht ist“. Das Projekt konnte er statutengemäß nicht nach London mitnehmen. „Aber ich habe die Leute bis Februar 2006 beschäftigen können. Danach geht es zu Ende.“ Wenn auch nicht wirklich: Die Arbeitsgruppe wird in der einen oder anderen Form an dem Thema Armut, das so schnell nicht verschwinden wird, dranbleiben.

“The START Prize enables me to approach my work comprehensively and in an interdisciplinary way.”

NO TO POVERTY, YES TO RELEVANT RESEARCH

As Clemens Sedmak says, one of the prerequisites for his work is that certain terms be understood in a similar way. This should always be the case in science. But when we are talking about poverty the premise becomes especially important. “If you look at the phenomenon of poverty from a historical perspective, a social dimension comes in. Human life is treated in a detailed description with heavy reference to the everyday. Economists, on the other hand, operate primarily with a financial definition of poverty.” Is it possible to come to a unified view?

Sedmak was born in Bad Ischl, Salzburg and is a theologian and philosopher who has completed his “Habilitation” (professorial qualification) in two different subjects. He is studying the extent to which the world of academia can contribute to ethical solutions of practical problems. To this end he is striking out far in a direction that has long been occupying scholars in social sciences and the humanities, namely how do theories arise in the first place? Furthermore, he is hoping in conjunction to find out how a research-based “option for the poor” could look.

When Sedmak received the 2001 START Prize for his project “commitments and theories” he was able freely to select co-workers and thus to support young scientists as well as to build up international contacts. “There is a lot being done in the area of dedicated theory establishment, primarily in England but also in Trier, in the Jesuit-run University of Philosophy in Munich and in Fribourg in Switzerland.”

The starting points were liberation and political theology, the concerns of which required systematic development; “subjective epistemology”, which recognizes and takes into account the viewpoint of the research; and empirical poverty research. “We are learning from [the economist and Nobel Prize laureate] Amartya Sen. Admittedly, Sen had a rather individualistic view of humans: my ideas are somewhat different. I consider the informal networks of friends and relations that help individuals to survive. If these support networks disappear, we’re dealing with real poverty.” The EU also defines poverty as “social exclusion.”

The START Prize enabled Sedmak to approach his work comprehensively and in an interdisciplinary way. His team includes not only theologians and philosophers but also historians, sociologists, cultural anthropologists and economists. It is valuable that he himself has lengthy experience in several of these areas. The team has asked about thirty projects worldwide how they approach their theoretical and practical work. “We found the answer to the question on virtues needed in work especially interesting. The most common response was humility.” The team was able to present the direction of its work in the conference on poverty in Vienna, which was reflected in an amalgamation of various NGOs and institutions (Caritas, the Austrian Chamber of Labour and others). The contacts to England in particular – such as to Oxfam and to the Catholic Federation for Overseas Development CAFOD – led to Sedmak’s offer of a research and teaching position for moral and social theology at King’s College in London. He traces his success back to the impetus provided by START but is surprised that Austrian research is not better known abroad, “although the FWF devotes so much attention to ensuring good international relations.”

The rules of the START programme prevented Sedmak from taking his project with him to London. “But I was able to keep paying my team until February 2006. After that the project will finish.” But not really: the group will continue to work on the subject of poverty in one way or another. After all, the problem is not likely to disappear so quickly.

BIOGRAPHY

1989–1995

Studied theology, philosophy, social theory and development theory at the University of Innsbruck, the ETH Zurich, at Maryknoll (NY) and the University of Linz

1994

Doctorate in philosophy, Innsbruck

1995

Doctorate in social theory, Innsbruck

1996

Doctorate in theology, Linz

1994–2005

Post-graduate studies in cultural anthropology, developmental theory, environmental theory, peace studies, impact assessment and as appraiser (at King’s College London)

from 1997

Visiting Professorships at universities in Nairobi, Tamale/Ghana, Dublin, Notre Dame/Indiana, Mexico City and others

1999

“Habilitation” in Fundamental Theology, Linz

2000

“Habilitation” in Philosophy, Innsbruck

2001

START Prize – Commitments and the Construction of Theories

from 2005

Maurice Chair for Moral and Social Theology, Department of Theology and Religious Studies at King’s College London, University of London; and director of the Centre for Ethics and Poverty Studies and at Catholic Theological Department, University of Salzburg



Wittgenstein Award 2002 Physics

Ferenc Krausz

PERSONAL RECORDS

Name

Ferenc Krausz

Born

1962 in Mór, Ungarn

Contact

Max Planck Institute of Quantum Optics,
Laboratory for Attosecond and High-
Field Physics (LAP), Hans-Kopernann-
Straße 1, 85748 Garching, Germany
Ferenc.krausz@mpq.mpg.de
<http://www.attoworld.at>

ERSTER PLATZ, IN DER WISSENSCHAFT MEHR NOCH ALS IM SPORT

Dass der Wittgenstein-Preis einem die große Freiheit gebe, Ideen schnell umzusetzen, ist ein besonderes Lob aus dem Mund von jemandem, der gewohnt ist, in Attosekunden zu denken. Eine Attosekunde ist die schlicht nicht mehr vorstellbare Zeitspanne von 10 hoch minus 18 Sekunden.

In solchen Kategorien spielen sich die Forschungsprojekte des Laserphysikers Ferenc Krausz seit neuestem ab. Es geht um schnellste Prozesse, kürzeste Blitze und „atomare Fotografie“ mithilfe der Ultrakurzpuls-Lasertechnik. Der gebürtige Ungar hat schon während seines Studiums in Budapest an dem Thema gearbeitet und mitgeholfen, die Grenzen des Machbaren zu verschieben. Desgleichen in Wien, wo er nach einem Studienaufenthalt an der TU zu bleiben beschloss und wo seine frühen Erfolge 1996 mit einem der ersten START-Preise gewürdigt wurden.

Damals rechnete man noch in Femtosekunden (10 hoch minus 15) und war zu Recht stolz darauf, mit speziell beschichteten Spiegeln das Problem der unterschiedlichen Frequenzen gelöst zu haben. Das Team hoffte ferner, mit den freigesetzten hochenergetischen Elektronen Experimente durchzuführen, wie sie bis dahin nur in großen Teilchenbeschleunigern möglich waren.

Der Realisierung dieses Projekts ist Krausz mittlerweile bedeutend näher. Im Jahr 2002 bekam er den begehrten Wittgenstein-Preis für das Projekt „Quantenoptik: Ultraschnelle und Starkfeldprozesse“. „Ein nennenswertes erstes Resultat“, sagt er, „waren Pulse von 250 Attosekunden Kürze und deren Verwendung zum Abtasten des schwingenden elektrischen Feldes einer Lichtquelle.“ Die eingangs zitierte schnelle Verfügbarkeit von Mitteln ist ihm wichtig in einem Gebiet, „das sich so schnell entwickelt und wo es so viel Konkurrenz gibt – das ist so viel wert wie die Mittel selbst. So konnten wir einige spektakuläre Ergebnisse als Erste einfahren. Zweite Plätze sind in der Wissenschaft noch weniger wert als im Sport.“

Konkurrenz gebe es überall auf der Welt, und das sei gut so, denn wer wolle schon in einem Gebiet arbeiten, wo man alleine ist? So gibt es immer mehr Universitäten und Forschungszentren, die in den Attosekundenbereich vorstoßen, in Paris, Lund, Amsterdam, Ottawa, natürlich auch in Japan und den USA. Und in Deutschland, wo Krausz selbst seit Herbst 2004 einen Lehrstuhl innehat, für Experimentalphysik an der Universität München. Als er von der Berufung wusste, hatte er in Wien naturgemäß nur mehr eingeschränkten Spielraum. Der FWF stimmte zu, dass bestimmte Postdoc-Aktivitäten weitergehen konnten; sie laufen Mitte 2006 aus. Weitere Verbindungen gibt es dennoch. So wurde gerade ein Graduiertenkolleg am Max-Planck-Institut für Quantenoptik eingerichtet (www.mpg.de/APS), „an dem natürlich auch Kollegen der TU Wien als vollwertige Mitglieder teilnehmen“.

Mit Kollegen aus Amsterdam konnten die Münchner Physiker ein erstes erfolgreiches Experiment zur Kontrolle von Elektronenbewegungen in ganzen Molekülen durchführen. In Atomen war dies schon gelungen: Elektronen wurden in ihnen extrem kurzen Lichtwellen ausgesetzt, damit konnten Prozesse auf Atto-Niveau in Gang gesetzt und gesteuert werden. „Das molekulare Niveau ist insofern sehr spannend, als Elektronen letzten Endes für die Bindung von Atomen zu Molekülen und dadurch für das Zusammenhalten unseres Körpers verantwortlich sind. Eines Tages könnte es uns also gelingen, chemische Reaktionen auf fundamentalster Ebene zu steuern, sozusagen an der Quelle.“ Das könne zur Synthese neuer Werkstoffe oder Medikamente führen, vielleicht sogar zur Reparatur defekter Biosysteme wie DNA.

“Thanks to the Prize we were able to be the first to produce a few spectacular results.”

FIRST PLACE, IN SCIENCE MORE SO THAN IN SPORT

That the Wittgenstein Prize provides the freedom to act quickly on ideas is particularly high praise coming from someone used to thinking in attoseconds. An attosecond is the simply unimaginably short time span of 10 to the power of -18 seconds. As of recently, the research projects of the laser physicist Ferenc Krausz are taking place at this timescale. His work is concerned with the fastest possible processes, the shortest flashes and “atomic photography” with the aid of ultra-short pulse laser technology. Born in Hungary, Krausz started work on the area during his studies in Budapest, where he helped to push back the limits of what was possible. He continued to do so in Vienna, where after a research visit to the University of Technology he elected to stay and where his early successes were recognized in 1996 with the award of one of the first START Prizes.

In those days Krausz calculated in femtoseconds (10 to the power of -15) and his group was pretty proud to have solved the problem of different frequencies by means of specially coated mirrors. They hoped further to carry out experiments with the high-energy electrons released that thus far were possible only in large particle accelerators.

In the meantime Krausz is much closer to realizing his dream. In 2002 he was awarded the highly renowned Wittgenstein Prize for the project “Quantum optics: ultra-fast and strong-field processes”. As he says, “a notable early result was the production of pulses of 250 attosecond duration and their use to scan the oscillating electrical field of a light source”. The rapid availability of money is vital to him in an area of research “that is developing so quickly and where there is so much competition – this is as valuable as the money itself. Thanks to it we were able to be the first to produce a few spectacular results. Coming second in science is worth even less than coming second in sport.”

There is competition throughout the world and this is as it should be, because who would want to work alone in an area? A growing number of universities and research centres are making progress in the attosecond region: in Paris, Lund, Amsterdam and Ottawa as well as in Japan and the USA. And in Germany, where since autumn 2004 Krausz holds a chair of experimental physics at the University of Munich. When he learned of his appointment his possibilities in Vienna were naturally limited. The FWF agreed to extend funding for some of his post-doctoral coworkers, although this support will finish in mid-2006. However, Krausz still has connections with Vienna: a Doctoral Programme has just been established at the Max Planck Institute for Quantum Optics (www.mpg.de/APS), “in which colleagues from the Vienna University of Technology are naturally full partners”.

Together with colleagues from Amsterdam, the Munich physicists have conducted an initial successful experiment to control the movement of electrons in whole molecules. This had previously been done in atoms: electrons in them were subjected to extremely short waves of light, as a result of which processes could be initiated and controlled at the atto scale. “The molecular level is very exciting because electrons are ultimately responsible for binding atoms into molecules and thus for keeping our bodies together. We may one day be able to control chemical reactions at the most fundamental level, at their source, if you like.” This could in turn lead to the synthesis of new materials or medicines and possibly even to the repair of defective biosystems such as DNA.

BIOGRAPHY

1981–1985

Studied theoretical physics at the University of Budapest and electrical engineering at the Technical University Budapest

1987–1993

Doctoral studies, Habilitation in laser physics at the Vienna University of Technology

1996

START Prize

1996

Studies at the Center for Ultrafast Optical Science, Ann Arbor, Michigan

1996–1998

Associate Professor

1999–2004

Full Professor, Vienna University of Technology

1998

Carl Zeiss Award, Ernst Abbe Foundation, Germany

2002

Wittgenstein Prize – Quantum optics: ultrafast and high-field processes

2003

Julius Springer Award, USA

from 2003

Member of the Austrian Academy of Sciences; since 2005 external member

from 2004

Professor of Experimental Physics, University of Munich

2006

Leibniz Prize, German Science Foundation



PERSONAL RECORDS

Name

Wolfgang Heiss

Born

1966 in Innsbruck

Contact

University of Linz, Institute for Semiconductor and Solid State Physics,
Altenbergstraße 69, 4040 Linz
Wolfgang.Heiss@jku.at
<http://www.hlphys.jku.at/staff/heiss.html>

Start Prize 2002 Physics

Wolfgang Heiss

EIN MANN FÜR SCHWIERIGSTE FÄLLE

Dort, wo andere aufgegeben haben, wird es für Wolfgang Heiss erst interessant. Sein Projekt, das die hochkarätige, internationale FWF-Jury des START-Preises für würdig befunden hat, fußt auf der Wiederbelebung einer ehemals viel versprechenden europäischen Halbleitertechnologie. „Dieses Materialsystem ist ein eigenes Universum!“, geriet einer der Juroren ins Schwärmen, als er seine Stimme für die Arbeit des geborenen Tirolers in die Waagschale warf.

Wolfgang Heiss lotet am Institut für Halbleiter- und Festkörperphysik der Johannes Kepler Universität Linz Möglichkeiten aus, um auf der Grundlage von Bleisalzen nanotechnische Kleinstapparate zu bauen, vorerst zur Schadstoffmessung in Gasen. Im Visier hat er das weltweit unerreichte Ziel, „in einem Bauteil, das Messkammer, Laser und Detektor vereint, einzelne Moleküle auf ihre Eigenschaften und ihre Interaktion mit anderen Molekülen zu untersuchen“. Bislang ist es nur möglich, eine Vielzahl von Molekülen zu messen – mit erheblichen statistischen Schwankungen. Vielfältigste Anwendungen der „Geräte“, die kleiner als ein Reiskorn werden sollen, sind denkbar und reichen von der Untersuchung von Atemluft auf krankheitsverdächtige Moleküle, über Schadstoffmessung in Autoabgasen bis zur Atmosphärenchemie.

Die Bleisalztechnologie, in Europa zu Zeiten bewusster strategischer Eigenständigkeit für die Herstellung elektronischer Bauelemente entwickelt, war Mitte der 70er-Jahre dem Marktansturm überseeischer Standards – zunächst Quecksilbersalze und später moderne Quantenstrukturen – unterlegen und in Vergessenheit geraten. Nur noch ganz wenige Forschungsstätten ließen Bleisalz mitlaufen, darunter die Johannes Kepler Universität wie auch ein japanisches Labor, mit dem Wolfgang Heiss heute kooperiert.

Dabei schlummern in Bleisalzen Eigenschaften, die sie für Kleinstbauteile und insbesondere für Moleküldetektoren ideal machen: Die Bleisalz-Nanokristalle, die Wolfgang Heiss und sein 13-köpfiges ForscherInnenteam in einem innovativen Verfahren für die Laserelemente herstellt, leuchten bei Raumtemperatur viel besser als marktübliche Materialien. Sie funktionieren optimal im mittleren Infrarotbereich und können deshalb die große Bandbreite jener Moleküle erfassen, deren Absorptionslinien in diesem Bereich besonders charakteristisch sind. Und nicht zuletzt können Laser, die aus Bleisalz-Nanokristallen gebaut werden, als Einzige ihr Licht vertikal und damit punktgenau aussenden.

Letzterer Eigenschaft verdankt der Werkstoff seine Linzer Renaissance: „Wenn ihr aus Bleisalzen Laser machen wollt, dann doch solche, die vertikal emittieren!“, riet Institutsvorstand Professor Günther Bauer einst Heiss und einem Kollegen. Damit stellte der Mentor die Weichen für die Weiterentwicklung eines unmodernen Werkstoffes mit modernstem Know-how.

„Deshalb“, sagt Wolfgang Heiss, „bedeutete es für mich eine große Genugtuung, den START-Preis von einer internationalen Jury zuerkannt bekommen zu haben. Das ist die Bestätigung, dass wir uns auf einem aussichtsreichen Weg befinden.“ Wer so weitab vom Mainstream seine Kraft investiert wie der Tiroler, braucht einen langen Atem, ehe er sich solcher Bestätigung erfreuen darf. „Aber was soll ich im Mainstream? Da gibt's Tausende anderer! Ich will zeigen, dass jemand aus eigener Kraft auch etwas erreichen kann.“

Nonkonformistisch auch das Hobby: Seit sechs Jahren widmet Heiss jede freie Minute seinem Pferd, einem blinden Tier, das er liebevoll trainiert: „Seit einiger Zeit gehen wir richtig reiten miteinander, und es haut hin!“

"Irrespective of what has happened at the institute during the day, in the evening when I work with Smarty I find an inner silence. Within this silence it is easy to focus my thoughts and come up with ideas for new activities."

A MAN FOR THE MOST DIFFICULT CASES

For Wolfgang Heiss, things start to get interesting where others give up. His project, which the top-class international jury decided was worthy of the START Prize, is based on the resuscitation of a once promising European technology for semiconductors. "This system of materials represents an entire universe", rhapsodized one jury member as he cast his vote for the work.

Wolfgang Heiss was born in Tyrol and is currently at the Institute of Semiconductor and Solid State Physics at the Johannes Kepler University of Linz. He is studying ways to build miniature pieces of nanotechnological apparatus based on lead salts, initially to measure pollutants in gases. His goal, which nobody in the world has yet achieved, is "to study the properties of single molecules and their interactions with other molecules using a single component, which combines measuring chamber, laser and detector". So far it is only possible to measure a large number of molecules – with considerable statistical fluctuations. Many possible applications are conceivable for the "equipment", which should be smaller than a grain of rice, ranging from looking in human breath for molecules indicative of disease, via measuring pollutants in car exhausts to atmospheric chemistry.

The lead salt technology for the production of electronic components was developed in Europe at a time when Europe was striving for scientific independence. In the mid-1970s it proved inferior to the standard methods developed abroad – initially mercury, then later modern quantum structures – and fell into disuse. Only very few research institutions continued to work on lead salts, including the Johannes Kepler University and a Japanese lab with which Wolfgang Heiss is now cooperating.

Despite the trend away from them, lead salts have certain properties that make them ideal for building miniature components and in particular molecular detectors: the lead nanocrystals that Wolfgang Heiss and his team of 13 scientists are producing via an innovative method for laser elements shine much better at room temperature than commonly available materials. They work best in the mid-infrared region and can thus capture the entire spectrum of molecules whose absorption lines are especially characteristic in this region. And last but not least, lasers built from lead salt nanocrystals are the only ones that transmit light vertically and thus with pinpoint accuracy.

This final property is the one to which the material owes its renaissance in Linz. "If you want to make lasers from lead salts, be sure to use those that emit vertically", was the advice given to Heiss and a colleague by the Institute's Director Professor Günther Bauer. The mentor thus paved the way for the further development of an old-fashioned material using up-to-date know-how.

As Wolfgang Heiss says, "This is why it is a special source of satisfaction that the International Jury awarded me the START Prize for this project. It is confirmation that we're on the right track." Anyone who invests his energies in an area so far from the mainstream needs to have a great deal of patience before confirmation of this type is received. "But what would I do in the mainstream? There are thousands of other people working there! I hope to show that it is possible to do something with my own energy." His hobby is also non-conformist. For the past six years Heiss has devoted every free minute to his blind horse, which he is training devotedly. "For a while we've been going riding properly together and it's working."

BIOGRAPHY

1992

MSc degree (Mag. rer. nat.) in Physics, University of Innsbruck

from 1993

Guest researcher at various Institutes in Germany, the Netherlands, United Kingdom and in Japan. Head of 10 research projects, author of more than 100 publications in scientific journals, 25 invited talks and more than 100 other contributions at international conferences

1993–1996

Research Assistant at the Institute for Solid State Electronics at the Vienna University of Technology

1995

Doctoral degree (Dr. techn.), Vienna University of Technology. The experimental work was carried out partly at the FOM-Instituut voor Plasmafysica Rijnhuizen (Nieuwegein, the Netherlands)

from 1996

Scientific staff member at the Institute for Semiconductor and Solid State Physics of the University of Linz

2002

Habilitation

2002

START Prize – Nanodevices for mid-infrared single molecule spectroscopy



Start Prize 2002 History

Michael Jursa

PERSONAL RECORDS

Name

Michael Jursa

Born

1966 in Mödling

Contact

University of Vienna, Institute for
Oriental Studies,

Spitalgasse 2, 1090 Vienna

Michael.Jursa@univie.ac.at

[http://www.univie.ac.at/orientalistik/
jursa.html](http://www.univie.ac.at/orientalistik/jursa.html)

SCHULDSCHNEINE AUF TONTAFELN

Dass Geld angeblich die Welt regiert, weiß jeder. Viele Altertumsforscher sind andererseits überzeugt, dass abstrakte Zahlungsmittel in Südmesopotamien in der vorchristlichen Zeit keine Rolle gespielt haben. Da kann sie Michael Jursa mittlerweile eines Besseren belehren.

Der Altorientalist rekonstruiert die Geschichte im ersten vorchristlichen Jahrtausend dieser seinerzeit zentralen Region, der „Wiege der Zivilisation“ zwischen Euphrat und Tigris (heute Süd-Irak). Als Quelle dienen ihm Keilschrift-Dokumente auf Tontafeln, meist rundlich – er holt ein paar Beispiele aus sorgsam Verpackungen heraus – und keine zehn Zentimeter breit. „Rund 100.000 dürften in verschiedenen Museen weltweit vorhanden sein“, sagt Jursa, „ca. 16.000 wurden publiziert. Mit unserem Projekt haben wir fast 5.000 weitere gelesen und untersucht.“

Ein START-Preis ermöglicht ihm seit 2002, ein ganz bestimmtes Forschungsinteresse gezielt voranzutreiben: Er will eine Synthese der Quellen zur Wirtschaftsgeschichte Babyloniens im ersten Jahrtausend v. Chr. erreichen. „Zwischen ca. 750 und 200 v. Chr. gab es nicht nur ein ständiges demografisches und ökonomisches Wachstum, sondern auch einen graduellen Übergang von den traditionellen, stark auf bäuerliche Selbstversorgung und Autarkie ausgerichteten Wirtschaftsformen Babyloniens zu einem ‚offeneren‘, stärker Austausch-basierten System.“

Bisher hat man angenommen, dass die in den Städten Arbeitenden zentral versorgt wurden. Doch die Dokumente lassen den Schluss zu, „dass weite Teile außerhalb dieses Redistributionssystems ‚frei‘ verdienend unterwegs waren. Das Leben wurde von Markt und Geld beeinflusst.“ Auch das Bank- und Scheckwesen ist keine europäische Erfindung: Jursa und seine Mitarbeiter konnten nachweisen, dass manche der Tontafeln als transferierbare, durch Einlagen gesicherte Schuldscheine, also Schecks, fungiert haben.

Interesse an Geschichte hat Michael Jursa seit der Mittelschule. Nach etwas Schnupern in der Sinologie stand der Vordere Orient als Hauptforschungsgebiet fest. Nur auf den ersten Blick ist erstaunlich, dass er noch nie im Irak war: „Vor 1991, meinem Abschluss, war es kein Thema. Danach konnte man zwar noch anreisen, doch nur zu mehr oder weniger offiziellen Anlässen, die den Ruhm der Regierung mehren helfen sollten. Mittlerweile ist es sowieso zu gefährlich – und auch nicht nötig. Erstens bin ich kein ‚Ausgräber‘, zweitens sind die wichtigsten Quellen anderswo zu finden: im British Museum, in Berlin, auf den Universitäten Yale und Princeton.“

Zu diesen Zielen kann er dank der START-Förderung immer wieder reisen. Sie erlaubt ihm ferner, einen Mitarbeiterstab anzuheuern, der das Wiener Institut zu einem beachteten Mitspieler aufwertet, wie eine internationale Evaluation kürzlich bestätigt hat. Dazu dürfte beigetragen haben, dass Jursa et al. seit Beginn der Förderung fünf Bücher zum Thema veröffentlichten; drei weitere folgen bis Ende 2006. Es sind übrigens deutsche wie englische Publikationen, denn, so erfährt der die angelsächsische Vorherrschaft gewohnte Besucher, in der Altorientalistik gelte das Deutsche international noch als unentbehrliche Wissenschaftssprache – sogar junge Kollegen in Princeton oder New Haven würden es beherrschen.

„Der START-Preis hat mich in einem Ausmaß freigestellt, wie ich das nie vorher hatte“, sagt Jursa. Sein Ziel ist es, in Wien die begonnene Arbeit unter ähnlich guten Bedingungen fortzusetzen. Eine Professur, einen Ruf anderswohin hält Jursa für „derzeit nicht aktuell – ich habe zurzeit kein großes Bedürfnis danach, aus Wien wegzugehen. Die Arbeitsbedingungen sind einfach paradiesisch.“

“The START Prize has given me a degree of freedom I never had before.”

IOUs ON CLAY SLABS

Everybody knows that money supposedly makes the world go round. On the other hand, many scholars of ancient history are convinced that abstract forms of payment had no part to play in southern Mesopotamia in the time before Christ. Michael Jursa is now able to provide evidence to the contrary.

The specialist in ancient Middle Eastern studies is reconstituting history in the first millennium B.C. in this region, which at that time was central to the world – the “cradle of civilization” between the rivers Euphrates and Tigris (now southern Iraq). His sources are cuneiform writings on clay slabs, generally round and less than 10cm across. “About 100,000 of these are probably in various museums around the world”, says Jursa, “of which about 16,000 have been made public. Within our project we’ve read and analysed almost 5,000 more.”

Since 2002 a START project has enabled him to pursue a precise interest: he hopes to synthesize the sources relating to the economic history of Babylonia in the millennium before Christ. “The period between about 750 and 200 B.C. saw a consistent demographic and economic growth and also a gradual transition from the traditional economic form of Babylonia, which was strongly dependent on self-provision through farming and on self-sufficiency, to a system, strongly based on bartering.”

It had previously been assumed that workers in towns were provided for in a centralized way. However, the documents lead to the conclusion “that large numbers of people earned their living independently, without recourse to the redistribution system. Life was influenced by market forces and by money.” The system of banks and cheques is not a European invention: Jursa and his co-workers have managed to show that some of the clay slabs, which were made secure by insets, served as transferable IOUs, in other words as cheques.

Michael Jursa has been interested in history since his school days. After a brief flirtation with sinology he settled on the Middle East as his main research area. At first sight it is amazing that he has never visited Iraq but he is quick to explain why. “Pre-1991, when I completed my studies, going there was out of the question. Afterwards it was possible to visit the country but only on more or less official occasions. In the meantime it has anyway become too dangerous to visit – and it’s not necessary. I’m not a ‘digger’ and the most important sources are to be found elsewhere: in the British Museum, in Berlin and in the universities of Yale and Princeton.”

Thanks to the support available via his START project he can travel repeatedly to these places. The START Prize permitted him in addition to hire a team of colleagues that have helped make the Viennese institute one of the leaders in the field, as recently confirmed by an international evaluation. The fact that Jursa *et al.* have published five books on the theme since the beginning of the project (with three more to follow by the end of 2006) surely played a part in the assessment. Interestingly, his publications appear in German as well as in English. Those used to the Anglo-Saxon domination in scientific literature may be surprised to learn that in ancient oriental studies the German language is considered indispensable: even junior colleagues in Princeton or New Haven would be expected to be fluent in German.

“The START Prize has given me a degree of freedom I never had before”, says Jursa. His goal is to continue in Vienna the work he has begun, under similarly good conditions. Jursa feels that the possibility of a chair somewhere else is, “not a matter for consideration at present – for the moment I have no real need to leave Vienna. The working conditions here are simply paradise.”

BIOGRAPHY

1985–1991

studied Ancient Near Eastern Studies at the University of Vienna.

Additional studies in Aramaic, Arabic and Hebrew

1991

graduated (MPhil), enrolled in the PhD program for Ancient Near Eastern Studies at the University of Vienna

1990–2000

worked as research and university assistant at the Institute for Oriental Studies

1994

PhD; title of thesis: Agriculture in Sippar in the Neo-Babylonian Period, published as part of a series by the Archive for Oriental Studies, University of Vienna

2000

awarded the *venia docendi* as lecturer in Ancient Near Eastern and Semitic studies; became Associate Professor

2000

START Prize – The economic history of Babylonia in the First Millennium BC

from 2002

on leave from the University to conduct research for the START project



Start Prize 2002 Medicine

Georg Schett

PERSONAL RECORDS

Name
Georg Schett

Born
1969 in Innsbruck

Contact
Medical Clinic 3, Rheumatology &
Immunology, Krankenhausstr. 12,
91054 Erlangen, Germany
georg.schett@med3.imed.uni-erlangen.de
georg.schett@meduniwien.ac.at

MOLEKULARE SPITZENFORSCHUNG AM KRANKENBETT

„Unser START-Projekt ist ein Kristallisationspunkt für motivierte Nachwuchsforscher“, freut sich der Immunologe Georg Schett. „Die jungen Leute sind begeistert von der Chance, nahe an den Patienten diffizilsten molekularen Zusammenhängen nachzugehen und mitzusuchen nach Therapien für einen Kreis heimtückischer Erkrankungen.“ Gemeint sind jene Krankheiten, die zum Abbau von Knochen- und Knorpelgewebe führen, vor allem die rheumatoide Arthritis, die Osteoarthritis und die Osteoporose. Dass Georg Schett sich den Mechanismen von Gelenks- und Knochenzerstörung zugewandt hat, verdankt er seinem Lehrer in Innsbruck, dem Altersforscher Professor Georg Wick: „Er hat mich darauf hingewiesen, dass die Rheumatologie ein zukunfts-trächtiges Fach ist.“ Ein Viertel aller über 60-Jährigen leidet an Gelenksabnutzung – Osteoarthritis – und jede dritte Frau und jeder fünfte Mann muss im Alter mit dem Abbau der Knochenmasse – Osteoporose – rechnen.

Im Rahmen seines START-Projektes hat Schett inzwischen die sogenannten Knochenbrecherzellen, Osteoklasten, als Täter entlarvt: „Bei der rheumatoiden Arthritis zeigt sich ganz klar: Die chronische Entzündung gewinnt ein Eigenleben und rekrutiert die Osteoklasten, um sich in den Knochen hineinzugraben. Wie ein Tumor benützt das Entzündungsgewebe Gefäße, um sich mit Blut zu versorgen und auszubreiten.“ Am Modell mit Knockout-Mäusen, bei denen die Bildung von Osteoklasten gentechnisch „abgeschaltet“ worden war, gelangten die Forscher zu dem erhellenden Ergebnis: „Die osteoklastenfreien Mäuse bekommen zwar eine Gelenkentzündung, aber ihre Knochen werden überhaupt nicht angegriffen!“ Die Folgerung: Entzündung und Knochenabbau lassen sich entkoppeln. Die Hoffnung: Beim Menschen sollten sich entzündete Gelenke erhalten lassen, indem die Osteoklasten lahm gelegt werden. Die weitere Therapie würde darin bestehen, einerseits die Entzündung zu hemmen und andererseits die Knochenstruktur zu schützen oder sogar wieder aufzubauen. Besonders für jene oft schwerst behinderten Patienten mit rheumatoider Arthritis, deren Leiden den jungen ForscherInnen an der Wiener Uniklinik tagtäglich vor Augen steht, wäre das ein wahrer Segen. Dazu entwickelt Schett Methoden, um die Eiweißbausteine der Osteoklasten gezielt mit Antikörpern zu blockieren, und untersucht das Wirken von Entzündungsbotenstoffen, etwa des Tumornekrosefaktors, der nicht nur die Osteoklastenbildung anregt, sondern auch die Regeneration von Knochen hemmt: „Sobald wir verstehen, welche Moleküle bei einer Entzündung mitspielen, können wir sie punktgenau aufhalten und die Neubildung von Knochensubstanz in Angriff nehmen.“ Auch bei Patienten mit fortgeschrittener Osteoporose ließen sich mit einem solchen Therapieansatz die gefürchteten Wirbel- und Oberschenkelhalsbrüche eindämmen.

Diese weit reichende Forschung wäre ohne den START-Preis unmöglich gewesen, ist Georg Schett überzeugt: „In den unruhigen Zeiten der Ressourcenknappheit, als die Medizinische Universität selbstständig wurde, hat der Preis mir die wesentliche Möglichkeit geboten, kontinuierlich Forschung zu betreiben!“

Den Preis verliehen bekam der junge Forscher übrigens frisch aus der Babykarenz: „Das war meiner Frau Doris Wachauer zuliebe, einer Anästhesistin hier am AKH, und ich hab's nicht bereut“, erklärt er und freut sich, wenn seine Töchter, Franziska, 5, und Antonia, 2, bei Besuchen in der Klinik bereits deutliches Interesse an Eprovetten und Reagenzgläsern manifestieren.



"A hedgehog, made by my daughter Anna"

TOP-NOTCH MOLECULAR RESEARCH AT THE SICK BED

"Our START project is a focal point for motivated young scientists", says the immunologist Georg Schett happily. "They are delighted to have the chance to study the most difficult molecular interactions in close proximity to patients and to help with the search for therapies for a range of insidious diseases." By this he means diseases that lead to the breakdown of bone and cartilage tissue, especially rheumatoid arthritis, osteoarthritis and osteoporosis.

Georg Schett's decision to study the mechanism of destruction of joints and bones can be traced back to his mentor in Innsbruck, the researcher on aging processes Georg Wick. "He made me aware that rheumatology is a science with a future." A quarter of all those over 60 suffer from wastage of joints – osteoarthritis – while one in three women and one in five men will face problems in their old age relating to the breakdown of bone mass – osteoporosis.

Within his START project Schett has identified the so-called "bone-breaker cells", or osteoclasts, as the offenders. "It is really clear in rheumatoid arthritis: chronic inflammation takes on a life of its own and recruits the osteoclasts to bury in to the bones. Just like a tumour the inflamed tissue makes use of blood vessels to ensure its supply with blood and to expand." Using a knockout mouse model in which the formation of osteoclasts has been genetically "switched off", the scientists came up with a groundbreaking result. "The mice without osteoclasts did show inflamed joints but their bones were not attacked at all." The result: inflammation and bone breakdown can be uncoupled from each other. The hope: it should be possible to maintain inflamed joints in humans by paralysing osteoclasts. Further therapy would then consist of both inhibiting the inflammation and protecting or even rebuilding the bone structure.

This would be a true blessing, especially for patients with rheumatoid arthritis, who are often severely disabled and whose suffering the young researchers at the Vienna University's clinics witness on a daily basis. To this end Schett is developing methods to block specifically the protein building blocks of the osteoclasts with antibodies and is investigating the function of inflammation transmitters, such as tumour necrosis factor, which not only stimulates the formation of osteoclasts but also inhibits bone regeneration. "As soon as we know which molecules have a role in an inflammation we can inhibit them extremely precisely and turn our attention to rebuilding bone substance." This type of therapeutic approach could limit the dreaded fractures of vertebrae or thigh bones, even in patients at advanced stages of osteoporosis.

Schett is convinced that his far-reaching research would not have been possible without the START Prize. "In the troubled times of limited resources when the Medical University became independent, the Prize basically permitted me to carry on my research without interruption."

Incidentally, the young scientist received his Prize immediately after his return from paternity leave. "I did this for the sake of my wife, Doris Wachauer, who is an anaesthesiologist here at Vienna's General Hospital, and I didn't regret it," he says and he is really happy that his daughters, five-year-old Franziska and two-year-old Antonia, are already showing an interest in pipettes and test tubes on their visits to the clinic.

BIOGRAPHY

1987–1994

Study of Medicine, University of Innsbruck

1993–1994

Thesis: Immunology of atherosclerosis: characterization of binding and functional properties of autoantibodies against heat shock protein 60 in atherosclerosis. Department of Pathophysiology, Innsbruck

1994–1996

Fellowship, Institute for Biomedical Aging Research, Austrian Academy of Sciences, Innsbruck

Lectureship: Immunology of Aging
Scholarship of the Hans und Blanca Moser Stiftung

Thesis Award of the Austrian Association of Immunology and Allergology

1996–2002

University assistant, Division of Rheumatology of the III Clinic for Internal Medicine, University Clinic Vienna

2001

Specialist for Internal Medicine

2002

Postdoctoral lecture qualification for Internal Medicine at the University of Vienna

2002

START Prize – Role of osteoclasts in bone resorption of arthritis

from 2002

Associate Professor at the Division of Rheumatology

2004

Specialist for Rheumatology



Start Prize 2002 Computer Sciences

Dieter Schmalstieg

PERSONAL RECORDS

Name

Dieter Schmalstieg

Born

1971 in Vienna

Contact

**Graz University of Technology, Institute
for Computer Graphics and Vision,
Inffeldgasse 16/II, 8010 Graz
schmalstieg@icg.tu-graz.ac.at
[http://www.icg.tu-graz.ac.at/Members/
schmalstieg](http://www.icg.tu-graz.ac.at/Members/schmalstieg)**

BESSER ARBEITEN IN DER VIRTUELLEN STUDIERSTUBE

Früher waren Computergrafiken für Dieter Schmalstieg „hauptsächlich schöne Dinge“. Der Diplomingenieur und Techniker hatte immer schon eine Faszination für Spiele und Verspieltes auf dem Bildschirm. „Sie sind für mich ein sehr motivierendes Thema – plus ein Wirtschaftsfaktor. Daher habe ich das Spielerische mit der Forschung verbunden.“ Die Verbindung klappte erstmals, als der Informatik-Student an der TU Wien Anfang der 90er seine Diplomarbeit über die damals in Mode kommende virtuelle Wirklichkeit schrieb. „Es war ein naiver Zugang: den Stand der Technik ausloten. Man ist immer naiv, wenn man eine neue Forschungsrichtung aufmacht. Man hätte viel zielgerichteter arbeiten können, wenn man damals den Wissensstand von heute gehabt hätte.“ Virtuelle Realität war etwas vergleichsweise näher Liegendes, „die logische Fortführung industrieller Themen – zum Beispiel das virtual prototyping in der Autoindustrie mit klarem Nutzen: Es ist billiger, und man kann schnell etwas ausprobieren.“ Schmalstieg verlegte sein Hauptinteresse bald auf ein technisch ganz neues Gebiet, die erweiterte Wirklichkeit, augmented reality (AR). „Da geht es um die Art und Weise“, sagt er, „wie eine Benutzeroberfläche gestaltet wird. Computergenerierte Information wird zur wirklichen Welt hinzugefügt, etwa in der Form halb durchsichtiger Miniatur-Bildschirme.“

Dazu braucht man einen im Wortsinn allgegenwärtigen Zugriff auf Daten, ein drahtloses Internet, das abgerufen werden kann: anywhere, anytime und vernetzt. Mit dem Projekt „Erweiterte Realität für Pervasive Computing“, für das er 2002 START-Preisgeld bekam, konnte Schmalstieg seine Forschung in diese Bahnen lenken.

Mehrere gefiel Schmalstieg an diesem Preis, noch bevor er seine Arbeit begann: „Zunächst einmal war mein Eindruck vom FWF umfassend positiv.“ Das Verhältnis von Verwaltung zu Leistung und Förderung sei besonders gut, verglichen mit diversen anderen Institutionen, mit denen er zu tun gehabt hat. „Zudem ist die FWF-Förderung fast wie eine Stiftungsprofessur.“ Und dass er 2004 tatsächlich eine Professur für Computergrafik und virtuelle Realität an der TU Graz bekommen hat, „das war zweifellos durch den START-Preis bedingt“ und hat weitere Vorteile wie ausreichend große Labor-Räumlichkeiten gebracht.

Er hat sie nötig, obwohl sein Team manche der Anwendungen bereits auf Pocket-PCs gespeichert hat, die keine 300 Gramm wiegen. Das bedeutet schon eine große Praxisnähe. „Es geht hauptsächlich darum, den dreidimensionalen Raum als Schnittstelle zur Information einzusetzen“, sagt Schmalstieg. „Das kann mit drahtlosen Netzen und globalen Ortungssystemen erweitert werden.“

Seit einigen Jahren entwickelt er die AR-Plattform „Studierstube“ – er sei nicht „so ingenieurmäßig in Akronyme verliebt, darum habe ich frei nach Goethe diesen Begriff gewählt, den müssen die Amerikaner halt lernen, und dann merken sie sich’s.“ So wie Faust kann man in diesem Raum virtuell dem Wissen über das Universum nachgehen. An Schmalstiegs Grazer Institut werden Ideen entwickelt, die in ein paar Jahren kommerzialisierbar sind. „Aber in erster Linie geht es um Grundlagenforschung, um Innovation und nicht Produktentwicklung.“ Ein Transfer beispielsweise in Richtung Museum-Guide, geoinformative Systeme für die Energieversorgung oder nichtinvasive Chirurgie findet immerhin statt.

START hat die Beschäftigung von fünf oder sechs Mitarbeitern ermöglicht und mittlerweile neun zusätzliche Projekte ausgelöst, davon drei von der EU geförderte. „Mehr darf es gar nicht werden“, meint Schmalstieg, „das könnte ich nicht mehr betreuen. Bis 2009 ist alles verplant.“ Die Studierstube ist voll.

"The invisible train is a multi-user game showcasing Augmented Reality. Using commercial pocket computers (iPAQ), multiple players can interactively control virtual trains, which are three-dimensionally embedded into the live video image of the wooden railroad board."

WORK BETTER IN THE VIRTUAL STUDIERSTUBE

Dieter Schmalstieg used to think of computer graphics as "mainly nice to look at". The engineering graduate was always fascinated by games and other playful things on the screen. "They are a very motivating subject – and of economic importance. That's why I'm combining playing with research."

The combination worked for the first time when at the start of the 90s Schmalstieg, who was at that time studying informatics at the Vienna University of Technology, wrote his diploma thesis on virtual reality, which was then coming into fashion. "It was a naïve approach, sounding out the status of technology. You're always naïve when you open up a new direction in research. We could have worked much more purposefully if we had known then what we know now."

Virtual reality was something relatively obvious, "the logical extension of industrial themes, for example virtual prototyping in the car industry with a clear purpose: it is faster and you can try things out quickly." Schmalstieg was quick to transfer his main interest to a technically new area, augmented reality (AR). As he says, "this is concerned with the way of designing a user interface. Computer-generated information is added to the real world, such as in the form of semi-transparent miniature screens." Doing this requires a genuinely ubiquitous access to data, a wireless internet, that can be called up anywhere and anytime and that can be networked. Schmalstieg's research began to move in this direction with the project "Augmented reality for pervasive computing", for which he received a START Prize in 2002.

Schmalstieg liked several features of the Prize before he even started work. "To begin with, my impression of the FWF was completely positive." The relationship between administration and performance and support is especially good when compared with various other institutions with which he had had dealings. "Furthermore, the FWF funding is almost like an endowed chair." The fact that in 2004 he really was awarded a professorship for computer graphics and virtual reality at the Technical University of Graz "was without doubt a result of the START Prize" and brought further advantages such as sufficient lab space.

He needs this, although his team has already managed to store some of the applications on pocket PCs that weigh less than 300 grams. This already means that the devices are near to being put into practice. "The main point is to use the three-dimensional room as an interface to information", says Schmalstieg. "This can be extended with wireless nets and global positioning systems."

For the past few years he has been developing the AR platform *Studierstube* (study) – he isn't "in love with acronyms like most engineers, so I chose this term from Goethe. The Americans will just have to learn it and then they'll remember it." In this study room it is possible, just as Faust did, to carry out a virtual pursuit of knowledge about the universe.

In Schmalstieg's institute in Graz ideas are under development that could be commercially applied in a few years. "But we are primarily concerned with fundamental research, with innovation and not with product development." Technology transfer is taking place, however, for example towards museum guides, geo-informative systems for energy supply or non-invasive surgery.

The START Prize has enabled the employment of five or six co-workers and has already initiated nine additional projects, three of which are supported by the EU. "This number shouldn't grow any further", says Schmalstieg, "or I wouldn't be able to supervise them any longer. We have no spare time until 2009." The *Studierstube* is full.

BIOGRAPHY

1989–1993

Study of Computer Science, Vienna University of Technology

1994–1995

Fulbright exchange student, Stanford University

1995–1997

PhD student, Vienna University of Technology

1996–2001

Research Assistant at Vienna University of Technology

2001

"Habilitation" and appointment as associate professor

2001

START Prize – Augmented Reality for Pervasive Computing

2004

Appointment as Full Professor for Computer Graphics and Virtual Reality at Graz University of Technology



PERSONAL RECORDS

Name

Joachim Schöberl

Born

1972 in Steyr

Contact

Austrian Academy of Sciences, Institute
for Applied Mathematics,
Altenberger Straße 69, 4040 Linz
joachim.schoeberl@rwth-aachen.at
<http://www.hpfem.jku.at>

Start Prize 2002 Mathematics

Joachim Schöberl

MIT TURBOGLEICHUNGEN INS WESEN DER DINGE

Als er in der HTL zum ersten Mal elektromagnetische Gleichungen an der Tafel sah, durchfuhr ihn die Erkenntnis: „Damit lässt sich das Unsichtbare sichtbar machen!“ Von da an war Joachim Schöberl der Faszination jener Algorithmen, die es möglich machen, physikalische Kraftfelder mathematisch zu beschreiben, zu berechnen und dann grafisch darzustellen, verfallen.

Für Industriekonstruktoren sind solche Simulationen inzwischen ein unverzichtbares Werkzeug geworden, und sie drängen danach, immer tiefer und schärfer in das Innere ihrer Bauteile hineinzuschauen: Wo ergeben sich Turbulenzen? Wo ist die Belastung am größten? Aber je genauer die Berechnungen, desto höher die Anzahl von Gleichungsvariablen. Lange Zeit galt die Daumenregel: Doppelte Anzahl von Unbekannten, achtfache Rechenzeit. Für die Mathematiker bedeutete das eine enorme Herausforderung: „Jeder lernt am Gymnasium, wie sich ein Gleichungssystem mit drei oder fünf Unbekannten lösen lässt“, veranschaulicht Schöberl. „Wir aber haben es mit Millionen Unbekannten zu tun!“

Angesichts dessen packte ihn der Rausch der Geschwindigkeit, und er begann, Lösungsverfahren zu entwickeln, die immer rasanter wurden. Die Rasanz übertrug sich auf seine Karriere, und mit dreißig war der junge Mann aus Steyr START-Preisträger. Damit eröffnete sich ihm ein heiß ersehnter Freiheitsgrad: „In der Mathematik ist es so, dass man zehn Sachen ausprobiert. Mit neun davon landet man in der Sackgasse, aber bei der zehnten kommt es zum Durchbruch. Diese zehnte Sache hat mir der Preis ermöglicht.“

Den Durchbruch schaffte Schöberls START-Team am Linzer Johann Radon Institut der Akademie der Wissenschaften auf dem Gebiet der Elektromagnetik: „Für das Magnetfeld in Transformatoren ist es uns gelungen, das Verhältnis von Genauigkeit und Rechenaufwand so zu drücken, dass bei doppelter Variablenzahl nur noch doppelt so lang gerechnet wird. Da spielen wir jetzt in einer Liga mit der ETH Zürich“, erklärt der Teamleiter stolz. Das Einsparungspotenzial für die Industrie liegt in Millionen-Euro-Höhe: Die Konstrukteure arbeiten effizienter und kommen mit geringerer Rechenleistung aus; teure Realexperimente erübrigen sich.

Dahinter steht Schöberls Kunstgriff, zwei bekannte Verfahren zu einem dritten zu verschmelzen und auf raffinierte Weise „intelligenter“ zu machen. Als Grundlage verwendet er die zurzeit leistungsfähigste Methode der Modellsimulation, die sogenannte Finite-Elemente-Methode (FEM), deren zwei Spielarten, „h“ und „p“, er zu „hp“ zusammenführt. Während die „h“-Version das zu berechnende Objekt in viele kleine Dreiecke, Tetraeder und Quader zerlegt, verwendet die „p“-Version weniger, dafür aber komplexere Bestandteile. Schöberl entwickelte eine Überklasse von Algorithmen, die automatisch entscheiden, an welchen kritischen Stellen eines Untersuchungsobjekts die detaillierte, aber rechenaufwändige „h“-Methode zum Einsatz kommt und wo die vereinfachende „p“-Methode ausreicht. Auf diese Weise wird die Kapazität der Rechner exakt dahin kanalisiert, wo sie gebraucht wird.

Den wesentlichen kreativen Teil seiner Arbeit bewältigt der passionierte Vater am besten in entspanntem Zustand, zu Hause, mit Block und Bleistift, wenn Töchterchen Hannah, 3, gebadet und gebettet oder anderweitig beschäftigt ist: „Da setze ich mich in eine Ecke und lasse die Ideen kommen.“

Der Beschleuniger liegt weiterhin gut im Rennen: Seit 2004 ist er Chef einer eigenen Consulting-Firma und ab dem Sommer erwartet den heute 33-Jährigen eine Professur an der RWTH Aachen.

"In mathematics you try out ten different things. Nine of them are dead ends but the tenth can lead to a breakthrough. The Prize made it possible for me to try the tenth."

VIA TURBO EQUATIONS TO THE HEART OF THE MATTER

When he first saw electromagnetic equations on the blackboard at high school he realized "these can be used to see things that are invisible!" From that moment on Joachim Schöberl was completely under the spell of the algorithms that enable physical force fields to be mathematically described, calculated and graphically visualized. In the meantime this type of simulation has become an indispensable tool for construction engineers, who are pushing for methods that permit them to see deeper and more clearly into the insides of building components. Where does turbulence occur? Where is the loading greatest? But the more precise the calculations, the higher the number of variables. For a long time the general rule of thumb applied: double the number of unknowns, increase the computing time by a factor of eight. This relationship represents a huge challenge to mathematicians. "In school everyone learns how to solve equations with three or five unknowns", illustrates Schöberl, "but we are dealing with millions of unknowns."

Intoxicated by speed, he started to develop steadily faster approaches to solutions. This property of speed was transferred to his scientific career and at the age of thirty he was awarded a START Prize. The Prize gave him the freedom he had longed for. "In mathematics you try out ten different things. Nine of them are dead ends but the tenth can lead to a breakthrough. The Prize made it possible for me to try the tenth." Schöberl's START team at the Johann Radon Institute of the Academy of Sciences in Linz made their breakthrough in the area of electromagnetics. "In models of the magnetic field in transformers we managed to lower the relationship between accuracy and computer effort so that when you double the number of variables you need only twice as much computer time. We are in the same league as the ETH in Zurich", says the team leader with obvious pride. The potential for savings in industry lies in the range of millions of Euro: builders can work more efficiently and need less computing power; and there is no longer any need for costly experiments in the real world. Underlying the improvement is Schöberl's trick of fusing two known methods to a third technique and in a sophisticated way making it "cleverer". As a basis he is using the most powerful simulation method presently known, the so-called finite-element method (FEM), and has combined the two approaches "h" and "p" to "hp". While the "h" version breaks the objects to be simulated up into a large number of small triangles, tetrahedrons and cuboids, the "p" version uses fewer, more complicated components. Schöberl developed a higher class of algorithms that automatically decide where the critical portions of the object under study are, at which the more detailed but computer-intensive "h" method is required, and where the simplified "p" method is sufficient. In this way the computing capacity is channelled to precisely where it is needed. The crucial, creative part of his work is carried out at home, where the dedicated father can relax with a pencil and notepad when his three-year-old daughter Hannah is bathed and in bed or otherwise occupied. "Then I sit in a corner and wait for ideas to come."

Schöberl, the accelerator from Steyr in Upper Austria, continues to do well in the race. From 2004 he has been the boss of his own software consulting firm and in summer the thirty-three-year old will take up a professorial position at the RWTH Aachen University of Technology.

BIOGRAPHY

1996

Diploma Applied Mathematics, University of Linz

1996–2000

Researcher at SFB "Numerical and Symbolic Scientific Computing" Solvers for Mechanical Field Problems

2000

PhD *sub auspiciis praesidentis* in Applied Mathematics, University of Linz, Thesis: "Robust Multigrid Methods for Parameter Dependent Problems"

2000–2001

Visiting Assistant Professor, Texas A&M University

2002

START Prize – 3D hp-Finite Elements: Fast Solvers and Adaptivity

2002–2004

Self-employed in START project "Research on Electromagnetic Field Simulation": Development of open source simulation software "NGSolve"

2003–2004

Visiting Professor, TU Kaiserslautern

2004

Co-founder of "FEMworks – Finite Element Software and Consulting GmbH"

2004–2006

Researcher at Johann Radon Institute for Computational and Applied Mathematics (RICAM), Linz

2006

Full Professor "Scientific Computing", RWTH Aachen



Wittgenstein Award 2003 Biology

Renée Schroeder

PERSONAL RECORDS

Name

Renée Schroeder

Born

1953 in João Monlevade, Brazil

Contact

University of Vienna,

Max Perutz Laboratories

Dr. Bohr-Gasse 9, 1030 Vienna

renee.schroeder@univie.ac.at

[http://www.at.embnet.org/gem/research/](http://www.at.embnet.org/gem/research/Schroeder/index.htm)

[Schroeder/index.htm](http://www.at.embnet.org/gem/research/Schroeder/index.htm)

IM OFFENSICHTLICHEN DAS VERBORGENE ERKENNEN

In ihrem Büro im Untergeschoß der Max Perutz Laboratorien hängt, postergrößer, eine Computercollage aus zahllosen winzigen Fotos. Nach Schattierungen zusammengesetzt, lassen sich Renée Schroeders Gesichtszüge erkennen. „Ein Geschenk meiner Gruppe zum 50. Geburtstag“, erklärt die Forscherin stolz. Die in Brasilien geborene Tochter von Luxemburger Eltern kam im Alter von 14 Jahren nach Österreich. 1993 habilitiert, ist sie eine international anerkannte Forscherin auf dem Gebiet der RNA. Sie hat das moderne Verständnis der Ribonucleinsäure, RNA, in entscheidenden Punkten mitgeprägt. Seit Jahren setzt sie sich massiv für das öffentliche Verständnis von Wissenschaft und, als Mentorin, für aufstrebende Biowissenschaftlerinnen ein. Sie ist Vizepräsidentin des Wissenschaftsfonds FWF.

Dessen ungeachtet musste sie bis zu ihrem 53. Lebensjahr, genau gesagt bis zum Weltfrauentag 2006, auf ihre Ernennung zur Universitätsprofessorin warten – zunächst auf zwei Jahre befristet. Entsprechend kritisch äußert sie sich über die universitären Strukturen und ist zugleich „dem FWF zutiefst dankbar, denn ohne ihn gäbe es mich nicht. Ich hatte meine beiden Buben in der Postdoc-Phase und fiel in ein fünfjähriges Publikationsloch. Danach schaffte ich mithilfe eines Schrödinger-Stipendiums den Wiedereinstieg. Das Peer-Review-System des FWF stellte mich in der Folge an meinen Platz. Damit gute Leute wirklich ihre Chancen bekommen, ist es wichtig, dass Leistungen international evaluiert werden, sonst muss man sich durch Nettigkeit hochdienen.“

Das Selbstbewusstsein als Frau, mit dem sie ihre Karriere verfolgt, projiziert sie auch auf ihr Forschungsgebiet, das „weiblich“ anmutende RNA-Molekül: „Es ist rundlicher, flexibler, vielseitiger, aber auch instabiler als die DNA. Aber die RNA ist mindestens ebenso wichtig: Subtil steuert sie die Vorgänge im Zellkern und hält vieles nieder, das sonst explodieren würde – ein geradezu soziales Verhalten. Dagegen wurde bis vor kurzem viel zu viel in ihr Gegenstück, die DNA, hineininterpretiert. DNA ist die starre Speicherform der Erbinformation. Die aktive Information hat immer RNA-Form.“

Renée Schroeder steht nicht allein da mit ihrer Leidenschaft für „das Molekül des Lebens“. Hinter sich weiß sie die eng geknüpfte weltweite „RNA-Community“, die ihre wissenschaftliche Kollegialität entschlossen gegen wilden Konkurrenzgeist verteidigt. Ihren ersten, großen Arbeitsbereich hat Renée Schroeder seit dem Wittgenstein-Preis abgeschlossen – im Wesentlichen die Frage, wie es der RNA gelingt, sich zu komplexen, dreidimensionalen Gebilden zu falten, um ihre Wechselwirkungen mit Antibiotika einzugehen. Aufgrund dieser Forschung setzt moderne Antibiotikaforschung heute bei der RNA der Zielbakterien an.

Als Nächstes will Schroeder Licht ins Wirken der RNA-Polymerase bringen, jenes Enzyms, das die Transkription von DNA und RNA bewerkstelligt. Der Wittgenstein-Preis gibt ihr „die Flexibilität, um risikoreichere und längerfristige Projekte kreativ zu verfolgen“. Besonders interessiert sie sich zurzeit für die sogenannte „Junk-DNA“, auch beim Menschen, von der sie vermutet, dass sie vor ihrer Stilllegung von der Polymerase aus RNA transkribiert werden muss. Auf ein Ziel will sie sich jedoch nicht festlegen:

„Man muss sich hüten zu sagen, in fünf, sechs Jahren will ich dort und dort sein! So finde ich ja nichts wirklich Neues. Ich will mit meiner Wahrnehmung so weit und offen sein, dass ich in unseren riesigen Datenmengen Dinge bemerke, die nicht ins Bild passen, denn da wird's wirklich spannend.“



"Luck is a little bird"

LOOKING BEYOND THE OBVIOUS

On the wall of her office in the basement of the Max Perutz Laboratories hangs a poster-sized computer collage made up of countless tiny photos. Their shadings are arranged in such a way that Renée Schroeder's features can be recognized. "A present from my group on the occasion of my fiftieth birthday", she says proudly. Renée Schroeder's parents were from Luxembourg but she was born in Brazil and moved to Austria at the age of 14. She completed her "Habilitation" (professorial qualification) in 1993 and is an internationally recognized scientist in the field of RNA. She has made her mark on our modern understanding of RNA in several key points. For many years she has been massively involved in promoting the public awareness of science and, as a mentor, in increasing the career prospects of young female scientists. She is Vice-President of the Austrian Science Fund, FWF.

Despite all this, she had to wait until she was 53, or to be more precise until International Women's Day 2006, until she was made a full University Professor – an appointment that is initially limited to two years. She is unsurprisingly critical of the university's structures but at the same time, "extremely grateful to the FWF, for without this organization I wouldn't exist. Both of my boys were born in my post-doc phase and I had a five-year gap in my publications. I managed to re-enter science with the help of a Schrödinger Fellowship. Afterwards, the FWF's peer review system enabled me to find my true place. It's important for performance to be evaluated internationally to ensure that good people really have a fair chance; otherwise you have to work your way to the top by being nice."

Throughout her career, she has been aware that women have particular characteristics and she projects them onto her research field, the seemingly "female" RNA molecule. "It is more rounded, more flexible, more versatile but more instable than DNA. But it is at least as important. It subtly controls processes in the cell nucleus and keeps many things in check that would otherwise explode – an almost social type of behaviour. On the other hand, until recently far too many of its functions were attributed to its counterpart, the DNA. DNA is the rigid store of genetic information. Active information is always in the form of RNA."

Renée Schroeder is not the only person with a passion for "the molecule of life". She enjoys the support of the tightly linked international "RNA community", which closely protects its collegial relationships against excessive competition. Renée Schroeder has recently completed her first major piece of work since receiving the Wittgenstein Prize: in essence, a study of how RNA manages to fold into complex three-dimensional structures to enable interaction with antibiotics. As a result of her work, modern antibiotics research now starts by looking at the RNA of the target bacteria.

Schroeder hopes next to shed light on the function of RNA polymerase, the enzyme that effects the transcription of DNA and RNA. The Wittgenstein Prize has given her "the flexibility to pursue risky and long-term projects in a creative way." She is currently interested especially in so-called "junk DNA" in man and believes that this is transcribed from RNA by the polymerase before its silencing. But she is reluctant to be tied down to a particular goal. "You have to be sure you don't say that in five or six years you'll be here or there. If you do you won't be able to discover anything really new. I hope to keep my eyes sufficiently wide open that I can look at our vast amounts of data and notice things that don't fit into the picture. That is where it is really interesting."

BIOGRAPHY

1972–1981 _____
Studies of Biochemistry, Univ. of Vienna

1982 and 1984/85 _____
EMBO long-term fellowships to the CGM/ CNRS at Gif sur Yvette

1987/89 _____
Erwin Schroedinger Fellowship, N.Y.
State Department of Health, Albany, USA

1997 _____
Elected Member of EMBO

1998–2004 _____
Austrian delegate to the EMBO conference and EMBL council

1999–2002 _____
Head of the commission for the studies of molecular biology

2001–2005 _____
Member of the Austrian Commission for Bioethics

2001–2003 _____
Mentor in the Mentoring Programme of Univ. of Vienna

2002 _____
Elected Austrian Scientist of the Year

2003 _____
Wittgenstein Award – RNA folding and catalysis, RNA-binding antibiotics

Sept 2005 _____
Vice President of the FWF

2005 _____
Prize of the City of Vienna for "Natural and Technical Sciences"

2006 _____
Contractual professorship for RNA Biochemistry



Start Prize 2003 Physics

Georg Kresse

PERSONAL RECORDS

Name

Georg Kresse

Born

1967 in Vienna

Contact

University of Vienna, Institute for
Material Physics

Sensengasse 8, 1090 Vienna

Georg.Kresse@univie.ac.at

<http://cms.mpi.univie.ac.at/kresse/>

Welcome.html

KOMPLEXES ATOMARES VERHALTEN, VEREINFACHT AUSGEDRÜCKT

Der Physiker Georg Kresse hat es gleich in zweifacher Hinsicht mit dem aus den Sozialwissenschaften bekannten Phänomen der „unvorhergesehenen Konsequenzen“ zu tun bekommen. Zum einen ist die an seinem Institut entwickelte Software bei der Simulation von Strukturen und Prozessen auf atomarer Ebene so erfolgreich, dass sie weltweit an über 500 Forschungsstätten eingesetzt wird. Dadurch aber ist es den Wiener Forschern nun schwer geworden, mit den Großrechnern derjenigen Einrichtungen mitzuhalten, gegen die sie in der ersten Liga der Materialphysik antreten. Zum anderen hat Kresse für sein Projekt, die „atomistische“ Modellierung von Materialeigenschaften weiter zu entwickeln, im Jahr 2003 einen START-Preis bekommen, über den er auch sehr froh ist. Nur: „Bei einer Berufung ins Ausland muss man erst einmal ähnliche Mittel herausverhandeln.“

Damit ist zugleich aber ein Pluspunkt der Dotierung durch den FWF genannt: „Der Preis hält die Forscher in Österreich. Mit Ausnahme der Max-Planck-Institute gibt es kaum wo in Europa eine so großzügige langfristige Förderung.“

Er mache „condensed matter physics“, führt Kresse in sein Arbeitsgebiet ein. „Es geht um die Beschreibung von Prozessen in Festkörpern, an Oberflächen und in Molekülen, und zwar unter Einbeziehung jeder einzelnen chemischen Bindung. Um alles, wo man eine atomistische Beschreibung benötigt, wo es also um das Verhalten einzelner Atome und Elektronen geht. Und dazu braucht man Quantenphysik.“

Die Namen zweier aus Österreich gebürtiger Wissenschaftler sind in diesem Zusammenhang relevant: Erwin Schrödinger, dessen (nach ihm benannte) Gleichungen die Grundlagen zur Quantenmechanik gelegt haben; und Walter Kohn, dessen Dichtefunktionaltheorie die Berechnung von komplexen Systemen mit mehreren Elektronen – von Schrödinger theoretisch durchdacht – erst praktisch ermöglicht hat.

Das Softwarepaket Vienna Ab initio Simulation Package (VASP) ermöglicht den Forschern, parameterfrei (also ohne sonstige Voraussetzungen als die Schrödinger-Gleichungen) das Verhalten von Atomen und Elektronen zu beschreiben, bisher allerdings mit folgendem Haken: Der Rechenaufwand wächst kubisch, zur dritten Potenz, mit der Größe des betrachteten Systems. Kresse und sein Team wollen das zu einem linearen Anwachsen vereinfachen, wodurch Aussagen über komplexere atomare Prozesse überhaupt erst möglich werden.

„Da hat sich allerdings der Fokus etwas verändert“, so Kresse im Rückblick auf die ersten Jahre seines Projekts. „Wir brauchen zunächst eine genauere Beschreibung, bevor es sinnvoll ist, größere Systeme zu behandeln.“ Er ist sich im Klaren darüber, dass sie dabei nicht die Einzigen sind. „Viele Leute sind in diesem für Wissenschaftler sehr attraktiven Feld unterwegs. Aber durch den START-Preis ist es möglich, auch mit so renommierten Standorten wie Cambridge und den Max-Planck-Instituten in Deutschland Schritt zu halten. Wir sind im Moment an der Spitze und werden dort auch in absehbarer Zeit noch sein.“ Wofür das alles? Als unmittelbaren Erfolg sieht Kresse für sich und seine Mitarbeiter „Publikationen in führenden peer-reviewed journals wie den Phys. Rev. Letters“, und dieser Erfolg stellt sich schon ein: Neben zahlreichen anderen Publikationen erschien ein Paper in der renommierten Zeitschrift „Science“.

Längerfristig aber sind die Untersuchungen in der Mikrowelt der Materialien auch von durchaus angewandter Relevanz: Vom Zerschneiden von Kohlewasserstoffverbindungen für schwefelfreie Treibstoffe über neue Halbleiter für Computerbauteile bis zu Untersuchungen, was bestimmte Aluminiumlegierungen so hart macht, reichen die Anwendungen.

“The Prize keeps researchers in Austria.”

COMPLEX ATOMIC BEHAVIOUR, SIMPLY EXPRESSED

The physicist Georg Kresse has suffered from the phenomenon known in social sciences as “unforeseen consequences” in two respects.

First, the software developed at his institute has proved to be so successful in the simulation of structures and processes at the atomic level that it is being used world-wide at over 500 research institutions. As a result, scientists in Vienna are having trouble keeping pace with the large-scale computers at the other institutes working in the top division of material physics.

Secondly, Kresse was awarded a START Prize in 2003 for his project to continue to develop the “atomistic” modelling of material properties and he is grateful for this. But “if you are offered a chair abroad you have to negotiate a similar level of support”. This point represents a plus of the FWF’s funding: “The Prize keeps researchers in Austria. Apart from the Max Planck Institutes there is hardly anywhere else in Europe where you can enjoy such generous long-term support.”

When asked about his area of work, Kresse replies that he “does condensed matter physics. This is concerned with the description of processes that take place in solid objects, on surfaces and in molecules taking into account every individual chemical bond. With everything, where you need an atomic-level description, where it is a matter of the behaviour of individual atoms and electrons. And to do this you need quantum physics.”

The names of two scientists born in Austria are relevant: Erwin Schrödinger, whose equations (which were named after him) laid the foundations for quantum mechanics; and Walter Kohn, whose density functional theory first made the calculation of complex systems with multiple electrons – theoretically thought out by Schrödinger – practically feasible.

The software Vienna Ab initio Simulation Package (VASP) enables scientists to describe the behaviour of atoms and electrons without recourse to parameters (i.e. without imposing conditions other than the Schrödinger equations). However, there is a snag: the computation time increases as a cube (the power of three) of the size of the system under study. Kresse and his team are hoping to simplify this to a linear increase, which would for the first time enable predictions about more complex atomic processes.

Looking back over the first years of his project, Kresse notes “the focus has shifted somewhat. We need a more exact description before it makes sense to work with larger systems.” He is fully aware that his group is not the only one in the area. “Lots of people are working on these highly attractive questions. But thanks to the START Prize it is possible to keep pace with groups at such famous places as Cambridge and the Max Planck Institutes in Germany. We are currently leading the field and will continue to do so for the foreseeable future.” What is the point of it all? Kresse hoped that he and his co-workers will produce “publications in leading peer-reviewed journals such as *Phys. Rev. Letters*”, and his wish was soon realized: in addition to numerous other publications a paper has appeared in the well known journal *Science*.

In the longer term the investigations in the microworld of materials are of absolute practical relevance: applications range from the breaking of carbohydrate bonds for sulphur-free fuels via new semiconductors for computer components to studies on what makes particular aluminium alloys so hard.

BIOGRAPHY

1990

Technical Diploma, Vienna University of Technology (TU)

from 1990

Author and co-author of more than 150 publications

1992–1998

Post-doc at the Institute of Theoretical Physics, TU Vienna

1993

Doctorate (SciD), TU Vienna

1996–1997

Post-doc at the University of Staffordshire, UK

1997

Erich Schmid Prize of the Austrian Academy of Sciences

1999–2001

University Assistant, Institute of Material Physics, University of Vienna

2001

“Habilitation” (on the theory of condensed matter), TU Vienna; awarded the Ludwig Boltzmann Prize of the Austrian Physical Society

from 2001

Associate Professor at the Institute of Material Physics, Univ. of Vienna

2003

START Prize – Institute of Material Physics Prize – New directions in *ab initio* modeling of material properties
Hellman Prize of the International Working Group on Theoretical Chemistry



Start Prize 2003 Physics

Hanns-Christoph Nägerl

PERSONAL RECORDS

Name

Hanns-Christoph Nägerl

Born

1967 in Göttingen, Germany

Contact

University of Innsbruck, Institute for
Experimental Physics

Technikerstraße 25/4, 6020 Innsbruck

Christoph.naegerl@uibk.at

<http://www.uibk.ac.at/exphys/ultracold>

KÜNSTLICHE MATERIE IN KOMPLETTER ORDNUNG

Am vermutlich kältesten Ort des Universums schweben in einer Vakuumkammer, mittels elektromagnetischer Kraft in „Flaschen“ aus Laserlicht gehalten, winzige Gaswolken. Bestehend aus 100.000 und weniger Caesiumatomen stellt dieses Gas einen „in der Natur nicht realisierten Aggregatzustand“ dar – das Bose-Einstein-Kondensat. Dieser von Albert Einstein vorhergesagte Phasenzustand entsteht dadurch, dass sich sogenannte Bosonen-Teilchen mit bestimmten Symmetrieeigenschaften – im ultrakalten, metastabilen Zustand unter Einwirkung elektromagnetischer Kräfte in eine gemeinsame Wellenschwingung versetzen lassen und auf diese Weise eine makroskopische Materiewelle bilden.

Dem im „Mekka der Quantenphysik“ Göttingen geborenen und ausgebildeten Hanns-Christoph Nägerl gelang es als Erstem, Caesiumatome in ein solches Kondensat zu zwingen. Dafür wurde ihm 2003 der START-Preis zuerkannt. Sein Teamleader Rudolf Grimm erhielt für die Kondensation von Lithium-Molekülen zwei Jahre später den Wittgenstein-Preis. Unter Einsatz ihrer einzigartigen Expertise in der Herstellung von Vakua wie der Kühlung und Manipulation von ultrakalten Quantengasen in Materiewellen betreiben die Physiker in Innsbruck Grundlagenforschung von Weltrang. War es bis vor kurzem nur möglich, Atome in makroskopische Materiewellen zu bringen, so gelingt dies nun auch mit Molekülen aus mehreren Atomen desselben Elements. Zurzeit bewirkt Nägerl in seinen Experimenten bei einer Temperatur von einem Milliardstel Kelvin, praktisch am absoluten Nullpunkt, chemische Interaktionen, wie sie für Chemiker undenkbar sind. Caesium bietet sich für solche Experimente an, da sich bei ihm die Wechselwirkung der Teilchen nach Bedarf regulieren lässt – also, ob die Atome bei Berührung „miteinander stoßen oder einfach durcheinander hindurch gehen“. Um die Wechselwirkung zu steuern, mischt Nägerl seinem Quantengas Moleküle bei und verändert über die Magnetfelder die Energieniveaus. So gelingt es, ein Gas aus Atomen in ein Gas aus Molekülen zu verwandeln und wieder zurück. Dabei werden Moleküle gezielt zusammengefügt und getrennt, ohne Wärme zu erzeugen oder Entropie zu erhöhen. „Wir sind auf dem besten Weg, jeden Freiheitsgrad zu kontrollieren – in dynamischer, elektronischer und sonstiger Hinsicht. Unser Ziel ist die komplette Kontrolle über die Dynamik des Systems!“ Das Ergebnis der kontrollierten Molekülbildung ist eine Materie, die noch geordneter ist als in einem festen Körper, aber plastisch wie ein Gas.

Praktische Anwendungen von Bose-Einstein-Kondensaten liegen vorerst im Bereich der Atominterferometrie, beispielsweise für Gyroskope – Drehmesser – in Flugzeugen, Weltraumraketen oder Schiffen. Sie lassen allerfeinste Änderungen von Energie im Interferenzmuster des Kondensats erkennen und „spüren“ somit Erdrotation, Schwerkraft und elektromagnetische Felder. Aber auch Erzlager und unterirdische Veränderungen lassen sich so entdecken. „Mit den START-Mitteln können wir jetzt ein weiteres Experiment für Caesium in Richtung Interferometrie mit Materiewellen aufbauen; unter einer halben Million Euro läuft da gar nichts!“

Quasi als Nebeneffekt der ultrakalten Abkühlung löste Hanns-Christoph Nägerl zusammen mit seinem Team eines der bislang größten offenen Probleme der Quantenmechanik: „Das Efimov-Postulat, dass Teilchen sich der Zweierbindung zwar verwehren können, über ein drittes aber bereitwillig eine ménage à trois eingehen. Bei ultrakalten Caesiumatomen funktioniert das.“

Als kleiner Junge spielte Nägerl im Park übrigens rund um das Grab von Carl Friedrich Gauss.

"It is hard to imagine that the physics involved in this experiment is actually quite simple ..."

ARTIFICIAL MATERIAL IN COMPLETE ORDER

At what is probably the coldest place in the universe, tiny clouds of gas are floating in a vacuum chamber, held in "bottles" of laser light by electromagnetic forces. The gas, which is made up of 100,000 or fewer caesium atoms, represents an "aggregate state not implemented in nature" – a Bose-Einstein condensate. This phase state was predicted by Albert Einstein and results when so-called bosons – particles with particular symmetry properties – are brought into joint wave oscillations in an ultra-cold and metastable state under the influence of electromagnetic forces and in this way form a macroscopic wave of matter.

Hanns-Christoph Nägerl was born and educated in Göttingen, the "Mecca of quantum physics". He was the first person to force caesium atoms into this type of condensate, an achievement that was recognized by the award of a START Prize in 2003. Two years later, the leader of the group, Rudolf Grimm, received the Wittgenstein Prize for the condensation of lithium molecules. The physicists in Innsbruck are using their unique expertise in the production of vacuums, in cooling and in manipulating ultra-cold quantum gases into waves of matter to carry out fundamental research of international quality.

Until recently it was possible to create macroscopic waves of matter only from atoms but this can now be done with molecules made up of several atoms of the same element. In his experiments at temperatures of a millionth of a Kelvin, practically at absolute zero, Nägerl is currently bringing about chemical interactions that would be unthinkable to chemists. Caesium is a good material for the experiments because the interaction of its particles can be regulated on demand, i.e. whether on contact atoms "impinge on each other or simply pass through each other". To control the interaction Nägerl adds molecules to his quantum gas and changes the energy levels via the magnetic field. In this way it is possible to change a gas composed of atoms to one made of molecules and back. In the process molecules are joined together and separated again without creating heat or increasing entropy. "We are well on the way to controlling all the degrees of freedom, in dynamic, electronic and every other respect. Our goal is the total control of the dynamics of the system." The result of the controlled formation of molecules is a material that is more ordered than in a solid body but as plastic as a gas.

Practical applications of Bose-Einstein condensates are primarily in the area of atomic interferometers, for example in gyroscopes – tachometers – for planes, rockets or ships. The tiniest alterations in energy can be visualized in the interference pattern of the condensates, which can thus be used to "sense" the earth's rotation, gravity and electromagnetic fields. But the method can also be used to detect ore deposits and subterranean changes. "With the money from the START Prize we can now build up a further experiment for caesium, working towards interferometry with waves of matter. You can't do anything for less than half a million Euro!"

Almost as a side-effect of the ultra-cold cooling, Hanns-Christoph Nägerl and his team have answered one of the greatest unsolved problems in quantum mechanics, "the Efimov postulate, that particles can refuse to enter a two-way bond but via a third willingly enter a ménage à trois. This works with ultracold caesium atoms."

Incidentally, when he was a boy Nägerl played in the park around the grave of Carl Friedrich Gauss.

BIOGRAPHY

1977–1986

High School: Theodor-Heuss-Gymnasium, Göttingen, Germany

1983/84

Scholarship of St. John's School, Houston, USA, for a one-year student exchange

1987–1994

Study of Physics at the University of Göttingen, Germany. Diploma

1989/90

Scholarship of the University of California in San Diego (UCSD), USA

1991–1995

Teaching assistant at the University of Göttingen for Mathematics and Physics

1995–1998

"Vertragsassistent" at the University of Innsbruck

1995–1998

Doctoral work with Prof. R. Blatt in Göttingen and Innsbruck

1998

Doctoral graduation at the University of Innsbruck on the subject "Ion strings for quantum computation"

1998–2000

Millikan Prize Fellowship, California Institute of Technology
Postdoc at the California Institute of Technology (Caltech) in Pasadena, USA

from 2000

Assistant at the Institute for Experimental Physics of the University of Innsbruck

2003

START Prize – Turnable Quantum Matter for Precision Measurements



PERSONAL RECORDS

Name

Andreas Villunger

Born

1967 in Innsbruck

Contact

Medical University of Innsbruck, Division of Experimental Pathophysiology and Immunology
Fritz-Pregl-Straße 3, 6020 Innsbruck
andreas.villunger@uibk.ac.at
<http://info.uibk.ac.at/c/c5/c511/villunger.html>

Start Prize 2003 Medicine

Andreas Villunger

DIE UNERWARTETE NÜTZLICHKEIT DES ZELLTODS

Um sich in das Arbeitsgebiet von Andreas Villunger hineinzudenken, ist zunächst ein wenig Umdenken nötig. Denn den Zelltod im menschlichen Körper aufzuhalten, klingt für den Laien nach einem guten Prozess, der nicht unterbunden werden sollte. Doch man muss bedenken, dass damit auch das Überleben von nutzlosen oder nicht korrekt arbeitenden Zellen ermöglicht wird, und die Folgen können den ersten Schritt bei der Entstehung von Krebs oder Autoimmunerkrankungen bedeuten.

Der Tiroler Biologe versucht, den Prozess der Apoptose, oft auch programmierter Zelltod genannt, zu verstehen und gezielt zu beeinflussen. Insbesondere erforscht er, wie pro- und anti-apoptotische Proteine praktisch andauernd um „Leben oder Tod“ der Zelle ringen. Verlieren Letztere diesen Kampf, können speziell aktivierte „molekulare Scheren“ lebenswichtige Strukturen in einer Zelle zerschneiden und damit ihr Absterben herbeiführen. „Es geht hier auch um das richtige Timing“, sagt Villunger. „Apoptose passiert dann, wenn es notwendig ist, zum Beispiel bei der Entwicklung des Immunsystems oder am Ende einer Immunantwort.“ Sie kann durch verschiedene Mitglieder der Bcl-2-(B-cell lymphoma 2) Familie ausgelöst oder aber auch verhindert werden. Das Ganze ist ein evolutionär extrem konservierter Prozess, den es schon in primitiven Organismen wie in Strudelwürmern gibt und der im Menschen immer noch ähnlich abläuft.

Mithilfe des START-Preises von 2003 möchte Villunger die Zelltod fördernden Mitglieder der Bcl-2-Familie genau erforschen. An Mäusen sollte die Wirkung der Freisetzung zweier dieser Proteine (Bim und Bmf) untersucht werden. Die Herstellung genetisch manipulierter Mäuse für das Vorhaben hat sich jedoch als schwieriger denn erwartet herausgestellt.

Während das Innsbrucker Team daran arbeitet, kann es aber parallele Vorhaben realisieren, die zum Projekt „Evaluierung des Target-Potenzials von Bim, Bmf und PUMA/bbc3“ gehören: „Wie relevant“, stellt Villunger die Frage, „sind die Familienmitglieder, die den Zelltod initiieren, für die Antitumor-Therapie? Wir haben bereits zwei Studien über das pro-apoptotische Protein PUMA veröffentlicht, die zeigen, dass es dafür verantwortlich ist, dass Lymphozyten auf Schädigung des Erbguts durch Gamma-Strahlung oder Antitumor-Therapeutika hin mit Absterben reagieren.“ Die Innsbrucker wollen nun überprüfen, ob es Korrelationen zwischen der Funktionalität der Proteine und dem Ansprechen von Patienten auf diese Therapie gibt. Wenn ja, könnte man versuchen, die Aktivierung von PUMA in Tumorzellen pharmakologisch einzuleiten. Allerdings sind die Forscher nicht direkt mit der Pharmaindustrie verknüpft. „Wir machen Grundlagenforschung, deren Resultate von der Industrie aufgenommen werden können.“ Der START-Preis habe einen großen Beitrag zur Etablierung der Arbeitsgruppe geleistet. „Er hat zum Beispiel bedeutet, dass ich immer noch in Österreich arbeiten kann und nicht wieder in Übersee“, genauer in Melbourne, wo Villunger bereits vier Jahre verbracht hat, oder den USA. Durch den finanziellen Rückhalt gelingt es auch in Innsbruck, international mitzuhalten und ein effizientes Team zu führen. „Die Konkurrenz ist groß“, befindet Villunger, „aber wir haben gezeigt, dass in Innsbruck am Biozentrum gute Forschung auf diesem Gebiet betrieben wird, nicht nur von uns, auch von Partnern im lokalen Spezialforschungsbereich des FWF. Was wir trotzdem brauchen, ist die Einbettung in länderübergreifende Netzwerke, um international ganz vorne mitzuspielen.“ Die Mitbewerber sitzen nicht nur in Australien, wohin der Projektleiter nach wie vor gute Kontakte hat, sondern auch in den USA, etwa in Harvard, und in europäischen Zentren wie Paris, Heidelberg und Ulm.



"At the end of the day, my children make me realize that science is not everything, regardless of how good or bad my day was."

THE UNEXPECTED USEFULNESS OF CELL DEATH

To understand Andreas Villunger's work, a slight change of perspective is necessary. To the layman it may sound like a good idea to inhibit cell death in the human body but doing so would enable the survival of cells that are useless or not functioning correctly. The consequences could be the first stage in the establishment of cancer or autoimmune disease.

Villunger is trying to understand the process of apoptosis, often also known as programmed cell death, and to influence it in a targeted way. In particular he is researching how pro- and anti-apoptotic proteins are essentially engaged in a constant "life and death" struggle for the cell. If the anti-apoptotic proteins lose the battle, specially activated "molecular scissors" cut essential structures in the cell and thus cause its death.

"It's all about the right timing", says Villunger. "Apoptosis takes place when it is required, for example in the development of the immune system or at the end of an immune response." It can be induced or inhibited by various members of the Bcl-2 (B-cell lymphoma 2) family. The whole process is extremely highly conserved throughout evolution: it takes place in primitive organisms like flatworms and in a similar manner in man.

With the help of the 2003 START Prize Villunger is studying the members of the Bcl-2 family that promote cell death. He plans to investigate the effects of the release of two of these proteins (Bim and Bmf) in mice. However, production of genetically manipulated mice for the experiments has turned out to be more difficult than expected. While Villunger's team in Innsbruck is working on the project, other experiments are being performed in parallel that relate to the project "Evaluation of the target potential of Bim, Bmf and PUMA/bbc3". Villunger asks, "How relevant are the family members that initiate cell death to anti-tumour therapy? We have already published two papers on the pro-apoptotic protein PUMA, which show that this protein is responsible for lymphocytes reacting to damage to their hereditary material from gamma-irradiation or anti-tumour drugs by dying." The group is now planning to test whether there is a correlation between the functionality of the proteins and the patients' response to the therapy. If there is, it would be worth trying to use pharmacological ways to activate PUMA in tumour cells.

Nevertheless, the researchers have no direct links to the pharmaceutical industry. "We are undertaking basic research, the results of which can be taken up by companies." The START Prize has contributed significantly to the establishment of Villunger's group. "As an example, the Prize means that I am still able to work in Austria rather than abroad", or, to be more precise, in Melbourne, where Villunger has already spent four years, or in the USA. The financial support provided by the Prize is enabling Villunger to lead his team efficiently and to undertake research in Innsbruck that can compete with any performed worldwide.

"There is a lot of competition", admits Villunger, "but we have shown that there is good work performed in the area in the Biocentre in Innsbruck, not only by us but also by our local partners in the FWF's Special Research Programme. But what we still need is incorporation in international networks to enable us to work at the head of the field." Research in the area is being carried out not only in Australia, where Villunger continues to enjoy good contacts, but also in the USA, for example in Harvard, and in European centres such as Paris, Heidelberg and Ulm.

BIOGRAPHY

1985–1987

Study of Biology, University of Salzburg

1987–1990, 1996

Study of Microbiology with special training in biochemistry, PhD, University of Innsbruck

1997

Hoechst Prize (now Aventis Prize)

1997–1998

Research Fellow at the Dept. of Medical Chemistry, U. of Innsbruck, funded by agreement with Byk Gulden Chemical Industry

1998–2002

Post-doc at the Hall Institute for Medical Research, Melbourne, Australia

1999

Human Frontiers Science Programme, long-term fellowship

2001

Post-doc fellowship from the Leukemia Research Foundation

2002

Erwin Schrödinger Follow-up Programme, FWF

2003

START Prize – Assessment of the target potential of Bim, Bmf and PUMA/bbc3

from 2003

University Assistant at the Institute of Pathophysiology, University of Innsbruck Medical School

2004

"Habilitation" in Immunology at the Innsbruck Medical University



PERSONAL RECORDS

Name

Walter Pohl

Born

1953 in Vienna

Contact

Austrian Academy of Sciences, Institute
for Research into the Middle Ages
Prinz-Eugen-Straße 8–10, 1040 Vienna
walter.pohl@oeaw.ac.at
<http://www.oeaw.ac.at/gema>



Wittgenstein Award 2004

History

Walter Pohl

AM URSPRUNG EUROPÄISCHER IDENTITÄTEN

„Ein Volk, das sich Germanen nannte, hat es vielleicht nie gegeben.“ Dieser Satz mag einigen spät Geborenen sehr sauer aufstoßen, die meisten anderen werden sich schlicht wundern. Doch Walter Pohl hat gute Gründe für die Annahme. Seit rund 20 Jahren arbeitet er über die beginnenden Identitäten von Völkern im Frühmittelalter. Er hat damit eine eigene „Wiener Schule“ der Geschichtsforschung begründen geholfen. Der Wittgenstein-Preis 2004, mit dem diese Leistung honoriert wurde, ermöglicht Pohls Team zugleich eine systematische Vertiefung der Erkenntnisse. An ihrem Beginn stehen scheinbar banale Fragen: „Weshalb“, so heißt es im Überblick des Wittgenstein-Projekts, „betrachtet sich jemand als Bayer oder Deutscher, Engländer oder Brite, Italiener oder „Padanier“?“ Der Blick fast 1500 Jahre zurück erhellt die Problematik, er kann sogar – das ist eine der Hoffnungen des Projektleiters – zur Einschätzung gegenwärtiger und zukünftiger ethnischer Konflikte beitragen.

„Der Preis“, so Pohl, „erlaubt mir einen Qualitätssprung in der Forschung. Nach einem Jahr zeichnet sich bereits ab, wie vielfältig sich die europäischen Identitäten am Anfang des Mittelalters entwickelten.“ Zwar stimmen zum Teil die Klischees – Barbarei, Rückfall, raue Zeiten –, zugleich aber sei es die Periode gewesen, in der neue Völker entstanden sind, wie man sie bis heute kennt – mit Ausnahme der eingangs erwähnten Germanen, die tatsächlich eher Fremdwahrnehmung als Selbstzuordnung darstellten. „Dass die damals entstandenen Ethnien politische Herrschaft legitimiert und etwa einen König der Schweden oder Ungarn hervorgebracht haben, war keineswegs selbstverständlich; man denke an die ganz anderen Entwicklungen im arabischen Raum, in Byzanz oder in Indien.“

Das zweite für das Projekt wichtige Moment war die Herausbildung der christlichen Identitäten im Mittelalter (der Plural ist bewusst gewählt: Es gab durchaus sehr verschiedene Entwürfe eines christlichen Daseins). Eigentlich sollte das universal Religiöse dem partikular Ethnischen widersprechen. „Aber auch das Christliche hing mit der Herausbildung der ethnischen Staaten zusammen, weil keines der Königreiche ohne kirchliche Basis entstehen konnte.“ In der Bibel selbst fanden sich genügend Anhaltspunkte für eine entsprechende Auslegung.

Mit dem bisher Gesagten hat Walter Pohl nur einen Bruchteil dessen skizziert, was sich an Quellenstudium in diesem fruchtbaren Geschichtsabschnitt auftut. Das Wittgenstein-Geld ebnet den Weg. Es ist „dry money“, very dry, das heißt, es kommt allen außer dem Preisträger selber zugute (siehe man von Forschungsreisen und Ankäufen für das Institut ab). Aber das sei auch sinnvoll, „es hilft jüngeren Leuten, sich ohne ständige Geldsuche einzuarbeiten – eine Art Umweg-Nachwuchsförderung“.

Speziell in den Geistes- und Sozialwissenschaften sieht Pohl es als Aufgabe, MitarbeiterInnen die Profilierung durch eigene Veröffentlichungen zu bieten, „damit sie nicht nach Beendigung des Projekts rauskippen und nichts vorzuweisen haben“. Zugleich aber soll die Handschrift des Preisträgers erkennbar sein. Das bedeutet eine Gratwanderung und „so wenig Zeit wie noch nie“. In vielen anderen Ländern sei es möglich, Teile einer Forschungsdotation dafür zu verwenden, für die Lehrverpflichtungen teaching replacements zu finden und selber für die wissenschaftliche Arbeit freigestellt zu werden; aber nicht in Österreich.

Weiters positiv am Wittgenstein-Preis sei jedenfalls, dass man sich nicht ständig um Drittmittel bemühen müsse. Und man habe intensiveren Kontakt nicht nur mit den Kollegen im eigenen Bereich. „Ich lerne auch die anderen Preisträger kennen – Renée Schroeder hat ja einen Klub gegründet –, und das sind sehr interessante Leute!“

"This is a page from one of the most interesting manuscripts of Lombard law, almost exactly 1000 years old. Working with medieval manuscripts gives me a fascinating sense of the profundity of the past."

THE ROOTS OF EUROPEAN IDENTITIES

"There was probably never a nation that referred to itself as Germans." This sentence may cause younger readers to laugh, while most others will simply be surprised. But Walter Pohl has good reasons for his supposition. For the past twenty years he has been studying the beginnings of national identity in peoples of the early middle ages and has helped to found his own "Vienna School" of historical research.

His work was recognized in 2004 with the award of the Wittgenstein Prize, which has enabled his team systematically to deepen their knowledge. The work starts with seemingly banal questions. As the summary of the Wittgenstein project asks, "Why does someone consider himself or herself to be a Bavarian or a German, an Englishman or a Briton, an Italian or a Padanian?" Looking back over 1500 years may shed light on the problem and may even – this is one of the hopes of the project leader – contribute to an understanding of present and future ethnic conflicts.

As Pohl says, "the Prize permitted a quantum leap in the quality of our research. After a year we're already beginning to see how diversely European identities developed at the start of the middle ages." It's true that the old clichés – barbarism, relapse, rough times – are true but at the same time this was the period when the nations we know today arose, however with the exception of the Germans, who seem to represent rather the perception of others than their own assignment. "It was by no means obvious that the ethnic groups should be legitimized by political rule and should produce, e.g. a King of the Swedes or the Hungarians. Just think of the developments in the Arabic region, in Byzantine or in India, where matters took a very different course." The second important development for the project was the formation of the Christian identities in the middle ages (the plural form is used deliberately: there were many different draft versions of Christian existence). The general religious nature would be expected to be inconsistent with particular ethnic feelings, "but Christianity was also connected with the crystallization of ethnic states, as no kingdom could arise without a clerical basis". There is enough support for this interpretation even in the Bible. What Walter Pohl has said so far only represents a fraction of what is going on as a result of studies of sources relating to this early period of history. The Wittgenstein money is paving the way. It is "dry money", very dry, i.e. it benefits everybody except the actual recipient of the Prize (not taking research trips and purchases for the institute into account). But this makes sense, as "it helps young people to work without worrying about where to find money – it's a roundabout way of supporting young scientists".

In particular in the humanities and social sciences Pohl feels scientists have the responsibility to give their co-workers the chance to make a name for themselves via their own publications, "so that they're not dumped at the end of the project without having anything to show". At the same time, however, the signature of the prize-winner should be clear. Getting the balance right involves a tightrope walk at a time when Pohl has "less time than ever before". It is possible in many other countries to devote part of research grants to funding teaching replacements to take over lecture duties, thus freeing the recipients of the awards to carry out their own research. But not in Austria. Nevertheless, another positive feature of the Wittgenstein Prize is that recipients do not constantly have to worry about finding third-party funding. And prizewinners have closer contacts to colleagues in other disciplines. "I am also getting to know the other prizewinners – Renée Schroeder has formed a club – and they are very interesting people!"

BIOGRAPHY

1971

Started studies in Economics, History, English Literature; several stays abroad

1981, 1984

MPhil, DPhil, University of Vienna

1989, 2001

"Habilitation" in Mediaeval History, "Habilitation" for Auxiliary Sciences in History, University of Vienna

from 1990

In commission for early mediaeval history, Austrian Academy of Sciences (ÖAW)

1991

Guest Prof., Univ. in Ischevsk, Russia

1993

Visiting Prof., Univ. of California, L.A.

from 1994

Council of the ÖAW

1996

Visiting Lecturer at the Rijksuniversiteit Leiden, Netherlands

from 1998

Director of the Research Unit on Mediaeval History of the ÖAW

from 2001

External examiner at the University of Cambridge, GB; EEU, Budapest; and Université Charles de Gaulle, Lille III

2004

Wittgenstein Award – Early Mediaeval History and Culture

2006

Full Professor for Mediaeval History at the University of Vienna



PERSONAL RECORDS

Name

Thomas Bachner

Born

1968 in Linz

Contact

**Vienna University of Economics and
Business Administration
Institute for Civil and Commercial Law
Althanstraße 39–45, 1090 Vienna
bachner@wu-wien.ac.at
<http://fgr.wu-wien.ac.at/>**



Start Prize 2004 Law

Thomas Bachner

ÜBER STOLPERSTEINE DES EU-GESELLSCHAFTSRECHTS

Ist unser Rechtssystem nicht vor allem ein wohl konstruiertes axiomatisches Gebäude, in dem sich vom allgemeinen Grundsatz auf den besonderen Fall schließen lässt? Kommt darauf an, wen man fragt. Fragt man Thomas Bachner, fällt die Antwort um einiges komplizierter aus. Das liegt zum einen an den komplexer gewordenen europäischen Verhältnissen, zum anderen an Bachners Blick auf das Recht als evolutionären Prozess, den es neu zu verstehen und zu beeinflussen gilt.

Bachner ist Jurist und hat Handelswissenschaften studiert. Insgesamt vier Jahre hat Bachner an der University of Cambridge geforscht, wo er kürzlich auch seine PhD-Arbeit eingereicht hat. In dieser Zeit hat er sich mit den unterschiedlichen Auffassungen in England und Kontinentaleuropa, insbesondere was das Gesellschaftsrecht angeht, vertraut gemacht. Ob und wie es europaweit harmonisiert werden kann, ist das Thema, mit dem sich sein START-Projekt beschäftigt. Gerade in diesem Teilbereich begann der „Europäisierungsprozess“ des Privatrechts. Das macht es als Untersuchungsobjekt besonders interessant.

„Es gibt auf der EU-Ebene eine Spaltung“, sagt Bachner. „Die deutsche Rechtswissenschaft hat Vorstellungen vom europäischen Recht entwickelt, die mit seiner Auslegung und Anwendung etwa in England wenig zu tun haben. Wenn in einer Richtlinie nichts geregelt ist, dann sagen die Engländer, dass dann auch nichts gilt, während die Deutschen sich auf den Gesamtkontext berufen und was man daraus ableiten kann.“ Aus solchen Beispielen entwickelt der in Linz geborene Wissenschaftler ein Panorama widersprüchlicher Entwicklungen. Die praktischen und theoretischen Probleme kommen ihm zufolge unter anderem daher, dass das EU-Recht keine Tradition hat; dass es in einer rein funktionalen Betrachtungsweise wirtschaftliche und andere soziale Ziele ausfüllen soll; dass dies aber daran scheitert, dass 25 Mitgliedstaaten keine gemeinsame Sprache finden – im wörtlichen wie im übertragenen Sinn.

„Die Konsequenz sollte sein, dass man weggeht von der Produktion neuer Normen und sich lieber anschaut, wie bestehende Normen weiter leben, was aus einer Richtlinie wird im Laufe von Jahrzehnten. Und auch, wie man dann später zwischen den Mitgliedstaaten Querverbindungen herstellt und so eine kohärente Interpretation der Richtlinien, einen wirklichen europaweiten Rechtsdiskurs fördert.“

Das START-Projekt wird in Kooperation mit ForscherInnen in London, Cambridge und Krakau durchgeführt. Bachner will einen Diskurs in Gang bringen und auch jenseits der akademischen Publikationen gehört werden. Zielpublikum sei das gesellschaftsrechtliche Establishment, das man ansprechen müsse. „Wir greifen die orthodoxe Methodenlehre an. Die Vorstellungen sitzen so tief, dass man wahrscheinlich eine Heidenarbeit hat, die Leute davon zu überzeugen, dass man die Dinge neu betrachten kann.“

Dabei, dass er auch gehört wird, hilft ihm der START-Preis, „weil er die Kluft zwischen der englischen Wissenschaftskultur, wo das Doktorat Ausweis genug ist, und der eigenen überbrücken hilft. Der Preis ist ein ganz anderes Argument als ‚nur‘ ein PhD“, sagt er und fügt nur halb im Scherz hinzu, dass damit für ihn auch ein Nachteil verbunden ist: „Nun komme ich erst recht nicht dazu, an der Habilitation zu schreiben. Ich beschäftige mich intensiv mit den Projektmitarbeitern und ihren Publikationen. In ein, zwei Jahren sollen die ersten veröffentlicht werden.“

In ihnen könnte es um die zweiten gesellschaftsrechtlichen Richtlinien für AGs gehen, die die Engländer laut Bachner gerade abschaffen wollen. „Diese Diskussion zieht auf wie ein Unwetter am Horizont, das wird sich irgendwann in Brüssel entladen.“

"The 'badge' gives its holder access to the EU institutions in Brussels and stands for the link between the theory and the practice of European harmonization of company law."

CROSSING STUMBLING BLOCKS IN THE EU'S CORPORATE LAW

Is our legal system not primarily a well constructed building of axioms, in which basic principles can be used to derive conclusions about the particular case?

It all depends on whom you ask. If you ask Thomas Bachner, the answer is far more complicated. His answer results on the one hand from inter-European relationships, which have grown more complicated, and on the other hand from his view of law as an evolutionary process that must be understood afresh and is capable of being influenced.

Bachner was born in Linz and is a legal expert who studied commercial science. For four years he researched at the University of Cambridge, where he recently submitted his PhD thesis. During this time he became familiar with the different perceptions in England and continental Europe, especially with regard to corporate law. Whether and how corporate law can be harmonized throughout Europe is the subject of his START project. This is the area in which the process of "Europeanization" of private law started. As a result, it is a particularly interesting branch to study.

"There is a division at the EU level", says Bachner. "German jurisprudence has developed ideas of European law that have little to do with its interpretation and application, say, in England. If nothing is controlled in a regulation the English say that nothing is applicable, whereas the Germans invoke the overall text and what can be derived from it."

From examples such as this one, Bachner has prepared an entire panorama of contradictory developments. He believes that the practical and theoretical problems arise, among other reasons, from the fact that EU law does not have a tradition; it aims in a purely functional way to satisfy certain economic and other social requirements; but that it fails in this task because the 25 member states cannot find a common language – in both literal and figurative senses.

"The consequence should be that we move away from the production of new norms and look instead at what is happening to the norms that have already been introduced, what happens to a guideline over the decades. And also how you can subsequently create cross connections between the member states to promote a coherent interpretation of the guidelines, a truly European legal discourse."

The START project is being carried out in cooperation with scholars in London, Cambridge and Krakow. Bachner hopes to initiate a discourse and also to be heard outside the world of academic publications. His target audience is the establishment involved with corporate law. "We are using the orthodox methodology. People's ideas are so deeply ingrained that it'll be the devil's own job to persuade them to look at things in a different way."

The fact that Bachner received the START Prize is helping his voice to be heard, "because it helps to overcome the gap between science culture here and in England, where a PhD is sufficient proof of scientific competence. The Prize makes a much stronger argument than a 'mere' PhD", he says and adds half in jest that there is also a disadvantage associated with it. "Now I really can't find the time to work on my 'Habilitation' (professorial qualification). I spend a lot of time taking care of project workers and their publications. In one or two years the first of these should appear." They may concern the second corporate legal guidelines for public limited companies, which according to Bachner the English now want to abolish. "This discussion is like a storm on the horizon that will eventually hit Brussels."

BIOGRAPHY

1987–1994

Study of Law at the University of Vienna; doctorate 1994; Study of Economics and Commerce at the Vienna Univ. of Economics and Business Administration (WU)

1988, 1991, 1992, 1999

Fellowship from the Academic Senate

1995–2000

Assistant at the WU, Vienna

2000–2001

Post-graduate in Law at the University of Cambridge, LL.M.; fellowship from the Austrian Ministry of Science, bursary of the Cambridge European Trust

2001–2003

Erwin Schrödinger Fellowship, FWF

2001–2004

Research at the University of Cambridge.

from 2001

Post-graduate in Philosophy at the University of Cambridge, PhD

2004

START Prize – Legal Evolution and European Harmonization of Company Law

from 2004

Assistant at the WU, Vienna; 2005 Associate Professor

2004–2005

Research fellowship from the Emil Boral Foundation, Zurich

from 2005

Consultant to the Ministry of Justice on company law

2006

Director of the EC working group on company law



Start Prize 2004 Mathematics

Michael Kunzinger

PERSONAL RECORDS

Name

Michael Kunzinger

Born

1968 in Vienna

Contact

Vienna University, Institute for
Mathematics

Nordbergstraße 15, 1090 Vienna

michael.kunzinger@univie.ac.at

<http://www.mat.univie.ac.at/~mike/>

DIALOGISCHE MATHEMATIK FÜR EINE SPRUNGHAFTE NATUR

Michael Kunzinger will, wie jeder Grundlagenforscher, „funktionierende Theorien finden, um jene Phänomene zu erklären, die mich gerade interessieren“. Dabei gelingt ihm das Kunststück, offen für die Anforderungen der Außenwelt zu bleiben. Dass es so ist, verdankt er seinem Innsbrucker Mentor Michael Oberguggenberger: Ein Artikel, als Eisenbahnlektüre für die Fahrt Innsbruck – Wien in die Hand gedrückt, stellte die Weichen für ein Jahrzehnt und mehr: „Es ging um die Interaktion von Nicht-Linearitäten und Singularitäten, und ich fand das total spannend.“ Dabei handelt es sich um Phänomene, die in Ursache und Wirkung nicht proportional zu einander stehen und die hohe Physik ebenso beschäftigen wie alltägliche Technikanwender.

Der junge Mathematiker erkannte: „Da trifft sich meine analytische Vorbildung mit der Geometrie. Mathematik war für mich schon immer an den Schnittstellen der Gebiete am reizvollsten. Und das war noch ganz neues, wildes Territorium. Da konnte ich selbst die Route vorgeben!“

Gemeinsam mit dem kongenialen Partner Roland Steinbauer vollzog er mit „schwerem mathematischen Gerät“ nach, was Sir Roger Penrose in Oxford bezüglich der Natur der Geodäten – in der allgemeinen Relativitätstheorie die kürzesten Verbindungen im Raum-Zeit-Kontinuum – mit der leichtfüßigen Intuition des guten Physikers postuliert hatte: „In Zusammenarbeit mit dem britischen Physiker James Vickers ist es uns gelungen, die bestehende lineare Theorie der Algebren verallgemeinerter Funktionen völlig umzustrukturieren und, was sehr aufwändig war, aus der Bindung an das Koordinatensystem herauszulösen. Das war notwendig, weil in der Relativitätstheorie alle Beobachter gleichberechtigt sein sollen. Wir haben damit eine wichtige Anforderung der Anwendungswissenschaften mathematisch umgesetzt und ein wirklich brauchbares Werkzeug hergestellt.“

Eine zweite Anwendung der auf diese Weise für physikalische Bedürfnisse „geometrisierten“ und von der Linearität in die Nichtlinearität übergeführten Theorie verallgemeinerter Funktionen ergab sich durch einen Kontakt über den Kollegen Günther Hörmann mit der Colorado School of Mines. Dort bestand Bedarf nach nichtlinearen Theorien, um das Verhalten der Schockwellen von Testexplosionen bei der Suche nach Öl zu modellieren. Jeder Übergang von einer Gesteinsschicht zur anderen präsentiert sich nämlich physikalisch-mathematisch als Singularität, die in der graphischen Darstellung der Funktion als plötzlicher Sprung mit momentaner Steigung ins Unendliche sichtbar wird. „Wir versuchen, diese unstetigen Dinge stetig zu approximieren, das heißt, die Übergänge auszuglätten. Anstelle der einen Sprungfunktion haben wir dann unendlich viele, die sich aber allesamt ‚brav‘, also gut berechenbar verhalten.“

Den START-Preis für diese ausbaufähige Theoriebildung will Michael Kunzinger nicht für sich allein reklamieren: „Der Preis gehört unserer ganzen DIANA-Gruppe.“ DIANA (Differential Algebras and Nonlinear Analysis) umfasst, außer Kunzinger, noch Michael Oberguggenberger, Günther Hörmann, Roland Steinbauer, Michael Groszer – Doktorvater von Michael Kunzinger und Roland Steinbauer –, James Vickers (Southampton) und Claudia Garetto (Turin). „Wir haben den Antrag in gemeinsamer Diskussion ausgearbeitet. Ich bin nur der Koordinator!“

Die Perspektiven sind indes „schwindelerregend, denn in der Mathematik sind das enorme Mittel. Ich brauch’ ja nicht mehr als Bleistift, Block und eine gute Bibliothek! Da haben wir plötzlich ungeahnte Möglichkeiten, Mathematik so zu betreiben, wie ich sie verstehe: als internationalen Dialog!“

"The picture shows a standard mollifier, a useful tool in regularizing singularities. At the same time, it is the logo of our research group DIANA (Claudia Garetto, Michael Grosser, Günther Hörmann, Michael Kunzinger, Michael Oberguggenberger, Roland Steinbauer, James Vickers)."

MATHEMATICS IN DIALOGUE FOR ERRATIC CASES

As any other scientist in basic research, Michael Kunzinger hopes "to find functioning theories to explain the phenomena that interest me". He is also succeeding in the trick of being open to demands from outside. He attributes this to his mentor in Innsbruck, Michael Oberguggenberger, who gave him an article to read for a train journey from Innsbruck to Vienna. The contents paved the way for the next decade and more. "It was about the interaction of non-linearities and singularities and I was completely captivated." The area has to do with phenomena where cause and effect are not proportional to each other; such phenomena are of interest to scientists working in complicated realms of physics as well as to people using everyday technology. As the young mathematician recognized, "This area lies at the border of my analytical grounding and geometry. Maths always interested me most when it was at the interface of different subjects. And this was completely new, unexplored territory. I could decide myself which path to follow."

Kunzinger found a kindred spirit in his colleague Roland Steinbauer and together they managed to prove – with "heavy mathematical equipment" – something that Sir Roger Penrose in Oxford, with the fleet-footed intuition of a good physicist, had proposed relating to the nature of geodesics, in general relativity theory the shortest distances in the space-time continuum. "Together with the British physicist James Vickers we completely restructured the existing linear theory of the algebra of generalized functions and freed it from its links to our system of coordinates, which took a lot of effort. This was necessary because in the theory of relativity all observers should have equal rights. In doing so we implemented mathematically an important requirement of the applied sciences and produced a tool that can really be used." The theory of generalized functions, transferred from linearity to non-linearity and "geometrized" to meet the needs of physics, found a second application as a result of contacts with the Colorado School of Mines via Günther Hörmann. This institution needed nonlinear theories to model shock waves from test explosions in searches for oil. Each transition from one layer of rock to the next represents a singularity in terms of mathematical physics and is visualized in the graphic display of the function as a sudden jump with a momentary rise to infinity. "We are trying to produce continuous approximations for these discontinuous processes, in other words, to smooth over the transitions. Instead of a single step function we have an infinite number of functions that are 'well behaved', i.e. that can be calculated."

This theory is truly capable of being extended to many areas. Michael Kunzinger does not claim sole credit for receiving the START Prize for developing it: "The Prize belongs to the entire DIANA group." Apart from Kunzinger, DIANA (Differential Algebras and Nonlinear Analysis) comprises Michael Oberguggenberger, Günther Hörmann, Roland Steinbauer, Michael Grosser (who was the PhD supervisor of Kunzinger and Steinbauer), James Vickers (Southampton) and Claudia Garetto (Turin). "We discussed the application and prepared it together. I am only the coordinator!"

The prospects offered by the Prize are "enough to make people dizzy because this represents an enormous amount of money for mathematicians. I only need a pencil, a notepad and a good library. We have suddenly been given possibilities that we had never imagined to do maths as we always wanted: via international dialogue."

BIOGRAPHY

1993

Diploma in Mathematics, University of Vienna

1996

PhD in Mathematics, University of Vienna

1997

Co-founder of the research group DIANA (Differential Algebras and Nonlinear Analysis), Innsbruck – Vienna – Southampton

1995–1999

Research Assistant, FWF project "Non-linear transformation groups and distributions"

2001

Visiting Scientist, University of Southampton (FWF project "Distributional methods in Einstein's theory of relativity"), U.K.

2001

"Habilitation" in Mathematics, University of Vienna

2001

Associate Professor, Faculty of Mathematics, University of Vienna

2002

Diploma in Physics, University of Vienna

2003

Award of the Austrian Mathematical Society

2004

START Prize – Nonlinear Distributional Geometry



PERSONAL RECORDS

Name

Vassil Palankovski

Born

1969 in Sofia, Bulgaria

Contact

Vienna University of Technology,
Institute for Microelectronics
Gusshausstrasse 27–29, 1040 Vienna
vassil.palankovski@tuwien.ac.at
<http://www.iue.tuwien.ac.at/staff>

Start Prize 2004 Electronics

Vassil Palankovski

HEUTE DIE ZUKUNFT DENKEN

Als Schüler brillierte Vassil Palankovski in seiner bulgarischen Heimat bei den all-jährlichen Mathematik- und Physikolympiaden. Das Diplomstudium der Elektronik – Spezialgebiet Mikroelektronik: „Bipolare Transistoren aus Silizium-Germanium“ – absolvierte er mit Auszeichnung. Nach einer dreijährigen Blitzkarriere bei Siemens-Sofia bis zum Abteilungsleiter für Budget und Controlling zog es ihn hinaus in die Welt. Für das Doktorat errang Palankovski einen Platz am Institut für Mikroelektronik an der TU Wien, das ihn mit seinem internationalen Ruf und insbesondere wegen Professor Siegfried Selberherr, einem Topexperten der Computersimulation, angelockt hatte. Parallel dazu arbeitete er in der Gallium-Arsenid-Forschung von Siemens-München. Es folgten rege Publikationstätigkeit und häufige Kongressauftritte in allen Kontinenten. Ins Silicon Valley wurde Palankovski als „Troubleshooter“ gerufen, um bei LSI Logic eine neue Technologie per Simulation zu überprüfen, nachdem das firmeneigene Team aufgegeben hatte. Nach dem Doktoratsstudium, ebenfalls mit Auszeichnung, blieb er in der akademischen Forschung und bewarb sich schließlich um den START-Preis.

Doch an diesem Punkt erreichte den nimmermüden Arbeiter, der inzwischen Vater einer Tochter geworden war, ein unwiderstehliches Angebot von Infineon-Villach. Einen Tag vor Dienstantritt flatterte ihm die nächste Frohbotschaft ins Haus: Er hatte den START-Preis erhalten! So viel Glück auf einmal, allerdings mit dem Haken, dass er sich entscheiden musste: entweder industrielle oder akademische Forschung. Auf diesem Niveau beides zu vereinen, daran war nicht mehr zu denken.

Also eine lukrative Position in der Wirtschaft contra akademische Ehre und die Möglichkeit, das zu tun, woran sein Herz hängt und worauf seinem Gefühl nach „die Welt wartet“ – nämlich „in der Gegenwart Simulationssoftware zu entwickeln für jene superschnellen und hochleistungsfähigen Transistoren, die in zehn bis 20 Jahren Herzstück der Elektronik in Automobilindustrie, Telekommunikation oder Weltraumtechnologie sein werden“. Palankovski entwickelt Transistoren auf der Grundlage neuer Materialsysteme, etwa Gallium-Nitrid oder Antimonid, und hilft damit, kostspielige Testreihen einzusparen und rechtzeitig Fehlentwicklungen zu verhindern. Da die Gleichungen der klassischen Physik – beispielsweise die Boltzmann-Gleichung – die Effekte in den Nanostrukturen nicht mehr beschreiben können, muss für die Simulation modernster Halbleiterbauelemente, etwa von quantum wires, eine völlig neue Klasse von Algorithmen entwickelt werden. Als Grundlage dafür verwenden Vassil Palankovski und seine Mitarbeiter unter anderem die sogenannte dissipative Wigner-Gleichung.

Schließlich optierte Palankovski für den START-Preis und die Rückkehr an die TU. Am selben Tag wie der Preis wurde ihm die österreichische Staatsbürgerschaft wegen außerordentlicher Leistungen im besonderen Interesse der Republik verliehen. Inzwischen hat er sich aufgemacht, um über die beiden Schwerpunkte des Projektes – „Neue Materialien und Bauelemente“ und „Fortschrittliche Transportmodelle“ – Neuland für Halbleiterbauelemente mit Nanostrukturen zu erobern. Kurzfristig wäre er als Einzelpionier vielleicht sogar schneller unterwegs, aber um ein breiteres Feld abzudecken, braucht es mehrere Köpfe. Obwohl die Mikroelektronikabsolventen der TU heiß umstritten sind, hofft der Neu-Österreicher dennoch, für die Reise in die Zukunft ein schlagkräftiges Expeditionsteam heimischer Experten aufzustellen.



"Family and work are most important to me – my son Chris, my daughter Lili, and my book – these are my three children."

THINKING OF THE FUTURE TODAY

As a schoolboy in his homeland of Bulgaria, Vassil Palankovski excelled at the annual olympiads in mathematics and physics and received a diploma in electronics – specializing in microelectronics: "bipolar transistors from silicon-germanium" – with distinction. Following a lightning three-year career at Siemens in Sofia, where he advanced to head the department of budget and controlling, he left to enter the big, wide world. For his PhD studies he joined the Institute for Microelectronics at the Vienna University of Technology (TU), which had attracted him both because of its international reputation and because of Professor Siegfried Selberherr, a leading expert in computer simulation. In parallel he worked for the gallium arsenide research department of Siemens in Munich. He published actively and frequently appeared at conferences on all continents. Palankovski was summoned to Silicon Valley as a troubleshooter for LSI Logic to simulate a new technology after the firm's own team had given up. On completion of his PhD, also with distinction, he remained in academic research and applied for a START Prize.

At this point Palankovski, who had in the meantime become father of a girl, received an irresistible offer from Infineon in Villach. The day before he was due to start work there the next piece of good news arrived: he had been awarded the START Prize. So much good fortune at the same time came with a snag: he would have to decide between industrial and academic research. To combine both at this level would be unthinkable.

On the one hand a lucrative position in industry; on the other hand the chance of academic honour and the possibility to do what he had set his heart on and what he felt "the world is waiting for", namely "to develop at the present time simulation software for the superfast and high-performance transistors that in ten or twenty years will be the core of electronics in automobile, telecommunication or space applications". Palankovski is developing transistors based on new systems of materials, such as gallium nitride or antimonide, and is thus helping to save expensive series of tests and at an early stage to prevent developments from going in the wrong direction. Because the equations of classical physics, for example the Boltzmann equation, are no longer able to describe the effects in nanostructures, a completely new class of algorithms has to be developed for the simulation of advanced semiconductor devices, such as quantum wires. As a starting point Palankovski and his co-workers are using the so-called dissipative Wigner equation.

Palankovski finally decided in favour of the START Prize and a return to the TU. On the day he received the Prize he was granted Austrian nationality in recognition of his extraordinary achievements in particular interest of the Republic of Austria. Since then he has been working on the two focal points of his project, "novel materials and devices" and "advanced transport models", and is already producing groundbreaking work relating to nanoscale semiconductor devices. In the short term he would probably make faster progress on his own but more heads are needed to cover a broader spectrum of work. Although graduates of the microelectronics programme at the TU are much in demand, Palankovski hopes to be able to assemble a strong team of Austrian experts for his expedition into the future.

BIOGRAPHY

1993

Master's degree in Electronics, Technical University of Sofia, Bulgaria

1994–1997

Commercial Manager, Siemens Public Networks, Sofia

1997–2000

Doctorate Programme, Vienna University of Technology; Free researcher, Siemens Corporate Research, Munich

2000

Visiting scientist at LSI Logic, Milpitas, CA, USA; Doctorate in Technical Sciences, Vienna University of Technology

2001–2004

Postdoc at the Institute for Microelectronics, Vienna University of Technology Projects on 'Simulation of SiGe HBTs' (FWF) and 'Physical Modelling of Strained Si/SiGe Device Properties' (SRC)

2004

Book: 'Analysis and Simulation of Heterostructure Devices', Series on Computational Microelectronics, Springer Vienna – New York

2004

Visiting Researcher and Lecturer, Technical University of Sofia (ÖFG project)

2004

START Prize – Simulation of Advanced Semiconductor Devices

2004–2005

Technology Development Engineer at Infineon Technologies, Villach, Austria

from 2005

START Prize group leader, Vienna University of Technology



Start Prize 2004 Biophysics

Gerhard Schütz

PERSONAL RECORDS

Name
Gerhard Schütz

Born
1969 in Linz

Contact
University of Linz, Institute of Biophysics
Altenbergerstraße 69, 4040 Linz
gerhard.schuetz@jku.at
<http://www.biophysics.jku.at/bioph/biophtit.htm>

IMMUNSIGNALE UNTER DEM NANOSKOP

„Stellen Sie sich vor, wir schauen in der Abenddämmerung über einen Satelliten auf das Staßennetz von New York. Die Auflösung des Satellitenbildes ist nicht hoch genug, dass wir die Straßen im Detail sehen können. Wir erkennen nur graue Flecken. Was wir aber genau verfolgen können, sind die Lichter der Autos, und wenn wir unsere Beobachtungen von einigen Stunden übereinander legen, so erhalten wir aufgrund der Lichtspuren ein komplettes Bild der Straßenverläufe.“ Nach diesem Prinzip erkundet der Linzer Biophysiker Gerhard Schütz Mikrostrukturen und Funktionen in lebenden Zellen.

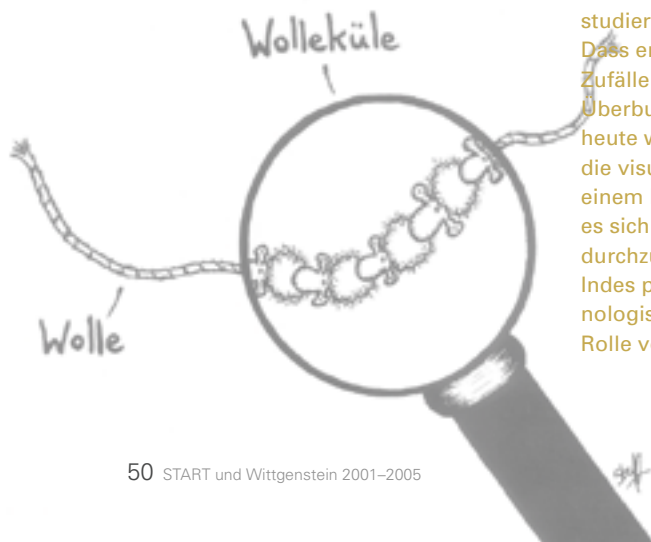
Dazu präpariert er einzelne Biomoleküle mit einem fluoreszierenden Farbstoff und verfolgt mittels hochgeschärfter Lasermikroskopie ihre Wege durch die Zellstrukturen: „Lebende Zellen lassen sich nur unter einem Lichtmikroskop beobachten. Die Auflösung klassischer Mikroskope ist aber durch die Wellenlänge des Lichts auf zirka 300 nm limitiert. Um Molekülen nachzuspüren, braucht es eine viel kleinere Auflösung. Wir sind mit unserem Gerät bereits bei 15 nm angekommen.“ Und es braucht Tempo, denn die markierten Teilchen flitzen durch die Zellen. Während übliche Fluoreszenzmikroskope rund 20 Bilder pro Sekunde produzieren, schafft das Nanoskop an der Linzer Johannes Kepler Universität bis zu 5000.

Nachdem Schütz auf diese Weise bereits die Membranen von Zellen untersucht hat, ergründet er nun im Rahmen seines START-Projekts gemeinsam mit 15 Teamkolleginnen die Vorgänge in der Immunsynapse – jener Koppelung, zu der sich eine Antigen-präsentierende Zelle mit einer T-Zelle zusammenschließt, um schädliche Eiweiß-Moleküle im Organismus aufzuspüren. Über die Synapse zeigt die Antigen-präsentierende Zelle den verdächtigen Stoff der T-Zelle, bis diese entscheidet, ob das Immunsystem dem Antigen den Kampf ansagt oder es als harmlos durchgehen lässt. Um die komplizierte Kommunikation in der Synapse nachzuvollziehen, färbt Schütz Signalmoleküle fluoreszierend ein, die auf ihrem Weg wie allerwinzigste „Laternen“ Photonen abgeben. Die Lichtteilchen werden vom Nanoskop aufgefangen und via Computer ins große Bild von der synaptischen Interaktion eingefügt. Langfristig könnten sich daraus wichtige Erkenntnisse über die Aktivierung der T-Zelle, einem Schlüsselement des Immunsystems, ergeben.

„Wir sind in diesem Feld weltweit mit einigen anderen Instituten unterwegs und haben bis jetzt die Nase vorn“, freut sich der Forscher über den Vorsprung seiner Gruppe. „Nur wenige trauen sich so weit in interdisziplinäre Bereiche vor, da dabei die Gefahr besteht, dass man das eigene Kompetenzfeld verlässt.“ Eine Sorge, die der immer schon vielseitig Interessierte – „Ich hätte Geschichte oder Musik genauso gern studiert wie Physik!“ – nicht teilt.

Dass er sich diese exklusive Nische erobern konnte, dankt Schütz einer Reihe von Zufällen, die ihn mit den richtigen Leuten in Kontakt brachte, darunter einer Hotel-Überbuchung während einer Konferenz, die ihn ins selbe Zimmer mit einem seiner heute wichtigsten Forschungspartner verschlug. Doch erst der START-Preis machte die visuelle Entdeckungsreise in die Mikrowelt des Immunsystems realisierbar: „Mit einem kleinerem Projekt traut man sich da nicht drüber. Aber in sechs Jahren geht es sich aus, ein solches High-risk-Projekt, dessen Ausgang nicht vorhersehbar ist, durchzuziehen.“

Indes publiziert Gerhard Schütz bereits erste Ergebnisse: „Einige Grundlagen immunologischen Denkens werden da zu Fall kommen, jetzt einmal die Theorien über die Rolle von Lipiddomänen in der Signalübermittlung!“



"The picture is a reminder: reality may differ substantially from our current view. Even though we might have a quite precise idea about the detailed structure of a biomaterial, a closer look often yields surprising results."

IMMUNE SIGNALS UNDER THE NANOSCOPE

"Just imagine we're looking out at dusk over the streets of New York via a satellite. The resolution of the satellite image isn't high enough to show the streets in detail. We can only see grey areas. But we can exactly follow the car headlights and if we superimpose our observations over several hours the light traces will give us a complete picture of the traffic movements." This is the principle by which the biophysicist Gerhard Schütz at Linz is studying microstructures and functions in living cells. To this end he is labelling individual biomolecules with a fluorescent dye and following their paths through the cellular structures by means of high-resolution laser microscopy. "Living cells can only be observed under a light microscope. However, the resolution of classical microscopy is limited by the wavelength of light to about 300nm. To track molecules you need a much higher resolution." And you need to be fast, because the labelled particles zip around through the cells. While standard fluorescence microscopes produce about 20 pictures per second, the nanoscope at Linz's Johannes Kepler University can manage up to 5000.

After Schütz had used this technique to study cell membranes he turned his attention to processes in the immune synapse – the coupling produced by antigen-presenting cells with T-cells to detect harmful proteins in the organism. The work is being performed within his START project together with 15 colleagues. An antigen-presenting cell presents the suspicious substance to a T-cell via the synapse until this latter cell decides whether the immune system should declare war on the antigen or treat it as harmless. To follow the complicated communication procedures in the synapse, Schütz tags molecules with fluorescent labels, which release photons on their journeys like miniature lanterns. The particles of light are picked up by the nanoscope and incorporated via computer into the overall picture of the synaptic interaction. In the long term the work could lead to important findings regarding T-cell activation, a key step in the immune response.

"There are several institutes in the world working in this area and at the moment we seem to be slightly ahead", reports the researcher happily. "Not many people are prepared to go so far in interdisciplinary research because of the danger that you could stray too far from your real area of expertise." This is one concern that Schütz does not share: he has always had a wide range of interests and "would have been just as happy studying music as physics!"

Schütz ascribes his leading position in this exclusive niche to a whole row of coincidences that brought him into contact with the right people. He mentions an overbooking in a hotel during a conference that led to his sharing a room with the person who is now his most important collaborator. But it was with his receipt of the START Prize that first permitted him to embark on his journey of discovery into the micro-world of the immune system. "With a smaller project you don't have the confidence to risk such a big step. But in six years it's possible to carry out a high risk project of this kind, where results cannot be predicted." In the meantime, Gerhard Schütz is already publishing his initial findings. "Some of the basic beliefs in immunology will be overturned – now, for example, the theories on the role of lipid domains in signal transduction."

BIOGRAPHY

1988–1995

Studies of Technical Physics, University of Linz

1995

Masters Degree: Studies of the dynamics of single membrane constituents using fluorescence microscopy

1997

PhD: Single Molecule Optical Microscopy: Applications to Biosystems

1997–2001

Postdoctoral Fellow, University of Linz, Biophysics Institute

2000

Most important publication: G.J.Schütz, G.Kada, V.Ph.Pastushenko, and H.Schindler, EMBO J. 19 (2000) 892-901. Properties of lipid microdomains in a muscle cell membrane visualized by single molecule microscopy

2001

Amersham Pharmacia Biotech Award

2001–2004

University Assistant, University of Linz, Biophysics Institute

2003

Talent-promotion Prize for Science from the Province of Upper Austria

2004

START Prize – Immunology at a Nanoscopic View: A Single-Molecule Approach

2004

"Habilitation": Fluorescence microscopy of individual biomolecules

from 2004

Associate Professor, Univ. of Linz



Start Prize 2004 Chemistry

Thomas Prohaska

PERSONAL RECORDS

Name

Thomas Prohaska

Born

1968 in St. Pölten

Contact

**University of Natural Resources and
Applied Life Sciences, Department of
Chemistry**

Muthgasse 18, 1190 Vienna

thomas.prohaska@boku.ac.at

<http://www.boku.ac.at/chemie/ac/staff/tp/tp.html>

HOLISTISCHE ISOTOPENANALYSEN

Mozarts angeblicher Schädel gehört vielleicht gar nicht zu Mozart. Beethovens Haar gehört zwar zu Beethoven, deutet indessen auf eine erhebliche Bleivergiftung im Organismus des Musikers hin. Plasma-Massenspektrometer der neuesten Generation kommen mit allerwinzigsten Probenmengen aus, um „quasi zerstörungsfrei“ zu ermitteln, wann und aus welchen Bestandteilen ein fragliches Objekt entstanden ist. Der Anwendung der hochpräzisen Messung von Isotopen als unverkennbare Handschrift und Identifikationsmerkmal sind scheinbar keine Grenzen gesetzt:

Jenseits der sterblichen Überreste von Berühmtheiten lassen sich wertvolle Edelsteine oder Gemälde auf ihre Echtheit prüfen, fossile Urmenschenfunde bestimmen, Kas-ten- und Stammeszugehörigkeit von Skeletten in Jahrtausende alten Massengräbern ermitteln. Der Aufbau von Gesteinsschichten wird ebenso nachvollziehbar wie die Ablagerung von Quecksilber aus Amalgamplomben im menschlichen Körper oder die Qualität und Herkunft der Inhaltsstoffe von Lebensmitteln.

Doch zwischen der Probeneingabe und dem brauchbaren Resultat liegt eine ganze Wissenschaft biochemischer Dateninterpretation, und um diese als Grundlagenforschung voranzutreiben, erhielt Thomas Prohaska, durch dessen Labor neben vielen Tausend Proben auch Mozarts Schädel und Beethovens Haare gingen, den START-Preis 2004.

Damit stand für den TU-Absolventen, der nach Forschungsaufenthalten in Brasilien, Japan und Belgien nun das Isotopenanalyse-Labor VIRIS der Wiener BOKU aufgebaut hat und außer Englisch, Französisch und Spanisch auch noch Portugiesisch und Flämisch spricht, fest, „wohin die Reise führt“. Zuvor hatte er sich noch überlegt, nach Japan zu gehen, an die United Nations University, oder einen anderen Auslandspos-ten anzustreben.

Dass es aufgrund des START-Preises Wien geworden ist, empfand er als Ruf, auf das hinzuarbeiten, was ihm seit Studientagen vorschwebt: „Mit der Plasma-Massenspek-trometrie haben wir ein Tool, das in breitesten Bereichen anwendbar ist. Ich binde andere mit ein, sowohl international als auch von verschiedenen Fachrichtungen. Wir bieten uns förmlich an als holistisches Kommunikationszentrum der Wissenschaften für die Forschung von morgen und übermorgen! Wien könnte ohne weiteres die Rolle eines ‚Weltclusters für Isotopenanalyse‘ übernehmen.“

Das Induktiv Gekoppelte Plasma-Massenspektrometer (ICP-MS) allerneuester Bauart, das Prohaska zu Beginn seines START-Projektes um den Betrag von zwei Dritteln des Preisgeldes anschaffte, würde sich als ein Modul unter vielen in diesen Plan einfügen. Als weitere Module könnte er sich beispielsweise die VERA-Anlage von Professor Wolfgang Kutschera am Institut für Isotopenforschung und Kernphysik vorstellen, oder die Labors der Geologen und Anthropologen in der Nachbarschaft seines VIRIS-Reinraumlabors, das im Wiener Unizentrum Althanstraße untergebracht ist. Doch Prohaska denkt über Wien und Österreich hinaus: „Führende Zentren auf der ganzen Welt könnten sich virtuell in den Cluster einbinden!“

Mittlerweile ist das neue ICP-MS so ausgerüstet und an die unterschiedlichsten Frage-stellungen angepasst, dass es weltweit einzigartig dasteht und sich für eine über die Grenzen Österreichs hinausgehende Verwertung anbietet. Das ganze Projekt konnte „aufgrund der großzügigen START-Dotierung so ausgerichtet werden, dass es sich am Ende selbst fördern, seine Mitarbeiter ernähren und den Gerätepark erneuern wird. Rege Nachfrage aus Forschung und Wirtschaft ist bereits vorhanden!“ sieht Prohaska jetzt einmal die für den FWF-Preis aufgestellte Rechnung aufgehen.

“The Ginkgo tree comes from Asia, where it is held sacred and is a symbol for hope, longevity, fertility, vitality and invincibility.”

HOLISTIC ISOTOPE ANALYSIS

The skull that is thought to be from Mozart is probably not his at all. Beethoven's hair is Beethoven's and contains indications that he was suffering from lead poisoning. Plasma mass spectrometers of the latest generation can be used to study the minute amounts of samples and to determine “almost non-destructively” when and from what components the objects in question originated. There seems to be no limits to the applications of highly precise isotopic measurements to provide unmistakable signatures and identification features.

Apart from the mortal remains of famous people, the authenticity of valuable jewels or paintings can be tested, fossil remains of prehistoric man can be identified and skeletons in mass graves from thousands of years ago can be assigned to caste and tribe. The structure of layers of rocks becomes understandable, as does the deposit of mercury in the human body from amalgam fillings or the quality and origin of food ingredients.

But there is a whole science of biochemical data interpretation between sample submission and useful results. To advance the fundamental research in this area, a START Prize was awarded in 2004 to Thomas Prohaska, through whose lab Mozart's skull and Beethoven's hair have passed, along with many thousands of other samples.

Prohaska finished his studies at the Vienna University of Technology and has undertaken research stays to Brazil, Japan and Belgium. Apart from English, French and Spanish he also speaks Portuguese and Flemish. He has established the isotope analysis lab VIRIS at the Vienna University of Natural Resources and Applied Life Sciences (BOKU) but the START Prize “made it clear to me where I was heading”. He had considered going to Japan, to the United Nations University or looking for another position abroad. He sees the fact that the START Prize helped him to choose Vienna as a sign that he can start working towards what he has been hoping to do since his study. “Plasma mass spectrometry gives us a tool that can be applied to extremely wide-ranging areas. I am trying to involve other people, both from other countries and from different disciplines. We are formally offering scientists a holistic communication centre for the research of tomorrow and beyond. Vienna is already able to take on the role of a ‘world cluster for isotope analysis’.

The very latest model of inductively coupled plasma mass spectrometer (ICP-MS) that Prohaska bought at the beginning of his START project – and that cost two-thirds of the total Prize money – would represent a module in the plan. Further modules could be, for example, the Vienna Environmental Research Accelerator (VERA) of Professor Wolfgang Kutschera at the Institute for Isotope Research and Nuclear Physics or the laboratory of the geologists and anthropologists in the neighbourhood of his VIRIS cleanroom laboratory, which is housed in the Vienna University centre in Althanstrasse. But Prohaska is thinking beyond the limits of Vienna and Austria. “Leading centres in the whole world could be virtually incorporated in the cluster.”

In the meantime, the new ICP-MS has been kitted out and adapted to a wide range of applications so that it is now unique in the world and thus has much to offer to users outside Austria. “Thanks to the very generous START money, we were able to set up the entire project in such a way that it should become self-supporting, feed the participants and regenerate the equipment facilities. There is already a high level of demand from research and industry”, comments Prohaska as he considers the one-off payment made in awarding him the START Prize.

BIOGRAPHY

1987–1992

Studies of Technical Chemistry at the Vienna University of Technology (TU)

1992–1994

PhD, Research Assistant at TU, Vienna

1993

Research grant of the Austrian Ministry for Education, Science and Culture

1995–1998

Assistant at the University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna (BOKU), Institute of Chemistry

1996

BOKU “Mobility grant”

1996

Research grant of the Japanese Society for the Promotion of Science

1999–2000

EC Marie Curie Fellow at the European Commission Research Centre (IRMM), Geel, Belgium

2001–2002

Research Assistant at BOKU, Inst. of Chemistry

2001

Award for “best illustration of the input of metrology into environmental research” – European Conference on Environment, Health and Safety

from 2002

Professor at BOKU, Inst. of Chemistry

2003

Feigl Award

2004

START Prize – VIRIS – Vienna Isotope Research Investigations and Surveys



Wittgenstein Award 2005 Biology

Barry J. Dickson

PERSONAL RECORDS

Name

Barry J. Dickson

Born

1962 in Melbourne, Australia

Contact

IMP, Research Institute of Molecular
Pathology

Dr. Bohr-Gasse 7

A-1030 Vienna

dickson@imp.univie.ac.at

<http://www.imp.ac.at/>

DIE BRÜCKE ZWISCHEN MOLEKÜLEN UND VERHALTEN

Barry Dicksons Forschungsgebiet liegt zwischen zwei etablierten Ebenen: „In der molekularen Neuroscience (oder Molekular- und Zellbiologie) versucht man, Abläufe auf dem Niveau individueller Moleküle zu verstehen – wie sich Kanäle öffnen und schließen, wie Neuronen kommunizieren. Auf dem System-Niveau hingegen will man verstehen, wie das Gehirn insgesamt Information verarbeitet.“

Dickson und sein Team am Wiener Institut für Molekulare Pathologie (IMP) kommen zwar von der molekularen Zellbiologie her. „Wir versuchen aber, eine Brücke zur System-Ebene zu bauen. Dieses Niveau dazwischen ist das der neuronalen Netzwerke. Von ihnen ausgehend, kann man versuchen, höhere Funktionen wie Verhalten, Emotionen, Gedanken etc. zu verstehen.“ Die Entstehung und Eigenschaften dieser Netzwerke hingegen sollen auf der molekularen Ebene erklärt werden.

Auf dem Gebiet der neuronalen Netzwerke gilt Dickson als einer der international führenden Wissenschaftler. Nach Lehr- und Forscherjahren in San Diego, Zürich, Berkeley und nochmals Zürich hat der gebürtige Australier 1998 eine vorläufige zweite Heimat in Wien gefunden, am Vienna Biocenter, wo das IMP und das IMBA der Akademie der Wissenschaften nicht nur geografische Nachbarn sind. Seit Januar 2006 leitet er das IMP. Ein halbes Jahr zuvor wurde ihm der Wittgenstein-Preis 2005 zuerkannt. Er schätzt ihn umso mehr, als er ihn für eine äußerst professionell abgewinkelte Angelegenheit hält. „Ich kann das mit der Förderungspolitik etwa in der Schweiz vergleichen und in den USA, und ich muss selber ziemlich häufig Ansuchen beurteilen und kann nur sagen, dass das in Österreich auf die bestmögliche Weise geschieht: eine durchwegs internationale Jury, die nach rein wissenschaftlichen Kriterien entscheidet.“ Das sei nicht an allen österreichischen Förderungsstellen so.

Die Notwendigkeit angewandter Forschung versteht er zwar, wünscht sich aber eine bessere Dotation der Grundlagenforschung in Österreich – denn auf ihr baue letztlich gerade die angewandte Arbeit ja auf.

Was die Folgen des zuerkannten Preises anbelangt, kann er noch nicht viel sagen. Bisher sei erst ein Mitarbeiter angeheuert worden, der bioinformatische Analysen durchführen wird. Pläne allerdings gibt es viele. Die Analysen dienen nämlich dem Aufbau einer Bibliothek, die die Spezifikationen jedes einzelnen Gens der Fruchtfliege enthalten soll. Die Fruchtfliege aber (*Drosophila melanogaster*) ist das Objekt, an dem das Exempel der neuronalen Netzwerke statuiert wird.

Die männlichen Fruchtfliegen, das haben Dickson und Mitarbeiter herausgefunden, legen ein Balzverhalten an den Tag, das von einem Netzwerk im Gehirn gesteuert wird, an dem ungefähr 2.000 der 150.000 Hirnnervenzellen beteiligt sind. (Das alles lässt sich übrigens unter einem Lichtmikroskop beobachten.) Inzwischen ist auch gesichert, dass dieses Netzwerk, das beim Weibchen ebenfalls vorhanden ist, durch ein bestimmtes Gen gesteuert wird. Beim Männchen ist es aktiv, beim Weibchen inaktiv. „Aber“, sagt Dickson, „das ist noch keine befriedigende Antwort, weil das Gen nur die Expression anderer Gene kontrolliert. Diese anderen, die den Unterscheid ausmachen, müssen wir noch finden.“ Er möchte herausfinden, was die Gene und Netzwerke tun – „und wie sie es tun, auf dem molekularen Niveau. „Genau da kommt der Wittgenstein-Preis herein. Er gibt uns die Möglichkeit, die Techniken zu entwickeln, die wir auf der System-Ebene brauchen.“

Insofern fühlt er sich in Wien gut aufgehoben. „It's fine, I like it.“ Heimweh hat er zwar, aber in Australien wird ihm auf seinem Arbeitsgebiet nicht Vergleichbares geboten. Zum Glück für Austria.



"I have a fantastic bunch of people in my research group my 'second family'. I am extremely proud of them, and grateful that they let me share the joy and excitement of their discoveries."

BUILDING BRIDGES BETWEEN MOLECULES AND BEHAVIOUR

Barry Dickson's research area lies between two established fields. "In molecular neuroscience (or molecular and cellular biology) people are trying to understand processes at the level of individual molecules – how channels open and close, how neurons communicate. On the other hand, people working at the systems level want to understand how the brain as a whole processes information."

Dickson and his team at Vienna's Institute of Molecular Pathology (IMP) come from the direction of molecular and cellular biology but "we are trying to build links to the systems level. The level between is that of neural networks. From this starting point you can try to understand higher functions such as behaviour, emotions, thoughts etc." However, the establishment and properties of the networks should be clarified at the molecular level. Dickson, an Australian by birth, is widely accepted as one of the world's leading scientists in the field of neural networks. In 1998, after spells studying and researching in San Diego, Zurich, Berkeley and Zurich again, he found his provisional second homeland in Vienna, at the Vienna Biocentre, where the IMP and the Academy of Sciences' IMBA are neighbours, not only geographically. From January 2006 he has been Director of the IMP. Half a year previously Dickson was awarded the Wittgenstein Prize. He was especially honoured by the award because of the highly professional manner in which prizewinners are selected. "I am in a position to compare the procedure with the way in which science is funded in Switzerland and in the USA and I am often required to review grant applications. I can only say that decisions are taken in Austria in the best way possible: a thoroughly international jury takes decisions based purely on scientific criteria." Regrettably this does not appear to be the case for all funding organizations in Austria.

Dickson can understand the need for applied research but nevertheless feels that basic research in Austria requires better support. After all, applied work is based on results from basic research.

As far as the consequences of his Prize are concerned, he is not yet able to say much. To date he has hired only one co-worker, who will carry out bioinformatics analysis. However, Dickson is hardly short of plans. The analysis will serve towards building up a library that should eventually contain the specification of every single gene of the fruit fly. This organism – *Drosophila melanogaster* – is the one on which his neural networks are based.

Dickson and colleagues have discovered that male fruit flies perform a courtship display that is controlled by a network in the brain in which approximately 2,000 of the total 150,000 brain cells are involved. (The entire procedure can be visualized under a light microscope.) It has now been shown that the network, which is also present in females, is under the control of a particular gene. This gene is active in males and inactive in females. "However," says Dickson, "this is not a satisfactory answer because the gene only controls the expression of other genes. We still have to find the other genes, the ones that actually make the difference."

He hopes to discover what the genes and networks do, "and how they do it, at the molecular level". And this is just where the Wittgenstein Prize comes in useful. It will permit us to develop the techniques we need on the systems level."

Dickson feels perfectly happy in Vienna. "It's fine, I like it." He is a touch homesick but in his area of study it would be impossible for him to find a comparable position in Australia. A stroke of luck for Austria.

BIOGRAPHY

1984,1987

BSc and a BSc (Hons.), University of Melbourne, Australia

1984–1986

Research Assistant at the Faculty of Medicine, U. of Melbourne

1987–1989

Research Assistant at the Salk Institute in San Diego, USA

1992

Graduated from the University of Zurich with a thesis on cell-cell interactions in *Drosophila*, Switzerland

1993–1995

Postdoctoral Fellow at the Institute of Zoology, University of Zurich;
Postdoctoral Fellow at the Department of Molecular and Cell Biology, UC Berkeley

1996–1998

Junior group leader at the Institute of Zoology, University of Zürich.

1998–2002

Group Leader at the IMP, Vienna

2000

EMBO Young Investigator Award

from 2003

Senior Scientist at the Institute of Molecular Biotechnology of the Austrian Academy of Sciences (IMBA), Vienna.

2005

Wittgenstein Award – The development and function of neural circuits

from 2006

Director, IMP, Vienna



Wittgenstein Award 2005 Physics

Rudolf Grimm

PERSONAL RECORDS

Name

Rudolf Grimm

Born

1961 in Mannheim, Germany

Contact

**University of Innsbruck, Institute for
Experimental Physics
Technikerstraße 25/IV, 6020 Innsbruck
rudolf.grimm@ultracold.at
<http://rudi.ultracold.at>**

EISKALTE BEOBACHTUNGEN VON QUANTENZUSTÄNDEN

Wieso gerade Innsbruck? Wie kam es, dass eine so kleine Universität auf dem Gebiet der Quanten- und der Experimentalphysik international einen so guten Namen hat? Rudolf Grimm, der 2000 aus Deutschland hierher gekommen ist, blickt zurück: „Begonnen hat es wohl mit Anton Zeilinger, der ab 1990 als erster Quantenphysiker auf Lehrstuhlniveau hier gearbeitet hat. Seit damals gibt es eine geschickte Berufungspolitik in diesem zukunftssträchtigen Feld, dann war eine kritische Masse beisammen, ein Spezialforschungsbereich wurde gegründet, und nun ist Innsbruck ein attraktives Ziel für Wissenschaftler und Gäste.“

Was Grimm bescheidenerweise nicht erwähnt: Er selbst ist ein guter Beleg für die Qualität des Standorts. Seine Beiträge zum Quantenverhalten von Materie bei extrem tiefen Temperaturen – wir sprechen von wenigen Milliardstel Grad über dem absoluten Nullpunkt – gelten als bahnbrechend. Sie versprechen neue Einsichten in die Möglichkeiten der Supraleitung, des reibungsfreien Transports von Teilchenströmen. Und um diese und andere Einsichten zu beschleunigen, hat Grimm den Wittgenstein-Preis 2005 bekommen.

Seit zehn Jahren verfüge man über sogenannte Bose-Einstein-Kondensate, worin sich alle Teilchen im gleichen Quantenzustand befinden. „Gerade in den letzten beiden Jahren hat sich dieses Arbeitsgebiet dramatisch weiterentwickelt, denn Atome in ultrakalten Gasen können nun zu Molekülen, schwach gebundenen Paaren oder sogar größeren Quantenobjekten zusammengefügt werden. (...) Eine Chemie am absoluten Nullpunkt verspricht die Synthese von komplexeren Objekten in wohl definierten Quantenzuständen, deren innere und äußere Freiheitsgrade perfekt kontrolliert werden können.“

Das Forschungsgebiet der ultrakalten Atome, gibt Grimm – Inhaber der Website rudi.ultracold.at – zu bedenken, „ist enorm kompetitiv. Bis zu 200 Arbeitsgruppen mischen mit, zehn von ihnen vorne. Da zählen wir dazu.“ Mit seinem Team hat er Experimente zu fermionischen Gemischen vorangetrieben, die als „Wolken“ im Raum gehalten werden. Sie haben Paarbildungen einer Atomsorte untersucht. Nun soll die Palette der Möglichkeiten drastisch erweitert werden, indem sie zwei unterschiedliche Komponenten nehmen, zum Beispiel ein schweres und ein leichtes Atom, und aus ihnen ein Molekül bilden. „Daraus ergeben sich neue Eigenschaften. Sie können zu Dipolen und in elektrischen Feldern manipulierbar werden. Das geht hinein in Phänomene wie etwa die Supraleitung.“ Als nächsten großen Schritt – dessen Details sehr schnell in schwierigste Physik führen – sieht Grimm, solche Moleküle zu einem Einstein-Bose-Kondensat zu machen, was wiederum ein Startpunkt für weitere wichtige Experimente wäre. Anwendungsmöglichkeiten? Nicht dahingehend, dass nun der verlustfreie Transport von Strom vor der Tür stünde. Eher entsteht hier ein Modell dafür, was in einem Neutronenstern vor sich geht. „Die Physik ist die gleiche, wenn auch die Dichte der Materie mit einer Eins mit 28 Nullen unterschiedlich ist.“ Mittelfristig allerdings hält Grimm auch Supraleitung bei relativ hohen Temperaturen für prinzipiell möglich. Mit den Mitteln des Preises und den Ressourcen von Uni, SFB und EU hat der Physiker fast 30 Mitarbeiter. „Der Wittgenstein-Preis gibt uns große Flexibilität: Wenn zum Beispiel interessierte und interessante Postdocs kommen, kann ich sofort zugreifen und sagen: Dich will ich haben, ich hab das Geld, dich sofort anzustellen.“ Im April 2006 etwa haben drei neue Kandidaten in Innsbruck angefangen. „Das ist eine Möglichkeit, die man sonst nicht hat, und ein enormer Pluspunkt im Sinne der Wettbewerbsfähigkeit.“

“Laser light is an essential tool in my laboratory to cool atoms down to temperatures a few nanokelvin above absolute zero. Laser light has fascinated me since my school days.”

ICE-COLD OBSERVATIONS OF QUANTUM STATES

Why Innsbruck? How did it come about that such a small university has such a high international reputation in the area of quantum and experimental physics?

Rudolf Grimm came here from Germany in 2000. Looking back, he says, “it pretty much started with Anton Zeilinger, who from 1990 was the first professor of quantum physics to work here. From then on there has been a clever policy of hiring professors in this seminal area. There was soon a critical mass, a Special Research Programme (SFB) was established and now Innsbruck is an attractive place for scientists and visiting researchers.”

Grimm is an experimental physicist at the University of Innsbruck and scientific director of the Austrian Academy of Sciences’ Institute for Quantum Optics and Quantum Information in Innsbruck. He is too modest to mention that he himself represents good evidence for the scientific quality of the location. His contributions to our knowledge on the quantum behaviour of matter at extremely low temperatures – we are talking about a few billionths of a degree above absolute zero – are considered groundbreaking. They hold the promise of new insights into the possibilities of supraconductivity, the frictionless transport of particle streams. And to accelerate these and other insights, Grimm was awarded the 2005 Wittgenstein Prize.

So-called Bose-Einstein condensates have been available for ten years. All particles in such condensates are in the same quantum state. “The past couple of years have seen dramatic developments in the area: atoms in ultra-cold gases can now be joined together to form molecules, weakly bonded pairs or even larger quantum objects ... Chemistry at absolute zero holds the promise of synthesizing more complex objects in well defined quantum states, whose internal and external degrees of freedom can be perfectly controlled.”

But Grimm, who is the owner of the Web site rudi.ultracold.at, is highly aware that the area of research into ultra-cold atoms “is extremely competitive. About 200 groups are involved, ten of them at the forefront. We are among them.” With his team he has pressed ahead with experiments on fermionic mixtures, which are held as “clouds” in space. They have examined pair formation of a type of atom. Now the range of possibilities should be dramatically extended by taking two different components, for example a heavy and a light atom, and forming a molecule from them. “New properties would result. They could be made into dipoles that can be manipulated in electrical fields. This leads to phenomena such as supraconductivity.” Grimm sees the next step – the details of which soon descend into extremely complicated physics – as forming Bose-Einstein condensates of these molecules, which would then represent the starting point for further important experiments.

Possible applications? Not that loss-free transport of electricity is likely in the short term. It is more likely that the work could lead to a model of what happens in a neutron star. “The physics is the same, although the density of matter differs by a factor of a one with 28 zeros.” In the medium-term, however, Grimm thinks that supraconductivity is in principle possible also at relatively high temperatures.

Thanks to the money from the Prize and with the support of the University, the SFB and the EU, Grimm now has nearly thirty people in his group. “The Wittgenstein Prize gives us a high degree of flexibility. If interested and interesting post-docs come to me I can say, ‘I want you and I have the money to hire you immediately.’” In April 2006, for example, three new people started work in Innsbruck. “This is a possibility you just don’t have otherwise and an enormous plus point for our competitiveness.”

BIOGRAPHY

1980–1986

Study of Physics at the University of Hannover, Germany

1986–1989

PhD, ETH Zurich; worked as Assistant

1989

Awarded the Silver Medal of the ETH Zurich

1989–1990

Visiting Scientist at the Institute of Spectroscopy, Troitsk, Russia

1990–2000

Worked at the Max Planck Institute for Nuclear Physics, Heidelberg

1994

“Habilitation” in Experimental Physics, University of Heidelberg

from 2000

Full Professor, University of Innsbruck

1996

Gerhard Hess Prize from the German Science Foundation (DFG)

from 2003

Research Director of the Institute for Quantum Optics and Quantum Information, Austrian Academy of Sciences

from 2005

Dean of the Department of Mathematics, Computer Science and Physics, University of Innsbruck

2005

2005 Wittgenstein Award – Atomic and molecular quantum gases
elected corresponding member of the Austrian Academy of Sciences; voted “Austrian of the Year” in the area of research by the newspaper *Die Presse*



Start Prize 2005 Mathematics

Michael Hintermüller

PERSONAL RECORDS

Name

Michael Hintermüller

Born

1970 in Linz

Contact

University of Graz, Department of
Mathematics and Scientific Computing
Heinrichstrasse 36, 8010 Graz
michael.hintermueller@uni-graz.at
<http://www.kfunigraz.ac.at/imawww/hintermueller/>

MATHEMATISCHES UNIVERSALWERKZEUG

Im Bundesliga-Nachwuchskader des LASK stand Michael Hintermüller eine Karriere als Fußballprofi offen. Die Mathematik war stärker – stärker auch als Musik und Malerei. Aber der Sportjargon ist ihm nach wie vor vertraut: „Der START-Preis war mehr als ein Sieg in der österreichischen Meisterschaft!“ Der Grund: Die objektive, internationale Review durch fünf Gutachter hebt den Stellenwert des Preises weit über das Nationale hinaus. „Das ist eine Evaluierung der bisherigen Karriere und besonders der Forschungskomponente, die im universitären Betrieb nicht so zur Bewertung kommt!“

Das Projekt, für das Michael Hintermüller den Zuschlag erhielt, trägt den abstrakten Titel „Interfaces und freie Ränder“. Mit Absicht: „Das Ziel ist, bestimmte Fragestellungen auf ein abstraktes Niveau zu bringen und dann für das abstrakte Problem analytische, numerische, angewandte Mathematik zu betreiben, um im nächsten Schritt praktische Problemstellungen, die in dieser Formulierung aufgehen, konkret zu behandeln.“ Das Spektrum reicht von Phasenübergängen in Materialien über die Bewertung von Optionsscheinen an der Börse bis hin zu Aufgaben im Bereich der medizinischen Bildverarbeitung. Die mathematische Formulierung stellt solche Probleme in den Zusammenhang von Differenzialgleichungen und Differenzialinklusionen als Bausteine in einem Optimierungsprozess.

Hintermüller beschäftigt sich dazu auch mit bekannten und bewährten Verfahren, die bei weitem noch nicht voll ausgereizt und durchgeprüft sind, wie beispielsweise verallgemeinerte Newton-Techniken. „In einem ständigen Hin und Her zwischen Abstraktion und konkreter Anwendung, zwischen analytischem Kalkül und Numerik, entwickeln wir die Werkzeuge weiter für immer kompliziertere Problemstellungen und immer präzisere und schnellere Lösungen.“ Der vielseitige Mathematiker genießt den damit verbundenen Austausch sowohl mit Fachkollegen wie auch mit Biomedizinern, Ingenieuren, Geologen oder Radiologen.

Nach dem Wechsel von Linz nach Graz wurde er in den FWF-Spezialforschungsbereich „Optimierung und Kontrolle“ einbezogen, der damals auf die Medizin einschwenkte. So kam er zu den bildgebenden Diagnoseverfahren. In enger Zusammenarbeit mit Radiologen, etwa von der Medizinischen Uni Graz, die ihm reichlich Daten lieferten, konnte der überzeugte Teamspieler Fragestellungen und Lösungsmöglichkeiten entwickeln. Zugleich durfte er sich über die „Wertschätzung“ freuen, wenn es ihm mit seiner Mathematik gelang, Bilder zu „entzaubern“ und abgebildete Segmente durch Schärfung der Ränder deutlicher hervortreten zu lassen. Schon hat Hintermüller bildgestützte Verfahren im Blick, „die für den Chirurgen während der Operation dreidimensional die Situation evaluieren und helfen, die Operationszeit drastisch zu verkürzen!“

Mit der kritischen Masse seines START-Teams und den Synergien, die sich aus der „stärkeren Wahrnehmung“ ergeben, die er als Preisträger bei anderen Gruppen erfährt, hofft Michael Hintermüller das „in Österreich schon florierende Feld“ der angewandten Mathematik kräftig weiterzubestellen und mit ausländischen Postdocs neuen Wind hereinzubringen. Erfreut stellt er fest, dass die internationale Stellenausschreibung für ein START-Projekt viel ergiebiger ist als sonst. „Im internationalen Kontext zeigt sich der Wirkungsgrad des Preises besonders deutlich: Sogar von meinen Kollegen in den USA ernte ich Erstaunen, wenn ich ihnen sage, dass der Preis in etwa so dotiert ist wie ein Nobelpreis – und das in einem Hochschulsystem, das tuition fees im amerikanischen Sinn nicht kennt!“



"From rigid concepts via creativity and improvization to new ideas."

A UNIVERSAL MATHEMATICAL TOOL

Michael Hintermüller's career as a professional footballer was assured – he was in the junior squad of the national league team LASK. But the lure of mathematics was stronger – also than that of music and painting. But he still lapses frequently into sporting jargon. "The START Prize meant more to me than winning a league match!" The reason: the objective international review by five referees raises the value of the award above the mere national level. "This is an evaluation of the candidates' careers so far, especially of their research, which in normal university business is not looked at so closely."

The project for which Michael Hintermüller received his award bears the abstract title, "Interfaces and free boundaries". Intentionally so. "The aim is to bring certain questions to an abstract level and then to carry out analytical, numerical and applied mathematics on the abstract problem such that in a subsequent step practical problems coming out of the treatment can be looked at."

The spectrum of applications ranges from phase transitions in materials via the evaluation of various investment options in the stock exchange to certain tasks in the processing of medical images. The mathematical formulation translates such problems to the connection between differential equations and differential inclusions, which are used as building blocks in an optimization process.

Hintermüller is also working with tried and tested procedures that are far from being exhausted and fully characterized, such as the generalized Newtonian methods. "In a constant to and fro between analytical calculus and numerical analysis we are further developing the tools for ever more complex problems and ever more precise and rapid solutions." Hintermüller, who is a keen team player, enjoys cooperating not only with other mathematicians but also with scientists in the fields of biomedicine, engineering, geology and radiology. After his move from Linz to Graz he joined the FWF's SFB "Optimization and Control", which at that time was moving towards medicine. He thus came to work on diagnostic procedures that give rise to images. In close collaboration with radiologists, e.g. from the Medical University of Graz, who provided him with plenty of data, he was able to formulate questions and develop approaches to solutions. At the same time he was happy at the "appreciation" he received when his mathematical procedures managed to remove the background noise and make segments appear much clearer by sharpening their edges. Hintermüller is already considering image-supported procedures, "that during an operation evaluate the situation for the surgeon in three dimensions and help to reduce dramatically the operation time."

Thanks to the critical mass of his START team and to the synergies that have resulted from his "increased visibility" to other groups following his Prize, Michael Hintermüller hopes that the "already flourishing field of applied mathematics in Austria" will receive increased attention and will gain fresh impetus by the arrival of foreign post-docs. He was happy to see that the response to an international advertisement for positions in his START project was much better than usual. "The effectiveness of the Prize is particularly clear in the international context. Even my colleagues in the USA are astounded to learn that the amount of money is roughly equivalent to that associated with the Nobel Prize – and in a university system that doesn't have tuition fees in the American sense."

BIOGRAPHY

1989–1994

Diploma Studies in Technical Mathematics, University of Linz

1995

PhD Fellowship of the Austrian Academy of Sciences

1997

PhD in Technical Sciences, University of Linz

1997–2000

Research Assistant within the SFB "Optimization and Control" at the University of Graz

2000–2003

Assistant Professor at the Department of Mathematics, University of Graz

2003

"Habilitation" in Mathematics

2003–2004

Associate Professor, Department of Computational and Applied Mathematics, Rice University, Houston, Texas, USA

2004

Full Professor, Department of Mathematics and Scientific Computing, University of Graz

2005

START Prize – Interfaces and free boundaries

Numerous international research and teaching activities including visiting positions (in the USA, Japan, Philippines, Portugal, U.K. and Germany)



PERSONAL RECORDS

Name

Matthias Horn

Born

1971, Karl-Marx-Stadt (Chemnitz),
Germany

Contact

University of Vienna, Department of
Microbial Ecology
Althanstraße 14, 1090 Vienna
horn@microbial-ecology.net
[http://www.microbial-ecology.net/
default.asp](http://www.microbial-ecology.net/default.asp)

Start Prize 2005

Biology

Matthias Horn

DEN KILLERTRICKS DER BAKTERIEN AUF DER SPUR

Bakterien zählen zu den größten Feinden des Menschen. Dabei ist das Trickrepertoire, mit dem sie unsere Zellen in ihre Gewalt bringen, uralte. Entwickelt wurde es vor mehr als 700 Millionen Jahren, schon vor der „kambrischen Explosion“ des Tier- und Pflanzenlebens, als Bakterien, Einzeller und primitive Mehrzeller auf der Erde noch mehr oder weniger unter sich waren. Aber auch damals schon fraßen die Größeren die Kleineren. Und so legten die Kleinen sich Techniken zu, um den Großen ein Schnippchen zu schlagen. Mit Hilfe von Mutationen lernten sie, sich vor dem Verdautwerden zu schützen und die Energieversorgung der Fresser anzuzupfen. Viele gaben sich mit dem ständig gedeckten Tisch zufrieden und lebten fortan mit den einstigen Feinden in glücklicher Symbiose. Andere wiederum entdeckten, dass mancher Gastgeber sich trefflich zur Brutstätte umfunktionieren ließ. Wenn ein solcherart ausgebeuteter Wirt an der wachsenden Zahl zehrender Inwohner zugrunde ging, so war auch das von Vorteil: Dadurch gelangte die gereifte Brut in die Außenwelt, konnte neue Wirte suchen, und ein frischer Fortpflanzungszyklus begann. Auf diese Weise kam der Parasitismus in die Welt.

So einfach sich diese Geschichte erzählt – die Erkenntnis, dass jene Mechanismen, die Bakterien damals für Interaktionen mit ihren Wirtszellen entwickelten, auch heute noch den bakteriellen Infektionen von Menschen zugrunde liegen, fußt auf bahnbrechender Forschungsarbeit. Und diese geht auf das Konto eines jungen Mikrobiologen an der Universität Wien: Matthias Horn, der 2003, damals noch als Assistent, seinem Professor Michael Wagner von der TU München nach Wien gefolgt war. Für seine Beweisführung suchte Matthias Horn zunächst ein geeignetes Modellsystem und wurde fündig in einer Bakteriengruppe, die bereits im Präkambrium existierte und noch heute in Einzellern ein fröhliches Symbiontendasein führt: den sogenannten Umweltchlamydien. Sie leben in Amöben und gehören zu den weltweit verbreiteten Chlamydien, die für eine Vielzahl gefährlicher Infektionen verantwortlich sind. Im nächsten Schritt analysierte Horn das Erbgut der Symbiontenchlamydien und verglich es mit jenem moderner bakterieller Krankheitserreger. Das Ergebnis dieser Forschung, bei der modernste Ermittlungsmethoden von Genetik und Bioinformatik, Lasermikroskopie und In-vitro-Kultur zum Einsatz kamen, erschien im Jahr 2004 im Weltrangjournal „Science“. Wenig später folgte in „Nature“ eine Studie über Schlüsselemente der Symbiose zwischen Amöbe und Bakterium – den Nukleotidtransportern, das sind biochemische Vehikel (Translokasen), mit denen die Chlamydien den Zelltreibstoff ATP und den Kofaktor NAD aus der Wirtszelle absaugen. 2005 kam der START-Preis und fast zeitgleich die Habilitation und Anfang 2006, als Krönung eines kommentenhaften Aufstiegs, die Professur.

Mitten im Trubel der Ereignisse wurde im Mai 2005 Töchterchen Milena geboren. Kurzfristig gelang es dem Wissenschaftler, sich Zeit für die Familie freizuschaukeln, und sogar eine Karenz war angepeilt. Dem aber waren der START-Preis und die Professur abhold.

Auch in absehbarer Zukunft wird Matthias Horns Forschungsinteresse vom symbiotischen Wechselspiel zwischen Chlamydien und Amöben beherrscht sein und insbesondere von den Nukleotidtransportern. Aus den Ergebnissen erhofft er sich unter anderem Ansatzpunkte für neue Antibiotika. Der START-Preis ist ihm dabei wichtige Motivation: „Der FWF setzt da sehr viel auf einen. Das bedeutet die Verpflichtung, wirklich Gutes zu leisten; da will man nicht enttäuschen.“



“When I look at my daughter Milena, born May 9th, 2005,
I know what counts most in life.”

TRACKING THE TRICKS OF KILLER BACTERIA

Bacteria are among man's greatest enemies. The repertoire of tricks they use to bring our cells under their control is immemorial. It was developed more than 700 million years ago, before the “Cambrian explosion” of plant and animal life, at a time when bacteria, unicellular organisms and primitive multicellular organisms had the earth more or less to themselves. Even at that time the big animals ate the smaller ones. And so the little ones developed methods to play tricks on the big ones. With the help of mutations they learned how to protect themselves from being digested and to tap the energy supplies of the creatures that ate them. Many organisms were content with the resulting steady supply of food and from that point on lived in happy symbiosis with their former enemies. Others discovered that some hosts could be persuaded to function as efficient hotbeds for their own production. If a host organism exploited in this way died as a result of the growing number of inhabitants gnawing away from inside this could be turned to advantage: the mature offspring entered the big, wide world and could find fresh hosts, thereby starting a new cycle of reproduction. In this manner parasitism arose.

The story may be easily told but the recognition that the mechanisms bacteria developed for interaction with cells of their hosts are the same as those today responsible for bacterial infections of humans is based on groundbreaking research work. And this work was carried out by a young microbiologist at the University of Vienna: Matthias Horn, who in 2002 followed his professor – Michael Wagner – from the Technical University of Munich to Vienna, where he took up a position as Assistant Professor. Matthias Horn looked first for an appropriate model system for his reasoning and found what he sought in a group of bacteria that existed as long ago as the pre-Cambrian era and is still today present as harmless symbionts in single-cell organisms: the so-called environmental chlamydiae. These live in amoebas and are members of the family of chlamydiae, which are distributed worldwide and are responsible for numerous dangerous infections.

In a next step Horn analysed the DNA of the symbiont chlamydiae and compared it with that of modern pathogenic bacteria. The research took advantage of the latest methods of genetics, bioinformatics, laser microscopy and *in vitro* cultivation and appeared in 2004 in the leading scientific magazine *Science*. Shortly afterwards an article in *Nature* presented a study of key elements of the symbiosis between amoebas and bacteria – the nucleotide transporters, the biochemical vehicles (translocases) with which the chlamydiae suck the cellular fuel ATP and the cofactor NAD out of host cells. In 2005 Horn received a START Prize and almost at the same time completed his “Habilitation” (professorial qualification) and at the start of 2006, as the culmination of his meteoric rise to the top, he became a full Professor.

In May 2005, while all of this was going on, his daughter Milena was born. The scientist was able at short notice to secure some time to spend with his family and was even working towards taking paternity leave. But this would not have fitted well with his START Prize and professorial position. For the foreseeable future Matthias Horn's research interests will be governed by the symbiotic interaction between chlamydiae and amoebas and in particular by the nucleotide transporters. He hopes that his results will pave the way for the development of new antibiotics. The START Prize provides him with important motivation to continue with his work. “The FWF puts a great deal of trust in START prizewinners. This implies the responsibility to do something really good: nobody wants to be disappointing.”

BIOGRAPHY

1992–1998

Studies of Biology (major subject: microbiology) at the Munich University of Technology, Germany

1998

Diploma in Biology

1998

Research stay at the Department of Clinical Microbiology, University of Washington, Seattle, USA

2001

Doctoral examination (*summa cum laude*)

2001–2003

Postdoc at the Department of Microbiology, Munich University of Technology

2003–2006

Assistant Professor at the Department of Microbial Ecology, University of Vienna, Austria

2005

“Habilitation” in Microbiology

2005

START Prize – Environmental chlamydiae and amoebae

2006

Professor for Microbial Symbioses at the Department of Microbial Ecology, University of Vienna



Start Prize 2005 Biology

Alexandra Lusser

PERSONAL RECORDS

Name

Alexandra Lusser

Born

1970 in Lienz

Contact

Innsbruck Medical University (IMU),
Division of Molecular Biology, Biocenter
Fritz-Pregl Strasse 3, 6020 Innsbruck
alexandra.lusser@i-med.ac.at
http://mol-biol.i-med.ac.at/staff/a_lusser.html



MOTORPROTEINE FÜR MOLEKULARE ZELLMASCHINEN

„Vor zehn Jahren waren zur Struktur des Chromatins in den Publikationsdatenbanken wöchentlich zwei neue Studien zu finden; heute sind es mehrere Hundert!“, beschreibt die Molekularbiologin Alexandra Lusser vom Biozentrum an der Medizinischen Uni Innsbruck die Konkurrenz-Explosion auf ihrem Spezialgebiet.

Nach der Veröffentlichung ihrer Dissertation in „Science“ – unter der Ägide von Professor Peter Loidl – ging die gebürtige Osttirolerin im Jahr 2001 als Postdoc nach San Diego, an die Universität von Kalifornien. Dort glückte der damals 33-Jährigen in drei Jahren inspirierten Forschens in einem Topteam mit Topmitteln ein Volltreffer: Sie identifizierte eines von bislang zwei Proteinen, „Faktoren“, die an der „Verpackung“ des Erbguts in der Zelle beteiligt sind. „Da im Zellkern nur sehr wenig Platz ist, muss die DNA, die aufgerollt mehrere Meter lang wäre, „verpackt“ werden. Das geschieht mittels basischer Proteine, sogenannter Histone, die zusammen das Chromatin bilden. Indem sich die DNA um die Histone herumwickelt, verkürzt sie ihre Länge um das Zehn- bis Vierzigtausendfache.“

Während sich die molekularbiologische Forschung lange Zeit auf die in der DNA gespeicherte Erbinformation konzentrierte, wird immer deutlicher, wie wichtig die rund um die DNA ablaufenden Prozesse sind, damit Zellen wachsen, sich teilen, sich spezialisieren und ihre Funktionen flexibel erfüllen können. Die Chromatinverpackung spielt dabei eine wesentliche Steuerungsrolle, indem sie Gene nach Bedarf aufdeckt, die nötigen Zusatzinformationen heranlässt oder sie ruhiest. Fehler in dieser molekularen Modulationstätigkeit, die Tausende Mal pro Sekunde in Milliarden Zellen stattfindet, können katastrophale Folgen haben. In Körperzellen sind sie die Saat für Krebs, und in Fortpflanzungszellen bahnen sie Erbkrankheiten den Weg.

Als Alexandra Lusser aus den USA nach Österreich zurückkehrte, wusste sie, dass sie mit „ihrem“ Faktor CHD1 ein ganz heißes Eisen im Gepäck hatte: CHD1 ist eines von zwei bekannten „Motorproteinen“, die mithilfe des Zelltreibstoffs ATP die „molekularen Maschinen“ zum Öffnen und Schließen der DNA-Verpackung bewegen.

„Ich hab’ gleich einmal den START-Antrag formuliert“, erinnert sich die Hoechst-Preisträgerin 1997 und Aventis-Preisträgerin 2003 lächelnd an die spannungsgeladene Zeit ihres Lebens. „Es war kaum zu ertragen. Ich brauchte dringend ein Team für die Versuchsreihen.“ Ein Jahr später kam die erlösende Nachricht: Das Projekt war bewilligt. „Der Preis hat mir ermöglicht, die viel versprechende Forschungsrichtung, die ich in den USA erschlossen hatte, umzusetzen. Ohne das START-Geld hätte ich meine Entdeckung an Konkurrenten verloren.“

Seither sind Alexandra Lusser und ihr ForscherInnen-Team gut unterwegs, um zu erhellen, wie die Chromatinstruktur die Genaktivität beeinflusst. Dabei untersucht sie das Zusammenspiel von CHD1 und dem zweiten Faktor, ACF. ACF bewacht jene 92 Prozent „ruhender“, aber zum Teil brisanter DNA, die – entgegen früherer Meinung, es handle sich bloß um evolutionären „Junk“ – als Ersatzteillager zur Reparatur und Anpassung von Genen dient.

Inzwischen hat die START-Preisträgerin für ihren Bedarf eine CHD1-freie Fruchtfliege maßgeschneidert, an der sie zeigt, dass das Chromatin in der Eizelle nach der Befruchtung die Neuaufteilung der mütterlichen und väterlichen Erbanlagen in Gang setzt. Medizinisch bedeutsame Rückschlüsse auf die Rolle des Chromatins beim Menschen rücken damit in greifbare Nähe.

“Doing science for me is a bit like playing minesweeper: you can get a long way by combining facts but sometimes you just have to guess.”

MOTOR PROTEINS FOR THE CELL'S MOLECULAR MACHINES

“Ten years ago publication databases had two new studies a week dealing with chromatin structure; nowadays there are several hundred”, comments Alexandra Lusser on the explosive rise in competition in her area.

Alexandra Lusser is a molecular biologist working at the Biocentre of the Innsbruck Medical University. She was born in East Tyrol and her work has been recognized by the Hoechst Prize in 1997 and the Aventis Prize in 2003. In 2001, after the publication of her dissertation in *Science* – under the aegis of Professor Peter Loidl – she went as a post-doc to the University of California at San Diego. In three years of inspired research in a top-class team with first-rate levels of support Lusser struck lucky: she identified one of two currently known protein “factors” that are involved in the “packaging” of the hereditary material in the cell. “Because there is very little room in the cell nucleus, the DNA has to be ‘packed’ – unrolled it would stretch for several metres. This is performed by means of basic proteins, the so-called histones, which together form chromatin. As the DNA is wrapped around the histones its length is reduced by a factor of ten- to forty-thousand.”

Although molecular biologists have long concentrated their energies on the hereditary information stored in the DNA, it is becoming steadily clearer that processes around the DNA are important for cell growth, division and specialization and for cells to perform their functions in a flexible manner. The chromatin packing has a major role in the control of the processes: it reveals genes when required, gives access to the additional information that is necessary or silences them. This molecular modulating activity takes place thousands of times per second in billions of cells and errors can have catastrophic results. In cells of the body they sow the seeds for cancer and in reproductive cells they prepare the way for hereditary diseases.

When Alexandra Lusser returned from the USA she knew that “her” factor CHD1 represented an ace up her sleeve: CHD1 is one of two known “motor proteins” that, with the aid of ATP, induce the “molecular machines” to open and close the DNA packaging. “I immediately started work on my START application”, says Lusser, recalling the most exciting time of her life with a smile. “The tension was unbearable. I urgently needed a team to help me with a whole series of experiments.” A year later the redeeming message was delivered: her project had been approved. “The Prize enabled me to implement the promising research direction I had opened up in the USA. Without the START money my discovery would have been lost to my competitors.” Since then Alexandra Lusser and her team are making good progress on understanding how chromatin structure influences gene activity. She is focussing on how CHD1 interacts with the second factor, ACF. ACF watches over the 92% of DNA that is “sleeping” but nevertheless highly controversial. Although previously thought simply to be evolutionary “junk”, this is now known to serve as a source of spare parts for the repair and regulation of genes.

The START prizewinner has already tailored a CHD1-free fruit fly for her experiments and has used it to show that following fertilization chromatin initiates the redivision of the maternal and paternal genetic endowments. This discovery means that medically significant findings on the role of chromatin in man are now tangibly close.

BIOGRAPHY

1989–1994

Master studies in Microbiology, University of Innsbruck

1994–1998

PhD thesis in Molecular Biology, University of Innsbruck

1996–1997

DOC fellowship from the Austrian Academy of Sciences

1998

HOECHST Award 1997

1998

Post-doctoral Fellow, Department of Microbiology, Medical School, University of Innsbruck

1999

University Assistant, Division of Molecular Biology, Medical School, University of Innsbruck

2001

APART Fellowship from the Austrian Academy of Sciences

2001–2004

Post-doctoral Fellow at University of California, San Diego, USA

2004

Assistant Professor at the Division of Molecular Biology, Biocenter, Medical School, University of Innsbruck

2004

AVENTIS Award 2003 as a co-author

2005

START Prize – Chromatin Assembly: Role of chromodomain protein CHD1



Start Prize 2005 Linguistics

Michael Moser

PERSONAL RECORDS

Name

Michael Moser

Born

1969 in Linz

Contact

University of Vienna, Institute for Slavic
Studies

Spitalgasse 2–4, 1090 Vienna

michael.moser@univie.ac.at

<http://www.univie.ac.at/slawistik/>

AUF DER SUCHE NACH EINEM SPRACHLICHEN DACH

Man macht immer wieder den Fehler, eine kulturelle Entwicklung von ihrem Resultat her zu betrachten und als logisch auf ein Ziel zusteuern zu sehen. Dies geschah unter anderem auf dem Gebiet der sprachlichen Entwicklungen. „Das Teleologische kommt fatal ins Spiel“, sagt Michael Moser, „da ist vieles zurechtzurücken.“

Moser rückt seit Jahren, und nun mit dem Schub des START-Preises 2005 noch kräftiger. Der Ukrainist am Slawistik-Institut der Universität Wien widmet sich der Entwicklung der Dialekte und Schriftsprachen in einer ganz bestimmten Gegend. „Man kann zeigen“, sagt er, „dass es sich auszahlt, auf eine Region und deren Sprachgeschichte einen genaueren Blick zu werfen, konkret Ostgalizien. Das gehört heute teils zu Polen, teils zur Ukraine und ist eigentlich eine österreichische Erfindung, aber es hat immer eine regionale Spezifik gegeben.“

Die „Erfindung“ datiert mit 1772, als die Region unter die Monarchie kam, doch Mosers Forschungsvorhaben, „Tausend Jahre ukrainische Sprachgeschichte in Galizien“, greift weiter. Er will im Wechselspiel mit anderen Regionen die verschiedenen Überdachungskonzepte vergleichen und deren Grundlagen neu betrachten. Überdachung bedeutet, sich kulturell in einem weiteren Raum zu sehen. Auf die Sprache bezogen: dass die Dialekte in einem bestimmten Raum sich als Teil einer Sprache beschreiben lassen.

Hinter solchen scheinbar nur linguistischen Fragen stehen handfeste ideologische Motive: Wo möchte ich mein Dach finden? „Im gegebenen Fall hätte man sich auch unter das russische oder das polnische Dach eingliedern, aber ebenso eine Kleinsprache im Galizischen allein schaffen können.“

Was tatsächlich passiert ist, will Moser mit seinem Team in empirischer Kleinarbeit rekonstruieren. „Ich fühle mich dem Positivismus verpflichtet und versuche, objektive Daten zu sammeln und induktiv zeigen, woher die Entwicklung gekommen ist und in welcher Weise sie dazu geführt hat, was heute der Fall ist.“ Es gehe immer darum, die dokumentierten Dialekte im Kontext, in der geschichtlichen Einbettung zu verstehen. „Wir sind heute dazu geneigt“, sagt Moser über Teilergebnisse der bisherigen Forschung, „die Ruthenen von früher als Ukrainer zu betrachten. Im Raum südlich der Karpaten ist das nicht so einfach, denn da haben wir eine ostslawische Bevölkerung, die wir auch als Ukrainer bezeichnet hätten, und jetzt stellt sich heraus, dass seit den 1990ern eine Bewegung immer stärker wird, die darauf abzielt, dem Ukrainertum ein Russinentum entgegen zu stellen. Die Russinen sind mittlerweile eine der anerkannten Minderheiten in der EU, und sie geraten mit dem ukrainischen Identifikationsmodell in Konflikt.“ So weit nur der Beginn einer langen Ausführung über die komplexen Verhältnisse in jener Region.

Schon als Schüler hatte Moser gerne russische Autoren gelesen, und die weitere Entwicklung war gradlinig und schnell. Als er das Slawistik-Studium vorzeitig abschloss, bekam er einen eben ausgeschriebenen Assistentenjob. Die Spezialisierung auf das Ukrainische war für einen Österreicher ungewöhnlich, führte aber letztlich bis nach Harvard, wo er 2005/6 mehrere Forschungsmonate verbrachte.

Bei Redaktionsschluss hat das START-Projekt noch nicht begonnen. Doch der Fahrplan und die Erwartungen sind auf Mosers Seite recht konkret: „Es besteht ein großer Aufholbedarf, viel Grundlagenforschung muss geleistet werden. Es wird einige Bücher als Ergebnisse geben, dazu Konferenzbände, Dissertationen und Monografien.“ Moser ist innerhalb der Ukrainistik gut vernetzt, „und ich möchte das mit noch mehr Gehalt füllen. Dafür bietet START sehr gute Möglichkeiten.“

"Especially for Slavists, the Austrian National Library ranks among the most important and best libraries in the world. Here, the former Austrian multinational empire and its linguistic landscape are omnipresent."

HUNTING FOR LINGUISTIC HOMELAND

People keep on making the mistake of looking at a cultural development from the point of view of its result and seeing it as directed towards a goal. This way of thinking has been widespread in many areas, not least in that of linguistics. "Teleological ideas have often been fatal to our thinking", says Michael Moser, "and there is a lot to put right." Moser has been putting right for years and the impetus provided by the START Prize in 2005 has enabled him to do so more strongly than before. His area of specialization – he is a scholar of Ukrainian at the Institute of Slavic Studies at the University of Vienna – is the development of dialects and written languages in a specific area. As he says, "it has proven worthwhile to look more closely at a single region and its linguistic history, to be precise: eastern Galicia. Nowadays this belongs partly to Poland and partly to Ukraine and is basically an Austrian invention, although the region always had some specific properties."

The "invention" dates from the year 1772, when Galicia came under the control of the Monarchy, but Moser's research project, with the title "A thousand years of history of the Ukrainian language in Galicia" is wider reaching. In interplay with other regions he is hoping to compare the various conceptual frameworks and re-examine the evidence for them. Looking at the frameworks involves examining the broader picture. In relation to language, this means that dialects in a particular region can be described as parts of a single language.

Concrete ideological motives lie behind such seemingly "mere" linguistical questions: where do I belong? "In this case people could have fitted into the Russian or the Polish system or created their own local language in Galicia."

By means of detailed empirical work, Moser and his team are hoping to reconstruct what actually happened. "I am committed to positivism and I try to collect data objectively and to use them to show inductively how the developments arose and how they led to what we can observe today." The task is always to understand the dialects that have been documented in their historical context, to see how they fit in.

"Nowadays we have a tendency to view the early Ruthenians as Ukrainians", says Moser on some of the results of his research so far. "The situation in the area south of the Carpathians is not that simple because there is an eastern Slavic people that we have also termed Ukrainian. It now turns out that since the 1990s the movement to see Ukrainian nationality as distinct from Russine has been steadily gaining in strength. The Russines are now a recognized minority in the EU and they are not happy with being identified as Ukrainians!" And this is only the start of a lengthy explanation of the complex relationships in the region.

As a schoolboy Moser enjoyed reading Russian authors and his subsequent development was quick and direct. When he finished his course in Slavic Studies ahead of time he was given a recently advertised position of Assistant. His specialization on Ukrainian studies was unusual for an Austrian but it ultimately led him to Harvard, where he spent several months researching from 2005–6.

At the time of submission of this article his START project has yet to begin. But Moser already has very clear ideas of his timetable and expectations. "There is a significant need to catch up; there is a lot of basic research to be performed. The results should lead to several books as well as conference proceedings, dissertations and monographs." Moser is well anchored within the community of scholars of Ukrainian language and culture, "and I hope to increase the extent of my contribution to this community. START has provided me with very good possibilities for doing just this."

BIOGRAPHY

1987–1991

Study of Russian and German Studies; graduated with honours

1991

University Assistant, Institute for Slavic Studies, University of Vienna

1994

Finished thesis with honours, in the area of Russian and Slavic Language Studies

1994–2005

Numerous teaching and research positions in academic institutions abroad, including Kiev, Wrocław, Zagreb, Prague, Warsaw, Lvov and Wolfenbüttel, Germany

1998

Venia legendi; Assistant Professor

2004

FIGDOR Award from the Austrian Academy of Sciences for work on Ukrainian and Russian written languages; and award for the best research network of the year

2005–2006

research as Shklar Fellow at Harvard University; worked on a monograph on the Ukrainian language in Galicia between 1772 und 1848/9

2005

START Prize – One thousand years of Ukrainian language history in Galicia



PERSONAL RECORDS

Name

Norbert Zimmermann

Born

1968 in Bonn, Germany

Contact

**Austrian Academy of Sciences, Institute
for Studies of Ancient Culture
Bäckerstraße 13, 1010 Vienna
norbert.zimmermann@oeaw.ac.at
[http://www.oeaw.ac.at/antike/institut/
arbeitsgruppen/christen/domitilla.html](http://www.oeaw.ac.at/antike/institut/arbeitsgruppen/christen/domitilla.html)**



Start Prize 2005 Archeaology

Norbert Zimmermann

GRABMALEREIEN WIE VON GEISTERHAND

Die ersten Reaktionen, die dem Berichterstatter in den Sinn kommen, wenn er von Norbert Zimmermanns START-Projekt hört, lauten: Wieso erst jetzt? Und wieso ein österreichisches Team mitten im Herzen der an geschichtsträchtigen Stätten überquellenden italienischen Hauptstadt? Der Archäologe, Kunsthistoriker und Philologe Zimmermann hat auf beide Fragen gute und aufschlussreiche Antworten. „Es ist ja nicht so“, sagt er zum einen, „dass die Katakomben nicht schon längst im Mittelpunkt der wissenschaftlichen Aufmerksamkeit stünden – das tun sie seit dem 16. Jahrhundert. Aber durch die extremen Umstände – kilometerlange, dunkle Gänge, hohe Feuchtigkeit, in der man nicht vernünftig dokumentieren konnte – war ein Monument wie die Domitilla-Katakombe kaum systematisch zu erfassen.“ Erst jetzt verfügen er und sein Team über die technischen Mittel, diese Schwierigkeiten zu überwinden.

Und zum Zweiten werden diese Mittel eben aus Österreich zur Verfügung gestellt. „Die Italiener haben so viele Kunst- und Kulturmonumente, die können gar nicht immer auf dem Stand der Technik arbeiten, schon gar nicht die Grundlagenforschung alleine vorantreiben. Dafür betrieb jede Kulturnation, die nicht so viel Schätze im eigenen Land besaß, wie Großbritannien oder Deutschland, in den Mittelmeerländern Forschung und war froh, mit dabei zu sein. So ist zum Beispiel Ephesos“ – wo Zimmermann immer wieder an Ausgrabungen teilnahm – „ein Aushängeschild der österreichischen Archäologie.“

Derzeit jedenfalls ist der aus Bonn gebürtige Forscher intensiv dabei, die riesige unterirdische Domitilla-Anlage mit den Mitteln seines START-Preises zu dokumentieren. Ein wesentliches Hilfsmittel ist die 3D-Technik eines Laserscanners, der in einem virtuellen Raummodell die topografischen Zustände und Entwicklungen darstellen und analysieren kann. Der Scanner kommt aus Horn im Waldviertel und wird von der TU Wien zur Verfügung gestellt. Die Software wurde speziell für die archäologische Herausforderung entwickelt. Die Fragestellungen allerdings müssen die beteiligten Wissenschaftler naturgemäß selber formulieren und vor Ort testen. Mit 77 ausgemalten Grabräumen bewahrt die Katakombe einen der größten einschlägigen Bestände überhaupt. Deren Geschichte ist im Detail kaum dokumentiert. Jetzt soll das längst überfällige Corpus der Malereien entstehen.

„Die Bilder an Gräbern spiegeln besonders direkt wider“, sagt Zimmermann, „was die Menschen an der Schwelle zum Tod beschäftigte. Man kann die Entwicklung der religiösen Hoffnung herauslesen. Und das lässt sich auf der historischen Folie der Vorgänge – vom zweiten zum vierten Jahrhundert, von der Unterdrückung des Christentums zu seiner Macht – deuten.“

Mit dem START-Geld hat der Projektleiter Mitarbeiter aus mehreren Ländern Europas zu einem Team versammelt. Als Institutionen vernetzt er die Österreichische Akademie der Wissenschaften mit der TU Wien, deutschen, österreichischen, italienischen und vatikanischen historischen und archäologischen Institutionen zu einer über sechs Jahre währenden Forschungsplattform. „In Deutschland gibt es kein vergleichbares wissenschaftliches Stipendium“, merkt er an, „das sind Bedingungen, von denen man nur träumen kann. Diese Ausnahmesituation spornt einen an, es ist sehr intensiv, sowohl Chancen wie Verantwortung sind sehr groß.“

Aber zwischendurch sei es auch ein schönes Spiel, sagt er und bewegt den Cursor, bis sich der Katakombengang auf dem Schirm dreht, die Höhlen sichtbar macht und die per Photoshop an die richtige Stelle übertragene Malerei an einem Grabeingang genau zu erkennen gibt.

"I was always fascinated by the possibilities of an immediate approach to human beings of the ancient world and their living circumstances – as shown, for instance, by the inconsolable gaze of this mourning youth on a medaillon attached to a tomb in the catacombs of Commodilla."

GRAVE PAINTINGS BY MAGIC

This reporter's first reaction on hearing about Norbert Zimmermann's START project was, "why hasn't this been done before? And why is an Austrian team working in the very heart of Italy's capital, which is overflowing with history?"

Zimmermann, an archaeologist, art historian and linguist who was born in Bonn, can give informative answers to both questions. "It is not that the catacombs haven't been intensely studied – work has been going on since the sixteenth century. But the conditions there are extreme – miles of dark corridors, high humidity making reasonable documentation impossible – and as a result it was hardly possible to make a systematic inventory of the Domitilla catacombs." Only now do he and his team have the necessary technological methods to overcome the obstacles.

And these methods are being made available from Austria for the second time. "The Italians have so many pieces of art and culture that they simply can't be constantly at the forefront of technology, let alone carry out basic research on their own. For this reason, nations such as Great Britain or Germany, that do not have as many treasures of their own, have been carrying out studies in the Mediterranean region and have been happy to be involved. A good example is Ephesos, which is a great advertisement for Austrian archaeology", and somewhere where Zimmermann has repeatedly been involved in excavations.

Be that as it may, Zimmermann is currently intensively involved in documenting the enormous underground facilities at Domitilla with the money from his START Prize. His work is heavily reliant on three-dimensional technology provided by a laser scanner that can represent and analyse the topographic situation and developments in a virtual model. The scanner came from Horn in the Austrian "Waldviertel" and is being made available thanks to the Vienna University of Technology. However, the scholars are naturally responsible themselves for posing the questions and testing them on location. The catacombs house 77 painted rooms of graves, one of the greatest collections of this type. Their details have hardly been documented. Now the long overdue work of cataloguing the paintings can be carried out.

As Zimmermann says, "The pictures on the graves represent things that preoccupy people about to die. You can sense the development of religious hope. And this can be interpreted in the context of the historical background – from the second to the fourth centuries, from Christianity's repression to its power."

Zimmermann has used the START Prize money to establish a team of co-workers from several European countries. A number of institutions are collaborating to form a research platform that will exist for six years: the Austrian Academy of Sciences, the Vienna University of Technology and historical and archaeological institutes from Germany, Austria, Italy and the Vatican. "There is no corresponding scientific fellowship available in Germany", he notes. "The Prize is enabling us to work under conditions we could only have dreamt of. The situation is extremely motivating and highly intensive; it is associated with great prospects but also with a lot of responsibility."

"But on the side it's fun to play with", he says as he moves the cursor until the path through the catacombs turns on the screen, the caves become visible and the paintings on the entrance to a grave, which have previously been transferred to the right place using Photoshop, can be seen in all their detail.

BIOGRAPHY

1988

Initiated studies of Christian Archaeology, Art History and Italian Philology

from 1988

Participated in numerous excavations in Central Europe and Mediterranean countries

from 1990–91

Several winter semesters in Rome

1994

MA, University of Bonn

1995

Two-year dissertation Fellowship of the Gerda Henkel Foundation

1997

Participant in the "Hanghauskolloquium" of the Austrian Archaeological Institute in Ephesus, Turkey

1998

PhD, University of Munich

since 1999

Employed at the Institut für Kulturgeschichte der Antike of the ÖAW, within an FWF-funded project on Ephesus

since 2002

Field trips to Pergamon, Sardes, Pompeii, Corinth, Hierapolis, Metropolis, Iasos, Samos etc.

2004

Elected as member of the Management Committee of the International Association for Antique Murals (AIPMA)

2005

START Prize – The Domitilla Catacomb in Rome



Die internationale Jury

Eine international zusammengesetzte Jury von 14 anerkannten Forscherpersönlichkeiten garantiert die Einhaltung objektiver und äußerst anspruchsvoller Vergabekriterien. Zwischen 1996 und 2005 hat diese Jury knapp 70 Mio. Euro an die PreisträgerInnen vergeben. Zur aktuellen Zusammensetzung dieser Jury siehe Seite 70.

The international Jury

An international Jury of 14 scholars and scientists with a worldwide reputation guarantees that prizes are awarded fairly and that extremely high standards are observed. Between 1996 and 2005 the Jury awarded prizewinners about 70 million Euro. Information on the current composition of the Jury is given on page 70.

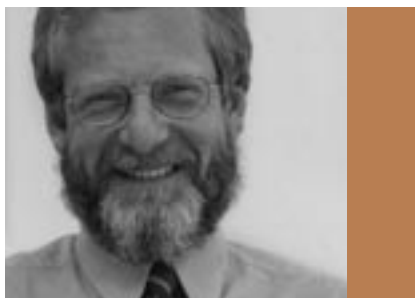
Das Local Committee

Das Local Committee, das sich aus Kuratoriumsmitgliedern des FWF zusammensetzt, hat die Aufgabe, GutachterInnen für die Vergabe der START- und Wittgenstein-Preise zu nominieren. Von allen GutachterInnen, die der FWF 2005 kontaktiert hat, waren immerhin 13 % nur für die Entscheidung der START- und Wittgenstein-Preise. Weiters übernehmen die Mitglieder des Local Committee den ersten inhaltlichen Check der START-Anträge. Bei der Jury-Sitzung, die jedes Jahr im Juni stattfindet, haben sie eine beratende Funktion: Sie legen deren Meinung zu den Anträgen und Nominierungen dar und beantworten Fragen der Jury.

The Local Committee

The Local Committee is made up of the Reporters to the FWF Board. It is responsible for nominating reviewers for the evaluation of START applications and Wittgenstein nominations. Of all the referees contacted by the FWF in 2005, 13% were consulted in connection with the START and Wittgenstein prizes. The Local Committee is also responsible for undertaking initial checks of the scientific content of START applications. Local Committee members attend the annual meetings of the International Jury in an advisory capacity: they present their opinions on the applications and the nominations and respond to requests for information from the Jury.

the jury 2006



Peter M. Herzig

The Leibniz Institute of Marine Sciences
at the University of Kiel, Germany

born 1944 in Wesel, Germany

1987 AvH Research Fellowship
1987–1988 Post-Doctoral Fellow, University of Toronto, Canada
1989–1992 Assistant Professor, Aachen University, Germany
1991 Max Planck Research Award
1992 Visiting Professor, Geological Survey of Canada, Canada
1992 Hans Schneiderhöhn Award, NHM Mainz
1992–1993 Assoc. Prof., Aachen Univ.
1993–2003 Full Professor, Freiberg University, Germany
1993 Victor M. Goldschmidt Award, DMG
1993 Friedrich Wilhelm Award, Aachen University
1994 elected Member, Saxonian Academy of Sciences
1996–2004 Review Board Geosciences, German Research Foundation
1997–1999 Dean, Freiburg University
1999–2004 Advisory Board, GFZ Potsdam
2000 Leibniz Research Award, DFG
2000 UN Intern. Seabed Authority, Consultant
from 2001 Adjunct Professor, Université Laval, Quebec City, Canada
2001 Advisory Board, German Science Council
2001 Awards Committee, AvH
2002 Senate Commission Geosciences, DFG
2002–2003 Visiting Professor, Southampton Oceanography Centre, UK
from 2004 Full Prof., Kiel Univ., Germany
from 2004 Director, IFM-GEOMAR Kiel
2004 German Marine Research Consortium, Chair
2004 Senate DFG
2005 elected Member, ACATECH
2005 President IMMS; Board of Governors, German Geological Survey



Cecilia Jarlskog

Department of Mathematical Physics
Lund Institute of Technology, Lund,
Sweden

born 1941 in Sweden

1970 PhD in Theoretical Particle Physics, University of Lund, Sweden
1970–1972 Fellow at CERN, then Postdoc in Lund and Goteborg, Sweden
1976–1985 Full Professor at the University of Bergen, Norway
1985–1994 Full Professor at the University of Stockholm, Sweden
from 1994 Full Professor at the University of Lund, Sweden
from 1984 Member of the Swedish Academy of Sciences
from 1997 Member of the Norwegian Academy of Sciences
1989–2000 One of the five members of the Nobel Committee for Physics (Chairman in 1999)
from 1996 Member of the Board of Trustees of the Nobel Foundation
1998–2004 Advisor to the Director General of CERN on Member States (twenty European countries)

She has been member of a number of foundations such as the Foundation of Strategic Research (Sweden) and the Science Foundation Ireland; member of several scientific committees such as the Fundamental Physics Advisory Group of the European Space Agency (ESA). She is currently member of several international scientific advisory boards and Chairman of the Board of Nordic Institutes for Theoretical Physics. She is honorary professor at three universities in China (Nanjing University, Southeast University and Shandong University) and has an honorary degree from University College Dublin.



Sheila Jasanoff

Belfer Center for Science and International Affairs, Kennedy School of Government, Harvard University, USA

born 1944 in Calcutta (Kolkata), India

1964 AB in Mathematics, Harvard College, USA

1966 MA in Linguistics, University of Bonn, Germany

1973 PhD in Linguistics, Harvard Univ.

1976 J.D. from Harvard Law School

1976–1978 Associate with Bracken, Selig and Baram, environmental law firm, Boston, USA

1978–1998 Founder and Chair of the Department of Science and Technology Studies, Harvard University

Sheila Jasanoff is Pforzheimer Professor of Science and Technology Studies. She has held academic positions at Cornell, Yale, Oxford and Kyoto. At Cornell, she founded and chaired the Department of Science and Technology Studies. She has also been a Leverhulme Visiting Professor at Cambridge, Fellow at the Berlin Institute for Advanced Study and Resident Scholar at the Rockefeller Foundation's Bellagio Study Center. Her research concerns the role of science and technology in the law, politics and public policy of modern democracies, with particular focus on the challenges of globalization. She has written and lectured widely on problems of environmental regulation, risk management and biotechnology in the United States, Europe and India. Her books include *Controlling Chemicals* (1985), *The Fifth Branch* (1990), *Science at the Bar* (1995) and *Designs on Nature* (2005). Jasanoff has served on the Board of Directors of the American Association for the Advancement of Science and as President of the Society for Social Studies of Science. She holds AB, MA, JD and PhD degrees.



Klaus v. Klitzing

Max Planck Institute for Solid State Research, Stuttgart, Germany

born 1943 in Schroda, Germany

1962–1969 Diploma in Physics, Technical University of Braunschweig, Germany

1969–1980 Dr. rer. nat. (PhD) in Physics, University of Würzburg, Germany

1979 “Habilitation” (professorial qualification) University of Würzburg

1980–1984 Professor at the Technical University of Munich, Germany

from 1985 Director at the MPI for Solid State Research and Honorary Professor at the University of Stuttgart, Germany

1981 Schottky Prize

1982 Hewlett Packard Prize

1985 Nobel Prize in Physics

1988 Dirac Medal

1990 Philipp Morris Prize

1994 Eötvös Medal, Budapest

1999 Award for lifetime achievement in Science, Birla Science Center

1999 Bayerischer Maximiliansorden for Science and Art

2005 Carl Friedrich Gauss Medal

Research stays in England (University of Oxford), France (High Magnetic Field Laboratory, Grenoble) and USA (IBM Research Lab., Yorktown Heights) Honorary degrees (Dr. h.c.) in 10 countries

Publications

- Series Editor of Nanoscience and Technology (Springer)
- Series Editor of Springer Series in Solid-State Sciences
- Editorial Board “Superlattices and Microstructures” (Academic Press)
- More than 400 publications in the field of semiconductor physics



Jean-Marie Lehn

Laboratory of Supramolecular Chemistry, University of Strasbourg, France

born 1939 in Rosheim, France

1963 PhD in science, University of Strasbourg, France

1964 Postdoctoral Research Fellow at Harvard University, Cambridge, USA

1960–1966 Member of the National Centre for Scientific Research (CNRS)

1966–1979 Assistant, Associate, Full Professor of Chemistry at the University of Strasbourg

from 1979 Professor, Collège de France, Paris, Chair of Chemistry of Molecular Interactions

1972–1980 Visiting Professor of Chemistry at Harvard University

1977 Visiting Professor of Chemistry at the ETH Zurich, Switzerland

1984 Alexander Todd Visiting Professor of Chemistry, Cambridge University, UK

1985 Visiting Professor, University of Barcelona, Spain

1985–1986 Rolf-Sammet Visiting Professor, University of Frankfurt, Germany

1989 Heinrich Hertz Visiting Professor, University of Karlsruhe, Germany

1997 Visiting Prof., Harvard Univ., USA

Awards, among others

1978 Raymond Berr Prize of the Chemical Society of France

1981 Gold Medal of the CNRS

1983 Alexander v. Humboldt Res. Prize

1984 Prize of the Commission for Atomic Energy, Academy of Sciences

1987 Nobel Prize for Chemistry

Memberships, among others

1980 Foreign Associate of the National Academy of Sciences of the USA

1985 Académie des Sciences, Institut de France

1993 Foreign Member of the Royal Society



Ravinder Maini

Emeritus Professor of Rheumatology at Imperial College School of Medicine, London, U.K.

born 1937 in Ludhiana, India

1979–1989 Professor and Head of Department of Immunology of Rheumatic Diseases, Charing Cross and Westminster Medical School, London
1979–2000 Head of the Division of Clinical Immunology, KIR
1988 Heberden Oration, awarded Heberden Medal, British Society for Rheumatology
1990–2002 Director and Head of the Kennedy Institute of Rheumatology, London
1993 Cornell Visiting Professor, physician-in-chief *pro tempore*, Hospital for Special Surgery, New York, NY, USA
1994 Doctor *honoris causa*, Université René Descartes, Paris
1995 Croonian Lecture, Royal College of Physicians, London
1998 Lumleian Lecture, Royal College of Physicians, London
1999 Carol Nachman Prize for Rheumatology, Germany (jointly with Marc Feldmann)
1999 American College of Rheumatology Distinguished Investigator Award
2000 Courtin-Clarins Prize (jointly with Marc Feldmann, shared with Jean-Michel Dayer)
2000 Fellow, Academy of Medical Sciences, London
2000 Crafoord Prize, Royal Swedish Academy of Sciences (jointly with Marc Feldmann)
2001 Inaugural Morris Ziff Lecture, University of Texas Health Sciences Center, Dallas, Texas
2003 awarded a knighthood
2003 recipient of the Albert Lasker Award for Clinical Medical Research (jointly with Marc Feldmann)



Ali Hasan Nayfeh

Department of Engineering Science and Mechanics, Virginia Tech, Blacksburg, USA

born 1933 in Shuwaikah, Jordan

1962 BSc, Stanford University, Engineering Science, Great Distinction, Stanford University, UK
1963 MS, Aeronautics and Astronautics, Stanford University
1964 PhD, Aeronautics and Astronautics, Stanford University
1981 Kuwait Prize in Basic Sciences (Physics)
1982 Yarmouk University Research Award
1988 Alexander von Humboldt Foundation Award, Germany
1995 American Institute of Aeronautics and Astronautics Pendray Aerospace Literature Award
1996 Honorary Doctorate, Marine Technical University, St. Petersburg, Russia
1997 American Society of Mechanical Engineers JP Den Hartog Award (presented in recognition of lifetime contributions to the teaching and practice of vibration engineering)
1997 Frank J. Maher Award Excellence in Engineering Education
1998 College of Engineering Dean's Award for Excellence in Research
1999 Honorary Doctorate, Technical University of Munich, Germany
2001 Winner of the IEEE Power Electronics Society Transactions Prize Paper Award
2004 Honorary Doctorate from the Politechnika Szczecinska, Poland
2005 ASME Lyapunov Award – first recipient of newly established and prestigious award (presented for lifelong contributions to the field of non-linear dynamics)
2005 Virginia Life Achievement Award

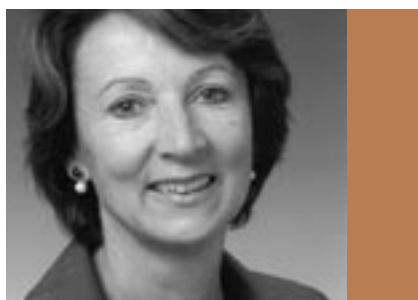


Ulf R. Rapp

Institute for Medical Radiation and Cell Research, University of Würzburg, Germany

born 1943 in Wernigerode/Harz, Germany

1969 Graduation, Medical School, University of Freiburg, Germany
1969 MD Thesis, Biochemistry Department, University of Freiburg
1970 Internship, clinics of the University of Freiburg
1975 Graduate School, University of Wisconsin, USA
1970–1975 Postdoctoral Fellow, McArdle Laboratory of Cancer Research, Madison, WI and Graduate School, University of Wisconsin
1975–1984 Visiting Scientist, National Institutes of Health, National Cancer Institute, Bethesda, MD
1979–1994 Chief, Viral Pathology Section DCE, NCI, NIH, Frederick, MD
from 1993 Professor of Molecular Cell Biology, Director of Institute for Medical Radiation and Cell Research (MSZ), University of Würzburg,
1996 Robert Pflieger Prize 1996
1996 elected member of European Molecular Biology Organization
1998 Max Planck Research Prize
1999 Member of the Mainz Academy of Sciences and Literature
2001 Cancer Prize of the German Cancer Society 2001
2001 Academia Europaea
2002 Honorary Member of Japanese Biochemical Society
2002 Member of the Central Ethics Commission on Stem Cell Research at the Robert Koch Institute (ZES)
2004 Member of the German Academy of Sciences Leopoldina



Colette Rolland

Centre for Informatics Research, University of Paris 1
 Panthéon Sorbonne, Paris, France

born 1943 in Dieupentale, France

Colette Rolland is currently Professor of Computer Science in the department of Mathematics and Informatics at the University of PARIS-1 Panthéon Sorbonne where she has worked since 1979. She heads a Master degree in 'Information & Knowledge Systems' and a PhD curriculum in 'Intelligence, Information & Interaction' jointly with the University Paris11 Orsay.

She is Director of the Centre for Informatics Research and supervises a team of 10 fulltime Assistant Professors and 20 research students that are active in these areas. She is the originator of the REMORA methodology for the analysis, design and realization of information systems that is a precursor of object-oriented methodologies. She is co-author of 5 textbooks, editor of 8 books and author or co-author of over 250 invited and referred papers. She is on the editorial board of a number of journals including the *Journal of Information Systems*, the *Journal on Information and Software Technology*, the *Requirements Engineering Journal* and the *Journal of Networking and Information Systems*. She is member of about twelve international programme committees per year and chairman of 20. She is the French representative in IFIP TC8 on Information Systems and has been the co-chair and chairman of the IFIP WG8.1 for nine years.



Melitta Schachner Camartin

Institute of Molecular Neurobiology, Institute for Biosynthesis of Neural Structures, University of Hamburg, Germany

born 1943 in Brno, Czech Republic

1962–1963 Slavic Studies, Fulbright Fellowship at the University of California, Berkeley, USA
1963–1968 Study of Biochemistry, University of Tübingen, Germany
1970 PhD in Biochemistry
1970–1972 Postdoctoral fellowship, Department of Neuropathology, Harvard Medical School, Boston (Richard Sidman)
1972–1973 Sloan Foundation Fellowship
1973–1974 Instructor in Neuropathology, Department of Neuropathology, Harvard Medical School, Boston
1973 Research Associate in Neuroscience, Children's Hospital Medical Center, Boston
1974–1976 Assistant Professor in Neuropathology, Department of Neuropathology, Harvard Medical School, Boston
1976–1988 Professor of Neurobiology, University of Heidelberg, Germany
1988–1996 Professor of Neurobiology, Swiss Federal Institute of Technology, Zurich
from 1997 Professor of Neurobiology, Center for Molecular Neurobiology, University of Hamburg

She is member of several scientific organizations and scientific boards, among them the European Molecular Biology Organization and the Helsinki Center of Excellence in Neuroscience. She is winner of numerous prizes, among them the 2000 Prize of the German Society for Spinal Cord Regeneration and the 1997 Warner Lambert Prize of the Society for Neuroscience.



Kurt von Figura

Department of Biochemistry II, University of Göttingen, Germany

born 1944 in Heiningen, Germany

1963–1969 Study of Medicine at the University of Tübingen, Germany and the University of Vienna, Austria

1970 Doctor of Medicine, University of Tübingen

1971–1977 Research Assistant at the Department of Physiological Chemistry, University of Münster, Germany

1971–1977 Assistant and “Oberassistent” at the Institute of Physiological Chemistry of the University of Münster

1975 “Habilitation” (professorial qualification) at the University of Münster

1977–1986 Professor (C3), University of Münster

1986–2004 Head of Department, Biochemistry II, Medical Faculty of the University of Göttingen

1992 Offer of Chair of Biochemistry, University of Heidelberg, declined

2005 President of the University of Göttingen

Honours & Memberships

1978 Award of Hoechst AG

1981 FEBS Anniversary Prize

1982 Lecturer Fellowship from the Chemical Industry Fund

1988 elected EMBO Member

1998 Member of the Academy of Sciences, Göttingen

2002 Honorary doctorate of the University of Namur, Belgium

2002 Otto Warburg Medal

2004 Körber Prize for European science

2004 Member of the German Academy of Sciences Leopoldina



Wolfgang Hackbusch

Max Planck Institute for Mathematics in the Sciences, Leipzig, Germany

born 1948 in Westerstede, Germany

1967–1973 Study of Mathematics and Physics at the universities of Marburg and Cologne, Germany, PhD, Mathematics

1979 “Habilitation” (professorial qualification) in Mathematics

1980–1982 Professor (C3) at the University of Bochum, Germany

from 1982 Professor (C4) at the University of Kiel, Germany

from 1999 Director at the Max Planck Institute for Mathematics in the Sciences at Leipzig

Honours & Memberships

from 1993 Fellow of the Berlin-Brandenburg Academy of Sciences

1994 Leibniz Award

1996 Brouwer Medal

1998 Plenary Lecture at the World Congress ICM '98 in Berlin

1999–2004 Member of the IPAM Board (University of Los Angeles)

1992–1999 Reporter for Applied Mathematics of the German Research Foundation

1999–2005 Senate and “Hauptausschuss” (Management Committee) of the German Research Foundation

Member of the Board of the FhG Institute ITWM in Kaiserslautern, Member of the central MPG committee for the IMPRS (International Max Planck Research Schools)

Editor of numerous journals, among them: *ACHA Applied and Computational Harmonic Analysis* (until 2005), *Calcolo*, *Computing* (Managing Editor), *Documenta Mathematica*, *IMA Journal of Numerical Analysis*, *Journal of the European Mathematical Society*



Jan Ziolkowski

Department of the Classics, Harvard University, Cambridge, USA

born 1956 in New Haven, Connecticut, USA

1974–1977 AB *summa cum laude* in Medieval Studies, Princeton University, USA

1977–1982 PhD in Medieval Latin, University of Cambridge, U.K.

1981–2002 Assistant, Associate and Full Professor of Classics and Comparative Literature, Harvard University

from 2002 Arthur Kingsley Porter Professor of Medieval Latin, Harvard University
from 2006 Chair, Department of Classics, Harvard University

Honours

Fellow-in-Residence, Netherlands Institute for Advanced Study; Lehman Foundation Visiting Professor, Villa I Tatti; John Simon Guggenheim Fellowship; ACLS Fellowship; Phi Beta Kappa Teaching Prize; NEH Summer Stipend; Dumbarton Oaks & American Academy Fellow in Rome; Marshall Scholar; Phi Beta Kappa; National Merit Scholar

Publications

Fourteen books published or in press, including monographs, anthologies, text editions, translations and essays. Most recently, *Fairy Tales from Before Fairy Tales: The Medieval Latin Past of Wonderful Lies* (University of Michigan Press, forthcoming); *Nota Bene: Reading Classics and Writing Songs in the Early Middle Ages* (Brepols, forthcoming); with Michael C. J. Putnam, *The Virgilian Tradition to 1500* (Yale University Press, forthcoming); and *Letters of Peter Abelard, Beyond the Personal* (under consideration).



Elhanan Helpman

Department of Economics, Littauer Center, Harvard University, Cambridge, USA

born 1946, in Dzalabad, the former USSR

1969–1971 MA (*summa cum laude*) in Economics, Tel Aviv University, Israel

1971–1974 PhD in Economics, Harvard University, Cambridge, USA

1978–1981 Associate Professor, Tel Aviv University

1981–1982 Chairman, Department of Economics, Tel Aviv University

1981–1988 Professor of Economics, Tel Aviv University

1985–1987 Director, The Sapir Center for Development, Tel Aviv University

1988–2004 Archie Sherman Professor of International Economic Relations, Tel Aviv University

from 1988 Member of the Israeli Academy of Sciences and Humanities

1989–1991 President, The Israeli Economic Association

1990–1992 Director, The Foerder Institute for Economic Research, Tel Aviv Univ.

1991 Israel Prize

from 1992 Fellow, The Canadian Institute for Advanced Research

from 1993 Foreign Honorary Member, American Academy of Arts and Sciences

1997–2002 Professor of Economics, Harvard University

2000–2001 President, The Econometric Society

from 2000 Faculty Associate, Weatherhead Center for International Affairs, Harvard University

from 2002 Galen L. Stone Professor of International Trade, Harvard University

from 2002 Director, Programme on Institutions, Organizations and Growth, Canadian Institute for Advanced Research

Das Local Committee 2006

Die wissenschaftliche Betreuung des Begutachtungsverfahrens obliegt dem so genannten Local Committee, das sich aus den jeweiligen ReferentInnen des FWF-Kuratoriums zusammensetzt.

The Local Committee 2006

The scientific handling of the review process is the responsibility of the so-called Local Committee, which is made up of the Reporters of the FWF Board.

Biologie und Medizin
Biological and Medical Sciences

Christine Bandtlow	Medical University of Innsbruck Department of Medical Chemistry and Biochemistry Division of Neurobiochemistry
Wolfgang Fleischhacker	Medical University of Innsbruck Department of Biological Psychiatry
Josef Glössl	University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna Center of Applied Genetics
Christine Mannhalter	Medical University of Vienna Clinical Institute of Medical and Chemical Laboratory Diagnostics, Molecular Biology Division
Mathias Müller	University of Veterinary Medicine, Vienna Institute of Animal Breeding and Genetics
Marianne Popp	University of Vienna Institute of Ecology and Nature Protection
Konrad Schauenstein	University of Graz Institute of Pathophysiology
Christian Sturmbauer	University of Graz Department of Zoology
Rotraud Wieser	Medical University of Vienna Clinical Institute of Medical and Chemical Laboratory Diagnostics, Human Genetics Division

Geistes- und Sozialwissenschaften
Humanities and Social Sciences

Engelbert J. Dockner	University of Vienna Department of Finance
Florens Felten	University of Salzburg Institute for Classical Archaeology
Konstanze Fliedl	University of Salzburg Department for German Studies
Hans Goebel	University of Salzburg Department of Roman Philology

Hartmut Krones	University of Music and Performing Arts, Vienna Institute für Research on Musical Style
-----------------------	--

Volkmar Lauber	University of Salzburg Department of Political Sciences
-----------------------	--

Brigitte Mazohl-Wallnig	University of Innsbruck Department of History
--------------------------------	--

Friedrich Stadler	University of Vienna Department of Contemporary History
--------------------------	--

Naturwissenschaft und Technik
Natural and Technical Sciences

Günther Brenn	Graz University of Technology Institute of Fluid Mechanics and Heat Transfer
----------------------	---

Fritz Ebner	University of Leoben Department of Geological Sciences
--------------------	---

Thomas Eiter	Vienna University of Technology Institute of Information Systems
---------------------	---

Eckhard Krotscheck	University of Linz Institute for Theoretical Physics
---------------------------	---

Ulrich Langer	University of Linz Institute of Computational Mathematics
----------------------	--

Johann Mulzer	University of Vienna Institute for Organic Chemistry
----------------------	---

Klaus Schmidt	University of Vienna Institute of Mathematics
----------------------	--

Ulrich Schubert	Vienna University of Technology Institute of Materials Chemistry
------------------------	---

Karl Unterrainer	Vienna University of Technology Institute of Solid State Electronics
-------------------------	---

PREISE NACH WISSENSCHAFTSGEBIET START AND WITTGENSTEIN PRIZES LISTED BY FIELD

Field	Name	Prize	Year	Institution ¹⁾
Archaeology	Zimmermann	START	2005	Austrian Academy of Sciences, Vienna
Biology	Busslinger	Wittgenstein	2001	Institute of Molecular Pathology, Vienna
	Hirt	Wittgenstein	2001	University of Vienna
	Schroeder	Wittgenstein	2003	University of Vienna
	Dickson	Wittgenstein	2005	Austrian Academy of Sciences, Vienna
	Ellmeier	START	2001	Medical University of Vienna
	Lusser	START	2005	Medical University of Innsbruck
	Horn	START	2005	University of Vienna
Biophysics	Schütz	START	2004	University of Linz
Chemistry	Buchmeiser	START	2001	University of Innsbruck
	Prohaska	START	2004	University of Nat. Resources and Applied Life Sciences, Vienna
Computer Science	Schmalstieg	START	2002	Vienna University of Technology
Electronics	Palankovski	START	2004	Vienna University of Technology
History	Pohl	Wittgenstein	2004	Austrian Academy of Sciences, Vienna
	Jursa	START	2002	University of Vienna
Law	Bachner	START	2004	Vienna University of Economics and Business Administration
Linguistics	Moser	START	2005	University of Vienna
Mathematics	Schöberl	START	2002	University of Linz
	Kunzinger	START	2004	University of Vienna
	Hintermüller	START	2005	University of Graz
Medicine	Drexler	START	2001	Medical University of Vienna
	Schett	START	2002	Medical University of Vienna
	Villunger	START	2003	Medical University of Innsbruck
Philosophy	Sedmak	START	2001	University of Salzburg
Physics	Krausz	Wittgenstein	2002	Vienna University of Technology
	Grimm	Wittgenstein	2005	University of Innsbruck
	Arndt	START	2001	University of Vienna
	Heiss	START	2002	University of Linz
	Kresse	START	2003	University of Vienna
	Nägerl	START	2003	University of Innsbruck

1) Zum Zeitpunkt der Preisverleihung, at the time of award

PREISE NACH BUNDESLAND UND INSTITUTION
START AND WITTGENSTEIN PRIZES LISTED BY FEDERAL STATES AND INSTITUTIONS

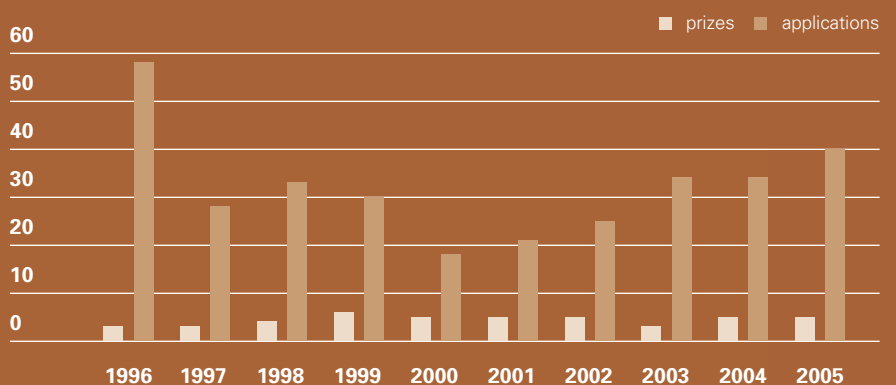
Federal state	Name	Prize	Year	Institution ¹⁾	Field
Vienna (20)	Busslinger	Wittgenstein	2001	Institute of Molecular Pathology	Biology
	Hirt	Wittgenstein	2001	University of Vienna	Biology
	Arndt	START	2001	University of Vienna	Physics
	Drexler	START	2001	Medical University of Vienna	Medicine
	Ellmeier	START	2001	Medical University of Vienna	Biology
	Krausz	Wittgenstein	2002	Vienna University of Technology	Physics
	Jursa	START	2002	University of Vienna	History
	Schett	START	2002	Medical University of Vienna	Medicine
	Schmalstieg	START	2002	Vienna University of Technology	Computer Science
	Schroeder	Wittgenstein	2003	University of Vienna	Biology
	Kresse	START	2003	University of Vienna	Physics
	Pohl	Wittgenstein	2004	Austrian Academy of Sciences	History
	Kunzinger	START	2004	University of Vienna	Mathematics
	Palankovski	START	2004	Vienna University of Technology	Electronics
	Bachner	START	2004	Vienna University of Economics and Business Administration	Law
	Prohaska	START	2004	University of Natural Resources and Applied Life Sciences	Chemistry
	Dickson	Wittgenstein	2005	Austrian Academy of Sciences	Biology
	Moser	START	2005	University of Vienna	Linguistics
	Horn	START	2005	University of Vienna	Biology
	Zimmermann	START	2005	Austrian Academy of Sciences	Archaeology
Tyrol (5)	Buchmeiser	START	2001	University of Innsbruck	Chemistry
	Nägerl	START	2003	University of Innsbruck	Physics
	Villunger	START	2003	Medical University of Innsbruck	Medicine
	Grimm	Wittgenstein	2005	University of Innsbruck	Physics
	Lusser	START	2005	Medical University of Innsbruck	Biology
Upper Austria (3)	Heiss	START	2002	University of Linz	Physics
	Schöberl	START	2002	University of Linz	Mathematics
	Schütz	START	2004	University of Linz	Biophysics
Salzburg (1)	Sedmak	START	2001	University of Salzburg	Philosophy
Styria (1)	Hintermüller	START	2005	University of Graz	Mathematics

1) Zum Zeitpunkt der Preisverleihung, at the time of award

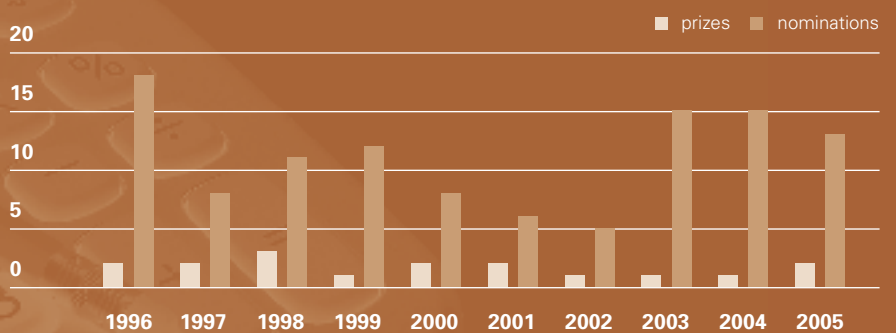
ANZAHL VON KANDIDATINNEN UND PREISEN 1996–2005 NUMBERS OF CANDIDATES AND PRIZES 1996–2005

Year	Start		Wittgenstein	
	applications	prizes	nominations	prizes
1996	58	8	18	2
1997	28	3	8	2
1998	33	4	11	3
1999	30	6	12	1
2000	18	5	8	2
2001	21	5	6	2
2002	25	5	5	1
2003	34	3	15	1
2004	34	5	15	1
2005	40	5	13	2
sum	321	49	111	17

START PRIZE 1996–2005



WITTGENSTEIN AWARD 1996–2005



IMPRESSUM IMPRINT

Eigentümer und Herausgeber/Publisher	Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Federal Ministry of Education, Science and Culture Abteilung Öffentlichkeitsarbeit/Department of Public Relations A-1014 Wien, Minoritenplatz 5 e-mail: service@bmbwk.gv.at http://www.bmbwk.gv.at
	Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) Austrian Science Fund A-1040 Wien, Weyringergasse 35 e-mail: office@fwf.ac.at http://www.fwf.ac.at
Redaktion/Editing	Margit Schwarz-Stiglbauer (FWF)
Textbeiträge/Texts	Michael Freund, Johanna Geissler, Margit Schwarz-Stiglbauer
Übersetzung/Translation	Graham Tebb (FWF)
Gestaltung/Layout	Starmühler Agentur und Verlag Christine Starmühler, Thomas Tuzar A-1010 Wien, Schellinggasse 1/7 e-mail: office@starmuehler.at http://www.starmuehler.at
Druck/Printer	Radinger Print
Bildnachweis/Pictures	Bildmaterial wurde uns freundlicherweise von den PreisträgerInnen und Mitgliedern der Internationalen Jury zur Verfügung gestellt. Wir danken allen für ihre Unterstützung. The prizewinners and the members of the International Jury kindly made pictures available. We thank all of them for their support.

ISBN 3-85224-130-8

© Juni/June 2006

