

TITELTHEMA
COVER STORY



VERSTEHEN, WIE DAS LEBEN FUNKTIONIERT!

Nikolaus Rajewsky hat den Leibniz-Preis der DFG erhalten und erklärt seine Arbeit.

TEXT **JOSEF ZENS** FOTOS **DAVID AUSSERHOFER**

Der Schnee, der über Nacht den Campus überzuckert hat, gleißt im Sonnenlicht. Bei minus 7 Grad stapft Prof. Nikolaus Rajewsky an einem Freitagmorgen unter seinem Büfenster hin und her. Immerhin: Seine braunen Wanderstiefel sind dafür wie gemacht. Unterdessen fotografiert David Ausserhofer aus Rajewskys Büro im ersten Stock den frisch gekürten Leibniz-Preisträger. Am Ende wird aus den Aufnahmen eine Art Film montiert, der den Ehrengästen bei der Preisverleihung den Menschen Rajewsky etwas näher bringen soll. Seine Arbeit hat er zuvor im Interview erklärt. Am Ende fragt ihn die Interviewerin der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), wie er seine Forschung mit einem Satz cha-

rakterisieren würde. Rajewsky denkt lange nach und sagt dann: „Die Interaktion von Genen ist ein Schlüssel, um zu verstehen, wie das Leben funktioniert.“

Nikolaus Rajewsky untersucht diese Interaktion. Er vergleicht seine Arbeit mit der eines Fotografen, der in einen dunklen Raum hinein blitzt. „Wie in einem Schnappschuss können wir erstmals sehen, wie Gene miteinander kommunizieren.“ Sein Hauptaugenmerk liegt dabei auf einer besonderen Art von Molekül, der RNA. Lange Zeit galt die RNA ausschließlich als Übermittlungsmedium, das die Botschaft bestimmter Abschnitte des Erbguts DNA in die Fabriken der Zellen trägt, die daraus je nach Bauplan bestimmte Proteine herstellen. Seit rund zehn Jahren aber weiß man, dass die RNA nicht einfach wie eine Fahrradkette zwei Zahnräder verbindet und Informationen eins zu eins überträgt. Vielmehr funktioniert sie eher wie ein Automatikgetriebe, das die Aktivitäten in Zellen hoch- oder runterregelt oder sogar auf „Aus“ stellen kann.

Rajewsky hat großen Anteil an der Entdeckung dieser Zusammenhänge. In der Begründung für die Zuerkennung des Leibniz-Preises heißt es, von besonderer Bedeutung seien seine Arbeiten zu den microRNAs – kleinen, nicht-codierenden RNAs, die eine Schlüsselrolle bei der Steuerung zellulärer Prozesse, aber auch bei der Entstehung von Krebs und anderen Krankheiten spielen.

In seiner Karriere spielten die Lebenswissenschaften zunächst eine untergeordnete Rolle. Mathematik und Physik standen im Vordergrund – und die Musik. Nikolaus Rajewsky hat eine Ausbildung zum Konzertpianisten abgeschlossen. Er entschied sich aber für die Wissenschaft und promovierte in Köln in theoretischer Physik. Nach einem ersten Postdoktorat in New Jersey (USA) ging er für ein zweites an die Rockefeller University in New York und danach als Professor an die New York University, wo er sich der Systembiologie zuwandte. Die DFG schreibt dazu: „Nikolaus Rajewsky hat neue Maßstäbe in der Systembiologie gesetzt und darüber hinaus die Lebenswissenschaften insgesamt bereichert.“

Prof. Nikolaus Rajewsky
im Gespräch mit den Doktoranden
Toshiaki Kogame und Pinar Önal



2006 kehrte er nach Deutschland zurück. Was ihn dazu bewegen hat? „Das wissenschaftliche Umfeld“, sagt er. „Ich finde, das ist das Wichtigste. Und das MDC gehört zu den Top-Instituten weltweit.“ Überhaupt sei Berlin „ein großartiger Standort für medizinische Systembiologie – wegen der traditionellen Verknüpfung von Grundlagenforschung mit Medizin.“ Das ist quasi eine selbsterfüllende Prophezeiung, denn Nikolaus Rajewsky ist der geistige Vater und wissenschaftliche Leiter des „Berlin Institute for Medical Systems Biology“ (BIMSB). Er hat das Konzept geschrieben, das den MDC-Vorstand, Berliner Kolleginnen und Kollegen, ein internationales Gutachterteam und die Politik überzeugte. „Die Zuwendungsgeber haben überraschend schnell reagiert“, erzählt Rajewsky. Es sei anders als der Politik und Verwaltung gemeinhin nachgesagt werde: „Unser Konzept wurde in kurzer Zeit umgesetzt und wir haben die Zusage vom Land Berlin für einen Dreißig-Millionen-Neubau in Mitte.“ Gemeinsam mit dem MDC-Vorstand so ein großes Projekt zu realisieren, sei eine Herausforderung gewesen. Rajewsky fügt hinzu: „Für den erfolgreichen Aufbau des BIMSB war und ist zudem innovatives Wissenschaftsmanagement essentiell.“ Es hat sich gelohnt: Zusammen mit der zusätzlichen institutionellen Förderung durch das BMBF wird ein Institutsteil des MDC auf dem Campus Nord der Humboldt-Uni entstehen, der dreihundert Leuten Arbeit bieten wird. Und das in einem vielversprechenden Zukunftsfeld. „Wissenschaftliche Entdeckungen kann man nicht planen“, sagt Rajewsky, „aber eine gute Infrastruktur schon.“

Der Campus Berlin-Buch und Rajewskys Labore sind beste Beispiele dafür. Im Keller rauschen schwarze Server laut mit der Lüftung um die Wette: Hier ist ein Herzstück untergebracht, eine Millioneninvestition an Hochleistungscomputern. In den Etagen darüber ebenfalls modernste Gerätschaften und an den Laborbänken und Konsolen überall junge Leute aus aller Herren Länder. Mit jeder und jedem hält der großgewachsene Forscher ein Schwätzchen. Und das nicht nur für den Fotografen, der das alles dokumentiert. Überall gibt es Inhalte zu besprechen: Hier geht es um Würmer, dort um das neueste Sequenziergerät. In der modernen Biologie sei es so, „dass die Technik die Forschung unwahrscheinlich vorwärts treibt“, sagt Rajewsky. „Wir bemühen uns am MDC, die neuesten Methoden auch direkt mit wissenschaftlichen Fragen zu verknüpfen und so auch die Methoden weiterzuentwickeln.“ Sein Enthusiasmus ist greifbar. Und wird noch deutlicher, wenn er über seine Gruppe spricht: „Die Leute in meinem Team finde ich alle großartig. Ich bin ganz begeistert.“



DFG-Präsident Prof. Matthias Kleiner überreicht den Leibniz-Preis an Prof. Nikolaus Rajewsky

Planarien als Modellorganismus





Dr. Wei Chen, Prof. Matthias Selbach, Dr. Stefan Kempa, Dr. Markus Landthaler, Dr. Jutta Steinkötter (alle im BIMS Team); Prof. Annette Grüters-Kieslich (Dekanin der Charité), Prof. Nikolaus Rajewsky (Wiss. Leiter des BIMS am MDC), Prof. Thomas Sommer (Stellv. Wiss. Vorstand des MDC), Dr. Christoph Dieterich (BIMS Team) v.li.

Über den Leibniz-Preis

Der Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis wird seit 1986 jährlich von der DFG verliehen, bisher 300 Mal. Von diesen 300 Leibniz-Preisen gingen 103 in die Naturwissenschaften, 87 in die Lebenswissenschaften, 64 in die Geistes- und Sozialwissenschaften und 46 in die Ingenieurwissenschaften. Das Preisgeld beträgt inzwischen bis zu 2,5 Millionen Euro und kann bis zu sieben Jahre lang den Vorstellungen der Preisträger entsprechend und ohne bürokratischen Aufwand für die wissenschaftliche Arbeit verwendet werden. Sechs Leibniz-Preisträger haben nach der Auszeichnung mit diesem wichtigsten Forschungsförderpreis in Deutschland auch den Nobelpreis erhalten. Weitere Infos unter: www.dfg.de

Weitere Leibniz-Preisträger am MDC

Während seiner Zeit als Direktor des Instituts für Molekulare Neuropathobiologie am Zentrum für Molekulare Neurobiologie Hamburg des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf erhielt **Prof. Thomas Jentsch** 1995 den Leibniz-Preis. 2006 kam er nach Berlin-Buch und arbeitet dort seitdem als Leiter der Forschungsgruppe „Physiologie und Pathologie des Ionentransportes“ am FMP und MDC.

Seit 1995 forscht die Biochemikerin und Zellbiologin, **Prof. Carmen Birchmeier**, am MDC auf dem Gebiet der Entwicklungsbiologie sowie der Signaltransduktion in Nerven und Muskelzellen. Im Jahr 2002 wurde sie für ihre Forschungsarbeiten mit dem Leibniz-Preis ausgezeichnet und gehört damit heute zu den bisher insgesamt 36 Leibniz-Preisträgerinnen.



The Quest to Understand "How Life Works"

Leibniz Prize Recipient Nikolaus Rajewsky Explains His Research

TEXT **JOSEF ZENS** PHOTOS **DAVID AUSSERHOFER**
TRANSLATION **CAROL OBERSCHMIDT**

Snow has fallen overnight, covering the campus and glistening like sugar in the sunlight. It is Friday morning and the thermometer reads minus 7 degrees Celsius. As part of a photo shooting, Professor Nikolaus Rajewsky, one of the Leibniz prize-winners for 2012, is walking back and forth under his office window. Fortunately, his brown hiking boots are made for this weather. From Rajewsky's office window on the first floor, David Ausserhofer is taking still photos to create a short video clip about the designated prizewinner. It will be shown at the Leibniz Prize award ceremony, enabling the guests to get better acquainted with the person behind the researcher.

In an interview before the shooting with the German Research Foundation (DFG), Professor Rajewsky discussed his research. At the end, the interviewer asks how he would describe his research in one sentence. He thinks for a long moment and then says: "Gene interactions are a key to understanding how life works."

Professor Rajewsky's primary research interest is the investigation of this interaction. He compares his work to that of a photographer taking a flash photo in a dark room. "Like in a snapshot, we can see for the first time how genes communicate with each other." His main focus is on a special type of molecule, RNA. For a long time RNA was considered to be only a transmission medium that carried the message of certain segments of the DNA into the factories of the cells, which in turn produce certain proteins, depending on the blueprint. However, scientists have known for about ten years that RNA does not merely connect two cog wheels like a bicycle chain, transmitting information one to one. Rather, it works more like an automatic transmission, up- or down-regulating the activities in the cells or even switching them to "off".

Nikolaus Rajewsky has made a major contribution to the discovery of these relationships. In its justification statement for awarding him the Leibniz Prize, the jury emphasized the importance of his work on microRNAs – small non-coding RNAs that play a key role in controlling cellular processes but also in the development of cancer and other diseases.

At first, the life sciences played a subordinate role in his career. Mathematics and physics were in the foreground – and music. He completed training as a concert pianist, earning an Artist Diploma. However, he chose a career in science and decided to do his PhD in Cologne in theoretical physics. After a first post-doctoral fellowship in New Jersey (USA), he went on to a second postdoc at Rockefeller University in New York. He then became an assistant professor at New York University, where he focused on systems biology. According to the German Research Foundation, "Nikolaus Rajewsky has set new standards in systems biology and enriched the life sciences as a whole."

He returned to Germany in 2006. What motivated him to make the move?

"The scientific environment," he said. "I think that's what's most important. And the MDC is one of the top institutes worldwide." Moreover, he added, "Berlin is a great location for medical systems biology – due to the traditional link between basic research and medicine." That is somehow a self-fulfilling prophecy, because Professor Rajewsky is the initiator and scientific head of the Berlin Institute for Medical Systems Biology (BIMSB). He wrote the concept proposal that convinced the MDC Board of Directors, Berlin colleagues, an international panel of experts and government policy makers to approve the project. "The funding agencies responded with surprising speed," he said. It was just the opposite of what is commonly rumored about the political arena and administrative red tape: "Our concept was implemented in a short time, and we have a commitment from the state of Berlin for a new thirty-million-euro building in Berlin-Mitte." It was a challenge to realize such a large project, which was accomplished jointly with the MDC Board of Directors. He added: "For the successful development of the BIMSB, it has been and is essential to have innovative science management." And this has paid off: Together with additional institutional funding through the Federal Ministry of Education and Research (BMBF), a branch institute of the MDC shall be established on the north campus of Humboldt University that will employ three hundred people – and this in a very promising research field. "Scientific discoveries cannot be planned," he says, "but good infrastructure can."

Campus Berlin-Buch and the Rajewsky labs are the best examples for this. Black servers buzz in the basement, competing with the ventilation system as to which is the noisiest: This is where the core of the facility is located, representing an investment of millions of euros in high-performance computers. State-of-the-art equipment is situated on the floors above, where young people from all over the world are working at lab benches and consoles. The tall researcher stops for a chat with each one of them – and not only because the photographer is documenting it all. Everywhere there is a topic to discuss: here about the flatworms, there about the latest sequencer. In modern biology "technology really drives research," Professor Rajewsky says. "At the MDC, we strive to combine the latest technology with scientific questions and thus to develop methods and science further." His enthusiasm is palpable and becomes even more apparent when he talks about his group: "The people on my team are all just great. I'm impressed!"

About the Leibniz Prize

The Gottfried Wilhelm Leibniz Prize is awarded annually by the German Research Foundation. The prize was established in 1986, and since then 300 prizes have been awarded. Of these, 103 have been in the field of science, 87 in the life sciences, 64 in the humanities and social sciences and 46 in the engineering sciences. A maximum of EUR 2.5 million is provided per award and can be used for seven years at the prizewinner's discretion for his/her research work, without having to submit interim proposals. After receiving this most prestigious German research prize, six Leibniz prizewinners have gone on to receive the Nobel Prize. More information at: www.dfg.de

Other Leibniz Prizewinners at the MDC

Professor Thomas Jentsch was awarded the Leibniz Prize in 1995 while he was director of the Institute for Molecular Neuropathobiology at the Center for Molecular Neurobiology Hamburg, University Hospital Hamburg-Eppendorf. In 2006 he came to Berlin-Buch and has since headed the research group "Physiology and Pathology of Ion Transport" at the FMP and the MDC.

Since 1995 the molecular biologist **Professor Carmen Birchmeier** has been conducting research at the MDC in the fields of developmental biology and signal transduction in nerve and muscle cells. In 2002 she was awarded the Leibniz Prize for her work. To date, a total of 36 women have received the Leibniz Prize.