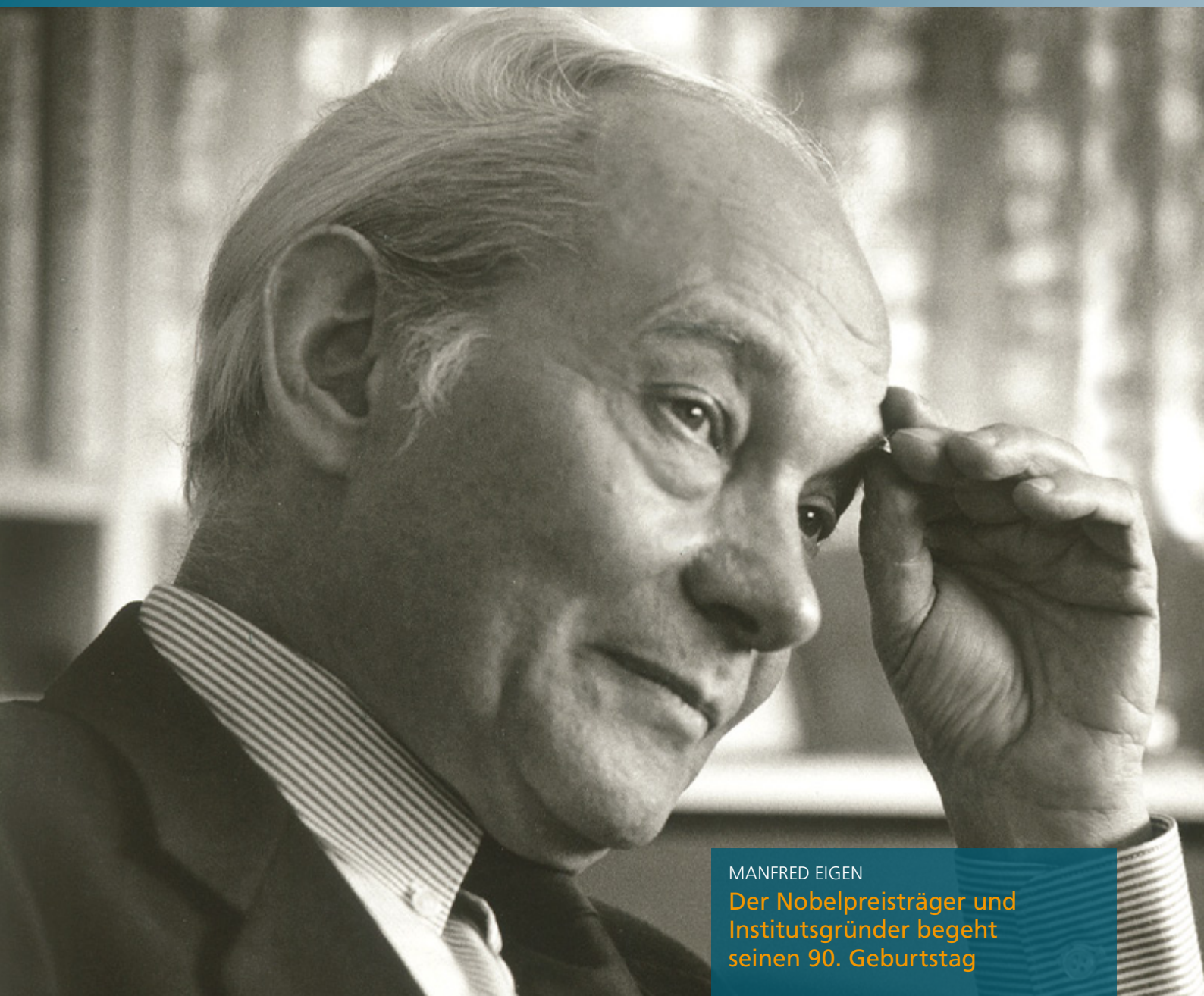




Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie

MPIbpc NEWS

23. Jahrgang | Mai 2017



MANFRED EIGEN

**Der Nobelpreisträger und
Institutsgründer begeht
seinen 90. Geburtstag**

Im Fokus: Forschungsgruppe
Molekulare Zelldifferenzierung

**Pancreatic endocrine cell
differentiation depends on
Pax6 function**

Nachrichten

**ERC Advanced Grant für
Alec Wodtke**



MANFRED EIGEN – 90. GEBURTSTAG

- 4 Das Institut gratuliert Manfred Eigen zu seinem 90. Geburtstag!
- 6 Manfred Eigen – vielseitiger Forscher und visionärer Denker
- 14 50 Jahre Nobelpreisträger
- 18 Das MPI-BPC – wie alles begann
- 22 Erinnerungen an Manfred Eigen (*Hartmut Diebler*)
- 24 Origin and rise of molecular biology: a unique colloquium in Göttingen (*Dietmar Pörschke*)
- 26 Life-changing moments (*Paul Woolley*)
- 28 Gratulation zum 90. Geburtstag (*Jürgen Troe*)
- 30 Manfred Eigen und die Musik

IM FOKUS

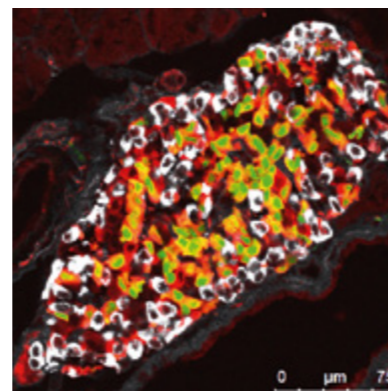
- 34 Forschungsgruppe *Molekulare Zelldifferenzierung*: Pancreatic endocrine cell differentiation depends on Pax6 function

NEUES AUS DER FORSCHUNG

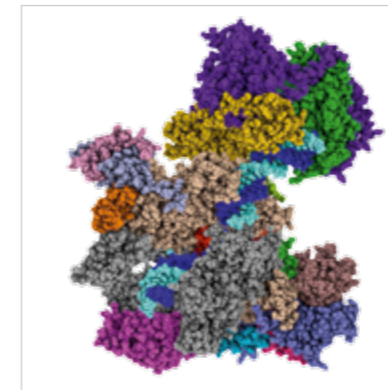
- 39 Taking the first steps: How ribosome biogenesis starts



4 *Manfred Eigen begeht seinen 90. Geburtstag*



34 *Pancreatic endocrine cell differentiation depends on Pax6 function*



39 *Taking the first steps: How ribosome biogenesis starts*



44 *Kunst am Fassberg – Christa Mayr*

NACHRICHTEN

ERC Advanced Grant für Alec Wodtke 42

NEUES AUS DEM INSTITUT

April, April! 43

GWDG Info 43

Kunst am Fassberg: Bilder und Objekte von Christa Mayr 44

AUS DER MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

Transparency of the postdoc phase within the Max Planck Society 46

Das Institut gratuliert Manfred Eigen zu seinem 90. Geburtstag!

Manfred Eigen, Nobelpreisträger und Gründer des MPI für biophysikalische Chemie, begeht am 9. Mai 2017 seinen 90. Geburtstag. Zu seinem Ehrentag gratulieren ihm das Kollegium und alle Mitarbeiter am Institut von ganzem Herzen! Seine Vision, mit biologischen, physikalischen und chemischen Methoden komplexe Lebensvorgänge zu erforschen, hat die Philosophie und den Erfolg unseres Instituts maßgeblich mitbestimmt. Sein *Spirit* – drängende Neugier, höchster wissenschaftlicher Anspruch, außerordentliche Freiheit und große Kollegialität – ist bis heute ungebrochen. Neben einer Feierlichkeit ihm zu Ehren am 12. Mai im kleinen Kreis möchte das Institut seinen Dank auch mit der vorliegenden Ausgabe der *MPIbpc News* zum Ausdruck bringen, die Manfred Eigen gewidmet ist.

Manfred Eigen - vielseitiger Forscher und visionärer Denker

TEXT CARMEN ROTTE

Manfred Eigen ist Wissenschaftler aus Leidenschaft, erreichte Großartiges auf ganz unterschiedlichen Forschungsgebieten und erhielt dafür zahlreiche Preise, Auszeichnungen und Ehrendoktorwürden. Allerdings gab es für ihn bis zum Alter von 18 Jahren eine ernst zu nehmende Alternative: Der am 9. Mai 1927 in Bochum geborene Chemie-Nobelpreisträger stand vor der Wahl, Wissenschaftler oder Pianist zu werden. Aus einem sehr musikalischen Elternhaus stammend, war seine Kindheit von Konzerten und Klavierspiel geprägt. Aber er hatte auch ein kleines Labor zu Hause, das er für Experimente ausgiebig nutzte: „Es war ein richtiges Labor, das meine Mutter überhaupt nicht schätzte, vor allem, wenn wieder etwas explodierte“, erinnert sich Manfred Eigen. Im Zweiten Weltkrieg, in dem er bereits mit 15 Jahren Dienst als Luftwaffenhelfer leisten musste, hatte er keine Gelegenheit, Klavier zu spielen. So fehlten ihm wichtige Jahre der Übung, um sein Repertoire zu vervollkommen und er entschied sich schließlich, die Musik zum Hobby und die Wissenschaft zum Beruf zu machen.

Nach der gelungenen Flucht aus amerikanischer Kriegsgefangenschaft ging Eigen 1945 nach Göttingen, um sich dort in Physik und Chemie einzuschreiben. Die Göttinger Universität gehörte zu den ersten deutschen Hochschulen, die unmittelbar nach Ende des Zweiten Weltkrieges wieder öffneten. Dort hatte der junge Student sofort Kontakt zu erstklassigen Wissenschaftlern: Er hörte Physik bei Werner Heisenberg und Wolfgang Paul; ersterer war bereits Nobelpreisträger, letzterer sollte es noch werden.

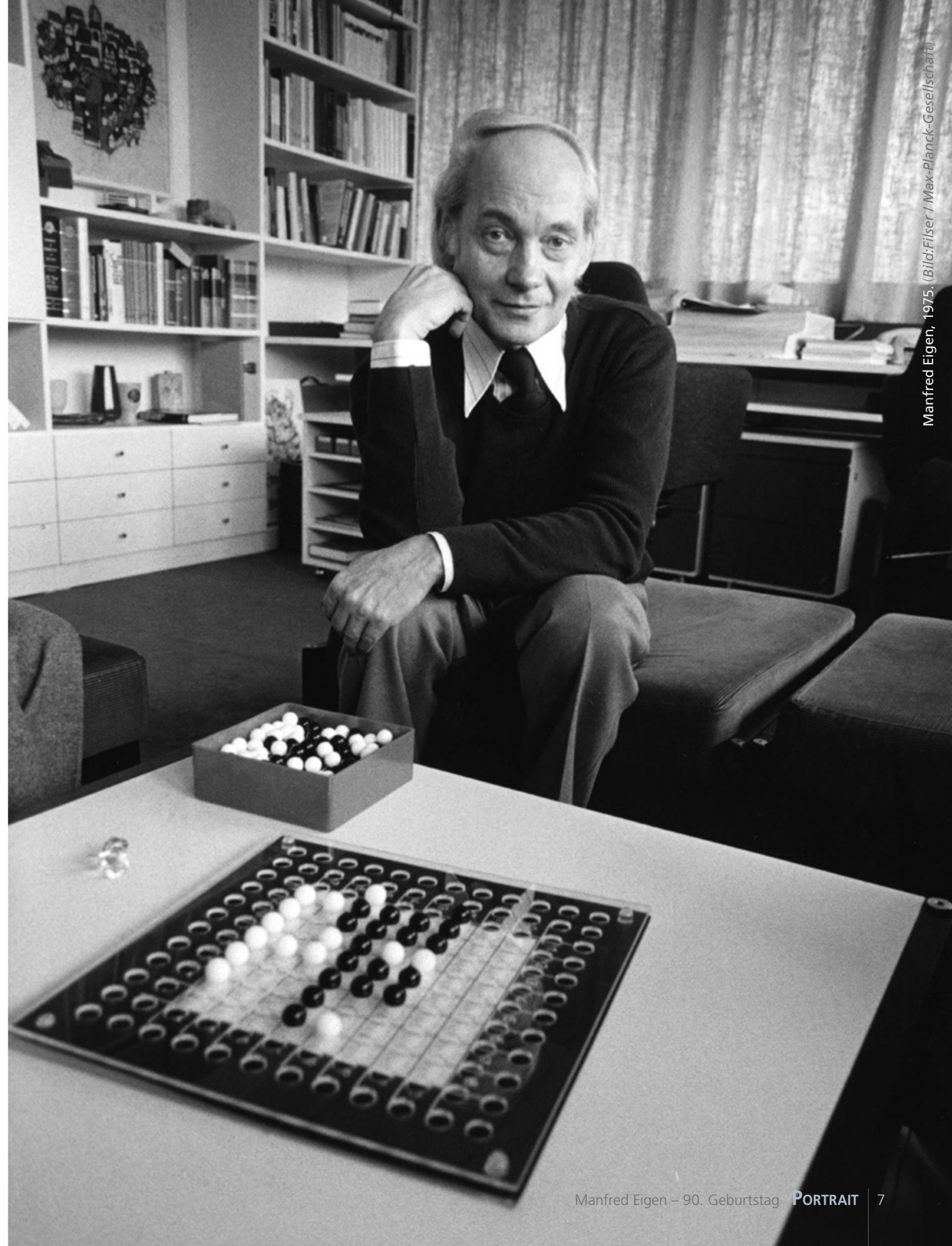
Seine Diplomarbeit fertigte er bei Arnold Eucken an, der so beeindruckt war von den herausragenden Fähigkeiten seines Studenten, dass er ihn direkt als Doktoranden übernahm. Manfred Eigen wurde den in ihn gesetzten Erwartungen spielend gerecht: Mit nur 24 Jahren schloss er seine Promotion in physikalischer

Chemie erfolgreich ab und war danach als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Physikalische Chemie der Universität Göttingen in der Bunsenstraße tätig.

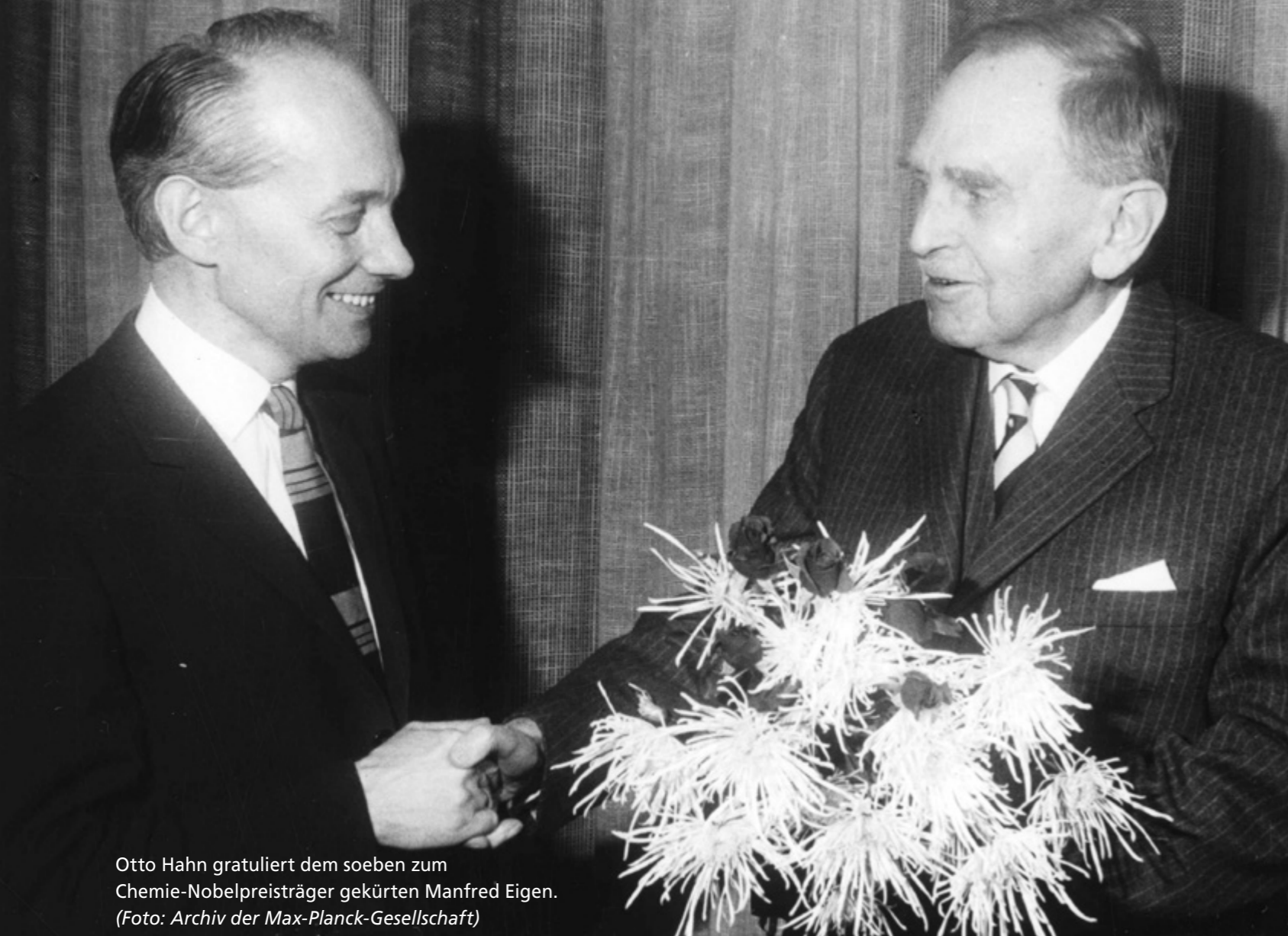
Wie schnell ist eine *unmessbar schnelle* Reaktion?

Die Rate wahrer Neutralisationsreaktionen hat sich als unmessbar schnell erwiesen. „Dieses Zitat hatte ich in Arnold Euckens *Lehrbuch der chemischen Physik* gefunden, während ich mich auf meine Doktorprüfung vorbereitete. Als sein Schüler war dieses Lehrbuch für mich die *Bibel der physikalischen Chemie*. Doch war ich damals in einem Alter, in dem man praktisch nichts akzeptierte, ohne es kritisch zu hinterfragen. Und so begann ich darüber nachzudenken, wie schnell eine *unmessbar schnelle* Reaktion wohl sein könnte“, erzählt Manfred Eigen. 1953 wechselte er als Assistent an das MPI für physikalische Chemie und wandte sich unter Karl Friedrich Bonhoeffer dem Studium extrem schneller chemischer Reaktionen zu.

Chemische Reaktionsgeschwindigkeiten waren zu der Zeit bis zu einer tausendstel Sekunde messbar. Überzeugt davon, dass in der Chemie nichts unmessbar sei und es allenfalls ungeeignete Methoden gäbe, begann Manfred Eigen erfolgreich die sogenannten *Relaxations-Messmethoden* zu entwickeln, die er 1954 bei der britischen *Faraday Society* vorstellte. Dabei wird ein sich im chemischen Gleichgewicht befindliches System gestört, beispielsweise durch Schallwellen, und dann die Zeit gemessen, die das System benötigt, um wieder in seinen ursprünglichen Gleichgewichtszustand zurückzukehren. Damit war es zum ersten Mal möglich, Reaktionsgeschwindigkeiten im Nanosekundenbereich zu messen – eine wissenschaftliche Sensation! Seine Methode klärte zentrale Fragen



Manfred Eigen, 1975. (Bild: Filser / Max-Planck-Gesellschaft)



Otto Hahn gratuliert dem soeben zum Chemie-Nobelpreisträger gekürten Manfred Eigen. (Foto: Archiv der Max-Planck-Gesellschaft)

der Biochemie, beispielsweise wie Enzymaktivitäten gesteuert werden.

Im Jahr 1958 wurde der Physiko-Chemiker zum wissenschaftlichen Mitglied der Max-Planck-Gesellschaft berufen, vier Jahre später übernahm er die Leitung der Abteilung für *Chemische Kinetik* am MPI für physikalische Chemie, noch einmal zwei Jahre später ernannte ihn das Institut als Direktor. Sein Göttinger Labor wurde ein Anziehungspunkt für Chemiker aus aller Welt, die ultraschnelle Reaktionen untersuchen wollten.

Ausgezeichnete Forschung – Nobelpreis für Chemie 1967

Nur ein knappes Jahrzehnt später wurde Manfred Eigens großer wissenschaftlicher Durchbruch mit der höchsten Auszeichnung in der Forschung geehrt. Am 10. Dezember 1967 erhielt er, gemeinsam mit Ronald George Wreyford Norrish und George Porter, in Stockholm den Nobelpreis aus den Händen des schwedischen Königs Gustav VI. Adolf.

Neben seiner intensiven Aktivität in der Wissenschaft fand Manfred Eigen auch noch die Zeit, sich weiterhin der Musik zu widmen. Nach Abschluss seines Studiums hatte er sich wieder verstärkt der Musik zugewandt und trat gelegentlich bei Konzerten auf. Später folgten Aufnahmen mit dem *Kammerorchester Basel* unter der Leitung von Paul Sacher und dem *New Orchestra of Boston* unter der Leitung von David Epstein. Gemeinsam mit anderen namhaften Wissenschaftlern, Künstlern und Philosophen, darunter Werner Heisenberg, Carl Friedrich von Weizsäcker, Pierre Boulez, Georg Picht und Theodor Adorno engagierte sich Manfred Eigen besonders dafür, im Rahmen der Max-Planck-Gesellschaft ein Institut für Musikforschung zu etablieren – eine Idee, die während der Hauptversammlung der Max-Planck-Gesellschaft 1964 geboren wurde. Trotz so prominenter Befürworter wurde das Projekt am Ende nicht realisiert.

Überzeugen ließ sich die Max-Planck-Gesellschaft aber von einer anderen Vision des Nobelpreisträgers. Auf seine Initiative hin wurde 1971 durch Zusammenlegen der beiden Göttinger MPI

für physikalische Chemie und für Spektroskopie das MPI für biophysikalische Chemie gegründet, an dem Manfred Eigen seither bis zu seiner Emeritierung 1995 die Abteilung *Biochemische Kinetik* leitete. Von den anfänglich 297 Mitarbeitern ist das Institut heute auf rund 850 Beschäftigte angewachsen; mit seinen 13 Abteilungen und 23 Forschungsgruppen ist es eine der größten Einrichtungen der Max-Planck-Gesellschaft.

Brücke zwischen Physik und Biologie

Ab 1968 wandte sich Manfred Eigen mit gewohnter Intensität dem Problem der molekularen Selbstorganisation und der Entstehung des Lebens zu. Bei den Untersuchungen von Reaktionsmechanismen biochemischer Prozesse hatte ihn immer wieder die optimale Effizienz und Präzision des molekularen Zusammenwirkens in der Biologie fasziniert. Mit einer rein phänomenologischen Erklärung wie der optimalen Anpassung im Sinne Darwins konnte er sich jedoch nicht zufriedengeben. Er stellte Darwins Idee der Evolution mittels natürlicher Auslese auf eine solide physikalische Basis und wandte diese auf molekulare Systeme an. Ihm gelang es damit, eine Brücke zwischen Biologie und Physik zu schlagen. Die Begriffe *Hyperzyklus*, *Quasispezies* und *Fehlerschwelle* sind untrennbar mit seinem Namen verbunden.

Begründer der evolutiven Biotechnologie

Eigens Theorien zur Selbstorganisation komplexer Moleküle und seine Entwicklung von *Evolutionsmaschinen*, mit denen er diese Theorien in die Praxis umsetzte, begründeten einen neuen Zweig der Biotechnologie-Branche – die *evolutive Biotechnologie*. Mit den von ihm und seinen Mitarbeitern am Institut bis zur Produktionsreife entwickelten Evolutionsmaschinen werden heute erfolgreich grundlegende Mechanismen der Evolution im Zeitraster im Labor untersucht, darunter auch die Tricks, die das AIDS-Virus und andere tückische Krankheitserreger nutzen, um das Immunsystem zu überlisten. Solche Evolutionsmaschinen können darüber hinaus mittels Einzelmoleküldetektion helfen, neue molekulare Wirkstoffe zu finden und für die Entwicklung von Medikamenten einzusetzen. Die evolutive Biotechnologie wird in den von Eigen mitgegründeten Firmen *Evotec Biosystems* (heute *Evotec AG*) und der *DIREVO Biotech AG* (heute *Bayer Health Care*) mit Erfolg angewandt.

Inspiration und uneigennützig Unterstützung

Aufgrund seiner zahlreichen Errungenschaften und vielfach beachteten Publikationen auf unterschiedlichen Fachgebieten gilt Manfred Eigen als einer der vielseitigsten deutschen Forscher. *Wir waren hungrig nach Wissenschaft* – mit dieser Einstellung hat der musikalische Naturwissenschaftler bis heute das Leben einer Vielzahl von Mitarbeitern und Forscherkollegen geprägt, die einstimmig von der Inspiration und uneigennützig Unterstützung schwärmen, die er immer bereit war zu geben. Seine Vorträge spiegelten nicht nur sein breites Interessen- und Wissensspektrum wider, sondern auch seine uneingeschränkte Begeisterung für die Forschung, mit der er die Zuhörer mitzureißen und zu faszinieren verstand. Zur Tradition wurden das von ihm gemeinsam mit Fritz Cramer gegründete *Molekularbiologische Colloquium* in Göttingen und das von Eigen 1966 ins Leben gerufene *Winterseminar*. Anfänglich ein Abteilungstreffen im kleinen Kreis, wurde das Winterseminar in den folgenden Jahren immer größer: Renommierte Wissenschaftler aus der ganzen Welt, darunter bis heute mehr als 50 Nobelpreisträger, zählen zu den Teilnehmern der berühmten Tagungen in Klosters in der Schweiz – einer Umgebung, die Manfred Eigen als passionierter Bergsteiger und Skifahrer liebt.

Mit entscheidenden Impulsen hat Eigen nicht zuletzt die Förderung der Wissenschaft maßgeblich vorangebracht, ob als Vorsitzender des EMBO-Rates oder als Vorsitzender des wissenschaftlichen Beirats des Instituts für Immunologie in Basel (Schweiz). In den elf Jahren als Präsident der *Studienstiftung des deutschen Volkes* setzte er sich mit großem Engagement für den wissenschaftlichen Nachwuchs ein und etablierte unter anderem einen festgelegten, elternunabhängigen Betrag für Promotionsstipendien. Seine Geburtsstadt Bochum ernannte Eigen 2001 zum Ehrenbürger der Universität, die Stadt Göttingen würdigte ihn mit der Verleihung der Ehrenbürgerschaft im Jahr 2002.

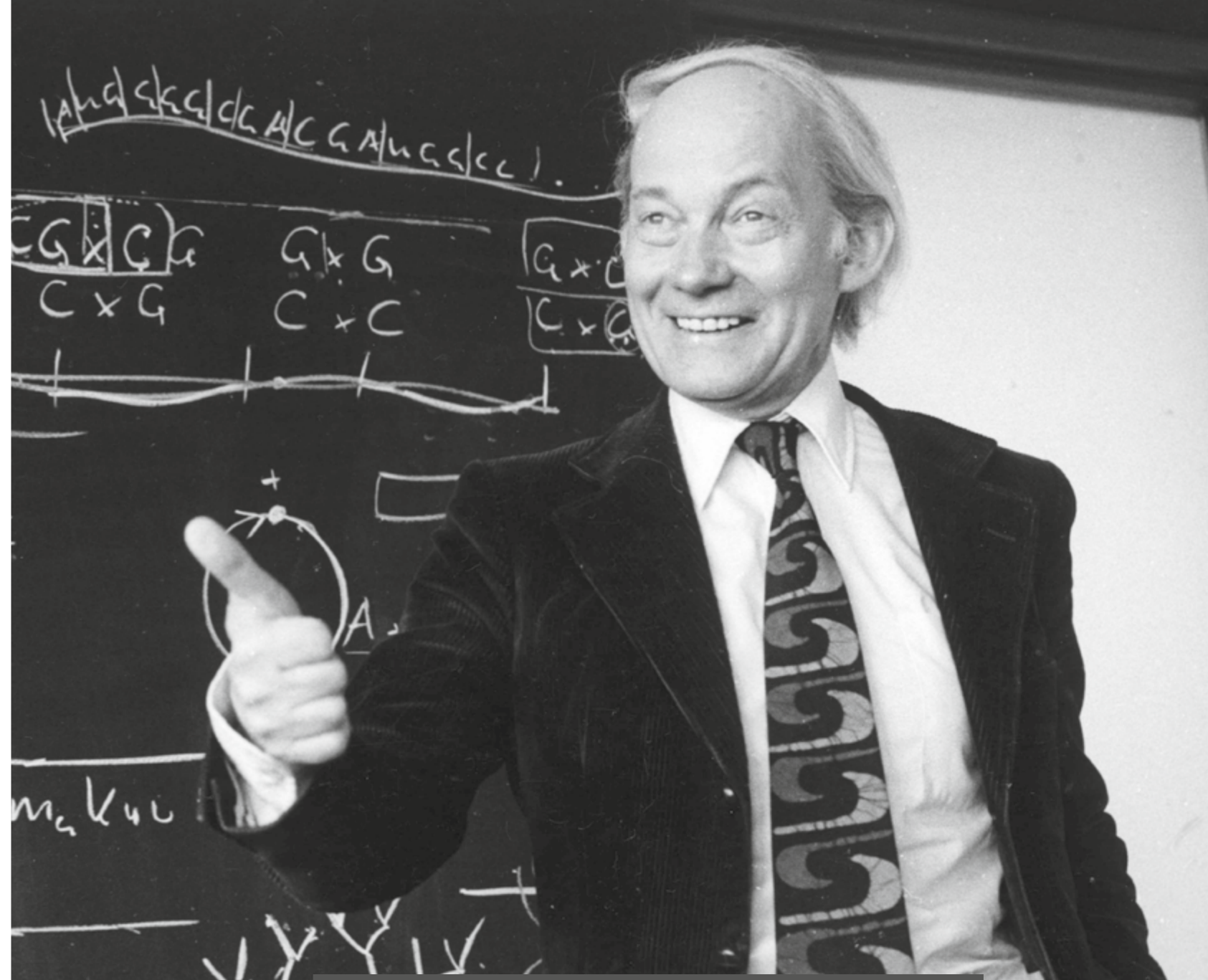
Mit dem MPI für biophysikalische Chemie hat Manfred Eigen eine Forschungseinrichtung aufgebaut, die bis heute seiner Vision folgt, Antworten auf scheinbar unlösbare wissenschaftliche Probleme durch fachübergreifendes, multidisziplinäres Forschen zu finden und das Entdeckte zugunsten der Menschen zu nutzen. Ideenreichtum und visionäres Denken im Sinne Manfred Eigens prägen bis heute unsere Wissenschaft.

Danke, Manfred Eigen!

The institute congratulates Manfred Eigen on his 90th birthday!

Manfred Eigen, Nobel Laureate and the founder of our institute, celebrates his 90th birthday on May 9, 2017. The Board of Directors and all the staff of the MPI for Biophysical Chemistry send their warmest congratulations on this big day! His visionary investigations of complex life processes with biological, physical, and chemical methods have had enormous impact on the philosophy and the success of our research. His *spirit* – characterized by insatiable curiosity, the highest scientific standards, exceptional autonomy and an extremely helpful and considerate attitude towards his colleagues – remains vital and unbroken. In addition to a small celebration in his honor on May 12, the institute would like to express its gratitude by dedicating this edition of *MPIbpc News* to Manfred Eigen.

TEXT CARMEN ROTTE



Manfred Eigen during a lecture in 1979. (Photo: Blachian / Max Planck Society)

Manfred Eigen has a great passion for science and has made fundamental contributions in widely differing research fields, for which he has been awarded numerous prizes and honorary doctorates. But until the age of 18, there was a serious alternative to science in his life: The future Nobel Laureate in Chemistry, born in Bochum on May 9, 1927, was faced with the choice of becoming a scientist or a pianist. He came from a very musical family, and concerts and piano music were a characteristic part of his childhood. However, he also had a small laboratory at home, which he extensively used for experimentation: "It was a real laboratory which my mother was not at all happy with, especially when something exploded yet again," Manfred Eigen remembers. During World War II, he was forced to serve as an air force auxiliary

even though he was only 15 years of age, and thus had no opportunity to play the piano. Having lost important years of practice needed to perfect his repertoire, he finally decided to make music his hobby and scientific research his career.

The University of Göttingen was one of the first German universities to open up again immediately after the end of World War II. After managing to escape from an American prisoner-of-war camp, Eigen went to Göttingen in 1945 to enroll at its university in physics and chemistry. The young student instantly had contact with exceptional scientists: He attended physics lectures by Werner Heisenberg and Wolfgang Paul; the former was already a Nobel Laureate, the latter would become one.

He completed his diploma thesis under Arnold Eucken, who was so impressed by Eigen's

outstanding abilities that he immediately took him on as a doctoral student. Manfred Eigen effortlessly measured up to the expectations placed upon him: He was only 24 years of age when he successfully completed his doctorate in physical chemistry, subsequently becoming a research assistant at the Institute for Physical Chemistry at the University of Göttingen located on Bunsenstrasse.

How fast is an
immeasurably fast reaction?

The rate of true neutralization reactions has proven to be immeasurably fast. "I had found this quote in Arnold Eucken's chemistry textbook *Lehrbuch der chemischen Physik* while I was preparing for my doctoral examination. As

Eucken's pupil, this textbook was the *Bible of physical chemistry* for me. But I was then of an age at which you accept practically nothing without asking critical questions. And so I started to reflect on just how fast an *immeasurably fast* reaction might be," Manfred Eigen explains. In 1953, he accepted a position as an assistant at the MPI for Physical Chemistry and under Karl Friedrich Bonhoeffer he turned his attention to the study of extremely fast chemical reactions.

At that time, chemical reaction rates could be measured down to a thousandth of a second. Convinced that nothing in chemistry was immeasurable and that the problem was simply a matter of unsuitable experimental methods, Manfred Eigen successfully began to develop the so-called *relaxation measurement methods*, which he presented to the British Faraday Society in 1954. The



The institute in the early 1970s: Heinz Winkler and Ingrid Botta in the lab of the Department of *Biochemical Kinetics* headed by Manfred Eigen. (Photo: MPI-BPC)

approach involves the perturbation of a system in chemical equilibrium, by a sound wave, for example, to then measure the time the system requires to return to its original state of equilibrium. This made it possible, for the first time, to determine reaction rates on the micro- and nanosecond scale – a scientific sensation! His methods solved key issues in biochemistry, for example how enzyme activities are controlled.

In 1958, Manfred Eigen was appointed a Scientific Member of the Max Planck Society. Four years later he became head of the Department of *Chemical Kinetics* at the MPI for Physical Chemistry, and two years after that the institute appointed him as Director. His laboratory in Göttingen attracted chemists from all over the world who wanted to investigate ultra-fast reactions.

Just about ten years later, Manfred Eigen's major scientific breakthrough was honored with the highest award in research. In Stockholm, on December 10, 1967, together with Ronald George Wreyford Norrish and George Porter, he received the Nobel Prize from King Gustav VI Adolf of Sweden.

Apart from his great scientific achievements, Manfred Eigen also succeeded in retaining his enthusiasm for music. After completing his studies, he had again devoted more of his attention to music and occasionally played in concerts. He would later make recordings with the *Basel Chamber Orchestra* conducted by Paul Sacher and the *New Orchestra of Boston* conducted by David Epstein. Together with other renowned scientists, artists, and philosophers, including Werner Heisenberg, Carl Friedrich von Weizsäcker, Pierre Boulez, Georg Picht, and Theodor Adorno, Manfred Eigen championed the idea of establishing an institute for music research within the Max Planck Society – an idea born during the Max Planck Society's General Meeting in 1964. Despite having such prominent advocates, the project never came to fruition.

The Max Planck Society, however, was convinced by another vision of the Nobel Laureate. At his initiative, two Max Planck Institutes in Göttingen – the MPI for Physical Chemistry and the MPI for Spectroscopy – were merged to create the MPI for Biophysical Chemistry, where Manfred Eigen headed the Department of

Biochemical Kinetics until he retired in 1995. The institute has grown from an initial staff of 297 to its current strength of 850; with its 13 departments and 23 research groups it is today one of the Max Planck Society's largest and most successful institutes.

Bridge between biology and physics

Starting in 1968, Manfred Eigen turned his attention with his usual intensity to the problem of molecular self-organization and the evolution of life. While investigating reaction mechanisms of biochemical processes, he had been fascinated time and again by the optimum efficiency and precision of the molecular interactions in biology. However, he was not satisfied with a purely phenomenological explanation such as optimum adaptation as put forward by Darwin. He put Darwin's idea of evolution by means of natural selection on a firm physical footing and applied it to molecular systems, thereby establishing a fundamental bridge between biology and physics. The concepts of *hypercycle*, *quasispecies*, and *error threshold* are inseparably linked to his name.

Founder of evolutionary biotechnology

Eigen's theories on the self-organization of complex molecules and his development of *evolution machines*, in which he put these theories into practice, gave rise to a new branch of biotechnology – *evolutionary biotechnology*. The evolution machines, developed to a level of industrial applicability by Eigen and his colleagues at the institute, are currently used successfully to investigate basic mechanisms of evolution at high speed in the laboratory, thus elucidating and exploiting the tricks used by the AIDS virus and other insidious pathogens to outwit the immune system. Such evolution machines can moreover employ single molecule detection to help find new active substances and use them to develop drugs. Evolutionary biotechnology is being applied by the companies co-founded by Manfred Eigen – *Evotec Biosystems* (now *Evotec AG*) and *DIREVO Biotech AG* (now *Bayer Health Care*).

Because of his numerous achievements and widely acknowledged publications in different fields, Manfred Eigen acquired the reputation of being one of the most versatile German research-

ers. *We were hungry for science* – this attitude has enabled the musical natural scientist to make a formative impact to this very day on the lives of a great many staff and research colleagues, who are unanimous in their enthusiasm about the inspiration and unselfish support which he has always been prepared to give. His lectures reflected not only his wide range of interests and broad spectrum of knowledge, but also his enormous fascination for research, which he communicated to his audiences. The *Molekularbiologisches Colloquium* founded by him and Fritz Cramer in Göttingen in the early 1960s, and the *Winterseminar* Eigen established in 1966, became traditions. What started out as a departmental meeting involving a small circle of people turned into a *Winterseminar* of ever-increasing proportions in the years that followed: Renowned scientists from all over the world, including more than 50 Nobel Laureates to date, are among those who have taken part in the famous winter conferences in Klosters, Switzerland – surroundings much loved by Manfred Eigen, a passionate hiker and skier.

Eigen's decisive impetus was in no small way responsible for crucially advancing the promotion of science in general, whether as Chairperson of the EMBO Council or as Chairperson of the Scientific Advisory Board of the Basel Institute for Immunology (Switzerland). In the eleven years he served as President of the *Studienstiftung des deutschen Volkes* (German Academic Scholarship Foundation) he demonstrated great commitment to the next generation of scientists and established a fixed amount for doctoral grants regardless of the parental income, one of many incentives. Bochum, the city of his birth, named Eigen as Honorary Citizen of the University in 2001; the city of Göttingen awarded him an honorary citizenship in 2002.

Visionary founder of the institute

In the MPI for Biophysical Chemistry, Manfred Eigen has created a research institution that still pursues his vision of finding answers to seemingly insoluble scientific problems by means of inter- and multi-disciplinary research, and exploiting the resulting discoveries for the benefit of mankind.

Successful, visionary ideas in the tradition of Manfred Eigen shape our scientific program to this very day.

Thank you, Manfred Eigen!

50 Jahre Nobelpreisträger

TEXT CARMEN ROTTE



Manfred Eigen erhält den Nobelpreis von König Gustav VI. Adolf von Schweden am 10. Dezember 1967. (Foto: Pressens Bild / picture-alliance / dpa)

Am 30. Oktober 1967 vormittags erreichte Manfred Eigen in seinem Büro am Göttinger Max-Planck-Institut für physikalische Chemie in der Bunsenstraße ein ungewöhnlicher Anruf: Ein schwedisches Kamerateam meldete sich und bat um ein Interview, und zwar am selben Tag. „Wir sind vor Ort in Göttingen“, lautete die Antwort auf die verwunderte Frage des Max-Planck-Forschers, wie die Kameraleute denn so schnell aus Schweden nach Göttingen kommen wollten. Manfred Eigen stimmte dem Anliegen zu.

Rund eine Stunde später wurde der Wissenschaftler offiziell als diesjähriger Nobelpreisträger für Chemie verkündet. Einer der ersten, der ihm gratulierte, war Otto Hahn. Die Post fragte schließlich aufgrund der Flut an Telegrammen verzweifelt an, ob man diese nicht gesammelt an ihn ausliefern dürfte. Dass er die nächsten Wochen bis zur Verleihung des Preises nicht

hätte arbeiten können bei den vielen Interviewanfragen und Gratulationen aus aller Welt, ist dem Physiko-Chemiker gut im Gedächtnis geblieben.

Am 10. Dezember 1967 erhielten Manfred Eigen und die mit ihm ausgezeichneten britischen Kollegen Ronald Norrish und George Porter die Nobelpreise vom schwedischen König Gustav VI. Adolf überreicht.

Große Lücke in unserem Wissen über Chemie gefüllt

Die Königlich Schwedische Akademie der Wissenschaften ehrte Manfred Eigen damit für seinen wissenschaftlichen Durchbruch, bei dem es ihm gelang, den Verlauf sehr schneller chemischer Reaktionen zu verfolgen, die sich im Bereich von Mikro- bis Nanosekunden abspielen. Der Physiko-Chemiker hatte damit eine grund-

legende Grenze durchbrochen, denn solche sehr schnellen Reaktionsabläufe wurden bis dahin für unmessbar gehalten. Seine sogenannten *Relaxations-Messmethoden* klärten wichtige Fragen in der Biochemie und sind weit über die Chemie hinaus von fundamentaler Bedeutung.

„Obwohl Chemiker schon lange von sofortigen Reaktionen gesprochen hatten, bestand für sie keine Möglichkeit, die tatsächlichen Reaktionsgeschwindigkeiten zu bestimmen. Es gab viele sehr wichtige Reaktionen dieser Art wie die Neutralisation. Dank Ihnen, Professor Manfred Eigen, haben Chemiker jetzt eine ganze Reihe von Methoden, die verwendet werden können, um diese schnellen Prozesse zu verfolgen, sodass nun eine große Lücke in unserem Wissen über Chemie gefüllt wurde“, würdigte Laudator H.A. Ölander, Mitglied des Nobel-Komitees für Chemie der Königlich Schwedischen Akademie

der Wissenschaften, die Arbeiten des Göttinger Forschers. Angeregt unterhielt Eigen sich im Laufe des festlichen Abends mit dem König – ein geachteter Archäologe und eine Autorität auf dem Gebiet chinesischer Kunst – über Wissenschaft.

Ein Nobelpreis in jeder Forschergeneration

Zu Manfred Eigens großer Freude blieb dies nicht der einzige Nobelpreis, der für Forschungsarbeiten an *seinem* Institut verliehen wurde. Auch in den nächsten beiden Generationen wurde Wissenschaftlern des MPI für biophysikalische Chemie diese hohe Ehre zuteil. Erwin Neher und Bert Sakmann erhielten 1991 den Nobelpreis für Physiologie oder Medizin. Stefan Hell wurde 2014 mit dem Nobelpreis für Chemie ausgezeichnet.

«In biology, pure theory –
in the absence of
experimental results –
proves to be poor theory.»

Manfred Eigen

50 years a Nobel Laureate

TEXT CARMEN ROTTE

On the morning of October 30, 1967, Manfred Eigen was in his office at the Göttingen MPI for Physical Chemistry on Bunsenstrasse when he received an unusual phone call: A Swedish camera team was on the line, asking for an interview that very same day. In answer to his question as to how the camera team intended to get from Sweden to Göttingen so quickly, the Max Planck researcher heard in amazement: “We are already here in Göttingen”. He agreed to the request.

An hour or so later, Manfred Eigen was officially announced as one of that year’s recipients of the Nobel Prize in Chemistry. Among the first people to congratulate him was Otto Hahn. The German Post Office finally inquired in desperation if it would be all right to deliver all his telegrams together in one batch. The enormous number of requests for interviews and congratu-

lations from all over the world also meant that he was unable to do any work at all in the weeks following the announcement until the award ceremony, as Eigen recalls.

Large gap in our
knowledge about chemistry filled

On December 10, 1967, Manfred Eigen and his British colleagues Ronald Norrish and George Porter, received their Nobel Prizes from King Gustav VI Adolf of Sweden. The Royal Swedish Academy of Sciences therewith honored Eigen’s success in following the progress of very rapid chemical reactions with an unprecedented time resolution extending down to micro- and even nanoseconds. He had thus overcome a fundamental barrier, inasmuch as such very rapid



Manfred Eigen at the Nobel Prize Party in honor of Stefan Hell (right) at the institute on December 18, 2014, together with Erwin Neher (left), and Max Planck President Martin Stratmann. (Photo: pg)

reaction processes had previously been considered to be *immeasurable*. His so-called *relaxation measurement methods* solved important questions in biochemistry and are still of fundamental importance way beyond the confines of chemistry.

“Although chemists had long been talking of instantaneous reactions, they had no way of determining the actual reaction rates. There were many very important reactions of this type, such as neutralization. It is thanks to you, Professor Manfred Eigen, that chemists now have a whole range of methods that can be used to follow these rapid processes, so that a large gap in our knowledge about chemistry has now been filled,” acknowledged H.A. Ölander, a member of the Nobel Committee for Chemistry of the Royal Swedish Academy of Sciences, in his tribute to the work of the Göttingen-based researcher.

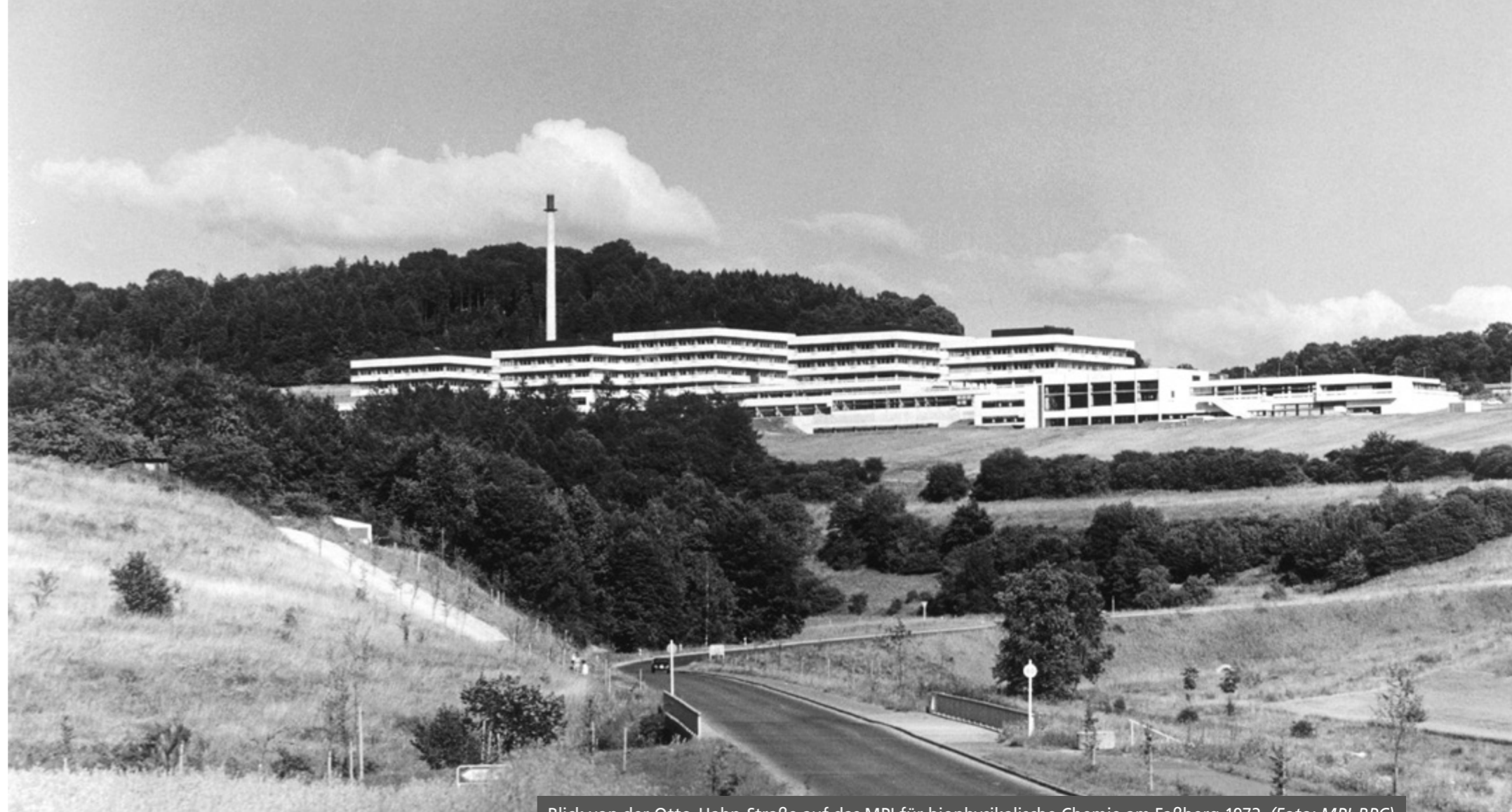
During the course of the festivities that evening, Eigen had a lively discussion about science with the King – a respected archaeologist and an authority on Chinese art.

A Nobel Prize
for each generation of researchers

To Manfred Eigen’s great delight, this was not the only Nobel Prize to be awarded for research work at *his* institute. This prestigious award was also bestowed on scientists of the next two generations at the MPI for Biophysical Chemistry. Erwin Neher and Bert Sakmann were awarded the 1991 Nobel Prize in Physiology or Medicine, and Stefan Hell was a recipient of the Nobel Prize in Chemistry in 2014.

Das MPI-BPC – wie alles begann

TEXT CARMEN ROTTE



Blick von der Otto-Hahn-Straße auf das MPI für biophysikalische Chemie am Faßberg 1972. (Foto: MPI-BPC)

Das weitläufige Weide- und Ackerland am Faßberg hatte Manfred Eigen zusammen mit Leo De Maeyer während eines Spaziergangs rund um Nikolausberg entdeckt: groß genug für die Umsetzung seiner Idee, ein neues Max-Planck-Institut mit vielen Abteilungen zu gründen und nahe genug an der Stadt Göttingen, um Kontakt zur Universität zu halten. Um die von ihm entwickelten Methoden zur Messung ultraschneller Reaktionen und weitere physikalische Techniken auf biologische Fragestellungen anzuwenden, brauchte es mehr Platz als Manfred Eigen und seinen Kollegen am damaligen MPI für physikalische Chemie in der Bunsenstraße zur Verfügung stand.

Kurz nach der Verleihung des Nobelpreises mangelte es Eigen nicht an Angeboten renommierter Forschungsinstitutionen weltweit, dort seine Arbeit weiter fortzusetzen. Und so stieß er mit seiner Idee, durch Zusammenlegung der beiden bestehenden Göttinger MPI für physikalische Chemie und für Spektroskopie ein neues, großes Institut zu schaffen, bei der Max-Planck-

Gesellschaft auf Unterstützung; schließlich wollte man ihn als Direktor unbedingt halten.

Bauzeit und Kosten eingehalten

Zwischen den Jahren 1968 und 1972 wuchs das Institut auf dem Göttinger Faßberg in die Höhe – mit zunächst fünf Türmen. Entworfen hatte es der Architekt Walter Henn, der auch für die Bauausführung verantwortlich war. Die Beschreibung der Bauleistungen umfasste neben 80 Bauplänen mehrere 1000 Seiten Dokumentation, die Fertigstellung des Instituts dauerte 30 Monate und kostete rund 47 Millionen Deutsche Mark. Sowohl die veranschlagten Kosten als auch die Bauzeit wurden eingehalten!

Die Anlage sei großzügig, wirke aber insgesamt etwas monumental – „betonierter Erfolgswang“ sagten damals einige Göttinger mit unbehaglichem Gefühl, die glaubten, dass Geld stamme aus der *Stadtkasse*. Doch tatsächlich war das Institut weit davon entfernt: In den einzelnen Abteilungen und Laboren herrschte nüchterne

Zweckmäßigkeit als Folge des Baukastenprinzips. Für die anfänglich 267 Institutsmitarbeiter gab es viel *Bau in Serie* statt individuellen Aufwand.

Mit der Zusammenführung der Institute wurde auch die Otto-Hahn-Bibliothek übernommen, die seit 1946 als selbstständige Institution der Max-Planck-Gesellschaft in Göttingen bestand und deren Grundstock noch aus den Kaiser-Wilhelm-Instituten in Berlin stammte.

Am 10. Mai 1972 erfolgte die offizielle feierliche Einweihung des neuen Instituts auf dem Faßberg in Anwesenheit von Max-Planck-Präsident Adolf Butenandt. Das wissenschaftliche Festkolloquium umfasste Vorträge von Sir John Eccles, Max Delbrück und Manfred Eigen. Der Festvortrag von Paul Harteck war der Person Karl Friedrich Bonhoeffers gewidmet. Der Physiko-Chemiker Bonhoeffer hatte 1949 das einstige Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische Chemie in Göttingen wieder aufgebaut. Er verfolgte dabei einen stark interdisziplinären Ansatz und verstand es in hervorragendem Maße, jüngere Forscher dafür zu begeistern, wissenschaftliche Fragen selbst-

ständig zu beantworten. Bonhoeffer zu Ehren wurde das MPI für biophysikalische Chemie in seinem Zweitnamen nach ihm benannt.

Zu den zunächst fünf Abteilungen aus den beiden Vorläufer-Instituten kamen im Laufe der ersten Institutsjahre sieben weitere hinzu. „*Zugereiste* und *Alte* bereicherten sich mit Anregungen und ergänzendem Fachwissen“, beschrieb es der damalige Max-Planck-Direktor Otto D. Creutzfeldt in den *Berichten und Mitteilungen der Max-Planck-Gesellschaft* 1975. „Zahlreiche Arbeitsgruppen sind hier netzwerkartig miteinander verbunden und arbeiten an der Lösung spezieller und allgemein naturwissenschaftlicher Probleme – geplant, spontan, miteinander wetteifernd und konkurrierend.“

Ganz in der Tradition von Manfred Eigen verfolgt das Institut bis heute einen stark inter- und multidisziplinären Ansatz, bei dem die klassischen Naturwissenschaften – Biologie, Chemie und Physik – vernetzt und auf biologische Fragestellungen angewendet werden. Eine Vision, die nun seit fast 50 Jahren trägt.



Max Planck President Adolf Butenandt giving a speech at the festive inauguration of the institute on May 10, 1972.



The MPI for Biophysical Chemistry growing in height at the Faßberg between 1968 and 1972.



Manfred Eigen and Max Delbrück discussing science during the institute's inauguration. (All photos: MPI-BPC)

The MPI-BPC – how it all began

TEXT CARMEN ROTTE

Manfred Eigen and Leo De Maeyer had discovered the expanse of meadow and farmland on the Faßberg hill while taking a walk around Nikolausberg: It was large enough to realize Eigen's vision of founding a new Max Planck Institute with several departments and close enough to the city of Göttingen and the university. The physico-chemist had developed methods to measure ultra-fast reactions and other physical techniques, but to apply them to biological problems he needed more space than he and his colleagues at the then MPI for Physical Chemistry on Bunsenstraße had at their disposal.

Having recently received the Nobel Prize, Eigen was not short of offers to continue his research at renowned research institutions all over the world. And thus his idea of creating a new, larger institute by merging two existing MPIs in Göttingen – the MPI for Physical Chemistry and the MPI for Spectroscopy – found willing listeners within the Max Planck Society. Furthermore, his

colleagues very much wanted him to remain as Director.

Budget and construction deadlines were met

Between 1968 and 1972, the institute shot up at the Faßberg – initially with five towers. It was designed by architect Walter Henn, who was also responsible for the construction work. The building specification covered 80 architectural plans as well as several thousand pages of documentation. It took 30 months for the whole building to be completed at a cost of around 47 million Deutsche mark. Both the estimated budget and the construction deadline were met!

On May 10, 1972, the new institute on Faßberg hill was officially inaugurated in the presence of Max Planck President Adolf Butenandt. The scientific celebratory colloquium

included talks by Sir John Eccles, Max Delbrück, and Manfred Eigen. The celebratory lecture given by Paul Harteck was dedicated to Karl Friedrich Bonhoeffer. In 1949, the physical chemist Bonhoeffer had re-established the former Kaiser Wilhelm Institute for Physical Chemistry in Göttingen.

The approach he followed was strongly interdisciplinary and he had an outstanding grasp of how to imbue young chemists, biologists, and physicists with the enthusiasm required to answer scientific questions on their own. As a special honor, the MPI for Biophysical Chemistry was given a second name in recognition of him: Karl Friedrich Bonhoeffer Institute.

The institute complex was spacious but had a somewhat monumental effect overall – “pressure to succeed cast in concrete” was the comment made by some of Göttingen's residents at the time, who had an uncomfortable feeling that the money had come from the *city's coffers*.

But this was not an accurate description of the institute by any means: The individual departments and labs were built to purpose as a result of the modular design concept. Thus, the 267 members of the institute staff who were there at the outset experienced a highly functional, but by no means extravagant working environment.

By merging the two institutes, the Otto Hahn Library was also incorporated; it had been an independent institution of the Max Planck Society in Göttingen since 1946 and its basic holdings had come from the Kaiser Wilhelm Institutes in Berlin.

Newcomers and old-timers

There were initially five departments originating from the antecedent institutes, which increased by seven during the first years of the new institute's life. “*Newcomers and old-timers* enriched themselves with suggestions and complementary specialist knowledge,” is how the former Max Planck Director Otto Creutzfeldt described the situation in the publication *Berichte und Mitteilungen der Max-Planck-Gesellschaft* 1975. “Numerous research groups are networked here and are working on finding solutions to special and general scientific problems – planned, spontaneous, competing with each other, and in rivalry.”

Following the tradition set by Manfred Eigen, the institute still maintains a strongly inter- and multidisciplinary approach, according to which the classical natural sciences – biology, chemistry, and physics – are interlinked and applied in studies of biological phenomena. This vision has endured for almost 50 years!

Erinnerungen an Manfred Eigen

HARTMUT DIEBLER

Ich kenne Manfred Eigen seit nunmehr (fast) 60 Jahren. Die erste Begegnung ergab sich rein zufällig. Ich kam aus Jena, im Dezember 1957, und suchte eine Promotionsmöglichkeit. Dafür sprach ich auch im MPI für physikalische Chemie in der Bunsenstrasse vor und traf dort einen freundlichen, sehr jungen Wissenschaftler (nur drei Jahre älter als ich). Es war Manfred Eigen, mir bis dahin unbekannt. Er suchte einen Nachfolger für Georg Czerlinski, der eben seine Dissertation abgeschlossen hatte. Arbeitsgebiet: Reaktionskinetik, insbesondere von extrem schnell verlaufenden Reaktionen, unter Anwendung neuer raffinierter Messtechniken (Relaxationsverfahren), erdacht und realisiert von Manfred Eigen. Damit ließen sich Reaktionszeiten bis herab in den Mikrosekunden-Bereich (und noch kürzer) erfassen, was mir bis dahin als unglaublich erschien. Das vermittelte mir sogleich einen Eindruck von den ungewöhnlichen Fähigkeiten dieses Mannes.

Natürlich war ich fasziniert von diesem Forschungsgebiet, und ich schätzte mich glücklich, von Manfred Eigen als Mitarbeiter akzeptiert zu werden. Seine Abteilung zählte damals fünf wissenschaftliche Mitarbeiter. Das ermöglichte eine intensive Betreuung. Manfred kam am Vormittag vorbei, ein zweites Mal am Nachmittag, und immer gut gelaunt. Man konnte jederzeit mit ihm sprechen. Das Resultat: eine überaus angenehme Arbeitsatmosphäre.

Auch im experimentellen Bereich, insbesondere bei der Konstruktion einer großen Temperatursprung-Apparatur, haben mich Manfred und Leo De Maeyer kräftig unterstützt. Die 100 000 Volt waren nicht leicht zu bändigen. Eine aufregende und spannende Zeit.

Das T-Sprung-Relaxationsverfahren ist sehr vielseitig anwendbar. Unsere Untersuchungen konzentrierten sich zunächst auf schnelle Elementarschritte wie Substitutionsprozesse bei Metallkomplexen, Protonen- und Elektronenübertragungsreaktionen. Später wurden dann auch biochemisch relevante Systeme untersucht, zum Beispiel die Kinetik der Enzym-Katalyse, die Bindung von Metallionen an Mono- und Poly-

nukleotide, Konformationsänderungen von Polynukleotiden, etc.

Bereits in diesen frühen Jahren organisierte Manfred ein internationales Kolloquium über schnelle Reaktionen in Lösungen, welches im September 1959 in Hahnenklee (Harz) abgehalten wurde – mit großem Erfolg: vier Tage, 160 Teilnehmer, zahlreiche prominente Vortragende.

Inzwischen war die Zahl der Mitarbeiter in Manfreds Abteilung angestiegen. Auch Gäste und Postdocs stellten sich ein, insbesondere aus den USA und England, um in Manfreds Gruppe Erfahrungen mit den Relaxationsmethoden zu gewinnen.

Im September 1964 reisten wir zum *International Congress on Coordination Chemistry* (ICCC) nach Wien. Dort kam es zu einer erfreulichen Begegnung: Wir lernten Ruthild Oswatitsch kennen. Beim Heurigen in Grinzing wurde dann zwischen Manfred, Viktor Gutmann und Ruthild vereinbart, dass sie nach Abschluss ihres Diploms zu uns nach Göttingen kommt. So geschah es.

Traditionelles Winterseminar

Alle Mitglieder von Manfreds Abteilung fuhren im Januar 1966 nach Brand (Vorarlberg) und starteten dort in das erste *Winterseminar*, das heißt Wintersport bis zum frühen Nachmittag, anschließend Vorträge und Diskussionen bis zum späten Abend. Die nächsten Winterseminare führten uns nach Sölden, später unter anderem nach Wolkenstein. Die Organisation und Programmgestaltung lagen natürlich weitgehend in den Händen von Manfred. Bald wurden auch Gäste aufgenommen, und so mutierte die ursprüngliche Abteilungsveranstaltung allmählich zu einer renommierten, international ausgerichteten Tagung, die ihr Stammquartier schließlich in Klosters (Schweiz) fand und bereits das 50-jährige Jubiläum hinter sich hat.

1967 wurde zu einem denkwürdigen Jahr. Es brachte Aufregung und große Freude. Manfred Eigen wurde für seine bahnbrechenden Arbeiten über die Kinetik extrem schnell verlaufenden



Manfred Eigen (Mitte) genießt mit Teilnehmern des 1. Winterseminars in Brand eine Pause beim Skifahren. (Foto: privat)

der Reaktionen mit dem Nobelpreis für Chemie ausgezeichnet. Otto Hahn kam und gratulierte. Studenten feierten ihn mit einem Fackelzug. Momente, die man nie vergisst.

Ein besonderes Erlebnis brachte auch das folgende Jahr: die Teilnahme am ICCC in Haifa und Jerusalem. Manfred hielt einen Hauptvortrag: *Kinetics and mechanism of reactions of main group metal ions with biological carriers*.

Um diese Zeit wandte sich Manfred vorwiegend biochemischen und biologischen Fragestellungen zu. Besondere Beachtung fanden seine detaillierten Aussagen über die molekulare Selbstorganisation und die Entstehung des Lebens sowie die Labor-Experimente zur biologischen Evolution.

Man konnte nur mit Bewunderung verfolgen, wie schnell sich Manfred in neue Forschungsbereiche einarbeitete, die Probleme erkannte, die richtigen Fragen stellte und neue Erkenntnisse gewann, sowohl durch scharfsinnige Experimente als auch durch theoretische Betrachtungen.

Seine Fähigkeiten und Aktivitäten zeigen sich auch auf vielen anderen Gebieten. Manfred ist bekannt als hervorragender Pianist und Musikkenner und -Liebhaber. Sein Favorit: Mozart.

Er war auch die treibende Kraft bei der Gründung des MPI für biophysikalische Chemie, das wir 1971 bezogen haben. Er förderte zudem die Nutzbarmachung wissenschaftlicher Erkenntnisse, beispielsweise für medizinische Zwecke, als Mitgründer entsprechender Unternehmen (*Evotec BioSystems*, 1993).

Manfred war zudem früher auch sportlich aktiv (Bergwandern, Skilauf). Und – nicht zu vergessen – er liebt die Geselligkeit. Das zeigt sich

schon bei fröhlichen Faschingspartys im Keller des alten Instituts, bei stimmungsvollen *Thanksgiving*-Partys auf Schloss Berlepsch und bei vielen anderen Gelegenheiten.

Lieber Manfred, ich gratuliere Dir herzlich zum sehr speziellen Geburtstag und wünsche Dir alles Gute für die kommenden Jahre. Vor allem, bleibe gesund und heiter. Ich betrachte es als Privileg, Deiner Abteilung angehört zu haben und ich danke Dir für die Unterstützung und Förderung während vieler Jahre.

Happy Birthday!

Hartmut Diebler

studierte Chemie im Haupt- und Physik im Nebenfach an der Universität Jena. Für seine Doktorarbeit unter Manfred Eigen wechselte er 1958 an das Göttinger MPI für physikalische Chemie und wurde 1960 an der Universität Göttingen promoviert. Nach einem Postdoc-Aufenthalt am *Brookhaven National Laboratory* und an der *Stanford University* arbeitete er seit 1964 als wissenschaftlicher Mitarbeiter in Eigens Abteilung am MPI für physikalische Chemie und wechselte 1971 mit dieser an das MPI für biophysikalische Chemie. 1974 habilitierte sich Hartmut Diebler im Fachbereich Chemie an der Universität Göttingen und leitete seitdem bis zu seinem Ruhestand 1995 eine selbstständige Arbeitsgruppe innerhalb der Abteilung.

Origin and rise of molecular biology: a unique colloquium in Göttingen

DIETMAR PÖRSCHKE

Coming to Göttingen as a young student in 1961 with a strong interest in learning about the physical and chemical basis of biology, there was hardly any potential. Göttingen had a very high reputation in chemistry, physics, and physical chemistry – there were strong representatives of these classical branches of science. However, there was very little activity in the chemical or physical aspects of biology. Moreover, the representatives of the classical scientific branches tried to keep their institutes in a *clean* state – corresponding to exclusion of new directions.

Under these conditions it was like a revolution, when a new seminar with the title *Molekularbiologisches Colloquium* was initiated. The organizers were Manfred Eigen of the MPI for Physical Chemistry and Fritz Cramer of the *Medizinische Forschungsanstalt der Max-Planck-Gesellschaft*. The first speaker was Hugo Theorell reporting on alcohol dehydrogenase from liver in October 1963 – of course the subject was very interesting both for academic and practical reasons. Moreover, the speaker was a Nobel Laureate. Almost all of the following speakers were in the same category – either they got a Nobel Prize or deserved to get it, because they contributed to the foundation of a new, fundamental science: molecular biology. The list of speakers is like a *who is who* in molecular biology: Francis Crick, James D. Watson, Max Perutz, Max Delbrück, Jacques Monod, Feodor Lynen, Fritz Lipman, Hans Krebs, Nils Jerne, H.G. Khorana, Arthur Kornberg, Sir John Eccles, Ilya Prigogine, Konrad Bloch, Sydney Brenner, Bernard Katz, Aaron Klug, and Ada Yonath – this is just a short selection. The

subjects included all the different aspects of molecular biology like enzymology, genetics, immunology, neuroscience – kinetics, structure analysis – proteins, DNA, RNA, lipids...

New results
always raise new questions

Most of the presentations were given in the lecture hall of the MPI for Experimental Medicine – its relatively small size contributed to a friendly atmosphere. Presentations and discussions were always of very high quality. First of all, the subjects discussed by the speakers were attractive, because in most cases the systems and approaches were novel. Furthermore, many speakers were unique characters – it was a pleasure to watch and listen. Finally, an important part of the performance was the discussion, because new results always raise new questions. Key contributions to discussions often came from Manfred Eigen, because he had an excellent background knowledge in physics, chemistry, and biology. In addition, he was usually very fast in recognizing so far unknown connections. Without exaggeration the *Molekularbiologisches Colloquium* was by far the best and most interesting academic performance in Göttingen.

Some of the speakers came repeatedly: The most active ones were Sydney Brenner and Aaron Klug with four and three lectures, respectively. As a curiosity it may be mentioned that there were not only many speakers with a Nobel Prize. One of them, Britton Chance, was successful in science and also received an Olympic gold



Max Delbrück, 1972. (MPI-BPC)

«Any living cell carries with it the experience of a billion years of experimentation by its ancestors.»

Max Delbrück

Max Delbrück (1906-1981)

7th Colloquium – July 10, 1964

«Almost all aspects of life are engineered at the molecular level, and without understanding molecules we can only have a very sketchy understanding of life itself.»

Francis Crick

Francis Crick (1916-2004)

26th Colloquium – November 11, 1966



Francis Crick, 1981. (wikimedia commons CC BY-4.0)

medal in sailing. It is also worth to mention other speakers with important contributions but without Nobel Prize, for example, Aharon Katchalsky, Motoo Kimura, or Alex Rich.

The most active period of the colloquium was in its first ten years. The last colloquium included in the official guestbook, corresponding to number 110, was given by Michail Volkenstein on physical approaches to biological evolution in 1990.

Lectures on molecular biology and on all related physical and chemical approaches to biology are now presented in many different lecture series. Any student looking for a possibility for activity in fundamental analysis of biological structures and processes now has a rich choice among many different groups at various institutes with physical, chemical, and biological orientation. The *Molekularbiologisches Colloquium* provided an important contribution to this development.

Most of the results were entirely new at the time of presentation in the colloquium and are considered as *classical* by now. The results discussed in the early period of the colloquium

were already fascinating and promising, but at that time very few would have predicted the rapid progress of molecular biology. Now, the results are already widely used in many scientific, medical, and industrial applications. Moreover, our knowledge on the physical and chemical basis of biology, corresponding to the structures and mechanisms of life, has been extended considerably.

⋮ Dietmar Pörschke

⋮ studied chemistry at the University of Göttingen and obtained his PhD from the Technical University of Braunschweig under supervision of Manfred Eigen. Since 1971, he has been researching at the MPI-BPC where he headed the Research Group *Biomolecular Dynamics* until recently. He taught biophysical chemistry in lectures and internships at the University of Göttingen from 1986 to 2006 and obtained his habilitation there in the Faculty of Chemistry in 1989.

Life-changing moments

PAUL WOOLLEY

Sometime in the early nineteen seventies, as a very young and even more hopeful research student whom I today would not recognise if I saw him in the mirror, I realised that I would have to do something serious with my life and started looking for post-doctoral openings – in those days regarded as the “activation barrier” for a University career. My Ph.D. supervisor, Reginald Prince, had recently returned from a sabbatical year at the *Max-Planck-Institut für physikalische Chemie* and spoke of it with high enthusiasm: the top-rate researchers, the dynamic scientific atmosphere, the state-of-the-art equipment (my own apparatus pre-dated the Ark, or so it felt and looked), the exciting discussions, the legendary *Teestunde*, and all under the leadership of a certain Manfred Eigen – a name that I vaguely recollected having heard before: hadn't he been in the news a few years earlier? Nobel Prize or something?

There are life-changing moments, though seldom recognisable as such when they arrive. For me, one such moment was when I opened the reply from Göttingen expressing interest in my joining Manfred Eigen's department at the institute (now augmented with *bio-*) and advising me on how to apply for a post-doctoral stipend.

In this way I made Manfred Eigen's acquaintance. He was the opposite of the “micromanager” so often encountered in science (a fact that I then lacked the experience to appreciate). His motto appeared to be “work and let work”: Everyone pursued their own ideas (in the then current parlance: did their own thing) and indeed, the freedom that we had in his department to follow individual visions led to a remarkably wide spectrum of scientific expertise, in spite of the department's relative smallness. The open atmosphere, the friendliness with which I was welcomed into the department and the almost unconditional support “from the top” seemed so natural that I made the very great mistake of taking them for granted.

This was the period immediately following the appearance of Manfred Eigen's ground-breaking – or rather ground-laying – paper in *Naturwissenschaften* on the theory of molecular evolution, while I was experimenting at the bench with lipid membranes – inspired and led by the physicist Hermann Träuble, the organic synthesist Hansjörg Eibl and the inorganic kineticist Hartmut Diebler, reflecting the breadth of Manfred Eigen's recruiting strategy. So my personal contact with Manfred was at first very limited. This was changed dramatically by a blow of fate: the tragic death of Hermann Träuble in the summer of 1976. Responsibility for his collaborators and projects fell to Manfred Eigen, as department head, and he spent several days in conclave with the group to inform himself in detail about the work of each individual. This led to a degree of personal acquaintance, which intensified when I was asked (and considered it a great honour) to undertake an English translation of a patent application. The patent concerned a board-game version of the simulations described in Manfred Eigen's and Ruthild Winkler-Oswatitsch's popular-scientific book *Das Spiel*, which had just appeared. Unfortunately, the project was four decades ahead of its time: as a physical board-game it did not exactly capture the market, whereas today it might easily have found a place on a tablet computer or even a play-station.

Toward the end of my two-year stay in Göttingen, I asked Manfred Eigen for advice on where I might look for more stable scientific work; after two stints as a post-doc I was feeling the need to settle. He made several suggestions, all of which I followed up and one of which ultimately led me to the Max Planck Institute for Molecular Genetics in the erstwhile West Berlin. During the seven years I spent there in the department of Heinz-Günther Wittmann – and my subsequent twelve years at Aarhus University – Manfred Eigen, Ruthild Winkler-Oswatitsch



Ruthild Oswatitsch-Eigen and Manfred Eigen, 2010. (Photo: ibg)

(latterly Oswatitsch-Eigen) and I retained contact. While in Berlin I had the privilege of taking part several times in the *Winterseminar*, which by then had found a permanent home in Klosters. It was there that I met Brian Clark, who was later the moving force in bringing me to Aarhus.

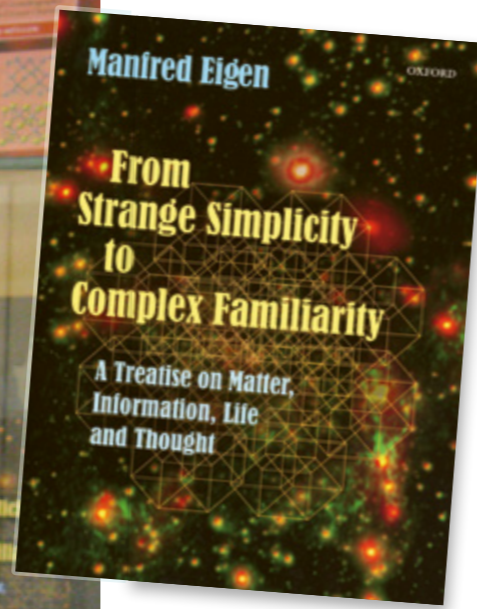
In 1996 my move into medical research – and back to Berlin, by then re-united – came, inevitably, at the cost of many connections with the world of basic science. Nonetheless, another life-changing moment was on its way: at the 1999 meeting of the *Gesellschaft Deutscher Chemiker*, which on a medical pretext I had persuaded my employer to let me attend. Quite unexpectedly I encountered Manfred and Ruthild during a coffee break. “Would you have time to look through a manuscript and edit it a bit?” “Of course,” I replied – I had done that often enough before. “Ah, but this is not just a paper – it's a complete book, and most of it is not written yet...” The “manuscript” was ultimately published in 2013 as the weighty treatise *From Strange Simplicity to Complex Familiarity*. In the intervening fourteen years I was in very frequent contact with Manfred and Ruthild – and out of my editing task there grew a fascinating and vigorous discourse on how best to present a vast panorama of science to the “intelligent layman”. Our discussions always took place within the framework of Manfred and Ruthild's generous and cultivated hospitality, and I look back on those *rencontres* (in the best sense) with the greatest of pleasure.

Manfred, I have been privileged to work with you and am grateful for your consistent support in

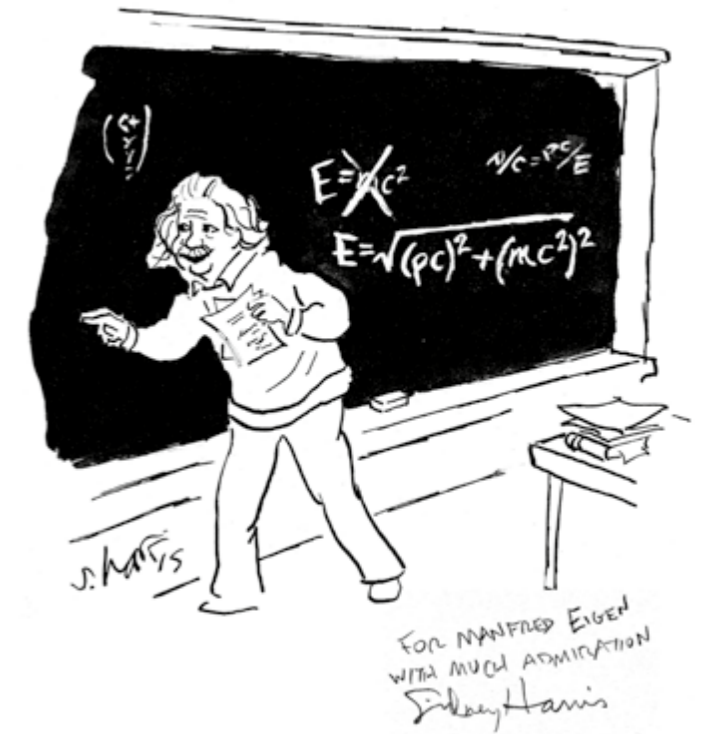
many ways over more than four decades. I remember well how on your 65th birthday, introducing a concert in the lecture-room that now bears your name, you emphasized your awareness that long life is a gift. You did not add that this enables the beneficiary of the gift to give in turn – which you have often and generously done, before then and in the subsequent quarter-century, both in your own achievements and in your support of others. *Sto lat!*

Paul Woolley

obtained his doctorate in bio-inorganic chemistry at Cambridge University in 1973. After post-doctoral fellowships at Magdalene College, Cambridge, and (from the *Alexander von Humboldt-Stiftung*) in Manfred Eigen's department in Göttingen he worked at the MPI for Molecular Genetics (Berlin) and subsequently Aarhus University (Denmark) on the structure and spectroscopy of ribosomes, nucleic acids, and proteins. He co-ordinated *Nordisk Industrifond's* international research programme in protein engineering and taught physical, organic and biological chemistry at the Chemistry Department in Aarhus with a *venia legendi* at the Free University of Berlin. In 1996 he moved into clinical research, in which he is now self-employed.



Manfred Eigens neuestes Buch *From Strange Simplicity to Complex Familiarity: A Treatise on Matter, Information, Life and Thought* erschien 2013 bei *Oxford University Press*. Es ist seiner langjährigen Partnerin in der Wissenschaft und heutigen Frau, Ruthild Oswatitsch-Eigen, gewidmet für ihre unermüdliche Unterstützung an seiner Seite. (Foto: Ruthild Oswatitsch-Eigen)



Ufern aufbrechen. Der Fortschritt von schnellen zu ultraschnellen Reaktionen, die schließlich nur noch als *damned fast indeed* zu beschreiben waren, ließ sich nicht aufhalten und wurde 1967 mit dem Nobelpreis für Chemie belohnt.

Aber zu diesem Moment hatte Eigen – seinem Vorbild Bonhoeffer folgend – schon längst sein Interesse für elementare biologische Prozesse entdeckt. Die Entwicklung der Molekularbiologie – das Verständnis der Steuerung biologischer Vorgänge bis hin zu den physikalischen und chemischen Grundlagen des Lebens – ist ohne Eigens Beiträge kaum nachvollziehbar. Der Nobelpreis half sicherlich auch, den Neubau des MPI in Göttingen-Nikolausberg zu realisieren und 1971 durch Fusion mit dem 1965 gegründeten MPI für Spektroskopie im MPI für biophysikalische Chemie sowohl konzeptionell wie organisatorisch eine neue Ära einzuleiten. Zunächst noch der klassischen physikalischen Chemie in voller Breite verhaftet, vollzog sich der Übergang des Instituts zum heute wahrhaft biophysikochemischen Profil nach Eigens Vorstellungen in stetiger Weise.

Ich selbst begegnete Manfred Eigen noch als Schüler in den 1950er Jahren in Göttingen, bei der Musik im Hause Wilhelm Josts. Jost wies mich dabei darauf hin, dass Eigen nicht nur ein exzellenter Pianist, sondern auch ein exzellenter Physiko-Chemiker sei. Überhaupt sei physikalische Chemie für einen angehenden Physikstudenten „das einzig Wahre“. Wie konnte man bei so viel Exzellenz daran zweifeln?

Die Ausstrahlung Eigens über sein eigentliches Fachgebiet hinaus ist legendär. Seine *Winterseminare* in Klosters versammelten (und tun es noch immer) die Elite der Wissenschaft und der inter-

essierten Gesellschaft. Eigens Bücher – unter anderen *Das Spiel, Naturgesetze steuern den Zufall* (1975, mit Ruthild Winkler), *The Hypercycle – A Principle of Natural Self-Organization* (1979, mit Peter Schuster), *Stufen zum Leben* (1987) und schließlich *From Strange Simplicity to Complex Familiarity: A Treatise on Matter, Information, Life and Thought* (2013) – bezeugen die große Weite seiner Ideen.

Mit den Manfred-Eigen-Nachwuchswissenschaftler-Gesprächen der Bunsen-Gesellschaft zieht er junge Wissenschaftler in seinen Bann. Als Präsident der *Studienstiftung des deutschen Volkes* hat er segensreich gewirkt.

Möge sich Manfred Eigen noch mancher Jahre im Kreise seiner Familie, Freunde, Kollegen und Schüler erfreuen.

Jürgen Troe

wurde 1965 an der Universität Göttingen promoviert und habilitierte sich dort in physikalischer Chemie. 1971 wurde er als ordentlicher Professor an die *École Polytechnique Fédérale* (EPFL) in Lausanne (Schweiz) berufen. 1975 kehrte er als Direktor an das Institut für physikalische Chemie der Universität Göttingen zurück. Von 1990 bis 2008 leitete er zudem die Abteilung *Spektroskopie und photochemische Kinetik* an unserem Institut, wo er seine Forschung mit einer Emeritusgruppe fortführt. Seit 2009 hat er darüber hinaus eine Niedersachsenprofessur an der Universität Göttingen inne.

Gratulation zum 90. Geburtstag

JÜRGEN TROE

Am 9. Mai feiern wir den 90. Geburtstag von Manfred Eigen. Seine vielen Freunde weltweit, besonders aber seine Kollegen aus dem Karl-Friedrich-Bonhoeffer-Institut, dem MPI für biophysikalische Chemie in Göttingen, gratulieren ihrem Senior auf das Herzlichste. Wie kaum einem Anderen war es Manfred Eigen vergönnt, zwei grandiose Lebenswerke zu vollenden, erst in der physikalischen Chemie und dann in der biophysikalischen Chemie, die er in neuem Licht erstrahlen ließ. So verkörpert er in exemplarischer Weise die Interdisziplinarität der physikalischen Chemie.

„Eigen war von Anfang an ein *gestandener Physiko-Chemiker*, der sein Handwerk verstand“, beschrieb es einmal Ernst Ulrich Franck in den Berichten der Bunsengesellschaft anlässlich des 65. Geburtstages des Nobelpreisträgers. Seine Talente wurden schon früh von Arnold Eucken und Ewald Wicke erkannt und gefördert. Sein Wechsel 1953 aus der physikalischen Chemie der Universität an das 1949 aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut hervorgegangene Göttinger MPI für physikalische Chemie sollte weitreichende Folgen haben. Unterstützt durch Karl Friedrich Bonhoeffer konnte er hier zu neuen

Manfred Eigen und die Musik

TEXT ALINA DRESSLER

An Manfred Eigen sei ein großer Pianist verloren gegangen, wurde ihm in deutschen Medien mehrmals nachgesagt. Tatsächlich hatte der gebürtige Bochumer, der in einem musikalischen Elternhaus aufwuchs, großes Talent.

Bereits im Vorschulalter begann Manfred Eigen, Klavier zu spielen. Doch nach wenigen Jahren intensiven Übens ließ die Lust auf das Musizieren nach. Als das Kind dies seinem Vater, Cellist im Bochumer Symphonie-Orchester, gestand, akzeptierte der den Wunsch seines Sohnes unter zwei Voraussetzungen: Zum einen sollte der Junge das Klavierspiel vollständig aufgeben – Herumklimpeln würde der Vater nicht tolerieren. Zum anderen sollte sein Sohn die Zeit, die er nicht länger mit dem Musizieren verbrachte, in anderweitige sinnvolle Beschäftigungen investieren.

Zu Beginn hatte der Junge keine Schwierigkeiten, sich an die Auflagen seines Vaters zu halten. Doch seine Leidenschaft für Musik war größer, als er bei der Abmachung mit seinem Vater gehnt hatte. In seinem Elternhaus wurde regelmäßig Kammermusik gespielt, und so erlebte der junge Manfred Eigen große Künstler nicht nur bei Konzert- und Opernbesuchen, sondern auch persönlich aus nächster Nähe bei sich zu Hause. Dies verstärkte seine Sehnsucht nach dem Klavier. Heimlich begann er, wieder zu üben. Mit dem Ergebnis überraschte er seinen Vater an dessen Geburtstag: Manfred Eigen schlug vor, gemeinsam Franz Schuberts *Arpeggione*-Sonate zu spielen – und der Vater war beeindruckt von dem autodidaktischen Können seines Sohns. Fortan ließ er ihn von einem erstklassigen Lehrer unterrichten. Eigen widmete sich

wieder intensiv dem Klavierspiel. Mit 12 Jahren spielte er öffentlich Klavierkonzerte von Johann Christian Bach, Joseph Haydn und Karl Ditters von Dittersdorf.

„In meiner frühen Jugend habe ich immer gedacht, ich würde einmal Musik studieren“, erinnert sich der Nobelpreisträger für Chemie. Doch der Zweite Weltkrieg nahm ihm die Chance auf eine Karriere als Pianist. Zusammen mit seinen Klassenkameraden wurde Manfred Eigen im Alter von 15 Jahren Luftwaffenhelfer. Während der Kriegsjahre hatte er keine Gelegenheit, Klavier zu spielen. Und so entschied er sich nach dem Krieg für seine zweite große Leidenschaft, die Naturwissenschaften, und studierte Physik und Chemie in Göttingen. Seiner Musik ist er dennoch treu geblieben.

»In meiner frühen Jugend
habe ich immer gedacht,
ich würde einmal Musik studieren.«

Manfred Eigen

Während seines Studiums fand Eigen zwar keine Zeit für die Musik, doch in den späten 1950er und frühen 1960er Jahren widmete er dem Klavier wieder mehr Aufmerksamkeit. So nahm er Klavierunterricht bei dem Komponisten und Dirigenten Rudolf Hindemith (dem jüngeren Bruder von Paul Hindemith) und dessen Frau Maria Landes-Hindemith, Professorin an der Hochschule für Musik in München.



Begleitet vom *Mainzer Kammerorchester* spielt Manfred Eigen anlässlich der Hauptversammlung der Max-Planck-Gesellschaft 1979 das A-Dur-Klavierkonzert KV 414 von Mozart. (Foto: Blachian / Max-Planck-Gesellschaft)

Beim Bau seines Hauses in Göttingen konzipierte er einen Raum so, dass er für Konzerte geeignet war. Hier spielte er wiederholt Kammermusik zusammen mit seinen Mitarbeitern. Auch einige Konferenzen und Tagungen bereicherte Eigen mit Musikeinlagen. Darüber hinaus nahm er zwei Klavierkonzerte von Mozart in Begleitung von bekannten Ensembles auf: mit dem *New Orchestra of Boston* unter David Epstein und mit dem *Kammerorchester Basel* unter der Leitung von Paul Sacher.

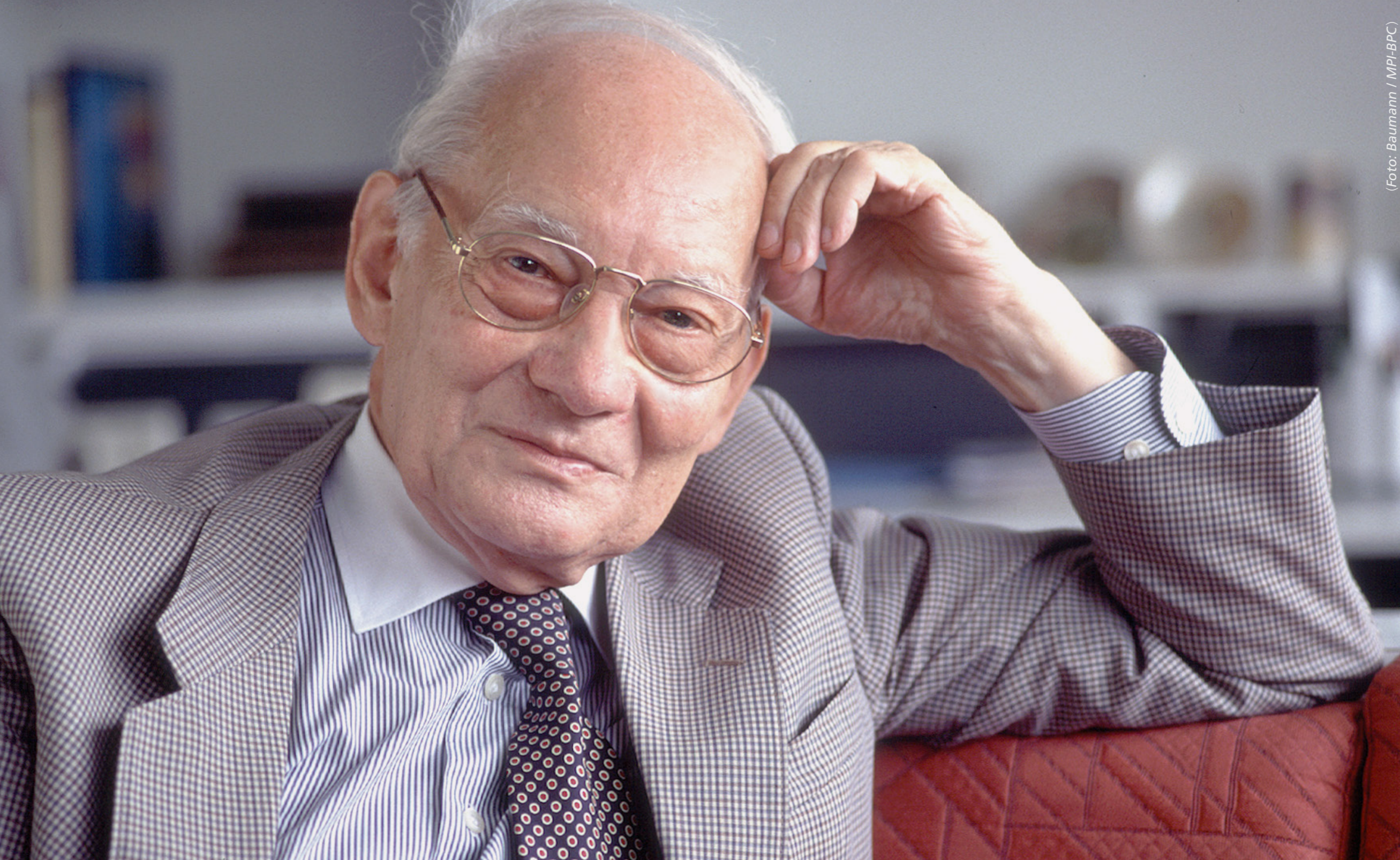
Der Dirigent Paul Sacher war schon seit den 1960er Jahren ein enger Freund von Eigen, als die beiden sich gemeinsam darum bemühten, im Rahmen der Max-Planck-Gesellschaft eine Art *Musik-Bauhaus* zu gründen. Dieses Vorhaben sollte die Forschung von Wissenschaftlern und Musikern enger zusammenbringen. Führende Vertreter verschiedener Fachrichtungen trafen sich zu regelmäßigen Diskussionen im *Hinterzartener Kreis*, um die Idee zu konkretisieren. Zu den Beteiligten gehörten viele namhafte Naturwissenschaftler, darunter Werner Heisenberg, Carl Friedrich von Weizsäcker und Konrad Lorenz. Daneben wirkten berühmte Persönlichkeiten wie die Philosophen Georg Picht und

Theodor Adorno mit. Aus der Musikwelt engagierten sich neben Paul Sacher unter anderem der Geiger Yehudi Menuhin, der Komponist und Dirigent Pierre Boulez und der Flötist Aurèle Nicolet. Trotz des Engagements seiner prominenten Befürworter scheiterte das Projekt.

Während sich abzeichnete, dass das Institut für Musikforschung in Deutschland im Rahmen der Max-Planck-Gesellschaft nicht realisiert würde, eröffnete 1977 im *Centre Pompidou* in Paris (Frankreich) das *Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique*, das bis heute besteht. Erster Leiter des Instituts wurde Pierre Boulez, der zuvor im Gespräch für die Leitung des deutschen Instituts war.

Auch wenn dieses deutsche Großprojekt bedauerlicherweise nie umgesetzt wurde, so war Manfred Eigen mit der Gründung eines anderen Instituts erfolgreich: des MPI für biophysikalische Chemie, das 1972 in Göttingen offiziell eingeweiht wurde.

In Anlehnung an „Manfred Eigen – Naturforscher und Musiker“ von Ruthild Winkler-Oswatitsch, erschienen in „Ostwalds Klassiker der Exakten Wissenschaften“, Band 281.



(Foto: Baumann / MPI-BPC)

*Das Institut wünscht Manfred Eigen
weitere schöne Jahre bei guter Gesundheit!*

Pancreatic endocrine cell differentiation depends on Pax6 function

Zeeshan Ahmad, Ahmed Mansouri

Research Group Molecular Cell Differentiation

Understanding the development and function of pancreatic endocrine cells is important to increase our knowledge of diabetes. This may provide new molecular insights into the pathology of the disease, allowing to identify drug targets and opening avenues for novel treatment strategies.

The endocrine pancreas is arranged into functional structures called islets of Langerhans, comprising hormone producing cells. Each islet consists of beta-cells, alpha-cells, delta-cells, PP-cells, and epsilon-cells, producing insulin, glucagon, somatostatin, pancreatic polypeptide, and ghrelin, respectively. Among these, insulin and glucagon are the most important hormones as they play a direct role in the maintenance of glucose homeostasis. The differentiation, maturation, and function of the endocrine pancreas is under control of several transcription factors (1, 2).

Among these, Pax6 was shown to play a crucial role in the genesis of all endocrine cells, in particular alpha- and beta-cells (3, 4). Pax6 expression additionally persists in the adult endocrine pancreatic cells where it is detected in all types of endocrine cells, except for the ghrelin producing epsilon-cells that are anyhow rarely found in the adult pancreas (3, 5, 6). Ghrelin expressing cells in the embryonic pancreas may or may not express Pax6 (7). Global as well as endocrine pancreas specific Pax6 knockout (KO) mice die a few days after birth. They show hyperglycemia and a reduced number of hormone producing cells that is due to the loss of the mature phenotype as the endocrine cell identity and neogenesis is unaffected (3, 4). Requirement of Pax6 for the mature beta- and alpha-cell function is also suggested by *in vitro* studies where knockdown of Pax6 affected the expression of several other genes required for the proper alpha- and beta-cell function (8, 9).

Nevertheless, the role of Pax6 in specific endocrine cell types in adult pancreas is not yet defined. In this study, we

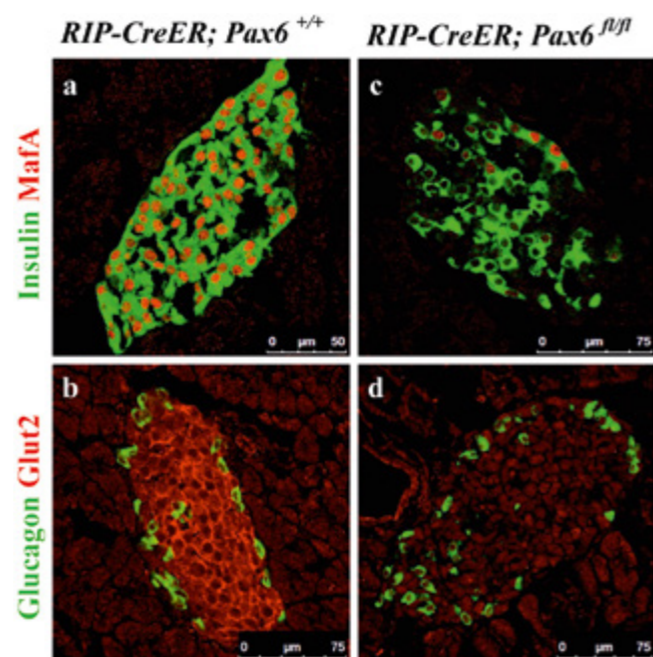


Fig. 1: Expression of MafA and Glut2 in the islets of beta-cell-specific Pax6 knockout (KO) mice. Pax6 ablation was induced in beta-cells at 2 months of age and expression was analyzed by double immunofluorescence staining at 2 weeks after induction. Expression of MafA and Glut2 is lost (c, d) in the islets of beta-cell-specific Pax6 KO pancreata. The pictures were taken and modified from (10).

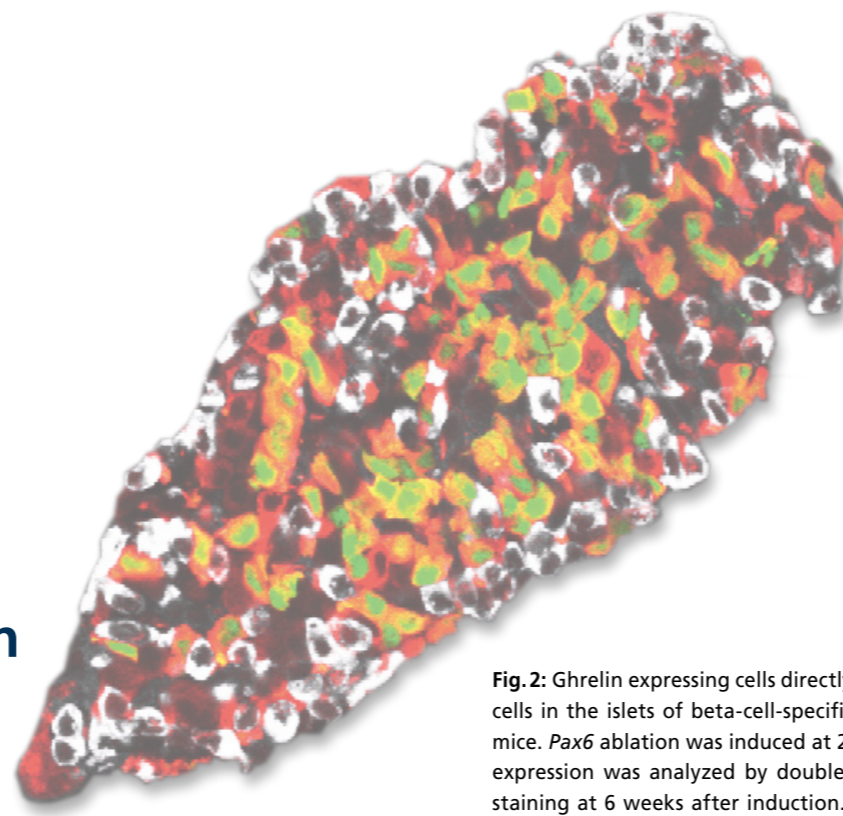
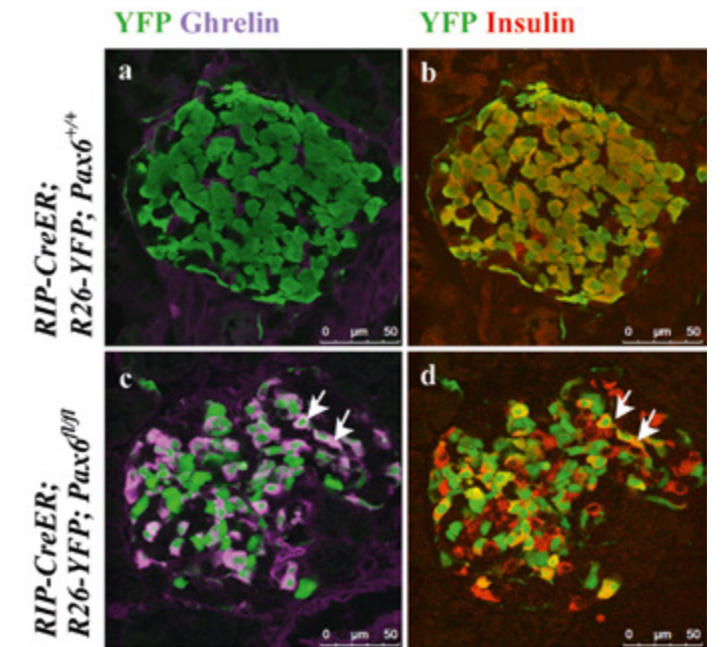


Fig. 2: Ghrelin expressing cells directly originate from beta-cells in the islets of beta-cell-specific Pax6 knockout (KO) mice. Pax6 ablation was induced at 2.5 months of age and expression was analyzed by double immunofluorescence staining at 6 weeks after induction. Ghrelin expression is not detectable in the control islets (a) while insulin is normally expressed (b). In beta-cell-specific Pax6 KO islets, expression of ghrelin is increased and that of insulin diminished in the YFP+ Pax6-deficient cells (c, d). Most of the ghrelin expressing cells are negative for insulin but some still express both hormones (arrows c, d). The pictures were taken and modified from (10).



performed conditional inactivation of Pax6 in insulin producing beta- and glucagon producing alpha-cells of the adult pancreas. Additionally, we used a lineage tracing approach to specifically mark and trace the fate of Pax6-deficient cells over longer time periods. Our analysis reveals that Pax6-deficient cells lose the respective mature hormone expressing state and, instead, start to express ghrelin, another hormone that is abundantly expressed in embryonic pancreas. Therefore, Pax6 is required for the maintenance of mature beta- and alpha-cell function.

Pax6 ablation in beta- and alpha-cells of adult pancreas

To investigate the role of Pax6 in beta- and alpha-cells of adult pancreas separately, we generated mice in which Pax6 is specifically ablated in the respective cell type only. In case of beta-cell-specific knockout, we generated mice where Pax6 is inactivated in beta-cells alone upon tamoxifen induction (*RIP-CreERT; Pax6^{fl/fl}*). On the other hand, for alpha-cell-specific knockout, both non-inducible (*Glu-Cre; Pax6^{fl/fl}*) and tetracycline-inducible (*TetO-Cre; Glu-rtTA; Pax6^{fl/fl}*) ablation of Pax6 was utilized that was restricted to alpha-cells only. In addition, these mice were mated with YFP reporter mice (*R26-YFP*) to include lineage tracing that would allow to identify and follow the fate of Pax6-deficient cells over time.

In both alpha- and beta-cell types, the successful knockout of Pax6 was confirmed by immunohistochemistry. Efficiency of Pax6 ablation was nearly 95 % in beta-cells, 68 % in alpha-cells using non-inducible Cre line, and 75 % in alpha-cells using inducible Cre line. Additionally, it was

confirmed that Pax6 was specifically ablated in the respective YFP labeled cells (data not shown).

Pax6-deficient beta-cells lose the mature differentiation status and show an increased expression of ghrelin

Following knockout induction, beta-cell-specific Pax6 KO mice developed hyperglycemia over time (up to 25 mmol/L), indicating a probably compromised function of beta-cells. Therefore, we checked the expression of several markers required for mature beta-cell function including MafA, Glut2, Nkx6.1, Pdx1, and Rfx6. Pax6-deficient beta-cells quickly lost the expression of MafA and Glut2, gradually became devoid of Nkx6.1 expression, and always maintained the expression of Pdx1 and Rfx6 (Fig. 1 and data not shown). Remarkably, these cells also gradually lost the expression of insulin and started to express the ghrelin hormone. The fact that these ghrelin+ cells were positive for beta-cell related markers Pdx1 and Nkx6.1 suggested their direct origin from beta-cells (data not shown). Finally, lineage tracing with YFP reporter confirmed that the ghrelin producing cells are in fact the beta-cells that were producing insulin before the induction of knockout (Fig. 2).

Decreased activity of Pax6 may lead to defective insulin processing and secretion

In vitro studies suggest the possible involvement of Pax6 in insulin processing and release (9). Thus, we examined the expression of c-peptide (byproduct of insulin processing), PC1/3, PC2, ProSAAS, and 7B2. In majority of the Pax6-

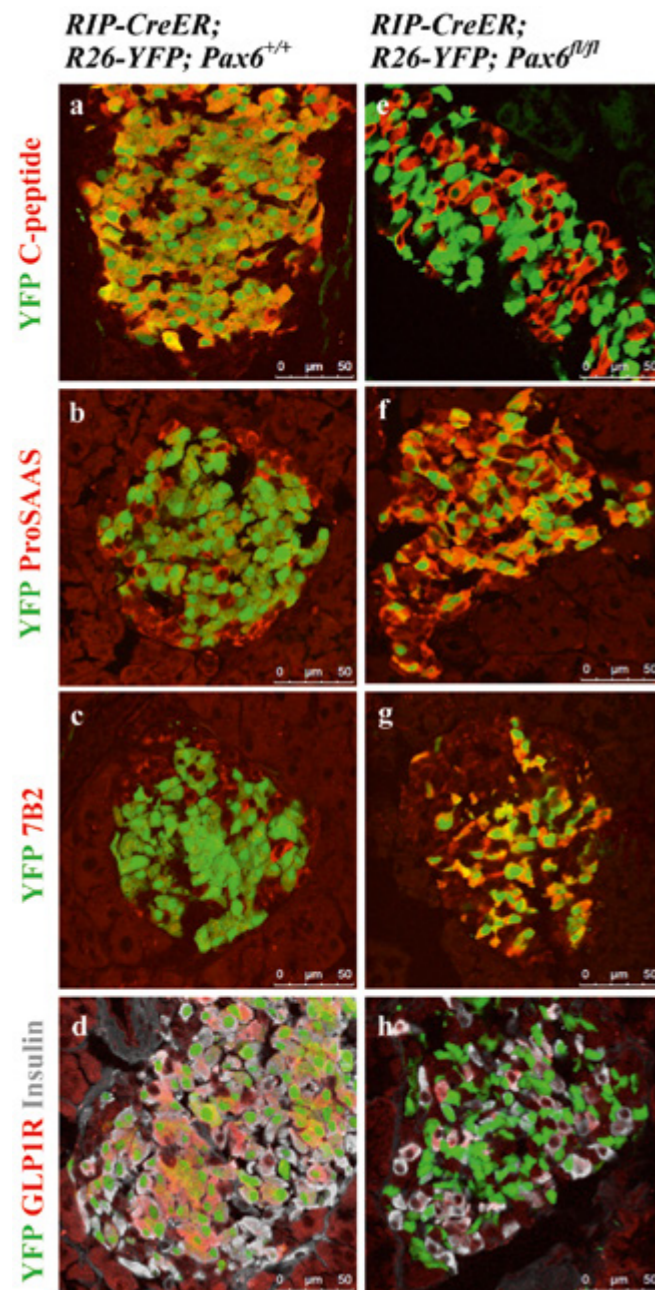


Fig. 3: Expression of C-peptide, Pro-SAAS, 7B2, and GLP-1 receptor in the islets of beta-cell-specific *Pax6* knockout (KO) islets. Double immunofluorescence staining of pancreatic cryosections from 2-months-old mice at 4 weeks after tamoxifen induction (a, e) and 4-months-old mice at 6 weeks after tamoxifen induction (b-d and f-h). In the majority of YFP⁺ *Pax6*-deficient cells, expression of C-peptide is lost (e) and expression of Pro-SAAS and 7B2 is highly upregulated (f, g). In beta-cell-specific *Pax6* KO islets, expression of GLP-1 receptor is lost in the YFP⁺ *Pax6*-deficient cells but is maintained in the YFP⁺ insulin⁺ cells (h). The pictures were taken and modified from (10).

deficient beta-cells, the expression of the c-peptide was lost pointing to alterations in insulin processing (Fig. 3 a, e). On the other hand, the expression of prohormone convertases PC1/3 and PC2 was unchanged but that of ProSAAS and 7B2 was highly upregulated (Fig. 3 b-c, f-g and data not shown). ProSAAS and 7B2 are the regulatory peptides for PC1/3 and PC2, respectively. An increase in ProSAAS expression is known to result in the inhibition of PC1/3, which can then affect the insulin processing (11). However, the role of increased 7B2 expression in this process remains unclear.

We further examined the expression of the Glut2 transporter and the GLP-1 receptor (GLP1R) that are both required for glucose stimulated insulin secretion. While the loss of Glut2 expression was found in all beta-cells, GLP1R depletion was restricted to *Pax6*-deficient beta-cells (Fig. 3 d, h and data

not shown). We conclude that *Pax6* may directly control the expression of GLP1R and corroborates previous *in vitro* studies (9). In contrast, *Pax6* deficiency affects Glut2 expression indirectly, probably due to the resulting hyperglycemia (12).

Pax6 deficiency may affect the proliferation of beta-cells

Additionally, we noticed a decrease in the YFP labeled cell population in the islets of beta-cell-specific *Pax6* KO mice as compared to the control islets. We therefore examined both apoptosis and proliferation in these cells. Interestingly, while apoptosis was not affected, the proliferation in *Pax6*-deficient beta-cells was indeed decreased and documented by the absence of Ki67⁺ YFP⁺ cells (data not shown). Hence, it appears that a decreased *Pax6* activity leads to defective proliferation in beta-cells.

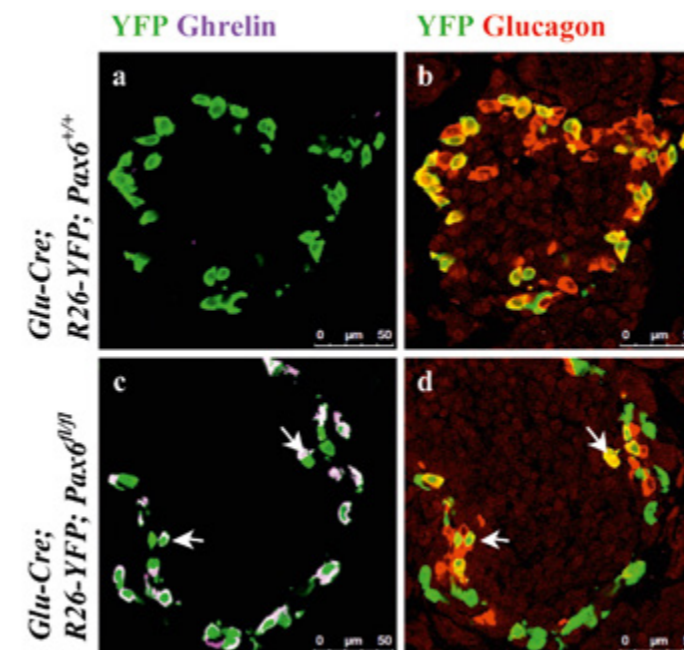
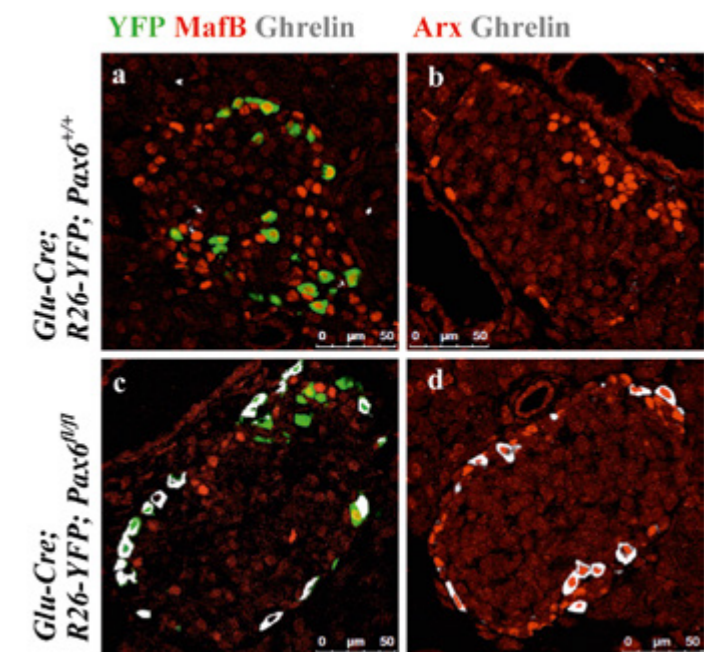


Fig. 4: Ghrelin⁺ cells originate from alpha-cells in the alpha-cell-specific *Pax6* KO islets. Expression of ghrelin and glucagon was analyzed by double immunofluorescence staining of pancreatic cryosections from 1-month-old mice. In control islets, ghrelin expression is not detectable (a) and all the YFP⁺ cells express glucagon (b). In alpha-cell-specific *Pax6* KO islets, ghrelin expression is upregulated in YFP⁺ *Pax6*-deficient cells (c) and glucagon expression is lost in the majority of YFP⁺ cells (d). It is possible to detect a few cells that express both glucagon and ghrelin (arrows c, d) indicating a transition state. The pictures were taken and modified from (10).

Fig. 5: Expression of MafB and Arx in ghrelin⁺ cells of alpha-cell-specific *Pax6* knockout (KO) islets. Expression of MafB and Arx was analyzed by double immunofluorescence staining of pancreatic cryosections from 1-month-old mice. Ghrelin expression is not detectable in the control islets (a, b). In alpha-cell-specific *Pax6* KO islets, ghrelin expressing cells are detected, and they are negative for MafB (c) expression but positive for Arx (d) expression. The pictures were taken and modified from (10).



Pax6-deficient alpha-cells also lose their mature phenotype and express high levels of ghrelin

As described for *Pax6*-deficient beta-cells, *Pax6*-deficient alpha-cells also lost the expression of glucagon and induced the expression of the ghrelin hormone (Fig. 4). Lineage tracing experiments demonstrate that ghrelin-positive cells are derived from *Pax6*-deficient alpha-cells that have also lost the expression of MafB, a transcription factor required for the function of mature alpha-cells (Fig. 5 a, c). However, these cells continued to express Arx which is important to maintain the alpha-cell identity (Fig. 5 b, d). Therefore, just

like the *Pax6*-deficient beta-cells, alpha-cells also lost the mature differentiation state in the absence of *Pax6* and started to express increased levels of ghrelin.

Given the above described findings, we conclude that *Pax6* is not necessary for cell fate determination but is required to maintain the differentiation status and functional maturation of alpha- and beta-cells in the adult pancreas. The upregulation of ghrelin hormone expression in the absence of *Pax6* gene activity is consistent with the idea that this hormone may represent a marker for immature pancreatic endocrine cells.

Acknowledgement

We would like to thank the Max Planck Society and the Juvenile Diabetes Research Foundation for financial support. We further thank Herbert Jäckle for constant support.

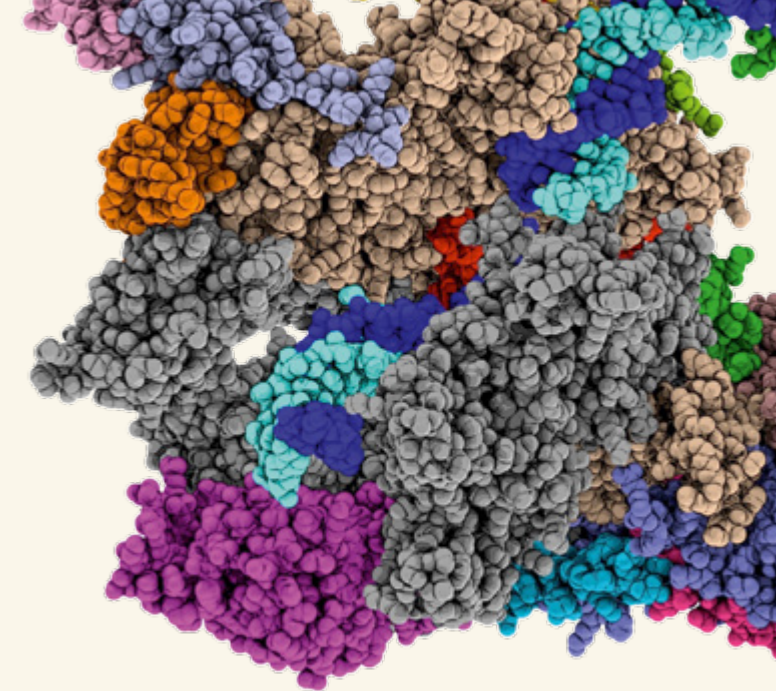
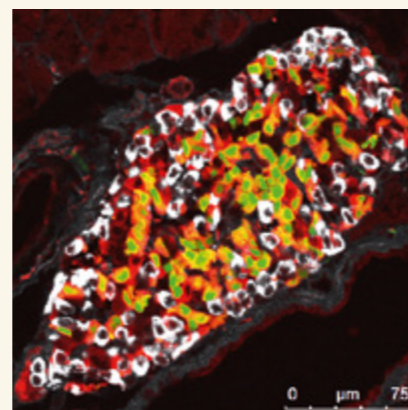
References

1. **Collombat P, Hecksher-Sorensen J, Serup P, Mansouri A:** Specifying pancreatic endocrine cell fates. *Mech Dev* **123**, 501-512 (2006).
2. **Pan FC, Wright C:** Pancreas organogenesis: from bud to plexus to gland. *Dev Dyn* **240**, 530-565 (2011).
3. **St-Onge L, Sosa-Pineda B, Chowdhury K, Mansouri A, Gruss P:** Pax6 is required for differentiation of glucagon-producing alpha-cells in mouse pancreas. *Nature* **387**, 406-409 (1997).
4. **Ashery-Padan R, Zhou X, Marquardt T, Herrera P, Toubé L, Berry A, et al:** Conditional inactivation of Pax6 in the pancreas causes early onset of diabetes. *Dev Biol* **269**, 479-488 (2004).
5. **Sander M, Neubuser A, Kalamaras J, Ee HC, Martin GR, German MS:** Genetic analysis reveals that PAX6 is required for normal transcription of pancreatic hormone genes and islet development. *Genes Dev* **11**, 1662-1673 (1997).
6. **Wierup N, Yang S, McEvelly RJ, Mulder H, Sundler F:** Ghrelin is expressed in a novel endocrine cell type in developing rat islets and inhibits insulin secretion from INS-1 (832/13) cells. *J Histochem Cytochem* **52**, 301-310 (2004).
7. **Kordowich S, Collombat P, Mansouri A, Serup P:** Arx and Nkx2.2 compound deficiency redirects pancreatic alpha- and beta-cell differentiation to a somatostatin/ghrelin co-expressing cell lineage. *BMC Dev Biol* **11**, 52 (2011).
8. **Gosmain Y, Marthinet E, Cheyssac C, Guerardel A, Mamin A, Katz LS, et al:** Pax6 controls the expression of critical genes involved in pancreatic {alpha} cell differentiation and function. *J Biol Chem* **285**, 33381-33393 (2010).
9. **Gosmain Y, Katz LS, Masson MH, Cheyssac C, Poisson C, Philippe J:** Pax6 is crucial for beta-cell function, insulin biosynthesis, and glucose-induced insulin secretion. *Mol Endocrinol* **26**, 696-709 (2012).
10. **Ahmad Z, Rafeeq M, Collombat P, Mansouri A:** Pax6 inactivation in the adult pancreas reveals ghrelin as endocrine cell maturation marker. *PLoS One* **10**, e0144597 (2015).
11. **Liu T, Zhao Y, Tang N, Feng R, Yang X, Lu N, et al:** Pax6 directly down-regulates Pcsk1n expression thereby regulating PC1/3 dependent proinsulin processing. *PLoS One* **7**, e46934 (2012).
12. **Thorens B, Wu YJ, Leahy JL, Weir GC:** The loss of GLUT2 expression by glucose-unresponsive beta cells of db/db mice is reversible and is induced by the diabetic environment. *J Clin Invest* **90**, 77-85 (1992).

Zusammenfassung

Die Entwicklung des endokrinen Pankreas ist unter der Kontrolle zahlreicher Transkriptionsfaktoren. Dazu gehört Pax6, das sowohl im Laufe der Entwicklung als auch im adulten Pankreas exprimiert wird und aktiv ist. Fehlt Pax6, so ist die Differenzierung und die Reifung endokriner Zellen, insbesondere der alpha- und beta-Zellen, beeinträchtigt. Um die Rolle des Pax6-Gens in individuellen endokrinen Zellen zu untersuchen, haben wir die sogenannte konditionale Inaktivierung eingesetzt.

Wird Pax6 in beta-Zellen inaktiviert, so führt dies zum Verlust der Insulin-Expression und zur Aktivierung der Expression des Hormons Ghrelin. Darüber hinaus ist die Expression von Markern der Insulin-Synthese, -Prozessierung und -Sekretion gestört. Desgleichen zeigen Pax6-defiziente alpha-Zellen keine Glukagon-Expression und aktivieren die Ghrelin-Expression. Die Pax6-Funktion ist daher für die Reifung der endokrinen Zellen verantwortlich und dabei für die Prägung des Zellschicksals unerheblich.



Taking the first steps: How ribosome biogenesis starts

Christoph Engel, Tobias Gubbey, Simon Neyer, and Patrick Cramer
Department of *Molecular Biology*

We have recently visualized how transcription of ribosomal RNA initiates and have suggested why selected DNA regions can serve as promoters for RNA polymerase I (*Cell*, March 23, 2017)

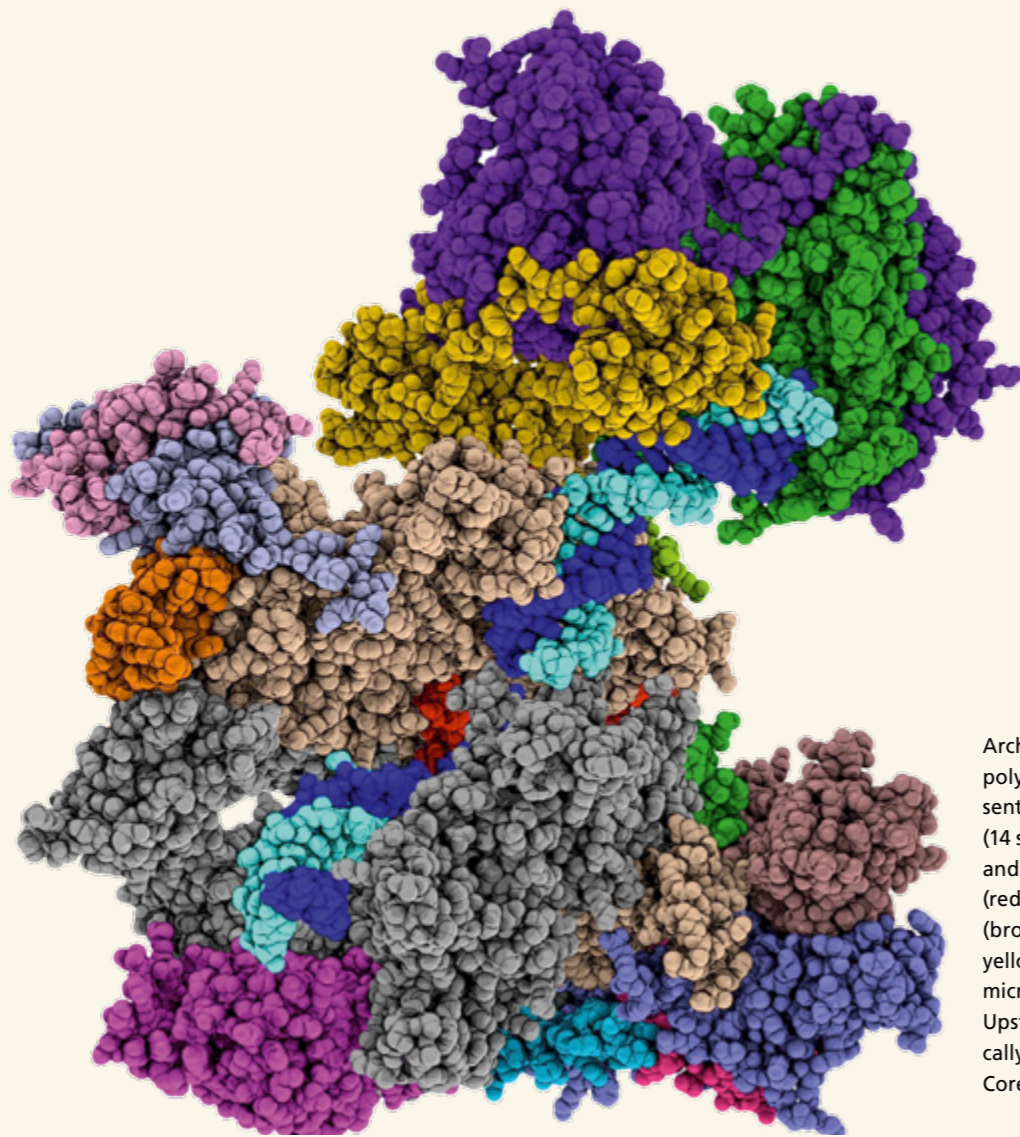
In growing eukaryotic cells, a large amount of ribosomal RNA (rRNA) is synthesized by RNA polymerase (Pol) I. The 14-subunit Pol I enzyme produces a long RNA from its DNA template, thereby supplying the basic building blocks for ribosome biogenesis. Due to the importance of this process for protein synthesis and cell growth, Pol I transcription is tightly regulated, and this is mainly achieved at the level of initiation. To start transcription, Pol I first binds the factor Rrn3 and is then recruited to its DNA promoter with the help of the core factor (CF). Although the involved proteins are generally conserved throughout evolution, details of their mechanism of action remain poorly understood and the ribosomal DNA (rDNA) promoter sequences themselves show no apparent similarity between organisms.

To elucidate the initiation of rRNA transcription, we set out to determine what defines the Pol I promoter, how it is recognized, and what the molecular mechanisms of Pol I initiation are. We began studying the interplay of Pol I with its transcription factors Rrn3 and CF, and with promoter DNA using an integrated structural biology approach. Over the course of several years, our team solved transcription factor structures using X-ray crystallography at atomic resolution and then analyzed complexes by cryo-electron microscopy (EM). In addition, biochemical assays allowed to test the hypotheses that were formulated on the basis of our structural insights. This culminated in a recent article in which we re-

port the atomic structure of CF, analyze its interaction with Pol I and Rrn3, and describe the architecture of an initially transcribing complex that contains all the components required for transcription initiation [1].

Pioneering work on the messenger RNA (mRNA) producing Pol II enzyme has shaped our understanding of transcription mechanisms [2]. Compared to Pol II, however, a mechanistic understanding of Pol I transcription was lagging behind due to many technical challenges. The X-ray crystal structure of Pol I was elucidated in a *tour de force* and revealed that the enzyme can adopt an inactive expanded state [3]. Cryo-EM of transcribing Pol I later showed that the cleft contracts upon binding DNA and RNA to adopt a catalytically competent conformation [4], as predicted [3]. These studies showed that free Pol I was inactive and contained an expanded active center cleft, whereas transcribing Pol I showed a contracted cleft with bound DNA template and RNA transcript.

Despite these major advances, the mechanisms underlying initiation of rRNA transcription remained unknown. We could show that the initiation factor Rrn3 binds Pol I when it is dephosphorylated [5], which leads to partial contraction of the active center cleft, and stabilizes the monomeric form of the enzyme that is prone to initiation [6]. However, the key to understanding Pol I initiation was the essential CF, which bridges between promoter DNA and the



Architecture of an initially transcribing RNA polymerase (Pol I) complex. A surface representation of the molecular structure of Pol I (14 subunits) bound to a DNA scaffold (blue and cyan) with initially transcribed RNA (red) is shown. The initiation factors Rrn3 (brown) and Core Factor (purple, green, and yellow) were positioned in a cryo-electron microscopy reconstruction of the complex. Upstream promoter DNA is characteristically bent between contacts with Pol I and Core Factor.



Patrick Cramer, Tobias Gubbey, Christoph Engel, and Simon Neyer (from left) at work. (Photo: ibg)

Pol I-Rrn3 complex. CF consists of the three protein subunits Rrn6, Rrn7, and Rrn11. Together with only Rrn3 and Pol I, CF is sufficient to promote initial transcription from a native DNA-template *in vitro*, defining a basal initiation system. In a novel bottom-up approach we co-expressed CF subunits in recombinant form and were able to crystallize the 220-kilodalton complex. Solving the CF structure using X-ray crystallography was hampered by intrinsic flexibility and limited diffraction, but eventually revealed a bi-modular architecture of the factor and undisclosed a unique, intimately interwoven network of three-dimensional folds. The structure showed that Rrn6 and Rrn11 adopt novel, characteristic folds. The Rrn7 polypeptide, although homologous to the general Pol II initiation factor TFIIB, showed unexpected differences in structure when compared to TFIIB.

We next asked how CF interacts with Pol I. *In vitro*, the CF-Pol I interaction requires the presence of Rrn3. Therefore, we formed a complex of all three factors, including a total of 18 polypeptide chains with a molecular weight of almost 900 kilodaltons. Electron microscopic data were collected with Jürgen Plitzko in the Department of *Molecular Structural Biology* at the MPI of Biochemistry, and allowed us to determine the architecture of the Pol I-Rrn3-CF complex. In the resulting reconstruction, CF adopted a position on top of the upstream end of the polymerase cleft. The structure revealed three interfaces between Pol I and CF and showed

that the location of Rrn7 differs from that of TFIIB in the Pol II system. Furthermore, the observed CF position was not compatible with loading of promoter DNA into the cleft, suggesting that CF must reposition upon DNA binding.

We then added a DNA/RNA hybrid bubble-scaffold to the Pol I-CF-Rrn3 complex that mimics an initial transcription construct of the native *Saccharomyces cerevisiae* rDNA promoter. We again solved the cryo-EM structure of the complex, this time obtaining data at the MPI of Molecular Physiology with the help of Oliver Hofnagel. The reconstruction at an overall resolution of 3.4 angstrom indeed showed a repositioning of CF. DNA was also seen in this complex extending through the active center cleft. The trajectory of upstream promoter DNA strongly differs from its Pol II counterpart due to a characteristic bend between its contacts with CF and Pol I. A novel, minimal *in vitro* initiation assay confirmed the importance of all three CF-Pol I interfaces, Rrn3 dephosphorylation, and promoter-specific DNA.

These results provide the first molecular view of Pol I initiation. CF and Rrn3 are distinct from initiation factors for other polymerases. The Pol I initiation complex has a unique architecture that is characterized by an upstream promoter DNA bend. Since this bend is necessary to satisfy all protein-protein and protein-DNA contacts, we analyzed rDNA promoter sequences from several evolutionary distant

organisms. This analysis suggested that a DNA region situated between CF and Pol I has a high “bendability”. In addition, the promoter region where DNA opening occurs is likely easy to melt such that RNA synthesis can commence. In conclusion, the conserved features of the rDNA promoter may lie in the biophysical properties of its DNA rather than in a specific sequence.

Our results were obtained in an integrated structural biology study. We first solved the high-resolution crystal structures of the 14-subunit Pol I, Rrn3, and the three-subunit CF. We then assembled the Pol I initiation complex on

promoter DNA and determined its architecture by cryo-EM. Placing the known high-resolution structures into the medium-resolution cryo-EM maps enabled us to reveal the architecture of the Pol I initiation complex. We are now working on a movie of Pol I transcription that visualizes how Pol I first engages with promoter DNA, then unwinds it to start RNA synthesis, and finally displaces initiation factors to form an elongation complex. Progressive contraction of the Pol I cleft will be a key feature of this movie, which can be used to teach students the first step in ribosome biogenesis.

References

1. Engel C, Gubbey T, Neyer S, Sainsbury S, Oberthuer C, Bajen C, Bernecky C, Cramer P: Structural basis of RNA polymerase I transcription initiation. *Cell* **169**, 1-12 (2017).
2. Cramer P, Bushnell DA, Kornberg RD: Structural basis of transcription: RNA polymerase II at 2.8 angstrom resolution. *Science* **292**, 1863-1876 (2001).
3. Engel C, Sainsbury S, Cheung AC, Kostrewa D, Cramer P: RNA polymerase I structure and transcription regulation. *Nature* **502**, 650-655 (2013).
4. Neyer S, Kunz M, Geiss C, Hantsche M, Hodirna VV, Seybert A, Engel C, Scheffer MP, Cramer P, Frangakis AS: Structure of RNA polymerase I transcribing ribosomal DNA genes. *Nature* **540**, 607-610 (2016).
5. Blattner C, Jennebach S, Herzog F, Mayer A, Cheung AC, Witte G, Lorenzen K, Hopfner KP, Heck AJ, Aebersold R, Cramer P: Molecular basis of Rrn3-regulated RNA polymerase I initiation and cell growth. *Genes Dev* **25**, 2093-2105 (2011).
6. Engel C, Plitzko J, Cramer P: RNA polymerase I-Rrn3 complex at 4.8 Å resolution. *Nat Commun* **7**, 12129 (2016).

ERC Advanced Grant für Alec Wodtke

Der Göttinger Forscher Alec Wodtke ist mit einem *ERC Advanced Grant* ausgezeichnet worden. Der Europäische Forschungsrat (ERC) fördert die Arbeit des Chemikers über die nächsten fünf Jahre mit rund 2,5 Millionen Euro. Mit seiner Abteilung *Dynamik an Oberflächen* am MPI-BPC und an der Universität Göttingen untersucht Wodtke die Kollisionen von Atomen oder Molekülen eines Gases mit einer festen Oberfläche. Solche „Nano-Crashtests“ helfen dabei, die physikalischen Gesetze chemischer Reaktionen aufzudecken. Das Fördergeld will der Preisträger nutzen, um Methoden zur Erzeugung ultrakurzer Materiepulse zu entwickeln, mit denen sich die Zeitpunkte der atomaren Zusammenstöße besser kontrollieren lassen. Dieser experimentelle Fortschritt soll wichtige Erkenntnisse für die Photokatalyse, Mikroelektronik und Photovoltaik liefern.

Wohl jeder hat bei einem Crashtest das folgende Bild im Kopf: Ein Fahrzeug prallt mit großer Wucht gegen ein anderes Verkehrsmittel oder ein Hindernis. Dabei lässt sich untersuchen, wie sich ein Fahrzeug bei einem Aufprall verhält und wo welche Kräfte wirken. Solche Kollisionsversuche unter kontrollierten Bedingungen werden im Nano-Maßstab auch von Wissenschaftlern im Labor eingesetzt. Bei diesen „Nano-Crashtests“ lassen die Forscher Atome und Moleküle gezielt miteinander kollidieren und lösen so chemische Reaktionen aus. Das Ziel der Wissenschaftler ist es zu entschlüsseln, welche physikalischen Gesetze den chemischen Reaktionen zugrunde liegen: Die Versuche lassen Rückschlüsse darauf zu, wie Energie auf atomarer Ebene gespeichert und umgewandelt wird und wie sich chemische Katalysen verbessern lassen.

Mit seinem Team erforscht Wodtke atomare Zusammenstöße an der Grenzfläche von Gasen und Festkörpern. Um die Reaktionen kontrolliert in Gang zu setzen, hat der Wissenschaftler eine Methode entwickelt, mit der sich gasförmige Atome zu einem Strahl bündeln lassen, mit dem dann Festkörper gezielt beschossen werden. „Dies ist schwieriger als es klingt. Aufgrund von Entropie – also der Tendenz aller Materie zur Unordnung – fliegen die gasförmigen Atome auseinander. Wir müssen die Atome aktiv zu einem Strahl formen“, sagt der Chemiker über seine bahnbrechende Methode, *bunch-compression*-Photolyse genannt.

Wodtke will diese Methode nun weiter verbessern und schließlich nutzen, um zeitlich aufgelöste Experimente durchzuführen, die durch atomare Kollisionen angestoßen werden. Dabei will er herausfinden, was geschieht, wenn ein Atom auf eine feste Oberfläche trifft, die zeitgleich durch Licht oder Schwingungen angeregt wird. „Bislang gibt es keine Methoden, mit denen sich kurzlebige Zwischenprodukte von chemischen Reaktionen an Oberflächen zeitlich verfolgen lassen. Unsere geplanten Experimente werden uns dabei helfen, die Oberflächenchemie besser zu verstehen und Katalysen zu optimieren“, so der Preisträger. (ad)

Über die ERC Advanced Grants

Die *ERC Advanced Grants* werden seit dem Jahr 2008 vom Europäischen Forschungsrat (*European Research Council*, ERC) vergeben. Bewerben können sich Wissenschaftler, die als unabhängige Gruppenleiter arbeiten und mindestens zehn Jahre exzellenter Forschung vorweisen können. Die Erfolgsquote von nur etwa zehn Prozent zeigt, wie kompetitiv der Wettbewerb ist. In der diesjährigen, zehnten Wettbewerbsrunde wurden 2 400 Anträge eingereicht. Insgesamt bewilligte der ERC davon 231 Anträge mit einem Gesamtbudget von 540 Millionen Euro. Die einzelnen Förderprojekte werden über maximal fünf Jahre mit bis zu 2,5 Millionen Euro unterstützt.

Alec M. Wodtke

studierte Chemie an der *University of Utah* (USA) und promovierte 1986 in physikalischer Chemie an der *University of California* in Berkeley (USA). Nach zwei Jahren als Postdoktorand am damaligen MPI für Strömungsforschung (heute: MPI für Dynamik und Selbstorganisation) in Göttingen forschte er von 1988 bis 2010 an der *University of California* in Santa Barbara (USA). Auf gemeinsamen Vorschlag der Universität Göttingen und des MPI-BPC wurde er 2010 mit einer Alexander von Humboldt-Professur ausgezeichnet und ist seither Professor an der Universität Göttingen sowie Direktor an unserem Institut. Dort leitet er die Abteilung *Dynamik an Oberflächen*.



April, April!

In der letzten Ausgabe der *MPIBpc News* haben wir berichtet, dass unser Institut Paketbox-Anlagen für private Sendungen anschaffen wird, die neben dem Besucherparkplatz am Eingang zum Institutsgelände installiert werden sollen. Manch einer hat sich vielleicht schon auf den komfortablen Service gefreut und die nächsten Online-Einkäufe geplant. Doch diejenigen, die an unserer Umfrage zum Bedarf an Paketboxen teilnehmen wollten, wissen es bereits: Diese Nachricht war unser diesjähriger Aprilscherz. Wir hoffen, dass Sie genau so viel Spaß beim Lesen des Artikels hatten wie wir beim Verfassen! (ad)

April fool!

In the last *MPIBpc News* issue, we reported that our institute is going to establish a package box system for private deliveries, which will be set up next to the visitors' car park at the entrance to the Faßberg Max Planck Campus. Many of you might have been looking forward to this convenient service and some might have begun to plan their next online orders. But those who wanted to participate in our survey on the need for parcel boxes already know: The article was this year's April fool's joke. We hope you enjoyed reading this article as much as we did when writing! (ad)



Das neue *GuestOnCampus*-Netzwerk ermöglicht es, **Veranstaltungs-Voucher** zum Beispiel für Tagungen oder längere Aufenthalte einer größeren Zahl von Personen jetzt auch in einfacher Weise selbst zu erstellen und zu verwalten. Der Zugang zu dieser Funktion steht aber nicht jedem Benutzer offen, sondern muss zunächst bei der GWGDG beantragt werden, und ist vor allem für Benutzer beziehungsweise Einrichtungen gedacht, die häufig Gast-Accounts benötigen.

Der *Selfservice*-Bereich im Kundenportal www.gwdg.de der GWGDG ist um eine neue Funktion erweitert worden. Ab sofort gibt es dort die einfache und schnelle Möglichkeit, **Persistent Identifier** (PID) einzeln zu erzeugen, aufzulösen und auch zu bearbeiten. Dadurch sind Daten langfristig referenzierbar, womit der Dienst den Lebenszyklus von Forschungsdaten und das Datenmanagement unterstützt.

Im Rahmen des *Short Term Programs* Göttingen veranstaltet die Universität Göttingen vom 10. bis 21. Juli 2017 eine

internationale **Summer School** zum Thema **Data Science**, an der auch die GWGDG beteiligt ist. Der zweiwöchige Kurs ist interaktiv angelegt, zielt auf fortgeschrittene BA- und MA-Studierende sowie Promovierende am Anfang ihres Promotionsprojektes und will die Ausbildung von sogenannten *Data Scientists* fördern.

Cryptomator ist ein freies Programm, das es Benutzern ermöglicht, ihre Daten clientseitig zu verschlüsseln, bevor diese in eine Cloud hochgeladen werden. Darüber hinaus ist *Cryptomator Open Source*. Das heißt, jeder kann sich anhand des Quellcodes selbst überzeugen, dass dieses Programm keine „Hintertüren“ enthält. *Cryptomator* gibt es für Windows, Mac und Linux.

Weitere Informationen finden Sie in den GWGDG-Nachrichten 4/2017. Alle Ausgaben der GWGDG-Nachrichten finden Sie im WWW unter der URL www.gwdg.de/gwdg-nr

Thomas Otto



Süße Erinnerungen von Christa Mayr, 24-teilig, 240 x 480 cm, Textfragmente auf Altholz, Mehl, Wachs und Sisal (1996).

Kunst am Fassberg: Bilder und Objekte von Christa Mayr

In seiner Ausstellungsserie *Kunst am Fassberg* präsentiert das MPI-BPC Gemälde, Grafiken und Objekte der Künstlerin Christa Mayr aus Mering bei Augsburg. Die Ausstellung *Zeichen der Erinnerung* ist vom 22. April bis 16. Mai 2017 im Institutsfoyer montags bis freitags von 9 bis 18 Uhr und samstags und sonntags von 10 bis 16 Uhr zu sehen.

Christa Mayr präsentiert in ihrer Ausstellung einen Querschnitt durch ihr vielfältiges künstlerisches Werk. Die Sichtung und Auswahl der Werke bot ihr eine Rückschau auf ihr künstlerisches Schaffen und war damit ein kreativer Akt des Erinnerns: So entstand der Ausstellungstitel *Zeichen der Erinnerung*.

Neben größeren Bildwerken und mehrteiligen Bilderserien werden Aquarelle und Grafiken gezeigt, die Christa Mayr kontinuierlich seit vielen Jahren anfertigt. Bei ihren Gemälden arbeitet die Künstlerin bevorzugt mit Acrylfarben, die sie mit Spachteln oder breiten Pinseln auf festem Untergrund in mehreren Schichten aufträgt und so dichte Farbräume entstehen lässt. In diese fügt sie mit lockerem Gestus farbige Akzente ein, setzt schwungvoll Zeichen, integriert Schrift oder Textpassagen.

Unter den Objekten sind die *Süßen Erinnerungen* hervorzuheben, mit Rezeptfragmenten beschriebene Backbretter, sowie der *Lebensweg*, eine aus Holzstäben bestehende Anordnung, die mit Kleidungsstücken aus verschiedenen Lebensstufen drapiert ist und einen Lebensweg exemplarisch nachzeichnet.

„Bilder sind für Christa Mayr Geschenke an sich selbst und an andere. Sie erreicht mit ihnen sehr unterschiedliche Menschen und stellt neue Kontakte und Beziehungen her. Viele Betrachter fühlen sich von ihren Werken angesprochen: Sie wecken Empfindungen oder lösen Assoziationen aus, nur wenige lassen sie unberührt“, berichtet die Kunsthistorikerin Renate Miller-Gruber über die Arbeiten der Künstlerin. „Durch das Malen verarbeitet Christa Mayr eigene Erinnerungen und Erfahrungen, Erfolge und Niederlagen, ihre Auseinandersetzung mit Zeit und Vergänglichkeit, also mit den entscheidenden Fragen des Lebens. Diese meditative Seite ist ein Schlüssel zu ihrer Kunst. Ihre Bilder lassen nicht nur ein souveränes Spiel mit Formen und Strukturen erkennen. Sie sind auch eine sehr persönliche Wahrnehmung ihrer Lebenswelt. Letztlich geht es Christa Mayr um eine Suche nach Sinn und Inhalten. So ist ihre Malerei nicht nur als ein technischer, sondern vielmehr als ein geistiger Reifeprozess zu verstehen. Das Eigentliche ihrer Kunst besteht in der Abstraktion und der Reduktion auf das Wesentliche, was sowohl den analysierenden als auch den meditativen Betrachter anzusprechen vermag.“ *Ulrich Nauber*



Herbscht (Ausschnitt) von Christa Mayr, 120 x 87 cm, Acryl auf Spanplatte (1997).
(Fotos: privat)

Art by Christa Mayr

In the framework of its exhibition series *Kunst am Fassberg*, the MPI-BPC presents paintings and art objects by the German artist Christa Mayr. The exhibition can be visited from April 22 to May 16, 2017, in the foyer of the institute. It is open Monday until Friday from 9 am to 6 pm, Saturday and Sunday from 10 am to 4 pm.

Christa Mayr

ist als freischaffende Künstlerin in Mering bei Augsburg tätig. An der Akademie der Bildenden Künste in München studierte sie angewandte Kunst und Gebrauchsgrafik und wurde Meisterschülerin bei dem Architekten und Gestalter Paolo Nestler. Nach zwei Semestern an der Kunstgewerbeschule in Basel kehrte Christa Mayr in die Textilwerkstätten der Akademie zurück und erlernte die Gobelinweberei bei Paula Preisinger. 1968 richtete sie sich ein eigenes Atelier in Mering ein, wo sie Bilder, Teppiche, textile Objekte und Reliefs schuf. Für verschiedene Auftraggeber entwickelte sie integrative Farb- und Gestaltungskonzepte für den Innen- und Außenbereich. 1993 wandte sie sich der Kunstpädagogik zu und gründete die *Malschule Christa Mayr*, in der sie Seminare und fortlaufende Kurse für Erwachsene und Kinder anbietet.



Transparency of the postdoc phase within the Max Planck Society

The postdoctoral period is an important step in almost every scientific career. The pressure for postdocs to succeed and publish papers is accordingly very high. Moreover, the postdoc phase is of limited duration, and a leading academic position afterwards is by no means guaranteed. This career stage is therefore generally marked by a high degree of career uncertainty. Last but not least, many postdocs start a family, which poses an additional challenge. To further strengthen support for junior scientists within the Max Planck Society (MPS), a Presidential Committee headed by Reinhard Jahn of the MPI-BPC has issued guidelines to better prepare postdocs for a career in (or outside) academia.

The committee was set up four years ago by former Max Planck President Peter Gruss. Its members include three Directors and a staff representative from each of the three sections of the MPS as well as four external experts from other organizations," Reinhard Jahn explains. "In the first two years, we reformed doctoral training. We then made recommendations to improve the postdoctoral phase."

In Germany, the postdoc is not commonly viewed as a distinct phase in a scientific career. The committee thus looked into international standards as well as into the European Framework for research careers issued by the European Commission. A draft of the recommendations was posted on the *Max Planck Network* allowing postdocs to provide feedback before the document was finalized. "This took much longer than any of us expected," Jahn recalls. "One of the problems was that the postdoc phase in Germany differs from the Anglo-Saxon System, in which it is clearly defined – at least for the natural sciences." Moreover, the committee needed to consider differences between various disciplines.

In the following, key aspects of the guidelines are summarized:

Research and qualifications

According to the released guidelines, the postdocs shall meet their superiors or supervisors to discuss and record the main components of the postdoctoral period within the MPS by mutual agreement, before they start working. Issues to be discussed are:

- the duration of the postdoc phase;
- the research topic and surrounding conditions, including methodology, team, supervision, collaborations, organization of events, support from supervisor, degree of independence, particularly in publishing their work, and authorships;
- qualifications that the postdoc plans to acquire, which may include developing a scientific profile, acquiring

techniques, gaining teaching experience, active participation in conferences, experience in staff managing, training in *professional skills*, and habilitation or other qualifications for a professorship.

If an orientation phase is required to precisely define these issues, the discussion can be postponed up to six months. "I very much appreciate that with the orientation phase it is possible to adjust qualification goals at a later time point instead of rigidly defining them at the beginning for the entire duration of the contract," Jahn comments. Both the definition of the research topic and the agreement on qualification steps can be refined and fixed in minutes anytime in consent with the superior or supervisor. Note that the new law (enacted in 2016) regulating employment of scientists requires that qualification goals must be defined for every new contract. If a contract is to be extended new qualification goals must be defined.

Status review and career development

In the fourth year of the first postdoc position at latest, a status review has to be carried out. Goal of this review is to realistically assess the researcher's own development and prospects of success in relation to the career objectives and to develop alternative career prospects, if necessary. The status review shall include:

- a detailed consultation with the supervisor, focusing on a comparative appraisal of past research performance and the perspective for future development;
- a consultation with an experienced scientist who has been selected by the postdoc, who is independent of the supervisor, and who is able to give qualified feedback on the prospects for a successful career in science;
- an optional consultation with an external coach intended to assist in the self-assessment of the postdoc's own strengths and weaknesses regarding various career paths;
- an optional consultation with a recognized consulting company specialized in professional career advice.



(Photo: ibg)

The individual consultations should be complemented by other measures, such as career fairs or talks by alumni or industry representatives.

Reconciliation of career and family life

"Many young scientists start to have a family during their postdoc. Therefore, reconciling of career and family life is another important aspect of the guidelines," Jahn states. The institutes shall implement flexible working hours, working hours at home, if necessary, and a family-friendly scheduling of events and meetings as well as support from technical staff. Moreover, assistance with childcare should be improved beyond the existing family services, for example by securing slots at childcare centers or by providing childcare during events and research or conference-related trips.

The compliance with these guidelines is to be reviewed by the *Scientific Advisory Boards* in their regular evaluation of the institute.

"Currently, we are working on recommendations for the career step after the postdoc, termed *established researcher* according to EU standards," the chairman of the Presidential Committee looks ahead. At that phase, the scientists work more independently and bear more responsibility, for example as a group leader or as a head of a technical service facility. The committee's goal here is to better structure this phase and to recommend useful promotional programs.

The entire guidelines for the postdoc stage in the MPS can be found here: www.mpg.de/en/postdocs (ad)

Leitlinien für die Postdoc-Phase in der Max-Planck-Gesellschaft

Um Postdocs exzellente Arbeitsbedingungen zu bieten und so beste Voraussetzungen für eine weitere wissenschaftliche Profilierung zu schaffen, hat die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) Leitlinien für die Karrierebedingungen von Postdoktoranden veröffentlicht. Erarbeitet hat sie die Präsidenten-Kommission *Wissenschaftlicher Nachwuchs* unter der Leitung von Reinhard Jahn, Direktor am MPI-BPC.

Gemäß den Leitlinien sollen die Nachwuchswissenschaftler bei Antritt der Stelle die wesentlichen Bestandteile der Postdoc-Phase mit ihren Betreuern einvernehmlich klären und in einem Protokoll festhalten. In einem **initialen Gespräch** sollen Dauer, Inhalte und Rahmenbedingungen der geplanten Forschungsarbeiten diskutiert und mögliche Qualifikationsschritte festgelegt werden. Darüber hinaus sollen Erwartungen, Chancen und Möglichkeiten der Zusammenarbeit geklärt werden.

Spätestens im vierten Postdoc-Jahr sollen die Betreuer **Feedback zu den bisherigen Leistungen** geben und die Forschungsleistungen und das Entwicklungspotenzial bewerten.

Es ist mit dem Nachwuchsforscher zu klären, wie der weitere Karriereweg geplant ist. Zusätzlich sind Postdocs aufgefordert, eine weitere Meinung über ihre Karriereentwicklung von einem unabhängigen, erfahrenen Wissenschaftler einzuholen. Darüber hinaus können sie sich optional durch einen **externen Karrierecoach** beraten lassen.

Da die Familiengründung oft in die Postdoc-Phase fällt, ist auch die **Vereinbarkeit von Familie und Beruf** für viele Nachwuchswissenschaftler ein wichtiges Thema. Um diese zu erleichtern, sollen die Institute flexible Arbeitszeiten oder, wenn nötig, Arbeiten von zuhause ermöglichen und Veranstaltungen und Besprechungen zu familienfreundlichen Zeiten terminieren. Weiterhin sollen sie Unterstützung durch technisches Personal bieten und die Möglichkeiten der Kinderbetreuung ausbauen.

Die Fachbeiräte sollen bei den Evaluationen der Institute künftig zur Qualität der Betreuung von Postdocs explizit Stellung beziehen.

Die vollständigen Leitlinien für die Postdoc-Phase in der MPG finden Sie unter: www.mpg.de/postdocs (ad)

IMPRESSUM



Redaktionsleitung

Carmen Rotte (cr), Tel. 1304

Redaktion

Alina Dressler (ad), Tel. 1308
Carmen Rotte

Layout

Claus-Peter Adam, Tel. 1474
Hartmut Sebesse, Tel. 1580

Fotos

Irene Böttcher-Gajewski (ibg), Tel. 1135
Peter Goldmann (pg), Tel. 1423

Druck

Bonifatius GmbH, Paderborn

Max-Planck-Institut für
biophysikalische Chemie
Am Faßberg 11, 37077 Göttingen
Tel. +49 551 201-0
Fax +49 551 201-1222
www.mpibpc.mpg.de