
presse-info • presse-info • presse-info • presse-info • presse-info

Frankfurt am Main, den 12. Dezember 2006

Ribosomen in Nahaufnahme

Ada Yonath und Harry Noller erhalten Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Preis 2007 für die Strukturaufklärung von Ribosomen, den zellulären Proteinfabriken

FRANKFURT. Die Chemikerin und Biochemikerin **Prof. Dr. Ada Yonath** (67), Direktorin des Helen und Milton A. Kimmelman Zentrums für Biomolekulare Struktur und Komplexe und Inhaberin des Martin S. und Helen Kimmel Lehrstuhls für Strukturbiologie am Weizmann Institut der Wissenschaften in Rehovot, Israel, und der Biochemiker **Prof. Dr. Harry Noller** (67), Direktor des Zentrums für molekulare Biologie der RNA und Inhaber der Robert L. Sinsheimer Professur für Molekularbiologie, Universität von Kalifornien in Santa Cruz, USA, erhalten den mit insgesamt 100.000 Euro dotierten Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Preis 2007 für ihre herausragenden Beiträge zur Aufklärung der dreidimensionalen Struktur von Ribosomen – den komplexen Zellorganellen, an denen die Proteinbiosynthese stattfindet. Dies beschloss der Stiftungsrat der Paul Ehrlich-Stiftung. In der Begründung heißt es: „Die Forschungsarbeiten von Ada Yonath und Harry Noller haben zu wesentlichen Erkenntnissen zur Struktur und Funktion von Ribosomen geführt, die ein neues Verständnis dieser makromolekularen Ribonukleinsäure-Protein-Komplexe ermöglicht haben.“ Der Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Preis gehört zu den international renommiertesten Auszeichnungen, die in der Bundesrepublik Deutschland auf dem Gebiet der Medizin vergeben werden. Die Preisverleihung findet am 14. März 2007, dem Geburtstag von Paul Ehrlich (1854-1915), in der Paulskirche in Frankfurt statt.

Ribosomen stehen seit Jahren im Mittelpunkt zahlreicher biochemischer, biophysikalischer und genetischer Forschungsbestrebungen, denn sie sind für das Leben von essenzieller Bedeutung: Sie sind die Zellorganellen, an denen die Proteinbiosynthese stattfindet. Ribosomen bestehen aus Proteinen und verschiedenen RNA-Komponenten und sind aus zwei Untereinheiten – einer großen und einer kleinen – zusammengesetzt. Wie eine Fabrik empfangen sie genetisch kodierte Produktionspläne in Form von messenger-RNA aus dem Zellkern, nach denen sie Aminosäure um Aminosäure so zusammenfügen, dass funktionsfähige Proteine entstehen. Wird die Arbeit der Ribosomen gehemmt, stirbt die Zelle. Daher ist das Verständnis der Proteinbiosynthese zentral für die Entschlüsselung des Lebens, aber auch für das Verständnis der Entstehung von Krankheiten.

Ada Yonath entwickelte die Grundlagen für die Kristallisation von Ribosomen – und deren ribosomale Untereinheiten – zusammen mit Professor Heinz-Günther Wittmann, Max Planck Institut für Molekulare Genetik in Berlin. 1980 gelang es ihnen erstmals, ribosomale

Untereinheiten zu kristallisieren und in Zusammenarbeit mit dem Fritz-Haber-Institut der Max Planck Gesellschaft in Berlin elektronenmikroskopisch zu charakterisieren. Im Fokus ihrer Arbeit standen die beiden ribosomalen Untereinheiten von Eubakterien, die als Modellorganismen für die verschiedenen Phasen der Proteinbiosynthese dienen. Im Jahr 2000 bestimmte Ada Yonath in Zusammenarbeit mit dem Team am Max Planck Institut für Molekulare Genetik in Berlin mithilfe von röntgenkristallografischen Methoden die genaue dreidimensionale Struktur und Architektur der kleinen und großen Untereinheit und ihrer mit Antibiotika und anderen Faktoren verbundenen Komplexe. Dies ermöglichte neue Erkenntnisse über den Katalyseprozess und den Weg der Proteinbiosynthese im Ribosom, der zur Bildung funktionsfähiger Proteine führt.

Harry Noller und sein Team entschlüsselten als erste Forschungsgruppe weltweit die vollständige Struktur eines Ribosoms des Bakteriums *Thermus thermophilus*. Darauf aufbauende Arbeiten führten Details darüber zutage, wie ein Ribosom die genetische Information in Form von messenger-RNA in die Synthese von Proteinen überführt.

Methode

Für ihre Forschungsarbeiten wendeten Ada Yonath und Harry Noller die Röntgenkristallografie an, bei der Kristalle des untersuchten Materials hochintensiven Röntgenstrahlen ausgesetzt werden. Anhand des dabei entstehenden Beugungsmusters, konnten die Wissenschaftler Rückschlüsse auf die exakte Struktur des Kristalls ziehen. Doch das Ribosom ist ein instabiler, riesiger RNA-Protein-Komplex, der nur schwer kristallisierbar ist und sich zudem im Vergleich zu anderem biologischen Untersuchungsmaterial wie zum Beispiel Viren dadurch auszeichnet, dass es keine innere Symmetrie oder Wiederholungen aufweist, die das Verständnis einer Struktur erleichtern. Mit innovativen kristallografischen Techniken gelang es Ada Yonath und Heinz-Günther Wittmann dann 1980, ribosomale Kristalle herzustellen, die sich allerdings als zu empfindlich für eine hochauflösende Röntgenstrukturanalyse erwiesen. Deshalb führte Ada Yonath die Methode der Cryo-Kristallografie – die Messungen erfolgen bei Temperaturen von -185° Celsius – ein und etablierte sie. Die Wissenschaftlerin und ihr Team verwendeten so genannte „Schwere Atome Cluster“ als Markierungen, die aufgrund ihrer hohen Elektronendichte wie Fähnchen aus der ribosomalen Elektronendichtekarte herausstehen. Diese Markierungen erlauben eine exakte Lagebestimmung bestimmter Funktionseinheiten innerhalb des Ribosoms. Das entstehende Bild ermöglicht einen genaueren Einblick in die mikroskopische Welt des Ribosoms, indem es besonders hervorstechende Eigenschaften deutlich macht.

Ein besseres Verständnis für die Funktionsweise der ribosomalen Proteinbiosynthese könnte zur Entwicklung einer neuen Generation von Antibiotika führen, die Bakterien auf der Ebene der Ribosomen angreifen können.

Kurzbiographie Ada Yonath

Prof. Dr. Ada Yonath wurde am 22. Juni 1939 in Jerusalem geboren, studierte Chemie und Biochemie an der dortigen Hebräischen Universität und promovierte 1968 am Weizmann Institut der Wissenschaften in Rehovot, Israel. Nach Aufenthalt in den USA kehrte sie 1970 an das Weizmann Institut der Wissenschaften zurück und baute dort das erste Laboratorium für Proteinkristallografie in Israel auf, das durch die Röntgenkristall-Strukturuntersuchungen an Ribosomen weltberühmt wurde. Von 1979 bis 2004 arbeitete sie eng mit dem Max Planck Institut für Molekulare Genetik in Berlin zusammen. Von 1986 bis 2004 war sie zusätzlich zu ihrer Tätigkeit am Weizmann Institut der Wissenschaften auch Leiterin der Forschungsgruppe

für Molekularbiologie des Max-Planck-Instituts am DESY (Deutsches Elektronen Synchrotron) in Hamburg. Für ihre Arbeiten erhielt sie zahlreiche Auszeichnungen, darunter 2007 den Wolf Award in Chemie, 2006 den Rothschild Preis für Life Sciences, 2005 den Luiza Horwitz Preis, 2004 den Massry-Preis für Ribosomen-Forschung (gemeinsam mit Harry Noller), 2002 den Israel Preis sowie den Harvey Preis und im Jahr 2000 den erstmals vergebenen Europäischen Preis für Kristallografie. Sie ist Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften in den USA, der Israelischen Akademie der Wissenschaften und Geisteswissenschaften, der Europäischen Akademie der Wissenschaften sowie Mitglied der Europäischen Molekularbiologischen Organisation (EMBO). Darüber hinaus ist sie Mitherausgeberin verschiedener wissenschaftlicher Zeitschriften, darunter des EMBO Journals.

Kurzbiographie Harry Noller

Prof. Dr. Harry Noller wurde am 10. Juni 1939 in Oakland, Kalifornien, USA geboren. Er studierte Biochemie an der Universität von Kalifornien in Berkeley, USA, und promovierte in Chemie an der Universität von Oregon, USA. Nach Forschungsaufenthalten in England und der Schweiz kehrte er in die USA zurück, wo er seit 1968 an der Universität von Kalifornien in Santa Cruz, USA, arbeitet. Dort leitet Noller das Zentrum für Molekularbiologie der RNA. Für seine Arbeiten auf dem Gebiet der RNA- und Ribosomenforschung wurde Noller bereits mehrfach ausgezeichnet, darunter 2004 mit dem Massry-Preis für Ribosomen-Forschung (gemeinsam mit Ada Yonath), 2003 mit dem Lifetime Achievement Award der RNA-Gesellschaft und 2002 mit dem Newcomb Cleveland Preis der American Association for the Advancement of Science. Er ist Mitglied verschiedener wissenschaftlicher Fachgesellschaften, darunter seit 1992 der Nationalen Akademie der Wissenschaften, USA.

Der Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Preis

Der Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Preis wird traditionell an Paul Ehrlichs Geburtstag, dem 14. März, in der Frankfurter Paulskirche verliehen. Mit ihm werden Wissenschaftler ausgezeichnet, die sich auf dem Forschungsgebiet von Paul Ehrlich besondere Verdienste erworben haben, insbesondere der Immunologie, Krebsforschung, Hämatologie, Mikrobiologie und Chemotherapie. Die Laudatio hält in diesem Jahr Prof. Dr. Ruth Arnon, Weizmann Institut der Wissenschaften, Rehovot, Israel, und Mitglied des Stiftungsrates der Paul Ehrlich-Stiftung. Der Vorsitzende des Stiftungsrates, Hilmar Kopper, wird die Auszeichnung gemeinsam mit einem Vertreter des Bundesministeriums für Gesundheit übergeben. Finanziert wird der Preis, der seit 1952 vergeben wird, vom Bundesgesundheitsministerium, durch zweckgebundene Spenden von Unternehmen und dem Verband Forschender Arzneimittelhersteller e.V.

Die Paul Ehrlich-Stiftung

Die Paul Ehrlich-Stiftung ist eine rechtlich unselbstständige Stiftung der Vereinigung von Freunden und Förderern der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main e.V. Ehrenpräsident der 1929 von Hedwig Ehrlich eingerichteten Stiftung ist der Bundespräsident, der auch die gewählten Mitglieder des Stiftungsrates und des Kuratoriums beruft. Der Vorsitzende der Vereinigung von Freunden und Förderern ist gleichzeitig Vorsitzender des Stiftungsrates der Paul Ehrlich-Stiftung. Dieses Gremium, dem 12 national und international renommierte Wissenschaftler aus vier Ländern angehören, entscheidet über die Auswahl der Preisträger. Der Präsident der Johann Wolfgang Goethe-Universität ist qua Amt Mitglied des Kuratoriums der Paul Ehrlich-Stiftung.

Weitere Informationen

Die ausführlichen Lebensläufe, ausgewählte Publikationen, Publikationsliste und Bilder der Preisträger erhalten Sie in der Pressestelle der Paul Ehrlich-Stiftung (c/o Dr. Monika Mölders, Telefon: 06238/982783, Telefax: 06238/982784, E-Mail: Paul-Ehrlich-Stiftung@pvw.uni-frankfurt.de). Fotos der Preisträger finden Sie zum Herunterladen auf der Internetseite der **Paul Ehrlich-Stiftung**: www.paul-ehrlich-stiftung.de

Zusätzliche Informationen finden Sie auf den Webseiten

Prof. Dr. Ada Yonath: http://www.weizmann.ac.il/sb/faculty_pages/Yonath/home.html

Prof. Dr. Harry Noller: <http://www.biology.ucsc.edu/faculty/noller.html>

Bilder von Ribosomen: http://rna.ucsc.edu/rnacenter/ribosome_images.html