



Ausgezeichnet: Nobelpreise 2004

Chemie

Der Nobelpreis für Chemie 2004 wird für die Entdeckung des durch Ubiquitin vermittelten Proteinabbaus gemeinsam an Aaron J. Ciechanover (Technion, Haifa, Israel), Avram Hershko (Techni-



A. Hershko und A. J. Ciechanover (rechts)

on, Haifa, Israel) und Irwin A. Rose (University of California, Irvine, USA) vergeben. Ciechanover, Hershko und Rose haben gezeigt, dass Zellen als hoch effiziente Prüfstationen funktionieren, in denen Proteine mit hoher Geschwindigkeit auf- und abgebaut werden. Die Synthese von Proteinen wurde und wird mit viel Aufwand erforscht, ihr Abbau ist bisher jedoch eher ein Randgebiet. Er erfolgt keineswegs wahllos, sondern unter genauer Kontrolle: Proteinmoleküle, die abgebaut werden sollen, erhalten eine molekulare Markierung, das



I. A. Rose

Ubiquitin. Ubiquitin ist selbst ein aus 76 Aminosäuren bestehendes Protein und bindet an das abzubauen Protein, begleitet es zum Proteasom, wo es nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip erkannt wird, und signalisiert, dass ein Protein abgebaut werden soll. Kurz bevor das Protein in das Proteasom gelangt und abgebaut wird, wird Ubiquitin wieder abgespalten, um erneut verwendet zu werden. Wir verdanken es den Arbeiten der drei Preisträger, dass wir auf der molekularen Ebene verstehen, warum bestimmte Proteine abgebaut werden. Defekte des Proteinabbaus führen zu Krankheiten, unter anderem zu bestimmten Formen von Krebs.^[1]

Ciechanover (*1947) erlangte 1971 einen Master- und 1974 einen Doktorgrad in Medizin (M.D.) an der Hadassah Medical School in Jerusalem. Er habilitierte sich 1982 am Technion in Haifa (D.Sc.) und wurde dort schließlich Professor für Biochemie am Rappaport Institute for Research in the Medical Sciences, ebenso wie Hershko (*1937). Hershko promovierte zum M.D. (1965) und Ph.D. (1969) ebenfalls an der Hadassah Medical School. Rose (*1926) ist seit 1997 Emeritus Professor am Department of Physiology and Biophysics der University of California in Irvine und Mitglied der US National Academy of Sciences. Ein wesentlicher Teil der Arbeiten erfolgte im Rahmen von Gastaufenthalten von Ciechanover und Hershko in den späten

1970er und frühen 1980er Jahren in der Gruppe von Rose am Fox Chase Cancer Center in Philadelphia, wo er von 1963 bis 1995 beschäftigt war. Rose promovierte 1949 in Biochemie an der University of Chicago. Anschließend arbeitete er für jeweils ein Jahr als Postdoc an der Case Western Reserve University in Cleveland und an der New York University. 1954 ging er an das Department of Biochemistry der Yale Medical School. Erstmals geht in diesem Jahr ein Nobelpreis in den Naturwissenschaften nach Israel.

Physiologie oder Medizin

Richard Axel (Columbia University, New York, USA) und Linda B. Buck

(Fred Hutchinson Cancer Research Center, Seattle, WA, USA) erhalten den Nobelpreis für Physiologie oder Medizin 2004 für ihre Arbeiten zu Geruchsrezeptoren und zum Aufbau des olfaktorischen Systems. Sie entdeckten eine große Familie von etwa 1000 Genen (3 Prozent unserer Gene), die für die Ausbildung einer äquivalenten Zahl von Geruchsrezeptortypen verantwortlich sind. Diese Rezeptoren liegen auf den Wänden von Rezeptorzellen, die auf einer kleinen Fläche im oberen Teil des Nasenepithels versammelt sind und eingeatmete Geruchsstoffe erkennen.

Physik

Was die Welt im Innersten zusammen hält hat David J. Gross (University of California, Santa Barbara, USA), H. David Politzer (California Institute of Technology, USA) und Frank Wilczek (Massachusetts Institute of Technology, USA) den diesjährigen Physik-Nobelpreis eingebracht: Die Teilchenphysiker erhalten den Preis für ihre Arbeiten zur asymptotischen Freiheit in der Theorie der starken Wechselwirkung, die die Quarks in Protonen und Neutronen zusammen hält. Je enger die Quarks zusammenrücken, desto schwächer wird jedoch die starke Wechselwirkung, und schließlich verhalten sie sich fast wie freie Teilchen; das Ganze ähnelt einem Gummiband. Diese Entdeckung wurde 1973 elegant mathematisch formuliert und führte zu einer vollkommen neuen Theorie, der Quantenchromodynamik.

Die Preise sind in diesem Jahr mit 1.1 Millionen Euro dotiert und werden traditionell am 10. Dezember übergeben, dem Todestag des Stifters Alfred Nobel.

Photos: Technion / P. R. Kennedy (UCI)

[1] a) A. Ciechanover, A. L. Schwartz, *Hepatology* **2004**, 35, 3, b) A. Ciechanover, A. Orian, A. L. Schwartz, *BioEssays* **2000**, 22, 442.