

Proteinverkehr in die Kraftwerke der Zellen:

Molekulare Pfortner und Schleusen

Nikolaus Pfanner hat grundlegende Mechanismen untersucht, wie Eiweiße (Proteine) ihren richtigen Platz in lebenden Zellen finden.

Zellen bilden die kleinsten Einheiten, die selbständig lebensfähig sind. Die Zellen sind in ihrem Innern wie eine hochkomplizierte Fabrik organisiert und in zahlreiche Abteilungen, die Zellorganellen, aufgeteilt. An nahezu allen Lebensprozessen sind Eiweiße (Proteine) entscheidend beteiligt; Proteine können als die Arbeiter der Zelle angesehen werden. Die Proteine müssen ständig neu gebildet werden, damit die Zellen und Organellen wachsen können und veraltete Proteine ersetzt werden. Die Herstellung der Proteine erfolgt jedoch meist nicht direkt dort, wo sie gebraucht werden. Die Zellen besitzen eine Produktionsstelle (das Cytosol), an dem fast alle Proteine synthetisiert werden. Danach müssen diese Proteine in die richtigen Zellorganellen transportiert werden, um ihre Arbeiten ausüben. Die Zellen haben ein ausgeklügeltes und kompliziertes System entwickelt, um die Proteine zum richtigen Ort zu transportieren.

Nikolaus Pfanner und Mitarbeiter haben den Transportweg neugebildeter Proteine in die Kraftwerke der Zellen, die Mitochondrien, untersucht. Mitochondrien produzieren einen Großteil der Energie der Zellen und sind an zahlreichen lebensnotwendigen Stoffwechselprozessen beteiligt. Um arbeiten zu können, müssen die Mitochondrien etwa 1000 verschiedene Proteine importieren. Die Arbeitsgruppe von Nikolaus Pfanner konnte mehrere molekulare Pfortner (Rezeptoren) und Schleusen (Kanäle) entdecken, die spezifisch die neuen Proteine erkennen und in die Zellorganelle transportieren. Dies ist ein vielstufiger Vorgang, da die Organelle von dichten Wänden, den Membranen, umgeben ist. Der Proteintransport benötigt zwei verschiedene Formen von Energiezufuhr. Verkehrspolizisten, sog. molekulare Anstandsdamen („molecular chaperones“), achten darauf, dass der Verkehr korrekt läuft, und helfen den Proteinen, in der richtigen Form zu wandern. Manche Verkehrspolizisten ziehen sogar Proteine durch die Kanäle hindurch. Schließlich müssen die Proteine in ihre aktive Form gefaltet werden und mit anderen Proteinen zu Maschinen zusammengebaut werden.

Durch diese Forschungsarbeiten konnte Nikolaus Pfanner wichtige Prinzipien des Proteinverkehrs und des dynamischen Aufbaus von Zellorganellen aufklären, die in der Natur breite Gültigkeit haben und für Pilze und Pflanzen ebenso gelten wie für Tiere und den Menschen. Die Ergebnisse zum Proteintransport in die Kraftwerke der Zellen haben bereits Eingang in die Lehrbücher der Zellbiologie und Biochemie gefunden.

Prof. Dr. Nikolaus Pfanner

Institut für Biochemie und Molekularbiologie

Universität Freiburg

Hermann-Herder-Straße 7

79104 Freiburg

Tel.: 0761 203 5224

Fax: 0761 203 5261

E-mail: Nikolaus.Pfanner@biochemie.uni-freiburg.de