



Pressemitteilung

## Aktive Tunnel

Freiburger Wissenschaftler entdecken neue Details zur molekularen Proteinsortierung in der Zelle

Der gezielte Einbau von Proteinen in die Membran ist ein lebenswichtiger Prozess für den Erhalt der Zelle, da diese Proteine den Stoffaustausch und die Kommunikation mit der Umwelt sowie die Energieversorgung der Zelle sicherstellen. Proteinsortierungsmechanismen sorgen dafür, dass diese so genannten Membranproteine unter Tausenden verschiedener Proteine erkannt und zur Membran geleitet werden. Ein Team um **Kärt Denks**, Doktorandin in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. **Hans-Georg Koch** am Institut für Biochemie und Molekularbiologie der Universität Freiburg, hat in der Fachzeitschrift „Nature Microbiology“ am Beispiel des Darmbakteriums *Escherichia coli* den molekularen Mechanismus dieser Erkennung näher bestimmt. Die Forscherinnen und Forscher haben belegt: Das in allen Lebewesen vorkommende Signal recognition particle (SRP) identifiziert Proteine schon, während diese erst entstehen.

Die Synthese von Proteinen erfolgt in Ribosomen, Funktionseinheiten der Zelle, die die Proteine während der Synthese durch einen Tunnel in das Zellinnere leiten. Die Sortierung folgt einem Schema: Zu transportierende Proteine enthalten eine Aminosäureabfolge, die als Erkennungssignal dient und durch Sortierungskomplexe identifiziert wird. SRP, einer dieser Komplexe, kommt in Bakterien sowie in Lebewesen mit kernhaltigen Zellen vor und ist für die Erkennung von Membranproteinen verantwortlich. Aus früheren Untersuchungen war bekannt, dass SRP Membranproteine schon während der Synthese erkennt. Allerdings war der genaue Zeitpunkt

Albert-Ludwigs-Universität  
Freiburg

Rektorat

Stabsstelle Öffentlichkeitsarbeit  
und Beziehungsmanagement

Abt. Presse- und  
Öffentlichkeitsarbeit

Fahnenbergplatz  
79085 Freiburg

Ansprechpartner:  
Nicolas Scherger  
Tel. 0761 / 203 - 4301  
nicolas.scherger@pr.uni-  
freiburg.de  
www.pr.uni-freiburg.de

Freiburg, 31.01.2017

umstritten. Zunächst wurde angenommen, dass die Signalsequenz vollständig aus dem ribosomalen Proteintunnel hervorgetreten sein muss, um erkannt werden zu können. Spätere Untersuchungen deuteten dagegen darauf hin, dass eine Identifizierung durch SRP bereits erfolgt, lange bevor die Signalsequenz das Ribosom verlässt – was die Ergebnisse aus Freiburg bestätigen.

Bei ihren Untersuchungen setzten die Forscher eine Technik ein, mit der sie Kontakte zwischen dem Ribosom und SRP bis zur Stufe einzelner Aminosäuren, den Bausteinen der Proteine, aufklären konnten. Das Team zeigte, dass SRP den ribosomalen Proteintunnel abtastet, um mögliche Proteine, an die es binden kann, zu erfassen. Wenn es ein geeignetes Protein erkennt, zieht es sich zum Ausgang des Tunnels zurück und positioniert dort seine Bindetasche, um das Membranprotein stabil binden zu können. Sobald dies erfolgt ist, leitet SRP die Zielsteuerung ein: Es bringt das synthetisierende Ribosom zur Membran, wo dieses an Transportkanäle bindet, um das Protein in der Membran zu verankern. Unterbleibt die frühe Erkennung durch SRP, etwa weil Kontaktstellen zwischen SRP und dem ribosomalen Tunnel genetisch verändert werden, kommt es zu einer Anhäufung von Membranproteinen, die nicht an ihrem Bestimmungsort eingebaut werden können, und zu Zellteilungsdefekten.

Die Untersuchungen zeigen eine neue Komplexität in der Interaktion zwischen Ribosomen und Proteinsortierungskomplexen: der ribosomale Tunnel, lange Zeit als passive Röhre angesehen, spielt eine entscheidende Rolle bei der Koordination von Prozessen, die schon während der Synthese von Proteinen ablaufen.

Hans-Georg Koch ist Projektleiter in dem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Graduiertenkolleg 2202 „Transport across and into membranes“ und im Promotionskolleg „MOTI-VATE“ der Medizinischen Fakultät sowie stellvertretender Sprecher der Spemann Graduiertenschule für Biologie und Medizin (SGBM).

**Originalveröffentlichung:**

Kärt Denks, Nadine Sliwinski, Veronika Erichsen, Bogdana Borodkina, Andrea Origi, and Hans-Georg Koch (2017): The signal recognition particle contacts uL23 and scans substrate translation inside the ribosomal tunnel. In: Nature Microbiology, DOI: 10.1038/nmicrobiol.2016.265

**Bildunterschrift:**

Der Proteinsortierungskomplex SRP tastet den ribosomalen Tunnel ab, in dem Proteine synthetisiert werden. Erkennt SRP ein geeignetes Protein, positioniert es seine Bindetasche am Tunnelausgang. Dort bindet der Komplex an das Protein und transportiert es zu seinem Bestimmungsort.

Grafik: AG Koch

**Kontakt:**

Prof. Dr. Hans-Georg Koch  
Institut für Biochemie und Molekularbiologie  
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg  
Tel.: 0761/203-5250  
E-Mail: hans-georg.koch@biochemie.uni-freiburg.de