

## Pressedienst Wissenschaft

12. Januar 2012

**Scherenbewegung ganz ohne ATP-Verbrauch:**

### **Ein kleines Energiesparwunder: das Chaperon-Protein Hsp90**

Eine bestimmte Gruppe von Proteinen, die sogenannten Chaperone, helfen anderen Proteinen, sich in die richtige Form zu falten. Bisher nahm man an, dass die Chaperone für die dafür nötigen Konformationsänderungen Energie in Form des universellen, zellulären Energieträgers ATP benötigen. Ein Team von Biophysikern um Thorsten Hugel, Professor an der Technischen Universität München (TUM) und Mitglied des Exzellenzclusters Nanosystems Initiative Munich (NIM), konnte nun zeigen, dass die Scherenbewegung des Chaperons Hsp90 kein ATP verbraucht sondern durch thermische Fluktuation angetrieben wird. Über ihre Ergebnisse berichtet das Fachjournal PNAS in seiner aktuellen Ausgabe.

ATP ist der Hauptenergieträger der meisten Organismen. Die Verbindung wird durch sogenannte ATPasen gespalten, um mit der dabei frei werdenden Energie beispielsweise Muskeln zu bewegen oder Nährstoffe zu transportieren. Das in großen Mengen in den Zellen vorkommende Chaperon-Protein Hsp90 besitzt in jeder seiner beiden Untereinheiten solch eine ATPase. Bisher gingen die Fachleute daher davon aus, dass die Bewegung und die Konformationsänderungen des HSP90 unmittelbar mit der Bindung oder Hydrolyse von ATP zusammenhängen.

Um diese Annahme näher zu untersuchen, haben der Biophysiker Thorsten Hugel und seine Mitarbeiter einen besonderen Versuchsaufbau entwickelt: Mit Hilfe von drei unterschiedlichen Lasern und einer äußerst empfindlichen Kamera konnten die Wissenschaftler die Bindung von ATP und die Konformationsänderungen des Hsp90-Proteins gleichzeitig beobachten. Entgegen ihrer Erwartung zeigten die Experimente, dass Bindung und Hydrolyse von ATP nicht direkt mit den umfassenden Konformationsänderungen des Chaperon-Proteins Hsp90 zusammenhängen. Hsp90 ist vielmehr ein sehr variables System, das durch thermische Fluktuationen angetrieben wird.

„Thermische Fluktuationen, das sind zufällige Änderungen der Struktur des Proteins – man kann sie sich als Zusammenstöße mit Wassermolekülen in der Umgebung vorstellen, die sich bei den Temperaturen in einem lebenden Organismus recht heftig bewegen,“ erklärt Thorsten Hugel. „Indem es diese Zusammenstöße nutzt, um zwischen den verschiedenen Konformationen hin und her zu schalten, spart das Hsp90 wertvolles ATP.“ Doch welche

Aufgabe hat dann die ATPase im Hsp90-Chaperon? Die Wissenschaftler vermuten, dass Co-Chaperone oder auch Substratproteine das System so verändern, dass ATP-Bindung oder Hydrolyse eine wesentliche Aufgabe übernehmen.

Mit dem neu entwickelten Versuchsaufbau ist es jetzt möglich, das sehr komplexe System eingehender zu untersuchen und diese wichtige Frage zu lösen. Die Münchner Biophysiker eröffnen damit eine neue Sichtweise auf die Energieumwandlung in molekularen Maschinen.

Die Arbeiten wurden unterstützt durch Mittel der DFG (Hu997/9-1, SFB 863) und dem Exzellenzcluster Nanosystems Initiative Munich (NIM) sowie des NanoBio-Technologie Programms des Elitenetzwerks Bayern.

### Originalpublikation:

Heat shock protein 90's mechano-chemical cycle is dominated by thermal fluctuations. Christoph Ratzke, Felix Berkemeier and Thorsten Hugel. (PNAS, January 3, 2012 vol. 109, no. 1, 161–166) – Doi: 10.1073/pnas.1107930108

Link: <http://www.pnas.org/content/early/2011/12/16/1107930108.abstract>

### Kontakt:

Prof. Dr. Thorsten Hugel

Technische Universität München

Fachgebiet Molekulare Maschinen

85748 Garching, Germany

Tel: +49 89 289 16781

E-Mail: [thugel@mytum.de](mailto:thugel@mytum.de)

Website: <http://bio.ph.tum.de/home/e22-prof-dr-hugel/hugel-home.html>

Die **Technische Universität München (TUM)** ist mit rund 460 Professorinnen und Professoren, 9.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und 31.500 Studierenden eine der führenden technischen Universitäten Europas. Ihre Schwerpunktfelder sind die Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Lebenswissenschaften, Medizin und Wirtschaftswissenschaften. Nach zahlreichen Auszeichnungen wurde sie 2006 vom Wissenschaftsrat und der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Exzellenzuniversität gewählt. Das weltweite Netzwerk der TUM umfasst auch eine Dependence mit einem Forschungscampus in Singapur. Die TUM ist dem Leitbild einer unternehmerischen Universität verpflichtet. Internet: [www.tum.de](http://www.tum.de)

**Technische Universität München Corporate Communications Center 80290 München [www.tum.de](http://www.tum.de)**

Name	Funktion	Telefon	E-Mail
Dr. Ulrich Marsch	Sprecher des Präsidenten	+49 89 289 22778	<a href="mailto:marsch@zv.tum.de">marsch@zv.tum.de</a>
Dr. Andreas Battenberg	PR-Referent Campus Garching	+49 89 289 10510	<a href="mailto:battenberg@zv.tum.de">battenberg@zv.tum.de</a>