

Press release**Ludwig-Maximilians-Universität München****Luise Dirscherl**

08/11/2016

<http://idw-online.de/en/news657523>Research results
Biology, Physics / astronomy
transregional, national**Biophysik - Zufallsbewegung und gezielter Stopp**

Biologische Zellen müssen ihr Skelett immer wieder umstrukturieren. LMU-Physiker zeigen, dass die beteiligten Proteine ihren Einsatzort durch Diffusion sehr effizient erreichen – vorausgesetzt, sie halten am Ziel an.

Zellen höherer Organismen sind von röhrenförmigen Strukturen – sogenannten Mikrotubuli – durchzogen, die als Teil des Zellskeletts an vielen lebenswichtigen Prozessen beteiligt sind. Damit das Zellskelett seine Funktion erfüllen kann, muss die Zelle es immer wieder flexibel umbauen. An dieser Umstrukturierung sind mehrere Proteine beteiligt, die die Mikrotubuli zum Wachsen und Schrumpfen bringen. Wissenschaftler um den LMU-Biophysiker Erwin Frey konnten nun mithilfe eines neuen theoretischen Modells die Mechanismen aufklären, mit denen diese Proteine ihren Einsatzort sehr effizient erreichen. Über ihre Ergebnisse berichten sie im Fachmagazin *Physical Review Letters*.

Die Umstrukturierung der Mikrotubuli funktioniert nur, wenn die regulierenden Proteine an deren Ende binden – keine leichte Aufgabe, da der Mikrotubulus viel größer ist als die Proteine und tausende potenzieller Bindeplätze bietet. „Experimentelle Studien haben für zwei Proteine gezeigt, dass diese sich diffusiv, also scheinbar völlig zufällig, auf den Mikrotubuli bewegen“, sagt Emanuel Reithmann, der Erstautor der Studie. „Mithilfe unseres neuen theoretischen Modells konnten wir diese experimentellen Daten sehr gut widerspiegeln und zeigen, dass die diffusive Bewegung den Proteinen hilft, an das Molekülende zu gelangen.“

Entscheidend ist allerdings noch ein zweiter Faktor: Die Proteine müssen das Ende des Mikrotubulus erkennen und dann ihre diffusive "Irrfahrt" beenden. Geschieht dies nicht, verschwindet der Effekt. Theoreme aus der theoretischen Physik legen nahe, dass zum Stoppen der diffusiven Bewegung Energie benötigt wird. „Daher gehen wir davon aus, dass das Molekülende eine Reaktion auslöst, die wahrscheinlich unter Energieverbrauch die Struktur der regulierenden Proteine ändert und sie dadurch stoppt“, sagt Reithmann. „Diese Hypothese könnte man nun in Experimenten weiter untersuchen, um dadurch die Dynamik der Mikrotubuli besser zu verstehen.“ Die Wissenschaftler sind überzeugt, dass ihr Modell auch auf andere Systeme – etwa DNA-bindende Moleküle – anwendbar ist. Der Ansatz liefert zudem allgemein neue Einblicke in physikalische Systeme, die sich nicht im thermischen Gleichgewicht befinden – ein bedeutendes Fachgebiet der theoretischen Physik.

Physical Review Letters 2016**Publikation:**

A nonequilibrium diffusion and capture mechanism ensures tip-localization of regulating proteins on dynamic filaments

Emanuel Reithmann, Louis Reese, and Erwin Frey

Physical Review Letters 2016<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.117.078102>**Kontakt:**

Prof. Dr. Erwin Frey

Statistische und Biologische Physik



Tel.: 089 2180 4538 (Sekretariat)

frey@lmu.de

http://www.theorie.physik.uni-muenchen.de/lsfrey/group_frey/index.html