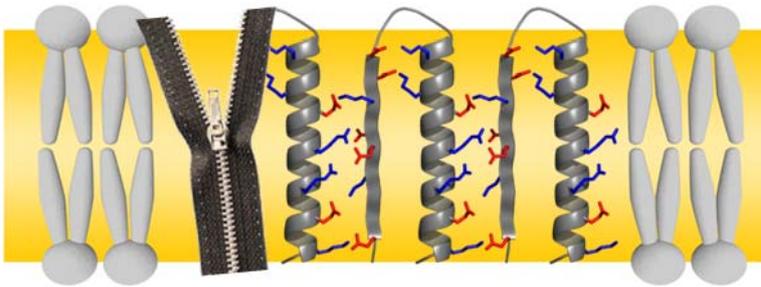


## Cell: Proteine verbinden sich wie ein Reißverschluss

Proteine in Zellmembranen verwenden geladene Seitenketten wie die Zähne eines Reißverschlusses, um sich zu falten und an andere Molekülen anzulagern



Wie die Zähne eines Reißverschlusses schmiegen sich die geladenen Aminosäuren (rot, blau) aneinander und verbinden so die Proteine. (Bild: KIT)

**Membranproteine sind die „molekularen Maschinen“ in biologischen Zellhüllen. Sie steuern etwa den Stofftransport durch die Membran, die Signalübertragung von Hormonen und die Photosynthese. Dabei spielt ihre Form, also die Faltung der Moleküle, eine entscheidende Rolle, um etwa Poren zu bilden. Forscher des Karlsruher Institutes für Technologie und der Universität Cagliari stellen nun im Fachmagazin Cell vor, wie sich die Proteine dabei eines neuartigen Reißverschlussprinzips bedienen, um Funktionseinheiten zu schaffen. (DOI: 10.1016/j.cell.2012.12.017)**

„Es ist faszinierend zu sehen, welche elegante Grundprinzipien die Natur beim Bau von molekularen Maschinen verwendet“, erklärt Anne Ulrich, Direktorin am Institut für Biologische Grenzflächen des KIT. „Ein ‚Ladungsreißverschluss‘ zwischen geladenen Seitenketten ist ein ganz unerwarteter Mechanismus, wie Membranproteine ihre Ladungen neutralisieren und auf diese Weise hydrophobe Zellmembranen durchspannen können.“

In der aktuellen Studie untersuchen Ulrich und ihr Team die Twin-Arginine Translocase (Tat), die in der Zellmembran von Bakterien als Export-Maschinerie für gefaltete Proteine dient. Mehrere Exemplare des Bausteins TatA lagern sich zu einer Pore zusammen und

**Monika Landgraf**  
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12  
76131 Karlsruhe  
Tel.: +49 721 608-47414  
Fax: +49 721 608-43658  
E-Mail: presse@kit.edu

### Weiterer Kontakt:

Kosta Schinarakis  
PKM – Themenscout  
Tel.: +49 721 608 41956  
Fax: +49 721 608 43658  
E-Mail: schinarakis@kit.edu

können dabei den Durchmesser der Pore flexibel an die zu transportierende Fracht anpassen. „Doch wie baut man eine Pore aus TatA-Proteinen? Wie können sie reversibel ein riesiges Loch in der Membran ausbilden, um den unterschiedlichsten Molekülen den Weg freizumachen, aber ohne dass die Zelle dabei leckschlägt?“, formuliert Ulrich die Ausgangsfragen.

Um das zu klären, haben die Forscher den molekularen Aufbau von TatA im Bakterium *B. subtilis* untersucht, das aus einer Kette von 70 Aminosäuren besteht. Die Strukturanalyse hat gezeigt, dass sie sich zu einer starren, stäbchenförmigen Helix auffaltet, auf die ein sehr geschmeidiger, langgestreckter Bereich folgt. Viele der Aminosäuren in der Helix und im angrenzenden Bereich tragen negative oder positive Ladungen, die einer Ionenladung entsprechen. „Erstaunlicherweise ist die Reihenfolge der Ladungen auf der Helix komplementär zu denen im angrenzenden Bereich des Proteins. Klappt man das Protein also an der Verbindungsstelle zusammen wie ein Scharnier, treffen immer positive und negative Ladungen aufeinander und ziehen sich an. Das Protein verbindet also seine beiden Bereiche so, wie die Zähne eines Reißverschlusses ineinandergreifen.“

„Der Clou ist jedoch, dass dieses Bindungsprinzip auch gegenüber den Nachbarproteinen funktioniert“, erklärt Ulrich. Statt sich also ganz alleine zuzuklappen, geht jedes TatA Protein auch Reißverschlussbindungen mit seinen beiden Nachbarn ein. Wie Computersimulationen zeigen, entstehen dadurch stabile und zugleich flexible Verbindungen zwischen den benachbarten Molekülen. So können sich auf diese Weise beliebig viele Proteine zu einem insgesamt ungeladenen Ring zusammen lagern, der dann die TatA Pore in der hydrophoben Membran auskleidet. Dieses neuartige Reißverschlussprinzip scheint nicht nur beim Proteintransport eine Rolle zu spielen, sondern auch beim Angriff bestimmter antimikrobieller Peptide auf Bakterien, oder bei deren Stressantwort durch Biofilmbildung.

**Weitere Informationen zur Arbeitsgruppe:**

<http://www.ibg.kit.edu/nmr/>

**Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts nach den Gesetzen des Landes Baden-Württemberg. Es nimmt sowohl die Mission einer Universität als auch die Mission eines nationalen**

**Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft wahr. Das  
KIT verfolgt seine Aufgaben im Wissensdreieck Forschung –  
Lehre – Innovation.**

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: [www.kit.edu](http://www.kit.edu)

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf [www.kit.edu](http://www.kit.edu) zum  
Download bereit und kann angefordert werden unter: [presse@kit.edu](mailto:presse@kit.edu)  
oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist  
ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.