



# PRESSEINFORMATION

## FORSCHUNG

### Wie Moleküle zur rechten Zeit den rechten Ort finden – Essenzielle Transportmaschine der Zelle entschlüsselt

Luise Dirscherl (Leitung)

Telefon +49 (0)89 2180 - 2706  
Telefax +49 (0)89 2180 - 3656  
[dirscherl@lmu.de](mailto:dirscherl@lmu.de)

Infoservice:  
+49 (0)89 2180 - 3423

Geschwister-Scholl-Platz 1  
80539 München  
[presse@lmu.de](mailto:presse@lmu.de)  
[www.lmu.de](http://www.lmu.de)

München, 20. April 2011 – In Zellen muss molekulares Frachtgut von einem Ort zum anderen transportiert werden, um lokal seine jeweilige Funktion erfüllen zu können. Häufig werden dafür aktive Transportprozesse eingesetzt, etwa um in der Zelle Asymmetrie zu etablieren. mRNAs übermitteln genetische Information aus dem Zellkern in das Zellinnere, wo dann anhand dieser Vorlage Proteine synthetisiert werden – wenn möglich gleich am künftigen Einsatzort. „Leider ist bislang sehr wenig von den molekularen Grundlagen dieses Frachttransportes bekannt“, sagt Dr. Dierk Niessing, der eine Gruppe des Helmholtz Zentrums München am Genzentrum der LMU leitet. „Wir konnten nun erstmals die Bauanleitung einer solchen molekularen Transportmaschine entschlüsseln und können damit jetzt die Prinzipien des RNA-Transports im Detail analysieren.“ Möglicherweise lassen sich die an Hefezellen gewonnenen Ergebnisse auch auf höhere Organismen übertragen. Neuronale Synapsen etwa, die Schaltstellen zwischen Neuronen, hängen in ihrer Aktivität und Plastizität vom Transport bestimmter mRNAs ab. Und ganz grundsätzlich gilt: Wird der Transport gestört, kommt es zum molekularen Chaos – und die Zelle stirbt ab. (PloS Biology, 19. April 2011)

Alle mehrzellige Organismen verfügen über lange Zytoskelett-Stränge, die sich wie Eisenbahnschienen ihren Weg durch die Zelle bahnen. Entlang dieser als Aktin-Fasern oder Mikrotubuli bezeichneten Stränge können Motorproteine zelluläre Frachten wie beispielsweise Membranvesikel, Boten-RNAs, Proteine und selbst ganze Organellen transportieren. Wird dieser Transport gestört, kommt es zum molekularen Chaos – und die Zelle stirbt. Für den Transport binden Motorproteine gewöhnlich an eine Vielzahl von Hilfsfaktoren und bilden so große Transport-Partikel.

Diese Partikel lassen sich im Lichtmikroskop gut beobachten. Dennoch sind alle Versuche, ihren Zusammenbau und ihre Funktion im Detail zu verstehen, weitgehend gescheitert. „Wir haben nun mit der Bäckerhefe

**Kommunikation und Presse**

Telefon +49 (0)89 2180 - 2706  
Telefax +49 (0)89 2180 - 3656  
[dirschler@lmu.de](mailto:dirschler@lmu.de)

**Infoservice:**  
**+49 (0)89 2180 - 3423**

*Saccharomyces cerevisiae* bewusst ein sehr einfaches System für den mRNA-Transport gewählt“, sagt Dr. Marisa Müller, die einen Großteil der Experimente durchgeführt hat. „Die Transportfaktoren umfassen hier eine überschaubare Zahl und sind zudem bereits alle bekannt.“

„So wissen wir, dass für den aktiven Transportprozess neben dem Myosin-Motor Myo4p auch die Faktoren She2p und She3p nötig sind“, ergänzt Roland Heym, der ebenfalls maßgeblich beteiligt war und sich die Erstautorenschaft mit Müller teilt. She2p ist ein RNA-Bindungsprotein, das bislang als alleinig verantwortlich für die spezifische Erkennung der mRNA galt, die transportiert werden soll. Diese Identifizierung sollte, so wurde vermutet, sehr früh im Zellkern und damit direkt nach dem Ablesen der genetischen Information erfolgen.

Der eigentliche Transport aber selbst beginnt erst im Zytoplasma, also nach dem Verlassen des Zellkerns. Hier kommt dann She3p zum Zuge: Das zytoplasmatische Adapterprotein verbindet She2p – und auch die molekulare mRNA-Fracht mit dem Motorprotein Myo4p. Wie, wann und in welcher Reihenfolge sich dieser Transportkomplex zusammensetzt, konnte das Team um Niessing mithilfe einer Kombination aus klassischen biochemischen, modernen biophysikalischen und in vivo-Methoden zeigen.

„Zu unserer Überraschung fanden wir dabei heraus, dass stabile und spezifische Komplexe aus She2p und mRNAs nur in Anwesenheit von She3p gebildet werden – und zwar nur mit mRNAs, die auch für den Transport bestimmt sind“, so Niessing. „Dabei interagiert She3p nicht nur mit dem Motor Myo4p und She2p, sondern auch direkt mit der mRNA. „Allerdings reicht weder die individuelle Bindung von She3p oder She2p an die mRNA aus, um die richtige RNA-Fracht gezielt zu erkennen: Vielmehr müssen She2p, She3p und die mRNA zusammenkommen, damit ein Komplex mit hoher Stabilität und Spezifität zusammengebaut wird.“

Dies funktioniert aber nur mit mRNAs, die sich durch bestimmte molekulare Marker als Frachtgut präsentieren. Ohne diese Kennzeichen wird die Bindung zwischen der mRNA und dem Transportkomplex wieder aufgelöst. „Unsere Ergebnisse zeigen einmal mehr, wie wenig von diesen essenziellen Prozessen bekannt ist“, betont Niessing. „Es wird noch einer Reihe von Studien bedürfen, um die Gemeinsamkeiten und Unterschiede des molekularen Transports in einfachen und höheren Organismen zu verstehen.“ (suwe)

**Publikation:**

„A Cytoplasmic Complex Mediates Specific mRNA Recognition and Localization in Yeast“;

M. Müller, R. G. Heym, A. Mayer, K. Kramer, M. Schmid, P. Cramer, H.

Urlaub, R.-P. Jansen, D. Niessing;

*PloS Biol*, 2011 Apr.; 9(4): e 1000611;

doi: 10.1371/journal.pbio.1000611

**Kommunikation und Presse**

Telefon +49 (0)89 2180 - 2706  
Telefax +49 (0)89 2180 - 3656  
[dirtscherl@lmu.de](mailto:dirscherl@lmu.de)

**Infoservice:**  
**+49 (0)89 2180 - 3423**

**Ansprechpartner:**

Dr. Dierk Niessing

Tel.: 089 / 2180 – 76962

Fax: 089 / 2180 – 99 – 76962

E-Mail: [niessing@helmholtz-muenchen.de](mailto:niessing@helmholtz-muenchen.de) und [niessing@lmb.uni-muenchen.de](mailto:niessing@lmb.uni-muenchen.de)

Web: [www.lmb.uni-muenchen.de/niessing/](http://www.lmb.uni-muenchen.de/niessing/)