



## Pressemitteilung Nr. 66/2016

Redaktion Medien und Aktuelles  
Universitätsstraße 10  
D-78464 Konstanz  
+49 7531 88-3603  
Fax +49 7531 88-3766

kum@uni-konstanz.de  
www.uni-konstanz.de  
www.uni.kn/50Jahre

26.6.2016

---

## Genetisches Logikgatter

### **Konstanzer Biochemiker schufen hochgradig flexible Genschalter auf Basis des Twister-Ribozyms**

---

Mit dem sogenannten Twister-Ribozym wurde jüngst eine neue Klasse von katalytisch aktiven Ribonukleinsäuren (RNAs) entdeckt, die biochemische Reaktionen beschleunigt. Eine Besonderheit des Twister-Ribozyms ist seine Eigenschaft, sich selbst zu schneiden. Biochemiker der Universität Konstanz um Prof. Dr. Jörg Hartig nutzten nun das Twister-Ribozym als Grundlage für einen sogenannten Genschalter – ein biochemisches Schaltelement, mit dem sich die Ausprägung des Erbguts in Zellen steuern lässt. Dabei wird die selbst-schneidende Eigenschaft des Ribozyms eingesetzt, um Gene gezielt ein- oder auszuschalten. Diese neuartigen Genschalter bieten nach dem Prinzip eines Logikgatters flexible und dadurch präzisere Steuerungsmechanismen zur „Programmierung“ von Zellen als bisherige Genschalter. Die Forschungsergebnisse, die am 27. September 2016 im Wissenschaftsmagazin Nature Communications veröffentlicht wurden, haben großes Potenzial für künftige biomedizinische Anwendungen.

Jörg Hartigs Genschalter auf Basis des Twister-Ribozyms eignen sich in besonderer Weise für komplexe biochemische Schaltkonstruktionen, in denen das genetische Schaltelement auf mehrere simultane Steuerungssignale reagiert. Dies folgt dem Prinzip der sogenannten Booleschen Logikgatter, wie sie aus der Elektronik bekannt sind. Ein Logikgatter ist ein Schaltelement, das Signale an mehreren Leitungseingängen zu einem einzigen Ausgabeergebnis verarbeitet und somit auf die An- und Abwesenheit von mehreren Signalen reagieren kann. Beispielsweise wird ein Schaltimpuls nur dann gegeben, wenn an sämtlichen Leitungseingängen zugleich ein Signal vorliegt, wenn an keinem der Eingänge ein Signal vorliegt – oder in beliebigen Entweder-oder-Kombinationen. Die große kombinatorische Vielfalt ermöglicht komplexe und präzise Steuerungsmöglichkeiten bei der genetischen „Programmierung“ einer Zelle. Das Twister-Ribozym bietet hierbei deutlich mehr Freiheiten als bekannte Genschalter.

„Das Twister-Ribozym ist ein außerordentlich flexibles Werkzeug zur Steuerung der Genexpression. Wir identifizierten und charakterisierten mehr als 40 unterschiedliche Genschalter auf Basis des Twister-Ribozyms, die Signale aus einem oder mehreren Eingängen verarbeiten können. Eine solch hohe Vielfalt genetischer Reaktivität, die auf nur einem einzigen genetischen Werkzeug basiert, ist bislang einzigartig“, schildert Jörg Hartig. Anhand von Bakterien und Hefe demonstrierten der Konstanzer Biochemiker und sein Team die Funktionsfähigkeit dieser neuen Klasse an Genschaltern.

**Faktenübersicht:**

Die Forschungsarbeit wurde im Rahmen des Sonderforschungsbereiches SFB 969 „Chemical and Biological Principles of Cellular Proteostasis“ von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

## Originalpublikation:

Felletti, M.; Stifel, J.; Wurmthaler, L.; Geiger, S.; Hartig, J.: Twister ribozymes as highly versatile expression platforms for artificial riboswitches. Nat. Commun. 7:12834 (2016).

DOI: 10.1038/ncomms12834 | [www.nature.com/naturecommunications](http://www.nature.com/naturecommunications)

**Hinweis an die Redaktionen:**

Fotos können im Folgenden heruntergeladen werden:

[https://cms.uni-konstanz.de/fileadmin/pi/fileserver/2016/Hartig\\_Portr%C3%A4t.jpg](https://cms.uni-konstanz.de/fileadmin/pi/fileserver/2016/Hartig_Portr%C3%A4t.jpg)

Bildunterschrift: Prof. Dr. Jörg Hartig, Professor für Biopolymer-Chemie an der Universität Konstanz

[https://cms.uni-konstanz.de/fileadmin/pi/fileserver/2016/Hartig\\_AG\\_2016.jpg](https://cms.uni-konstanz.de/fileadmin/pi/fileserver/2016/Hartig_AG_2016.jpg)

Bildunterschrift: Das Konstanzer Forschungsteam um Prof. Dr. Jörg Hartig

**Kontakt:**

Universität Konstanz  
Kommunikation und Marketing  
Telefon: 07531 88-3603  
E-Mail: [kum@uni-konstanz.de](mailto:kum@uni-konstanz.de)

- [uni.kn](http://uni.kn)