

NANOMASCHINE

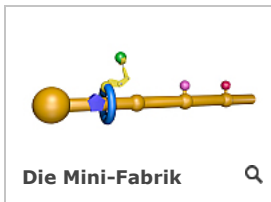
Molekulare Maschine baut am Fließband

VON LARS FISCHER

Ein Forscherteam aus Großbritannien hat eine Nanomaschine aus zwei Komponenten entworfen, die die Funktion des Ribosoms imitiert, das in der Zelle Proteine aus Aminosäuren herstellt. Das System besteht aus einem Ring, der an einem molekularen Stab entlang gleitet und drei an diesem befestigte Aminosäuren nacheinander aneinander hängt, etwa vergleichbar dem Produktionsprozess an einem Fließband. Die Konstruktion, entworfen von einem Team um [David Leigh von der Universität Manchester](#), produziert gezielt ein Peptid aus drei Aminosäuren, prinzipiell lassen sich auf diese Weise jedoch auch Reaktionen mit mehr und anderen Bausteinen verwirklichen.

Die Chemiker synthetisierten ein Rotaxan genanntes Konstrukt aus einem Molekülring, durch den sie mit Hilfe von Kupferatomen den als Fließband fungierenden Molekülstab fädelten. An einem Ende des Stabes verhindert eine voluminöse chemische Gruppe, dass der Ring wieder runterrutscht, in die andere Richtung ist sein Weg an drei Stellen durch die chemisch mit dem Stab verbundenen Aminosäuren blockiert. Um die Maschine in Gang zu setzen, koppelten die Wissenschaftler den Molekülring mit einem zusätzlichen Reaktionsarm, der eine schwefelhaltige Thiolgruppe und an seinem Ende die Aminosäure Glycin enthält.

Die drei Aminosäuren an dem molekularen Stab sind nur schwach gebunden, so dass sie sich mit dem Schwefelatom des Reaktionsarmes verbinden. Dieser Zwischenzustand wiederum reagiert weiter und koppelt die Aminosäure an das freie Stickstoffatom des Glycins. Nach diesem Vorgang ist das Schwefelatom wieder reaktionsbereit und der Molekülring hat freie Bahn zur nächsten Aminosäure, die dann in der gleichen Weise an die zuvor verarbeitete angebaut wird. Der Vorgang wiederholt sich mit der dritten Aminosäure, so dass eine Peptidkette entsteht.



Wie Leigh und seine Kollegen feststellten, entsteht bei dieser Reaktion ausschließlich das gewünschte Produkt. Entscheidend für den Erfolg ist, dass der Ring auf den Stab gefädelt ist und so keine Wahl hat, als die Reaktionen in der vorgegebenen Sequenz ablaufen zu lassen: Befinden sich Stab und Ring unabhängig voneinander in der Lösung, laufen zwar auch die gewünschten Reaktionen ab, allerdings entsteht ein Gemisch verschiedenster Produkte. Die Methode sei zwar bei Weitem nicht so effektiv wie das natürliche Gegenstück, so die Forscher, doch dank der durch den Fließbandmechanismus streng erzwungenen Reihenfolge

könne man nach diesem Prinzip auch Produkte herstellen, die bisher nicht erreichbar sind, zum Beispiel weil sich mit gegenwärtigen Methoden die einzelnen Reaktionen gegenseitig in die Quere kommen.

© Spektrum.de

DIESEN ARTIKEL ...

kommentieren drucken



Spektrum Die Woche - 2. KW 2013

[Ausgabe abrufen Abonnement](#)
[Ausgabenarchiv Informationen](#)

Anzeige



Anzeige

