

Origami von Biomolekülen

Forschungsprojekt zur Faltung von DNA-Strukturen

Die Kunst des Faltens („Origami“) gibt es auch in der Natur: die langen DNA-Einzelstränge werden nicht nur in der Biotechnologie mehrdimensional gefaltet - die Molekülketten mit den Erbinformationen können sich sogar selbst falten. Was dahinter steckt, hat die Chemikerin Dr. Barbara Saccà von der UDE erforscht und nun in der Fachzeitschrift *Nature Communications* veröffentlicht.

Für gelingende biologische Prozesse müssen Proteine präzise angeordnet sein. Doch wie kontrolliert die Natur das? Um dies herauszufinden, analysierte der Doktorand Richard Kosinski am Zentrum für Medizinische Biotechnologie (ZMB) die Selbstfaltung einfacher DNA-Strukturen aus verschiedenen Bereichen mit identischer Geometrie und unterschiedlicher Zusammensetzung. Sein Ergebnis: Jede dieser DNA-Strukturen kann zwei verschiedene Faltungen annehmen.

„Lange Zeit dachten wir ja, unsere Methodik wäre fehlerhaft“, erklärt Saccà, „weil identische Entwürfe eigentlich auch in der gleichen Form vorliegen sollten. Aber da haben wir uns offensichtlich geirrt.“ Die Experimente konnten zeigen, dass es durchaus zwei verschiedene Formen geben kann, je nach mechanischer Kraft. Sie wirken an spezifischen Orten innerhalb der Strukturen unterschiedlich und beeinflussen im Faltungsprozess früh die spätere räumliche Anordnung.

Die messbare Lagebeziehung der bis zu Tausenden von Atomen innerhalb der großen Moleküle werden „Energiewand“ genannt. Bestimmte Regionen üben mehr mechanische Kräfte aus als andere. „Regionen, an denen entlang eine Struktur wächst, nennt man Keimzentren. Hier entsteht der Unterschied in der Faltung, hier entscheidet sich das Schicksal der Struktur“, so Kosinski.

Mithilfe von DNA-Nanotechnologie können heutzutage Nanoobjekte fast jeglicher Form hergestellt werden, die zudem mit einer Vielzahl an programmierbaren Funktionen ausgestattet sind. So können z.B. Nanomaterialien mit speziellen optischen Eigenschaften oder Nanokäfige für die Medizin hergestellt werden.

Hinweis für die Redaktion:

Ein Bild des Designs der DNA Nanostruktur (Quelle: ZMB / Saccà) stellen wir Ihnen zum Download unter folgendem Link zur Verfügung: https://www.uni-due.de/de/presse/pi_fotos.php

BU: Schematische Darstellung der erwarteten DNA Struktur. Rechts: Schematische Darstellungen der auftretenden Formen, sowie darunter deren Rasterkraftmikroskopie Aufnahmen.

Weitere Informationen:

<https://www.nature.com/articles/s41467-019-09002-6>