

Erbgut als Kleber

Karlsruher Forscher synthetisieren Nano-Materialien mit DNA



Im DNA-Synthesizer produzieren Professor Clemens Richert (li.) und Professor Stefan Bräse (re.) ihren „Klebstoff“ für neue Materialien. (Foto: Gabi Zachmann)

Das ist der Traum jedes Ingenieurs, der regelmäßig strukturierte Materialien mit kleinsten Poren benötigt: ein Klebstoff, der winzige Partikel nicht nur zusammenhält, sondern sie auch selbständig im richtigen Abstand in Kontakt bringt. Wissenschaftler um die Professoren Clemens Richert und Stefan Bräse am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) haben nun einen solchen Stoff als „Biokleber“ entwickelt. Die Ergebnisse wurden in der Fachzeitschrift ChemBioChem veröffentlicht (2009, 10, 1335-1339).

Um dreidimensionale Gitter mit Poren im Nanometer-Bereich (1 Nanometer = 1 Millionstel Millimeter) aufzubauen, knüpfen sie extrem kurze Stücke von einsträngiger Desoxyribonukleinsäure (DNA), die von der Natur ursprünglich als Träger der genetischen Information entwickelt wurde, an ein sternförmiges Molekül. Wie im Erbgut der Lebewesen lagern sich jeweils zwei DNA-Einzelstränge, die aufgrund der Abfolge ihrer Bausteine zueinander komplementär sind, zu einem Doppelstrang zusammen. An jedem Zentralmolekül

Dr. Elisabeth Zuber-Knost
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-7414
Fax: +49 721 608-3658

Weiterer Kontakt:
DFG-Centrum für Funktionelle
Nanostrukturen (CFN)



Dr. Gerd König
Wolfgang-Gaede-Str. 1a
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-3409
Fax: +49 721 608-8496
gerd.koenig@cfn.uni-karlsruhe.de
www.cfn.uni-karlsruhe.de

sind vier dieser „klebrigen“ DNA-Enden wie die Ecken eines Tetraeders angeordnet. Sie können sich daher mit jeweils vier anderen Molekülen verbinden. Durch Selbstorganisation entsteht so eine komplexe räumliche Gitterstruktur mit neuen Eigenschaften.

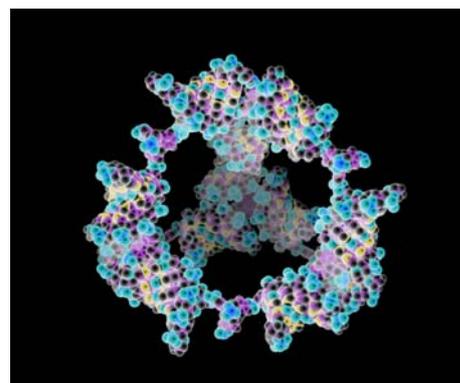
Poröse Materialien spielen als Katalysatoren, Speichermedien und strukturgebende Komponenten, beispielsweise in der Technik oder der Medizin, eine wichtige Rolle. „Wir konnten zum ersten Mal zeigen, dass mit Hilfe kurzer DNA-Schnipsel quasi-unendliche Strukturen für solche Anwendungen aufgebaut werden können“, beschreibt Richert die Arbeit, die am Centrum für Funktionelle Nanostrukturen (CFN) des KIT in Zusammenarbeit mit den Arbeitsgruppen Bräse (Chemie), Wenzel (Physik) und Puchta (Biologie) entstand. Dafür reichten bereits DNA-Abschnitte von nur zwei Nukleotiden, also den Buchstaben, aus denen DNA besteht, damit sich die Gerüste in wässriger Lösung bildeten. Dieses Material lagert sich dann selbständig zu Nanopartikeln zusammen, wenn es abgekühlt wird.

Die extrem kurzen DNA-Doppelstränge haben den Vorteil, dass eine relativ geringe Aktivierungsenergie benötigt wird, um fehlerhafte Strukturen wieder aufzubrechen. „Dies ermöglicht einen dynamischen Auf- und Abbauprozess“, so Richert, der auch nach seinem kürzlichen Wechsel an die Universität Stuttgart das Projekt in Zusammenarbeit mit seinen Karlsruher Kollegen weiterführen wird. „Ein großer Vorteil dabei ist, dass wir mit rein synthetischem Material große Gitter erhalten können.“

Literatur:

Two Base Pair Duplexes Suffice to Build a Novel Material. M. Meng et al., ChemBioChem 2009, 10, 1335-1339.

Im Karlsruher Institut für Technologie (KIT) schließen sich das Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft und die Universität Karlsruhe zusammen. Damit wird eine Einrichtung international herausragender Forschung und Lehre in den Natur- und Ingenieurwissenschaften aufgebaut. Im KIT arbeiten insgesamt 8000 Beschäftigte mit einem jährlichen Budget von 700 Millionen Euro. Das KIT baut auf das Wissensdreieck Forschung – Lehre – Innovation.



Am Computer berechnete Struktur einer „Elementarzelle“ mit Zentralkomplex und DNA-Doppelsträngen. Daraus setzt sich der poröse Feststoff zusammen. (Grafik: CFN)

Die Karlsruher Einrichtung ist ein führendes europäisches Energieforschungszentrum und spielt in den Nanowissenschaften eine weltweit sichtbare Rolle. KIT setzt neue Maßstäbe in der Lehre und Nachwuchsförderung und zieht Spitzenwissenschaftler aus aller Welt an. Zudem ist das KIT ein führender Innovationspartner für die Wirtschaft.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter:
www.kit.edu

Die Fotos können in druckfähiger Qualität angefordert werden unter:
presse@verwaltung.uni-karlsruhe.de oder +49 721 608-7414.