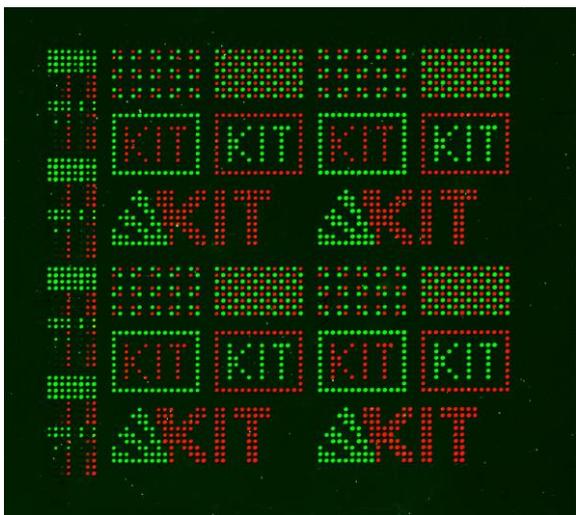


Nature Com.: Synthesechemie auf kleinstem Raum

Gemeinsame Entwicklung von Chemikern, Physikern und Maschinenbauern ermöglicht 50.000 Reaktionen gleichzeitig / Publikation in Nature Communications



Auf nanometergroße Strukturen laufen beim cLIFT-Verfahren parallel unterschiedliche chemische Reaktionen ab und erzeugen, wie hier im Bild, ein Farbsignal. (Bild: KIT)

Auf engstem Raum in kurzer Zeit eine große Zahl von chemischen Reaktionen systematisch testen: Mit einem neuen Verfahren des KIT wird dies nun möglich. Es erlaubt frei wählbare, in feste Materialien eingebettete Moleküle in nanometerkleinen Bereichen miteinander zur Reaktion zu bringen. Da nun die eingesetzten Chemikalien sehr genau dosiert werden können, ermöglicht es eine effiziente und materialsparende Suche nach Synthesewegen, die die beteiligten Wissenschaftler nun in der Fachpublikation Nature Communications vorstellen. DOI 10.1038/NCOMMS11844

„Bei allen chemischen Synthesen muss ein Baustein A mit einem Baustein B im Lösungsmittel X vermengt werden, so dass sie miteinander reagieren können, dies ist sehr mühevoll und zeitraubend“, erläutert Frank Breitling, Forschungsgruppenleiter am Institut für Mikrostrukturtechnik des KIT. Bevor ein neuer Syntheseweg gefunden ist, müssen sehr viele verschiedene Arten von chemischen Bausteinen, Katalysatoren, Lösungsmitteln oder Aktivatoren in unterschiedlichen Mischungsverhältnissen ausprobiert werden. Oftmals erweist

Monika Landgraf
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Kontakt:

Kosta Schinarakis
PKM – Themenscout
Tel.: +49 721 608 41956
Fax: +49 721 608 43658
E-Mail: schinarakis@kit.edu

sich erst in einem sehr späten Syntheseschritt, dass der ausprobierte Reaktionsweg nicht zum Erfolg führt und teure Chemikalien vergeblich verbraucht wurden.

„Wir miniaturisieren dieses Verfahren, so dass wir nicht auf herkömmliche Weise aufwendig Schritt für Schritt gehen müssen, sondern auf kleinstem Raum viele Reaktionen zugleich stattfinden lassen können“, sagt Alexander Nesterov-Müller, der ebenfalls am Institut für Mikrostrukturtechnik forscht und als außerplanmäßiger Professor an der Fakultät für Maschinenbau lehrt. In Frage kommen dafür alle Moleküle, die sich an einen Trägerstoff koppeln lassen.

Der Physiker Nesterov-Müller und der Biochemiker Breitling haben in ihren Arbeitsgruppen eine Maschine konstruiert, mit der nanometerdünne Schichten verschiedener fester Materialien mit eingebetteten Reaktionsmolekülen automatisiert über- und nebeneinander geschichtet werden können. Sogenannte Spots, winzige, in ihrer Größe genau bestimmbare Bereiche, werden dafür aus der nur ein Tausendstel Millimeter dünnen, wiederverwendbaren Materialschicht mit Hilfe eines Lasers ausgestanzt und auf den Syntheseträger übertragen. Durch Zufuhr von Hitze oder Lösungsmitteln verflüssigen sich diese Materialschichten, sodass die darin befindlichen chemischen Bausteine sich - wie beim konventionellen Syntheseverfahren - durchmischen und miteinander reagieren.

Untersucht haben die Wissenschaftler das cLIFT (combinatorial Laser-induced forward transfer)-Verfahren am Beispiel der Synthese von Peptiden - kurzen Aminosäureketten. Aufgrund der sehr hohen Dichte der Peptid-Arrays genannten Untersuchungsfelder und durch die Vielzahl möglicher Kombinationen unterschiedlicher Aminosäure-Bausteine auf engstem Raum lässt sich in kurzer Zeit systematisch eine große Zahl von chemischen Reaktionen testen. Derzeit erreicht die Maschine 50.000 solcher übereinander gestapelter Materialspots pro Glasobjektträger, dies entspricht 5.000 pro Quadratzentimeter.

Ein Ziel der neuen Technik könnte es sein, das Immunsystem auszulesen und Antikörper im menschlichen Blutserum schneller und einfacher aufzuspüren, um zum Beispiel veränderte Aminosäuren bei Rheumapatienten zu erkennen. Auch die Malariaforschung sowie die Therapie bei Multipler Sklerose könnten von der Methode profitieren. „Unser Verfahren dient in erster Linie als Forschungswerkzeug“, so Breitling. Aber auch für Pharmafirmen ist es interessant, etwa um neue Antigene für die Entwicklung von Impfstoffen zu finden. Eine weitere Zukunftsvision ist es, Datenbanken aufzubauen, die Forschern über bereits erfolgreiche Synthesewege Auskunft geben.

In interdisziplinärer Kooperation mit der Arbeitsgruppe von Stefan Bräse am Institut für Organische Chemie des KIT wollen die Wissenschaftler das Verfahren auf möglichst viele Arten von chemischen Synthesen ausweiten. Für eine künftige kommerzielle Anwendung soll die Maschine noch schneller und bedienungsfreundlicher werden sowie weiter miniaturisiert werden.

Das neue Verfahren cLIFT ist als eines der Ergebnisse im Rahmen eines ERC-Grants des Europäischen Forschungsrates (ERC) entstanden, in dem Alexander Nesterov-Müller interdisziplinär Methoden zur kombinatorischen Synthese in Arrayformat entwickelte.

Felix F. Loeffler, et al., High-flexibility combinatorial peptide synthesis with laser-based transfer of monomers in solid matrix material; Nature Communications, DOI: 10.1038/NCOMMS11844

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) verbindet seine drei Kernaufgaben Forschung, Lehre und Innovation zu einer Mission. Mit rund 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie 25 000 Studierenden ist das KIT eine der großen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschungs- und Lehrinrichtungen Europas.

KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

Das KIT ist seit 2010 als familiengerechte Hochschule zertifiziert.

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

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.