

Pressemitteilung

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Robert Emmerich

07.02.2022

<http://idw-online.de/de/news787920>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Chemie, Energie
überregional



Säulen aus Nanographen-Schichten

Mehrere Schichten Nanographene aufeinandergestapelt: Solche Funktionselemente könnten einmal in Solarzellen stecken. Würzburger Chemiker bereiten den Weg dafür.

Graphen ist ein Material aus Kohlenstoff, das extrem dünne Schichten bildet. Wegen seiner ungewöhnlichen Eigenschaften ist es für viele technische Anwendungen interessant. Das gilt auch für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), die man von ihrer chemischen Struktur her als Ausschnitte von Graphen betrachten kann. Sie gelten als vielversprechende Materialien für die organische Photovoltaik oder für Feldeffekttransistoren.

Große, einschichtige PAK-Moleküle – oft als Nanographen bezeichnet – sind gut erforscht. Dagegen ist nur wenig über PAK bekannt, die zu mehrschichtigen, säulenförmigen Stapeln angeordnet sind.

Zielgenau zu mehrschichtigen Nanographenen

Nun öffnet sich ein neuer Zugang zu diesen Materialien: Ein Forschungsteam der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU) stellt im Journal Nature Chemistry eine ausgeklügelte Methode vor, mit der sich genau definierte, mehrschichtige Nanographene designen lassen.

„In unserem Labor haben wir ein maßgeschneidertes Nanographen synthetisiert, das auf beiden Seiten seines planaren Kerns mit zwei Hohlräumen ausgestattet ist“, sagt Professor Frank Würthner, Leiter des JMU-Zentrums für Nanosystemchemie. Die Hohlräume sind durch sperrige Strukturen begrenzt. Dadurch kann das Nanographen an seiner Ober- und Unterseite maximal zwei kleinere PAK aufnehmen.

In seinen Experimenten beobachtete das Würzburger Team, dass das Nanographen in Lösung zwei- und dreischichtige PAK-Komplexe bildete. Außerdem konnten die Chemiker Paare dieser Komplexe als Feststoffe isolieren, also als Vierer- und Sechschicht-PAK, ebenso wie weitere mehrschichtige Verbindungen.

Die Beschreibung dieser Produkte gelang durch den Kristallographen Dr. Kazutaka Shoyama; an der Arbeit beteiligt waren außerdem die Doktoranden Magnus Mahl (Synthese und Komplexierungsstudien) und M.A. Niyas (quantenchemische Rechnungen).

Mögliche Anwendung in Solarzellen

„Unser Konzept für die Organisation von mehrschichtigen Nanographenen sollte für das Design von funktionellen organischen Materialien anwendbar sein“, erklärt Professor Würthner. Vielversprechend sei die Strategie, mehrschichtige Nanographene als Ladungsträger generierende Einheiten für die Energiegewinnung in organischen Solarzellen zu verwenden.

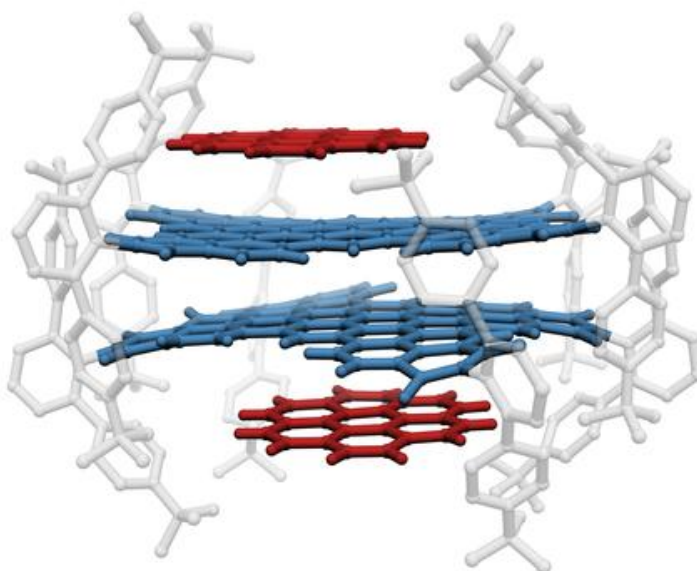
Diese Forschung wurde am Institut für Organische Chemie und am Zentrum für Nanosystemchemie der JMU durchgeführt. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat die Arbeiten finanziell gefördert (Förderkennzeichen WU 317/20-2).

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. Dr. Frank Würthner, Institut für Organische Chemie, Universität Würzburg, wuerthner@uni-wuerzburg.de

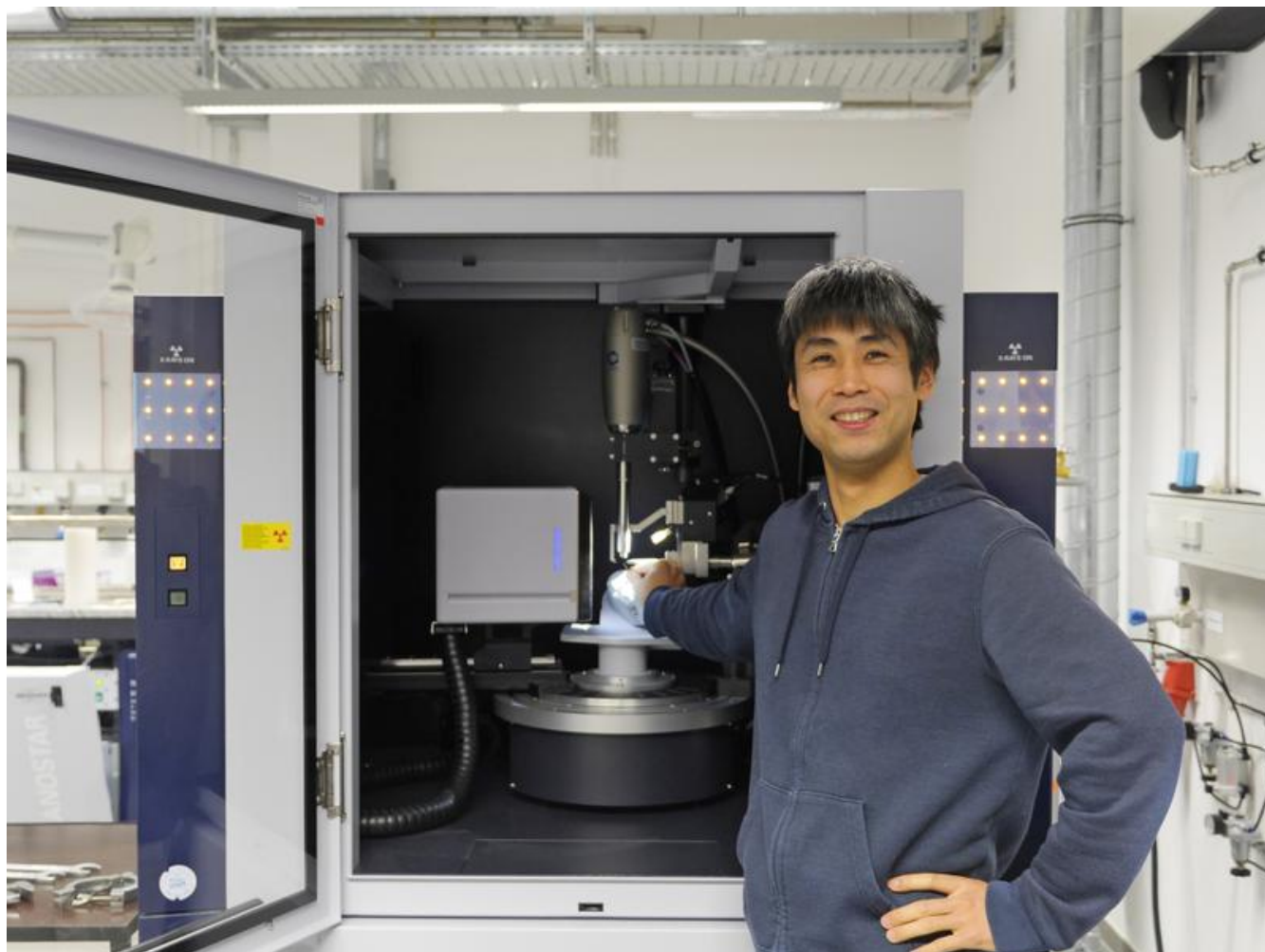
Originalpublikation:

Multilayer stacks of polycyclic aromatic hydrocarbons. Magnus Mahl, M.A. Niyas, Kazutaka Shoyama, Frank Würthner. Nature Chemistry, 7. Februar 2022, <https://doi.org/10.1038/s41557-021-00861-5>



Zwei Nanographene (blau) mit sperrigen Seitenstrukturen (grau) haben je ein PAK (rot) angelagert und sich zu einem Viererstapel formiert.

Arbeitsgruppe Würthner
Universität Würzburg



Kristallograph Dr. Kazutaka Shoyama vor seinem Arbeitsgerät, einem Einkristalldiffraktometer.
Arbeitsgruppe Würthner
Universität Würzburg