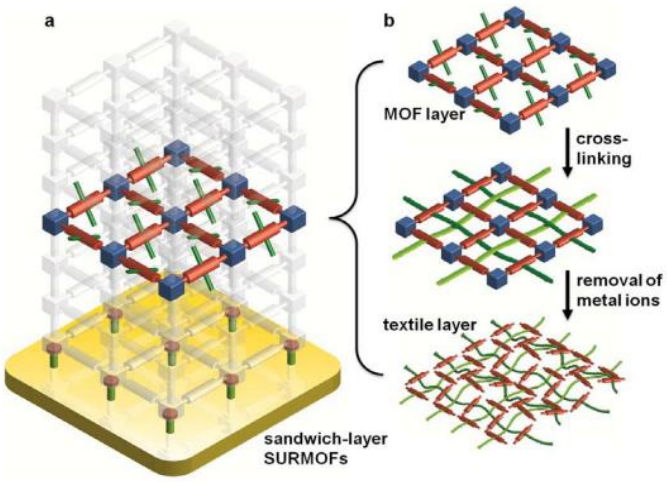
Metallorganische Gerüste fungieren als Webstühle

Forscher des KIT fertigen zweidimensionale Textilien aus monomolekularen Polymerfäden – Veröffentlichung in *Nature Communications*



Das metallorganische Gerüst ist sandwichartig aufgebaut (a). In einer aktiven Schicht, eingebettet zwischen sogenannten Opferschichten, wird die molekulare Textilie gewebt (b). (Abbildung: KIT)

Monika Landgraf
Pressesprecherin

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

Weiterer Kontakt:

Margarete Lehné
Pressereferentin
Tel.: +49 721 608-48121
Fax: +49 721 608-43658
margarete.lehne@kit.edu

Ein wichtiger Fortschritt in der Herstellung zweidimensionaler polymerbasierter Materialien ist Forschern am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) gelungen: Um Tücher aus monomolekularen Fäden zu fertigen, nutzten die Wissenschaftler die am KIT entwickelten SURMOFs – auf Oberflächen verankerte metallorganische Gerüste. Sie fügten vierarmige Monomere, also kleinere Molekülbausteine, in einzelne SURMOF-Schichten ein. Durch Verknüpfung der Monomere entstanden zu flachen Textilien verwobene Polymerfäden. Die Forscher stellen ihre molekularen Gewebe in der Zeitschrift *Nature Communications* vor. (DOI: 10.1038/ncomms14442)

Das selbstorganisierte Verknüpfen von Polymerfäden, das heißt extrem langen Molekülen, zu zweidimensionalen Geweben ist eine der großen Herausforderungen der Polymerchemie. Mithilfe eines

Bottom-up-Prozesses, der kleinere Moleküle, sogenannte Monomere, in geeigneter Weise verknüpft, sind am KIT Wissenschaftler des Instituts für Funktionelle Grenzflächen (IFG) sowie des Instituts für Nanotechnologie (INT) diesem Ziel nun einen wesentlichen Schritt näher gekommen: Sie fertigten Gewebe aus monomolekularen Polymerfäden, wobei ihnen SURMOFs – auf Oberflächen verankerte metallorganische Gerüste – sozusagen als Webstühle dienten. In der Zeitschrift Nature Communications stellen sie ihren Ansatz vor.

Die am IFG des KIT entwickelten SURMOFs (Surface Mounted Metal-Organic Frameworks) sind Gerüste aus metallischen Knotenpunkten und organischen Verbindungselementen, die Schicht für Schicht auf einem Substrat aufgebaut werden. Sie haben eine kristalline Struktur und lassen sich durch die Kombination verschiedener Materialien sowie die Variation der Porengröße für unterschiedliche Anwendungen maßschneidern. Um die SURMOFs zum Weben zweidimensionaler Textilien einzusetzen, bauten die Karlsruher Forscher in die einzelnen SURMOF-Schichten spezielle Verbindungselemente ein, nämlich vierarmige Monomere, die alle exakt auf eine spätere Verknüpfung ausgerichtet sind. Die Wissenschaftler fügten diese aktiven SURMOF-Schichten zwischen sogenannten Opferschichten ein. „So erreichten wir einen sandwichartigen Aufbau, der gewährleistet, dass die hergestellten Gewebe tatsächlich zweidimensional, das heißt nur eine Moleküllage dick sind“, berichtet Professor Christof Wöll, Leiter des IFG und zusammen mit Professor Marcel Mayor vom INT korrespondierender Autor der Publikation.

Die Forscher führten in den aktiven SURMOF-Schichten mithilfe eines Katalysators eine Reaktion zur Verknüpfung der Monomere zu Polymeren herbei. Anschließend wurden die metallischen Knotenpunkte einfach herausgelöst. Übrig blieben flache Gewebe aus monomolekularen Polymerfäden. „Die Polymerfäden werden untereinander ausschließlich von den durch das Webmuster bedingten mechanischen Kräften zusammengehalten“, erklärt Marcel Mayor. „Damit sind die molekularen Gewebe ebenso flexibel wie die auf herkömmliche Weise gefertigten Textilien.“

Zhengbang Wang, Alfred Błaszczyk, Olaf Fuhr, Stefan Heissler, Christof Wöll, Marcel Mayor: Molecular weaving via surface-templated epitaxy of crystalline coordinationnetworks. Nature Communications, 2017. DOI: 10.1038/ncomms14442

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 Lehreinrichtungen 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 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.