

# SURMOFs – hauchdünne Alleskönner

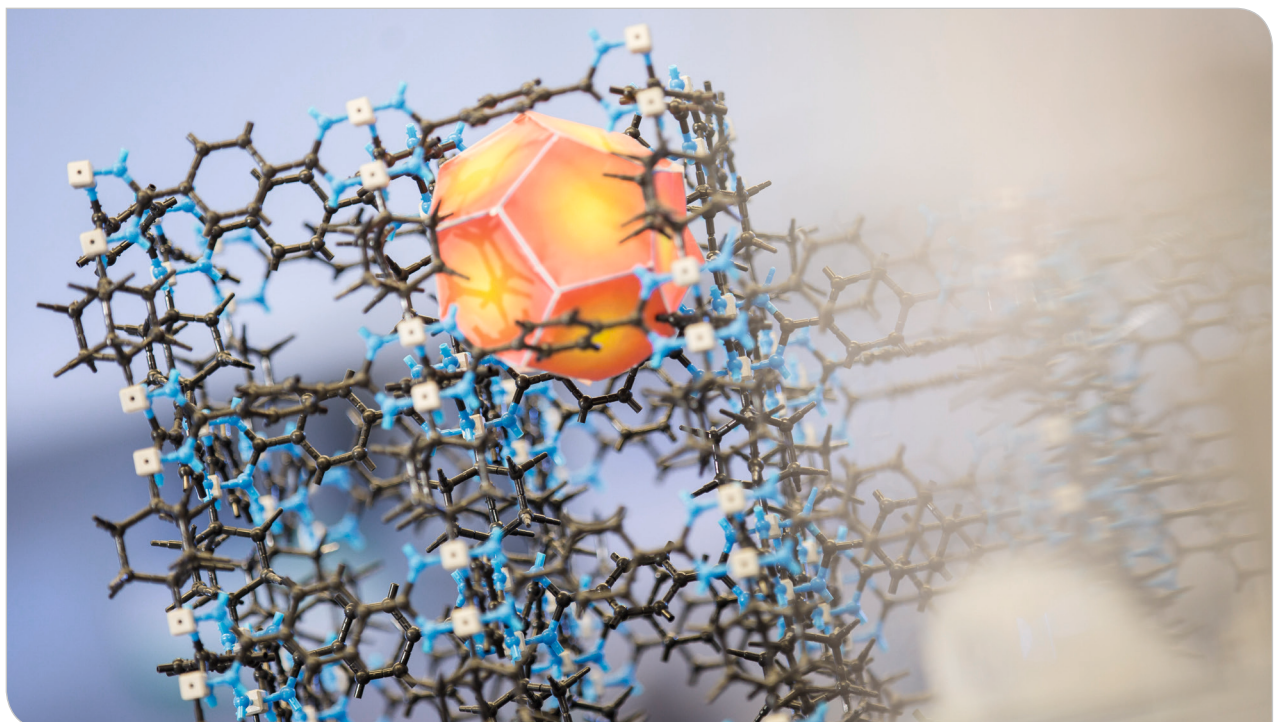
Intelligente Oberflächenbeschichtungen übernehmen vielfältigste Funktionen

Als neue hochporöse Materialklasse kommen SURMOFs (engl.: Surface-anchored Metal-Organic Frameworks) vor allem als Wirtsstrukturen für Moleküle oder Nanopartikel zum Einsatz und können u.a. als Gasspeicher, optische Sensoren oder als katalytisch aktive Materialien dienen. Es ist möglich, durch externe Trigger wie etwa Licht die geometrischen Poreneigenschaften zu schalten, sodass z. B. Gastmoleküle in den Poren eingefangen und „auf Knopfdruck“ wieder freigesetzt werden können.

Das Grundprinzip des SURMOF-Aufbaus bleibt allerdings immer das Gleiche: SURMOFs sind hochkristalline Dünnschichten, die aus zwei Hauptkomponenten – metallischen Knotenpunkten und organischen Linkermolekülen – einfach und kostengünstig Lage für Lage auf metallische, oxidische oder polymere Oberflächen großflächig oder strukturiert

aufgebracht werden. Die Dicke der Schichten wird dabei durch die Zahl der Aufwuchszyklen bestimmt, die Größe und die chemischen Eigenschaften der Poren durch die verwendeten Linkermoleküle. Mit diesem extrem flexibel nutzbaren Baukastenprinzip können SURMOFs in ihrer Geometrie und ihren chemischen Eigenschaften so optimiert werden, dass sie zum Beispiel sehr selektiv mit bestimmten Gasen wechselwirken und somit einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung leistungsfähiger Gasfiltermembranen oder optischer Gassensoren leisten.

Auch für den Einsatz in vielen Bereichen der Biologie und Medizin können SURMOFs chemisch dahingehend maßgeschneidert werden, dass sie als Speichermedien für pharmazeutisch wirksame Substanzen dienen. So könnten beispielsweise Implantate mit SURMOFs überzogen werden,



die vor dem Einsatz mit entzündungshemmenden Stoffen beladen werden und diese dann im Körper ganz langsam und dosiert wieder abgeben.

Das Lage-für-Lage-Wachstum der SURMOFs ermöglicht den Einsatz von Industrie-üblichen Methoden wie etwa Sprüh- oder Tauchverfahren. So werden z. B. Industrieroboter verwendet, um in einer abgeschlossenen Kammer unter definierten Temperatur- und Atmosphärenbedingungen die Substrate nacheinander in die jeweiligen Reaktionslösungen zu

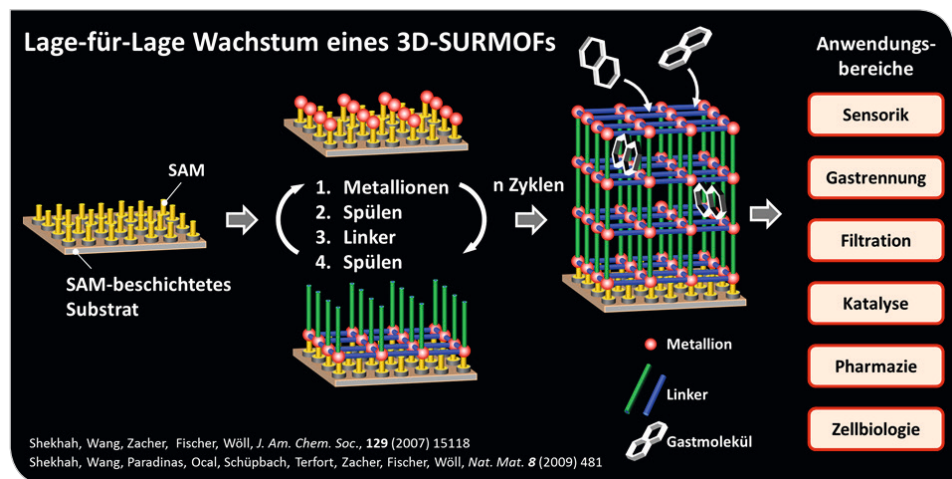
tauchen. Diese Automatisierung ermöglicht somit auch die Beschichtung größerer Substrate wie etwa ganzer Si-Wafer.

Das Lage-für-Lage-Verfahren eignet sich auch für die Herstellung von freitragenden Membranen, die auf jedes beliebige andere Substrat übertragen werden können. Derartige Membranen zeichnen sich u. a. durch hohe Stabilität gegenüber organischen Lösungsmitteln und Wasser, Elektrolytlösungen sowie biologischen Zellmedien aus und können chemisch für den jeweiligen Einsatz optimiert werden.



Industrielle Verfahren zur SURMOF-Produktion

Fotos: Links und Mitte: Andrea Fabry/rechts: Jonas Wohlgemuth (IFG)



Karlsruher Institut für Technologie  
 Am Fasanengarten 5  
 76131 Karlsruhe

Prof. Dr. Christof Wöll  
 Institut für Funktionelle Grenzflächen (IFG)  
 Telefon: 0721 608-23934  
 E-Mail: christof.woell@kit.edu

Dr. Hartmut Gliemann  
 Institut für Funktionelle Grenzflächen (IFG)  
 Telefon: 0721 608-26435  
 E-Mail: hartmut.gliemann@kit.edu