



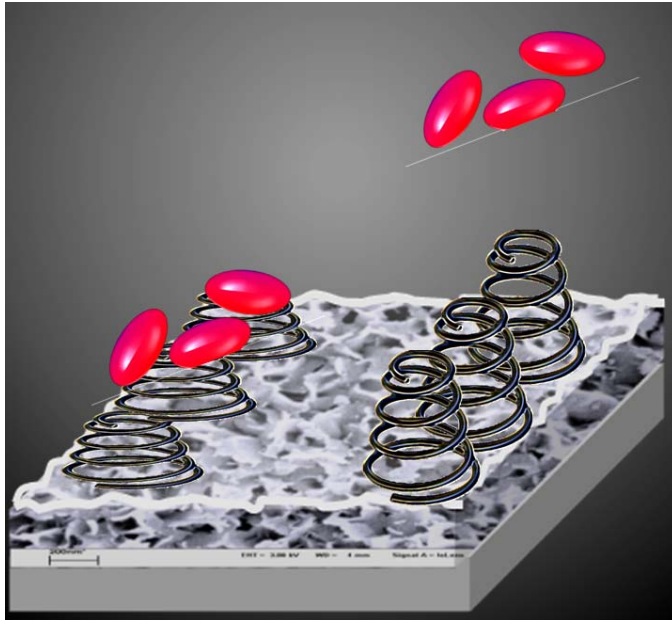
3.245 Zeichen
60 Zeilen
ca. 60 Anschläge/Zeile
Abdruck honorarfrei
Beleg wird erbeten

Dr. Daria Andreeva-Bäumler,
Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Physikalische Chemie II der Universität Bayreuth.

Intelligente Kunststoffschichten vertreiben Bakterien

Neuartige Anwendung eines in Bayreuth entwickelten Verfahrens zur Nanostrukturierung von Metallen

Die Wechselwirkungen zu kontrollieren, die sich zwischen Metallen einerseits und lebenden Zellen oder Bakterien andererseits abspielen, ist bis heute eine Herausforderung auf verschiedensten Technikfeldern. Ein Forschungsteam um Dr. Daria Andreeva-Bäumler, Prof. Dr. Andreas Fery und Prof. Dr. Axel Müller (Universität Bayreuth) stellt jetzt in der Zeitschrift „Advanced Materials“ einen neuartigen Lösungsansatz vor. Metalle werden dabei mit Ultraschall behandelt und erhalten anschließend eine intelligente Kunststoffschicht, die über eine maßgeschneiderte Reaktionsfähigkeit verfügt. Die



Schematische Darstellung des Selbstreinigungsverhaltens einer polymeren Beschichtung. Aluminium wurde zunächst durch eine Behandlung mit Ultraschall porös gemacht, dadurch aktiviert und anschließend mit einer Schicht aus Mizellen überzogen. Die Mizellen stoßen die Bakterien ab. Dieser Prozess wird hier mithilfe von Sprungfedern illustriert.

Beschichtung verhindert, dass sich spezielle Bakterien oder Zellen auf der Oberfläche festsetzen können.

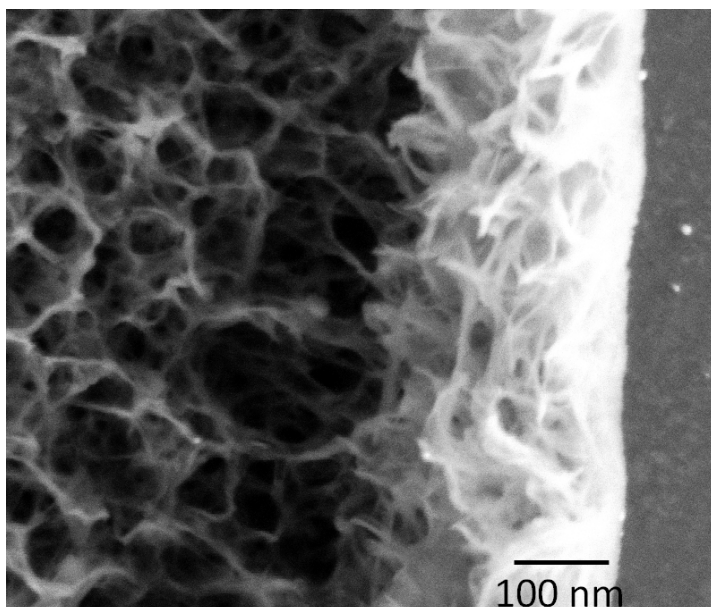
Zusammen mit Forschern der Universität Bayreuth waren auch Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für Kolloide und Grenzflächen in Golm an dieser innovativen Entwicklung beteiligt. Deren Anwendungspotenziale sind vielversprechend. In der Medizin beispielsweise werden häufig Implantate aus Metall bevorzugt. Diese sollen von den körpereigenen Gewebezellen akzeptiert werden; doch Bakterien dürfen sich darin nicht festsetzen. Im Schiffbau wiederum würde man gern vermeiden, dass Bakterien und Algen sich unter Wasser in großer Zahl auf dem Schiffsrumpf ansiedeln. Denn ein solcher Biofilm erhöht den Strömungswiderstand und lässt die Transportkosten steigen.



Die polymeren Beschichtungen, die in den Bayreuther Laboratorien bereits erfolgreich erprobt wurden, bestehen aus speziellen kugelförmigen Strukturen, sog. Mizellen, die auf den Säuregrad der Umgebung reagieren. Lassen sich nun bestimmte Bakterien auf den Oberflächen nieder, so ändert sich der Säuregrad infolge des bakteriellen Stoffwechsels. Die Mizellen quellen auf und stoßen so die Bakterien ab. Das Besondere an diesen Beschichtungen ist also die Tatsache, dass die Bakterien selbst die Energie für den Abwehrmechanismus (das Aufquellen der Schicht) liefern.

„Beim Design einer derart intelligenten Kunststoffschicht ist zu berücksichtigen, dass verschiedene Bakterienarten – und ebenso verschiedene Arten von lebenden Zellen – den Säuregrad ihrer Umgebung unterschiedlich beeinflussen“, erklärt Prof. Dr. Andreas Fery. „Aufgrund unserer langjährigen Forschungserfahrungen haben wir in Bayreuth das erforderliche Know-how zum Design von Beschichtungen, die sich zielgenau gegen spezielle Bakterienarten richten. Wir können metallische Oberflächen so beschichten, dass sie auf genau diejenigen Umgebungsänderungen reagieren, die für bestimmte Bakterienarten typisch sind.“

Damit eine derart intelligente Kunststoffschicht auf einer metallischen Oberfläche aufgetragen werden kann, muss diese zuvor aktiviert werden. Dies geschieht mithilfe eines hochleistungsfähigen und kostengünstigen Ultraschall-Verfahrens, das in Bayreuth von Dr. Daria Andreeva-Bäumler zusammen mit internationalen Partnern entwickelt wurde. Dabei werden Metalle in einer wässrigen Lösung mit Ultraschall so bearbeitet, dass Hohlräume von wenigen Nanometern entstehen – und zwar in präzise definierten Abständen. Erst diese hochpräzise Nanostrukturing von Metallen macht es möglich, deren Wechsel-



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme (Seitenansicht) einer Aluminiumschicht (weiss-grauer-Bereich rechts), nachdem sie in wässriger Lösung durch eine Ultraschallbehandlung porös gemacht worden ist. So kann das Aluminium nun mit einer intelligenten polymeren Beschichtung überzogen werden. Im linken Bereich der Aufnahme ist ein Glassubstrat zu sehen, auf dem das Aluminium aufliegt.

wirkungen mit Bakterien oder lebenden Zellen mithilfe intelligenter Kunststoffschichten zu steuern.

Veröffentlichung:

Julia Gensel, Tina Borke, Nicolas Pazos Pérez, Andreas Fery, Daria V. Andreeva, Eva Betthausen, Axel H. E. Müller, Helmuth Möhwald, and Ekaterina V. Skorb,

Cavitation Engineered 3D Sponge Networks and Their Application in Active Surface Construction,

in: *Advanced Materials*, 2012, 24, pp. 985-989

DOI: [10.1002/adma.201103786](https://doi.org/10.1002/adma.201103786)



Zur Nanostrukturierung von Metallen mit Ultraschall:

siehe auch

www.uni-bayreuth.de/blick-in-die-forschung/05-2011.pdf

Ansprechpartner für weitere Informationen:

Prof. Dr. Andreas Fery
Lehrstuhl Physikalische Chemie II
Universität Bayreuth
D-95440 Bayreuth
Telefon: +49 (0)921 55-2753
E-Mail: andreas.fery@uni-bayreuth.de

Dr. Daria Andreeva
Lehrstuhl Physikalische Chemie II
Universität Bayreuth
95440 Bayreuth
Tel.: +49 (0) 921 / 55-2750
E-Mail: daria.andreeva@uni-bayreuth.de

Text und Redaktion:

Christian Wißler M.A.
Stabsstelle Presse, Marketing und Kommunikation
Universität Bayreuth
D-95440 Bayreuth
Tel.: 0921 / 55-5356 / Fax: 0921 / 55-5325
E-Mail: mediendienst-forschung@uni-bayreuth.de

Bilder:

S. 1: Chr. Wißler; zur Veröffentlichung frei.
S. 2 und 4: Lehrstuhl Physikalische Chemie II,
Universität Bayreuth; mit Quellenangabe zur
Veröffentlichung frei.

In hoher Auflösung zum Download unter:
<http://www.uni-bayreuth.de/presse/images/2012/146>