

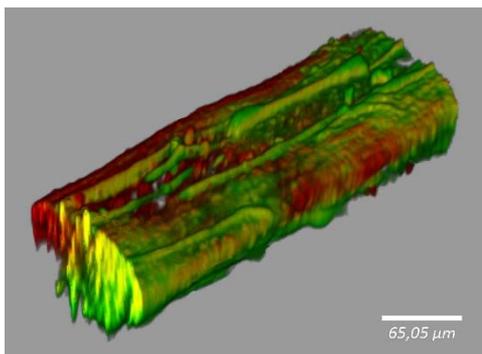
## Pressemitteilung

Ansprechpartner Christian Wißler  
Stellv. Pressesprecher  
Wissenschaftskommunikation  
Telefon +49 (0)921 / 55-5356  
E-Mail christian.wissler@uni-bayreuth.de  
Thema **Forschung: Naturwissenschaften**

# Besser als die Natur: Künstlicher Biofilm aus Bayreuth steigert die Stromproduktion mikrobieller Brennstoffzellen

**Mikrobielle Brennstoffzellen nutzen den Stoffwechsel von Bakterien, um elektrischen Strom zu erzeugen. Ein neuartiger Biofilm aus Bayreuth kann diese noch junge Technologie deutlich effektiver, stabiler und anwendungsfreundlicher machen. Ein Forschungsteam der Universität Bayreuth hat jetzt ein Material hergestellt, das sich weit besser als natürliche Biofilme zur Stromproduktion in Brennstoffzellen eignet. In der Zeitschrift *Macromolecular Bioscience* stellen die Wissenschaftler die Vorteile ihrer neuen Entwicklung vor.**

Bakterien in mikrobiellen Brennstoffzellen ernähren sich von organischen Substanzen, zum Beispiel von Milchsäure. Dabei werden durch Stoffwechselprozesse ständig Elektronen freigesetzt. Sobald diese Elektronen mit der Anode der Brennstoffzelle in Berührung kommen, werden sie zur gegenüber liegenden Kathode weitergeleitet. So entsteht ein Stromkreislauf. Um auf diese Weise Strom zu pro-



Konfokalmikroskopische Aufnahme einer nassgesponnenen Mikrofaser mit *Shewanella oneidensis*-Bakterien. Grün: lebende Bakterien, rot: tote Bakterien.  
Bild: Patrick Kaiser.

duzieren, war es bislang üblich, die metallische Oberfläche der Anode mit Bakterien zu besiedeln. Dort vermehren sich die Bakterien, bilden allmählich einen natürlichen Biofilm und übertragen Elektronen auf die Anode. Der neu entwickelte, künstliche Biofilm aus Bayreuth hat den gleichen Effekt, optimiert diese Art der Stromerzeugung aber gleich in mehrfacher Hinsicht.

### **Bakterien in Kunststoffnetzen: stabiler als natürliche Biofilme**

Das Material, das die Forschergruppe um Prof. Dr. Ruth Freitag (Bioprozesstechnik) und Prof. Dr. Andreas Greiner (Makromolekulare Chemie) entwickelt hat, ist ein Biokomposit, genauer: ein Hydrogel. Es handelt sich um ein Netzwerk aus winzigen Polymerfasern, in denen sich lebende Bakterien befinden, die ihren stromerzeugenden Stoffwechsel uneingeschränkt fortsetzen. Doch die Menge des erzeugten Stroms ist deutlich höher: „Unser Biofilm enthält nur eine einzige Art von Bakterien, Bakterien der Art *Shewanella oneidensis*. Die elektrische Leistung einer Brennstoffzelle ist mit diesem Film doppelt so hoch, als wenn Bakterien der gleichen Art einen natürlichen Biofilm produzieren“, erklärt der Bayreuther Doktorand Patrick Kaiser M.Sc., einer der Autoren der jetzt veröffentlichten Studie.



Die Bayreuther Doktoranden Patrick Kaiser M.Sc. und Steffen Reich M.Sc. (v.l.) mit einer Probe nassgesponnener Mikrofasern im Labor für Bioprozesstechnik.

Foto: Christian Wißler.

Zu dieser Leistungssteigerung kommt ein weiterer Vorteil hinzu: Die Stromerzeugung verläuft zuverlässig und berechenbar, denn die Dichte der Bakterien ist im künstlichen Biofilm von vornherein festgelegt. Ein natürlicher Biofilm wird im Gegensatz dazu auf eine schwer zu kontrollierende Weise abgebaut und ist deshalb instabil. Das neue Biokomposit der Bayreuther Wissenschaftler macht Brennstoffzellen deshalb wesentlich anwendungsfreundlicher.

Das Biokomposit wurde auf dem Bayreuther Campus durch das Elektrosponnen von Polymerfasern hergestellt, die zusammen einen Vliesstoff bilden. „Das Elektrosponnen von Vliesstoffen ist heute eine weit verbreitete Technologie. Für die Einbettung der Bakterien sind keine zusätzlichen Produktionsschritte erforderlich“, betont Steffen Reich M.Sc., der sich in seiner Bayreuther Doktorarbeit mit der Verkapselung von Bakterien in Polymeren befasst.

### **Finanzierung durch Bayerischen Projektverbund**

Die jetzt veröffentlichten Ergebnisse zur mikrobiellen Brennstoffzelle sind aus dem Vorhaben ‚Biofilme für die Prozessintensivierung‘ hervorgegangen, das dem Projektverbund ‚Ressourcenschonende

Biotechnologie in Bayern – BayBiotech‘ angehört. Dieser Verbund wird seit 2015 vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz mit insgesamt rund zwei Millionen Euro finanziert.

### **Veröffentlichung:**

Patrick Kaiser, Steffen Reich, Daniel Leykam, Monika Willert-Porada, Seema Agarwal, Andreas Greiner, Ruth Freitag, Electrogenic single-species biocomposites as anodes for microbial fuel cells, *Macromolecular Bioscience* (2017), doi: 10.1002/mabi.201600442.

### **Video zum Vorhaben „Biofilme für die Prozessintensivierung“:**

[www.youtube.com/watch?v=\\_OYnFJ4-Z5o&feature=youtube\\_gdata](http://www.youtube.com/watch?v=_OYnFJ4-Z5o&feature=youtube_gdata)  
oder bei [www.baybiotech.de](http://www.baybiotech.de)

### **Kontakt:**

Prof. Dr. Ruth Freitag / Prof. Dr. Andreas Greiner  
Lehrstuhl für Bioprozesstechnik / Lehrstuhl für Makromolekulare Chemie II  
Universität Bayreuth  
95447 Bayreuth  
Telefon: +49 (0)921 55 7371 / 3399  
E-Mail: [ruth.freitag@uni-bayreuth.de](mailto:ruth.freitag@uni-bayreuth.de) / [andreas.greiner@uni-bayreuth.de](mailto:andreas.greiner@uni-bayreuth.de).

### **3.460 Zeichen, Abdruck honorarfrei, Beleg wird erbeten.**

### **Text und Redaktion:**

Christian Wißler  
Stellv. Pressesprecher  
Wissenschaftskommunikation  
Stabsstelle Presse, Marketing und Kommunikation  
Universität Bayreuth  
Universitätsstraße 30 / ZUV  
95447 Bayreuth  
Telefon: +49 (0)921 / 55-5356  
E-Mail: [christian.wissler@uni-bayreuth.de](mailto:christian.wissler@uni-bayreuth.de)  
<http://www.uni-bayreuth.de>

### **Bilder** zum Download unter:

<http://www.uni-bayreuth.de/de/universitaet/presse/pressemitteilungen/2017/034-biofilm/index.html>



## Kurzporträt der Universität Bayreuth

**Die Universität Bayreuth ist eine junge, forschungsorientierte Campus-Universität. Gründungsauftrag der 1975 eröffneten Universität ist die Förderung von interdisziplinärer Forschung und Lehre sowie die Entwicklung von Profil bildenden und Fächer übergreifenden Schwerpunkten.**

Die Forschungsprogramme und Studienangebote decken die Natur- und Ingenieurwissenschaften, die Rechts- und Wirtschaftswissenschaften sowie die Sprach-, Literatur und Kulturwissenschaften ab und werden beständig weiterentwickelt.

Gute Betreuungsverhältnisse, hohe Leistungsstandards, Fächer übergreifende Kooperationen und wissenschaftliche Exzellenz führen regelmäßig zu Spitzenplatzierungen in Rankings. Die Universität Bayreuth liegt im aktuellen weltweiten ‚Times Higher Education Young University Ranking‘ auf Platz 29 der 200 besten Universitäten, die jünger als 50 Jahre sind.

Seit Jahren nehmen die Afrikastudien der Universität Bayreuth eine internationale Spitzenposition ein; die Bayreuther Internationale Graduiertenschule für Afrikastudien (BIGSAS) ist Teil der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder. Die Hochdruck- und Hochtemperaturforschung innerhalb des Bayerischen Geoinstituts genießt ebenfalls ein weltweit hohes Renommee. Die Polymerforschung hat eine herausragende Position in der deutschen und internationalen Forschungslandschaft. Die Universität Bayreuth verfügt über ein dichtes Netz strategisch ausgewählter, internationaler Hochschulpartnerschaften.

Derzeit sind an der Universität Bayreuth rund 13.300 Studierende in 146 verschiedenen Studiengängen an sechs Fakultäten immatrikuliert. Mit ca. 1.200 wissenschaftlichen Beschäftigten, 232 Professorinnen und Professoren und etwa 900 nichtwissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist die Universität Bayreuth der größte Arbeitgeber der Region.