

## Schaufenster Bioökonomie

# Bakterien produzieren natürliche waschaktive Substanz

**Projekt der Uni Hohenheim will Wissenslücken bei der Produktion des Biotensids Surfactin schließen, um diesen natürlichen Reinigungshelfer effektiv herstellen zu können.**

**Manche Bakterien sind zu ganz besonderen Leistungen imstande: Sie produzieren waschaktive Substanzen, die biologisch abbaubar sind. Diese so genannten mikrobiellen Biotenside verfügen oft auch über andere Eigenschaften als die herkömmlichen auf Erdöl- oder Palmöl-Basis hergestellten Tenside. Die Nachfrage nach Biotensiden steigt ständig. Doch derzeit sind viele von ihnen wirtschaftlich nur für Nischenprodukte konkurrenzfähig. Noch sind die Ausbeuten zu gering und ihre Produktion nicht effizient genug, um kostengünstig im großen Maßstab hergestellt werden zu können. Um diesen Knoten lösen zu können muss man zuerst genau verstehen, welche biologischen Prozesse bei der Herstellung ablaufen. Bei einem besonders interessanten Biotensid, dem Surfactin, widmet sich aktuell die Arbeitsgruppe von Prof. Dr.-Ing. Rudolf Hausmann vom Fachgebiet für Bioverfahrenstechnik an der Universität Hohenheim in Stuttgart dieser Aufgabe. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert das Forschungsprojekt mit 350.000 Euro. Damit zählt es zu den Schwergewichten der Forschung in Hohenheim.**

Tenside gehören wohl zu den wichtigsten Chemikalien. Sie sorgen unter anderem dafür, dass unsere Kleidung beim Waschen wieder sauber wird. Aber auch in Shampoos, Spülmitteln und sogar Kosmetika und Lebensmitteln begegnen wir ihnen. Manche werden auch bei Bodensanierungen oder in der Erdölförderung eingesetzt.

Zwar wird ein Großteil der Tenside immer noch auf Erdöl-Basis hergestellt, doch der Trend zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe hält an. Die Verbraucher verlangen zunehmend nach gesunden und umweltfreundlichen Produkten. Mit Hilfe von Bakterien hergestellte Biotenside sind nicht nur nachhaltig und zu 100 Prozent biologisch abbaubar, ihre Produktion steht auch nicht in Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion oder nutzt das umstrittene Palmöl als Ausgangsmaterial.

## Biotenside: Zunehmend im Interesse der Industrie

Darüber hinaus besitzen diese Biotenside oft noch weitere große Vorteile: „Einige von ihnen können sogar in Lebensmitteln eingesetzt werden. Zudem weisen sie eine hohe strukturelle Vielfalt auf, die sie für Spezialanwendungen interessant macht. Über kurz oder lang sind sie eine Alternative zu den bisher aus Erdöl oder Pflanzenöl hergestellten Tensiden“, glaubt Prof. Dr. Hausmann. „Deswegen entwickelt die Industrie daran ein stark zunehmendes Interesse.“

Folglich hat auch die Forschung an mikrobiellen Tensiden in den letzten Jahren drastisch zugenommen. Während für manche Biotenside bereits etablierte industrielle Prozesse existieren, ist dies für andere mikrobiell gewonnene Tenside noch nicht gelungen.

## Vielversprechendes Biotensid mit großen Anwendungspotenzial: Surfactin

Eines davon, das Surfactin, hat große Aufmerksamkeit in der Forschung und in der industriellen Anwendung erregt. Es gilt wegen seiner außergewöhnlich starken Oberflächenaktivität, seiner bioaktiven Eigenschaften und den damit verbundenen Anwendungsmöglichkeiten als eines der vielversprechendsten Biotenside mit großem Potenzial.

„So kann Surfactin beispielsweise sehr effektiv die Bildung von Biofilmen verhindern oder zu ihrer Ablösung beitragen“, erklärt der Verfahreningenieur. „Vereinfacht ausgedrückt sind Biofilme eine Schleimschicht, in der Bakterien leben und die sie vor der Umgebung schützt. Biofilme sind der Grund, wenn es zum Beispiel aus der Waschmaschine unangenehm riecht, vor allem, wenn aus ökologischen Gründen fast ausschließlich bei niedrigen Temperaturen gewaschen wird.“

Als natürlicher Surfactin-Produzent wird das Bakterium *Bacillus subtilis* darüber hinaus zur Herstellung von industriell relevanten Proteinen eingesetzt. Auch während der Fermentation von Sojabohnen zur Herstellung von Natto, einer

japanischen Spezialität, spielt es eine Rolle. All das macht Surfactin auch für die Lebensmittelindustrie interessant. Denn als Emulgator, als Lösungsvermittler, besitzt es ungefähr die tausendfache Wirkung von Lecithin.

## Verstehen wie Bakterien leistungsstarke Biotenside herstellen

Eine der größten Hürden für die großindustrielle Herstellung von Surfactin sind derzeit noch die hohen Produktionskosten und die geringen Ausbeuten. Um eine effiziente biotechnologische Produktion zu gewährleisten, müssen noch einige grundlegende Wissenslücken geschlossen werden.

„Dies kann nur durch eine gleichzeitige genetische und verfahrenstechnische Optimierung geschehen“, erläutert Dr. Lars Lilge, Mitarbeiter im Fachgebiet Bioverfahrenstechnik. „Ziel unseres Projektes ist in unseren Bioreaktoren möglichst viel an Surfactin zu gewinnen.“

## Biosynthese gezielt steuern

Dazu beschäftigt sich das Team unter anderem mit der Frage, wie die Surfactin-Biosynthese reguliert wird und wie sie gesteigert werden kann. So kann eine spezifische Genmutation dazu führen, dass die Bakterien toleranter gegenüber ihrem eigenen Stoffwechselprodukt werden. Denn da Surfactin auch antimikrobielle Eigenschaften besitzt, würden sich die Bakterien bei sehr hohen Konzentrationen selbst abtöten.

„Wir schaffen es, bis zu 26 g Surfactin pro Liter zu produzieren. Das dürfte ein Weltrekord in der Wissenschaft sein, das hat bisher noch niemand geschafft“, sagt Prof. Dr. Hausmann stolz. Und Dr. Lilge ist überzeugt: „Wenn wir verstanden haben, wie der Prozess im Detail reguliert wird, können wir mit genetischen Methoden auch noch höhere Mengen erzielen.“

### **HINTERGRUND: „Schließen von Grundwissenslücken zur effizienten Surfactinproduktion“**

Das Lipopeptid Surfactin, das von *Bacillus subtilis* gebildet wird, gilt aufgrund seiner außergewöhnlich starken Oberflächenaktivität und verschiedener bioaktiver Eigenschaften als eines der vielversprechendsten Biotenside. Doch eine effiziente biotechnologische Produktion ist im Augenblick noch nicht möglich, da es noch grundlegende Wissenslücken gibt, die in diesem Projekt geschlossen werden sollen.

Das Projekt startete am 1. Juni 2018 und wird voraussichtlich bis Ende September 2021 laufen. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert das Projekt mit 350.000 Euro. Damit zählt es zu den Schwergewichten der Forschung in Hohenheim.

### **HINTERGRUND: Schwergewichte der Forschung**

33,9 Millionen Euro an Drittmitteln akquirierten Wissenschaftler der Universität Hohenheim 2019 für Forschung und Lehre. In loser Folge präsentiert die Reihe „Schwergewichte der Forschung“ herausragende Forschungsprojekte mit einem finanziellen Volumen von mindestens 350.000 Euro für apparative Forschung bzw. 150.000 Euro für nicht-apparative Forschung.

### **HINTERGRUND: Wissenschaftsjahr 2020|21 – Bioökonomie**

In den Jahren 2020 und 2021 steht das Wissenschaftsjahr im Zeichen der Bioökonomie – und damit einer nachhaltigen, biobasierten Wirtschaftsweise. Es geht darum, natürliche Stoffe und Ressourcen nachhaltig und innovativ zu produzieren und zu nutzen und so fossile und mineralische Rohstoffe zu ersetzen, Produkte umweltverträglicher herzustellen und biologische Ressourcen zu schonen. Das ist in Zeiten des Klimawandels, einer wachsenden Weltbevölkerung und eines drastischen Artenrückgangs mehr denn je notwendig. Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) ausgerichtete Wissenschaftsjahr Bioökonomie rückt das Thema ins Rampenlicht.

Die Bioökonomie ist das Leitthema der Universität Hohenheim in Forschung und Lehre. Sie verbindet die agrarwissenschaftliche, die naturwissenschaftliche sowie die wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Fakultät. Im Wissenschaftsjahr Bioökonomie informiert die Universität Hohenheim in zahlreichen Veranstaltungen Fachwelt und Öffentlichkeit zum Thema.

---

## **Pressemitteilung**

01.03.2021

Quelle: Universität Hohenheim

---

## Weitere Informationen

Prof. Dr.-Ing. Rudolf Hausmann  
Universität Hohenheim, Fachgebiet Bioverfahrenstechnik  
Tel.: +49 (0) 711 459-24720  
E-Mail: Rudolf.Hausmann(at)uni-hohenheim.de

Dr. Lars Lilge  
Universität Hohenheim, Fachgebiet Bioverfahrenstechnik  
Tel.: +49 (0)711 459-24728  
E-Mail: lars.lilge(at)uni-hohenheim.de

► [Universität Hohenheim](#)