

Stefan Schiller: Innenarchitekt für Zellfabriken



Stefan Schiller von der Universität Freiburg ist diesjähriger Gewinner des BMBF-Forschungspreises „Nächste Generation biotechnologischer Verfahren“.

Quelle: Stefan Schiller

24.09.2014 – Zellen sind lebende Fabriken, die aus zahlreichen Reaktionsräumen bestehen. Der Freiburger Chemiker Stefan Schiller will in Zellen künstliche Bläschen als Reaktionsräume schaffen und diese so ausstatten, dass darin künftig nützliche Substanzen hergestellt werden können. Mit solchen „Designer-Organellen“ will er die Basis legen für einen universellen Produktionsorganismus. Ein Vorhaben, für das der 43-Jährige nun den Forschungspreis „Nächste Generation biotechnologischer Verfahren“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) erhält. Mit der Millionenförderung kann Schiller in den kommenden fünf Jahren ein Team mit sechs Mitarbeitern finanzieren. Am Zentrum für Biosystemanalyse (ZBSA) an der Universität Freiburg wird er dazu nun selbst neue „Reaktionsräume“ beziehen und einrichten.

Stefan Schiller ist unter den Bioingenieuren der Innenarchitekt. Seine Baumaterialien sind Biomoleküle, sein Bauobjekt: lebende Zellen. „Wir wollen in der Zelle künstliche Reaktionsräume schaffen und diese passend

möblieren“, sagt Schiller. „Dabei lassen wir uns von biologischen Systemen inspirieren. Wir stellen molekulare Bausteine und Komponenten mit neuem Design her, um damit Zellen mit neuen Funktionen auszustatten“, erläutert Schiller. Sein Forschungsgebiet fasst er unter dem Begriff „Bionische Chemie“ oder aber auch: synthetische Biologie. Hierbei versuchen Forscher Zellen mittels molekularbiologischer und biochemischer Tricks zu verändern und sie mit völlig neuen und nützlichen Eigenschaften auszustatten.

Basteln mit Molekülen

Schon als Schüler bastelte der gebürtige Wiesbadener gerne mit Molekülen. Gleich an mehrere Experimentierkästen knüpfte er daheim erste Verbindungen mit der Welt der Chemie. „Mich haben komplexe Moleküle und die Möglichkeiten, diese zu bauen, schon früh fasziniert“, erinnert sich Schiller. In Gießen, Mainz und an der University of Massachusetts in Amherst in den USA studierte er Chemie. Schon hier spezialisierte er sich auf die Synthese von komplexen natürlichen Makromolekülen. 2003 schloss er seine Doktorarbeit am Mainzer Max-Planck-Institut für Polymerforschung ab. Wenig später ging es für Schiller wieder in die USA – diesmal aber an die Westküste – an das renommierte Scripps Institute in La Jolla, die kalifornische Forschungshochburg bei San Diego. Seine vierjährige Postdoc-Zeit absolvierte er bei Peter Schultz, einem Pionier für Protein Engineering, dessen Team an nicht-natürlichen Aminosäuren forscht und auf diese Weise Eiweißmoleküle mit neuen Eigenschaften entwickelt. „Hier habe ich viele molekularbiologische Methoden kennengelernt, aber auch spannende Konzepte wie die am Scripps entwickelte Klick-Chemie“, sagt Schiller. Eine Erkenntnis: „Chemische Synthesen und Biosynthesen schließen sich nicht gegenseitig aus, sie lassen sich zusammenführen.“

Künstliche Räume schaffen

Auf die Idee, eine Zelle mit künstlichen Reaktionsräumen, sogenannten „Designer-Organellen“, auszustatten, kam Schiller in Freiburg. An der Albert-Ludwigs-Universität hat er hier seit 2008 eine eigene Forschergruppe am Freiburg Institute for Advanced Studies (FRIAS) aufgebaut, die an biohybriden Nanomaterialien forscht. Als Bausteine für die künstlichen Bläschen verwendet das Team neuartige Proteinmoleküle. Deren molekularer Bauplan wird in die Labormikrobe *E. coli* eingeschleust. „Unsere Bakterienzellen produzieren amphiphile Proteinmoleküle, die sich in der Zelle spontan zu Hohlstrukturen zusammenlagern“, erläutert der Forscher. Die Bläschen sind ihren natürlichen Vorbildern, den Vesikeln, recht ähnlich.



Bakterienzelle mit Designer-Organellen – solche synthetische Hohlgebilde könnten sich als Reaktionsräume für biotechnologische Prozesse eignen.

Quelle: AK Schiller, Universität Freiburg

Es sind aber nicht nur hohle Strukturen. Mithilfe bestimmter Tricks lassen sich die künstlichen Kompartimente für eine bestimmte Funktion maßschneidern, etwa zur Produktion spezieller Moleküle, die sonst für Zellen toxisch wären. „Was Komplexität und mögliche Anwendung angeht, haben wir hier bereits einen echten Meilenstein erreicht“, sagt Schiller. „Wir wollen nun testen, ob sich unsere *de novo*-Organellen als Reaktionsräume für bestimmte biotechnologische Prozesse eignen.“ Demnächst werden Ergebnisse im Fachjournal *Nature Materials* veröffentlicht.

Der universelle Produktionsorganismus

Mit seinen künstlichen Designer-Organellen und deren Potenzial für eine spätere biotechnische Anwendung hat Schiller nun auch die Jury für den BMBF-Forschungspreis „Nächste Generation biotechnologischer Verfahren“ überzeugt. Unter 21 Bewerbern des im Rahmen der Initiative „Biotechnologie 2020+“ zum zweiten Mal vergebenen Forschungsförderpreises machte der Zellingenieur aus Freiburg das Rennen

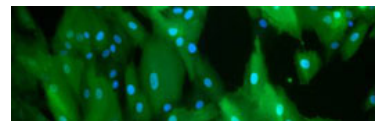
Menschen



Sie möchten noch mehr Persönlichkeiten aus der biotechnologischen Forschung in Deutschland kennenlernen? In der Rubrik **Menschen** haben wir bereits eine ganze Reihe von Wissenschaftlern und Unternehmern porträtiert.

[Zur Rubrik Menschen](#)

Förderbeispiele



Sie möchten erfahren, in welche Forschungsprojekte öffentliche Gelder fließen? Unter der Rubrik Förderbeispiele stellen wir regelmäßig öffentlich geförderte Forschungsvorhaben inhaltlich vor.

[Zur Rubrik Förderbeispiele](#)

Nachwuchsförderung



Wege in die Biotechnologie: In den vergangenen 25 Jahren hat das BMBF mehr als 200 junge Wissenschaftler darin unterstützt, in die Biotechnologie zu gehen. Eine neue Broschüre verschafft nun Einblicke in den Verlauf dieser Karrieren: Was ist aus den einstigen Nachwuchsforschern geworden? Wie sind sie beruflich vorangekommen? Woran arbeiten sie heute? Die Broschüre kann kostenlos im Bestellservice geordert oder als PDF heruntergeladen werden.

[Zur Rubrik Bestellservice](#)

