

## Sanfte Chemie mit biologischen Katalysatoren



(v.l.n.r.) Prof. Dr. rer. nat. Martina Pohl, Prof. Dr. rer. nat. Maria-Regina Kula

### **Prof. Dr. rer. nat. Maria-Regina Kula (Sprecherin)**

**Prof. Dr. rer. nat. Martina Pohl**  
Institut für Enzymtechnologie der  
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf  
im Forschungszentrum Jülich

### **Mithilfe von biologischen Molekülen lassen sich Grundstoffe für Medikamente umweltschonend herstellen. Doch wie schafft man es, diese Enzyme effizient und kostengünstig einzusetzen?**

Maria-Regina Kula und Martina Pohl legten dafür die Basis. Maria-Regina Kula war bis vor kurzem Professorin und Direktorin des Instituts für Enzymtechnologie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Martina Pohl arbeitete dort bis zum Jahr 2000 als Wissenschaftliche Assistentin am Institut für Enzymtechnologie, wo sie die Arbeitsgruppe „Proteindesign“ leitete.

### **Moleküle als flinke Helferchen**

Katalysatoren erleichtern und beschleunigen chemische Reaktionen. So werden Katalysatoren aus Edelmetall zur Verbrennung von Kraftstoffresten im Abgas von Autos eingesetzt. In Organismen sorgen Biokatalysatoren, die Enzyme, dafür, dass die lebenswichtigen Reaktionen ablaufen können. Enzyme arbeiten schneller, effizienter und spezifischer als Edelmetallkatalysatoren. Daher sind sie heute unverzichtbare Hilfsmittel in der Medizin und Industrie. Vor allem zur Erzeugung von Chemikalien, die für die Arzneimittelherstellung wichtig sind, nutzt man immer häufiger die einzigartigen Eigenschaften von Enzymen. Denn sie ermöglichen eine sanfte Chemie: Gegenüber konventionellen Verfahren kommt man oft schneller, energiesparender und umweltfreundlicher ans Ziel.

Besonders interessant sind Enzyme, die Redoxreaktionen katalysieren können. Dazu benötigen sie aber die Hilfe kleinerer Moleküle, der Kofaktoren. Doch die werden bei der Reaktion verbraucht und müssen laufend nachgeliefert werden. Das macht die Nutzung von Redox-Enzymen unwirtschaftlich.

### **Das Wundermolekül aus der Hefe**

Die nominierten Forscherinnen lösten dieses Problem. Sie isolierten aus einer Hefe ein Enzym, die Formiatdehydrogenase (FDH), das die Kofaktoren fortlaufend regeneriert. Auch ein weiteres Hemmnis für den Einsatz von Biokatalysatoren konnten Kula und Pohl beseitigen: Während der Reaktion verlieren die Enzyme, etwa durch Einwirkung von Sauerstoff, ihre nützlichen Eigenschaften und müssen ersetzt werden. Das verteuert den chemischen Prozess. Unter anderem durch gezielte gentechnische Veränderung der Erbinformation gelang es den Forscherinnen, die Stabilität der FDH deutlich zu erhöhen - und ihren Einsatz damit ökonomisch rentabel zu machen.

Verfahren, die die FDH nutzen, sind mittlerweile weit verbreitet. So werden sie von der Degussa AG zur Produktion von Aminosäuren verwendet, die dazu dienen, Medikamente gegen AIDS herzustellen. Die weltweite biotechnische Jahresproduktion von Aminosäuren hat bereits die Millionen-Tonnen-Grenze überschritten. 2010 werden voraussichtlich rund 20 Prozent der gesamten Chemieindustrie auf der Nutzung biotechnologischer Prozesse basieren.

Das Vorschlagsrecht zum Deutschen Zukunftspreis obliegt den führenden deutschen Einrichtungen aus Wissenschaft und Wirtschaft sowie Stiftungen.

Das Projekt „Sanfte Chemie mit biologischen Katalysatoren“ wurde von der Helmholtz- Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren vorgeschlagen