

SYNTHETISCHE BIOLOGIE

Leben aus toter Materie

Die Synthetische Biologie schafft Organismen aus künstlichen Bausteinen. Das weckt Hoffnung. Führende Wissenschaftler fordern nun eine sofortige Ethik-Debatte

VON JOSEPHINA MAIER

Synthetische Biologen bauen das Erbgut aus chemischen Bausteinen nach und pflanzen es in entkernte Zellen. So könnten sie eines Tages aus toter Materie Lebewesen schaffen, mit Eigenschaften, die in der Natur nicht vorgesehen sind.

Der US-amerikanische Wissenschaftler Jay Keasling schaffte es auf ähnliche Weise, das Bakterium *Escherichia coli* aus Zucker ein Malaria-Medikament herstellen zu lassen: Er legte den dafür nötigen Stoffwechselweg mit einer Kombination aus Genbausteinen einfach völlig neu an.

Mit ähnlichen Verfahren wollen Klimaforscher ein Darmbakterium so umbauen, dass es aus Holzabfällen umweltfreundlichen Biosprit herstellt. Denkbar wäre auch eine Mikrobe, die im menschlichen Körper Krebszellen erkennt und gezielt angreift. Eines Tages könnten Wissenschaftler aus unbelebter Materie alle möglichen Organismen schaffen, die dann in der Medizin oder Technik zum Einsatz kommen.

Neben großen Hoffnungen weckt das neue Forschungsfeld an der Schnittstelle von Gentechnik, Ingenieurwissenschaften und Chemie aber auch ethische Bedenken. Am Montag nahmen die Spitzenkräfte dreier großer Forschungsorganisationen deshalb gemeinsam Stellung zur Synthetischen Biologie.

Auf einer Pressekonferenz in Berlin verlasen Matthias Kleiner, Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), Reinhard Hüttl, Präsident der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech), und Volker ter Meulen, Präsident der Deutschen Akademie der Naturforscher (Leopoldina), eine gemeinsam erarbeitete Erklärung.

"Für die Akzeptanz einer neuen Technologie in der Wissenschaft ist ein frühzeitiger und offener Dialog mit der Öffentlichkeit entscheidend", sagte Matthias Kleiner. "Aus der aktuellen Diskussion um die Gentechnik und die Stammzellforschung haben wir gelernt, dass wir die ethischen Fragen, die sich aus einem neuen Forschungsfeld ergeben, schon früh adressieren müssen."

Anlass zur Sorge sehen die drei Präsidenten aber nicht, nachdem eine gemeinsame Arbeitsgruppe sich in den vergangenen Monaten mit möglichen ethischen und Sicherheitsproblemen beschäftigt hat. Die bereits bestehenden Gesetze zur Gentechnik und zur biologischen Sicherheit, erklärte Kleiner, seien nach Auffassung von DFG, acatech und Leopoldina ausreichend, um Sicherheitslücken und einen möglichen Missbrauch der Forschungsmethoden

auszuschließen. Allerdings entwickle sich das neue Gebiet so schnell, dass man Sicherheitsfragen im Auge behalten und begleitend erforschen müsse.

Die Bedenken im Zusammenhang mit der Synthetischen Biologie sind tatsächlich zum größten Teil aus der Gentechnik bekannt – oder unbegründet. Die Befürchtung, Bioterroristen könnten sich im Labor einen gefährlichen Erreger wie das Pockenvirus zusammenschneiden, ist nach Ansicht der Biologin Sibylle Gaiser jedenfalls nicht gerechtfertigt. "Da ist es deutlich einfacher, vor der Haustür eine Bodenprobe zu nehmen und sich ein Milzbrand-Bakterium zu züchten", erklärt die Wissenschaftlerin vom Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, die im Auftrag der Europäischen Union einen Fahrplan für den Forschungszweig der Synthetischen Biologie erstellt hat.

Bei deutschen Firmen wie dem Regensburger Unternehmen Geneart, das auf Bestellung Gensequenzen synthetisiert, würden potenzielle Bioterroristen ohnehin nicht weit kommen. "Privatpersonen beliefern wir gar nicht erst", sagt Ralf Wagner, der Vorstandsvorsitzende von Geneart. "Bevor wir ein DNA-Fragment herstellen, gleichen wir die Sequenz außerdem mit einer Datenbank ab, um auszuschließen, dass es sich dabei um das Erbgut eines gefährlichen Erregers handelt."

Ebenfalls bestens aus der Gentechnikdebatte bekannt ist die Sorge, ein synthetischer Organismus könnte aus dem Labor entkommen und sich in der Umwelt ausbreiten. In diesem Punkt können die Experten beruhigen: Maßgeschneiderte Organismen, die auf das Leben im Labor oder die effiziente Produktion eines Wirkstoffs spezialisiert sind, haben in der Natur kaum eine Überlebenschancen. "Wenn eine Mikrobe etwa auf synthetische Aminosäuren angewiesen ist, geht sie außerhalb des Labors sofort zugrunde", erklärt Nediljko Budisa, der am Max-Planck-Institut für Biochemie in München-Martinsried an der Herstellung neuartiger Proteine forscht.

Am bekanntesten ist in der Öffentlichkeit die Ankündigung des britischen Genetikers Craig Venter, einen vollkommen künstlichen Organismus schaffen zu wollen. Die Vorstellung ruft bei vielen berechtigterweise Gruseln hervor, ist aber nach Ansicht von Experten noch weit entfernt von einer Umsetzung. "Es ist weder Ziel noch ein für absehbare Zeit realistisch erscheinendes Ergebnis der Synthetischen Biologie, durch Synthese oder Manipulation neuartige höhere Lebewesen zu schaffen", sagte Leopoldina-Präsident ter Meulen dazu auf der Pressekonferenz.

Zu den beruhigenden Tönen passt eine Entscheidung, die der Deutsche Ethikrat bereits im April traf. Nach einer Diskussion beschlossen die Ratsmitglieder, das Thema der Synthetischen Biologie vorerst nicht in ihr Arbeitsprogramm aufzunehmen. "Es überwog der Standpunkt, dass das neue Forschungsfeld derzeit keine dringenden oder fundamental neuen ethischen Fragen aufwirft", sagte Nora Schultz, die im Vorfeld der Diskussion ein Perspektivenpapier für den Ethikrat angefertigt hat.

Dass die Forscherszene eine Eskalation der Positionen wie beim Streit um die Grüne Gentechnik unbedingt verhindern will, ist überall dort erkennbar,

wo Synthetische Biologen arbeiten. Im gerade von der ETH Zürich eröffneten Zentrum für Synthetische Biologie ist ein Lehrstuhl für Bioethik selbstverständlich eingeplant. Auch an der Universität Freiburg, wo im Rahmen eines DFG-Exzellenzclusters gerade eine neue Professur für Synthetische Biologie eingerichtet wurde, ist eine von fünf Arbeitsgruppen den ethischen Aspekten der Forschungsarbeit vorbehalten.

Damit auch der Forschernachwuchs die Brisanz im Kopf behält, die ihr Wissenschaftsgebiet mit der Gentechnik teilt, sollten Lehrveranstaltungen über die ethischen Aspekte nach Wunsch von DFG-Präsident Kleiner zur Ausbildung zukünftiger Synthetischer Biologen dazugehören. "Ich hoffe doch sehr, dass in den eng gestrickten Bachelor- und Masterstudiengängen dafür Zeit bleibt", sagte er.

ZEIT ONLINE 2009