

„DIE SYNTHETISCHE BIOLOGIE ERLAUBT EINE NEUE KREATIVITÄT UND ERÖFFNET INNOVATIONSCHANCEN. DIE VERLOCKUNG DER BIOÖKONOMIE DARF UNS JEDOCH NICHT DEN BLICK VERSTELLEN AUF DIE NOTWENDIGKEIT EINER ÜBERPRÜFUNG DER ETHISCHEN UND BIOSICHERHEITSFragen.“



Markus Schmidt

Verstehen wir, was wir kreieren können?

■ Künstliches Leben geschaffen! Zweite Schöpfung im Labor! Forscher spielt Gott! So und ähnlich lauteten die Schlagzeilen. Praktisch alle wichtigen internationalen Medien griffen die Veröffentlichung von Craig Venter und seinem Team über die Synthese eines kompletten Bakteriengenoms auf.

Es war sicherlich ein technischer Meilenstein, ein Genom mit einer Million Basenpaaren herzustellen und die DNA wie eine Prothese in eine von DNA entleerte Zelle erfolgreich zu transplantieren. Aus rein wissenschaftlicher Sicht war die Veröffentlichung allerdings begrenzt interessant.

Nüchtern betrachtet scheint es vielmehr, dass das, was in Venters Labor entstand, kein synthetisches Leben ist, weil das Zytoplasma nicht künstlich hergestellt, sondern aus einer bestehenden Zelle genommen wurde. Ein künstliches Zytoplasma herzustellen, ist noch niemandem gelungen.

Ob der effekthascherischen Berichterstattung wird übersehen, dass sich in den letzten Jahren ein spannendes und neues Forschungsfeld aufgetan hat. Zurzeit lassen sich unter dem Begriff Synthetische Biologie folgende Unterbereiche erkennen:

- DNA-Synthese: die chemische Herstellung von genetischer Information und Transplantation in Zellen, deren eigene DNA entfernt wurde (Venters DNA-Prothese ist praktisch eine Kopie eines natürlichen Bakteriums),
- Neue DNA-basierte biologische Schaltkreise: Anstatt zu kopieren, werden neu konzipierte Gen-Systeme entworfen und in einen Empfänger-Organismus implantiert. Diese Systeme erfüllen eine bestimmte neuartige Funktion, etwa als Oszillator, Ein-Aus-Schalter oder komplexes System zur mehrstufigen chemischen Synthese von nützlichen Biomolekülen,
- Herstellung eines Minimalgenoms: Ein sehr kleines Bakterien-Genom wird weiter reduziert, bis die Organismen gerade noch überleben können. Auf diesem Weg können die

kleinstmöglichen Genome – sogenannte „Chassis“ – mit der geringstmöglichen Komplexität hergestellt werden,

- Protozellen: Künstliche zelluläre Lebensformen werden aus einfachen chemischen Substanzen hergestellt. Das „Gesetz der Biogenese“, postuliert von Louis Pasteur, wäre damit unvollständig (*Omne vivum ex vivo*, lat. für „Alles Leben [kommt] aus dem Leben“),
- Xenobiologie: das Schaffen von künstlichen biologischen Systemen, basierend auf biochemischen Konstrukten, die in der Natur nicht vorkommen. Konstruierte DNA-ähnliche Moleküle, etwa eine DNA mit zwölf statt vier verschiedenen Basen oder Xenonukleinsäuren (XNA), bei denen die Desoxyribose der DNA ausgetauscht wurde (z. B. durch Hexose).

Diese neuen Entwicklungen verlangen gleichzeitig nach neuen Methoden zur Risikobewertung, ausgehend von den aktuellen Methoden der Gentechnik. Sie sollen Grundlage sein, wenn entschieden wird, ob eine neue Technik oder Anwendung aus der Synthetischen Biologie sicher genug für Menschen (und ihre Gesundheit), Tiere und Umwelt ist.

Eine wichtige Aufgabe in der Biosicherheitsdiskussion ist es, herauszufinden, wie die Synthetische Biologie selbst dazu beitragen kann, bestehende und künftige Probleme zu meistern – und zwar durch das Design von ungefährlicheren Biosystemen, wie beispielsweise:

- das Design von Organismen, die besonders konkurrenzschwach sind,
- das Ersetzen von Stoffwechselwegen, sodass eine Abhängigkeit von künstlichen Nährstoffen entsteht,
- die Nutzung xenobiologischer Systeme, die verhindern, dass es zu einem genetischen Austausch zwischen Labor- und natürlichen Organismen kommt.

Besonders heikel ist die Frage, wie sich Fachwissen und spezielle Fertigkeiten aus der Synthetischen Biologie verbreiten, z. B. unter „*Do-it-yourself*-Biologen“. Weltweit gibt es mehrere Hundert „Heimwerkerbiologen“, und bislang ist unklar, welche Auswirkungen der immer einfachere Zugang zur modernen Biotechnologie hat. Jeder und jede, der bzw. die mit den Ressourcen der Synthetischen Biologie arbeitet, muss dies auch auf eine sichere Art und Weise tun.

Sei es in Form eines synthetischen Genoms oder einer echten synthetischen Zelle, die Synthetische Biologie erlaubt eine neue Form der Kreativität und eröffnet eine Reihe von Innovationschancen. Die Verlockung der Bioökonomie darf uns jedoch nicht den Blick verstellen auf die Notwendigkeit einer eingehenden Überprüfung der ethischen und Biosicherheitsfragen. ■

Markus Schmidt,
Organisation for International Dialogue and
Conflict Management, Wien

Korrespondenzadresse:

Dr. Markus Schmidt
Organisation for International Dialogue and
Conflict Management
Kaiserstraße 50/6
A-1070 Wien
Tel.: +43-(0)1-9900811
markus.schmidt@dialogue.eu
www.markusschmidt.eu

Eine ausführliche Erläuterung und ethische Diskussion zu diesem Thema finden Sie auf den Seiten 594–597.