

25.05.2007 - 01.06.2007

INHALTSVERZEICHNIS

Top-Themen	
"Bio-Ingenieure" auf dem Vormarsch	1
Aktuelles Marktgeschehen	
Wirtschaft	4
Politik	5
Life Sciences	8
Projekte/Technologien	18
Wissenschaft	26
Raumfahrt	37

Top Stories

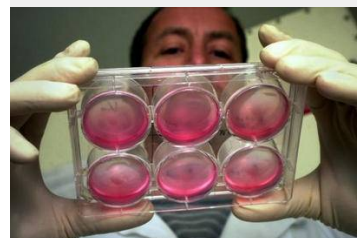
31.05.2007

"Bio-Ingenieure" auf dem Vormarsch

Nach Stammzellenforschung und Nanobiotechnologie macht unter Lebenswissenschaftlern ein neues Schlagwort die Runde: die synthetische Biologie. Dabei entwickelt sich der Biologe zum Ingenieur. Denn Ziel ist, lebende Systeme zu gestalten, zu konstruieren oder gleich ganz neu zu erschaffen. Gelungen ist das beispielsweise schon beim Nachbau von Krankheitsviren.

Forscher ließen bereits mit dem im Labor hergestellten Grippe-Virus von 1918 und dem künstlich geschaffenen Erreger der Kinderlähmung aufhorchen. Arbeiten dazu laufen vor allem in den USA unter dem "Label" der synthetischen Biologie - nun will Europa nachziehen.

"Die synthetische Biologie lässt sich noch am ehesten im Grenzbereich zwischen Molekularbiologie, organischer Chemie, Ingenieurwissenschaften, Nanobiotechnologie und IT-Wissenschaften lokalisieren", berichtet der Biologe und Sicherheitsforscher Markus Schmidt gegenüber APA-ZukunftWissen. Die synthetische Biologie könnte unter diesem Gesichtspunkt als "die neuste Entwicklung der modernen Biologie" betrachtet werden. Schmidt ist Vorstandsvorsitzender der Organisation für Internationalen Dialog und Konfliktmanagement ([IDC](#)) in Wien, die sich u.a. mit Sicherheitsforschung zur



Forscher designten bereits künstliche Viren

synthetischen Biologie beschäftigt.

Alte Idee, neue Möglichkeiten

Die Idee, Biologie mit den Augen eines Ingenieurs zu betrachten, ist keine neue. Bereits der französische Forscher Stéphane Leduc veröffentlichte vor rund hundert Jahren eine Arbeit zum Thema "La Biologie Synthétique" (1912). Doch neue Erkenntnisse in den einzelnen Teildisziplinen der synthetischen Biologie eröffnen dem Biologen heute ganz andere Möglichkeiten, Schaltkreise oder Biomoleküle zu konstruieren. "Ein wichtiger Punkt, der dem Feld sicherlich Aufschwung gebracht hat, war die verbesserte Möglichkeit, DNA zu synthetisieren", ergänzt Schmidt, seines Zeichens selbst Biologe und Experte für Sicherheitsforschung.

Die synthetische Biologie wandelt auf dem Ingenieurspfad: Sie verfolgt die Synthese von komplexen biologischen Systemen mit Funktionen, die so nicht in der Natur vorkommen. Der Biologe wird so zum Designer von einzelnen Molekülen, Zellen und Gewebe bis hin zu Organismen. Bisher wird vor allem an Viren und Bakterien geforscht.

Um die "Bio-Maschinen" bauen zu können, benötigt der Forscher standardisierte Bauteile, so genannte "bioparts". Diese bestehen laut Schmidt aus "DNA-Sequenzen, die - eingebaut in einen Minimalorganismus - in der Zelle Reaktionen in Gang setzen, die bestimmte Aufgaben erledigen". Der Minimalorganismus ist dabei eine Zelle, der alle "unnötigen" Gene, die sie nicht unmittelbar für das Überleben braucht, entnommen wurden. Solch ein (hypothetischer) Minimalorganismus könnte mit nur rund 150 Genen und knapp über 100.000 Basenpaaren überleben. In nicht allzuferner Zukunft soll es laut Expertenmeinung sogar möglich sein, die DNA eines kompletten lebensfähigen Minimalorganismus zu synthetisieren.

Synthetische Gene vom Fließband

Synthetische Gene werden schon heute fürs Labor produziert. Kurze "Oligos", also Nukleinsäureketten aus bis zu 100 Basen bestehend, sowie doppelsträngige DNA (derzeit bis zu rund 30.000 Basenpaaren) sind die gängigen Produktklassen auf dem Markt. Sie finden in der Forschung wie etwa der Molekularbiologie und in der Diagnostik sowie als Bestandteil von Arzneimitteln Verwendung. Die industrielle Produktion wird dabei immer besser: "Nicht nur die Länge und Fehlerrate verbessert sich, auch die Geschwindigkeit und die Kosten sinken", so Schmidt.

Zukünftig könnte die synthetische Biologie dem Experten zufolge für verschiedene Bereiche nutzbar werden, so etwa bei der Energiegewinnung, "zum Beispiel mit der Entwicklung von Hefebakterien zur Herstellung von Ethanol und Wasserstoff als Biotreibstoff." Profitieren könnten zudem die chemische Industrie (z.B. Produktion von Spinnenseide in Salmonella-Bakterien), die Biomedizin (z.B. Design von synthetischen Viren für die Gentherapie), die Pharmaindustrie (z.B. billigere Produktion von Anti-Malaria-Medikamenten), die Umwelttechnik (z.B. Biosensoren zum Aufspüren von toxischen Substanzen) sowie die Sicherheit (z.B. Biosensoren zum Auffinden von Biowaffen).

Label soll in Europa salonfähig werden

Bei der Forschung scheinen die USA gegenüber Europa die Nase vorne zu haben: "Die US-Forscher haben bis jetzt mehr zum Thema "synthetic biology" publiziert - je nach Analyse 3:1 oder 7:1", so Schmidt. Das liege daran, dass der Terminus von US-Forschern definiert wurde. Doch auch in Europa gebe es viele sehr gute Wissenschaftler, "die ähnliche Arbeiten - aber nicht unter dem Label - publiziert haben".

Der Aufbau einer "Synbio-Community" in Europa soll nun angegangen werden: Zum Aufbau hat "diesmal interessanterweise die Europäische Kommission mit ihrem Förderprogramm [NEST](#) (New and Emerging Sciences and Technologies) einen ganz wesentlichen Beitrag geleistet", berichtet Schmidt. Es werde damit sowohl Grundlagen- als auch Begleitforschung abgedeckt. Zu Letzterer gehört seit Anfang des Jahres das Projekt "[Synbiosafe](#)" (Laufzeit: Ende 2008, EU-Förderung: 236.000 Euro). Unter der [Koordination](#) von Markus Schmidt arbeiten hier Vertreter aus Frankreich, der Schweiz und Österreich (IDC sowie Institut für Technikfolgen-Abschätzung ([ITA](#)) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften) zusammen.

Bio-Sicherheit und Ethik

Als erstes europäisches Projekt widmet sich "Synbiosafe" sicherheitsrelevanten und ethischen Aspekten der synthetischen Biologie. "Neben den vielen potenziell positiven Auswirkungen dieser neuen Technologie, müssen natürlich immer auch die potenziell negativen Auswirkungen analysiert und reduziert werden", so Schmidt. In den USA seien bereits einige Initiativen zur Biosicherheit im Gange. Die Diskussion beziehe sich dabei hauptsächlich "auf das mögliche Missbrauchspotenzial durch Terroristen, was vor allem im Zusammenhang mit der post 9/11-Politik der USA zu sehen ist."

Mit dem Projekt "Synbiosafe" soll nun die europäische Debatte zum Thema stimuliert werden: "In Europa wird sich eine künftige Diskussion vermutlich weniger um Bioterroristen drehen, als um Fragen zu den unbeabsichtigten Auswirkungen auf die Gesundheit und Umwelt sowie um Fragen der Ethik und des geistigen Eigentums", blickt Schmidt in die Zukunft.

Erste Internationale "SB"-Konferenz in Europa

Fragen zur Biosicherheit, öffentlichen Wahrnehmung und Ethik stehen neben Fragen zur Grundlagenforschung auch auf der Agenda der dritten internationalen Konferenz zum Thema synthetische Biologie "[SB 3.0](#)" (24.-27. Juni, ETH Zürich, Schweiz). Sie wird die erste internationale Konferenz zur "SB" in Europa sein, die ersten zwei fanden in den USA statt. Mit der Konferenz soll die synthetische Biologie auch in Europa bekannter werden - sowohl bei etablierten Wissenschaftlern wie auch beim Nachwuchs.

Denn die Zukunft der synthetischen Biologie wird im allgemeinen als rosig eingeschätzt: Könnten die Konzepte und Ideen, die bereits jetzt auf dem Tisch liegen, im Laufe der nächsten Jahre bis Jahrzehnte umgesetzt werden, dann wären die Auswirkungen für Schmidt "möglicherweise vergleichbar mit dem Einfluss der Mikroelektronik in den vergangenen 40 Jahren - der IT-Revolution".

Von Lena Yadlapalli/APA