

## Realität und Fiktion der Synthetischen Biologie

# Biologen als Ingenieure

Das Festival „Bio:Fiction“ stellte die Frage, wie eine Gesellschaft aussehen könnte, in der die Biologie nach ingenieurmäßigen Prinzipien gebraucht wird. Wissenschaftler, Filmschaffende und bildende Künstler boten Lösungen an.

Von Georg Sachs



Autoinducer – ein Ökosystem aus Roboter und Pflanzen, das der Künstler Andy Gracie zur Ausstellung „synth-ethic“ beisteuerte.

Wer sind die Ingenieure der Zukunft? – ein Kurzfilm dieses Titels von Christina Agapakis und Patrick Boyle zeigt im Gewand eines 50er-Jahre-Werbspots die Vision eines Unternehmens, in dem androide Arbeitshilfen mit Hilfe einer synthetischen, neue biologische Wesen erzeugenden Biologie hergestellt werden. Das Umfeld der ästhetisch in die Vergangenheit verlegten Techniker der Zukunft erinnert nicht an industrielle Umgebungen, wie wir sie heute

kennen – die Ingenieurskunst hat sich ins molekularbiologische Labor begeben. Was hier im Medium der Filmkunst reflektiert wird, ist die Quintessenz einer neuen Haltung gegenüber der Biologie, die – nach der historischen Entwicklung von einem beschreibenden zu einem wissenschaftlich-modellhaften Modus – nun einen gestaltend-konstruktiven Charakter annehmen könnte. Eine in diesem Sinne „synthetische“ Biologie war unter dem Titel „Bio:Fiction“ am 13.

und 14. Mai im Naturhistorischen Museum Gegenstand eines Aufeinandertreffens von Wissenschaftlern, Filmschaffenden und bildenden Künstlern. Die Veranstaltung verband die eingeführten Formen eines wissenschaftlichen Kongresses, eines Filmfestivals und einer (im Naturhistorischen Museum unter dem Titel „synth-ethic“ noch bis 26. Juni zugänglichen) Kunstaussstellung miteinander, um die kulturellen Konsequenzen eines ingenieurhaften Zugangs zu den Bausteinen des

Lebens zu thematisieren. „Kaum jemand kann sich vorstellen, wie eine Zukunft aussieht, in der Ingenieure in der Lage sind, Lebewesen genauso zu entwerfen und zu konstruieren, wie es heute bereits bei Computern, Autos oder Brücken der Fall ist“, meinte dazu in seinem Statement Festival-Organisator Markus Schmidt, der sich mit seiner „Organisation for International Dialogue and Conflict Management“ als einer der führenden Köpfe der Technologiefolgenabschätzung solcher Vorstöße etabliert hat.

## Bottom-up oder Top-down?

Dass ihm dabei nicht langweilig wird, dafür sorgen zahlreiche Ansätze der Wissenschaft, die bereits von einem solchen technologischen Blick auf den Umgang mit Lebewesen geprägt sind. Dabei lässt sich ein Top-down- von einem Bottom-up-Zugang zur Synthetischen Biologie unterscheiden. „Top-down“ bedeutet in diesem Fall, eine natürlich vorkommende Zelle (am besten die eines Bakteriums mit bekanntem kleinem Genom) so lange um genetische Bausteine zu erleichtern, bis sie gerade noch lebensfähig ist. Ist man auf diese Weise zu einer sogenannten „Minimalzelle“ gelangt, kann diese, so die Vision der Bio-Ingenieure, als Chassis dienen, um durch Andocken bestimmter Module gewünschte Eigenschaften auszuprägen. Synthetische Lebensformen und ihre Eigenschaften könnten so das Ergebnis gezielter Designs werden. Von derartigen Ansätzen berichtete im Rahmen von „Bio:Fiction“ auch Radha Krishnakumar vom J. Craig Venter Institute: Einem Forscherteam war es dort im Mai 2010 gelungen, ein vollständiges, synthetisch hergestelltes Genom einer Bakterienart in eine DNA-freie Zelle einer anderen Spezies zu „transplantieren“. Das Ziel hierbei ist klar: Wenn eine Zelle mit einem synthetischen Genom arbeiten kann, dann müsste auch der Weg dafür offenstehen, sie in eine technisch gewünschte Richtung „umzuprogrammieren“.

Die Gruppe von Steen Rasmussen an der Universität von Süd-Dänemark versucht sich dagegen in der anderen Richtung: Sie will – „Bottom-up“ – ausgehend von eindeutig nicht-lebendem Material Systeme aufbauen, denen man mit gutem Grund die Eigenschaft „lebendig“ zuschreiben könnte: Container aus Lipid-Tröpfchen, die Nukleinsäuren enthalten, die sich, katalysiert durch die Komponenten des Containers replizieren können und einen lichtabhängigen Charge-Transfer-Prozess katalysieren, der wiederum die Komponenten des Containers synthetisiert.

## Industrie, Design, Kunst

Ein Strang des wissenschaftlichen Programms von „Bio:Fiction“ stellte Anwendungsfälle vor, die tatsächlich schon nahe an einer industriellen Anwendung sind: Wenn Vitor Martins dos Santos von der Wageningen University in den Niederlanden Organismen mit vereinfachten Genomen herstellt, dann um sie im Hinblick auf ihre Stoffwechselleistungen zu optimieren. Damit er weiß, was bestimmte genetische Veränderungen in den vernetzten Flüssen des Metabolismus bedeuten, simuliert er diese zunächst auf dem Computer – und verbindet auf diese Weise Systembiologie und Synthetische Biologie miteinander. Eine kleine Gruppe, die Anton Glieder, der Leiter des Austrian Centre of Industrial Biotechnology (ACIB), aufgebaut hat, arbeitet daran, mit Hilfe synthetischer Genschalter die biotechnologische Produktion von Proteinen in Hefezellen zu optimieren.

In den auf dem Festival gezeigten 52 Kurzfilmen, in den Objekten, die bildende Künstler zur Ausstellung beisteuerten, in den Diskussionen, die sich aus dem interdisziplinären Zusammentreffen ergaben, wurden die vielen offenen Fragen deutlich, die rund um die kulturelle Bedeutung einer ingenieurhaft agierenden Biologie entstehen: Welche Zugriffe sind möglich, welche moralisch gerechtfertigt? Welche Möglichkeiten des Designs bestehen in einer industrialisierten Biologie? Werden Formen der Technik möglich, die der „Natur“ des Menschen gerechter werden als die heutigen? Und – haben wir diese Natur schon in ausreichendem Maße verstanden? Die Vorstellungskraft der Künstler lotete dabei vor allem die Motive der Zielrichtung einer Synthetischen Biologie aus: Eine Zukunft wurde da gezeigt, in der die Ebenen des Künstlichen und des Natürlichen auf vielerlei Weise ineinandergeschoben sind.

In manchen Fällen wurde einfach auch die spezifische Ästhetik biologischer Vorgänge deutlich: Rachel Armstrong, die an der Universität Greenwich an einer „lebendigen Architektur“ arbeitet, zeigte im Rahmen der Ausstellung „synth-ethic“ Protozellen aus einfachen Chemikalien, Salzen, Öl und Wasser. Diese im Allgemeinen als nicht-lebendig angesehenen Objekte zeigen dennoch ein erstaunliches Repertoire an Verhaltensweisen, die an Lebewesen erinnern: Sie wachsen, teilen sich, evolvieren, „soziale“ Zusammenschlüsse bilden sich und lösen sich wieder auf – und geben so einen Anstoß, darüber nachzudenken, wie wir das Leben sehen und mit ihm umgehen.

Leistungsstarke Thermodynamik für Forschung und Produktion!



Hochdynamische Temperiersysteme in Highest Qualität:  
Unistat® - Tango - Petite Fleur

Hochdynamische Temperiersysteme der Unistat®-Reihe geben Ihnen die Sicherheit, dass temperaturabhängige Prozesse genau so ablaufen, wie Sie das wollen – ohne Kompromisse und mit maximaler Prozessstabilität zu jeder Zeit.

- Arbeitstemperaturen von -120°C bis +425°C
- Unerreicht leistungsfähige Thermodynamik
- Hochgenaue, intelligente Temperaturregelung
- Kürzeste Aufheiz- und Abkühlzeiten
- Hohe Kälteleistungen von 0,7 bis 130 kW
- Große Temperaturbereiche ohne Fluidwechsel
- Erhöhte Lebensdauer der Temperierflüssigkeit
- Ungewöhnlich klein in den Abmessungen
- Farbiges TFT-Display zeigt alle Prozessparameter
- Umfangreiche Warn- und Sicherheitsfunktionen

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter [www.huber-online.com](http://www.huber-online.com) oder im aktuellen Katalog, kostenlos erhältlich unter Telefon 0781 9603-0.

**huber**  
high precision thermoregulation