



- Home
- Hamburg
- Nord
- Politik
- Wirtschaft
- Sport
- Aus aller Welt
- Kultur & Medien
- Wissen**
- Ratgeber
- Reise
- Auto

[Abo](#) [Angebote](#) [Service](#)

In den Nachrichten: Marathon in Hamburg | Erster Todestag von Dören D. | HSV | Alle Themen

Home – Ratgeber – Wissen

FORSCHUNG

17.04.15

Auf dem Weg zum synthetischen Leben

Walter Willems



Szene aus „Frankensteins Braut“ von 1935

Foto: dpa Picture-Alliance // picture-alliance / KPA Honorar u



Genetisch veränderte oder neu codierte Organismen sollen etwa Krankheiten heilen. Das bietet Chancen – und birgt Risiken.

Boston/Berlin. Frankenssteins Monster, die Dinosaurier aus "Jurassic Park" oder der Golem: Die Schaffung von Leben fasziniert Menschen seit jeher – bis vor Kurzem meist nur als Fiktion. Doch inzwischen streben Forscher gezielt die Herstellung neuartiger Organismen an und wetteifern darum, wer das erste synthetische Lebewesen erschafft. Bei vielen Menschen weckt das Thema religiöse Assoziationen – und tief verwurzelte Ängste. Darf der Mensch Gott spielen und nach seinen eigenen Vorstellungen Leben erschaffen? Und wie kann man sicherstellen, dass solche Experimente nicht aus dem Ruder laufen – wie so oft in Mythen, Literatur und Filmen?

Noch beschränkt sich die synthetische Biologie weitgehend auf Mikroorganismen. Zu den führenden Forschern auf dem Gebiet zählt Craig Venter, der als Erster das menschliche Genom sequenzierte. Ein Team um den US-Biochemiker stellte 2008 rein synthetisch das Erbgut des Bakteriums *Mycoplasma genitalium* her, bestehend aus knapp 583.000 Basenpaaren.

Zwei Jahre später gelang es Forschern am J. Craig Venter Institute (JCVI), das etwa 1,1 Millionen Basenpaare umfassende Genom des Bakteriums *Mycoplasma mycoides* zu

Links zum Artikel

➤ UNIVERSITÄT KIEL
Hirnforscher wollen
Fernseher über
Gedankenkraft steuern

➤ FAMILIE
Alzheimer-Diagnose:
Angehörige können
wichtige Stütze sein

➤ GLÄNZEND IM GESCHÄFT
Diese Firma forscht am
Futter der Zukunft

produzieren und in die leere Zellhülle einer anderen Art zu schleusen. Das entstandene lebensfähige Bakterium taufte sie auf den Namen "Mycoplasma mycoides JCVI-syn1.0. Zusätzlich zum Ursprungsgenom enthielt es vier Wasserzeichen-Sequenzen. Dechiffriert ergab eine davon ein Zitat des Physikers Richard Feynman: "Was ich nicht erschaffen kann, verstehe ich nicht" – das Motto der synthetischen Biologie.

Ob das Bakterium wirklich ein synthetisches Lebewesen ist, darüber sind die Meinungen geteilt. Auf der einen Seite steht der selbstbewusste Venter: "Mit unserer synthetischen Zelle bauten wir auf einer Evolution von 3,5 Milliarden Jahren auf, aber wir versuchten nicht, sie nachzuvollziehen", schreibt er im Buch "Leben aus dem Labor". "Da wir das Genom abgewandelt hatten, gab es in der Natur keinen unmittelbaren Vorfahren der von uns geschaffenen Zelle. Mit unserem synthetischen Code hatten wir dem Strom des Lebendigen einen neuen Nebenfluss hinzugefügt." Andere Forscher wenden ein, Venters Bakterium basiere letztlich auf natürlichen Molekülen. "Die Herstellung war zwar synthetisch", sagt Prof. Torsten Waldminghaus vom Zentrum für Synthetische Mikrobiologie der Universität Marburg. "Doch letztlich ist das Bakterium die Kopie einer natürlichen Vorlage."

Im Vergleich zu Venter ging Molekularbiologe George Church von der Harvard Medical School in Boston noch einen großen Schritt

weiter: Vor zwei Jahren schuf er mit seinem damaligen Mitarbeiter Farren Isaacs den ersten genetisch neu codierten Organismus (GRO; Genetically Recoded Organism). Was heißt das? Die DNA, die die Informationen zum Bau der 20 klassischen Aminosäuren – den Grundbausteinen der Proteine – trägt, ist bei allen Organismen gleich aufgebaut und wird gleich abgelesen. Egal ob bei Pflanzen, Bakterien oder Tieren. Bei traditionellen genetisch veränderten Organismen (GMO; Genetically Modified Organisms) – etwa Maispflanzen, die ein Insektengift produzieren – schleusen Forscher lediglich eines oder mehrere Gene neu ein. Church und Isaacs veränderten dagegen bei Kolibakterien die Art, wie die DNA abgelesen wird. Damit sorgten sie dafür, dass die Organismen zum Bau lebenswichtiger Proteine auf eine künstliche Aminosäure angewiesen waren.

Enormes Aufsehen erregte vor einem Jahr ein Team um Floyd Romesberg vom Scripps Research Institute in La Jolla (US-Staat Kalifornien) mit dem Artikel "Ein halbsynthetischer Organismus mit einem erweiterten genetischen Alphabet" im Fachblatt "Nature": Die Forscher verließen die vier traditionellen DNA-Bausteine Adenin, Thymin, Guanin und Cytosin, (A, T, G und C), die je nach ihrer Reihenfolge Zellen den Bauplan für Proteine liefern. Ebenfalls bei Kolibakterien fügten die Wissenschaftler dem genetischen Alphabet eine Klasse unnatürlicher Basenpaare hinzu, die nicht nur toleriert, sondern auch weitervererbt wurden.

Eine konkrete Funktion erfüllte das Basenpaar allerdings nicht. Die Studie diene lediglich als "proof of principle", als Nachweis der Machbarkeit. Dass man das genetische Alphabet verlassen kann, war noch vor wenigen Jahren kaum vorstellbar. Für Waldminghaus stellt dies den bislang radikalsten Schritt in Richtung Xenobiologie dar, der Schaffung fremdartiger Lebensformen. Für die Zukunft erhoffen sich Forscher von der Herstellung solcher Organismen die Lösung vieler aktueller Probleme: Sie könnten demnach eines Tages etwa neuartige Biomaterialien produzieren, Medikamente herstellen, Giftstoffe in der Umwelt abbauen oder im Körper gezielt Tumore suchen.

"Vor uns steht eine Technologie mit ungeahnten Möglichkeiten", sagt der Chemiker Prof. Nediljko Budisa von der Technischen Universität Berlin. "Wir wollen chemische Funktionen, die in der Natur nicht vorkommen." Über Milliarden Jahre habe die natürliche Umgebung Organismen selektiert. Diese Selektion könne der Mensch nun selbst steuern.

Wie kann man verhindern, dass sich die Organismen unkontrolliert ausbreiten?

Doch einstweilen grübeln Forscher auch über grundlegende Probleme. Wie kann man sicherstellen, dass sich solche Organismen außerhalb des Labors nicht unkontrolliert ausbreiten? Bisher vertrauten Forscher etwa darauf, dass sie in der Natur bestimmte

Nährstoffe nicht finden würden. Ein anderer Ansatz setzt auf Notschalter. Beispielsweise würden Organismen unter bestimmten Umständen – etwa bei niedrigen Temperaturen außerhalb eines Bioreaktors – einen bestimmten Giftstoff bilden, der sie umbringt.

Church genügt das nicht, ebensowenig wie Schmidt. "Das ist zwar eine Riesenleistung und ein Schritt in die richtige Richtung, aber es muss noch viel mehr passieren. Es gibt noch keinen Maßstab, mit dem man die Sicherheit eines Organismus bewerten könnte." Überhaupt, so betont auch Budisa, erfordere der Einsatz solcher Lebewesen einen gesellschaftlichen Konsens. An einer transparenten Diskussion zu Chancen und Gefahren müssten sich nicht nur Biologen beteiligen, sondern etwa auch Ethiker oder Theologen. Klar ist: "Das Risiko wird niemals null sein", sagt Schmidt. "Aber wie gering muss es sein, damit wir es akzeptieren?" Das gelte es zu klären.

Trotz aller Fortschritte der synthetischen Biologie: Von der tatsächlichen Schaffung von Leben sind Forscher letztlich weit entfernt. "Die faszinierendste Frage ist: ‚Was ist Leben‘", sagt Waldminghaus. "Wir kennen inzwischen alle chemischen Bestandteile, aber wir können Leben nicht entstehen lassen. Es ist schön, dass es dieses Rätsel noch gibt."

Meistgelesene Artikel

Abendblatt aktuell

Tagestipps für Hamburg



1. KREUZFAHRT-BLOG
Blind Date auf dem Meer: Was Naxos so attraktiv macht

1. HAMBURG
Gründer starten Crowdfunding für sichere Radparkplätze

1. THEATER-TIPP
"Tatort"-Star Eva Mattes – ein Leben für Film und Bühne

2. REINBEK
Zigarettehdiebe schneiden Loch in Supermarktdach

2. STEILSHOOP
Spürhunde suchen nach Brandursache im Altenheim

2. KONZERT-TIPP
Achim Reichel mit neuem Album "Raureif" im Mehr! Theater

3. CinemaxX Gutscheine

3. POPPENBÜTTEL
Anwohner der Alten Landstraße müssen womöglich zahlen

3. THEATER-TIPP
Hommage an Lili und Lale in den Kammerspielen

4. DFB-POKAL
BVB-Schreck Robben fit - Klopp will Titel statt Blumen

4. KREUZFAHRT-BLOG
Blind Date auf dem Meer: Was Naxos so attraktiv macht

4. THEATER-TIPP
Spontan Neues von Hidden Shakespeare im Schmidt

5. ROYAL BABY II
Onkel Harry ist bei Geburt auf der anderen Seite der Erde

5. DFB-POKAL
BVB-Schreck Robben fit - Klopp will Titel statt Blumen

5. KINO-TIPP
Im Sci-Fi "Ex Machina" gibt es Roboter mit Sex-Appeal

Mehr Hamburger Abendblatt

Anzeige

Ärztomagazin

Immobilien

Die Woche –
Das Beste
vom
Hamburger
Abendblatt
zum





Wochenende



Zeitungsarchiv >

heute
Sonntag, 26.04.
Samstag,
25.04.
Freitag, 24.04.
Donnerstag,
23.04.

Abo >

Abonnement
Apps
TreueProgramm
Abo-Service
Digital für
Abonnenten

Anzeigenservice >

Anzeige
schalten
Abendblatt-
Center
Preisliste
Kleinanzeigenpreise
Mediadaten
Werbeangebote

Angebote >

Die Empfehlung
Top Arbeitgeber
Hanseatisch

Service >

Abendblatt-
Shop
Ausbildung
Experten im
Fokus
E-Paper
Hochzeiten
Hamburg
Immobilien
Jobs
Sonderthemen
HH
Sonderthemen
Region
Ticket-Hotline
Weiterbildung
Leserveranstaltungen

Home >

Meinung
Fotos
Videos
Von Mensch zu
Mensch
Leserbriefe
Babyfotos

Hamburg >

Altona
Bergedorf
Eimsbüttel
Hamburg-Mitte
Hamburg-Nord
Harburg
Wandsbek
St. Pauli Blog
Blaulicht
Landespolitik
Persönlich
Trauer

Nord >

Schleswig-
Holstein
Niedersachsen
Norderstedt
Pinneberg
Stormarn
Harburg &
Umland
Blaulicht

Politik >

Ausland
Deutschland
Landespolitik

Wirtschaft >

Hafen &
Schifffahrt
Karriere
Geld
Schiffsmeldungen
Vergleichsrechner
Hamburg
Gründet

Sport >

HSV
Matz ab
St. Pauli
Regionalsport
HSV Handball
Freezers
Formel1
Sport-
Datencenter
Ergebnisse &
Tabellen

Aus aller Welt >

Leute
TV & Medien
Lifestyle &
Mode

Kultur & Medien >

Veranstaltungen
TV & Medien
Bühne
Film & Kino
Musik

Wissen >

Gesundheit
Multimedia &
Spiele

Ratgeber >

Multimedia &
Spiele
Immobilien &
Wohnen
Küche &

Reise >

Deutschland
Reiserecht
Reisemarkt

Auto >

Fahrberichte &
Tests
Auto-ABC
Verkehrsrecht
Autotage

Bücher
Kunst
Schüler
machen
Zeitung
TV-Programm

Genuss
Familie
Garten &
Umwelt
Rat & Hilfe
Lebenshilfe

Hamburg

Nachrichten aus Hamburg - Aktuelle Nachrichten und Hintergründe aus Politik, Wirtschaft, Kultur und Sport - aus Hamburg, Deutschland und der Welt.

[Impressum](#) | [Datenschutz](#) | [Kodex](#) | [Kontakt](#) | [Nutzungsbasierte Online-Werbung](#) | [Leserbriefe](#)

© Hamburger Abendblatt 2015 – Alle Rechte vorbehalten.