

Ein Projekt von

PHWien **bm:uk**

Synthetische Biologie

Der Risikoforscher Markus Schmidt spricht über die Forschung im Grenzbereich von Biologie, Chemie und Ingenieurwissenschaft.

Ö1 Vom Leben der Natur

Gestaltung: Lothar Bodingbauer

Sendedatum: 29. November 2010 - 3. Dezember 2010

Länge: 5 mal ca. 5 Minuten

Fragen und Antworten

Teil 1: Die Konstruktion von Erbgut

- 1) Welche „Erfindung“ hat der amerikanische Biologe Craig Venter gemacht?

Er hat in seinem Labor Teile einer Zelle künstlich hergestellt: die komplette Erbinformation (DNA)

- 2) Was versteht man unter Synthetischer Biologie?

Man versteht darunter Forschung im Bereich der Herstellung biologischer Systeme: man will lebende Organismen künstlich erzeugen und verändern.

- 3) Warum kann man erst seit kurzem Synthetische Biologie betreiben?

Bisher war es nur möglich, Erbinformation aus der DNA auszulesen. Jetzt können immer längere DNA-Stücke auch zusammengebaut werden.

- 4) Was ist daran gefährlich?

Der Gen-Code bekannter Organismen ist im Internet frei verfügbar, auch zum Beispiel von schädlichen Viren oder Bakterien. Terroristen könnten mit diesem Code bei Firmen die zugehörigen „Lebewesen“ bestellen - sie könnten also nach ihren Wünschen samt Änderungen zusammengebaut werden.

- 5) Werden bereits „neue Lebewesen“ hergestellt?

Die Arbeit ist derzeit noch mit einem Maler vergleichbar, der bestehende Bilder kopiert und allenfalls leicht abändert. Es gibt noch keine Vorstellung darüber, wie „neue Bilder“ bzw. neu konstruierte Lebewesen aussehen bzw. funktionieren würden.

Ein Projekt von

PHWien **bm:uk**

Teil 2: Neue Schaltkreise

1) Was ist ein Slug-Bot?

Das ist ein Roboter, der im Garten herumfährt und Nachtschnecken sammelt. Diese Schnecken gibt er in eine Docking-Station, in der durch Bakterien Strom erzeugt wird, der den Roboter wieder auflädt.

2) Was hat ein Slug-Bot mit Synthetischer Biologie zu tun?

Die stromerzeugenden Bakterien in der Docking-Station arbeiten noch sehr ineffizient mit einem niedrigen Wirkungsgrad. Um die Effizienz der Stromerzeugung zu erhöhen, müssten sie genetisch verändert werden.

3) Warum möchten Biologen eine Bauteil-Datenbank schaffen?

Um neue Organismen aus diesen Bauteilen zusammenzustellen, muss die Funktionsweise der einzelnen Zutaten - der Bauteile - ganz genau bekannt und beschrieben sein.

4) Warum ist das Zusammenbauen verschiedener biologischer Bauteile nicht ganz so einfach?

Die Bauteile haben in unterschiedlichen Umgebungen (Kontexten) ganz unterschiedliche Funktions-, Arbeits- und Wirkungsweisen.

5) Gibt es ein Beispiel für einen neu gebauten biologischen Schaltkreis?

Ein Beispiel wäre die Fernsteuerung einer Bakterie. Es wurde dabei der Fortbewegungsmechanismus der Bakterie „gehackt“. Das Beispiel zeigt den ingenieurmäßigen Zugang der Forscher zur Biologie.

Ein Projekt von

PHWien **bm:uk**

Teil 3: Das Minimum des Lebens

- 1) Was versteht man unter „Heimwerkerbiologie“?

Privatpersonen bauen sich in ihren Heimlabors und Garagen biologische Systeme selbst zusammen.

- 2) Welche Sicherheitsfrage drängt sich bei der Heimwerkerbiologie in den Vordergrund?

Wenn diese Arbeit außerhalb institutioneller Einrichtungen passiert, ist sie schwer kontrollierbar. Amateure könnten mögliche Gefahren möglicherweise nicht erkennen.

- 3) Was ist ein Chassis?

Darunter versteht man in der Autoindustrie einen standardisierten Unterbau - das Fahrgestell - auf das dann die unterschiedlichen Autos aufgebaut werden.

Vorteil: man braucht nicht für jede neue Autoart den gesamten Unterbau neu konstruieren.

- 4) Warum möchten die Forscher ein biologisches Chassis konstruieren?

Aus den gleichen Gründen wie beim Auto-Chassis. Für die unterschiedlichen gewünschten Eigenschaften der Zelle müsste nicht jedesmal die Zelle selbst neu konstruiert werden.

- 5) Was ist ein Minimalgenom?

Zellen haben mehr Fähigkeiten, als sie zum bloßen „leben“ benötigen. Ein Minimalgenom ist die einfachste mögliche Lebensform, die in der Natur sofort absterben würde, unter perfekten Laborbedingungen aber genau das tun, wozu man sie baut.

Ein Projekt von

PHWien **bm:uk**

Teil 4: Intelligente Materialien

- 1) Hat Craig Venter wirklich eine ganze synthetische Zelle konstruiert?

Er hat mit seinem Team nur die Erbinformation der Zelle konstruiert, das ist etwa 1%.

- 2) Was ist eine Protozelle?

Das ist eine Zelle, die kein Nachkomme einer lebenden Zelle ist, sondern die künstlich neu zusammengebaut wurde.

- 3) Wie dachte man vor Louis Pasteur, wie Leben entsteht, wie danach?

Man dachte vor Pasteur, das sich Leben plötzlich gleichsam „aus Dreck“ formt. Pasteur sagte dann, Leben entsteht nur aus bestehendem Leben. Und mit der synthetischen Biologie will man wieder gleichsam Leben aus „Dreck“ (Materie) erzeugen.

- 4) Wofür könnte man Protozellen brauchen?

Ein Beispiel wäre eine Zelle, die Kohlendioxid aus der Luft in Kalk umwandelt. Sie könnten künstliche Riffe bauen, was zum Beispiel Venedig vor dem Versinken retten könnte.

- 5) Was ist das sicherheitstechnische Problem bei der Arbeit an Protozellen?

Eine der Sicherheitsfragen wäre, wie sich Protozellen in der Natur verhalten, eine andere, wie man sie einordnen soll: sind sie wie „giftige Chemikalien“ zu handhaben, oder wie „pathogene Lebewesen“?

Ein Projekt von

PHWien **bm:uk**

Teil 5: Eine "zweite" Natur

- 1) Mit welchen Änderungen könnte eine „zweite“ Natur funktionieren?

Sie könnte auf Silizium- statt auf Kohlenstoffbasis aufgebaut sein, die DNA könnte mit mehr als vier Basen zusammengestellt werden, die Doppelhelix der DNA - das Rückgrat der Erbinformation könnte anders aufgebaut werden.

- 2) Welchen „Vorteil“ hätte so eine geänderte Natur?

Sie wäre durch die Mechanismen der bestehenden Natur nicht lesbar. Beispielsweise können Polymerasen - die „Lesegeräte“ der Erbinformation bestehender Natur - nicht ein geändertes Rückgrat der Erbinformation auslesen.

- 3) Was versteht man unter Xenobiologie?

Darunter versteht man funktionierendes Leben, das auf anderen Prinzipien als jenen auf der Erde beruht.

- 4) Was sind die Gefahren bei der Arbeit im Bereich des Lebendigen?

Wir arbeiten gleichsam am Ast, auf dem wir sitzen. Veränderungen an der bestehenden Natur können uns alle selbst betreffen.

- 5) Welchen Vorteil bietet laut Markus Schmidt der Ansatz der Xenobiologie?

Die Forscher arbeiten auf einem anderen Ast - in einem anderen Betriebssystem. Die gewünschten Tätigkeiten der geschaffenen Xeno-Lebewesen würden Vorteile bringen, die Nachteile der Gefahren würden aber nicht auf das bestehende Leben zurückfallen.