*Neues aus der Welt der Wissenschaft*[\[ORF ON Science : News : Medizin und Gesundheit : Leben \]](#)

Automaten auf den Spuren der DNA

US-Forscher haben einen Automaten entwickelt, der auf den Spuren der DNA wandelt. Wie das Erbmolekül stellt auch der Roboter Kopien seiner selbst her, indem er einzelne Bauteile zu Ketten mit vorgegebener Abfolge vereinigt.

Das Modell soll in Zukunft miniaturisiert werden und in technischen Systemen zur Anwendung kommen, berichtet ein Team um Saul Griffith vom Massachusetts Institute of Technology in Cambridge.

Die Studie "Self-replication from random parts" von S. Griffith et al. erschien im Fachjournal "Nature" (Band 437, S. 636; doi: 10.1038/437636a).

[Zur Studie](#)

Selbstvermehrung - Spezialität der Lebewesen

Fragt man nach den Eigenschaften, die Lebewesen auszeichnen, wird oft an erster Stelle die Fähigkeit zur Selbstvermehrung genannt. Damit ist zwar Leben noch nicht erschöpfend definiert, aber es ist - neben einem hohen Ordnungsgrad, Stoffwechsel, Wachstum, Entwicklung, Mutabilität u.a. - zumindest eine besonders wichtige Eigenschaft.

Der Kern der Selbstvermehrung ist bereits in der Struktur der Erbmoleküle angelegt: Von der Doppelhelix werden im Zuge der Zellteilung Abschriften hergestellt, indem sich Nukleotide an das Erbmolekül anlagern und zu einem komplementären Strang vereinigen.

Enzyme bessern etwaige Fehler bei diesem Vorgang aus, so dass eine mehr oder weniger exakte Kopie an die nächste Generation weitergegeben wird. Die restlichen Teile der Zelle wie Plasma oder Membran werden nicht im strengen Sinn kopiert, aber zumindest indirekt - über den Stoffwechsel - vervielfältigt.

[DNA-Replikation](#)

Auch Holzklötze können es - prinzipiell

Das Ganze basiert bekanntlich auf den chemischen Eigenschaften organischer Moleküle, aber daran ist nichts Besonderes: Im Prinzip könnte man so einen Prozess auch mit ganz anderen Bauteilen ablaufen lassen.

Ein frühes Beispiel dafür wurde vom britischen Genetiker und Mathematiker Lionel Sharples Penrose gemeinsam mit seinem Sohn (und späteren Nobelpreisträger) Roger

Penrose im Jahr 1957 vorgestellt.

Sie entwickelten ein mechanisches Modell bestehend aus Holzklötzen, die ihre Anordnung an andere, frei verfügbare Klötze weitergeben und sich (bzw. ihre Anordnung) daher in rudimentärer Form vermehren.

Die von einer an die nächste Generation weitergegebene Information ist in diesem Modell mit zwei bit ohne Zweifel mager, aber schließlich geht es dabei auch nur ums Prinzip.

Die Studie "A Self-reproducing Analogue" von L. S. Penrose & R. Penrose erschien im Fachblatt "Nature" (Band 179, S. 1183).

➡ [Zum Reprint des Artikels](#)

Roboter mit Ordnungsliebe

Mittlerweile hat man auch komplexere Maschinen entworfen, die zur Vermehrung fähig sind. So wurde im Mai dieses Jahres von US-Forschern ein Würfel-Roboter vorgestellt, der sich selbständig fortpflanzt.

Kleiner Schönheitsfehler dieses Entwurfs: Der Roboter agiert nicht völlig autonom, sondern muss seine Bauteile gewissermaßen am Silbertablett (d.h. vorgeordnet) serviert bekommen.

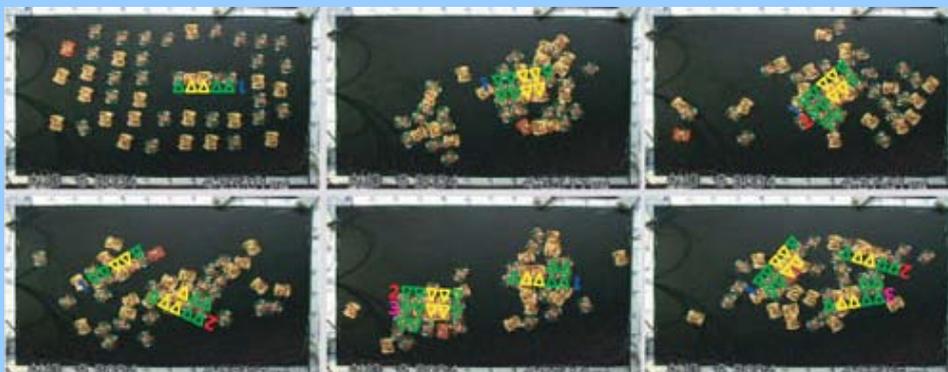
➡ [Würfel-Roboter pflanzt sich fort](#)

Neues Modell: Bauteile bewegen sich zufällig

Das ist bei dem Modell, das nun Forscher des Massachusetts Institute of Technology in Cambridge vorgestellt haben, nicht nötig. Das Team um Saul Griffith konstruierte ein Set von programmierbaren, elektromechanischen Bauteilen, die mittels Luftströmungen in ungerichteter Bewegung gehalten werden.

Die Bauteile können sich aneinander lagern und Ketten bilden oder wieder trennen. Welche der beiden Alternativen passiert, hängt davon ab, welche Paarungsregeln zuvor programmiert wurden.

"Erbinformation": 5 bit



Damit können die Forscher verschiedene Bauteile in allen möglichen Anordnungen vermehren, wie etwa die oben dargestellte 5-bit-Folge grün-grün-gelb-gelb-grün.

Von künstlichem Leben ist man freilich auch mit diesem Modell meilenweit entfernt, aber die Stoßrichtung der US-Forscher ist ohnehin eine andere: Griffith und Kollegen hoffen, dass man dieses Modell so weit verkleinern könnte, sodass es für

mikrotechnische Anwendungen interessant wird.

Robert Czepel, science.ORF.at, 28.9.05

→ [Website von Saul Griffith \(MIT\)](#)

[[ORF ON Science](#) : [News](#) : [Technologie](#)]

IHR KOMMENTAR ZU
DIESEM THEMA 

[allgeier](#) | 30.09, 12:05

"ID",
eigentlich bin ich mit diesem Thema gründlich fertig. Aber "ID" wird noch einige Zeit die Journalisten beschäftigen. Das menschliche Denken kann eigentlich nicht anders, als vom Resultat einer Entwicklung auszugehen, um diese selbst einzuschätzen. Wir sehen Lebewesen mit Eigenschaften, die ihr Funktionieren bedingen, wir wissen, die Lebewesen ändern sich im Lauf der Zeit ("Evolution" sagt man ;-)). Also müssen die Änderungen auf das Ziel Funktionalität hin gerichtet gewesen sein!
Darwin, dieser Störenfried, verglich "die Natur" in seinem Buch mit einem menschlichen Viehzüchter, dieser setzt bekanntlich ein Ziel.
Das Ziel eines Organismus liegt aber nicht außen, sondern in ihm selbst: Lebenserhaltung/Fortpflanzung. Der Rest ist avancierte Naturwissenschaft, Systemtheorien, Thermodynamik, Kybernetik, ... wer mag, kann ja vom Stichwort Autopoiesis aus ein paar Runden surfen. 

[rollingmill](#) | 29.09, 10:54

Hm. Schaut so aus, als ob man in ein paar Jahren so weit ist, die ET und deren implizierten Schöpfung durch Zufall auch experimentell zu bestätigen.

Also wieder eine Karte aus dem ID-Kartenhaus herausgezogen.

Abwarten und Ursuppe trinken. 

[ignatius](#) | 29.09, 12:51

Die Bauteile können sich aneinander lagern und Ketten bilden oder wieder trennen. Welche der beiden Alternativen passiert, hängt davon ab, welche Paarungsregeln zuvor programmiert wurden.

Somit hat man mit der Entwicklung von Flugzeugen mit Autopilot bewiesen, daß (Zug-)Vögel aus Dinosauriern "entwickelt wurden" ... ;-)

Höchsterwartungsvoll ob der weiteren Entwicklung der Entwicklungstheorie
ignatius

[marlenew](#) | 29.09, 13:23

Jeder Kreationist wird dir Sagen, dass das Modell ja mit der Intention der Selbstreproduktion gemacht wurde und damit eigentlich nur SEIN Standpunkt bewiesen wird.

Schliesslich sind die Klötzchen ja vorher gemacht worden und genau so sei es mit den Biomolekülen.

[rollingmill](#) | 29.09, 14:16

Naja, bin da ein bissl zu optimistisch vielleicht. Aber die Sache schaut so aus als ob sie als Grundlage

für den Beweis, daß sich komplexere Strukturen zufällig aus einfacheren entstehen können. Das was programmiert wird, soll im Grunde keine Anleitung zur Organisation sein, sondern lediglich die Naturgesetze abbilden.

Dann hat man ID zumindest so weit zurückgedrängt, dass sie nur noch sagen können: "O.K. dann hat der Designer halt die Naturgesetze so gemacht, dass sich durch Zufall höheres Leben entwickeln kann."

Das wär schon ok so.

[sensortimecom](#) | 29.09, 19:17

@rollingmill

Da hast du schlechte Karten;-)

Jeder ID-Theoretiker würde zuerst mal den "replikationsfähigen" Automaten dahin gehend untersuchen, ob er "irreducible complex" (im Sinne Behe's) oder "specified complex" (im Sinne Dembski's) aufgebaut ist.

Also würde er dem armen Roboter zunächst mal da und dort ein paar Sensoren abmontieren, einige Schrauben und Hebeln, und dann und wann vielleicht auch ein paar Prozessor-Chips oder Encoder. Dann probiert er, ob das Zeug auch noch OHNE diese Dinger läuft.

Falls ja, wird er zugeben, dass die Möglichkeit der autonomen Selbstorganisation durch Evolution (Mutation/Selektion) gegeben erscheint, wenngleich auch mit äußerst geringer Zufallswahrscheinlichkeit, und wird nach "missing links" suchen, die irgendwo in einem Altsammellager liegen müssten...

Falls aber nein, plädiert er auf "irreduzierbare Komplexität" und schließt auf einen "Designer". So einfach ist das;-)

Ich wollte das nur erklären. Und bitte jetzt nicht gleich wieder auf mir rumhacken. Ich kenne auch einige Schwächen der ID-Theorie, glaub mir.

Erich B.

[rollingmill](#) | 30.09, 07:44

Ne ne. Auseinandernehmen gilt nicht. Man muss das Zeug schon mit den vergleichbaren Fähigkeiten ausstatten, wie ein "primitives" Lebewesen oder zumindest eine organische Verbindung in der Natur.

Ansonsten wäre das ja so, wie wenn ich vor 4.5Mrd Jahren die einfachen organischen Moleküle und das Wasser, in dem sie sich befunden haben, räumlich trenne und darauf warte, dass die Moleküle ins Wasser hüpfen oder aufeinanderzukriechen.

[allgeier](#) | 30.09, 11:27

"Ursuppe", bä, schmeckt mir nicht

:o)

Im Ernst, das "Ursuppen" - Experiment gehörte zu einer heute überholten Denkweise. Hin und wieder habe ich in alter wissenschaftlicher Literatur geschmökert, stellenweise fiel mir auf: Man ging von einer strengen Trennung von anorganischer und organischer Chemie aus in der Weise, dass

organische Chemie NUR in Lebewesen stattfände. Eine "Überbrückung" konnte man sich schwer vorstellen (mangels, z. B. Wissen zum Thema Katalyse). Wir heute können uns in diese Zeit mental kaum zurückversetzen. Als Ausläufer dieser Einstellung wurde Millers Resultat als sensationell bewertet.

Der Haken: die vielbeschworene Trennung zwischen "anorganischer" und "organischer" Chemie hat in der realen Natur keine Entsprechung, war ein selbstkreiertes "Gespenst" des Denkens. Es gibt heute noch einige dieser Gespenster, hoffen wir, dass immer wieder ´mal welche enttarnt werden.

[allgeier](#) | 30.09, 11:49

(Ach übrigens, hinter der Formulierung "irreduzible Komplexität" könnte so ein Gespenst bzw. Hirngespinnst stecken.)

[allgeier](#) | 30.09, 21:52

Drittens und letztens

@sensortimecom

Foren finde ich gar nicht so schlecht. Macht einem oft Spaß, und auch gute Tips sind zu finden.

Obwohl oder weil es so schön blühende Narzissenwiesen sind?

Doch irgendwie scheint es mit dem Posting so ähnlich wie mit dem Rauchen zu sein, man hört so oft einen Raucher davon reden dass er "aufhören will", aber, aber, aber ...

:o)

[sensortimecom](#) | 02.10, 14:14

@allgeier

So ist es leider.

Ich weiß, dass es völlig sinnlos ist, in Internet-Foren zu posten. Ein Artikel-Schreiber kriegt wenigstens ein paar Euro dafür. Aber ein Poster?

Höchstens Magengeschwüre;-)

Trotzdem komme ich davon nicht los;-)

(Aber irgendwann gelingt's mir).

[derollesven](#) | 29.09, 10:29

erinnert mich irgendwie

an eine star trek NG folge ... 'Die Macht der Naniten' =)



Die ORF.at-Foren sind allgemein zugängliche, offene und demokratische Diskursplattformen. Bitte bleiben Sie sachlich und bemühen Sie sich um eine faire und freundliche Diskussionsatmosphäre. Die Redaktion übernimmt keinerlei Verantwortung für den Inhalt der Beiträge, behält sich aber das Recht vor, krass unsachliche, rechtswidrige oder moralisch bedenkliche Beiträge sowie Beiträge, die dem Ansehen des Mediums schaden, zu löschen und nötigenfalls User aus der Debatte auszuschließen.

Sie als Verfasser haften für sämtliche von Ihnen veröffentlichte Beiträge selbst und können dafür auch gerichtlich zur Verantwortung gezogen werden. Beachten Sie daher bitte, dass auch die freie Meinungsäußerung im Internet den Schranken des geltenden Rechts, insbesondere des Strafgesetzbuches (Üble Nachrede, Ehrenbeleidigung etc.) und des Verbotsgesetzes, unterliegt. Die Redaktion behält sich vor, strafrechtlich relevante Tatbestände gegebenenfalls den zuständigen Behörden zur Kenntnis zu bringen.

Die Registrierungsbedingungen sind zu akzeptieren und einzuhalten, ebenso Chatiquette und Netiquette!

[Übersicht: Alle ORF-Angebote auf einen Blick](#)