

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

Tragen Arten eine Zeitbombe in ihrem Erbgut?

Von den unzähligen Arten, die jemals unsere Erde bevölkerten, sind mehr als 99 Prozent ausgestorben. Entgegen der klassischen Annahme, dass Massensterben und Konkurrenzeffekte im Laufe der Erdgeschichte zum Verschwinden der meisten Spezies geführt haben, wartet ein österreichischer Krebsforscher mit einer spektakulären Hypothese auf. Er meint, dass dem Erbgut aller höheren Lebewesen gewissermaßen ein Ablaufdatum eingeprägt ist. Demzufolge hat jede Art nur eine begrenzte Zahl von Generationen zur Verfügung. Ist diese Grenze überschritten, schlittern die Lebewesen in eine genetische Krise, die zum Aussterben führen kann.

Reinhard Stindl vom Institut für Medizinische Biologie der MedUni Wien beruft sich auf die bekannte Tatsache, dass Körperzellen nur eine begrenzte Zahl von Teilungen durchlaufen können. Seiner Ansicht nach kommt der dafür verantwortliche Mechanismus auch in Keimzellen - und damit in der Abfolge von Generationen - zum Tragen.

Der Artikel "Is telomere erosion a mechanism of species extinction?" von Reinhard Stindl erschien im Fachmagazin "Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution 302B, S.111-20).

→ [Zum Original-Abstract](#)

Leben heißt Sterben

Die Erkenntnis, dass Leben im geologischen Zeitmaßstab auch und vor allem Sterben bedeutet, gehört zum täglichen Brot der Paläontologen.

Aktuellen Schätzungen zufolge sind von den jemals existierenden Arten mehr als 99,9 Prozent ausgestorben. So betrachtet bilden die rezenten Tiere und Pflanzen Endpunkte eines gewaltigen naturgeschichtlichen Leichenzuges.

→ [Aussterben bei Wikipedia](#)

Aussterben durch Katastrophen und Konkurrenz

Individuen sind sterblich, das ist klar - aber warum können Arten nicht ewig existieren? Klassischerweise argumentiert man in diesem Fall mit den Massensterben, die sich im Lauf der Erdgeschichte ereignet haben.

Etwas jene bekannten, die am Ende des Perm und der

Kreidezeit aufgetreten sind. Nach Berechnungen von Paläontologen gehen allerdings nur vier Prozent der evolutionären "Todesfälle" auf das Konto dieser globalen Katastrophen. Der Rest ist also auf umwelt- oder konkurrenzbedingte Dynamiken zurückzuführen.

→ [BBC: The Extinction Files](#)

Chromosomen: Erosion der Schutzkappen

Für Reinhard Stindl gibt es noch eine alternative Deutungsmöglichkeit. Er verweist in seiner Arbeit auf die allgemein bekannte Tatsache, dass Körperzellen nur eine begrenzte Zahl an Teilungen vollziehen können.

Das liegt daran, dass die Telomere - d.h. die "Schutzkappen" der Chromosomen - bei jeder DNA-Verdopplung um ein Stück kürzer werden. Ab einem gewissen Punkt führt das entweder zum Zellteilungsstopp oder zur genetischen Destabilisierung der Zellen.

Es gibt sehr gute Hinweise, dass etwa altersassoziierte Erkrankungen wie Immunschwäche und Krebs mit diesem Phänomen in Zusammenhang stehen.

→ [Telomere bei Wikipedia](#)

Auch Keimzellen verlieren Schutzmoleküle

Ein Befund bewog Stindl, dieses - als "mitotic clock" bekannte - Limit an Zellteilungen auch auf die Stammesgeschichte zu übertragen:

An Ratten, Rindern und einigen Pflanzen konnte nämlich gezeigt werden, dass ausgereifte *Keimzellen* (d.h. Spermien und Eizellen) eine stark verminderte Aktivität jenes Enzyms zeigen, das für die Stabilisierung der Telomerlänge sorgt.

Das ist deswegen für die Evolutionsbiologie von Belang, weil die Keimzellen im Gegensatz zu den Körperzellen an die Nachfahren weitergegeben werden. Somit wäre ein Telomerverlust von einer zur nächsten Generation denkbar.

→ [Mehr zur "mitotic clock" \(ETH Zürich; pdf-File\)](#)

"Species clock": Die genetische Zeitbombe

Wäre das bei allen Spezies der Fall, dann sollte sich die angesprochene genetische Destabilisierung nach einer kritischen Zahl an Generationen automatisch einstellen.

Mit anderen Worten, Spezies hätten nach dieser Deutung eine Art genetisches Ablaufdatum einprogrammiert - Stindl spricht in diesem Zusammenhang von der "species clock".

120.000 Jahre bis zum Showdown

Rechnet man die kleinen Telomer-Stückchen, die pro Generation verloren gehen, auf die jeweilige Generationenlänge einer Spezies hoch, dann ergeben sich folgende hypothetische Werte: Einem kurzlebigen Tier wie der Maus stünden demzufolge rund 2.500 Jahre bis zum genetischen Crash zur Verfügung, beim Menschen wären es immerhin 120.000 Jahre.

Inzucht: Jungbrunnen für die Zellen?

An diesem Punkt können nach Stindls Ansicht Arten in ein genetisches Desaster schlittern und tatsächlich aussterben. Sie müssen aber nicht:

Es gibt nämlich Hinweise, dass es in gewissen Situationen zu einer schubweisen Umkehrung dieses Trends kommt - und sich Arten so eine molekulare Galgenfrist ausbedingen.

An Labormäusen wurde nämlich festgestellt, dass starke Inzucht mit einer drastischen Verlängerung der Telomere einhergeht. Sie besitzen etwa zehnmal längere Schutzkappen auf ihren Chromosomen als deren Verwandte in der freien Wildbahn.

Stindl vermutet, dass solche Vorgänge zu einer Neuformung der genetischen Architektur führen.

Artbildung ebenfalls mit Inzucht assoziiert

Die daraus hervorgegangenen isolierten Gruppen könnten, falls sich chromosomale Veränderungen etabliert haben, eine neue Spezies "gründen".

Die "species clock"-Hypothese könnte somit erklären, warum zum einen Arten regelmäßig aussterben und zum anderen neue entstehen, so Stindl in seiner Arbeit.

Freilich mangelt es seiner Interpretation noch an einem stichhaltigen Nachweis im Experiment: Wie diese Telomerverlängerung bei Inzucht-Populationen von statten gehen soll, liegt völlig im Dunkeln.

Hypothese als Forschungsanregung

Für den Wiener Krebsforscher ist das aber keineswegs ein Mangel: "Schließlich handelt es sich dabei noch um eine reine Hypothese, die auch andere Forscher zur Überprüfung anregen soll", so Stindl im Gespräch mit science.ORF.at.

Diese könnte etwa darin bestehen, dass man die Telomerlängen von bedrohten Arten mit jenen von "erfolgreicheren" Spezies vergleicht.

Robert Czepel, science.ORF.at

→ [Website von Reinhard Stindl \(MedUni Wien\)](#)


Mehr zu diesem Thema in science.ORF.at

→ [Biologen warnen vor dem "sechsten Massensterben" \(18.3.04\)](#)

→ [Vulkanausbruch hinterlässt Spuren im Schildkröten-Erbgut \(2.10.03\)](#)

→ [Kohlenstoff in der Erde: Auslöser von Massensterben? \(24.7.03\)](#)

→ [Massensterben: Asteroid löste globale Brände aus \(19.4.03\)](#)


huachszua |
Ewig ist nur
das Ewig-Gestrige. 

[hosenbeisser](#) | 09.04, 17:28
Und nichtmal das
Denn Zeit ist auch nicht ewig. Beim Urknall oder
was auch immer hats angefangen, davor war die
Zeit 0. Folglich gabs beim Urknall und knapp danach
auch keine Ewig-Gestrigen, da es damals kein
gestern gab.

[jamesbond10](#) | 09.04, 12:44
Ihr habt da was falsch verstanden..
So wie ich das verstehe, geht es nicht darum, daß alle
Species das gleiche Ablaufdatum haben. Die Aussagen von
Forumsteilnehmern, daß es ja noch Echsen & Elefanten
gibt, ist irrelevant, da ja diese Arten noch längere Telomere
besitzen könnten.

Außerdem wäre es nicht schlecht, wenn man nicht immer
alles gleich von Anfang an ablehnt (manche
Forumsteilnehmer), sondern mal drüber nachdenkt ;-).

Lg,

James Bond


[seicherl](#) | 12.04, 00:19
Laborhaltung ist unnatürlich und kann
daher kaum die Natur erklären
"beruft sich auf die Tatsache, dass Körperzellen nur
eine begrenzte Zahl von Teilungen durchlaufen
können. Seiner Ansicht nach kommt der dafür
verantwortliche MECHANISMUS auch in Keimzellen
- und damit in der Abfolge von Generationen - zum
Tragen."

"Die "species clock"-Hypothese könnte somit
erklären, warum zum einen Arten REGELMÄSSIG
aussterben und zum anderen neue entstehen ..."

"Rechnet man die kleinen Telomer-Stückchen, die
pro Generation verloren gehen, auf die jeweilige
Generationenlänge einer Spezies hoch, dann
ergeben sich folgende hypothetische Werte: Einem
kurzlebigen Tier wie der Maus stünden demzufolge
rund 2.500 Jahre bis zum genetischen Crash zur
Verfügung, beim Menschen wären es immerhin
120.000 Jahre."

Ich nahm nicht an, daß alle Arten gleiche
Ablaufdaten haben - daher der, vielleicht wenig
geglückte, Vergleich mit der Eintagsfliege. Die oben
stehenden Zitate erweckten allerdings bei mir
durchaus den Eindruck, daß nach (bei
durchschnittlich 30 Jahren pro Generation beim
Menschen) rund 4000 Generationen eine Art
REGELMÄSSIG ausstirbt, es sei denn, es liegt
Inzucht vor.


Daß bei Echsen wohl - zumindest zur Zeit - keine
Inzucht vorliegt, wurde bereits in einem anderen
Beitrag festgestellt. Die Elefanten haben noch Zeit -
es liegen sicher noch keine 4000 Generationen, seit

ihrer Entstehung, vor.

Ich denke, daß sich Labortiere nicht natürlich verhalten braucht keine besonderen neuen Hypothesen. Die Laborhaltung ist eben nicht natürlich und führt daher zu "unnatürlichen" Veränderungen - wenn man moralisieren will, zu Fehlverhalten.

[mantispa](#) | 09.04, 10:17

naa,

die grundansicht dieses beitrags is falsch. 

[seicherl](#) | 08.04, 14:22

Gestorben, aber nicht ausgestorben
Die Vorstellung, daß Arten aussterben, ist stark mit dem Stammbaum-Modell verbunden. In Wirklichkeit leben alle Organismen, soweit sie sich fortgepflanzt haben, in irgendeiner Form weiter.

Sind die Dinosaurier nicht völlig ausgestorben, sondern leben noch in den Eidechsen weiter; sind die Mammute und ihre Vorläufer nicht völlig ausgestorben, sondern leben noch in den Elefanten weiter. Wir erkennen zumeist nur die letzten Zweige mit ihren spezifischen Arten (Spezies), die absterben, vergessen aber oft, daß die sie verbindenden Äste und Stämme (Gattungen und Familien im Sinne der biologischen Systematik) weiterleben.

Der Bericht zeigt recht schön, daß ein Spitzenmediziner von Philosophie recht wenig verstehen muß. Gäbe es noch eine echte Universität, so fände sich vielleicht ein Kollege, der ihn aufklären könnte (bevor er in die Öffentlichkeit geht). Doch diese Universalität ist nicht zeitgemäß und wurde daher - zum Großteil gegen den Wunsch der Betroffenen - auf Vorschlag der BM Gehrler vom Parlament abgeschafft.

Man soll jedoch immer alles als Chance sehen - und so hoffe ich, auf grund des Betrages, daß die lästigen Eintagesfliegen doch bald aussterben werden.



[radiodoc](#) | 08.04, 16:20

bei solchen Beiträgen weiss ich nie..
ob sie Ernst gemeint sind, oder ob sich jemand eine Jux erlaubt.

[allgeier](#) | 08.04, 18:47

@radiodoc: meinst Du mit "Beitrag" den Artikel? Der ist MHO ein Heuhaufen, in dem man unter Umständen die Nadel finden könnte - doch wird einem der Zeitaufwand zu hoch sein. Ansonsten laufen zur Zeit noch ein paar Dinosaurier herum, die meinerwegen sanft aussterben dürften. Doch Dein Vorredner hat leider recht: diese Sorte stirbt nicht aus - die wächst immer wieder nach ;-)

[radiodoc](#) | 08.04, 21:02

@allgeier

eigentlich hab ich Seicherl gemeint - seit ich einmal mit einem fake über Multiple Sklerose diskutiert habe, und es erst bei der 3. Replik merkte, bin ich vielleicht übersensibel.

[genobi](#) | 08.04, 22:51

@seicherl

Kann deinem Artikel nur zustimmen. Abgesehen davon... Wie kann's dann eigentlich noch Alligatoren geben oder gar Quastenflosser??

Die Theorie hat aber was, wenn auch vielleicht nur zum Diskutieren ;)

[seicherl](#) | 09.04, 01:36

Ja,
so manche einfache (im echten Wortsinn primitive) Urform, wie der bereits erwähnte Quastenflosser oder die Seegurke etwa auch - hat überlebt und stünde - bei einer Katastrophe - wieder zur "Weiterentwicklung" - Evolution - zur Verfügung.

Vielleicht macht gerade dieses System, daß neben neuen Arten auch immer einige alte weiter existieren, so stark, weil es das Risiko von Fehlentwicklungen minimiert.

[sensortimecom](#) | 09.04, 09:32

@radiodoc

Knappheit an Neuheits-Material beim ORF.

Techn. "Neuheiten" sind a) keine mehr, auch wenn man sich noch so sehr das Gehirn verrenkt, und b) locken sie keinen Hund mehr hinterm Ofen hervor, siehe auch sogar heise-online-Forum.

Über Vieles "darf" nicht berichtet werden, weil Patentrechte drauf. Auch im nichttechnizistischen Bereich, z.B. med. Behandlungsmethoden, Gentechnik etc.

Also bleiben dem ORF offensichtlich noch 2 Hauptbetätigungs- und Journalfelder: Die Forschungspolitik und wissenschaftliche Spekulationen aller Art; manchmal bis in den esoterischen Bereich...


Erschöpfung kreativer Ressourcen, siehe:
www.sensortime.com/extinct-de0500.html

mfg Erich B.

[fenris79](#) | 08.04, 11:59

Wo ist der Anfang?

Dann müste die Evolution immer am "Anfang" beginnen. Und die Frage die sich stellt ist wo ist der "Anfang". Wieso leben dann noch Echsen, und andere Arten die schon längst nach dieser Meinung schon längst ausgestorben sein Müsten noch.

Glaub dem "österreichischer Krebsforscher" ist a bisserl fad. 

[jungwirth](#) | 08.04, 14:14

durch...

...inzucht? wie in diesem artikel beschrieben worden ist...

[yttrium](#) | 10.04, 12:22

inzucht?

erklärst du bitte mir bescheidenen unwissendem, wie sich in freier wildbahn ... "starke Inzucht" ... ausgehen soll? ich stell mir darunter halt vor, dass vll nur noch 1 familie von der art da ist - also vll 5 -

8 exemplare. und so sollen die überleben?
skeptischer blick hmpf.

mfg yttrium

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](#)