

Verheißung von Stammzellen

Dezember 2004

Fragen über Fragen

Bei dem Thema Stammzellen stellen sich viele Fragen: Wann genau beginnt der Mensch? Ist eine bewusste Abtreibung etwas anderes als die Tötung einer embryonalen Stammzelle?

Normal ist, dass sich bei einer Schwangerschaft die befruchtete Eizelle erst in der Gebärmutter einnisten muss, damit ein Mensch heranwachsen kann. Der Mensch hat die befruchtete menschliche Eizelle in die Nährlösung einer Petrischale gebracht. Ist das normal?

W. J. Fraidling, Bad Wörishofen

Weit reichende Erkenntnisse von der Stammzellforschung

Stammzellforschung ist heute so wichtig wie vor hundert Jahren die Grundlagenforschung in der Chemie. Damals hätte ein Ethikrat heutiger Prägung ein Moratorium gefordert, weil durch die Chemie auch Giftgase und Sprengstoffe möglich werden.

Trotzdem wird kein vernünftiger Mensch bestreiten, dass die Chemie der Menschheit mehr Vor- als Nachteile gebracht hat.

Stammzellen sind einerseits eine große Verheißung, andererseits stellen sie ein nicht unerhebliches medizinisches Risiko dar.

Ausgangspunkt mancher Krebserkrankungen sind nach neueren Erkenntnissen zumindest pluripotente adulte Stammzellen, die im ungefähren Verhältnis von 10^{-4} in unseren Körpergeweben existieren und für Reparaturen zuständig sind. Fast immer funktioniert dieser Mechanismus perfekt, aber manchmal eben auch nicht. Deshalb ist Stammzellforschung ein bisher viel zu wenig beachteter Aspekt der Krebsforschung. Von ihr sind mindestens ebenso weit reichende Erkenntnisse zu erwarten wie von der Forschung um das therapeutische Klonen.

Prof. Hans E. Müller, Braunschweig

Nach uns die Eiszeit

Leserbriefe, November 2004

Herrn Dr. Wedekinds Argument ist nicht neu. Richtig ist, dass die 15-Mikrometer- CO_2 -Bande fast gesättigt ist und bei weiterer CO_2 -Konzentrationszunahme nur noch wenig zum Treibhauseffekt beitragen kann. Unrecht hat er, wenn er den CO_2 -bedingten Anteil zum Treibhauseffekt allein der 15-Mikrometer- CO_2 -Bande anlastet. In Wirklichkeit sind es CO_2 -Absorptionslinien zwischen neun und elf Mikrometern, die durch die anwachsende CO_2 -Konzentration direkt zum Treibhauseffekt beitragen.

Hinzu kommt, dass die Erde ihr Abstrahlungsmaximum als »Schwarzer Strahler« bei zehn Mikrometern hat – entsprechend der Temperatur von 300 Kelvin (Planck'sche

Strahlungsverteilung und Wien'sches Verschiebungsgesetz). Ich untersuche seit 1993 klimarelevante Spurengase mit hochauflösender FTIR-Messtechnik und kann mit Sicherheit behaupten, dass diese Linien existieren und bei der Messung von zum Beispiel NH_3 sehr störend im Spektrum vorhanden sind.

Ich behaupte nicht, dass eine globale Erwärmung unausweichlich auf uns zukommt. Physikalischer Fakt ist aber, dass die atmosphärischen CO_2 -Banden mit zunehmender Konzentration stärker absorbieren. Und die CO_2 -Konzentration ist messbar angestiegen und steigt weiter.

Prof. Hans J. Hellebrand, Potsdam

Streit um das Ende der Dinosaurier

Leserbriefe, November 2004

Dr. Heißigs Frage nach der Ursache dafür, dass Dinosaurier ausgestorben sind, nicht aber die »nahe verwandten« Krokodile, lässt sich nach heutigem Kenntnisstand plausibel erklären: Als wechselwarme Tiere können erwachsene Krokodile problemlos mehrere Jahre ohne Nahrung überleben. Dies gilt auch für ein mehrmonatiges oder sogar mehrjähriges Klimachaos nach einem Meteoriteneinschlag. Größere Warmblüter haben diese Fähigkeit nicht, und mittlerweile spricht einiges dafür, dass Dinosaurier Warmblüter gewesen sind.

Es entbehrt daher nicht einer gewissen Ironie, dass ebenfalls in der Novemberausgabe ein Hauptartikel über Flugsaurier als »warmblütige Pioniere der Lüfte« erschienen ist.

Falls sich bestätigt, dass dieser Befund auch für Dinosaurier im Allgemeinen gilt, wäre die Frage von Dr. Heißig damit von selbst beantwortet.

Jörg Michael, Hannover

Dunkle Energie bremst Computer aus

Forschung aktuell, Oktober 2004

Wenn man die Thesen von Krauss und Strakmann weiterdenkt, kommt man zu folgenden Vermutungen:

1. Es gibt in diesem Universum eine absolut größte Zahl, nämlich die, die mit den verfügbaren Informationsbits so gerade noch dargestellt oder gelesen werden kann.
2. Diese Zahl hat keinen festen Wert, sondern sinkt mit dem Alter des Universums.
3. Am Ende des Universums ist diese Zahl genau 0.
4. Am Anfang des Universums war sie unendlich.

Hintergrund: Die natürlichen Zahlen sind abzählbar unendlich – in der Theorie –, wenn aber die Energie des Universums nur eine endliche, wenn auch riesige Menge von Zähloperationen hergibt, zwingt diese Endlichkeit auch zur Erkenntnis der Endlichkeit der natürlichen Zahlen. Und da diese Energie sinkt, sinkt damit auch die absolut mögliche Menge von Zähloperationen und damit die Möglichkeit, beliebig große Zahlen darzustellen.

Schlimmer: Würde heute ein Dämon diese größte Zahl berechnen und speichern, gäbe es nicht nur niemanden mehr, dem genug Energie übrig bliebe, um sie zu lesen, ihr Speichermedium würde zudem von der Hawking-Strahlung irgendwann zerstört werden.

Tomas Schweigert, Bergisch-Gladbach

Magnetantrieb für Raumfahrzeuge

Dezember 2004

Es ist immer wieder ärgerlich, wenn wie in diesem Aufsatz auf S. 83 die Schwerelosigkeit in einer Umlaufbahn als ein Zustand erklärt wird, bei dem sich zwei Kräfte, die Schwerkraft und die Zentrifugalkraft,

Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.

▲ Die untere Verdickung im Innern (rot) dieses Keims ist die Quelle für embryonale Stammzellen.

TSUNAMI-KATASTROPHE

Zur Flutkatastrophe in Südasiens finden Sie Berichte unter www.wissenschaft-online.de/tsunami. Zudem ist der Artikel »Die Bedrohung durch stille Erdbeben« auf www.spektrum.de als Download frei erhältlich. Weitere Hintergründe zu Erdbeben bietet unserer Sonderheft »Die unruhige Erde II«. (Siehe auch S.10/11)

gegenseitig aufheben. Würden sich Kräfte tatsächlich aufheben, wäre der betroffene Körper also kräftefrei, würde er geradlinig weiterfliegen und keinesfalls im Orbit bleiben.

Ein Körper befindet sich im Zustand der Schwerelosigkeit, wenn er in seiner Bewegung ohne jede Einschränkung der jeweils wirkenden Schwerkraft folgt, das heißt, er befindet sich sozusagen jederzeit im freien Fall.

Diese inzwischen allgemein akzeptierte Definition hat nicht nur den Vorteil, dass sie im Einklang mit der klassischen Mechanik steht, nach der eine Kreisbewegung, hier die Bewegung in einem Orbit, eine Kraft in Richtung des Zentrums voraussetzt, sie erlaubt darüber hinaus auch alle anderen Fälle der Schwerelosigkeit abzudecken wie zum Beispiel beim Fall im Fallturm und beim so genannten Parabelflug mittels Flugzeugen.

Dr. Manfred Zier, Ritterhude

Ein See als Seismograf

Dezember 2004

Interessant an diesem Beitrag ist auch ein Nebenschauplatz, der zum Nachdenken anregen könnte. Die beiden ältesten Erdbeben vor 14 610 und vor 13 960 Jahren erfolgten zeitgleich mit signifikanten Temperatursprüngen, wie $\delta^{18}\text{O}$ -Daten aus dem Grönlandeis ausweisen (NGRIP, S.J. Johnsen et al., 2004). Innerhalb kürzester Zeit versprangen die Temperaturen um 5 bis 7 Grad Celsius. Vor 14 610 Jahren aus den eiszeitlichen Temperaturen des Dryas 1 ins warme Bölling und vor 13 960 Jahren wieder zurück ins kalte Dryas 2. So exakt, dass ein Zufall nahezu ausgeschlossen werden kann.

Das Beben vor 9820 Jahren erfolgte dagegen weniger spektakulär am Ende der extremen Klimaturbulenzen und dem Beginn der relativ

ruhig verlaufenden heutigen Warmzeit. Offenbar scheint es Wechselwirkungen zu geben zwischen den signifikanten Klimasprüngen (Dansgaard-Oeschger-Ereignissen) und geologisch-geophysikalischen Ereignissen, die bisher noch nicht oder noch nicht genügend bekannt sind und noch nicht ausreichend untersucht wurden. Es wäre also interessant zu wissen, ob auch anderswo auf der Erde zeitgleiche Ereignisse stattgefunden haben.

Hans-Jürgen Bobzien, Hamburg

viduen die verschiedenen Generationen. Samenpflanzen (höhere Pflanzen) haben dagegen, stark vereinfacht ausgedrückt, die Geschlechts-generation auf wenige Zellen reduziert, die gleichsam als Parasit in der Blüte versteckt sind. Die eigentliche (makroskopisch erlebbare) Pflanze ist also immer die ungeschlechtliche und daher sexuell nicht differenzierte Generation.

Dr. Bruno Kremer, Köln

Erratum

Karthago – antikes Reich des Bösen? Dezember 2004

Beim Bildnachweis zur Karte auf S. 28 wurde ein falscher Name angegeben. Korrekt ist: Emde-Grafik nach: Ranger-Design / Jürgen Krüger, Universität Karlsruhe.

Die Redaktion

Die Krux mit dem Sex

Leserbriefe, Oktober 2004

Prof. Gilbert, offensichtlich kein Botaniker, behauptet in seinem Leserbrief »Der Standard bei höheren Pflanzen ist Zwitter«.

Ob Buche oder Maiglöckchen – das so benannte Gewächs ist in Wirklichkeit ein ungeschlechtliches Individuum. Alle Pflanzen machen einen so genannten Generationswechsel zwischen geschlechtlich und ungeschlechtlich sich fortpflanzenden Generationen durch.

Bei Algen und Farnen treten noch getrennte Indi-

Briefe an die Redaktion ...

... richten Sie bitte mit Ihrer vollständigen Adresse an:

Spektrum der Wissenschaft
Ursula Wessels
Postfach 10 48 40
D-69038 Heidelberg

E-Mail: wessels@spektrum.com
Fax: 06221 9126-729

Spektrum

DER WISSENSCHAFT

Chefredakteur: Dr. habil. Reinhard Breuer (v.i.S.d.P.)
Stellvertretende Chefredakteure: Dr. Inge Hofer (Sonderhefte), Dr. Gerhard Trageser
Redaktion: Dr. Klaus-Dieter Linsmeier, Dr. Christoph Pöppe (Online Koordinator), Dr. Uwe Reichert, Dr. Adelheid Stahnke; E-Mail: redaktion@spektrum.com
Ständiger Mitarbeiter: Dr. Michael Springer
Schlussredaktion: Christina Peiberg (kom. Ltg.), Sigrid Spies, Katharina Werle
Bildredaktion: Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe
Art Direction: Karsten Kramarczik
Layout: Sibylle Franz, Oliver Gabriel, Marc Grove, Anke Naghib, Natalie Schäfer
Redaktionsassistent: Eva Kahlmann, Ursula Wessels
Redaktionsanschrift: Postfach 10 48 40, D-69038 Heidelberg, Tel. 06221 9126-711, Fax 06221 9126-729
Verlag: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 10 48 40, D-69038 Heidelberg;
Hausanschrift: Slevogtstraße 3–5, D-69126 Heidelberg, Tel. 06221 9126-600, Fax 06221 9126-751
Verlagsleiter: Dr. Carsten Könneker
Geschäftsleitung: Markus Bossle, Thomas Block
Herstellung: Natalie Schäfer, Tel. 06221 9126-733
Marketing: Annette Baumbusch (Ltg.), Tel. 06221 9126-741, E-Mail: marketing@spektrum.com
Einzelverkauf: Anke Walter (Ltg.), Tel. 06221 9126-744
Übersetzer: An diesem Heft wirkten mit: Gerald Bosch, Dr. Markus Fischer, Dr. Rainer Kayser, Dr. Susanne Lipps-Breda, Daniel Stolte
Leser- und Bestellservice: Tel. 06221 9126-743, E-Mail: marketing@spektrum.com

Vertrieb und Abonnementverwaltung: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, c/o Zenit Pressevertrieb GmbH, Postfach 810680, 70523 Stuttgart, Tel. 0711 7252-192, Fax 0711 7252-366
Bezugspreise: Einzelheft € 6,90/sFr 13,50; im Abonnement € 75,60 für 12 Hefte; für Studenten (gegen Studiennachweis) € 65,40. Die Preise inhalten € 6,00 Versandkosten. Bei Versand ins Ausland fallen € 6,00 Porto-Mehrkosten an. Zahlung sofort nach Rechnungserhalt.
Konto: Postbank Stuttgart 22706708 (BLZ 600 100 70)
Anzeigen: GWP media-marketing, Verlagsgruppe Handelsblatt GmbH; Bereichsleitung Anzeigen: Harald Wahls; Anzeigenleitung: Hartmut Brendt, Tel. 0211 6189-145, Fax 0211 6189-400; verantwortlich für Anzeigen: Gerlinde Volk, Postfach 102663, D-40017 Düsseldorf, Tel. 0211 88723-76, Fax 0211 374955
Anzeigenverteilung: Berlin: Michael Seidel, Friedrichstraße 150, D-10117 Berlin, Tel. 030 61886-144, Fax 030 6159005; Hamburg: Siegfried Sippel, Burchardstraße 17/1, D-20095 Hamburg, Tel. 040 30183-163, Fax 040 30183-283; Düsseldorf: fs//partner, Stefan Schließmann, Friedrich Sültemeier, Bastionstraße 6a, D-40213 Düsseldorf, Tel. 0211 862997-0, Fax 0211 132410; Frankfurt: Klaus-Dieter Mehnert, Eschersheimer Landstraße 50, D-60322 Frankfurt am Main, Tel. 069 242445-38, Fax 069 242445-55; Stuttgart: Dieter Drichel, Werastraße 23, D-70182 Stuttgart, Tel. 0711 22475-24, Fax 0711 22475-49; München: Karl-Heinz Pfund, Josephspitalstraße 15/IV, D-80331 München, Tel. 089 545907-30, Fax 089 545907-24
Druckunterlagen an: GWP-Anzeigen, Vermerk: Spektrum der Wissenschaft, Kasernenstraße 67, D-40213 Düsseldorf, Tel. 0711 88723-87, Fax 0211 374955
Anzeigenpreise: Gültig ist die Preisliste Nr. 26 vom 01.01.2005.

Gesamtherstellung: Konradin Druck GmbH, Leinfelden-Echterdingen

Sämtliche Nutzungsrechte an dem vorliegenden Werk liegen bei der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. Jegliche Nutzung des Werks, insbesondere die Vervielfältigung, Verbreitung, öffentliche Wiedergabe oder öffentliche Zugänglichmachung, ist ohne die vorherige schriftliche Einwilligung der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH unzulässig. Jegliche unautorisierte Nutzung des Werks berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bei jeder autorisierten (oder gesetzlich gestatteten) Nutzung des Werks ist die folgende Quellenangabe an branchenüblicher Stelle vorzunehmen: © 2005 (Autor), Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg. Jegliche Nutzung ohne die Quellenangabe in der vorstehenden Form berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Für aufgefördert eingedante Manuskripte und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung; sie behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

ISSN 0170-2791

SCIENTIFIC AMERICAN

415 Madison Avenue, New York, NY 10017-1111
Editor in Chief: John Rennie, Publisher: Bruce Brandfon, Associate Publishers: William Sherman (Production), Lorraine Leib Terlecki (Circulation), Chairman: John Sargent, President and Chief Executive Officer: Gretchen G. Teichgraber, Vice President: Frances Newburg, Vice President/Managing Director, International: Dean Sanderson