

## Denkt er?

Wann begann der Mensch zu denken?, Dezember 2005

Bei dem Titel »Wann begann der Mensch zu denken?« ist Ihnen ein Fehler unterlaufen. Korrekt muss es ja wohl heißen: »Wann beginnt der Mensch (endlich) zu denken?«

Prof. Dr. Rainer Bunge,  
Rapperswil, Schweiz

## Ausweg aus Unmündigkeit

Theologie ist die demütigere Wissenschaft, November 2005

Es gibt keine »Erkenntnisse der Aufklärung«, vielleicht die eine, dass Religionen in der Wissenschaft und der Staatsführung nichts zu suchen haben. Aufklärung ist eher »der Ausweg des Menschen aus seiner selbst verschuldeten Unmündigkeit«. Dazu gehört Bildung als Ideal, Humanität und forschende Haltung bei Widerspruch.

B. Spintzyk, Berlin

## Folge der Ausbeutung

Das Ende des Elends  
November 2005

J.D. Sachs verneint die These, dass Armut die Folge von Ausbeutung ist, und behauptet, sie selbst wäre die Ursache. Das ist so nicht haltbar. Ein Beispiel: Es gibt keinen Zweifel, dass in den Andenstaaten vor dem Erscheinen der Spanier vielleicht kein Paradies geherrscht hat, dass es aber wohl eine funktionierende und bewundernswerte Landwirtschaft gab, die viele Produkte hervorgebracht hat, die heute noch unsere Speisekarte so attraktiv machen (Tomaten, Mais, Paprika, Kartoffeln und andere). Diese Land-

wirtschaft wurde von den Eroberern systematisch zerstört! Die Armut dieser Länder ist ganz eindeutig eine Folge der Ausbeutung. Ganz abgesehen von der direkten Ausrottung der Ureinwohner, auch in Nordamerika.

Ich wünsche, dass die positiven Zukunftserwartungen von J.D. Sachs in Erfüllung gehen. Aber die These, dass allgemeiner Reichtum automatisch Reichtum für alle bedeutet, funktioniert nicht! Individuelle Hilfe und Zuwendung sind nötig, wie in dem folgenden Artikel von P. Polak so schön deutlich wird.

Dr. Martin Errenst, Köln

Vor allem das Land ist in den meisten Entwicklungsländern extrem ungleich verteilt: Die fruchtbarsten Böden gehören Großgrundbesitzern, die darauf für den Export und nicht für die Ernährung der Bevölkerung produzieren. Kleinbauern und Landlose müssen derweil auf schlechteren Böden um ihr Überleben kämpfen. Da fragt es sich, ob Bewässerungssysteme für Kleinbauern nicht bloße Symptombekämpfung sind und ob Landreformen nicht hilfreicher wären.

Sandra Ujpétery, Zürich

## Entropieabnahme möglich

Wirtschaft in einer begrenzten Welt, Dezember 2005

Das zweifelsohne sehr anschauliche Bild der Sanduhr ist für unsere Erde nur eingeschränkt gültig. Die Erde ist nämlich keineswegs ein ge-

► Die Sanduhr links zeigt die uns ständig Energie liefernde Sonne. Rechts werden Ressourcen mit niedriger Entropie zu Abfall mit hoher Unordnung.

schlossenes System (und nur für solche Systeme gelten die Hauptsätze der Thermodynamik). Sie erhält, wie im Kasten richtig dargestellt, ständig Energie durch die Sonneneinstrahlung; ebenso wird auch Energie durch Strahlung in den umgebenden Raum abgegeben.

Dies wirkt sich offensichtlich auf den ersten Hauptsatz aus (eine Energiezunahme des Systems Erde ist möglich), schränkt aber auch die Anwendbarkeit des zweiten Hauptsatzes ein.

In einem offenen System ist nämlich eine Abnahme der Entropie durchaus möglich, wie jeder weiß, der schon einmal einen ungeordneten Haufen Puzzleteile zu einem ansehnlichen Bild zusammengesetzt hat.

Ebenso entstehen auf der Erde fortwährend hochgeordnete (entropiearme) Strukturen wie Pflanzen und Lebewesen aus ungeordneter (entropiereicher) Materie. Voraussetzung dafür ist, dass irgendwo außerhalb des offenen Systems eine mindestens ebenso große Entropiezunahme erfolgt, sodass für das gesamte, geschlossene System die Einhaltung der Hauptsätze gewährleistet ist.

Eine Forderung an Nachhaltigkeit könnte demnach lauten: Wir müssen dafür Sorge tragen, dass wir nur so schnell Entropie erzeugen, wie das System Erde sie unter Ausnutzung der Sonnenenergie wieder abbauen kann.

Dr. Hans Henning Wenk, Essen

## Innovationsvorteile – ökologische Nachteile

Wir haben dreißig Jahre geschlafen, Interview  
Dezember 2005

Natürlich argumentiert ein Industriemanager, dass bei Behinderung grüner Gentechnik in Deutschland Forschung und Produktion ins willige Ausland gehen. So sind alle Umwelt- und Arbeitsschutzauflagen aus Industriekreisen kommentiert worden. Ich schließe nicht aus, dass Pflanzen, die derart verändert wurden, dass sie hohe Resistenzen gegen Hitze, Kälte, Trockenheit, Witterschwankungen, Viren und andere Bedrohungen haben, sich dereinst als Segen herausstellen. Deshalb müssen Industrie und Forschung ein großes Interesse daran haben,

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

## Briefe an die Redaktion ...

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

Spektrum der Wissenschaft  
Ursula Wessels  
Postfach 104840  
D-69038 Heidelberg

E-Mail: [wessels@spektrum.com](mailto:wessels@spektrum.com)

Sorgfalt walten zu lassen. Es gibt sicher nur wenige Innovationen, deren Vorteile nicht auch mit ökologischen Nachteilen erkauft wurden. In der Situation der Welt ist meines Erachtens Bedenkenlosigkeit nunmehr mit Verantwortungslosigkeit gleichzusetzen. Wir können uns das nicht mehr leisten.

In schöner Klarheit ist das bei Jared Diamond in »Kollaps« zu lesen.

Manfred Peters, Hamburg

## Suche nach dem Urgrund des Seins

Intelligent Design – wo bleibt die Wissenschaft? Leserbrief, Dezember 2005

Die in der Öffentlichkeit und insbesondere in Ihrer Zeitschrift wieder neu entbrannte Diskussion um das so genannte Intelligent Design ist die alte Frage nach dem Beweis der Existenz Gottes beziehungsweise dem Beweis, dass es keinen Gott gibt. Beide Fragen sind meines Erachtens nicht beweisbar.

Die Argumente der Atheisten und der Gottgläubigen sind vom wissenschaftlichen Standpunkt aus sehr ungleich. Überall dort, wo ein kausaler Zusammenhang natürlicher Vorgänge wissenschaftlich bewiesen wurde, muss zwangsläufig göttliches Wirken ausgeschlossen werden, sodass sich der Gottesglaube wissenschaftlich in der Defensive befindet.

Als mögliche Wirkungskreise Gottes anstatt a) neben den Naturgesetzen – Wunder – oder b) innerhalb der Naturgesetze – Zufall – ist im Intelligent Design c) der Urgrund des Seins aufgegriffen worden. Diese Idee ist nicht neu. Religiöse Ideen vom unbewegten Bewegten gibt es seit dem frühen Altertum. Ein Gott, der nicht aktiv, nicht willkürlich auf den Weltenlauf steuernd Einfluss nimmt, ist mit wissenschaftlichen Argumenten unangreifbar.

Aus dem Vordringen der Wissenschaft in immer neue Bereiche kann nicht geschlossen werden, dass der Urgrund des Seins – nach Goethe das, was die Welt im Innersten zusammenhält – tatsächlich gefunden wird. Im Gegenteil, aus erkenntnistheoretischer Sicht ist es nicht möglich, dieses zu finden, da dann der Erkenntnis ein Endpunkt gesetzt wäre. Wir werden also weiter mit unserem Glauben an Gott oder daran, dass es keinen Gott gibt, leben müssen.

Peer Hosenthien, Magdeburg

## Problem sind fossile Energieträger

Gute Luft als Ware  
Dezember 2005

Wenn eine globale Erwärmung, soweit sie auf der Zunahme des Kohlendioxidgehalts der Luft beruht, verhindert oder zumindest vermindert werden soll, so ist Voraussetzung, dass die Gesamtförderung von Kohle, Erdgas und Erdöl reduziert wird. Solange jedoch die weltweite Gewinnung dieser fossilen Energieträger zunimmt, so lange wird auch der Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre und die dadurch bedingte Erderwärmung zunehmen.

Ein Handel mit Emissionsrechten für Treibhausgase

ist keine Lösung, und von einem Erfolg der modernen Techniken (Solar- und Windenergie, Verwendung nachwachsender Biomasse) kann man erst dann sprechen, wenn durch ihren Einsatz die Gesamtförderung fossiler Energieträger zurückgeht.

Dr. Erwin Neupert, Nürnberg

## Einsteins Erbe verschenkt?

Editorial, Dezember 2005

Einsteins Erbe wird nicht verschenkt, sondern vergeudet. Nach meiner Diplomarbeit in theoretischer Physik, in der eine neue Skalar-Tensor-Gravitationstheorie vorgestellt wurde, hatte ich bis zur Promotion in Allgemeiner Relativitätstheorie eine Assistentenstelle. Danach existierten keine Stellen im Forschungsbereich und ich erhielt von keiner Seite auch nur die geringste Unterstützung.

Heute gibt es die Junior-Prozessur für Langzeitstudierende, den Bachelor und Master als Schmalspurabschluss, quasi als minderwertigen Ersatz für Vordiplom- und Diplomabschlüsse. Diese sind streng nach den momentanen Forderungen der Industrie ausgerichtet und dementsprechend einseitig verwendbar. Niemand braucht Allgemeine Relativitätstheorie wirklich, Deutschland benötigt Juristen, Verwaltungsexperten und Manager.

Wecken Sie bitte nicht bei Ihren Lesern, Kindern oder Enkeln den Wunsch nach einem Studium der Physik, und schon gar nicht dem der theoretischen Physik und am allerwenigsten dem der Allgemeinen Relativitätstheorie, wenn Ihnen etwas an diesen Menschen liegt. Das Erwachen in der wirklichen Welt ist grausam.

Gerd Schmidt, Frankfurt

# Spektrum

DER WISSENSCHAFT

**Chefredakteur:** Dr. habil. Reinhard Breuer (v.i.S.d.P.)  
**Stellvertretende Chefredakteure:** Dr. Inge Hoefler (Sonderhefte), Dr. Gerdhard Trageser

**Redaktion:** Dr. Klaus-Dieter Linsmeier, Dr. Christoph Pöppe (Online Koordinator), Dr. Uwe Reichert, Dr. Adelheid Stanhke; E-Mail: [redaktion@spektrum.com](mailto: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 Heinzlmann, Claus Schäfer, Natalie Schäfer  
**Redaktionsassistent:** Eva Kahlmann, Ursula Wessels  
**Redaktionsanschrift:** Postfach 104840, D-69038 Heidelberg, Tel. 06221 9126-711, Fax 06221 9126-729

**Verlag:** Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 104840, D-69038 Heidelberg; Hausanschrift: Slevogtstraße 3–5, D-69126 Heidelberg, Tel. 06221 9126-600, Fax 06221 9126-751; Amtsgericht Heidelberg, HRB 8114

**Verlagsleiter:** Dr. Carsten Könneker

**Geschäftsleitung:** Markus Bossle, Thomas Bleck  
Natalie Schäfer, Tel. 06221 9126-733

**Marketing:** Annette Baumbusch (Ltg.), Tel. 06221 9126-741, E-Mail: [marketing@spektrum.com](mailto:marketing@spektrum.com)

**Einzelverkauf:** Anke Walter (Ltg.), Tel. 06221 9126-744

**Übersetzer:** An diesem Heft wirkten mit: Dr. Markus Fischer, Doris Gerstner, Dr. Susanne Lipps-Breda, Dr. Andreas Nestke, Claus-Peter Sesin.

**Leser- und Bestellservice:** Tel. 06221 9126-743, E-Mail: [marketing@spektrum.com](mailto:marketing@spektrum.com)

**Vertrieb und Abonnementverwaltung:** Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, c/o ZENIT Pressevertrieb GmbH, Postfach 810680, D-70523 Stuttgart, Tel. 0711 7252-192, Fax 0711 7252-366, E-Mail: [spektrum@zenit-presse.de](mailto:spektrum@zenit-presse.de)

**Vertretungsberechtigter:** Uwe Bronn  
**Bezugspreise:** Einzelheft € 6,90/sFr 13,50; im Abonnement € 75,60 für 12 Hefte; für Studenten (gegen Studiennachweis) € 65,40. Die Preise beinhalten € 6,00 Versandkosten. Bei Versand ins Ausland fallen € 6,00 Portomehrkosten an. Zahlung sofort nach Rechnungserhalt.

**Konto:** Postbank Stuttgart 22 706 708 (BLZ 600 100 70)  
**Anzeigen:** GWP media-marketing, Verlagsgruppe Handelsblatt GmbH, Bereichsleitung Anzeigen: Harald Wahls; Anzeigenleitung: Hartmut Brendt, Tel. 0211 6188-145, Fax 0211 6188-400; verantwortlich für Anzeigen: Gerlinde Volk, Postfach 102663, D-40017 Düsseldorf, Tel. 0211 887-2387, Fax 0211 887-2686

**Anzeigenverteilung:** Berlin: Michael Seidel, Friedrichstraße 150, D-10117 Berlin, Tel. 030 61686-144, Fax 030 6159005; Hamburg: Siegfried Sippel, Burchardstraße 17/I, D-20095 Hamburg, Tel. 040 30183-163, Fax 040 30183-283; Düsseldorf: fs/partner, Stefan Schließmann, Friedrich Sütlemeier, 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 Dichel, 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. 0211 887-2387, Fax 0211 887-2686

**Anzeigenpreise:** Gültig ist die Preisliste Nr. 27 vom 01.01.2006.

**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: © 2006 (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 unauferlegend eingesandene Manuskripte und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung; sie behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen. ISSN 0170-2971

## SCIENTIFIC AMERICAN

415 Madison Avenue, New York, NY 10017-1111  
Editor in Chief: John Rennie, Publisher: Bruce Brandon, 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



Erhältlich im Zeitschriften- und Bahnhofsbuchhandel und beim Pressefachhändler mit diesem Zeichen.

