

Harald Frater
Nadja Podbregar
Dieter Lohmann

Wissen Hoch 12

Harald Frater
Nadja Podbregar
Dieter Lohmann

WISSEN HOCH 12 2007 / 2008

Erkenntnisse und Themen die uns bewegen

Das Wissensjahrbuch

 **Springer**

Autoren

Harald Frater
Nadja Podbregar
Dieter Lohmann

Herstellung

MMCD NEW MEDIA GmbH
Drakeplatz 4-5
40545 Düsseldorf
www.mmcd.de

Mit freundlicher Unterstützung des

Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft
Barkhovenallee 1
45239 Essen
www.stifterverband.de

Wissen hoch 12 im Internet: **www.wissen-hoch-12.de**

ISBN 13 978-3-540-74546-4 Springer Berlin Heidelberg New York

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Springer ist ein Unternehmen von Springer Science+Business Media

springer.de

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008

Grafik, Satz und Layout, Umschlaggestaltung: Harald Frater – MMCD NEW MEDIA GmbH

Umschlagbild: Erlebniswelt Renaissance, Hameln

Gedruckt auf säurefreiem Papier 30/3180 as

9 8 7 6 5 4 3 2 1

Warum dieses Buch? Weil Wissenschaft fasziniert. Weil Wissenschaft die Gesellschaft prägt. Weil Wissenschaft Wohlstand schafft. Kurzum, weil Wissenschaft alle angeht.

Wissenschaft fasziniert. Woher wir kommen, wohin wir gehen, wo unser Platz im Kosmos ist, das sind die großen Menschheitsfragen. Weder Religion noch Kultur noch Wissenschaft können darauf abschließende Antworten geben. Aber was die Wissenschaftler entdecken, wenn sie ihren Blick in die Tiefen des Weltalls schweifen lassen, in die kleinsten Verästelungen des menschlichen Genoms senken oder den Mensch und seine Kultur selbst betrachten, ist für die Antworten durchaus von Belang. Wie die Wissenschaften versuchen, den Mensch zu verstehen, will Wissen hoch 12 zeigen.

Wissenschaft prägt die Gesellschaft, Wissenschaft schafft Wohlstand. Beides tut sie auf oft überraschende Weise. Man denke nur an das Internet, dessen Ursprung im Datenaustausch zwischen nordamerikanischen Hochschulen liegt und längst die Art und Weise revolutioniert hat, wie wir kommunizieren, uns informieren, Freundschaften pflegen, leben, arbeiten und Geld verdienen. Wissen hoch 12 fragt danach, was die wissenschaftlichen Errungenschaften des Jahres 2007 für unser Leben bedeuten.

In ihrer gesellschaftlichen Prägnanz liegt aber auch eine umstrittene Seite der Forschung. Wo Wissenschaft die Gesellschaft verändert, kommt die Politik ins Spiel. Wenn wir uns fragen, ob die Kernenergie eine Zukunft hat, wenn wir Chancen und Risiken der Gentechnik abwägen, wenn wir

über die ethischen Implikationen der Stammzellforschung streiten, dann setzt die Debatte den informierten Bürger voraus. Deshalb muss Wissenschaft die Öffentlichkeit suchen. Sie tut dies seit einigen Jahren mit wachsender Energie. Starke Impulse haben auch die Jahre der Wissenschaften dem Dialog gegeben. 2007 war das Jahr der Geisteswissenschaften, aber auch der Beginn des Internationalen Polarjahrs und des „Year of Planet Earth“. Wissen hoch 12 hat nachgeschaut, was das Jahr der Wissenschaft und der Öffentlichkeit gebracht hat – und wird damit selbst zu einem Teil des Dialogs.

Das Buch möchte ein Schau- und Lesevergnügen für all diejenigen sein, die den wissenschaftlichen Top-Themen des Jahres im Überblick nachspüren wollen. Wissen hoch 12 zeigt aber nicht bloß die fertigen Ergebnisse der Forschung. Das Buch zeigt auch den Weg dahin und analysiert die Bedeutung und möglichen Auswirkungen der neuesten Entdeckungen und Erfindungen.

Wissen hoch 12 blickt hinter die Kulissen. Wie Wissenschaftler arbeiten, was sie antreibt, kurz: wie Wissenschaft als Beruf funktioniert – auch das lässt sich zwischen den Buchdeckeln entdecken. Für den Stifterverband war es deshalb keine Frage, das Projekt zu unterstützen. Ich freue mich darauf, die Lektüre mit vielen Menschen zu teilen.



Dr. rer. pol. Arend Oetker, Präsident des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft

Essen, im Oktober 2007

Das Wissensjahr 2007/2008

Wissenschaftsjahr 2007: Die Geisteswissenschaften	4
Wissenschaftsjahr 2008: Die Mathematik	7
Internationales Polarjahr 2007/2008.....	8
International Year of Planet Earth 2007-2009	12
Stadt der Wissenschaft Braunschweig 2007	16

Chronik – Die Themen des Monats

Oktober 2006	20
November 2006	24
Dezember 2006	28
Januar 2007	32
Februar 2007	36
März 2007	40
April 2007	44
Mai 2007	48
Juni 2007	52
Juli 2007	56
August 2007	60
September 2007	64

Ausgezeichnete Wissenschaft

Ein Nobelpreis für den Klimaschutz	70
Nobelpreis für Medizin/Physiologie	72
Nobelpreis für Chemie	74
Nobelpreis für Physik	76
Der Deutsche Zukunftspreis	78
Der Leibniz-Preis	80

Faszinierende Bilder aus der Wissenschaft 82

Highlights aus der Wissenschaft

■ **KOSMOS**

Und es fließt doch (noch): Wasser auf dem Mars	96
Auf der Suche nach einer zweiten Erde	104
Dunkle Materie – Gerüst des Universums	107

■ **ERDE, WETTER, KLIMA**

Orkane, Brände, Fluten – schwere Naturkatastrophen weltweit	110
Immer häufiger? – Extreme Wetterereignisse in Europa	112
Weltklima – Das Update	117
Erde 2.0 – Neues vom Blauen Planeten.....	123

■ **KÖRPER, GEIST, GEHIRN**

Vogelgrippe – auch in diesem Jahr	128
Kampf gegen den Hirnschwund	130
Neurobiologische Wurzeln unseres Verhaltens	136

■ **QUANTEN, LASER, ZAHLENSPIELE**

Auf dem Weg zum Quantencomputer	144
Verschlüsselung durch „spukhafte Fernwirkung“	150
Neues mit Licht und Laser	154

■ **SCHICHTEN, STOFFE, NANORÖHRCHEN**

Neues aus der Nanowelt	162
Farben ohne „Farbe“ für die Technologie der Zukunft	170

■ **ZELLEN, GENE, DNA**

Mehr als nur die Gene	174
Ist Krebs unser genetisches Schicksal?	181
Stammzellen aus der Haut	183

■ **PFLANZEN, TIERE, LEBENSWELTEN**

Affen, Algen, Tausendfüßer – Neuen Arten auf der Spur	186
Orientieren, helfen, bestrafen – Fähigkeiten im Tierreich	188
Gekommen, um zu bleiben – biologische Einwanderer	193
Gott oder Darwin? Streit um den Kreationismus	198

■ **MENSCH UND GESELLSCHAFT**

Spitzensport als Spritzensport?	206
G8: Die Tage von Heiligendamm	213
Neuer Streit um Atomenergie	218

■ **SCHÄTZE, KNOCHEN, ERDZEITALTER**

Ton, Steine und Scherben – Rätsel der Archäologie	228
Neues aus der Urzeit	234
Dinosaurier – geheimnisvolle Giganten	238

■ **KURIOSES** 244

Ein- und Ausblicke

Wissen zum Anfassen – Science Center in Deutschland	250
Deutschlands Universitäten im Shanghai-Ranking 2007	258
Ausblick 2008 – Stimmen aus der Wissenschaft	260

Index 262



Schmelzender Eisberg in der
Antarktis – der Klimawandel
war eines der beherrschenden
Themen des Jahres
2007. © National Science
Foundation/Zee Evans



Das Wissensjahr 2007 - 2008

Science goes public! Mit zahlreichen Aktivitäten und Aktionen sucht die Wissenschaft den Dialog mit der Öffentlichkeit – und findet ihn. Das beweisen die inzwischen sehr populären Wissenschaftsjahre, in deren Rahmen sich jedes Jahr eine andere Fachdisziplin präsentiert und einen Blick hinter die Kulissen gewährt. Doch auch internationale Wissensjahre machen auf sich aufmerksam: Das Internationale Polarjahr sowie das Internationale Jahr des Planeten Erde stellen ein Thema in den Mittelpunkt, das im Jahr 2007 die Menschen bewegte: der Klimawandel. Es scheint, dass diese Besorgnis erregende Entwicklung erst

in diesem Jahr im Bewusstsein der Bevölkerung und auch in der Politik angekommen ist – obwohl die Wissenschaft bereits seit vielen Jahren mahnt und Beweise sowohl für Ursachen als auch für die Auswirkungen vorgelegt hat. Die Wissenschaftsjahre geben einen guten Anlass, sich aktiv mit der Alltagstauglichkeit wissenschaftlicher Forschung auseinanderzusetzen. Universitäten und Forschungseinrichtungen öffnen ihre Pforten und offerieren so den Dialog mit den Bürgern. Denn Wissenschaft schafft Argumente durch Fakten und bietet damit die Grundlage zur Teilnahme am öffentlichen Diskurs für jeden Einzelnen.



Wissenschaftsjahr 2007 Die Geisteswissenschaften

*Von den Hieroglyphen des alten Ägypten über die kunstvoll verzierten Manuskripte von Mittelalter und Renaissance bis hin zu den Computertastaturen unserer Zeit – ohne Sprache und Schrift gäbe es keine kulturelle Entwicklung.
© SXC, Harald Frater*

Von AUFKLÄRUNG bis ZUKUNFT reicht das ABC der Menschheit, das sich das Jahr der Geisteswissenschaften zum Motto genommen hat. Im Mittelpunkt dabei: die Sprache. Sie bildet die gemeinsame Basis für alle geisteswissenschaftlichen Fächer. Ob der literarische Umgang mit ihr, die Erforschung der Sprache und ihrer Entwicklung oder der Zusammenhang von Sprache und Denken – ohne sie gäbe es weder Literatur noch Philosophie und möglicherweise auch keine Religion.

Mit den 26 Buchstaben des Alphabets verband das Wissenschaftsjahr 2007 symbolhaft Begriffe, die für die Geisteswissenschaften, aber auch für die menschliche Gesellschaft zentral sind: Aufklärung, Bild, Courage, Demokratie, Ethik, Freiheit, Gedächtnis, Heimat, Irrtum, Jugend, Kreativität, Lust, Möglichkeit, Neugierde, Orient, Person, Querdenken, Religion, Sprache, Toleranz, Utopie, Vertrauen, Würde, Xenophobie, Yin/Yang, Zukunft. Den Anfang macht dabei die Aufklärung. Die „Epoche des Lichts“ rückt die Vernunft in den Mittelpunkt und bahnt den Weg für unabhängiges Fragen und Denken. Z wie Zukunft bildet dagegen den Schlusspunkt des Alphabets. Denn auch auf dem Weg in kommende Zeiten ist geisteswissenschaftliche Erkenntnis unverzichtbar. Im Wissenschaftsjahr wurden Antworten auf Fragen nach dem Sinn der Geisteswissenschaften gegeben:

Vermitteln: Die Geisteswissenschaften leben aus dem Wort. Sie analysieren Begriffe und Bedeutungen, sie übersetzen und vermitteln Inhalte und sichern so die Grundlagen für unser Wissen über die menschliche Kultur. Die Geisteswissenschaften sind beispielsweise auch gefragt, wo Gentechnik oder Medizin möglich machen, was bislang undenkbar war, wo es unterschiedliche Sprachen zu erklären gilt oder wo Traditionen verstanden und übersetzt sein wollen.

Gestalten: Wie sehen wir unsere Welt? Was finden wir schön? Die Geisteswissenschaften untersuchen, wie Kulturen unsere Wahrnehmung der Wirklichkeit gestalten. Aber sie wirken an dieser Gestaltung auch selbst mit, indem sie unser Selbstverständnis formen und unser Wissen strukturieren.

Erinnern: Die Geisteswissenschaften sind die Brücke zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Indem sie erinnern und bewahren, prägen sie Kulturen und Traditionen und öffnen die Gesellschaft für die Zukunft. Sie reflektieren Grundlagen, Traditionen und Erinnerung und beeinflussen unser Selbstverständnis, das im Rückgriff auf die Vergangenheit entsteht.

Eine ganze Reihe von Veranstaltungen, Wettbewerben und Initiativen machten die Geisteswissenschaften in diesem Jahr auch konkret erlebbar. So standen im April 2007 in Wolfsburg Beitrag und Rolle der Geisteswissenschaften in der Wirtschaft im Mittelpunkt. Auf eine interdisziplinäre Entdeckungsreise begab sich dagegen die im Mai gestartete Veranstaltungsreihe KulTouren in Köln. Von Juni bis Oktober besuchte das Ausstellungsschiff MS Wissenschaft zudem 30 deutsche Städte und lud die Besucher ein, sich aus unterschiedlichen Perspektiven mit dem Thema Sprache auseinanderzusetzen. In einem Poetry Slam Wettbewerb traten in über 80 Städten unter 20jährige Sprachartisten gegeneinander und miteinander an. Den großen Rahmen setzten die Auftaktveranstaltung im Januar 2007 in Berlin, der Wissenschaftssommer im Juni in Essen und die Münchener Wissenschaftstage im Oktober.

Das Museum im Koffer und der Reiseführer im Ohr

Ein Museum zum unter den Arm klemmen, einen Reiseführer, der mir die Sehenswürdigkeiten vor meinem Zugfenster erklärt oder das Ruhrgebiet als Turm zu Babel – seit Sommer 2007 sind diese Dinge Realität. Denn damals endete der Hochschul-Wettbewerb „Geist begeistert“, in dem Studierende aufgefordert wurden, die Bedeutung und Leistungen der Geisteswissenschaften mit geistreichen und überraschenden Projekten in das Licht der Öffentlichkeit zu rücken. Und die Ergebnisse konnten sich sehen lassen. Eine der 15 ausgezeichneten Ideen: das „Museum im Koffer“ des Teams der Universität Paderborn. Sie entwickelten für die Klassik-Stiftung Weimar einen tragbaren Museumskoffer, dessen Exponate Auskunft über Alltagskultur, Literatur, Kunst und Musik am Hofe Anna Amalias geben. Er wurde an die großen Weimarer Museen verteilt und soll diese in ihrer museumspädagogischen Arbeit unterstützen. Einen eher akustischen Ansatz verfolgten dagegen die Studierenden der TU Dresden. Sie entwickelten

Jahr der Geisteswissenschaften

Ob Philosophie oder Geschichtswissenschaften, Turkologie oder Amerikanistik: Die Geisteswissenschaften standen 2007 erstmals im Mittelpunkt eines Wissenschaftsjahres. Nach sieben naturwissenschaftlich ausgerichteten Wissenschaftsjahren ging es 2007 um die Vielfalt und Bedeutung der geisteswissenschaftlichen Fächer, ihre Themen und Methoden.

„Die Grenzen meiner Sprache bedeuten die Grenzen meiner Welt.“

Ludwig Wittgenstein, Philosoph

„Naturwissenschaftler wissen genau, wie zwei Atome in einem Molekül zusammengehalten werden. Was aber hält unsere Gesellschaft zusammen?“

Elisabeth Noelle-Neumann, Demoskopin

„Geisteswissenschaften haben den unschätzbaren Vorzug, dass sie um Materie bereinigte Zeiträume des Innehaltens eröffnen.“

Stephan Frucht, Geschäftsführer des Kulturkreises der deutschen Wirtschaft im BDI e. V.

„Die praxisorientierte Verbindung von geisteswissenschaftlicher Denke mit Methoden und Herangehensweisen, wie sie in sozial-, wirtschafts-, und naturwissenschaftlichen sowie in technischen Fächern vermittelt werden, macht uns gesellschaftlich insgesamt innovativer und reicher, materiell wie immateriell.“

Roland Berger, Unternehmensberater

„Angesichts der praktischen, gesellschaftlichen und politischen Probleme, vor die uns die Biowissenschaften stellen, zeigt sich also, wie unerlässlich die Geisteswissenschaften mit ihren Methoden und Inhalten sein können, wenn sie selbst ihr Wissen aktivieren und in eine disziplinübergreifende Auseinandersetzung einbringen.“

Silke Schicktanz, Biologin und Bioethikerin

Die Schule von Athen – in diesem Gemälde verewigte Raphael 1510 einige der großen Philosophen und Gelehrten der Antike. Viele Geisteswissenschaften haben ihren Ursprung in dieser Ära. © historisches Fresko



ein Hörprogramm, das Reisende auf der ICE-Strecke Eisenach - Erfurt - Weimar - Leipzig - Dresden darüber informiert, welche Sehenswürdigkeiten sie beim Vorüberfahren sehen und auf welche Geschichte sie zurückblicken. Zusammen mit einer Begleitbroschüre, dem ZugBildungsPlan, kann das Programm demnächst entweder kostenlos als MP3-Format online geladen, als CD in den Zügen und Bahnhofsbuchhandlungen erworben oder mitsamt einem MP3-Player ausgeliehen oder gekauft werden.

Das schönste ABC der Welt

Fast jeder hat ein Wort, an dem er hängt. Weil es schön klingt, so treffend sagt, was es meint oder einfach nur kurios ist. Auf die Suche nach genau diesen „Lieblingsworten“ machte sich eine weitere Aktion des Wissenschaftsjahres. Sie forderte Menschen aus aller Welt auf, ihr schönstes Wort einzusenden und in einem kurzen Text zu erklären, was sie daran so schön finden. Von „Marivaudages“ (franz. Getändel) bis „Heilbuttschnittchen“ und „blümerant“ reichten die Beiträge, die aus Ländern wie der Türkei, Kanada, Spanien, Uganda, Israel, Indonesien, China, Schweden oder den USA kamen. Die besten Texte wurden als „schönstes ABC der Welt“ veröffentlicht, der Gewinner gewann eine Reise. Das Jahr der Geisteswissenschaften beschäftigte sich aber auch mit den so genannten Orchideenfächern. Ob Altorientalistik, Skandinavistik oder Japanologie: Diese Fachgebiete sind in Deutschland selten und nur an wenigen Universitäten vertreten. Das Wissenschaftsjahr stellt die Orchideen vor und zeigt, womit sie sich beschäftigen.

Von den „moral sciences“ zur Geisteswissenschaft

Nachwuchssorgen haben die Geisteswissenschaften nicht. Laut Studienstatistik waren im Jahr 2003 rund 350.000 Studierende für ein geisteswissenschaftliches Fach eingeschrieben. Das beliebteste Studienfach ist die Germanistik mit rund 95.000 Studierenden im Jahr 2003. Es folgen die Anglistik und Amerikanistik mit ca. 49.000 Studierenden, die Geschichte mit rund 37.000 Studierenden und schließlich die Romanistik mit ca. 23.000 Studierenden.

Der Begriff „Geisteswissenschaften“ etablierte sich im 19. Jahrhundert. Seine Entwicklung ist eng mit den Anfängen der modernen Universität und dem Aufstieg des Bildungsbürgertums verbunden. Die „Geisteswissenschaften“ waren zunächst eine Übersetzung für die „moral sciences“, die der britische Philosoph John Stuart Mill als Abgrenzung zu den „natural sciences“ – den Naturwissenschaften – definiert hatte. In Deutschland wurde der Begriff durch den Philosophen und Pädagogen Wilhelm Dilthey populär, der den Geisteswissenschaften in den 1980er Jahren ein spezifisches Profil und eine eigene Methodik verlieh. Geisteswissenschaften liefern bei vielen aktuellen Debatten Hintergrundwissen, machen die Kultur und Kulturen begreifbar und vermitteln zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. (Infos und Termine: www.abc-der-menschheit.de)

Wissenschaftsjahr 2008 – Die Mathematik

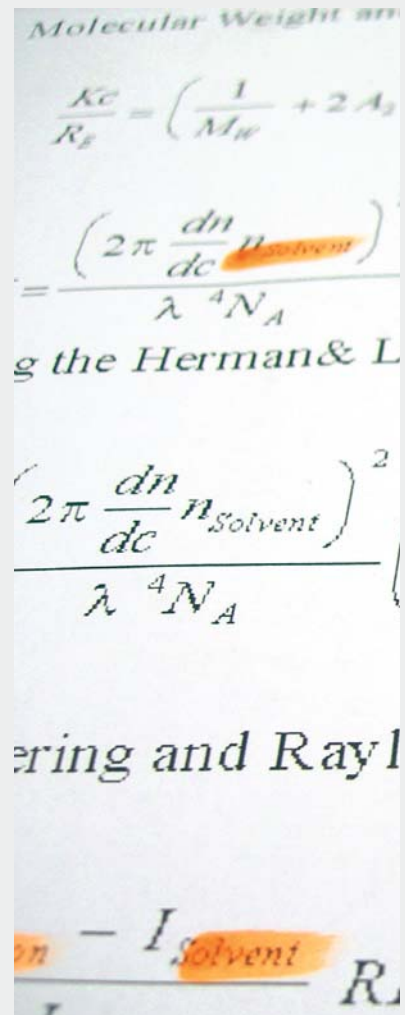
Das Wissenschaftsjahr Nummer neun widmet sich der Mathematik – einer gewaltigen Kulturleistung, an der Menschen seit Jahrtausenden arbeiten. Das Jahr zeigt: Mathematik ist Überraschung und Abenteuer. In Mathematik steckt jede Menge Leben. Und im Leben jede Menge Mathematik. Wird es morgen regnen? Produziert mein Navigationsgerät Staus? Kann man an der Börse sicher gewinnen? Die typischen mathematischen Arbeitsweisen – Strukturieren und Abstrahieren – weisen auch den Weg zu Antworten auf solche Alltagsfragen. Warum begeben sich Wissenschaftler auf diese Wege? Was fasziniert sie an Mathematik? Unter dem Motto „Der mathematische Blick“ werden Antworten auf diese Fragen im Wissenschaftsjahr 2008 in die Öffentlichkeit getragen. Möglichst viele Menschen sollen die Faszination erleben, die Mathematiker auf Expeditionen in unbekannte Gebiete der Mathematik führt. Zum anderen soll etwas für ein besseres Mathematikverständnis von Kindern und Jugendlichen getan werden, und zwar ganz konkret: Die Deutsche Telekom Stiftung als Mitinitiatorin dieses Wissenschaftsjahres wird verschiedene Initiativen für erfolgreicher Mathematikunterricht wie auch den Trainingsauftakt für die 50. Internationale Mathematik-Olympiade 2009 in Bremen fördern. Mathematik soll sichtbar werden, und zwar in ihrer ganzen Vielfalt. Von „Mathematik im Kino“ bis zu „Mathematik im Wettbewerb“, von Lehrerkongressen bis zum Wissenschaftssommer (28. Juni bis 4. Juli in Leipzig) reichen die Veranstaltungen. Neben dem BMBF beteiligen sich die Deutsche Mathematiker-Vereinigung (DMV), die Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik (GAMM), die Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) und der Förderverein für den Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Unterricht (MNU) an der Ausrichtung. (Infos und Termine: www.w-i-d.de)

Was ist überhaupt Mathematik?

„Jede Wissenschaft bedarf der Mathematik, die Mathematik bedarf keiner“, – so charakterisierte der Mathematiker Jakob Bernoulli sie. Und tatsächlich nimmt die Mathematik eine Sonderrolle ein: Sie ist für die Naturwissenschaften unentbehrlich, ist als rein abstrakte Wissenschaft aber eher der Philosophie verwandt und wird von einigen sogar zu den Geisteswissenschaften gezählt.

Das Fach Mathematik an der Hochschule und erst recht der Beruf des Mathematikers haben allerdings kaum etwas mit dem allseits eher unbeliebten Schulfach zu tun. Denn während das Rechnen bei letzterem im Vordergrund steht, geht es bei der höheren Mathematik eher darum, mithilfe von Herleitungen bestimmte abstrakte, theoretische Aussagen, die so genannten Axiome, zu beweisen. Diese Formel-Lösungen, als „Sätze“ bezeichnet, bilden dann das theoretische Grundgerüst für zahlreiche Anwendungen, sei es in der Technik, der Wirtschaft, der Physik oder der Astronomie.

Mathematik ist aber keineswegs eine Männerdomäne – ganz im Gegenteil: Mehr als die Hälfte aller Mathematikstudierenden in Deutschland sind weiblich. Immerhin 5.100 Mathematiker schlossen 2007 ihr Studium erfolgreich ab und die Tendenz ist steigend.



Mathematik: Für viele Schüler ein Graus, doch jenseits der Schulmathematik hat das Fach Faszinierendes zu bieten. © SXC



Internationales Polarjahr 2007/2008

Faszination Antarktis – hier in der Gerlache Strait zwischen der Anvers Insel und dem westantarktischen Festland. © National Science Foundation/Zee Evans

„Ungesehen und unbetreten, in mächtiger Todesruhe schlummerten die erstarrten Polargegenden unter ihrem unbefleckten Eismantel von Anbeginn der Zeiten. Unsäglich langsam nur vermochte das menschliche Auge den Nebel des Eismeer zu durchdringen; hinter der Nebelwand lag das Land der Mythen.“ Fridtjof Nansen, 1897

Die eisigen Weiten der Pole haben bis heute nichts von ihrem Mythos und ihrer Faszination verloren. Noch immer sind sie entlegen, schwer zu erreichen und noch schwerer zu erkunden. Generationen von Polarforschern zog es in die Eiswelten des hohen Nordens und des Südens, in das Reich der Mitternachtssonne. Trotz modernster Techniken und Ausrüstung – noch immer gehören die Polarregionen zu den am wenigsten erforschten Gebieten der Erde. Dabei reicht ihr Einfluss weit über die hohen Breiten hinaus, in vielen Aspekten sind sie sogar von globaler Bedeutung. Umso wichtiger ist es, die Vorgänge und Gesetzmäßigkeiten dieser scheinbar so lebensfeindlichen Gegenden zu erforschen. Im Rahmen des Internationalen Polarjahres 2007/2008 haben sich nun Wissenschaftler aus über 60 Nationen zusammengeschlossen, um die Polargebiete gemeinsam zu untersuchen. Zwei Jahre lang, vom 1. März 2007 bis zum 1. März 2009 werden Forscher zu Land, zu Wasser und aus der Luft die eisigen Welten beproben, vermessen, beobachten

und studieren. Insgesamt 166 Projekte beschäftigen sich dabei mit ungelösten Fragen aus den Themenbereichen Ozean, Land, Eis, Atmosphäre und Mensch in Antarktis und Arktis. Umgerechnet 1,5 Milliarden US-Dollar investieren die beteiligten Länder in die Forschungsinitiative.

Zusammenarbeit und modernste Technik

Erst die internationale Zusammenarbeit, kombiniert mit den technischen Fortschritten der letzten Jahre und Jahrzehnte, ermöglicht es, einen echten Überblick über das Geschehen an den „Enden der Erde“ zu gewinnen. Während die Wissenschaftler in den vergangenen Polarjahren vor 75 und 125 Jahren bestenfalls winzige Ausschnitte und Momentaufnahmen der Entwicklungen und Bedingungen im Eis erkunden konnten, tasten heute beispielsweise Satelliten die Polkappen nahezu lückenlos ab. Ihre Aufnahmen geben längst nicht mehr nur die Oberfläche der Eisdecken wieder, sie blicken auch darunter. Das menschliche „Bodenpersonal“ an Bord der Forschungsschiffe und in den Polarforschungsstationen wiederum sorgt für die Details. Die Wissenschaftler vor Ort nehmen Proben, beobachten Mensch und Tier in den Polgebieten oder analysieren – ebenfalls mithilfe modernster Methodik – winzigste Veränderungen im und am Eis. So setzen Forscher im Rahmen einer vom Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) geleiteten Expedition erstmalig in allen Regionen des Nordpolarmeeres autonome ozeanographische Messbojen ein. Diese driften quer durch den Arktischen Ozean und messen dabei Strömung, Temperatur und Salzgehalt des Ozeans. Per Satellit übertragen die Bojen ihre Daten direkt in die Labore der Wissenschaftler und ermöglichen so eine Überwachung und Beobachtung nahezu in Echtzeit. Ebenfalls neu ist der Einsatz eines Titanmesssystems, das Eisproben kontaminationsfrei analysieren und noch winzigste Verunreinigungen des Eises aufspüren kann.

Klimaindikator Polareis

Eines der vielen Forschungsthemen steht in diesem Polarjahr jedoch ganz oben: das Klima. Denn das Polarjahr 2007/08 fällt in eine Zeit, in der der Klimawandel und seine möglichen Auswirkungen im Mittelpunkt des globalen Interesses stehen. Gerade erst hat der 2007 veröffentlichte Weltklimabericht des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) eindeutig bestätigt, dass der Mensch tatsächlich dabei ist, das Klima der Erde dramatisch zu verändern. „Dass gerade jetzt eine der größten international koordinierten Forschungskam-



Wie Pfannekuchen sehen die neu entstandenen Schollen des „Pancake“-Eises aus. Sie verschmelzen später zu einer geschlossenen Eiskruste.

© National Science Foundation/
Zee Evans

Es begann vor 125 Jahren...

Das Internationale Polarjahr 2007/2008 ist keineswegs das erste seiner Art. Schon dreimal gab es Vorstöße, um die Polarregionen in konzentrierten Aktionen besser zu erforschen. Die international koordinierte Polarforschung begann vor 125 Jahren mit dem ersten Internationalen Polarjahr 1882/83. Den Anstoß dazu gab der aus Hessen stammende Marineoffizier und Geophysiker Carl Weyprecht. Er setzte durch, dass sich im Rahmen dieser Initiative mehrere Nationalstaaten zusammenschlossen, um gemeinsam ein Forschungsvorhaben durchzuführen.

Zuvor dienten die nicht ungefährlichen Expeditionen vor allem dem Ruhm und den politischen und wirtschaftlichen Interessen einzelner Länder. Auf das erste Internationale Polarjahr folgten 1932/33 das zweite Internationale Polarjahr und im Rahmen des Internationalen Geophysikalischen Jahres 1957/58 das dritte. Alle drei Initiativen erbrachten mit einer Vielzahl von Expeditionen, der Errichtung neuer Forschungsstationen und international koordinierten Beobachtungsprogrammen entscheidende Kenntnisfortschritte über die Polarregionen.



Immer häufiger zeigen sich offene
Wasseradern im arktischen Meereis.
© NOAA

pagnen in den Polargebieten stattfindet, ist eine einmalige Chance“, erklärte Professor Reinhard Dietrich, Vorsitzender der Deutschen Kommission für das Internationale Polarjahr. „Nur wenn wir das globale Klima verstehen, können wir gute Vorhersagen machen und uns auf mögliche Veränderungen angemessen vorbereiten.“ Arktis und Antarktis nehmen im irdischen Klimasystem eine Schlüsselrolle ein: Schmilzt das Eis an den Polkappen, steigt der Meeresspiegel und weite Küstengebiete werden überflutet. Tauen die Dauerfrostgebiete, werden riesige Mengen des Klimagases Methan freigesetzt. Wie es um die Polargebiete bestellt ist, hat folglich unmittelbaren Einfluss auf unser Leben. Und genau in diesen Regionen zeigt sich der Klimawandel mit seinen ökologischen und ökonomischen Folgen schon heute besonders deutlich: Nirgendwo auf der Welt steigen die Temperaturen deutlicher und schmilzt das Eis schneller. Die Klimaforscher des IPCC prognostizieren, dass die Arktis bis 2070 sogar fast vollständig eisfrei sein könnte. Neue Daten des Satelliten Envisat der ESA zeichnen im September 2007 sogar ein noch alarmierenderes Bild für das Nordpoleis: „Die eisbedeckte Fläche ist auf nur noch drei Millionen Quadratkilometer geschrumpft“, erklärte Leif Toudal Pedersen vom

dänischen Weltraumzentrum. Das ist eine Million Quadratkilometer weniger als die vorherigen Minima in den Jahren 2005 und 2006 und gleichzeitig eine Reduktion, die die bisherigen jährlichen Schrumpfungsraten um das Zehnfache übertrifft. „Diese starke Reduktion in nur einem Jahr ist auf jeden Fall ein Warnzeichen dafür, dass das Eis im Sommer sehr viel schneller verschwinden könnte als erwartet“, so Pedersen. Besonders deutlich wird der Eisverlust an der Nordwestpassage, einer Seeroute, die von der Ostküste Nordkanadas über das Eismeer bis zur Westküste des amerikanischen Kontinents führt. Die normalerweise durch das Meereis versperrte nördlichere Route durch die McClure Strait ist in diesem Jahr nahezu eisfrei. Und auch die Nordostpassage, die von Nordnorwegen durch das russische Eismeer bis nach Asien reicht, ist nur noch durch eine kurze Eisbarriere blockiert. Rein wirtschaftlich wäre eine Eisfreiheit dieser Routen ein großer Vorteil, da dann viele Schiffstransporte diese „Abkürzungen“ nehmen könnten, statt über weitaus längere südlichere Routen fahren zu müssen. Doch aus klimatischer Sicht bedeutet offenes Meer auf diesen Routen ein weiteres, deutliches Alarmzeichen.

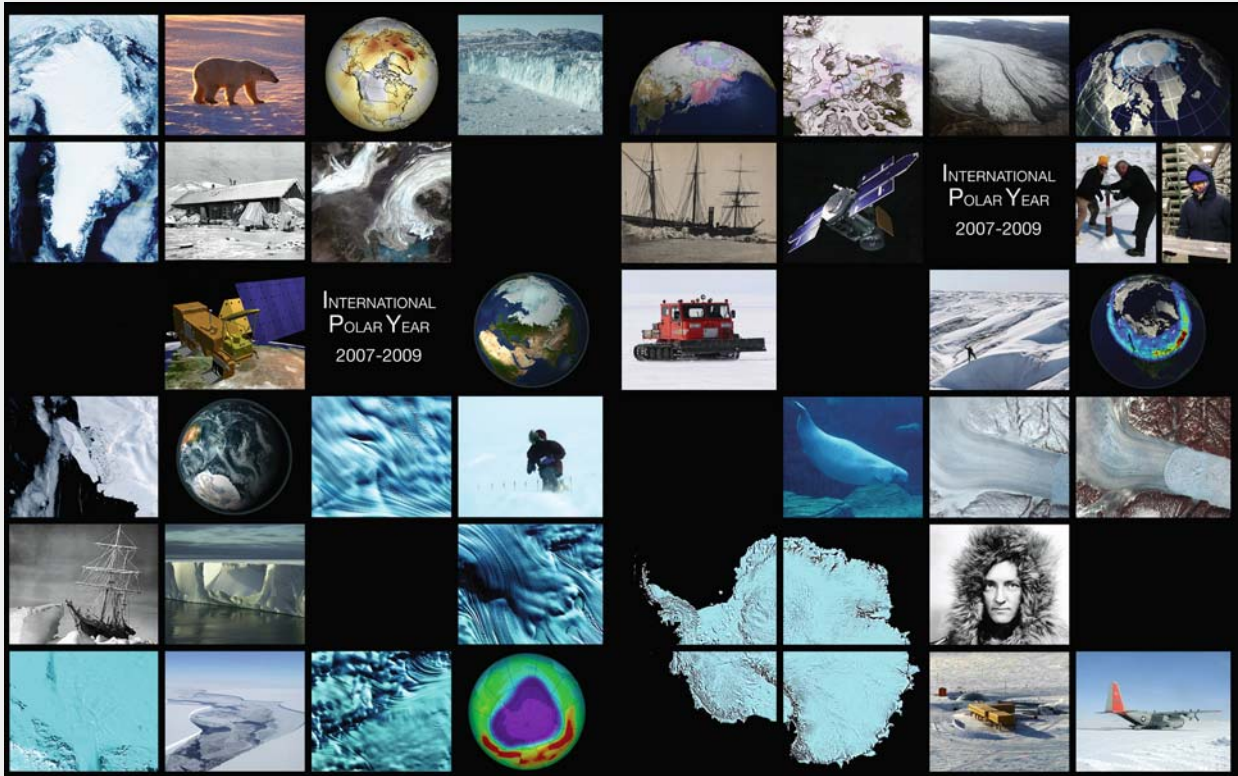
Leben im Eis

Das Abschmelzen der Eismassen der Arktis hat jedoch nicht nur klimatische Auswirkungen, es betrifft auch ganze Ökosysteme und direkt und indirekt auch die in diesen Regionen lebenden Menschen. Immerhin vier Millionen von ihnen leben in den Gebieten entlang des arktischen Polarkreises. Ob die Rentierzüchter der Samen in Skandinaviens Norden, die Tschuktschen an der Eismeerküste Sibiriens oder die Inuit der Arktis Kanadas und Alaskas – sie alle haben ihre

Lebensweise an die extremen und unwirtlichen Bedingungen in diesen Regionen angepasst. Und sie alle könnten ihre Lebensgrundlage verlieren, wenn sich das Klima weiter ändert. Schon jetzt versinken die Rentierherden der Samen im Schlamm des auftauenden Permafrosts und die traditionellen Wege der Inuit über das Eis des gefrorenen Meeres schmelzen weg. Eines der Ziele des Polarjahres ist es daher auch, die traditionellen Lebensweisen dieser Völker zu dokumentieren und Möglichkeiten zu finden, diese Kulturen trotz des bevorstehenden Wandels zu erhalten. Doch nicht nur Menschen, auch die Tiere, die das Eis bevölkern, bilden einen Schwerpunkt in der aktuellen Polarforschung. Im Mittelpunkt stehen dabei unter anderem auch die Lebensgemeinschaften des Meereises. In mehr als 30 internationalen Forschungsprojekten beschäftigen sich Wissenschaftler momentan mit diesem immer kleiner werdenden Lebensraum. Ein Teil seiner Bewohner, die Mikroorganismen, die im Eis und an dessen Unterseite leben, bilden eine der wichtigsten Grundlagen der marinen Nahrungskette. Denn sie sind das Futter für die winzigen Krill-Krebschen, die wiederum nicht nur den Fischen, sondern auch den gewaltigen Walen als Nahrung dienen. Doch diese schwimmende Welt ist bedroht: Das Meereis schrumpft und Schadstoffe aus Luft und Wasser beeinflussen und schädigen die sensiblen Organismen. Umso wichtiger ist es, diese im und unter dem Eis verborgene Welt zu erforschen und zu bewahren. Und auch dazu sollen und können die Projekte des Polarjahres beitragen.

(Infos und Termine: www.polarjahr.de)

Die internationale Polarforschung – so vielfältig wie die eisige Welt, die sie erkundet. © NASA



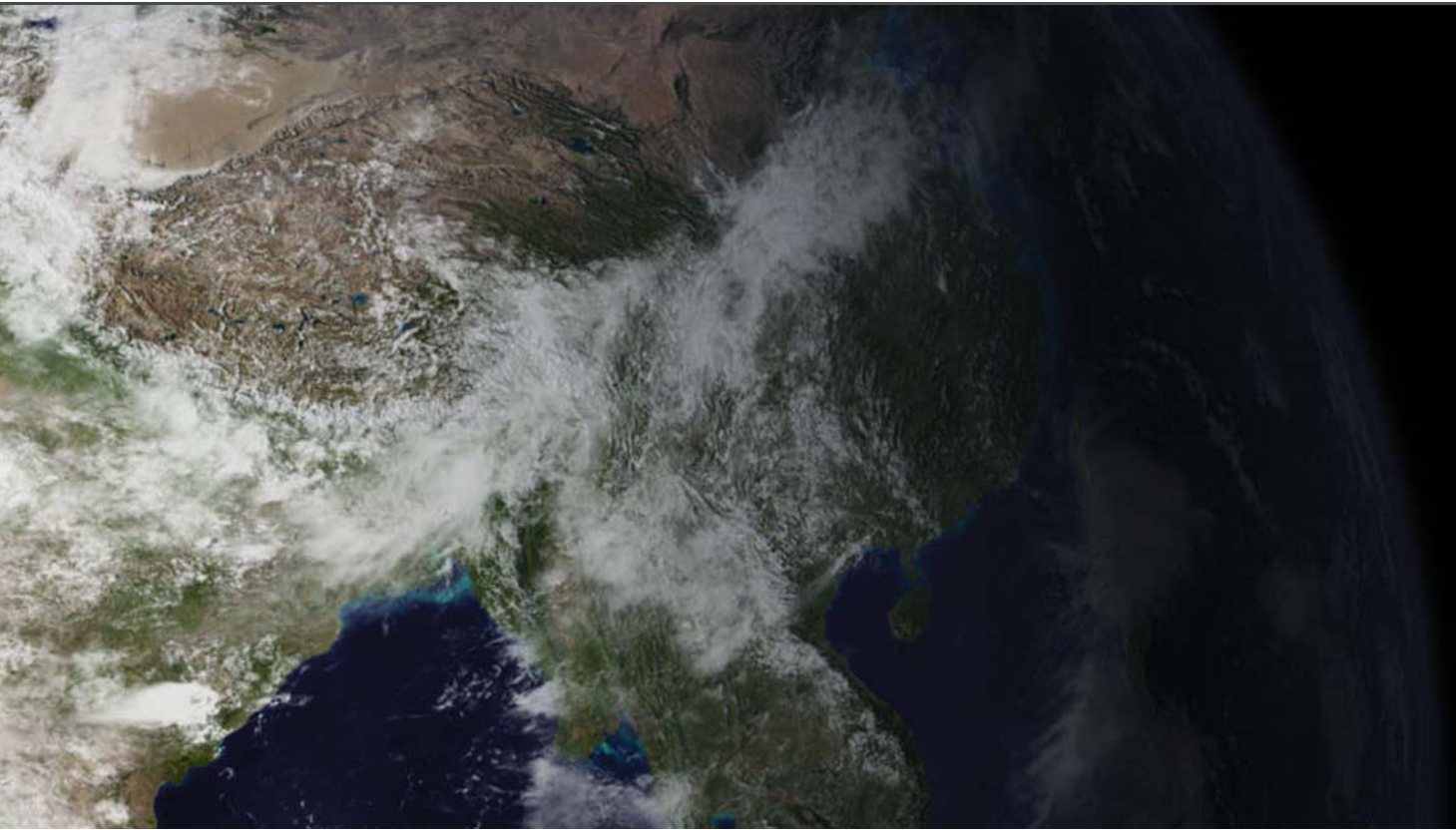


International Year of Planet Earth 2007-2009

Das IYPE befasst sich mit dem System Erde in seiner gesamtheitlichen Betrachtung. © NASA/GSFC

Die Geoforschung ist eine sehr zukunftsorientierte Wissenschaft. Denn die Forscher am System Erde nutzen ihr Wissen über die Gesetzmäßigkeiten und Prozesse unseres Planeten, um daraus Prognosen und Lösungen für die Zukunft zu entwickeln. Das International Year of Planet Earth ist eine gemeinsame Initiative der „International Union of Geological Sciences“ (IUGS) und der UN-Agentur für Erziehung, Wissenschaft und Kultur, der UNESCO und unterstützt von 2007 bis 2009 weltweit Forschungsprojekte und Aktivitäten für die Öffentlichkeit.

Die wachsende Weltbevölkerung und die dadurch immer knapper werdenden Rohstoffe und Energieressourcen, die zunehmende Gefährdung der Umwelt, die drohende Klimaveränderung – dies sind die Themen, an denen Geowissenschaftler heute immer mehr forschen. Als Spezialisten für vergangene Katastrophen und ökologische Umschwünge profitieren sie dabei von ihrer historischen Tradition, von ihrem Einblick in die Prozesse, die die Erde immer wieder verändert und geprägt haben. Klimatologen kennen die launische Temperaturkurve des Patienten Erde und entwickeln daraus Prognosen für die Zukunft, Geologen und Geophysiker nutzen ihr Wissen, um die dramatischen Prozesse im Inneren der Erde, um Frühwarnsysteme und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor Erdbeben oder Vulkanausbrüchen zu entwickeln. Geografen, Geodäten, Geoinformatiker



und Geoökologen ermitteln mithilfe von High- und Lowtech-Methoden umweltverträgliche Bahn- oder Straßentrassen oder suchen nach ökologisch vertretbaren Standorten und Möglichkeiten der Abfall- und Altlastenentsorgung. Doch die Geowissenschaftler nutzen nicht nur das aus der Vergangenheit Gelernte für die Zukunft, sie sitzen auch an einer Schnittstelle zwischen naturwissenschaftlicher Grundlagenforschung und praktischer, anwendungsorientierter Ingenieursarbeit. Entscheidend wichtig ist dies vor allem dort, wo es um die optimale und effektive Nutzung der ohnehin immer knapper werdenden Ressourcen geht. Schon John F. Kennedy erkannte dies im Jahr 1961: „Unsere gesamte Gesellschaft ist begründet auf – und abhängig von – unserem Wasser, unserem Land, unseren Wäldern und unseren Rohstoffen. Wie wir diese Ressourcen nutzen, beeinflusst unsere Gesundheit, Sicherheit, Wirtschaft und unser Wohlergehen.“ Genau das soll auch das Jahr 2008 in besonderer Weise deutlich machen: Denn die UN-Vollversammlung hat dieses Jahr zum „International Year of Planet Earth“ erklärt und damit die größte jemals durchgeführte Initiative zur Förderung der Geowissenschaften weltweit lanciert. Gut zwei Jahre lang, von Ende 2007 bis Ende 2009 wird die Aktion dauern. In ihrem Rahmen werden einerseits geowissenschaftliche Projekte verstärkt gefördert, andererseits aber wollen die Geowissenschaftler nun die Gelegenheit nutzen, die Bedeutung ihrer Arbeit für Umwelt und Gesellschaft auch der breiten Öffentlichkeit noch stärker zu vermitteln. Zehn Themen stehen im Fokus:



! Das offizielle Logo. © BMBF/IUGS



Energie für die Zukunft. Geoforscher suchen nach natürlichen Ressourcen.
© DOE

Grundwasser: Reservoir für einen durstigen Planeten?

Ein Großteil der Menschen weltweit hat keinen oder kaum Zugang zu sauberem Trinkwasser – und dies, obwohl tief unter ihren Füßen durchaus ausreichend Grundwasser, die Hauptquelle für Trinkwasser, zur Verfügung stünde. Diese wertvolle Ressource aufzuspüren und so nachhaltig zu nutzen, dass sie auch für kommende Generationen noch reicht, das ist eine der vielen Aufgaben der Geowissenschaftler.

Georisiken: Gefahr minimieren, Bewusstsein maximieren

Die Erde ist ständiger Veränderung unterworfen – und kann dabei ein ziemlich gefährlicher Ort sein: Vulkanausbrüche, Erdbeben, Stürme oder Erdbeben bedrohen und zerstören immer wieder menschliche Siedlungen und fordern jedes Jahr zahlreiche Todesopfer. Häufig allerdings könnten diese durch eine bessere Kenntnis der Risiken und entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen vermieden oder zumindest minimiert werden.

Erde und Gesundheit: für eine sicherere Umwelt

Jeder Mensch, der in einer engen, lauten, smoggeplagten Großstadt lebt, weiß, wie sehr unsere Umwelt unsere Gesundheit bestimmt. Neben dem menschlichen Einfluss sind es dabei aber auch natürliche, geographische und geologische Faktoren, die die Wirkung der Umwelt auf unseren Organismus mitbestimmen: Ob die anregende, salzgeschwängerte Seeluft, die herbe Bergwelt oder die feuchte Üppigkeit der Tropen – die Natur hat immer ein Wort mitzureden.

Klimawandel: Die „steinernen Zeugen“

Vieles, was wir über das Klima der Gegenwart und Zukunft wissen, haben wir aus der Vergangenheit, aus den Ablagerungen und Gesteinen der Vorzeit, gelernt. Geowissenschaftler interpretieren und erforschen dieses steinerne Klimaarchiv und öffnen uns so ein Fenster in die Klimageschichte der Erde. Es gibt wertvolle Hinweise auf die Funktionsweise und Wechselwirkungen von Atmosphäre, Erde und Ozean und ermöglicht damit erst Prognosen für die zukünftige Entwicklung des Planeten.

Erde und Leben: Die Ursprünge der Vielfalt

Die Erde ist ein Planet voller Leben – und unterscheidet sich damit von allen anderen Planeten des Sonnensystems. Erst die Kombination aus Klima, Umwelt und Geologie ermöglichte vor gut 2,7 Milliarden Jahren die Entstehung der ersten Organismen. Und auch heute noch hängt alles Leben von dem komplexen System Erde ab. Die brennendste Frage der Gegenwart und Zukunft ist daher: Wie schaffen wir es, die Vielfalt des Lebens auf diesem Planeten zu erhalten, wie können wir der Zerstörung von Lebensräumen und der Veränderung des Klimas entgegenwirken. Eine große Rolle bei der Beantwortung dieser Frage kommt den Geowissenschaften zu. Denn sie sind es, die die so komplizierten Wechselwirkungen auf der Erde erforschen und so Wege aufzeigen können, wie die menschliche Zivilisation im Einklang mit der Erde leben kann.

Ressourcen: hin zu einer nachhaltigen Nutzung

Geowissenschaftler haben schon immer eine Rolle bei der Erkundung und Nutzung der irdischen Ressourcen gespielt. Ob Kohle, Öl, Edelmetalle oder Uran – erst ihre Vorarbeit und ihr Wissen um die Prozesse der Entstehung dieser wichtigen Rohstoffe ermöglichte das Finden viel versprechender Lagerstätten. Doch genauso trägt ihr Wissen nun dazu bei, nachhaltige Wege der Ressourcennutzung zu entwickeln und vor einer unverantwortlichen Ausbeutung der Rohstoffe zu warnen.

Megacities: sicherer bauen

Den großen Ballungsgebieten geht der Platz aus, Millionen von Menschen konzentrieren sich oft auf schmale Küstenstreifen, am Rande von Gebirgen oder Flüssen. Entsprechend hoch ist der Preis für den Boden. Und immer häufiger werden potentiell durch Naturgefahren bedrohte Flächen besiedelt. Mehr und mehr weichen die Städteplaner und Architekten daher nach unten, in den Untergrund aus. Straßen, Bahnen und Gebäude werden unter die Erde verlegt. Voraussetzung dafür ist es, die Beschaffenheit des Untergrunds genau zu kennen.

Tiefe Erde: von der Kruste zum Kern

Die gesamte Entwicklungsgeschichte des Lebens auf der Erde, die dramatische Veränderung ganzer Landschaften, das Auftürmen von Gebirgen oder Zerschneiden ganzer Kontinente – aus der Sicht unseres Planeten betrachtet, sind dies nur winzige Bläschen und Dellen auf der dünnen Kruste eines gewaltigen, durch kochende Hitze angetriebenen Motors. Er bewegt die mächtigen Kontinentalplatten, wälzt gigantische Massen an glühendem Gestein um und erzeugt unser schützendes Magnetfeld. Erst dieser Motor ist es, der unseren Planeten lebendig macht.

Ozeane: Meer der Zeit

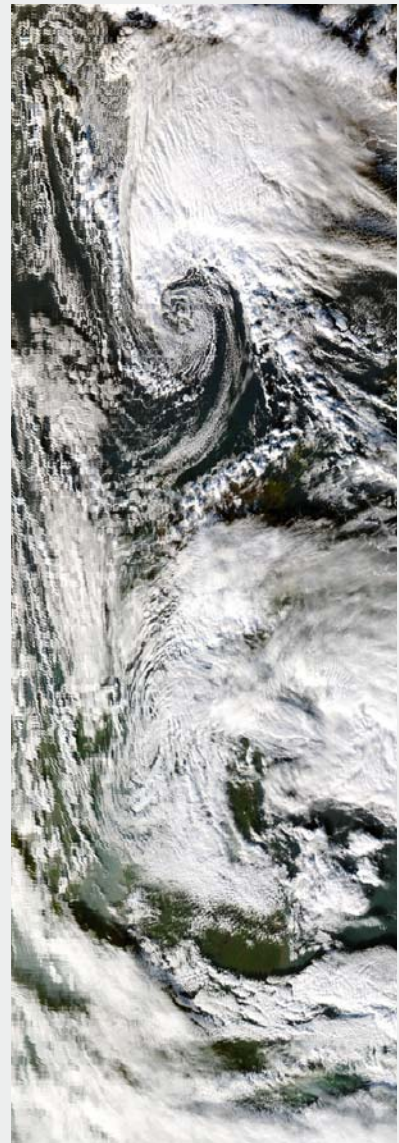
Die Meere, deren wissenschaftliche Erkundung erst vor rund 200 Jahren begann, sind der Schlüssel zum System Erde. Obwohl unser zunehmendes Wissen über die Welt der Ozeane bereits viele vorherige Annahmen über den Planeten revolutioniert hat, warten in der Tiefe der Meere noch immer viele Geheimnisse. Die Tiefsee gehört zu den letzten weißen Flecken auf der irdischen Landkarte. Gleichzeitig leben immer mehr Menschen an den Küsten entlang der Kontinentalränder und stehen in enger Wechselbeziehung mit dem Ozean.

Böden: die lebendige Haut der Erde

Täglich treten wir ihn mit Füßen, bauen Häuser und Straßen darauf und produzieren mit seiner Hilfe unsere Lebensmittel. Trotzdem hat der Boden ein denkbar schlechtes Image und ist für die meisten nichts weiter als eine Handvoll Dreck. Dabei gäbe es ohne ihn wohl kaum Leben auf den Kontinenten und selbst das Klima sähe völlig anders aus. Den Boden zu erforschen und zu schützen, ist daher eine der vordringlichen Aufgaben der Zukunft.

(Infos und Termine: www.yearofplanetearth.org)

Orkan Kyrill sorgte im Januar 2007 in Europa für Milliarden Schäden.
© NASA/GSFC/MODIS Rapid Response Project





Stadt der Wissenschaft Braunschweig 2007

Braunschweig: In der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) lagert das „Ur-Kilogramm“, auf dem Forschungsflughafen testen Wissenschaftler neue Fluggeräte. Chemie für Kinder bietet die Technische Universität.

© Braunschweig Stadtmarketing GmbH / okerland-archiv

125.000 Euro, ein Jahr volles Programm und viele Impulse für eine zukünftige Entwicklung – so lässt sich das Konzept der „Stadt der Wissenschaft“ zusammenfassen. Der seit Sommer 2003 alljährlich vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft ausgelobte Wettbewerb will dazu animieren, die Wissenschaft aus ihrem Elfenbeinturm zu holen, sowie Forschung, Wirtschaft und Kultur stärker zu vernetzen. Die zahlreichen Aktionen und Veranstaltungen – vor allem gerichtet an die breite Öffentlichkeit – sollen dabei in ihrer Wirkung nicht auf das Jahr beschränkt bleiben, sondern auch langfristig Netzwerke und Verbindungen schaffen.

Kriterien für die Wahl zur „Stadt der Wissenschaft“ sind unter anderem: Ein breites Spektrum an Aktivitäten, mit dem möglichst viele verschiedene Zielgruppen erreicht werden. Möglich ist dies zum Beispiel durch eine Lange Nacht der Wissenschaft, Mitmachausstellungen, Diskursveranstaltungen, Vorträge oder besondere Angebote für Kinder und Jugendliche. Gleichzeitig jedoch soll das Konzept möglichst originell und interdisziplinär sein und Kooperationen der Wissenschaft mit Wirtschaft, Kultur und Kunst auf nachhaltige Weise vorantreiben. Für das Jahr 2007 setzte sich Braunschweig im Finale des Wettbewerbs gegen Aachen und Freiburg durch. Ihr Konzept: eine Ideenküche.

Einen ersten Höhepunkt gab es bereits in der Bewerbungsphase: ein „Kochexperiment“ der Vernetzung von Wissenschaftlern und Unternehmern mit einem regen Austausch von Erfahrungen, kulinarischen Vorlieben und Visitenkarten. Der Hauptgang umfasste das eigentliche Programm des Jahres.

In vier „Rezeptkategorien“ servierten die Braunschweiger Aktionen, Veranstaltungen und Projekte für unterschiedliche Zielgruppen und Interessen: „Täglich grüßt die Wissenschaft“ – unter diesem Motto machte eine Aktion 365 Tage lang Forschung und ihre Ergebnisse im Alltag erlebbar. In Bussen und Straßenbahnen konnten Fahrgäste auf ihrem Weg zur Arbeit Oberflächenstrukturen ertasten, ihre Sinne testen oder Physikalisches rund um das Thema Mobilität und Bewegung erfahren. 20 Wissensmonitore füllten an Ampeln, Bushaltestellen oder in Kaufhausschlängen lästige Warteminuten. Weitere Veranstaltungen waren ganz der Vernetzung von Wissenschaftlern, Unternehmen, Studierenden und Arbeitnehmern gewidmet. Kompetenztage, ein Marktplatz der Ideen und Transferabende – immer standen Austausch und Kontakt im Vordergrund. Der Juniorteller begeisterte dagegen durch Mitmachaktionen sowie schulische und außerschulische Programme für verschiedene Altersstufen. Radiosendungen, Experimentieraktionen in Schulen, ein Wissensmobil und ein Tüftelturnier für Schülerinnen und Schüler machten Lust auf Forschen und Wissen.

Auch Kultur und Wissenschaft trafen sich zum bunten Stelldichein. Warum klingt der Kammerton „A“ bei jedem Sänger anders? Warum baut man Geigen aus Holz und Trompeten aus Metall? Darauf gaben die Braunschweiger Physikkonzerte eine Antwort. Eine interdisziplinäre Ausstellung zum Mythos Schlange verknüpfte zudem Kunst und Wissen. SKALA, das Haus der Wissenschaft, das im Sommer 2008 im Zentrum der Braunschweiger Innenstadt eröffnet wird, bildet die Nachspeise des Wissens-Menüs. Es soll eine zentrale Kommunikationsplattform für Wissenschaft, Wirtschaft, Kultur und Gesellschaft werden und sowohl Beratung für Existenzgründer als auch Raum für Ausstellungen und Tagungen bieten.

Stadt der Wissenschaft

Der Wettbewerb „Stadt der Wissenschaft“ wird vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft ausgeschrieben. Ziel des Förderprogramms ist es, Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft auf regionaler Ebene miteinander zu verzahnen. Die Bewerber werden nach zehn Kriterien bewertet:

1. Vielfalt der Aktivitäten
2. Zielgruppenorientierung
3. Originalität des Konzepts
4. Interdisziplinäre Aktivitäten
5. Kooperationen zwischen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen
6. Kooperationen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft
7. Kooperationen zwischen Wissenschaft und Kunst/Kultur
8. Realisierbarkeit
9. Nachhaltiger Aufbau eines Netzwerkes
10. Interesse der Stadt

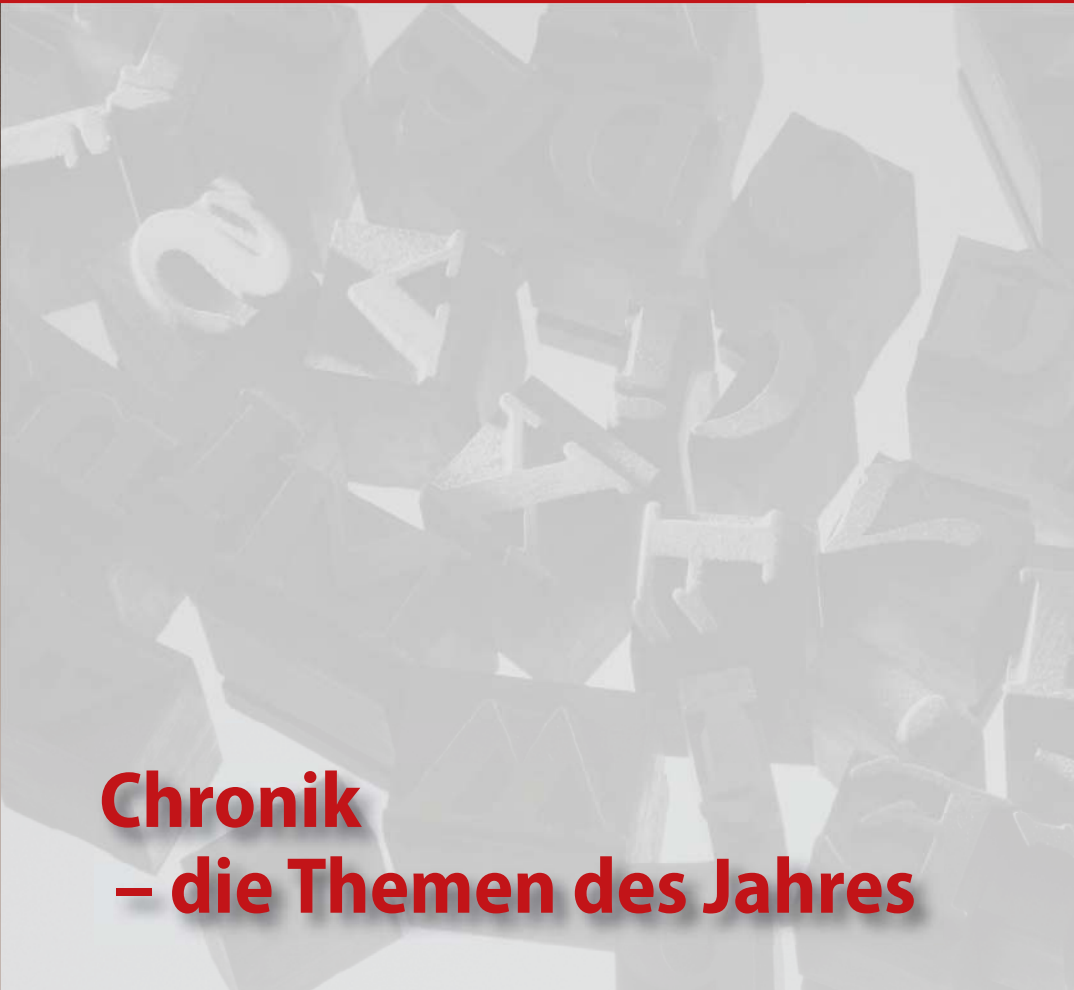
Die Universität von Jena: Forschung mit Tradition. © GFDL

Jena 2008: Wissen und Wachsen

Nach Bremen (2005), Dresden (2006) und Braunschweig (2007) wird die thüringische Stadt Jena die nächste Wissenschaftsstadt. Mit dem Motto „Wissen und Wachsen – Made in Jena“ setzte sie sich knapp gegen Konkurrent Potsdam durch. Die Jury hob in ihrer Begründung positiv hervor, dass sich die Jenaer Bewerbung durch besondere Originalität und durch das Engagement aller städtischen Kreise ausgezeichnet hat. Entscheidend für die Jury war dabei vor allem die Einbindung aller Altersgruppen und die Familienfreundlichkeit des Konzepts. „Man konnte der Jenaer Bewerbung anmerken, dass alle Akteure aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft ihr Herzblut in das Projekt gesteckt haben“, so der Juryvorsitzende Joachim Treusch, Präsident der Jacobs University Bremen. Es sei deutlich geworden, dass die Stadt an der Saale ihre große und lange wissenschaftliche Tradition nicht verwaltet, sondern aus ihr Kraft für die Zukunft schöpft. Zudem unternehme die Stadt große Anstrengungen, um junge Wissenschaftler zu gewinnen. (Infos und Termine: www.stadt-der-wissenschaft.de)







Chronik **– die Themen des Jahres**

Was hat sich getan in der Welt der Forschung im letzten Jahr? Was waren die Entdeckungen und Entwicklungen in so unterschiedlichen Bereichen wie Astronomie, Technik, Physik, Medizin oder Biotechnologie, aber auch Archäologie und Paläontologie? Unsere Chronik gibt einen Überblick über die wichtigsten Ereignisse und Ergebnisse der letzten zwölf Monate. Spannendes, Wichtiges, aber auch scheinbar Kurioses aus der Welt der Wissenschaft haben wir hier zusammengetragen.

Gleichzeitig werfen wir aber auch einen Blick zurück in die Vergangenheit. Wissen Sie noch, wann das KlonSchaf Dolly geboren wurde? Oder wann der Pluto entdeckt worden ist? In jeder Monatsübersicht erinnert unsere Zeitleiste „History“ an wichtige Meilensteine der Wissenschaftsgeschichte für den jeweiligen Monat.

01.10. Genetik**Hautkrebsgene entschlüsselt**

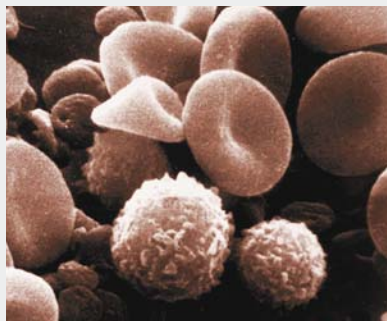
Sechs Millionen Menschen in Deutschland leiden an bräunlichen Verhornungen der Haut, einer Vorform des hellen Hautkrebses. Bei jedem Zehnten von ihnen versagen die zelleigenen Reparaturmechanismen und es entwickelt sich aus den Verhornungen Krebs. Forscher der Charité in Berlin haben nach der Analyse von mehr als 24.000 Genen herausgefunden, welche davon für die Krebsentstehung verantwortlich sind. Damit könnten bisherige Behandlungsmethoden gezielter eingesetzt und Medikamente weiter entwickelt werden. (Charité)

02.10. Energie**Treibstoff aus der Windschutzscheibe?**

Chemiker haben ein neues, effektives Verfahren entwickelt, um molekularen Wasserstoff zu erzeugen, der zum Beispiel in Brennstoffzellen für Energie sorgen und ein Auto antreiben kann. Das Besondere an dem Prozess: Die Reaktion läuft in einem einzigen Molekül ab. Noch führen die Forscher die Wasserstoffproduktion in flüssigkeitsgefüllten Laborgefäßen durch, doch sie arbeiten daran, den Katalysator zu modifizieren. Dann könnte das Reaktionsmolekül nahezu überall, sogar in Fensterscheiben eingebaut werden. (Angewandte Chemie)

02.10. Biotechnologie**Klon-Mäuse ohne Stammzell-Hilfe**

Zum ersten Mal haben amerikanische Wissenschaftler ein Tier aus einer ausgewachsenen Körperzelle gezüchtet – ohne die Hilfe von embryonalen oder adulten Stammzellen.



Verschiedene Typen von Blutzellen, darunter auch Granulozyten. © NCI

Die Forscher nutzten für ihre Klonversuche ausdifferenzierte weiße Blutzellen. Aus 35 Prozent dieser Granulozyten entwickelten sich Embryonen, zwei davon wuchsen zu vollständigen Mäusejungen heran, die allerdings wenige Stunden nach ihrer Geburt starben. Vergleichsexperimente mit Blutstammzellen ergaben dagegen weitaus geringere Erfolgsquoten. (Nature Genetics)

06.10. Quantenphysik**„Beamen“ vom Photon zum Atom**

Anders als in der geläufigen Vorstellung vom „Beamen“ werden bei der Quantenteleportation nicht die Teil-

chen selbst verschickt sondern lediglich die Zustände der beteiligten Quanten. Eine neue Variante dieses Verfahrens ist Wissenschaftlern am Niels-Bohr-Institut in Kopenhagen gelungen. Sie übertrugen erstmals die Quantenzustände eines Lichtpulses auf eine Ansammlung von Cäsium-Atomen. Damit ist ein weiterer Schritt auf dem Weg zu einem Quantencomputer oder einer abhörsicheren Übermittlung verschlüsselter Daten gelungen. (Nature)

06.10. Neurobiologie**Stirnappen steuert Egoismus**

Wie kontrolliert das menschliche Gehirn eigennützige Impulse? Und warum verhalten sich Teenager oft so egoistisch? Eine mögliche Antwort entdeckten Schweizer Wissenschaftler in einer speziellen Hirnregion: Sie beeinflussten bei ihren Probanden die Aktivität des vorderen Stirnlappens durch Magnetstimulation und ließen sie dann entscheiden, ob sie sich fair oder unfair verhalten wollten. Das Ergebnis: Bei gehemmtem Stirnlappen erkannten die Probanden zwar die Unfairness, entschieden sich aber dennoch dafür, egoistisch zu handeln. Da bei Teenagern dieser Hirnbe- reich noch nicht voll ausgeprägt ist, könnte dies nach Ansicht der Forscher den Ursprung ihres durch Impulse und Eigennutz gekennzeichnetes Verhalten erklären. (Science)

01.10.1969
Die „Concorde“
durchbricht die
Schallmauer

02.10.1608
Erstes Fernrohr vorgestellt

04.10.1877
Patent für Otto-Motor

04.10.1957
„Sputnik“ wird erster
künstlicher Satellit

08.10.1958
Einsatz des ersten
Herzschrittmachers

09.10.1941
Start des US-Atomprogramms
„Manhattan-Project“

12.10.1994
Ende des Kontinentalen
Tiefbohrprogramms

13.10.1821
Geburt Rudolf
von Virchows

13.10.1884
Der Nullmeridian wird
auf Greenwich gelegt

12.10. Klima

Beringstraße tausend Jahre früher überflutet

Die über lange Zeitperioden trockenliegende Beringstraße zwischen Asien und Nordamerika gilt als Hauptwanderungsrouten für Menschen, aber auch viele Tierarten. Wissenschaftler haben nun herausgefunden, dass diese Landbrücke schon vor 12.000 Jahren vom steigenden Meeresspiegel geflutet wurde. Zudem war während der eiszeitlichen Vergletscherung mehr Eis in der Region vorhanden als bisher angenommen. Ob Eis und Wassereinbruch die frühe Besiedelung Amerikas beeinflusst haben, ist unklar, möglicherweise aber nutzten die ersten Einwanderer doch den Seeweg.

(Geology)



| Bering-Straße aus dem All. © NASA

13.10. Medizin

Epo wirkt als Doping fürs Gehirn

Das Hormon Erythropoietin, besser bekannt als Epo, ist nicht nur ein uner-

laubtes Blut-Dopingmittel, es wirkt auch im Gehirn: Patienten mit chronischer Schizophrenie half eine dreimonatige Epo-Behandlung dabei, ihre kognitiven Leistungen zu verbessern. Die für ihre Erkrankung typischen Störungen von Aufmerksamkeit, Kurz- und Langzeitgedächtnis linderte das Epo ebenso wie die Unfähigkeit, voranzuplanen und alltägliche Abläufe zu strukturieren. Die Forscher führen diesen Effekt darauf zurück, dass das Hormon das Überleben existierender Nervenzellen fördert und gleichzeitig die Entstehung neuer Neuronen und Synapsen anregt. (Molecular Psychiatry)

18.10. Ökologie

Wälder als Lachgas-Produzenten

Europas Wälder könnten sich in Zukunft zu wahren Treibhausgas-Schleudern entwickeln. Ein internationales Forscherteam fand heraus, dass die Waldböden mit zunehmendem Stickstoffeintrag durch Verkehr, Landwirtschaft oder Industrie auch immer mehr Lachgas produzieren. Laubwälder setzten dabei deutlich mehr von dem Treibhausgas frei als Nadelwälder. Wenn das Klima wie vorhergesagt noch wärmer und feuchter wird, könnte dies die Bodenbakterien noch stärker zur Lachgasproduktion anregen und damit eine für das Klima fatale positive Rückkopplung in Gang setzen. (Biogeosciences)

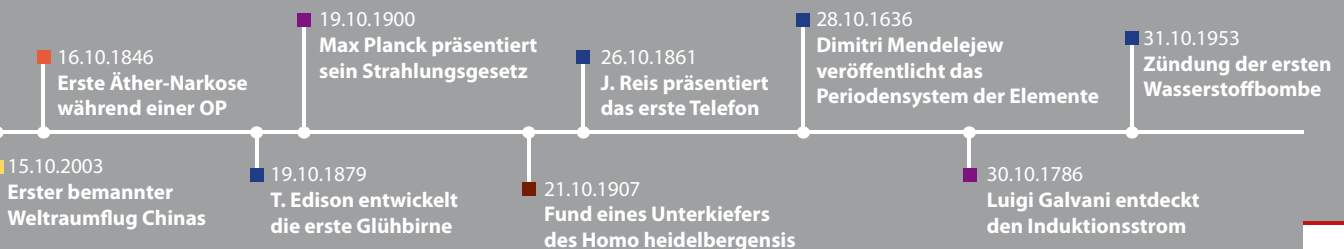
18.10. Medizin

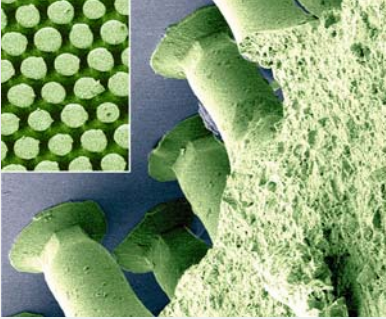
Auch isolierte Prionen stecken an



| BSE, auch Rinderwahnsinn genannt, ist die bekannteste Prionenerkrankung. © SXC

Prionen können schwere Gehirnerkrankungen verursachen, wenn sie eine bestimmte dreidimensionale Struktur einnehmen. Zudem können sie gesunde Prionproteine dazu bringen, sich ebenfalls in die krankmachende Form zu falten. Beispiele für solche durch Prionen verursachten Erkrankungen sind BSE und die Demenzerkrankung Creutzfeld-Jacob. Entgegen bisherigen Annahmen, nach der eine direkte Ansteckung durch isolierte Prionen nicht möglich sein soll, funktioniert diese Form der Übertragung offenbar doch. Ein Forscherteam hat falsch gefaltete Prionproteine erzeugt, die sich im Versuch als ebenso ansteckend erwiesen wie aus erkrankten Gehirnen gewonnene Prionen. Beide Varianten lösten bei gesunden Mäusen Prionerkrankungen aus, wenn sie ihnen gespritzt wurden. (PNAS)



24.10. Bionik**Haftung wie am Käferfuß**

Das von Insektenfußsohlen inspirierte Material (grün) haftet an Glas (blau). © Max Planck-Institut für Metallforschung

Mikrohärchen mit Pilzkopf sind das Geheimnis eines neuen Superklebers, den Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Metallforschung entwickelt haben. Die Fußsohlen mehrerer Käferarten inspirierten die Forscher zu der speziellen Oberflächenstruktur des neuen Materials. Dieses haftet nicht nur an glatten Wänden, es hält auch hunderte von Anwendungen nacheinander durch, hinterlässt keine sichtbaren Spuren und wird wieder komplett schmutzfrei, wenn man es mit Seife wäscht. Die potenzielle Anwendungen des neuen Klebers reichen von einem wiederverwendbarem Klebeband bis hin zu Schuhsohlen für Kletterroboter.

(Journal of the Royal Society Interface)

25.10. Biotechnologie**Nanosonden aus der Wüste**

Antikörper sind heute Schlüsselreagenzien zum Nachweis biologischer Moleküle und Strukturen. Die Y-förmigen Moleküle bestehen aus vier Bestandteilen: zwei identischen so genannten schweren Ketten und

zwei identischen leichten. Für den Einsatz in lebenden Zellen aber sind solche konventionellen Antikörper zu groß und instabil. Münchener Forscher haben nun erstmals sehr viel kleinere Nachweismoleküle erzeugt. Als Vorlage dienten dabei die einzelkettigen Antikörper von Kamelen und den nahe verwandten Alpakas. Durch die Fusion einer Untereinheit der Kamelantikörper mit fluoreszierenden Proteinen entstanden extrem kleine „Chromobodies“, mit denen erstmals Antigene und deren Dynamik in lebenden Zellen verfolgt werden können. (Nature Methods)

26.10. Zoologie**Honigbiene „tickt“ wie Säugetier**

Die biologische Uhr der Honigbienen ähnelt mehr der des Menschen und anderer Säugetiere als der der Insekten. Das fanden Wissenschaftler heraus, als sie das Genom der Bienen entschlüsselten. Eine Arbeitsgruppe befasste sich dabei gezielt mit den Schlüsselgenen des internen Taktgebers der Bienen. Diese innere Uhr besteht aus Zellen im Gehirn, deren Genaktivität unter anderem den Tag-Nacht-Rhythmus kontrolliert. Warum die molekularen Prozesse der Bienenuhr der der Säugetiere so gleichen, ist noch völlig unklar. Möglicherweise hängt dies mit dem komplexen Verhalten der sozialen Insekten zusammen. (Nature)

26.10. Medizin**Passivrauchen verdoppelt Brustkrebs-Risiko**

Bei Frauen unter 50 Jahren verdoppelt sich das Brustkrebs-Risiko, wenn sie

regelmäßig durch Passivrauch belastet werden. Diesen erschreckenden Zusammenhang deckte eine Analyse von 26 wissenschaftlichen Studien auf. Der US-Bundesstaat Kalifornien reagierte daraufhin prompt und deklarierte Zigarettenrauch zum „toxischen Luftschadstoff“. In Deutschland heizte dieses Ergebnis die Debatte um Rauchverbote in der Gastronomie weiter an. (Deutsche Krebshilfe)

27.10. Astronomie**Galaktischer „Maschinenraum“ erforscht**

Die Radiogalaxie M87, 50 Millionen Lichtjahre von der Erde entfernt, sendet Gamma-Strahlung aus, die eine Billion Mal energiereicher ist als das sichtbare Licht. Besonders überraschend dabei: Die Intensität dieser Strahlung kann sich innerhalb von nur wenigen Tagen drastisch ändern. Als Quelle für die Strahlung kommt eigentlich nur das supermassive Schwarze Loch im Zentrum von M87 in Frage. Das Erstaunliche daran ist jedoch, dass die Quellregion nach den mithilfe des H.E.S.S.-Experiments ermittelten Daten nur etwa so groß sein kann, wie unser Sonnensystem. Dann aber müsste die gesamte Strah-



Radiogalaxie M87 im sichtbaren Licht betrachtet. © NASA/STScI