

H. Frater
C. Beck
(Hrsg.)

WISSEN HOCH12



Ergebnisse und Trends in Forschung und Technik

Chronik der Wissenschaft 2006
mit einem Ausblick
auf das Jahr 2007

 Springer



MAX-PLANCK-GESellschaft

H. Frater
C. Beck
(Hrsg.)

WISSEN HOCH12



Ergebnisse und Trends in Forschung und Technik

Chronik der Wissenschaft 2006
mit einem Ausblick
auf das Jahr 2007



Springer



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

Harald Frater, Christina Beck (Hrsg.)
Nadja Podbregar, Dieter Lohmann (Autoren)

Wissen Hoch 12

Harald Frater
Dr. Christina Beck
(Hrsg.)

Nadja Podbregar
Dieter Lohmann
(Autoren)

WISSEN^{HOCH}12

Ergebnisse und Trends in Forschung und Technik

Chronik der Wissenschaft 2006
mit einem Ausblick
auf das Jahr 2007

 Springer

Herausgeber

Harald Frater
MMCD GmbH
interactive in science
Schadowstraße 70
40212 Düsseldorf

Dr. Christina Beck
Max-Planck-Gesellschaft zur
Förderung der Wissenschaften e.V.
Hofgartenstraße 8
80539 München

Autoren

Nadja Podbregar
Dieter Lohmann

MMCD interactive in science
Schadowstraße 70
40212 Düsseldorf

ISBN 10 3-540-33609-5 Springer Berlin Heidelberg New York
ISBN 13 978-3-540-33609-9 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 2006

Grafik, Satz und Layout: Bettina Wieneck, Silke Golembki – MMCD interactive in science
Umschlaggestaltung: WMXDesign, Heidelberg
Herstellung: A. Oelschläger
Gedruckt auf säurefreiem Papier 30/2132 AO 5 4 3 2 1 0

Vorwort

Wissenschaft und Technik beeinflussen unsere Gesellschaft heute mehr denn je, sie prägen unser Bild von der Welt und von uns selbst. Noch vor etwas mehr als zweihundert Jahren war Wissenschaft das Hobby einer Handvoll Privatgelehrter – heute hat der Wissenschaftsbetrieb eine gigantische Größe erreicht: Hunderte Universitäten und Forschungseinrichtungen weltweit forschen an einer Vielzahl von Fragestellungen, zu den großen Fachkongressen kommen tausende Wissenschaftler, die Zahl der Publikationen, die jährlich erscheinen, ist kaum noch zu überblicken. Aber auch eine wachsende Zahl von Menschen, die nicht in diesem Forschungsbetrieb tätig sind, interessiert sich für Wissenschaft – zu Recht, denn Wissenschaft kann nicht nur ungemein spannend sein, sie eröffnet vollkommen neue Horizonte. Und so hat die Wissenschaftsberichterstattung heute auch ihren Platz gefunden in Tageszeitungen, im Hörfunk und im Fernsehen.

Was hat die Welt der Wissenschaft im Jahr 2006 bewegt? Das vorliegende Buch kann natürlich nur eine Auswahl präsentieren. Beim Stöbern in den monatlich zusammengestellten Kurzmeldungen offenbart sich aber schon die ganze Vielfalt der wissenschaftlichen Arbeiten. Vertieft vorgestellt werden einzelne Forschungsgebiete in den Forschungs-Highlights. Im Zentrum steht dabei vor allem die Frage: Wo stehen wir und wo wollen wir hin? Beispielsweise in der medizinischen Forschung: Nach wie vor sterben jedes Jahr über eine Million Menschen an Tuberkulose. Die Grundlagenforschung hat die molekularen Details unseres Immunsystems offen gelegt. Auf dieser Basis konnte ein verbesserter Impfstoff entwickelt werden, der 2007 in eine klinische Phase I-Studie gehen

wird. In der Pflanzenforschung gibt es vollkommen neue Erkenntnisse über die Wechselwirkungen zwischen Pflanzen und ihren Schädlingen. Wissenschaftler sind dabei, die pflanzlichen Duftbotschaften zu entschlüsseln. Materialforscher wiederum suchen nach Wegen, die in Jahrmillionen entwickelten Konstruktionen der Natur zu kopieren. Mit der Sequenzierung des Neandertaler-Genoms begeben sich Anthropologen auf die Suche nach der „genetischen Menschformel“ und in den Weiten des Alls suchen Astronomen nach Spuren von Leben. Wissenschaftler nehmen aber auch die irdischen Probleme in den Blick: Was bedeutet der demografische Wandel für unsere Gesellschaft? Forscher plädieren für eine Umverteilung von Arbeit und Arbeitszeit. Wie reagieren wir auf den jüngsten OECD-Bildungsbericht? Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass wir viel mehr in die frühkindliche Bildung investieren müssen. Und schließlich, wie sehen die aktuellen Prognosen zum Klimawandel aus?

Für alle diese Highlights standen Wissenschaftler vornehmlich aus der Max-Planck-Gesellschaft Pate. In Interviews geben sie Auskunft über die Entwicklungen ihres Fachs. Manches davon wird möglicherweise die Welt nachhaltiger verändern als es die Politik vermag. Politische Jahrbücher haben schon länger Tradition – nun ist es an der Zeit, auch ein Jahrbuch der Wissenschaft herauszugeben. Jedem, der wissen möchte, wohin die Forschung führt, kann ich die Lektüre dieses Buches nur empfehlen.

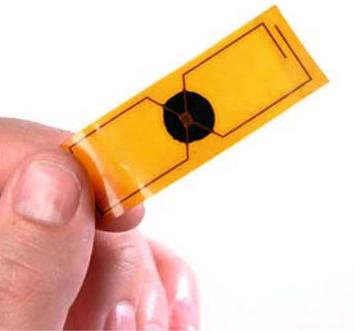


Peter Gruss, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft

P. G.

München, im Oktober 2006

Inhalt



Das Jahr 2 – 7

Wissenschaftsjahr 2006: Jahr der Informatik 2
2006: Das UN-Jahr der Wüsten 5

Die Chronik 8 – 51

Die wichtigsten Meldungen aus der Forschung
von November 2005 bis September 2006



Die Nobelpreise 2006 52 – 57

RNA als Blockadefaktor – Nobelpreis für Physiologie/Medizin 52
Der kosmischen Hintergrundstrahlung auf der Spur – Nobelpreis für Physik 54
Transkription auf „frischer Tat“ ertappt – Nobelpreis für Chemie 56

Highlights aus der Wissenschaft 58 – 205

KOSMOS

Schwarze Löcher: rätselhafter denn je 60
Besuch beim Herrn der Ringe: Cassini und Huygens am Saturn 66

ERDE, WETTER, KLIMA

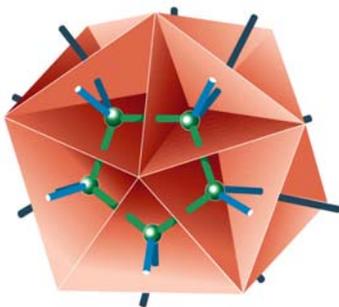
Klimawandel – so rasant wie noch nie? 74
Naturkatastrophen: frühere Warnung, bessere Überwachung 85

KÖRPER, GEIST, GEHIRN

Mit Gentechnik gegen die Infektion 98
Krebs – Kampf dem Tumor 106
Der neue Blick ins Gehirn 112
Vogelgrippe – das Virus erreicht Deutschland 116

QUANTEN, LASER, ZAHLENSPIELE

Mit Fädchen oder Schleifen zum neuen Bild der Welt 122
Ein Lineal für das Licht 130



SCHICHTEN, STOFFE, NANORÖHRCHEN

Bionik – die Natur als Lehrmeister 140

Nanoröhrchen – Kohlenstoffwinzlinge als Bausteine für Computer der Zukunft 147

ZELLEN, GENE, DNA

Stammzellen – Im Bann der „Alleskönner“ 154

Moleküle im Visier 164

PFLANZEN, TIERE, LEBENSWELTEN

Auch Pflanzen können sich wehren 170

Tiefe Biosphäre – Wimmelndes Leben unter dem Meer 176

MENSCH UND GESELLSCHAFT

Frühkindliche Bildung – ein Weg aus der Bildungskrise? 184

Deutschland altert – eine Gesellschaft im demografischen Wandel 191



SCHÄTZE, KNOCHEN, ERDZEITALTER

Auf den Spuren der Menschwerdung: die Entschlüsselung des Neandertaler-Genoms 200

Ausblick 206 – 209

Was erwarten sich die Wissenschaftler vom nächsten Jahr? Was bringt die Zukunft?

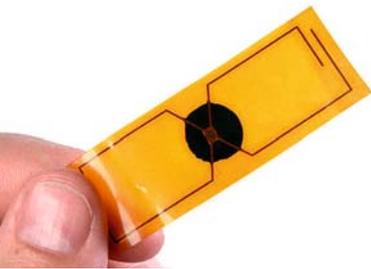
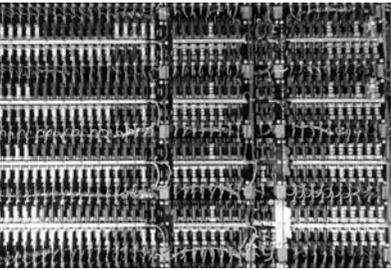
Bilder aus der Wissenschaft 211 – 225

Überraschende und faszinierende Einblicke in bisher unbekannte Welten – im Kleinsten wie im Großen

Glossar 227 – 245

Index 246 – 247





Wissenschaftsjahr 2006: Jahr der Informatik

„Der Computer der Zukunft wiegt vielleicht nicht mehr als 1,5 Tonnen“ – als diese Prognose 1949 in dem Magazin „Popular Mechanics“ erschien, waren Computer gigantische, 30 Tonnen schwere und ganze Räume füllende Rechenmaschinen. Zehntausende von Vakuumröhren und hunderte von Kabelkilometern benötigte allein der 1946 gebaute ENIAC, um eine für damalige Zeit unerhörte Rechenleistung zu erreichen: Er konnte zwei zehnstellige Zahlen innerhalb von drei Millisekunden multiplizieren. Dass diese Rechenleistung einmal von Computern in der Größe eines Fingernagels um ein Vielfaches übertroffen werden würde, erschien damals noch wie reine Utopie.

Doch auch fast 30 Jahre später, als die Rechner dank Transistortechnologie und Mikrochip begannen, immer kleiner und leistungsfähiger zu werden, zweifelten selbst die Großen der Computerbranche noch ernsthaft an den universellen Einsatzmöglichkeiten ihrer Produkte: „Es gibt keinen Grund, warum jemand einen Computer zu Hause haben wollen sollte“, verkündete noch 1977 Ken Olson, Gründer der Computerfirma Digital Equipment. Und auch Bill Gates war 1981 noch der Ansicht: „640 Kilobyte sollten für jeden genug sein.“

Die Wirklichkeit hat diese Vorstellungen längst überholt. Computer aller Art haben unseren Alltag erobert, aus vielen Bereichen sind sie schlicht nicht mehr wegzudenken. Ob auf unserem Schreibtisch, in den Schaltzentralen der Industrie oder auch ganz klein und verborgen in Alltagsgeräten wie Handys, Autos oder der Spülmaschine: Chips, Schaltkreise und Computer steuern, messen, regeln und schalten fast überall. Sie bilden das Herz unserer modernen „Informationsgesellschaft“.

Schüler entwickeln Mikrochips

Wie und wo Computer in den Bereichen Mobilität, Sicherheit, Kommunikation, Gesundheit, Sport, Wohnen und Kultur & Entertainment unseren Alltag prägen und auch verbessern, war das Thema der zahlreichen Aktionen des Informatikjahres. Veranstaltungen wie der Wissenschaftssommer vom 15. bis 21. Juli 2006 in München, die Woche der Informatik vom 3. bis 10. Oktober 2006 in Dresden oder Jugendwettbewerbe wie „Invent a Chip 2006“ und „Einstieg Informatik“

1: Arbeit am IBM 650 (1956)
 2: Röhren im Inneren eines Univac I, des ersten kommerziellen Computers der USA
 3: RFID-Chip
 4: 11,8 Teraflop Supercomputer
 © Lawrence Livermore National Laboratory (1,2) Pacific Northwest National Laboratory (3,4)

Die meisten Lebensmittel durchlaufen einen computergesteuerten vollautomatischen Herstellungs- und Verpackungsprozess. Handarbeit findet kaum mehr statt.

Etikett auf abgepacktem Fleisch: Zukünftig sollen eingebaute Sensoren den Frischegrad des Fleisches erkennen und anzeigen.

Sensoren regeln Temperatur und Backprogramm im Elektroherd.

Ohne computergestützte Logistik käme heute kaum noch ein Obst frisch auf den Tisch.

Mikrochips steuern die Waschprogramme der Waschmaschine.

Die Heizung rechnet je nach Jahreszeit und Wetterlage das kostengünstigste Heizprogramm aus.



Die Eintrittskarten der Fußball-WM 2006 enthielten erstmals Chips, auf denen die Identität des Käufers kodiert war.

Der Geldverkehr ist heute ohne „Plastikgeld“ mit integriertem Chip kaum mehr vorstellbar.

Die meisten Anrufbeantworter sind heute bereits digital. Ein eingebauter Chip nimmt Ansatext und Nachrichten auf, regelt die Fernabfrage und weitere Funktionen.

Erst der Chip macht das Handy zum Allroundgerät, das nicht nur als Telefon, sondern auch als Telefonbuch, Adresssammlung, Terminkalender, Wecker, Fotoapparat etc. fungiert.

Ohne computergesteuerte Sequenzierungsmaschinen zur Analyse des DNA-Codes steckte die Gentechnik noch in den Kinderschuhen. Viele moderne Medikamente gäbe es daher heute nicht.

Die Wissenschaftsjahre

Den Austausch zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit fördern – dies ist eines der Hauptziele der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) initiierten Wissenschaftsjahre. Im Jahr 2000 machte das Jahr der Physik den Anfang, gefolgt von Lebenswissenschaften 2001, Geowissenschaften 2002, Chemie 2003, Technik 2004, dem Einsteinjahr 2005 und dem Jahr der Informatik im Jahr 2006. 2007 stehen die Geisteswissenschaften im Mittelpunkt.

machten die Technik „hinter den Dingen“ greifbar und erlebbar.

„Invent a Chip“ war eine bundesweite Initiative des Bundesbildungsministeriums (BMBF) und des Verbands der Deutschen Elektrowirtschaft (VDE), die Schüler der Jahrgangsstufen 9 bis 13 an die wichtigen Zukunftstechnologien der Mikro- und Nanoelektronik heranzuführen sollte. Aufgabe der Jugendlichen war es, 20 Fragen aus der Welt der Informatik zu beantworten und eine eigene Chipidee zu entwickeln und einzureichen. Den drei Siegerteams des Wettbewerbs „Invent a Chip 2006“ winkte ein besonderer Preis: Sie durften ihr Chipdesign, gemeinsam mit Informatikern, tatsächlich verwirklichen.

Robo-Kicker besser als Klinsmanns Elf

Einer der Höhepunkte des Informatikjahres war jedoch der RoboCup 2006. Die 10. Weltmeisterschaft im Roboter-Fußball war mit über 2.600 Teilnehmern aus 36 Ländern das größte Ereignis der internationalen Robotik. Fünf Tage lang, vom 14. bis zum 20. September, wurde in Bremen gekickt, gefoult und gerettet, dann standen sie fest: die Fußball-Weltmeister der Roboter.

Während sich die Fußballer der deutschen Nationalmannschaft bei der WM mit Platz drei begnügen mussten, waren ihre Kollegen aus Stahl und Silizium im RoboCup deutlich erfolgreicher: Elf der insgesamt 33 vergebenen Weltmeistertitel gingen am Ende an deutsche Teams. Am zweitstärksten schnitt China mit neun Goldmedaillen ab – Platz drei im Medaillenspiegel ging an Japan mit sechs Medaillen, Platz vier an den Iran.

Bundesforschungsministerin Annette Schavan sah in dem erfolgreichen Abschneiden der deutschen Teams bei der internationalen Roboter-Fußball WM einen Beleg für technologische Spitzenleistungen. „Die deutschen Weltmeister in der Roboter-Fußball WM sind das Vorbild für Klinsmanns Elf“, erklärte die Ministerin. „Die deutschen Roboter waren im fairen Wettstreit spielerisch überzeugend und taktisch überlegen.“



Roboter der Humanoiden-Liga beim RoboCup 2006
© Messe Bremen



2006: Das UN-Jahr der Wüsten

Wer Wüste hört, denkt an viel Sand, Trockenheit und wenig Leben. Doch dieses Bild stimmt nur zum Teil, denn Wüsten können durchaus stabile und wertvolle Ökosysteme darstellen. Die Desertifikation dagegen ist eine weltweite Bedrohung: Es ist die Ausbreitung wüstenähnlicher Verhältnisse in Gebiete hinein, in denen sie eigentlich nicht existieren sollten. Es sind Flächen, die austrocknen und unfruchtbar werden, es ist die Zerstörung der natürlichen Ressourcen Boden, Wasser und Vegetation, und es ist meist der Mensch, der die Probleme auslöst oder zumindest verstärkt.

Rund eine halbe Million Hektar Land gehen jährlich durch die Wüstenbildung verloren – eine Fläche doppelt so groß wie das Saarland. Mehr als eine Milliarde Menschen in über hundert Ländern sind dadurch in ihrer Lebensgrundlage bedroht, schätzen die Vereinten

*Oben: Das Death Valley
in den USA
© Kerstin Fels*



Im Namib-Naukluft Nationalpark türmt der Wind einige der höchsten Sanddünen der Erde auf. © USGS EROS Data Center Satellite Systems

Ephedra-Strauch in der Großen Sandsee, Ägypten. Darunter: Düne im Oberlauf des Wadi el Bakht, Ägypten. © Pachur & Altmann (Die Ostsahara im Spätquartär, 2006)



Nationen. Die damit verbundenen Ernteaufschläge schlagen mit 42 Milliarden Dollar jährlich zu Buche.

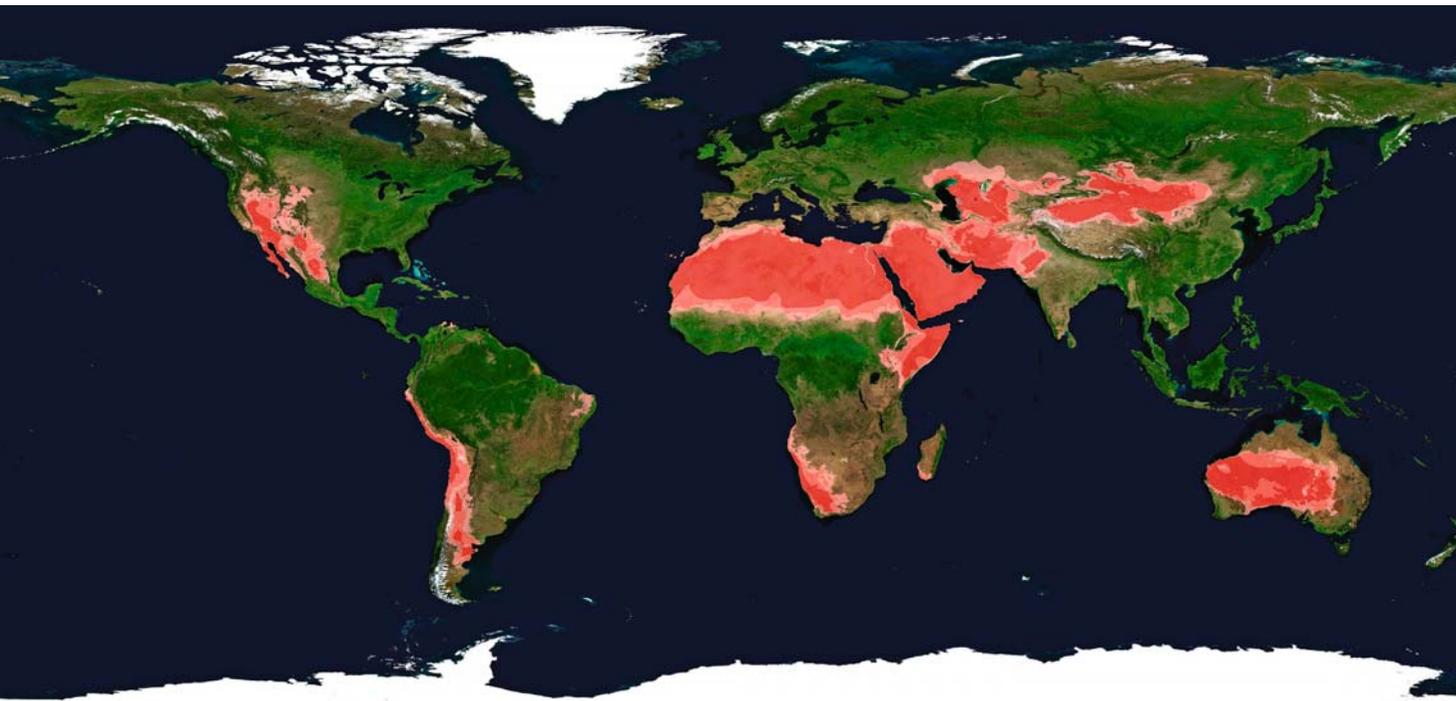
Besonders die Entwicklungsländer leiden unter der Zerstörung von Land und Ressourcen: Allein in Afrika leben 40 Prozent der Bevölkerung in Gebieten, die akut von Desertifikation bedroht sind, in Asien 39 Prozent, in Südamerika immerhin noch knapp ein Drittel. Die Auswirkungen reichen dabei weit über die unmittelbar betroffenen Länder hinaus. Hunger und Armut nehmen weiter zu, Konflikte um Weideland und Wasser eskalieren und eine wachsende Zahl von Menschen verlässt auf der Flucht vor diesen Zuständen ihre angestammte Heimat. Nach Ansicht von Wissenschaftlern wird es in fünf Jahren 50 Millionen dieser Umweltflüchtlinge geben. Viele von ihnen werden sich auch nach Europa orientieren.

Obwohl das Problem schon lange bekannt ist, gehen die internationalen Anstrengungen, es zu bekämpfen, offenbar noch nicht weit genug. Aus diesem Anlass hat die Vollversammlung der Vereinten Nationen (UN) das Jahr 2006 zum „International Year of Deserts and Desertification“ (IYDD) erklärt. In allen 191 Mitgliedsstaaten, so auch in Deutschland, fanden anlässlich des Wüstenjahres verschiedenste Veranstaltungen statt. Ziel war es dabei, über die Ursachen und gravierenden Folgen, aber auch über die Möglichkeiten zu informieren, wie Desertifikation wirksam bekämpft werden kann.

Wüsten als bedrohtes Ökosystem

Es erscheint nahezu paradox: Weltweit schreitet die Desertifikation voran, und doch ist die Wüste als Ökosystem bedroht. Aber die Daten, die der Bericht „Global Deserts Outlook“ des UN-Umweltprogramms UNEP am 5. Juni 2006 präsentierte, sind eindeutig: Den Wüsten der Erde stehen dramatische Veränderungen bevor.

Entgegen landläufiger Annahme sind viele Wüstengebiete der Erde durchaus nicht lebensfeindlich, sondern bieten einer Vielzahl von speziell angepassten Tier- und Pflanzenarten ein wertvolles Refugium. Die Wüstenrandgebiete, bewohnt von Millionen von Menschen, profitieren – noch – von den Wasserreservoirs der Gebirge, Gletscher sorgen durch ihr Schmelzwasser für das überlebenswichtige Nass. Doch das oft über Jahrtausende erreichte Gleichgewicht dieser sensiblen Ökosysteme ist in Gefahr. Klimawandel, steigender Wasserverbrauch, sinkende Niederschläge, Übernutzung und Versalzung bedrohen den ohnehin kargen Lebensraum.



Rot markiert sind die von der UN im Jahr 2006 als Wüsten eingestufte Gebiete der Erde. © UNEP

Ökonomische Verluste durch Desertifikation
 Die Desertifikation hat für die Bewohner der betroffenen Gebiete unmittelbare wirtschaftliche Folgen: Auf den versalzten Böden sinken die Erträge, das Vieh findet immer weniger zu fressen und die Menge wild wachsender, nutzbarer Pflanzen nimmt ab. Diese Verluste machen sich schleichend, aber in ständig wachsendem Maße bemerkbar. Das Familieneinkommen einer Kleinbauernfamilie beispielsweise in den Trockengebieten Chinas schrumpft von Jahr zu Jahr, wenn sie von den Naturressourcen als einziger Einkommensquelle abhängig ist. Plötzlich auftretende Extremereignisse wie Sandstürme oder Überschwemmungen verstärken die schleichende Wüstenbildung. Bereits erodierter Boden ist dabei viel anfälliger für starke Regenfälle und Stürme – es kommt zu Erdbeben, Verschlammung und Abtragung des Mutterbodens. Die ökonomischen Verluste sowohl für die direkt betroffenen Menschen als auch für die Staatshaushalte sind beträchtlich: In den 1980er-Jahren gingen China allein als Folge von Bodenerosion jährlich mehr als 700 Millionen US-Dollar verloren.

Projekte gegen Wüstenbildung – ein Beispiel
 China hat inzwischen mit deutscher Beteiligung umfangreiche Aufforstungsvorhaben gestartet – nur eines von zahlreichen internationalen Beispielen zur Desertifikationsbekämpfung. Oberstes Ziel dieser Projekte ist es, in den betroffenen Gebieten die natürlichen Ressourcen zu sichern und die Armut der ländlichen Bevölkerung zu mindern. Die durch Wüstenausbreitung (Nordchina) oder Wassererosion (Südchina) bedrohten und bereits stark degradierten Flächen können durch Aufforstung und Naturverjüngung stabilisiert oder sogar wieder in einen ökologisch „gesunden“ Zustand zurückgeführt werden. Die dort ansässigen Bauern steigern ihr Einkommen durch bezahlte Umweltsdienstleistungen, durch die Erträge der Obstbäume und die Verwertung des Holzes. Darüber hinaus umfassen die Projektmaßnahmen den biologischen und mechanischen Erosionsschutz, den Ausbau der Infrastruktur, die Beschaffung von Projektausrüstungen sowie Beratung zu Forsttechnik, IT und Management – die Wissenschaftler bezeichnen das als „Capacity Development“.

11

01.11.1952
Erste Wasserstoffbombe gezündet

04.11.1922
Das Grab von Tutanchamun wird entdeckt

03.11.1957
„Laika“ ist das erste Lebewesen im All

07.11.1867
Geburtstag der Chemikerin Marie Curie

07.11.1903
Verhaltensforscher Konrad Lorenz geboren

08.11.1895
W. C. Röntgen entdeckt die Röntgenstrahlung

09.11.1991
Die erste kontrollierte Kernfusion auf der Erde gelingt für zwei Sekunden

11.11.1493
Naturforscher Paracelsus geboren

13.11.1971
Mariner 8 erreicht als erste Raumsonde einen fremden Planeten, den Mars



Sturmflut am Meer
© IMSI Master Clips

02.11. Klima

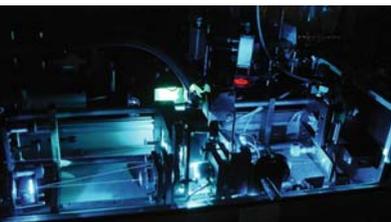
Klimawandel lässt Sturmflutpegel steigen

Durch den Klimawandel könnten Sturmfluten an der Nordsee in Zukunft noch gefährlicher werden als bisher. Neue Berechnungen ergaben, dass zwischen 2070 und 2100 ein Anstieg der maximalen Wasserstände von 80 Zentimetern entlang der gesamten deutschen Nordseeküste wahrscheinlich ist. Auslöser dafür sind stärkere Stürme sowie die temperaturbedingte thermische Ausdehnung des Meerwassers und schmelzende Eiskappen. Nach Schätzungen der Experten wird der bestehende Küstenschutz bis 2030 ausreichend sein, danach könnten weitere Schutzmaßnahmen nötig werden. (J. of Climate)

04.11. Quantenphysik

Chaos unter Quanten

Bei der Ionisation von Atomen haben Wissenschaftler erstmals auch in der Quantenwelt chaotisches Verhalten nachgewiesen. Mittels Laserlicht lösten sie Elektronen in starken elektromagnetischen Feldern aus einzelnen Rubidiumatomen. Die chaotische Bewegung der Elektronen zeigte sich als Schwankung im Elektronenstrom, der so genannten Ericson-Fluktuation. Die Stärke des elektrischen und magnetischen Feldes bestimmte, wie chaotisch sich das System nach den Regeln der makroskopischen Physik verhielt. (Physical Review Letters)



Laseraufbau für Quantenexperiment
© MPI für Quantenoptik

04.11. Bildung

PISA: Erfolge oder Bankrotterklärung?

Die Schülerstudie Pisa 2003-E hat vor allem in Mathematik und den Naturwissenschaften bessere Ergebnisse geliefert als die erste Pisa-Untersuchung im Jahr 2000. Trotzdem liegt Deutschland im Vergleich mit anderen Ländern nur im Mittelfeld. Nach wie vor entscheidet hierzulande die soziale Herkunft der Kinder stark über den Schulerfolg. Akademikerkinder haben eine viermal so große Chance wie Kinder aus sozial schwachen Familien das Abitur zu machen. Auch zwischen den Bundesländern gibt es noch immer starke Unterschiede in der Leistungsfähigkeit der 15-Jährigen – auch wenn die ostdeutschen Länder aufgeholt haben. (OECD)

04.11. Archäologie

Römerinnen in die Cremedose geschaut

Die Gesichtscrème der vornehmen Römerin bestand aus Tierfett und Stärke, mit einer Zinnoxidbeimischung als weißem Pigment. Das zeigt die Analyse des Inhalts einer kleinen Zinndose aus dem 2. Jahrhundert nach Christus, die bei Ausgrabungen eines römischen Tempels in London gefunden wurde. Britische Chemiker bestimmten die genaue Zusammensetzung der enthaltenen Masse und stellten sogar eine Kopie der Original-Creme her. Während das Tierfett die Creme nach dem Auftrag zunächst fettig machte,