

hermann

Nachrichten der Helmholtz-Gemeinschaft



HELMHOLTZ
| GEMEINSCHAFT



An Weihnachten und zwischen den Jahren geht in der Antarktis die Sonne nicht unter. Helmholtz-Wissenschaftlerinnen und -wissenschaftler nutzen den Tag zum Forschen und Feiern.

Foto: AWI

Nobelpreisträger als US-Energieminister

Der zukünftige US-Präsident Barack Obama will den Physiker und Nobelpreisträger Steven Chu als Energieminister in sein Kabinett berufen. Diese Entscheidung hat Obama nun Mitte Dezember öffentlich verkündet. Damit läutet Obama auch eine sehr deutliche Wende in der Energie- und Klimapolitik der USA ein.

Denn Steven Chu, der 1997 gemeinsam mit William D. Phillips und Claude Cohen-Tannoudji den Physik-Nobelpreis für seine Arbeiten zum Kühlen und Einfangen von Atomen mit Laserlicht erhielt, engagiert sich seit Jahren im Kampf gegen den Klimawandel und setzt sich als Wissenschaftsmanager für die Entwicklung der regenerativen Energien ein.

Seit 2004 ist er Direktor des Lawrence Berkeley National Laboratory, das dem Energieministerium untersteht. Außerdem hält er einen Lehrstuhl für Physik und molekulare Zellbiologie an der Universität Kalifornien, Berkeley. Als Direktor des Lawrence Berkeley National Lab hat er die Forschung neu ausgerichtet und zahlreiche wissenschaft-

liche Projekte zur Entwicklung erneuerbarer Energien initiiert.

Der sechzigjährige Spitzenforscher hat außerdem einen umfangreichen Forschungspakt zwischen der University of California, Berkeley, dem Lawrence Berkeley Lab, der University of Illinois und der Ölfirma BP abgeschlossen und damit erhebliche Mittel für die Energieforschung eingeworben. Diese enge Zusammenarbeit mit der Wirtschaft wird in Wissenschaftskreisen nicht unkritisch betrachtet.

Als Energieminister wird er nicht nur den Ausbau der regenerativen Energiequellen vorantreiben können, sondern auch einige Bürden schultern müssen. So muss das gesamte Stromnetz der USA dringend modernisiert werden, außerdem trägt er als Energieminister die Verantwortung für Amerikas Nuklearwaffenarsenal.

Chu sagte, er freue sich darauf, ein Mitglied in Obamas Regierungsmannschaft zu sein, die nicht nur der Wirtschaft helfen, sondern auch den Weg hin zur Nutzung erneuerbarer Energien beschreiten wollen.

Liebe Leserinnen und Leser,



zum Jahreswechsel hat die Bundesregierung beschlossen, mehr Mittel in Bildung und Forschung zu investieren: Der Haushalt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung wird 2009 auf

10,2 Milliarden Euro anwachsen. Das sind rund 854 Millionen Euro mehr als im Vorjahr. Über den Regierungsentwurf für den Bundeshaushalt 2009 hinaus stellt der Haushaltsausschuss 200 Millionen Euro für Ausbau-Investitionen für die Forschung bereit, 65 davon fließen an die Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft. Das ist auch ein Erfolg der Marke Helmholtz, die in den letzten Jahren noch stärker sichtbar geworden ist. Dies sind gute Nachrichten zum Jahreswechsel, der von der Finanzkrise überschattet ist. Langfristig gesehen sind Investitionen in Bildung und Forschung das wirkungsvollste Konjunkturpaket, denn was wir brauchen, um Deutschlands Wohlstand zu sichern, sind gut ausgebildete Menschen sowie neue Lösungen, die aus der Forschung kommen! In dieser Winterausgabe haben wir außerdem einige „Schlaglichter“ auf ausgewählte Themen geworfen, die einen Eindruck von der Vielfalt und Relevanz der Helmholtz-Forschung vermitteln.

Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen beim Lesen!

Prof. Dr. Jürgen Mlynek

In dieser Ausgabe:

- Schlaglichter auf die Forschung..... 2-7
- Internationales..... 7
- Personalien..... 8

Hinweis:

Viele Artikel erscheinen hier gekürzt. Die Volltexte finden Sie unter www.helmholtz.de/hermann

In Kürze

Neuer Helmholtz-Podcast



Wir schließen unsere Serie zur medizinischen Forschung in der Helmholtz-Gemeinschaft mit einem besonderen Highlight ab: Prof. Dr. Harald zur Hausen vom Deutschen Krebsforschungszentrum wurde im Dezember in Stockholm für die Entdeckung, dass Gebärmutterhalskrebs durch Viren ausgelöst wird, mit dem Nobelpreis für Medizin ausgezeichnet. Hören Sie im aktuellen Podcast ein Interview mit dem Helmholtz-Wissenschaftler. Die Audiobeiträge erscheinen wie immer unter:

www.helmholtz.de/audio

Podcasts aus Helmholtz-Zentren

Das Helmholtz Zentrum München und das Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung berichten in ihren monatlichen Podcasts über spannende Themen aus der Gesundheitsforschung. Hören Sie im aktuellen HMGU-Podcast „Gesundheit & Umwelt“ ein Interview mit Prof. Dr. Martin Hrabé de Angelis zum Thema „Environmental Health“. Im HZI-Podcast „Forschen für die Gesundheit“ spricht Prof. Dr. Singh Chhatwal über eine neue wirkungsvolle Strategie gegen die rheumatische Herzkrankheit.

www.helmholtz.de/hmgu_podcast
www.helmholtz.de/hzi_podcast

Neumayer-Station auf Phoenix

Am 2.12.2008 ist eine wöchentliche Serie auf Phoenix gestartet, die über die Arbeiten an der Neumayer-III-Station in der Antarktis informiert. Die Neumayer-III-Forschungsstation wird vom Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung aufgebaut. Wenn es die Wetterbedingungen erlauben, wird die neue deutsche Antarktisstation Mitte Februar 2009 eröffnet.

www.helmholtz.de/awi-neumayerIII

Radiointerview über die Helmholtz-Gemeinschaft

In der NDR Info-Sendung „Der Talk“ spricht Prof. Dr. Jürgen Mlynek über die Helmholtz-Gemeinschaft sowie über seine Arbeit als Forscher und Wissenschaftsmanager.

www.helmholtz.de/mlynek-ndr-talk

Arktische Eisdecke im Sommertief

Im September 2008 waren etwa 4,5 Millionen Quadratkilometer der Arktis mit Eis bedeckt. Im Jahr davor waren es sogar nur 4,1 Millionen Quadratkilometer gewesen. Das langjährige Mittel (1979 – 2004) liegt dagegen zwischen 6 und 7,5 Millionen Quadratkilometern. Diese Entwicklung stimmt recht gut mit einer Modellrechnung vom Frühsommer aus dem Alfred-Wegener-Institut überein.

„Betrachtet man die Meereisbedeckung seit Beginn der Satellitenaufnahmen im Jahr 1979, ist der niedrige Messwert von 2008 dennoch eine kleine Überraschung, weil auf Sommer mit geringer Eisbedeckung wie 2007 häufig Winter mit starker Eisproduktion folgen“, sagt Prof. Dr. Rüdiger Gerdes, physikalischer Ozeanograph am AWI. Ob zwei Sommer mit extrem wenig Eisbedeckung bereits einen Übergang in ein neues Regime des arktischen Meereises anzeigen, ist jedoch noch nicht

gesichert. Solche Übergänge kommen in gekoppelten Klimamodellen vor, werden allerdings erst in Szenarien für das spätere 21. Jahrhundert prognostiziert.

Die Schlüsselgröße in den Modellsimulationen für das arktische Meereis ist nicht die Fläche, sondern die Dicke des Eises. Mit Messgeräten, die von Hubschraubern über das Eis geschleppt werden, erfassen AWI-Experten auch stellenweise die Dicke der arktischen Eisdecke.

Daten aus den letzten 15 Jahren belegen die Abnahme der Eisdicke in der Zentralarktis. „Wir können allerdings nicht ausschließen, dass Meereis lediglich mechanisch umverteilt worden ist“, sagt Gerdes. „Unsere Modellrechnungen zeigen, dass windbedingter Eistransport von der östlichen in die westliche Arktis ein wichtiger Faktor für die großen eisfreien Flächen nördlich der sibirischen Schelfmeere im Jahr 2007 war.“

IceCube: „Augen“ für Neutrinos im Eis



Anlieferung der Module auf dem antarktischen Plateau in der Nähe des Südpols.

Foto: Amanda IceCube/DESY

Am Südpol herrschen ideale Bedingungen, um den Kosmos zu erforschen. Mehrere Teleskope der amerikanischen Amundsen-Scott-Station sind auf den wolkenlosen Himmel gerichtet. Das spektakulärste Experiment aber befindet sich gut zwei Kilometer tief im ewigen Eis: Der Neutrinodetektor IceCube, der in amerikanisch-europäischer Zusammenarbeit aufgebaut wird, hat bereits mit den Messungen begonnen. Rund ein Viertel der insgesamt 4.800 kugelförmigen Detektoren wurden vom DESY in Zeuthen produziert und ausgiebig getestet, gerade ist die letzte Ladung aus Deutschland eingetroffen. Und inzwischen wurden schon über 2.600 kugelförmige Detektoren in die zweieinhalb Kilometer tiefen Löcher versenkt, die mit heißem Wasser ins Eis gebohrt wurden. Zusammen bilden diese Detektorkugeln ein kubikkilometergroßes Netz für hochenergetische Neutrinos, die zu den geheimnisvollsten Elementarteilchen überhaupt zählen, weil sie kaum mit Materie

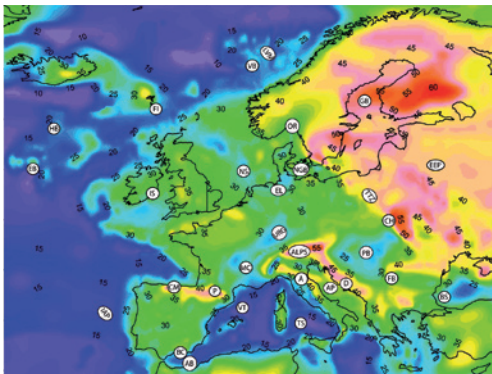
reagieren. Im kristallklaren Eis am Südpol kann man die schwachen Lichtblitze, die bei Neutrinoreaktionen erzeugt werden, noch bis zu Distanzen von hundert Metern nachweisen.

IceCube beobachtet den Nordhimmel, weil es nur solche Spuren als Neutrinoreaktionen gelten lässt, die von unten nach oben laufen: Kein anderes Teilchen außer Neutrinos kann den gesamten Erdball durchqueren. Die Richtung der Neutrinos weist auf ihre kosmische Quelle hin. Hochenergetische Neutrinos könnten aus Supernovae oder der Umgebung Schwarzer Löcher entweichen und einzigartige Informationen über diese Objekte liefern. Sie können auch als „Tracer“ für kosmische Ansammlungen dunkler Materie dienen. Wenn 2011 alle Module versenkt sein werden, wird IceCube dreißig Mal so empfindlich sein wie das Vorgänger-Teleskop AMANDA, das seit dem Jahr 2000 am Südpol versucht, den Neutrinos auf die Spur zu kommen.

Digitales Modell der europäischen Erdkruste

Die Erdkruste ist im Durchschnitt 40 Kilometer mächtig. Bezogen auf den Gesamtdurchmesser von 12.800 Kilometern erscheint das zwar recht dünn, aber gerade diese oberen Kilometer sind für uns Menschen besonders interessant.

Nun haben Magdala Tesauero und Mikhail Kaban vom Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungsZentrum – GFZ und Prof. Dr. Sierd Cloetingh von der Vrije Universiteit in Amsterdam mit Hilfe von seismologischen Daten ein digitales Modell der europäischen Erdkruste geschaffen und festgestellt: Die europäische Kruste ist nicht überall gleich dick. So ist unter Finnland die Kruste so stark, wie man es nur unter einem Gebirge wie den Alpen erwarten würde und auch unter Island und den Färöer-Inseln fällt die Kruste sehr viel mächtiger aus als erwartet. Denn die typische ozeanische Kruste ist etwa sieben Kilometer dick, während unter den Färöer Inseln sogar 42 Kilometer Kruste liegen. Bisher hatten sich verschiedene Forschergruppen nur auf einzelne Regionen des Kontinents bezogen.



Mächtigkeit der Erdkruste in Kilometern: Rot 60, gelb 40, grün 30, blau 20.

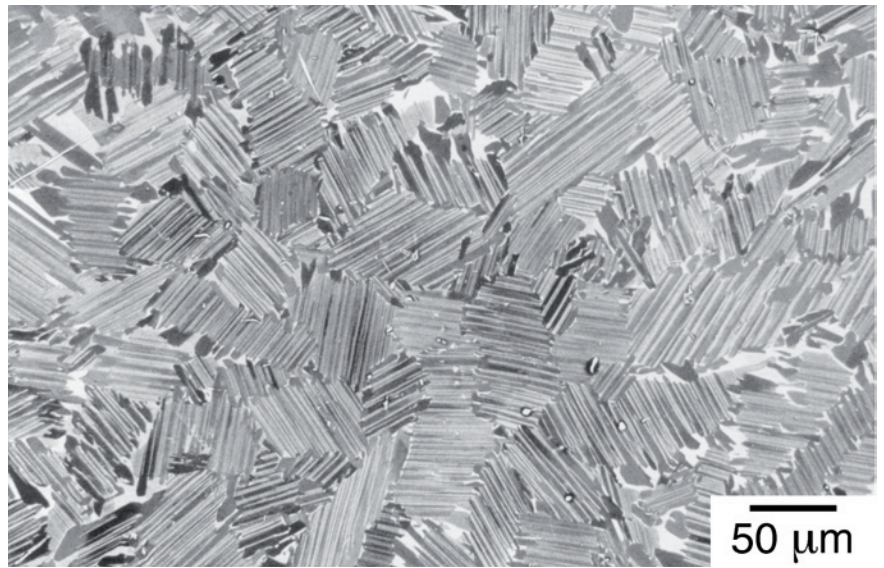
Abbildung: Geophysical Research Letters/GFZ

Ein genaues Modell der Erdkruste ist jedoch eine der wichtigsten Voraussetzungen, um die Entwicklung des europäischen Kontinents über die letzten Jahrmillionen zu verstehen und geologische Gefahren wie Erdbeben besser abschätzen zu können.

Das Modell könnte aber auch bei der Nutzung des unterirdischen Raumes nützlich sein – ob bei der Entdeckung von Bodenschätzen oder bei der Suche nach geeigneten Lagerstätten für die Speicherung von CO₂.

Lisa Gallasch

Neue Titanaluminid-Legierung mit fantastischen Eigenschaften entwickelt



Mikrogefüge der neuen Legierung. Foto: GKSS

GKSS-Werkstoffforscher Dr. Michael Oehring und sein Team haben einen ultraleichten und doch extrem stabilen Werkstoff entwickelt. Rolls-Royce-Deutschland hat bereits eine Lizenz für das Legierungspatent erworben. Denn weniger Gewicht bedeutet geringeren Treibstoffverbrauch. Üblicherweise werden in Flugzeugtriebwerken Hochdruckverdichter-Laufschaufeln aus Nickel-Legierungen eingesetzt. Nimmt man stattdessen Titanaluminid, so reduziert sich das Gewicht dieser Bauteile um rund die Hälfte. Dadurch lässt sich auch das Gewicht weiterer Triebwerksbauteile reduzieren: Leichtere Schaufeln erzeugen außerdem geringere Fliehkräfte an den Scheiben. Die neue Legierung ermöglicht es den Ingenieuren daher in Zukunft, insgesamt leichtere und damit sparsamere Triebwerksteile mit höherer Lebensdauer zu konstruieren.

Titanaluminid ist eine intermetallische Verbindung aus Titan und Aluminium. Es zeigt die gleiche Warmfestigkeit wie Nickel-Legierungen und hat doch eine viel geringere Dichte von nur vier Gramm pro Kubikzentimeter. Deshalb sind Bauteile aus Titanaluminid so viel leichter. Allerdings gleicht das mechanische Verhalten dieses Werkstoffs normalerweise eher dem von spröder Keramik als von verformbarem Metall. Die knifflige Aufgabe der Geesthachter Forscher bestand darin, Legierungselemente zu finden, die das Material geschmeidiger machen. Und das ist nach fünf Jahren Forschungs- und Entwicklungsarbeit endlich gelungen: Die jetzt patentierte Legierung enthält neben Titan und Aluminium die Elemente Niob, Bor und Molybdän; sie zeigt eine hohe Warmfestigkeit und lässt sich zugleich wie ein Metall verarbeiten.

Hauptknoten für den Datenstrom

Damit Teilchenphysiker weltweit auf den Datenstrom zugreifen können, der demnächst am CERN aus dem neuen Large Hadron Collider fließt, wird ein enormes Netz geknüpft: Ein Hauptknotenpunkt ist das Grid Computing Centre Karlsruhe (GridKa) am Steinbuch Centre for Computing (SCC), dem gemeinsamen Rechenzentrum von Forschungszentrum Karlsruhe und Universität. Pro Sekunde können mehrere Gigabyte an Daten entstehen, die aufgenommen und später aus-

gewertet werden müssen. „Pro Jahr sind es 16 Petabyte“, rechnet Klaus Peter Mickel vor, Technisch-Wissenschaftlicher Direktor des SCC. Ein Petabyte sind eine Billion Byte – diese Datenmenge entspricht etwa 1,4 Millionen CDs. Sie braucht enorme Computerkapazitäten: „Für das LHC-Experiment wurde ein Bedarf von etwa 100.000 PCs errechnet“, sagt Mickel. GridKa ist ein wesentlicher Teil der weltweit verteilten Grid-Computing-Infrastruktur zur Auswertung der LHC-Messdaten.

Feine Impulse gegen Parkinson

Unsichere Trippelschritte, vorn übergebogene Körperhaltung, erstarrte Mimik, zitternde Hände, dies sind die äußeren Symptome der Parkinson-Erkrankung, die vor allem ältere Menschen trifft. Das typische Zittern der Gliedmaßen wird tief im Hirn verursacht, in einer Region, die für die Steuerung der Bewegungen verantwortlich ist. Bei Parkinson-Kranken synchronisieren sich die Nervenzellen in dieser Region, sie feuern ihre Signale im Gleichtakt ab und stören damit das bewusste Steuern von Bewegungen. Deshalb haben die Erkrankten zunehmend Schwierigkeiten, Bewegungen zu starten und zu stoppen, können aber gleichzeitig das Zittern nicht unterdrücken. Medikamente lindern oft nur einige Jahre lang die Symptome, bevor ihre Wirkung nachlässt. Dann können zum Beispiel sogenannte Hirnschrittmacher eingesetzt werden, die mit elektrischen Impulsen das synchrone Feuern unterbinden.

Einer der Pioniere auf diesem Gebiet der Tiefenhirnstimulation ist der Neurowissenschaftler und Physiker Prof. Dr. Peter Tass, Direktor des Instituts für Neurowissenschaften und Biophysik am Forschungszentrum Jülich. Gemeinsam mit dem Mediziner Prof. Dr. Volker Sturm von der Universität Köln hat er das Grundprinzip der elektrischen Stimulation aufgegriffen und mit Hilfe von mathematischen Methoden weiterentwickelt. Der neue Hirnschrittmacher arbeitet wesentlich schonender: Anstatt das synchrone Feuern

durch Dauerstimulation zu unterdrücken, setzt er gezielte, schwache Reize ein, die die Nervenzellen aus dem Takt bringen und ein ungeordnetes, gesünderes Muster entstehen lassen.

Dies unterdrückt nicht nur die Symptome, sondern bewirkt möglicherweise sogar eine längerfristige Besserung: „Wenn Nervenzellen gleichzeitig feuern, dann verstärken sich die Verbindungen zwischen ihnen. Das ist so, als wenn bei zwei Personen, die häufig miteinander telefonieren, die Telefonleitung immer besser wird. Wenn aber Nervenzellen unkoordiniert feuern, bilden sich die Verbindungen zurück und können anatomisch vollkommen verschwinden“, erklärt Tass.

In Patientenstudien konnten die Wissenschaftler bereits lang anhaltende Effekte nachweisen. Anders als bei der herkömmlichen Dauerstimulation setzten die kranken Hirnrhythmen auch nach Abschalten des neuen Hirnschrittmachers nicht wieder ein. Noch wird dieses Verfahren mit einem externen Gerät getestet, das für eine Implantation zu groß ist und außerhalb des Körpers getragen wird. Doch schon in den nächsten Jahren soll der neue Hirnschrittmacher in miniaturisierter Form implantiert werden können.

Ein Interview mit Peter Tass können Sie im Helmholtz-Podcast vom November 2008 hören: www.helmholtz.de/audio

Nobelpreis für Harald zur Hausen

Den Nobelpreis für Medizin erhielt in diesem Jahr Prof. Dr. Dr. Harald zur Hausen. Er entdeckte als Erster den Zusammenhang zwischen Humanen Papillomviren, umgangssprachlich als Warzenviren bezeichnet, und Gebärmutterhalskrebs. Gemeinsam mit seinem Team untersuchte er am Deutschen Krebsforschungszentrum, wie Gebärmutterhalskrebs durch Virusinfektionen ausgelöst wird und legte damit den Grundstein für die Entwicklung eines Impfstoffs gegen diese Krebserkrankung. Einige Formen der Warzenviren, sogenannte Genitalwarzen, können Vorstufen des Gebärmutterhalskrebses verursachen. Etwa 80 Prozent der Frauen infizieren sich im Laufe ihres Lebens, vorwiegend durch Geschlechtsverkehr. Bei einigen Frauen führt die Virusinfektion langfristig zu Ge-

bärmutterhalskrebs. Dieser endet in der Hälfte der Fälle tödlich.

Bereits Ende der sechziger Jahre entwickelte zur Hausen die Idee, dass Gebärmutterhalskrebs durch diese Viren ausgelöst werden kann. Dies war eine vollkommen neue Vorstellung, die zunächst auf Ablehnung in der Fachwelt stieß. Zur Hausen und sein Team ließen sich durch Skeptiker nicht entmutigen und konnten Anfang der 1980er Jahre den kausalen Zusammenhang nachweisen. Ihre Arbeit wurde nun belohnt. Doch zur Hausen sieht noch mehr Herausforderungen: „Der Impfstoff ist heute deutlich zu teuer. Mit neuen molekularbiologischen Techniken kann man möglicherweise eine günstigere Vakzine entwickeln.“

Bianca Berlin

Die Columbus-Mission



Hans Schlegel bei seinem Außenboreinsatz während der Columbus-Mission am 13. Februar 2008.

Bild: ESA/NASA.

Columbus ist ein europäisches Gemeinschaftsprojekt unter Führung der Weltraumorganisation ESA, das für eine Betriebszeit von zehn Jahren ausgelegt ist. Der Gesamtbetrieb des Forschungslabors wird im Raumfahrt-Kontrollzentrum des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt im bayerischen Oberpfaffenhofen kontrolliert. Die Europäer haben 880 Millionen investiert und damit einen Anspruch auf 51 Prozent der Laborkapazitäten. Mit einer Länge von fast sieben Metern und einem Durchmesser von 4,5 Metern bietet das Modul Platz für 16 Racks - Schränke für die Versuchsaufbauten. Und an der Außenwand ermöglichen Plattformen, den direkten Einfluss des freien Weltraums zu untersuchen.

Eines der ersten Experimente wurde direkt nach dem Andocken begonnen. Die Frage „Können Bakterien oder Pflanzensamen unter Weltraumbedingungen überleben und wenn ja, wie lange?“ wurde an der Außenhaut des Moduls getestet. 130 Experimente sind bereits geplant. Im Biolab wird beispielsweise mit molekularbiologischen Methoden untersucht, wie Mikroorganismen, Pflanzen und wirbellose Tiere Schwerkraft wahrnehmen und verarbeiten. Physiker und Ingenieure forschen dagegen mit ihrem Projekt Geoflow daran, die Strömungen im flüssigen äußeren Erdkern mithilfe eines kleinen Modells besser verständlich zu machen.

2009 soll die Besatzungsstärke der ISS von derzeit drei auf sechs Personen erhöht werden, um einen noch effektiveren Betrieb des Raumlabor zu ermöglichen.

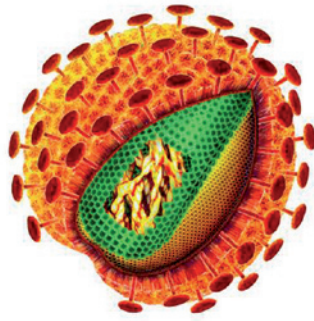
Das erste europäische Raumluftlabor Columbus soll sich zu einer Großforschungseinrichtung unter Weltraumbedingungen auch für die Nicht-Raumfahrt-Industrie entwickeln. Im Rahmen der Initiative „GoSpace“ soll es insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen erleichtert werden, auf der ISS zu forschen.

Lisa Gallasch

AIDS-Erreger räumt Immunabwehr aus dem Weg

Das HI-Virus besitzt eine einzigartige Fähigkeit: Es kann das Immunsystem ausschalten und die Immunzellen für die eigene Vermehrung nutzen. Damit stehen Krankheitserreger alle Türen offen.

Ein Forscherteam um Prof. Dr. Carlos A. Guzmán vom Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung konnte jetzt zusammen mit italienischen Wissenschaftlern zeigen, wie der Mechanismus des „Ausschaltens“ von Immunzellen funktioniert. Dabei betrachteten sie die plasmazytoiden dendritischen Zellen (pDZ), die eine entscheidende Rolle im Immunsystem spielen. Bei einer Infektion erkennen diese Zellen Krankheitserreger, nehmen sie auf und bauen sie ab. Dies löst eine Immunantwort aus. Bei HIV-Positiven ist bekannt,



HI-Virus

Bild: HZI

dass diese jedoch nur über wenige pDZ in ihrem Blut verfügen. Ein Oberflächenprotein des HI-Virus verhindert bei den Infizierten die Reifung der pDZ, so dass sie andere Immunzellen nicht aktivieren oder das Verteidigungsprogramm anregen

können. Das HI-Virus räumt damit einen Zelltyp aus dem Weg, der dem Immunsystem des Infizierten die Anwesenheit des AIDS-Erregers anzeigt. Kleinere Infektionen werden damit zu einer Gefahr für den HIV-Positiven.

Die Krankheit AIDS ist nach wie vor nicht heilbar. Durch die Einnahme von antiviralen Medikamenten lässt sich der Krankheitsverlauf verlangsamen, jedoch nicht aufhalten. In den letzten Jahrzehnten haben die HI-Viren Resistenzen gegen eine Vielzahl von HIV-unterdrückenden Medikamenten entwickelt. Die Erkenntnisse über das Zusammenspiel von HIV und Immunsystem seien eine wichtige Grundlage für die Entwicklung neuer Therapieansätze, betont Guzmán. *Lisa Gallasch*

Verwickelte Felder für die Fusionsforschung

Die Kernfusion auf der Erde kontrolliert zur Stromerzeugung zu nutzen, hat sich als schwieriger erwiesen als zunächst vermutet. Dennoch geht es mit großen Schritten voran, nicht nur mit dem Bau des europäischen Experimentalreaktors ITER, der mit einem Tokamak-Magnetfeld das Fusionsplasma einschließt, sondern auch mit dem Aufbau einer alternativen Magnetfeldkonfiguration am IPP-Standort Greifswald.

Dort wird ein so genannter Stellarator aufgebaut, der WENDELSTEIN 7-X. In einem Stellarator wird der magnetische Käfig

für das Fusionsplasma durch ein einziges Spulensystem erzeugt. Die verwirbelten Formen der 50 supraleitenden und dreieinhalb Meter hohen Magnetspulen sind das Ergebnis ausgefeilter Optimierungsrechnungen. Mit flüssigem Helium abgekühlt, verbrauchen sie nach dem Einschalten kaum Energie. Um das Magnetfeld verändern zu können, wird den Stellarator-Spulen ein zweiter Satz von 20 flachen, ebenfalls supraleitenden Spulen überlagert.

Ein von der EU eingesetztes unabhängiges Expertengremium bewertet die Bedeutung des IPP-Projektes für DEMO, den Nachfol-

gereaktor von ITER, mit „sehr hoch“. Für ITER insgesamt von „mittlerer“ Bedeutung, könnte der mit supraleitenden Magnetspulen ausgerüstete WENDELSTEIN 7-X, so die Gutachter, vor allem Kenntnisse für einen künftigen Dauerbetrieb beitragen. Denn während das Tokamak-Prinzip nur einen pulsweisen Betrieb der Kernfusion erlaubt, könnte ein Stellarator sogar für den Dauerbetrieb geeignet sein.

Auf theoretischem Wege ist diese Frage allerdings nicht zu beantworten. Dies muss experimentell entschieden werden, und genau das ist das Ziel der WENDELSTEIN-Experimente des IPP.

Genetische Ursache von Herzschwäche

Herzinsuffizienz steht auf Platz drei der häufigsten Todesursachen in Deutschland. Bisher galt Bluthochdruck als Hauptrisikofaktor. „Dennoch führt Bluthochdruck nicht bei allen Patienten zu einer Herzschwäche“, erläutert Dr. Jan Monti, Kliniker an der Berliner Charité. Bluthochdruck erhöhe lediglich das Risiko, an Herzschwäche zu erkranken, meint er. „Ein weiterer Faktor muss dabei eine Rolle spielen.“

Gemeinsam mit dem Team um Prof. Dr. Norbert Hübner vom Max-Delbrück-Centrum (MDC) sowie Kollegen aus der Schweiz, England und den USA untersuchten die Wissenschaftler zwei verschiedene Rattenstämme, die beide zu hohen Blutdruck aufweisen. Während Ratten vom Typ SHRSP keine Herzschwä-



Laborratte...

Foto: MDC

che ausbilden, tritt bei den Ratten des zweiten Stammes (SHHF) die Herzschwäche als Folge des Bluthochdrucks auf. Ein Vergleich des Genoms ergab, dass bei den herzschwachen SHHF-Ratten ein bestimmtes Gen mit dem Namen Ephx2 verändert ist. Dieses Gen produziert ein

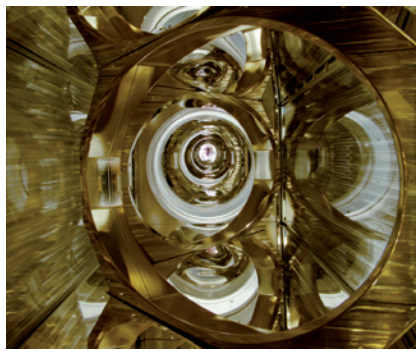
Enzym, das Schutzstoffe abbaut, die vom gesunden Körper zwar nicht benötigt werden, aber das Herz bei Bedarf schützen können. Bei den nicht-herzschwachen Ratten stellt das Gen seine Enzymproduktion ein, sobald der Körper signalisiert, dass die Schutzstoffe gebraucht werden. Die Variationen in dem Gen führen jedoch dazu, dass das Enzym die rettenden Substanzen weiter abbaut, obwohl diese für den Schutz des bereits durch Bluthochdruck vorgeschädigten Herzens benötigt würden. „Die Blockade des Enzyms wird verhindert“, so Genomforscher Hübner. Durch die kleine Variation des Gens fällt die Selbsthilfe des Körpers weg. Nun testen die Forscher, welche Wirkstoffe den an Herzinsuffizienz erkrankten Ratten helfen. *Bianca Berlin*

Einsicht in exotische Zustände

Ein Plasma ist der exotischste Zustand der Materie, die Atomkerne sind „nackt“, denn ihre Elektronenhüllen sind von ihnen getrennt. In der Natur kommen Plasmen in Gasentladungslampen vor, auch Blitze erzeugen kurzfristig diesen Zustand, aber das eigentliche Reich der Plasmen liegt im Inneren von Sternen oder riesigen Planeten wie dem Jupiter.

Seit 2008 können Physikerinnen und Physiker am GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung neue Einsichten in die Physik des Plasmas gewinnen. Dafür haben sie ein neues Großgerät aufgebaut, den Laser Phelix (Petawatt High-Energy Laser for Ion Experiments), und diesen Laser mit der bestehenden Ionenbeschleunigeranlage zu einer weltweit einzigartigen Experimentieranlage kombiniert.

Phelix gehört zu den stärksten Lasern weltweit. Er kann Laserpulse mit Energien bis zu 1.000 Joule und Laserpulse mit



Blick in einen Verstärker des PHELIX-Lasers

Foto: G.Otto/GSI

Leistungen bis zu einem halben Petawatt liefern. Der Laserstrahl hat zunächst den gigantischen Durchmesser von 30 Zentimetern und wird mit Spezial-Spiegeln zum Experimentierplatz am Ionenbeschleuniger geleitet und dort auf einen Punkt verdichtet. Nur alle anderthalb Stunden kann ein Laserpuls erzeugt werden. Der

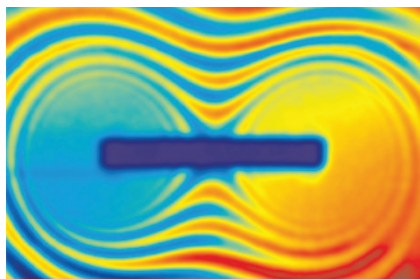
allerdings hat dann eine Leistung, die Trillionen Mal höher ist als bei einem Laserpointer.

Im Herbst dieses Jahres gelang es Wissenschaftlern des GSI Helmholtzzentrums und der Technischen Universität Darmstadt erstmals Wasserstoff-Kerne (Protonen) mithilfe des PHELIX-Lasers auf hohe Geschwindigkeiten zu bringen. Dazu fokussierten sie den Laserstrahl auf eine dünne Folie. An der Folienrückseite lagernde Protonen wurden durch den Laser beschleunigt und erreichten mehr als zehn Prozent Lichtgeschwindigkeit. In Zukunft könnten solche von Lasern erzeugten Protonenstrahlen beispielsweise für die Tumorthherapie mit Protonen eingesetzt werden. „Wir sind froh, dass wir es geschafft haben, das erste Experiment durchzuführen“, sagt Prof. Dr. Klaus Witte, Phelix-Projektleiter an der GSI.

3-D-Einblick in Magnetfelder

Forschern des Helmholtz-Zentrums Berlin für Materialien und Energie (HZB) ist es in Kooperation mit der Technischen Fachhochschule Berlin (TFH) erstmals gelungen, Magnetfelder im Inneren von massiven, nicht transparenten Materialien dreidimensional darzustellen.

Dr. Nikolay Kardjilov und Kollegen aus dem HZB der Abteilung Imaging haben dafür die Neutronentomographie genutzt. Neutronen besitzen ein so genanntes magnetisches Moment und sind daher besonders geeignet, um Phänomene wie den Magnetismus



Das magnetische Feld eines Dipolmagneten wird mithilfe von polarisierten Neutronen sichtbar. Foto: HZB

zu untersuchen. Sie verhalten sich im Magnetfeld ähnlich wie Kompassnadeln, das heißt, sie führen kleine Kreiselbewegungen um die Achse eines angelegten Magnetfeldes aus. Physiker sprechen vom Neutronenspin. Dieser kann polarisiert werden: Dann richten sich alle Kompassnadeln gleichmäßig zum Magnetfeld aus. Wird eine Probe

mit derartigen spinpolarisierten Neutronen bestrahlt, ändert sich der Drehwinkel der kleinen „Kreisel“. Die Gruppe um Kardjilov hat dies als Messparameter für die Tomographie-Experimente genutzt. Sie haben Apparaturen entwickelt, so genannte Analysatoren, die nur Neutronen mit einer bestimmten Drehrichtung passieren lassen. Damit wird das Bild erzeugt.

Kardjilov erläutert dies im Vergleich zu einer medizinischen CT-Aufnahme: Knochen oder Gewebe lassen beim Bestrahlen mit Röntgenlicht je nach ihrer Dichte die Lichtwellen in unterschiedlicher Intensität passieren. „So ähnlich ist es mit unserer magnetischen Probe, die die Spinrotation der Neutronen ändert“, sagt er. „Der nachgeschaltete Analysator lässt nur Neutronen mit einem bestimmten Drehspin passieren, dadurch wird der Kontrast erzeugt. Je nachdem, wie die magnetischen Eigenschaften in der Probe verteilt sind. Wenn man die Probe dabei dreht, erhält man ein dreidimensionales Bild.“ Magnetismus ist eines der zentralen Forschungsfelder am HZB. Mit Kardjilovs Experimentaufbau wird es nun auch möglich sein, magnetische Domänen in Kristallen dreidimensional zu visualisieren.

Volltext sowie Bilder und Videos:

www.hmi.de/pr/aktuell/magnetlinien.html

Genetische Ursachen für Allergien aufgedeckt



Foto: Künzelmann/UFZ

Warum sind manche Menschen unempfindlich gegen Allergene, während andere an Allergien leiden? In Zusammenarbeit mit Kollegen der TU München kamen Forscher des Helmholtz Zentrums München (HMGU) der Antwort etwas näher. „Für unsere Studie haben wir die Genome von mehr als 10.000 Erwachsenen und Kindern untersucht“, sagt Prof. Dr. Thomas Illig vom HMGU. Dabei entdeckten die Forscher ein Gen namens FCER1A, welches die Bauanleitung für den Rezeptor enthält, der Immunglobulin E Antikörper (IgE) bindet, die eine Rolle bei Allergien spielen. Bestimmte Varianten des FCER1A-Gens erhöhen die Serumspiegel von IgE-Antikörpern, die sich bei allergischen Personen gegen harmlose Substanzen wie Hausstaubmilben oder Pflanzenpollen richten. Als Folge werden vermehrt Substanzen produziert, die zu Heuschnupfen, Neurodermitis oder Asthma führen. Bianca Berlin

Naturverlust teurer als Finanzkrise



In Deutschland ist der Luchs in manchen geschützten Wäldern wieder heimisch geworden.

Foto: Künzelmann/UFZ

Das Bundesministerium für Umwelt und die EU Kommission haben im März 2007 einen Report in Auftrag gegeben, um den Wert von Ökosystemen und biologischer Vielfalt zu ermitteln. Ein Team vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ koordiniert zusammen mit Kollegen der UNEP dieses Mammutwerk, den TEEB-Report über die „Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität“ (The Economy of Ecosystems and Biodiversity), zu dem weltweit Hunderte von Experten beitragen. Dr. Carsten Neßhöver vom UFZ berichtet hier über erste Ergebnisse:

Der Stern-Report zum Klimawandel hat ein Bewusstsein dafür geschaffen, dass durch Nichtstun höhere Kosten entstehen, als durch rasche Maßnahmen gegen die globale Erwärmung. Ist dies auch das Ziel der TEEB-Studie?

Neßhöver: Ja, es ist höchste Zeit, ökonomische Ansätze in die Bewertung von Biodiversität einzubeziehen, denn heute werden Ökosystemdienstleistungen als Gemeinschaftsgüter kostenlos bezogen und verbraucht. Im TEEB-Report stellen wir alle Ansätze zusammen, um diese Leistungen qualitativ und wo möglich quantitativ zu bewerten.

Was verstehen Sie unter Ökosystemdienstleistungen und wie lässt sich deren Wert ermitteln?

Neßhöver: Ein ganz konkretes Beispiel für eine Ökosystemdienstleistung ist die Bestäubung durch Insekten. Aktuell gibt es beträchtliche Verluste bei den Bienen-völkern durch Krankheiten und Parasiten, dadurch nimmt die Bestäubungsleistung ab und damit auch die Ernte. Dieser Verlust lässt sich beziffern. Eine Studie unter Beteiligung des UFZ schätzte neulich ab, dass die Leistungen durch Insektenbestäubung weltweit rund 150 Milliarden Euro pro Jahr betragen.

Wie vereinfachen Sie die Aufgabe, die biologische Vielfalt und die Dienstleistungen der Natur zu erfassen?

Neßhöver: Wir fokussieren uns auf nur 24 Ökosystemdienstleistungen wie Wasserreinhaltung, Tourismus, Klimaregulation, Produktion von Nahrung, Holz. Kollegen haben zum Beispiel für die Schutzgebiets-Wälder weltweit versucht, deren Wert für den Menschen zu berechnen. Dabei haben sie festgestellt, dass Verluste von Naturkapital allein in den Wäldern 3-5 Billionen Dollar pro Jahr betragen - die einmaligen Verluste durch die Finanzkrise liegen nach derzeitigen Schätzungen nur bei etwa 1 bis 2 Billionen Dollar.

Welche Rolle hat das UFZ beim TEEB-Report übernommen?

Neßhöver: Das UFZ hat als Helmholtz-Zentrum Erfahrung mit der Koordination großer Projekte, die an langfristigen strategischen Zielen ausgerichtet sind. Das wird europaweit anerkannt und deshalb sind wir gebeten worden, die Koordination dieser komplexen Arbeit mit zu übernehmen. Gleichzeitig bringen UFZ-Forscher auch ihre wissenschaftliche Expertise mit in den TEEB-Report ein.

Wie werden Sie die Ergebnisse in die Öffentlichkeit bringen?

Neßhöver: Wir erarbeiten parallel einen Wissenschaftsbericht und daraus abgeleitet vier Endnutzerberichte für unterschiedliche Zielgruppen: Erstens für die Politik, zweitens für regionale Entscheider, drittens für die Wirtschaft und viertens für die Bürger. Wir versuchen dabei auch sicherzustellen, dass alle Gruppen sich untereinander austauschen.

Aufruf zu Beiträgen zum TEEB-Report: Artikel, Fallbeispiele, Promotionen zu relevanten Aspekten bitte einreichen bei: www.helmholtz.de/teeb

Internationales

Nanotechnologieforum in Moskau

Vom 3. bis zum 5. Dezember 2008 fand in Moskau das „Nanotechnology International Forum 08“ statt. Veranstalter wurde diese in Russland bisher größte auf Nanotechnologien bezogene Messe von der russischen Staatsholding für Nanotechnologien, Rusnano. Die russische Regierung investiert stark in Forschung, Entwicklung und Kommerzialisierung der Nanotechnologien - Rusnano allein verfügt über ein Budget von rund 130 Mrd. Rubel (rund 3,6 Mrd. Euro). Inhaltlicher Schwerpunkt sowohl des Forums als auch von Rusnano ist insbesondere die industriennahe angewandte Forschung und Entwicklung, nicht die Grundlagenforschung.



Die Themenbreite des Forums umfasste unter anderem Programme und wissenschaftlich-technische Sektionen zu Nanotechnologien in der Öl- und Gasindustrie, Nanotechnologien in Medizin und Biotechnologie, Sicherheit und Qualität in den Nanotechnologien, und Funktionale Nanomaterialien. Der deutsche Beitrag war mit einem 200 Quadratmeter großen Stand im Auftrag des BMBF und rund 15 Ausstellern aus der Industrie beträchtlich. Insgesamt nahmen rund 7.000 Gäste aus 33 Ländern am Nanotechnologieforum teil.

Weitere Informationen:

www.rusnanoforum.ru

„Kunstwerk Erde“ in Spanien

Im November fand in der spanischen Stadt Murcia die ‚Woche für Wissenschaft und Technologie 2008‘ statt. Das jährlich durch die Stiftung Séneca organisierte Wissenschaftsfestival umfasst unter anderem Ausstellungen, Theater- und Filmvorführungen, sowie interaktive Experimente, die Kinder und Jugendliche für die Naturwissenschaften begeistern sollen. In diesem Jahr standen zum ersten Mal drei Fotoausstellungen auf dem Programm, darunter ‚Kunstwerk Erde‘, die zuletzt 2007 im Rahmen der deutschen Ratspräsidentschaft im Gebäude der Europäischen Kommission zu sehen war. Insgesamt 47 Institutionen aus der Region, darunter Universitäten und Forschungseinrichtungen, präsentierten rund 300 Aktivitäten.

www.f-seneca.org/secyt08/

Neue Helmholtz-Nachwuchsgruppen



Herausragende neue Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler können künftig an den Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft eine eigene Forschungsgruppe aufbauen. Die Kosten werden zur Hälfte aus dem Impuls- und Vernetzungsfonds der Helmholtz-Gemeinschaft gedeckt, der aus dem Aufwuchs aus

dem Pakt für Forschung und Innovation gespeist wird. Die andere Hälfte übernehmen die Zentren. In der Regel können die Nachwuchsgruppenleiter neben ihrer Stelle drei Mitarbeiter sowie die Laborausstattung finanzieren. Insgesamt fördert die Helmholtz-Gemeinschaft 97 Nachwuchsgruppen.

Übersicht über die Nachwuchsgruppenleiterinnen und Nachwuchsgruppenleiter

Dr. Manuel Angst

„Complex ordering phenomena in multi-functional oxides“

Forschungszentrum Jülich und RWTH Aachen

Dr. Zahie Anka

„Quantification of thermogenic greenhouse gas (Methane) emissions and its influence on global Carbon budget and paleoclimate. A multi-scale approach.“

Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungsZentrum - GFZ und TU Berlin

Prof. Dr. Bodo Bookhagen

„The hillslopes are alive - how climate, tectonics and human-impact affect erosion rates and landscape-shaping processes on different time scales“

Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungsZentrum - GFZ und Universität Potsdam

Dr. Sven Diederichs

„MicroRNA Biogenesis, Regulation and Function in Cancer“

Deutsches Krebsforschungszentrum und Universität Heidelberg

Dr.-Ing. Mady Elbahri

„Nanochemistry and Nanoengineering“
GKSS-Forschungszentrum Geesthacht und Universität Kiel

Dr. Markus Feuerer

„Mechanisms of peripheral Tolerance in Autoimmunity and Anti-Tumor-Immunity“

Deutsches Krebsforschungszentrum

Dr. Maximiliano Gutierrez

„Intracellular trafficking of phagosomes and immunity: lessons from mycobacteria“
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung und Medizinische Hochschule Hannover

Dr. Katja Matthes

„Quantification of Natural Climate Variability in the Atmosphere-Hydrosphere System with Data Constrained Simulations (NATHAN)“

Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungsZentrum - GFZ und Freie Universität Berlin

Dr. Isabell-Alissandra Melzer-Pellmann

„Supersymmetry at the Terascale“

Deutsches Elektronen-Synchrotron und Universität Hamburg

Dr. Katja Metfies

„Assessing Climate Related Variability and Change at the Base of Planktonic Food Webs in Regions and the North Sea“

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung und Jacobs Universität

Dr. Yuryi Mokrousov

„Topological nanoelectronics group“

Forschungszentrum Jülich und RWTH Aachen

Dr. Annelie Pernthaler

„Microbial Ecosystem Services“

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ und Universität Uppsala

Dr. Alexei Raspereza

„Probing electroweak Symmetry Breaking at LHC: Higgs Physics with the CMS detector“

Deutsches Elektronen-Synchrotron und Universität Karlsruhe

Dr. Ruslan Temirov

„Complex transport regimes in scanning tunneling microscopy“

Forschungszentrum Jülich und RWTH Aachen

Dr. Bernhard Wolfrum

„Nanotechnology Tools for chip-based communication with cells“

Forschungszentrum Jülich und RWTH Aachen

Impressum

hermann

Nachrichten der Helmholtz-Gemeinschaft
hermann@helmholtz.de
www.helmholtz.de/hermann

Grundgestaltung: unicom-berlin.de

Herausgeber

Helmholtz-Gemeinschaft
Deutscher Forschungszentren e.V.
Büro Berlin
Kommunikation und Medien
Thomas Gazlig (V.i.S.d.P.)

Anna-Louisa-Karsch-Str. 2 · 10178 Berlin
Fon +49 30 206329-57 · Fax +49 30 206329-60

Redaktion

Wissenschaft (Dr. Antonia Rötger)
Internationales (Effrosyni Chelioti)
Personalia, Preise, Ausschreibungen (Dr. Angela Bittner)

Druckversion

Produktion/Vertrieb: Unicom Werbeagentur GmbH/
mediabogen
Auflage: 700 Ex.