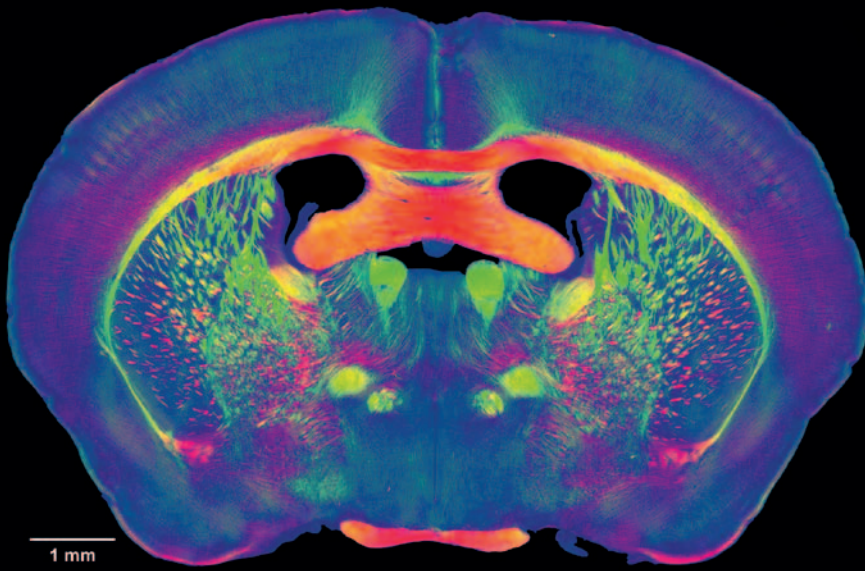


hermann

Nachrichten der Helmholtz-Gemeinschaft



HELMHOLTZ
| GEMEINSCHAFT



Nervenfaserläufe im Mausgehirn. Bild: Amunts, Zilles, Axer et. al./Forschungszentrum Jülich

Ein Computer wie ein Gehirn

Mit allen seinen Bausteinen und Funktionen stellt das menschliche Gehirn die Wissenschaft immer noch vor große Rätsel. Selbst Supercomputer können mit der Datenübertragung und -verarbeitung des Gehirns bei derart geringem Energieaufwand kaum mithalten. Um dieser Leistung zumindest technologisch näher zu kommen und mehr darüber zu lernen, wie das Gehirn funktioniert, Erkrankungen des Nervensystems entstehen und wie sie behandelt werden können, setzen immer mehr Wissenschaftler auf die Simulation des Gehirns.

Rund 100 Milliarden eng verknüpfte Nervenzellen sorgen dafür, dass unsere Organe und Sinne funktionieren, wir Wahrnehmungen verarbeiten, bewerten und uns danach verhalten können. Das Gehirn ist lernfähig und kann sich sogar selbst reparieren. Diese Eigenschaften möchten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vom Forschungszentrum Jülich in ihrer ganzen Komplexität verstehen und nachbilden. Im kürzlich eingeweihten Simulationslabor, dem Simulation Laboratory Neuroscience, kombinieren Neurowissenschaftler, Mediziner, Informatiker, Mathematiker und Physiker ihre Erkenntnisse, um gemeinsam die Hirnsimulationen zu verbessern.

Die Jülicher Supercomputer spielen auch in einem ambitionierten, europaweiten Projekt eine Hauptrolle: Das von Prof. Henry Markram, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, und Prof. Karlheinz Meier, Uni Heidelberg, koordinierte „Human Brain Project“ soll alle bisherigen Daten über das menschliche Gehirn in einer Simulation zusammenbringen. Jeder Baustein, jede Funktion, sogar die genetischen Eigenschaften der Nervenzellen sollen in einem Jülicher Supercomputer nachempfunden werden. Die Europäische Union hat das Projekt zu einem ihrer Flaggschiffe erklärt. Somit könnte sie etwa die Hälfte der Kosten von gut einer Milliarde Euro beisteuern. Der Jülicher Beitrag liegt allerdings nicht nur darin, Supercomputer zu entwickeln, sondern auch Nervenzellen bis ins kleinste Detail zu untersuchen. Die Kombination aller Kenntnisse soll die Therapie nervenbasierter Erkrankungen voranbringen. Bisher sind die Computer aber noch nicht in der Lage, die immensen Datenmengen zu verarbeiten. Also müssen den medizinischen Erkenntnissen bahnbrechende technologische Fortschritte vorangehen. Das „Human Brain Project“ ist daher zwar riskant, kann aber das Wissen gleich in mehreren Bereichen revolutionieren.

Liebe Leserinnen und Leser,



das angesehene Fachjournal *Science* hat die zehn wichtigsten wissenschaftlichen Durchbrüche des vergangenen Jahres gekürt. An drei davon war die Helmholtz-Gemeinschaft maßgeblich

beteiligt. Allen voran steht die Entdeckung des Higgs-Teilchens, zu der Helmholtz-Forscherinnen und -Forscher vom Deutschen Elektronen-Synchrotron beigetragen haben. Gleiches gilt für die weltweit erste Entschlüsselung einer biologischen Struktur mit einem Freielektronen-Laser. Der dritte herausragende Verdienst kommt aus Oberpfaffenhofen: Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt hat an der Entwicklung eines Roboterarms mitgewirkt, der sich über Gedanken steuern lässt. All diese Errungenschaften stehen beispielhaft für die Forschung der Helmholtz-Gemeinschaft: Der Einsatz von Großgeräten und die Entwicklung neuer Technologien in enger Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Partnern trägt dazu bei, die großen Herausforderungen der heutigen Zeit zum Nutzen der Gesellschaft zu bewältigen.

Ich wünsche Ihnen eine angenehme Lektüre.

Ihr Jürgen Mlynek, Präsident

In dieser Ausgabe:

- Detektoren für kosmische Strahlung ..2
- Gentechnik und Pestizide3
- Neue Helmholtz-Juniors4

Weitere und ausführlichere Artikel finden Sie in der Online-Ausgabe:

www.helmholtz.de/hermann

In Kürze

Übersetzungsfehler im Gehirn

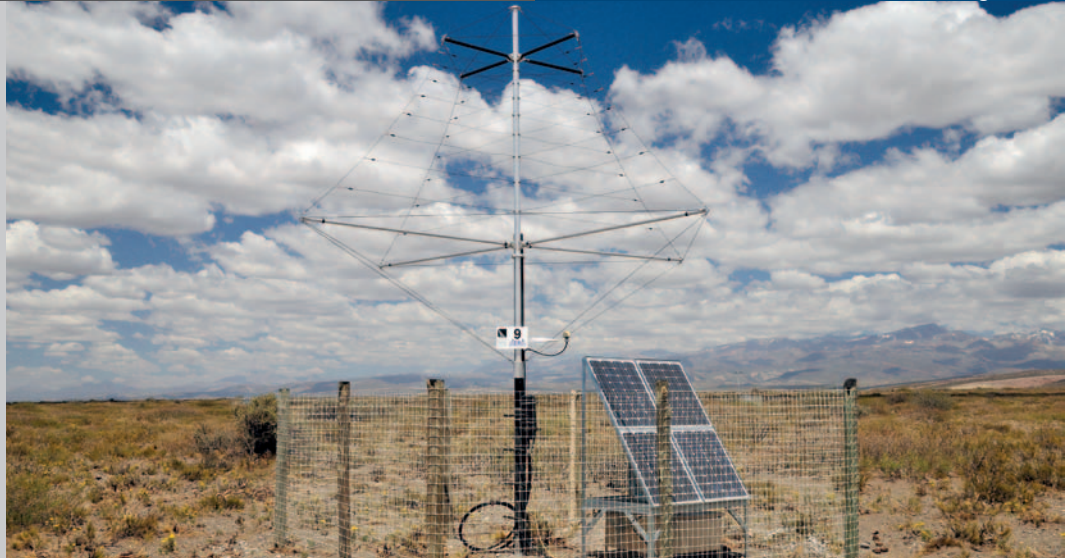
Ein internationales Forscherteam mit Beteiligung des Deutschen Zentrums für Neurodegenerative Erkrankungen in München und der Ludwig-Maximilians-Universität München hat herausgefunden, dass bei manchen Demenzerkrankungen stille Bereiche des Erbguts irrtümlich in ungewöhnliche Eiweißstoffe übersetzt werden. Diese Proteine bilden den Kern bisher rätselhafter Ablagerungen, die bei bestimmten genetisch bedingten Störungen des Nervensystems auftreten. Erstaunlich an den neu entdeckten Proteinen ist, dass sie eigentlich gar nicht existieren sollten: Der ihnen zugrundeliegenden genetischen Information fehlt das Startsignal, sie dürfte daher gar nicht erst abgelesen werden.

Rotorblätter von Windkraftanlagen werden intelligent

Rotorblattkanten, die sich nach vorne oder hinten neigen, und Klappen, die bei Bedarf den Wind umlenken: Solche aktiven Technologien werden in der Luftfahrt bereits erprobt und sollen nun auch in der Windenergie ihre Anwendung finden. Das Bundesumweltministerium fördert das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt und weitere Partner seit dem 31. Januar 2013 bei der Entwicklung und Konstruktion solcher „Smart Blades“ mit 12 Mio. Euro.

Darmbakterien beeinflussen Typ-1-Diabetes

Die Zusammensetzung der Darmflora beeinflusst bei Mäusen das Risiko, an Typ-1-Diabetes zu erkranken. Wissenschaftler des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung in Leipzig arbeiteten mit speziellen Mäusen, die besonders häufig Typ-1-Diabetes entwickeln. Üblicherweise erkranken mehr Weibchen als Männchen. Die Wissenschaftler übertrugen vor Ausbruch der Krankheit die Darmbakterien männlicher Tiere auf weibliche. Es zeigte sich, dass die so behandelten Weibchen gegen eine Vielzahl von Diabetes-Symptomen geschützt waren. Außerdem wiesen sie auch einen Anstieg des männlichen Geschlechtshormons Testosteron auf, der nach Ansicht der Autoren für die schützende Wirkung verantwortlich war.



Radiodetektor zum Messen kosmischer Strahlung in Argentinien. Bild: KIT/Tim Huege

Neue Detektoren für kosmische Strahlung

Mit seiner Helmholtz-Nachwuchsgruppe am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) entwickelt Dr. Tim Huege seit 2008 neuartige Detektoren, um die kosmische Strahlung genauer beobachten zu können. Die Teilchen dieser Strahlung sind Atomkerne, die mit teilweise sehr hoher Energie auf die Atmosphäre der Erde treffen. Obwohl sie bereits seit etwa 100 Jahren beobachtet werden, ist ihre genaue Herkunft unklar. Tim Huges Ziel ist es, dem Ursprung der kosmischen Strahlung mit neuer Technologie auf die Spur zu kommen.

Herr Huege, warum ist es so schwierig, die kosmische Strahlung zu messen?

Die Teilchen der kosmischen Strahlung erreichen uns nur sehr selten. Teilchen niedriger Energie, die zum Beispiel von der Sonne oder Quellen in unserer Galaxie stammen, kommen recht häufig vor und können mit Satelliten oder Ballons gemessen werden. Aber je höher die Energie der Teilchen ist, desto seltener sind sie. Und gerade die höchstenergetischen Teilchen interessieren uns am meisten, weil sie von den Quellen mit den extremsten Eigenschaften stammen.

Wir haben doch Beschleuniger, die Teilchen wie das Higgs-Boson erzeugen. Geht das nicht auch mit kosmischer Strahlung?

Nein, die Energie der höchstenergetischen Teilchen ist viel zu groß. Der weltgrößte Beschleunigerring am CERN hat eine Länge von 27 Kilometern. Um Teilchen mit vergleichbar extremer Energie zu erzeugen, bräuchte man einen Ring von der Länge der Umlaufbahn des Merkur (ca. 365 Mio. km). Wir müssen also die kosmischen Teilchen messen. Ab einer bestimmten Energie sind diese aber so selten, dass wir eine extrem große Messfläche benötigen.

Wie groß sind denn die Messflächen?

Viele Quadratkilometer. Darauf sind zahl-

reiche Detektoren zusammengeschaltet. Am Pierre Auger-Observatorium in Argentinien, der zurzeit größten Beobachtungsanlage für kosmische Strahlung, sind 1.600 Detektoren auf 3.000 Quadratkilometern verteilt. Dort werden zwei Detektortypen kombiniert, wir entwickeln nun einen dritten.

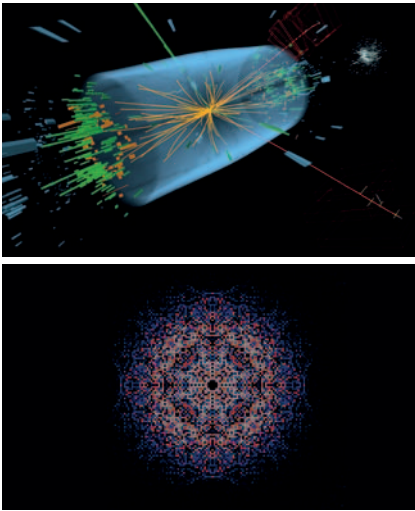
Warum braucht man drei Messsysteme für nur ein Teilchen?

Die kosmische Strahlung interagiert mit der Atmosphäre und kommt gar nicht in ihrer ursprünglichen Form am Erdboden an. Sie löst eine Art Lawine aus anderen Teilchen aus, einen so genannten Luftschauer, der am Boden mehrere Kilometer Durchmesser hat und gemessen werden kann. Ein zweiter Effekt – daher auch der zweite Detektortyp – entsteht durch die Anregung des Stickstoffs in der Atmosphäre, die messbare UV-Strahlung erzeugt. Beide Detektortypen haben aber ihre Grenzen: Der eine misst nur einen kleinen Teil der Sekundärteilchen, und der andere funktioniert nur in klaren, dunklen Nächten. Wir brauchen also eine weitere Messgröße, und das ist die Radiostrahlung. Luftschauer geben kurze Radioimpulse ab. Wir haben nun hochempfindliche Radio-Detektorstationen mit eigener Stromversorgung und Drahtloskommunikation entwickelt.

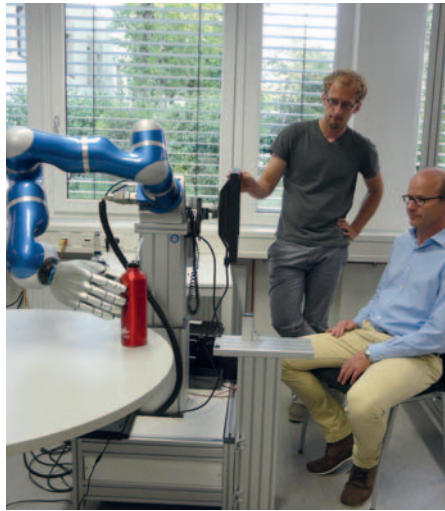
Laut Helmholtz-Programm endet Ihre Nachwuchsgruppe in diesem Jahr, was passiert dann?

Die Fördergelder für die Nachwuchsgruppe laufen aus. Aber die Evaluation der Gruppe war sehr erfolgreich, so dass mein Zeitvertrag nun in eine permanente Stelle umgewandelt wurde – ein absolutes Alleinstellungsmerkmal der Helmholtz-Nachwuchsgruppen. Auf Basis der Institutsfinanzierung und durch Einwerbung zusätzlicher Drittmittel kann ich also meine Forschungsarbeit fortführen.

Das Interview führte Andreas Fischer



Spuren des neu entdeckten Teilchens im CMS-Detektor (links oben; Bild: CMS Collaboration, CERN), Streubildkarte eines kristallinen Enzyms (links unten; Bild: Karol Nass, CFEL), über Gedanken steuerbarer Roboterarm (rechts; Bild: DLR)



Die größten Durchbrüche 2012

Die Helmholtz-Gemeinschaft war an drei der zehn wichtigsten wissenschaftlichen Durchbrüche des Jahres 2012 beteiligt: der Entdeckung des Higgs-Teilchens (Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY), der

Entwicklung eines gedankengesteuerten Roboterarms (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) und der ersten Entschlüsselung einer biologischen Struktur durch einen Freie-Elektronen-Laser (DESY).

Mehr Pestizide trotz Gentechnik

Bei der Anwendung und Bewertung von Pestiziden werden derzeit einige Aspekte kontrovers diskutiert: der Nutzen gentechnisch veränderter Kulturpflanzen sowie die Vorhersagequalität behördlicher Risikobewertung zum Schutz der Umwelt.

Der Einsatz von gentechnisch entwickelten Kulturpflanzen, die gegen Unkrautvernichter (Herbizide) resistent sind, ermöglicht zweifelsohne die effektive Bekämpfung von Unkräutern – allerdings – und das zeigt eine Studie der amerikanischen Umweltbehörde EPA – immer verbunden mit dem Einsatz hoher Herbizid-Dosen. Dabei steigt der Herbizid-Einsatz nicht nur kurzfristig beim Anbau resistenter Kulturpflanzen. Studien zeigen, dass aufgrund sich entwickelnder Resistenzen bei Unkräutern auch langfristig große Herbizid-Mengen eingesetzt werden müssen. Bei gentechnisch veränderten Pflanzen, die selbst Insektizide zur Abwehr schädlicher Insekten produzieren, ist es ähnlich: Die Insekten entwickeln Resistenzen gegen die Insektizide.

Behörden versuchen mit einfachen, meist naturfernen Testsystemen die Wirkung von Pestiziden im Freiland vorherzusagen. Dies ist mit großen Unsicherheiten behaftet und wird zum Beispiel bei der Bedeutung bestimmter Insektizide für die teilweise hohe Sterberate bei Bienen deutlich: Be-

reits niedrige Konzentrationen verringern das Hervorbringen von Königinnen oder die Fähigkeit, den Bienenstock wiederzufinden. Offensichtlich sind die zulassungsrelevanten Tests nicht in der Lage, diese Wirkungen vorherzusagen. Gleiches gilt für die Wirkung von Pestiziden auf Lebensgemeinschaften in Gewässern.



Das Indikatorsystem SPEAR verknüpft die Struktur der Lebensgemeinschaft mit der Schadstoffbelastung. Bild: Tobias Hametner

Die Helmholtz-Gemeinschaft erarbeitet verbesserte Bewertungs- und Prognoseverfahren für Pestizide. Beispielsweise wurde am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ das Indikatorsystem SPEAR entwickelt, das die Struktur der Lebensgemeinschaft mit der Schadstoffbelastung verknüpft. Darüber hinaus beraten UFZ-Wissenschaftler europäische Institutionen, wie etwa die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA).

Matthias Liess

FameLab Germany – Runde 3

FameLab ist ein internationaler Wettbewerb für Wissenschaftskommunikation und bringt junge Naturwissenschaftler auf die Bühne, die ihre Forschung humorvoll und spannend erklären – und das in nur drei Minuten. Die Sieger der regionalen Vorentscheide in sieben Bundesländern gewinnen die Teilnahme an einer exklusiven Masterclass rund um die Themen Kommunikation und Medien im Wert von 1.000 Euro. Danach geht es weiter zum deutschen Finale. Dessen Sieger fährt zu einem der größten internationalen Wissenschafts-Festivals – dem Cheltenham Science Festival. Dort findet auch das internationale FameLab-Finale statt. www.famelab-germany.de

Neue Helmholtz-Ausstellung

Es ist soweit: Die neue Ausstellung der Helmholtz-Gemeinschaft „Ideen 2020 – Ein Rundgang durch die Welt von morgen“ wird am 13. März im Paul-Löbe-Haus feierlich eröffnet. Danach wandert sie für zwei Jahre durch Deutschland. Erste Stationen sind das Technologiezentrum Jülich und das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel. Die Ausstellung zeigt wesentliche Projekte aus Wissenschaft und Forschung. Das Besondere ist das neuartige Konzept, das auf vielfältige Weise zur Interaktion einlädt. Der „Rundgang durch die Welt von morgen“ führt entlang an sieben künstlerisch gestalteten Stelen, die für sieben große Herausforderungen stehen, die bestaunt, berührt und verändert werden können.

Erstes Crowdfunding-Projekt für Helmholtz-Forscher

Im Dezember 2012 berichtete *hermann* über die von Wissenschaft im Dialog (WiD) neu gegründete Internetplattform www.sciencestarter.de, auf der Wissenschaftler kleine Projekte über viele Einzelpersonen finanzieren können. Die erste erfolgreiche Projektfinanzierung über die neue Plattform konnte Dr. Christian Stern vom Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung einfahren. Er warb um Unterstützung für eine Kameraausrüstung. Zurzeit bereist Stern verschiedene Labore in der ganzen Welt und dokumentiert mit der neuen Kamera die Besonderheiten des Forscherlebens in verschiedenen Kulturen.

Die Promotion im Blick

Im Januar fand das neunte Treffen der Helmholtz-Juniors im Institut für Biomaterialforschung des Helmholtz-Zentrums Geesthacht und in der Helmholtz-Geschäftsstelle in Berlin statt. Die 33 anwesenden Doktorandenvertreterinnen und -vertreter aus 16 Zentren, 16 Studienfächern und zwölf Studienländern bildeten eine interdisziplinäre und vielfältige Basis. Neu gewählte Sprecher für 2013 sind Doaa Megahed (Max-Delbrück-Centrum) und Jacques Ehret; Michael Laxy (beide Helmholtz Zentrum München) steht als deutschsprachiger Ansprechpartner bereit.



Die Helmholtz-Juniors. Bild: HZG

Ziel der Helmholtz-Juniors ist die Unterstützung der Doktoranden der Helmholtz-Gemeinschaft, um die bestmöglichen Voraussetzungen für wissenschaftliches Arbeiten und eine maßgeschneiderte Ausbildung zu ermöglichen. Dazu trägt auch der Helmholtz-Vernetzungstag bei, an dem zuletzt 120 Doktoranden aus 16 Zentren das Angebot aus Workshops, Bewerbungstrainings, Vorträgen, einer Jobmesse und einer Podiumsdiskussion mit Prof. Jürgen Mlynek nutzten.

Ein wichtiges Instrument der Helmholtz-Juniors ist die Doktorandenumfrage, die nun zum dritten Mal durchgeführt wurde und als Basis für Diskussionen und Verbesserungsvorschläge dient. Durchschnittlich nahmen mehr als 40 Prozent der Promovierenden an den Zentren teil – rund ein Viertel davon waren ausländischer Herkunft. Die Umfrage ergab, dass die ausländischen Doktoranden gut integriert sind. Die meisten Zentren bieten eine strukturierte Promotion innerhalb

einer Graduiertenschule, was viele Doktoranden mit hoher Zufriedenheit nutzen. Eine finanzielle Sicherheit, basierend auf stark variierenden Bezahlungsmodellen, mit dem Gehalt einer halben Stelle oder mehr ist allgemein gegeben. Der Anteil promovierender Eltern liegt zwar unter dem Durchschnitt in Deutschland, es besteht aber eine sehr gute Unterstützung. Die Details der Umfrageergebnisse werden nun diskutiert.

Fabian Frieß

Preise

Der Physiker Prof. **Rafal Dunin-Borkowski** vom Forschungszentrum Jülich und der RWTH Aachen erhält einen Advanced Grant des Europäischen Forschungsrates (ERC). Damit verbunden ist eine Förderung von 2,5 Mio. Euro über fünf Jahre. Dunin-Borkowski entwickelt elektronenmikroskopische Methoden, mit denen sich Magnetfelder im Inneren von Materialien mit nahezu atomarer Auflösung abbilden lassen sollen.

Die Europäische Partnerschaft für Alternativen zu Tierversuchen (EPAA) hat Dr. **Nils Klüver** vom UFZ den mit 100.000 Euro dotierten Wissenschaftspreis „EPAA 3Rs Science Award“ verliehen. Klüvers

Forschungsprojekt befasst sich damit, den Fischembryotest als alternative Testmethode zum akuten Fischtest weiterzuentwickeln.

In der zweiten Auswahlrunde für den **Helmholtz International Fellow Award** zeichnete die Helmholtz-Gemeinschaft neun herausragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus. Der Preis ist mit jeweils 20.000 Euro dotiert und richtet sich an Forscher und Wissenschaftsmanager, die im Ausland tätig sind und sich durch ihre Arbeit in Helmholtz-relevanten Gebieten hervorragen haben.

Weitere Informationen: www.helmholtz.de

Die Werkstoffforscherin Dr. **Silke Christiansen** leitet seit Januar 2013 das neue Institut „Nanoarchitekturen für die

Energiewandlung“ am Helmholtz-Zentrum Berlin. Für den Aufbau des Instituts erhält Christiansen eine zusätzliche Förderung durch die Helmholtz-Rekrutierungsinitiative von 600.000 Euro pro Jahr über fünf Jahre.

Als eine von zwölf Hochschulen wurde das **Karlsruher Institut für Technologie (KIT)** bei „EXIST-Gründungskultur“ ausgewählt und damit für seine Erfolge und neuen Ideen zur strategischen Förderung von Ausgründungen ausgezeichnet. Zum Aufbau einer Gründerschmiede erhält das KIT in den nächsten drei Jahren eine Förderung von rund 3 Mio. Euro. Ziel ist es, das Angebot in der Gründerberatung auszubauen und alle Aktivitäten in einer ganzheitlichen Gründungskultur zusammenzuführen.

Impressum

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

Hinweis für die Medien:

Alle Beiträge des hermann-Newsletters sind zur weiteren redaktionellen Verwendung freigegeben.

Herausgeber

Helmholtz-Gemeinschaft
Deutscher Forschungszentren e.V.
Büro Berlin
Kommunikation und Medien
Jan-Martin Wiarda (V.i.S.d.P.)
Anna-Louisa-Karsch-Str. 2 · 10178 Berlin
Fon +49 30 206329-57 · Fax +49 30 206329-60

Grundgestaltung: unicom-berlin.de

Redaktion

Dr. Andreas Fischer (Redaktionsleitung, Wissenschaft), Franziska Roeder (Text- und Bildredaktion), Bianca Berlin (Personalia, Preise, Ausschreibungen), Lisa Liebenau (Redaktionsassistentin)

Druckversion

Produktion/Vertrieb: Unicom Werbeagentur GmbH/
Druckerei Heenemann
Auflage: 1.000 Ex.