

DOPPELTE EINWEIHUNG



Sachsens Wissenschaftsministerin Prof. Sabine von Schorlemer (2.v.r.) weihte das neue Leipziger Zyklotron ein; daneben (v.l.n.r.) Prof. Peter Brust, Prof. Roland Sauerbrey und Prof. Jörg Steinbach.

ROBL-II IN GRENOBLE

Seit 1997 betreibt das HZDR an der Europäischen Synchrotronstrahlungsquelle ESRF in Grenoble eine Messstation für radiochemische und materialwissenschaftliche Experimente. Die zentralen optischen Komponenten wurden in den letzten Monaten komplett erneuert und die Experimentierplätze modernisiert. Am 28. November wurde die neue Rossendorf Beamline (ROBL) im Rahmen der einmal jährlich stattfindenden Zusammenkunft des ESRF Council wiedereingeweiht. Um die nun erheblich verbesserten Forschungsmöglichkeiten, u.a. die Aus-



Die HZDR-Messstation an der Europäischen Synchrotronstrahlungsquelle bietet nun erheblich verbesserte Forschungsmöglichkeiten. Nach mehrmonatigem Umbau wurde sie am 28. November wiedereingeweiht durch den Generaldirektor der ESRF Francesco Sette, den Wissenschaftlichen Direktor des HZDR Roland Sauerbrey, den Vorsitzenden des ESRF Council Jean Moulin und Ministerialrat Thomas Roth vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (v.l.n.r.).

sicht auf komplexere Experimente und kürzere Untersuchungszeiten, nutzen zu können, müssen sich die Forscher bis Mai nächsten Jahres gedulden. Gegenwärtig werden an der ESRF u.a. zwei neue Experimentierhallen gebaut, sodass der Nutzerbetrieb ruht. Die Bauarbeiten sind Teil eines umfassenden Modernisierungsprogramms an der ESRF, das 2009 gestartet wurde.

NEUER BESCHLEUNIGER IN LEIPZIG

Auch die wissenschaftliche Infrastruktur an der Leipziger Forschungsstelle des HZDR wurde verbessert. Sachsens Wissenschaftsministerin Prof. Sabine von Schorlemer weihte am 15. November ein neues Zyklotron ein. Dank dieses Teilchenbeschleunigers können sich die Wissenschaftler nun selbst mit radioaktiven Ausgangsstoffen versorgen. Sie erweitern die Möglichkeiten für die Hirnforschung, da dafür insbesondere Radionuklide mit kurzen Halbwertszeiten benötigt werden. Die Wissenschaftler entwickeln radioaktive Substanzen (Radiotracer) zur Erforschung, Diagnose und Therapie neurologischer Krankheiten. Gegenwärtig wird am Leipziger Universitätsklinikum ein neues Präparat getestet, das zum Nachweis von Alzheimer-Demenz in einem sehr frühen Stadium geeignet ist und die Untersuchungszeit erheblich verkürzt. Radiotracer werden in Leipzig ebenfalls für geowissenschaftliche Forschung eingesetzt.

Liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,

unser erstes Jahr als Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft geht zu Ende. Aus struktureller und wissenschaftlicher Sicht haben wir uns erfolgreich in unsere neue Dachorganisation integriert. So gelang beispielsweise die Einwerbung von zwei Helmholtz Virtuellen Instituten und einer von der Gemeinschaft geförderten deutsch-russischen Forschergruppe. Außerdem konnten wir feststellen, dass unsere Mitgliedschaft in der Helmholtz-Gemeinschaft sich positiv auf die Wahrnehmung und Präsenz unseres Zentrums in den Medien auswirkt. Allein der wissenschaftliche Höhepunkt dieses Jahres, der – inzwischen von amerikanischen Kollegen bereits wieder überbotene – Magnetfeld-Weltrekord, besaß einen so hohen Nachrichtenwert, dass überall, bis nach Indien, Japan und China, darüber berichtet wurde.

Auch unsere drei Außenstellen haben in diesem Jahr die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt: Im August wurde das Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie offiziell gegründet, es wächst inzwischen kräftig. Die Forschungsinfrastrukturen an der Forschungsstelle Leipzig und der Rossendorf Beamline ROBL an der ESRF wurden in den letzten Monaten erheblich verbessert und mit zwei Veranstaltungen gefeiert: am 15. 11. wurde in Leipzig das neue Zyklotron und am 28. 11. in Grenoble die grundlegend veränderte Beamline eingeweiht.

Wir wünschen Ihnen ruhige und besinnliche Feiertage sowie einen guten Start in ein erfolgreiches neues Jahr!

Roland Sauerbrey
Wissenschaftlicher
Direktor

Peter Joehnk
Kaufmännischer
Direktor

„NEUE REKORDE SIND NUR EINE FRAGE DER ZEIT“



Wie man höchste gepulste Magnetfelder erreicht und wofür man sie braucht, erklärte der Direktor des Instituts Hochfeld-Magnetlabor Prof. Joachim Wosnitza am 3. Dezember rund 500 Zuhörern an der TU Dresden. Außerdem zeigte er bekannte (schwebendes Graphitplättchen) und neue (fliegender Teppich) Experimente seines Instituts zu magnetischen Phänomenen. Sein Vortrag schloss die diesjährige Staffel der „Physik am Samstag“-Vorlesungen an der Universität ab.

Am 22. Juni stand die wichtigste wissenschaftliche Errungenschaft dieses Jahres am HZDR fest: im Hochfeld-Magnetlabor wurde ein gepulstes Magnetfeld mit einer Stärke von 91,4 Tesla erzeugt – ein neuer Weltrekord. Er wurde inzwischen von Forschern in den USA übertroffen, aber die HZDR-Wissenschaftler sind ihnen dicht auf den Fersen, wie der Chefentwickler der Magnetspulen Dr. Sergei Zherlitsyn erzählt.

Herr Dr. Zherlitsyn, wann kommt der Weltrekord zurück nach Dresden? Und wie wollen Sie das schaffen?

Tatsächlich hat der Weltrekord gezeigt, dass das Hochfeld-Magnetlabor Dresden zu den weltweit führenden Standorten der Hochfeld-Magnettechnologie gehört. Er ist ein Ergebnis der langjährigen erfolgreichen Arbeit unseres Teams in Kooperation mit der Zentralabteilung Forschungstechnik, insbesondere mit Herrn Wustmann. Jetzt tun wir unser Bestes, um die höchsten Magnetfelder zurückzugewinnen. Der Weg ist auch klar: man muss die Magnetbohrung reduzieren. Genau das haben auch unsere amerikanischen Kollegen gemacht. Bei 91,4 Tesla liefert unser Rekordmagnet deutlich mehr magnetischen Fluss als der amerikanische, aber leider zählt für den Weltrekord nur die Flussdichte.

Haben Sie damit gerechnet, dass Ihre amerikanischen Kollegen Sie so zügig wieder einholen?

Ja, aber die höchsten Magnetfelder zu erzeugen ist eine riskante Herausforderung. Ein gepulster Magnet ist ein komplexes System, das bis an

die Grenze belastet wird. Dabei treffen verschiedene physikalische Phänomene zusammen, die noch teilweise unerforscht sind. Ich habe vollen Respekt vor den Ergebnissen der amerikanischen Kollegen. Der Weltrekord ist für sie jetzt besonders wichtig, weil sie einen Antrag auf erneute Laborfinanzierung gestellt haben.

Wie ist das Verhältnis von Wettbewerb und Zusammenarbeit zwischen Ihnen und den amerikanischen Wissenschaftlern? Lassen Sie die anderen in die Karten schauen?

Ich habe sehr gute Beziehungen mit den amerikanischen Kollegen in Los Alamos. Wir treffen uns regelmäßig, um verschiedene Aspekte der Magnettechnologie zu besprechen. Diese Diskussionen sind immer äußerst produktiv. Wir kooperieren aber auch mit Wissenschaftlern in Europa, Japan und China. Insbesondere mit den USA gibt es konkrete Pläne, um die Zusammenarbeit weiter zu verstärken. Beide Partner können davon nur profitieren. Das hilft übrigens auch Steuergelder in beiden Ländern zu sparen und nicht alles neu zu erfinden. Allerdings sind die Designs unserer Magnete sehr unterschiedlich, um das Knowhow direkt umzusetzen. Doch unser gesunder Wettbewerb hat die magnetischen Felder in die Höhe getrieben!

Ist die Rekordspule im Einsatz?

Ja, der Rekordmagnet wird eingesetzt. Er bietet erstklassige Möglichkeiten für die Forschung in hohen Magnetfeldern, z. B. um Hochtemperatursupraleiter oder andere neue Materialien zu untersuchen.

Vielen Dank für das Gespräch!

FORSCHUNGSFÖRDERUNG

Bis November wurden folgende, von nationalen Fördermittelgebern finanzierte Projekte über 50.000 € eingeworben:

Prof. Jens Gutzmer, Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie, Thema: BMBF/PTJ, r³- Strategische Metalle: Integrations- und Transferprojekt zum BMBF-Förderschwerpunkt r³ Innovative Technologien für Ressourceneffizienz - Strategische Metalle und Mineralien (INTRA r³⁺), Zuwendung: 6.026.164 €, Zeitraum: 01.11.2011 – 31.01.2016

Dr. Uwe Hampel, Institut für Sicherheitsforschung, BMBF/DLR, Multi-Phase, Zuwendung: 463.135 €, Zeitraum: 01.11.2011 – 31.10.2014

Prof. Andreas Kolitsch, Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung, HGF, HEF-Alion, Zuwendung: 100.000 €, Zeitraum: 01.08.2011 – 31.07.2012

Dr. Mathias Siebold, Institut für Strahlenphysik, HGF, HEF-Onemicon Laser, Zuwendung: 100.000 €, Zeitraum: 01.11.2011 – 30.11.2012

NEUE INSTITUTE

Neu gegründet werden zum 1.1.2012 das Institut für Fluidodynamik, das die Abteilungen für Experimentelle Thermofluidodynamik, Magnetohydrodynamik und Computational Fluid Dynamics umfasst, sowie das Institut für Ressourcenökologie, in dem die Endlagerforschung, die Störfallanalyse und die Forschungsarbeiten zur Transmutation gebündelt werden.

Wir gratulieren zum/zur ...

25-jähr. Dienstjubiläum

Anwand, Wolfgang	FWK	01.08.11
Kurde, Kerstin	FKVF	01.09.11
Rimarzig, Bernd	FWK	01.09.11

60. Geburtstag

Anwand, Wolfgang	FWK	08.07.11
Fröhlich, Christine	FWR	14.10.11
Neubert, Gabriele	FWP	19.10.11

65. Geburtstag

Kreusel, Gabriele	FWR	27.10.11
Prinz, Harry	FKTM	20.11.11

Geburt ihrer Tochter Luise

Gilge, Bettina	FKVF	
----------------	------	--



Luise Gilge

RÜCKSCHAU: DAS HZDR IN DEN MEDIEN

Der Magnetfeld-Weltrekord, der am 22. Juni am Hochfeld-Magnetlabor aufgestellt wurde, platzierte das HZDR dieses Jahr in vielen überregionalen deutschen Tageszeitungen. Auch im Internet wurde die Nachricht weltweit stark verbreitet und drang so bis nach Indien, Japan und China. Ein ausführlicher Beitrag in der Frankfurter Allgemeinen Zeitung vom 27. Juli (Uta Bilow) ging u.a. auf den Aufbau der Rekordspule ein: „Ohne besondere Vorkehrungen würde das Material zerreißen. Aus diesem Grund ist der Magnet in Dresden-Rossendorf eine Spezialkonstruktion. In einem Spezialzylinder sind zwei Spulen ineinandergesetzt, deren Magnetfelder sich addieren. [...] Die gesamte Magnetspule wiegt 200 kg, hat aber nur einen Durchmesser von 32 cm und eine Höhe von knapp einem halben Meter. Damit ist sie erstaunlich kompakt [...].“

Da Rekorde einen hohen Nachrichtenwert haben, fand auch die Entdeckung von zwei Milliarden Jahre altem Wasser in einer südafrikanischen Goldmine, an der Dr. Johanna Lippmann-Pipke vom Institut für Radiochemie beteiligt war, in den Medien große Beachtung. Neben Mel-

dungen in der bundesweiten Tagespresse gab die Wissenschaftlerin u.a. Interviews für SWR2, WDR5 und Deutschlandradio.

Die Gründung des Helmholtz-Instituts Freiberg für Ressourcentechnologie wurde von den regionalen Medien stark registriert. Laut der Sächsischen Zeitung vom 30. August „wächst Sachsens Forschungslandschaft mit der auf Dauer angelegten, bundesweit einmaligen Einrichtung um ein wichtiges Stück“ (Frank Essegern).

Als Experte für Reaktortechnik war Dr. Sören Kliem vom Institut für Sicherheitsforschung nach der Katastrophe von Fukushima ein wichtiger Ansprechpartner für regionale und überregionale Medien. Die Süddeutsche Zeitung, Spiegel Online, Deutschlandradio und viele mehr waren an seinen Einschätzungen interessiert.

Mit dem Bau einer Pilotanlage zur Transmutation von langlebigem radioaktiven Abfall in kurzlebige oder stabile Elemente im belgischen Mol beschäftigt dieses Thema auch immer wieder die Medien. Neben der Wochenzeitung „Der Freitag“, Neues Deutschland und Deutschlandradio veröffentlichte die Frankfurter Allgemeine

Zeitung vom 22. Juni (Monika Etspüler) einen ausführlichen Beitrag, der die Experimente von Dr. Arnd Junghans und seinen Mitarbeitern am Institut für Strahlenphysik beschreibt: „Man ermittelt die Flugzeit der Neutronen und errechnet daraus die Geschwindigkeit und die Energie der Teilchen. Beide Größen bestimmen, wie hoch der Wirkungsgrad bei der Transmutation von Atomkernen ist.“

HZDR-Presseschau: Die Abteilung Kommunikation und Medien erstellt zweimal jährlich eine Presseschau. Sie wird in den Instituten und Zentralabteilungen verteilt sowie in der Bibliothek ausgelegt.

SACHSENS BESTE AZUBIS

Carolin Bulla und Friedrich Pasch wurden im November von den sächsischen Industrie- und Handelskammern in Chemnitz, Dresden und Leipzig als beste Auszubildende in ihren Berufen ausgezeichnet. Sie wurden am HZDR zur Technischen Zeichnerin bzw. zum Elektroniker für Geräte und Systeme ausgebildet.

DOKTORANDEN IM MITTELPUNKT



Teamarbeit mal anders: beim sportlichen Ausgleich zu den Seminarvorträgen hatten die Doktoranden die Aufgabe, einen gordischen Knoten zu entwirren.

Die Organisatoren des HZDR-Doktoranden-seminars können sich nicht lange auf der positiven Resonanz – eine Umfrage ergab durchschnittlich die Note 1,8 – der diesjährigen Veranstaltung ausruhen. Die Planungen für nächstes Jahr haben schon wieder angefangen. Martin Seilmayer vom Institut für Sicherheitsforschung findet das Seminar, das vom 5. bis 10. Oktober im Sporthotel Rabenberg im Erzgebirge stattfand, einen „vollen Erfolg“ und berichtet davon:

„In einer Diskussion mit dem wissenschaftlichen Direktor Prof. Roland Sauerbrey zu Beginn

des Doktorandenseminars ging es um die unterschiedlichsten Themen, wie die Positionierung des HZDR in der Helmholtz-Gemeinschaft oder die Anbindung des Zentrums an den Radweg nach Rossendorf. Zum ersten Mal fand auf dem Seminar ein Ländervortrag statt: Umar Masood vom Institut für Strahlenphysik hielt einen spannenden Vortrag über die Universitäts- und Wissenschaftslandschaft Pakistans und berichtete über die Entwicklung des Hochschulsystems unter den schwierigen politischen Bedingungen des Landes. Um mehr über die Heimatländer der Doktoranden zu erfahren, ist

beim nächsten Mal wieder mindestens ein Ländervortrag geplant. Auf großes Interesse stießen am ersten Seminartag ebenso zwei Firmenpräsentationen mit Mess- und Sensortechnik sowie Laborbedarf. Viele Doktoranden nutzten die Möglichkeit, sich über Beschaffungswege zu informieren oder neue Ideen für die Arbeit im Labor zu generieren.

Der zweite und dritte Tag waren Wissenschaft und Sport gewidmet. Auf dem Seminarprogramm standen insgesamt 14 Vorträge und eine Postersession mit 70 Präsentationen. Sebastian Reinecke wurde für den besten Vortrag, Manuel Banowski (beide vom Institut für Sicherheitsforschung) für das beste Poster ausgezeichnet. Im sportlichen Teil war Teamgeist gefragt: die Doktoranden hatten die Aufgabe, einen gordischen Knoten zu lösen oder sich im Wettkampf gegen die Zeit über einen virtuellen See zu retten. Daneben fanden ein Fußball- und ein Volleyballturnier statt.

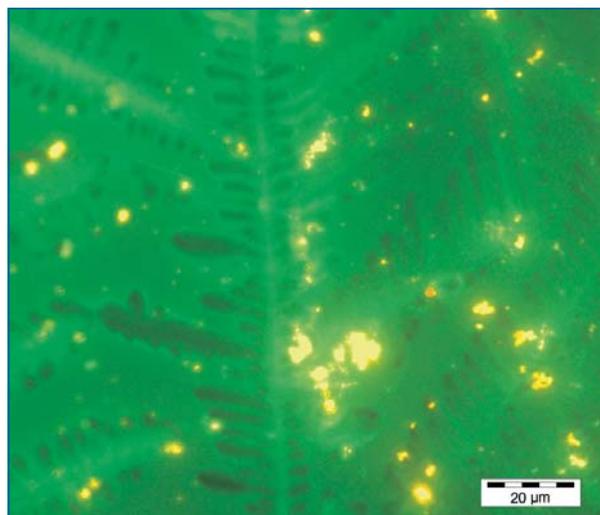
Ein besonderer Dank geht an den Vorstand des HZDR für die finanzielle Förderung des Doktorandenseminars. Für die Unterstützung bei den sportlichen Aktivitäten bedanken wir uns recht herzlich bei Prof. Peter Joehnk, Jan Joehnk und Kristina Aue. Ein Dank gilt ebenso unseren Partnern, die mit ihren Spenden und ihrem Engagement diese drei Tage zu einem besonderen Erlebnis gemacht haben.“

Martin Seilmayer/AW

50 JAHRE KOMPETENZ FÜR WISSENSCHAFTLICHES RECHNEN UND MEHR

Das Rechenzentrum ist der Kern der Informatik-Infrastruktur am HZDR und wurde vor mittlerweile 50 Jahren gegründet. „Es ist damit eines der traditionsreichsten Rechenzentren in Sachsen“, so der Leiter der Informationstechnologie Dr. Uwe Konrad. Er und seine 19 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verstehen sich als Dienstleister und Kompetenzpartner für die gesamte IT-Infrastruktur, entwickeln aber auch neue Lösungen. Um mit den ständig steigenden Anforderungen der Nutzer Schritt zu halten, wurden in den vergangenen Jahren Rechenleistung und Speicherkapazität stetig erhöht. Doch der Bedarf steigt weiter, insbesondere für die aufwändigen Computersimulationen, die eingesetzt werden, um die Erforschung der Laser-Teilchenbeschleunigung zu unterstützen. Deshalb wird das Rechenzentrum zurzeit vergrößert. Im neuen Anbau werden modernste klimatische Anlagen untergebracht sowie Büros, die

aus dem bisherigen Gebäude dorthin verlagert werden. „Die Kühlleistung hat diesen Sommer bereits nicht mehr ausgereicht, sodass wir die Rechenleistung einige Male reduzieren mussten. Künftig kann der Bedarf über ein innovatives Konzept mit freier Kühlung, Kompressions- und Absorptionskälte energieeffizient und mit hoher Verfügbarkeit gedeckt werden“, so Uwe Konrad. Durch den Anbau kann im alten Gebäudeteil die Serverfläche verdoppelt werden. Um den Rechnersaal bei laufendem Betrieb umzubauen, wurde er geteilt und eine Staubschutzwand eingezogen. Ein Teil ist bereits fast fertig saniert, der zweite folgt im neuen Jahr. In seinen heutigen Räumen (Geb. 614) ist das Rechenzentrum übrigens erst seit 1982 untergebracht. Gegründet wurde es 1961 im benachbarten Haus 613, in dem noch ein kleines Rechenzentrum betrieben wird, das beim Ausfall des großen einen Notbetrieb gewährleistet und die Daten sichert.



O TANNENBAUM

Passend zu dieser vorweihnachtlichen Ausgabe unserer Mitarbeiterzeitung hat Dr. Charaf Cherkouk vom Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung dieses Bild zur Verfügung gestellt. Es wurde unter einem Fluoreszenzmikroskop aufgenommen und zeigt selbst organisierte Quantenpunkte, deren Struktur vorher verändert wurde, auf einer Glasoberfläche. Die Nanopartikel wurden mit Licht zum Fluoreszieren angeregt. Wer genau hinsieht, erkennt eine tannenbaumartige Struktur.

HZDR-TERMINE 2012

FÜR DIE ÖFFENTLICHKEIT

2.3.- 1.5. „Wunderkammer Wissenschaft“, die Wanderausstellung der Helmholtz-Gemeinschaft, in den Technischen Sammlungen Dresden

26.4. Girls' and Boys' Day am HZDR

5.5. Tag des offenen Labors am HZDR

5.6. Nacht der Wissenschaft in Freiberg mit Beteiligung des Helmholtz-Instituts Freiberg für Ressourcentechnologie

29.6. Lange Nacht der Wissenschaft in Leipzig mit Beteiligung der Forschungsstelle Leipzig

6.7. Lange Nacht der Wissenschaft in Dresden: das HZDR im Hörsaalgebäude der TU Dresden

FÜR DIE WISSENSCHAFT

23.2. Helmholtz-Zeiss-Workshop, HZDR, organisiert durch das Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung und die Abteilung Kommunikation und Medien

5.- 7.3. Workshop „Thz dynamics in carbon based nanostructures“, HZDR, organisiert durch das Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung und die DFG

10.- 13.4. Seminar „Free-Electron Lasers: From Fundamentals to Applications“, Physikzentrum Bad Honnef, mitorganisiert durch das Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung

16.- 20.4. „International Workshop on Laser-Plasma Interaction at Ultra-High Intensity“, Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme (MPIPKS), organisiert durch Institut für Strahlenphysik, MPIPKS und CELIA Bordeaux

19.- 21.9. „8th International Symposium on Ultrasonic Doppler Methods for Fluid Mechanics and Fluid Engineering“, HZDR, organisiert durch das Institut für Sicherheitsforschung

INTERN

4.- 5.10. Zwischenevaluierung des HZDR

Seit seiner Eröffnung vor zwei Jahren wurden am Heidelberger Ionenstrahl-Therapiezentrum (HIT) 600 Tumorpatienten mit Ionenstrahlen behandelt. Sie haben den Vorteil, dass sie ihre Energie erst im Tumor abgeben und dadurch gesundes Gewebe besser schonen. Neben der Behandlung von Patienten wurden auch Studien begonnen, um die Wirksamkeit der Ionenstrahltherapie bei Prostata- oder Lungenkrebs zu untersuchen. Während am HIT Linear- und Kreisbeschleuniger eingesetzt werden, um die Ionenstrahlen anzutreiben, wird am HZDR die Beschleunigung von Teilchenstrahlen mit intensivem Laserlicht erforscht. Parallel dazu untersuchen Wissenschaftler die Wirksamkeit der auf diese Art erzeugten Ionenstrahlen. ■ ■ ■

neu: MENTORING-PROGRAMM

Im Januar 2012 startet das HZDR-Mentoring-Programm für wissenschaftlichen Nachwuchs und internationale Mitarbeiter. Mentoren sind erfahrene Personen, die ihr fachliches Wissen und ihre Erfahrungen an Nachwuchskräfte weitergeben. Um einen intensiven Austausch zu ermöglichen, betreut jeder Mentor nur einen Teilnehmer. Denkbare Mentoring-Themen sind Karriereplanung, Ausarbeiten persönlicher Ziele oder Bildung von Netzwerken. Bewerbungsunterlagen können angefordert werden bei:

Dr. Birgit Gross, b.gross@hzdr.de, 3486 (für Postdocs, Nachwuchsgruppenleiter) und **Annette Weissig**, a.weissig@hzdr.de, 2343 (für ausländische Mitarbeiter).

HERAUSGEBER

Prof. Jens Pietzsch (Institut für Radiopharmazie) ist Herausgeber der Sonderausgabe „S100 proteins in health and disease“ des Fachjournals „Amino Acids“ des Springer-Verlags. Sie widmet sich der Familie der Kalzium-bindenden S100-Proteine, die aufgrund ihrer großen Bedeutung für entzündliche, neurodegenerative und kancerogene Prozesse in der Forschung, auch am HZDR, eine immer größere Rolle spielt. Amino Acids, Band 41/4 (Oktober 2011)

IMPRESSUM

Herausgeber: Vorstand Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V.
Bautzner Landstr. 400, 01328 Dresden

Redaktion: Anja Weigl

Fotos: S. 1 ESRF, S. 2 Oliver Killig, HZDR-Mitarbeiter

Redaktionsschluss: 08.12.2011

Um die Lesbarkeit zu vereinfachen, verzichten wir bei Sammelbezeichnungen für Personen zum Teil auf die weibliche Form. Mit den gewählten Formulierungen sind stets beide Geschlechter angesprochen.