

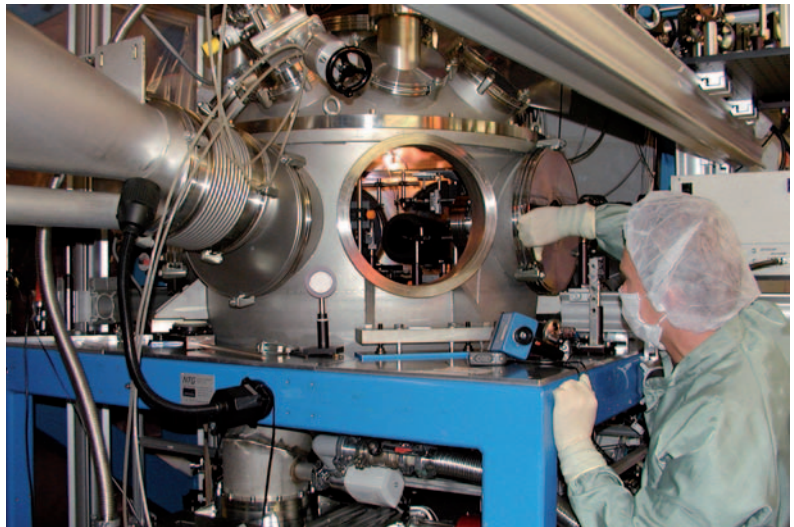
■ In der Kombination einzigartig

Bei der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) in Darmstadt hat im Mai der Hochleistungslaser Phelix seinen Betrieb aufgenommen.

Höher, kürzer, intensiver! So etwa beginnt die Wunschliste der Forscher an aktuelle Laser. Der neue Hochleistungslaser Phelix (Petawatt High-Energy Laser for Ion Experiments) erfüllt all diese Wünsche, er liefert Pulse mit variabler Dauer im Nano- bis Femtosekundenbereich bei extrem hoher Energie und einer Leistung von bis zu 250 Terawatt. Angepeilt ist in den nächsten Monaten sogar das halbe Petawatt. „Damit ist der Weg frei für neuartige Experimente, in denen wir den Laserstrahl mit dem UNILAC-Ionenstrahl kombinieren“, erläutert Klaus Witte, Leiter des Phelix-Projekts. „Nur die GSI verfügt über diese weltweit einzigartige Möglichkeit!“

Phelix zählt weltweit zu den zehn stärksten Lasern. Auf den ersten Blick beeindruckt er durch seine Ausmaße, so ist er unter Reinraumbedingungen in einem zweistöckigen Gebäude untergebracht. Der Laserstrahl hat einen Durchmesser von rund 30 cm, damit die Optiken keinen Schaden nehmen.

Bereits im Dezember 1999 fand der erste Spatenstich für Phelix statt. Dass der Laser erst jetzt seinen Betrieb aufnehmen konnte, lag zum einen an logistischen Schwierigkeiten, denn Phelix nutzt zahlreiche Komponenten der stillgelegten Laseranlagen Phebus (Limeil, Frankreich) und Nova



Thomas Hahn, GSI

Durch das Rohr links gelangt der Phelix-Strahl in die Targetkammer und trifft dort auf eine dünne Kohlenstoff-Folie, die er

(Livermore, USA). Aufgrund der Verkettung unglücklicher Umstände trafen die Nova-Komponenten aber mit erheblicher Verspätung in Darmstadt ein. Zum anderen haben Beschichtungs- und Materialprobleme bei den großen Spiegeln die Fertigstellung verzögert.

Zunächst stehen bei Phelix Messungen im Vordergrund, in denen die Experimentatoren der GSI die Wechselwirkung der Ionen mit lasererzeugten Plasmen unter die Lupe nehmen wollen. Dabei untersuchen sie den Energieverlust des Ionenstrahls und Ionisationswirkungsquerschnitte. Wichtig ist das u. a.

in ein Plasma verwandelt. Dieses durchquert der von der gegenüberliegenden Seite kommende UNILAC-Ionenstrahl.

für die Ionenstrahlfusion. Letztlich soll der Ionenstrahl als Plasmasonde fungieren, um damit die Temperatur des Plasmas oder die Elektronendichte zu bestimmen.

Neben der Plasmaphysik gibt es weitere Anwendungen: So geht es in atom- und kernphysikalischen Experimenten darum, Kernradien hochgeladener schwerer Ionen bis hin zu U^{89+} zu bestimmen und instabile hochionisierte Ionen durch elektronische Übergänge anzuregen. Außerdem wollen die Wissenschaftler mit Phelix Ionen beschleunigen. Davon erhoffen sie sich neue Erkenntnisse, die es ihnen erlauben,

KURZGEFASST

■ Neue Sonderforschungsbereiche

Die DFG richtet acht neue Sonderforschungsbereiche (SFB) ein, darunter zwei mit Physikbezug: Der SFB „Hadronenphysik mit Gitter-QCD“ will mithilfe der Quantenchromodynamik neue Erkenntnisse in der Hadronenphysik erlangen (Sprecher: Andreas Schäfer, U Regensburg).

Im ersten deutsch-chinesischen SFB „Multilevel Molecular Assemblies – Structure, Dynamics and Functions“ dreht sich alles um die Eigenschaften und Funktionen molekularer Aggregate auf der Nanometer-Skala (Sprecher: Harald Fuchs, U Münster und Zhang Xi, U Peking).

■ Erster Bundesbericht Forschung und Innovation

Die Ausgaben des Bundes für Forschung und Innovation sind gegenüber dem Jahr 2005 insgesamt um 24 Prozent auf 11,2 Milliarden gestiegen. Dies geht aus dem Bundesbericht für Forschung und Innovation (www.bmbf.de/de/12210.php) hervor, den das Kabinett im Mai verabschiedet hatte. Davon profitiert z. B. der Bereich Klima- und Ressourcenschutz, insbesondere Energie, der 22 Prozent mehr Mittel im Vergleich zu 2005 erhält. Auch in den Optischen Technologien ist weiteres Wachstum geplant. Die Wirtschaft hat im Jahr 2007 42,8 Milliarden Euro für Forschung und

Entwicklung ausgegeben, das sind 4,2 Milliarden mehr als 2005.

■ Neuer Name für Hahn-Meitner-Institut

Seit Anfang Juni heißt das Berliner Hahn-Meitner-Institut nun Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie. Der neue Name unterstreicht die wissenschaftliche Neuorientierung des Instituts durch den Zusammenschluss mit der Synchrotronstrahlungsquelle BESSY, der bis Anfang 2009 vollzogen sein soll. Der Betrieb des Forschungsreaktors und des Synchrotrons gehört dann zu den zentralen Aufgaben des Zentrums.

einen kompakten Beschleuniger im Labormaßstab z. B. für die Tumorthherapie zu bauen.

Phelix ist eine User-Facility, für die externe Forschergruppen Messzeit beantragen können. Diese Anträge, von denen bereits zahlreiche vorliegen, begutachtet ein international besetztes Gremium.

Wenn in einigen Jahren FAIR, die Facility for Antiproton and Ion Research, bei der GSI in Betrieb geht, eröffnen sich völlig neue Möglichkeiten: Die Ionenstrahlen von FAIR können stark gekoppelte Plasmen in Metallen erzeugen. Um diese zu „durchleuchten“, benötigt man harte Röntgenstrahlung, die

Phelix liefern soll. Zunächst wird Phelix aber in die Ferne blicken, denn der Laser ermöglicht es, Materie unter so extremen Bedingungen zu untersuchen, wie sie auch in Sternen oder im Inneren von großen Planeten vorherrschen.

Maike Keuntje

■ Große Geräte, große Themen

Vor zwanzig Jahren wurde das Paul-Scherrer-Institut (PSI) in Villigen in der Schweiz gegründet. Seither haben sich seine Forschungsschwerpunkte stark erweitert.

Im unteren Aaretal, zwischen Basel und Zürich, sausen Elektronen durch den Beschleunigerring und erzeugen Synchrotronstrahlung, mit der sich die komplexe Struktur von Materie unter die Lupe nehmen lässt. Ein Stück weiter und 3580 Meter höher untersucht die Aerosol Physics Group auf dem Jungfrauoch die Auswirkungen von Aerosolen auf das Klima. Beide Arbeitsgebiete sind Teil des Paul-Scherrer-Instituts und zeigen die große Bandbreite des Forschungszentrums.

Seit seiner Gründung im Jahr 1988 haben sich die wissenschaftlichen Schwerpunkte des PSI stark verändert. Benannt nach dem Kernphysiker und späteren Präsidenten der Schweizerischen Studienkommission für Atomenergie, Paul Scherrer, liegen die Ursprünge des Instituts in der Kernenergieforschung sowie der Grundlagenforschung in der Kern- und Teilchenphysik. Heute ist es mit 1300 Mitar-



Die Forschungsschwerpunkte des Paul-Scherrer-Instituts in der Schweiz reichen von Fragen nach der zukünftigen Energiegewinnung bis zur Tumorthherapie mit Protonenstrahlen.

beitern und einem Jahresbudget von 260 Millionen Franken das größte Forschungsinstitut der Schweiz und beschäftigt sich mit einer Vielzahl von Fragen aus Physik, Materialwissenschaften, Chemie, Biologie und Medizin. Als interdisziplinäres Gebiet ist auch die Suche nach zukünftigen und möglichst umweltverträglichen Energietechniken von großer Bedeutung.

„In vielen Forschungsgebieten ist das PSI im In- und Ausland bestens bekannt. Zum Beispiel in der Brennstoffzellenforschung, die das Ziel hat, schadstofffreie Antriebssysteme für Fahrzeuge zu entwickeln“, meint Martin Jermann, Interimsdirektor des PSI. Auch in der Protonenstrahltherapie habe das PSI weltweit Pionierarbeit geleistet. Mit der am Institut entwickelten Technik lassen sich Krebstumore mit einem Protonenstrahl äußerst präzise abscannen. Dadurch wird das Wachstum dieser Zellen zum Stillstand gebracht und das umgebende gesunde Gewebe geschont. Im vergangenen Jahr konnte das PSI dazu das weltweit kompakteste Protonen-Zyklotron in Betrieb nehmen. Die bisherigen Erfahrungen lassen hoffen, dass diese Geräte mittelfristig auch Einzug in Krankenhäuser halten werden. Eine zweite Anlage, die in diesem Jahr installiert wurde, soll zukünftig auch sich bewegende Tumorarten bestrahlen.

TV-TIPPS

14. 7. 2008, 15:00 Uhr **SWR**
Planet Wissen
Energiequellen der Zukunft

18. 7. 2008, 23:10 Uhr **Phoenix**
Die Grenzen der Zeit

3. 8. 2008, 16:00 Uhr **3sat**
hitec: Die geheimen Baupläne der Natur

6. 8. 2008, 21:15 Uhr **3sat**
Unsere leuchtende Zukunft
Von Glühlampen, Leuchtdioden und der Sonne

Radiotipps
2., 3. und 4. 7. 2008, jew. 8:30 Uhr **hr2**
Wissenswert: Als alles begann
Harald Lesch über die Entstehung des Universums und Dunkle Materie

6. 7. 2008, 8:30 Uhr **SWR2**
SWR2 Wissen: Im Innern der Welt
Das Abenteuer Astrophysik

7. 8. 2008, 19:30 Uhr **Deutschlandradio**
Forschung und Gesellschaft
„Alles ist Super“
Mit Supersymmetrie, Superstrings und Supermathematik in neue Welten