

soll der 260 Meter lange Freielektronen-Laser VUV-FEL, der Strahlung im Vakuum-ultravioletten und weichen Röntgenbereich erzeugen wird, für Experimente zur Verfügung stehen. Dieser FEL dient zugleich als Pilotanlage für den 3,3 Kilometer langen europäischen Röntgenlaser XFEL – ein mit einem supraleitenden Linearbeschleuniger ausgestatteter FEL, der noch kürzere Wellenlängen im Röntgenbereich liefern wird und ab 2012 in Betrieb gehen soll.

Der XFEL war im Februar 2003 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Grundsatz genehmigt worden, unter der Auflage, dass er als europäisches Projekt realisiert wird und etwa 50 Prozent der Kosten von anderen Staaten getragen werden.^{*)} Die Verhandlungen mit interessierten europäischen Partnern sind derzeit in vollem Gang: Mit Deutschland sind mittlerweile elf Länder Mitglied des XFEL-Lenkungsausschusses. Ziel des Komitees ist es, bis Sommer 2005 die konkrete Länderbeteiligung an dem Projekt zu erarbeiten, eine europäische Organisationsform vorzubereiten und einen endgültigen *Technical Design Report* mit technischen Parametern und einer angepassten Kostenabschätzung zu erstellen. Diese Ergebnisse bilden dann die Basis für ein staatliches Abkommen zum Bau und Betrieb des europäischen Röntgenlasers und damit für die endgültige Genehmigung des Projekts.

ILKA FLEGEL

■ DFG: Neue Schwerpunktprogramme und SFBs

Ab Anfang 2005 wird die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) zwölf neuen Schwerpunktprogramme (SPP), davon zwei physikbezogene, fördern:

► Mit der Entwicklung von Galaxien und superschweren Schwarzen Löchern befasst sich das SPP „Zeugen der kosmischen Geschichte: Bildung und Entwicklung von Galaxien, Schwarzen Löchern und ihrer Umgebung“ (Koordinator: Peter Schneider, Uni Bonn), das Wissenschaftler verbinden soll, die aus den jüngsten Entwicklungen auf diesem Gebiet Gewinn ziehen (Zusammenführen der Phänomene auf kleinsten und sehr großen Skalen, neue Teleskope).

► Im SPP „Klima und Wetter des solar-terrestrischen Systems“ (Koordinator: Franz-Josef Lübken, Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik, Kühlungsborn) arbeiten Solarphysiker, Umweltphysiker, Chemiker, Meteorologen und Klimaforscher daran, den Einfluss von Schwankungen der Sonnenstrahlung auf die Erde zu quantifizieren. Die interdisziplinäre Betrachtung dieser Prozesse soll zum Verständnis der Prinzipien von Klimaänderungen beitragen.

Die DFG richtet ab Juli 2004 acht neue Sonderforschungsbereiche (SFB) ein, drei davon mit Physik-Bezug:

► Am SFB „Die troposphärische Eisphase – TROPEIS“ (Sprecher: Ulrich Schmidt, Uni Frankfurt) untersuchen Meteorologen, Physiker und Chemiker an den Unis Frankfurt, Mainz und Darmstadt sowie dem MPI für Luftchemie in Mainz die Entstehung und Charakteristika von Eisteilchen sowie deren Wirkung in dynamischen und chemischen Prozessen und auf den Strahlungstransport in der Atmosphäre.

► Hadronen unterliegen der starken Wechselwirkung. Ein wichtiger Beschleuniger zur Überprüfung der zugrunde liegenden Theorie, der Quantenchromodynamik, die Elektronen-Stretcher-Anlage (ELSA), steht am Physikalischen Institut der Universität Bonn und bildet das experimentelle Zentrum des neuen SFBs/Transregios „Elektromagnetische Anregung subnuklearer Systeme“ (Sprecher: Friedrich Klein, Uni Bonn), in dem Physiker der Unis Bochum, Bonn und Gießen die innere Struktur der Protonen und Neutronen erforschen.

► Die Pulse neuer Laser können mittlerweile Energiedichten erzeugen, die höher sind als im Sonneninneren. Im SFB/Transregio „Relativistische Laser-Plasma-Dynamik“ (Sprecher: Oswald Willi, Uni Düsseldorf) möchten Wissenschaftler der Unis Düsseldorf und Jena sowie der LMU München exotische Materiezustände untersuchen. Zusätzlich wollen sie die Entwicklung einer „bubble accelerator“ genannten Beschleunigertechnologie vorantreiben.

Zusätzlich beschloss der DFG-Ausschuss Maßnahmen, die das Programm Nachwuchsgruppen in Sonderforschungsbereichen attraktiver machen sollen: Neben einer signifikanten Verkürzung des Auswahlverfahrens wird die strikte

Altersgrenze von 35 Jahren abgeschafft, da sie den verschiedenen Fachkulturen und Qualifikationswegen nicht immer gerecht wird. Ferner wird jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die im Rahmen des Emmy-Noether-Programms eine Nachwuchsgruppe leiten, die Möglichkeit gegeben, sich mit ihrer Nachwuchsgruppe in einen SFB zu integrieren.

Im Zusammenhang mit dem SFB/Transregio-Programm, als ortsübergreifende Variante der klassischen Sonderforschungsbereiche, hat der Ausschuss die Verlängerung der Pilotphase um fünf Jahre beschlossen, um weitere Erfahrungen mit dem 1999 eingeführten Förderinstrument zu sammeln.

Astrophysik zusammengefasst hatte.³⁾ Die Absicht des Reports sei es zu vermitteln, warum die Teilchenphysik heute so aufregend ist wie schon seit 50 Jahren nicht, meinte Persis Drell, die Vorsitzende des für den Report verantwortlichen Komitees. Insgesamt neun Fragen diskutiert der Report. So heißt es unter der Überschrift „Einsteins Traum von den vereinheitlichten Kräften“: Gibt es noch unentdeckte physikalische Gesetze und Symmetrien? Wie können wir das Rätsel der Dunklen Energie lösen? Gibt es zusätzliche Raumdimensionen? Werden alle Kräfte schließlich zu einer einzigen? Im Abschnitt „Teilchenwelt“ finden sich die Fragen: Warum gibt es so viele Teilchenarten? Was ist Dunkle Materie und wie kann man sie im Labor herstellen? Was sagen uns die Neutrinos? Unter der Überschrift „Die Geburt des Universums“ heißt es schließlich: Wie ist das Universum entstanden? Was geschah mit der Antimaterie? Diese Fragen ordnet der Report großen und kleineren Hochenergieprojekten zu, u. a. Beschleunigern, Untergrundlaboratorien, Weltraumsonden und Teleskopen. Dabei wird für jedes Projekt angegeben, für welche der neun Fragen es zur Beantwortung beitragen kann. Spitzenreiter ist der vorgeschlagene internationale Elektron-Positron Linear Collider mit 5 Zählern, vor dem Large Hadron Collider (4) und den B-Meson-Experimenten BaBar und BTeV (je 3). Abschließend stellt der Report fest, dass wir uns glücklich schätzen können, in einer Zeit zu leben, in der uns die grundlegenden Fragen auf eine völlig neue Erkenntnisebene führen.

USA

Wissenschaftlich-technische Vorrangstellung in Gefahr?

Die neueste Ausgabe der „Science and Engineering Indicators“, die die National Science Foundation alle zwei Jahre veröffentlicht¹⁾, enthält eine detaillierte Bestandsaufnahme der wissenschaftlich-technischen Leistungsfähigkeit der USA. Von besonderem Interesse ist dabei auch der internationale Vergleich mit führenden Industrienationen in Asien und Europa. Nach wie vor sind die USA der weltweit führende Produzent und Exporteur von Hochtechnologieprodukten. Ihr Weltmarktanteil beträgt ca. 32 %, der der EU 23 %, der von Japan 13 %, von China 8 %, von Südkorea 7 % und von Deutschland 5 %. Die USA sind ein Beispiel für wissensgetriebenes ökonomisches Wachstum, dem man weltweit nacheifert, heißt es in den Indicators. Die Stärke der US-Unternehmen in Forschung und Entwicklung hat dazu geführt, dass auch ausländische Firmen ihre F&E-Anstrengungen in den USA erhöht haben. Im Jahr 2000 flossen z. B. 18,6 Mrd. \$ an F&E-Mitteln aus der EU in die USA, während umgekehrt 12,9 Mrd. \$ von US-Unternehmen in der EU investiert wurden. Die insgesamt positive Bilanz wird getrübt durch das rückläufige Angebot an qualifizierten Arbeitskräften in den USA. Bisher konnte der große Bedarf durch ausländische Fachkräfte, Akademiker und Wissenschaftler gedeckt werden, die eine wichtige Rolle für die F&E in den USA spielen. So lag im Jahr 2000 der Anteil der ausländischen Bachelors in diesem Bereich bei 17 %, der Masters bei 29 % und der Promovierten bei 38 %. Viele Jahre lang hätten die USA davon profitiert, dass sie auf dem Weltmarkt der F&E-Fachkräfte nur auf geringe Konkurrenz gestoßen seien.

Doch inzwischen wachse die Zahl der attraktiven und konkurrenzfähigen Alternativen weltweit. Die USA müssten daher wieder verstärkt ihre eigenen Talente entwickeln. Wie ernst die Lage inzwischen ist, zeigt sich am Anteil der 24 Jährigen, die eine naturwissenschaftlich-technische Ausbildung abgeschlossen haben. Während die USA 1975 hier noch auf dem 3. Platz hinter Japan und Finnland lagen, sind sie nach den Zahlen für 2000/2001 inzwischen auf den 17. Platz zurückgefallen, u. a. hinter Finnland, Frankreich, Thailand und Südkorea. Deutschland liegt hier auf dem 12. Platz. Die Präsidentin der American Association for Advancement of Science wies darauf hin, dass die abnehmende Zahl ausländischer Studenten, das schrumpfende Interesse junger US-Amerikaner an einer wissenschaftlichen Karriere und die Alterung der Fachkräfte in den USA eine gefährliche Entwicklung sei.

Zukunftsvisionen der Teilchenphysiker

Vor welchen grundlegenden Fragen steht die Teilchenphysik des 21. Jahrhunderts und wie könnte sie Antworten darauf finden? Dies kann man in dem Report „Quantum Universe: The Revolution in 21st-Century Physics“ nachlesen, den das High Energy Physics Advisory Panel kürzlich veröffentlicht hat.²⁾ Der Report, der auf Anregung des Department of Energy (DOE) und der National Science Foundation zustande gekommen ist, wendet sich in erster Linie an Manager des DOE und des Office of Management and Budget sowie an Kongressmitarbeiter. Inhaltlich überschneidet er sich mit dem Bericht „A 21st Century Frontier of Discovery: The Physics of the Universe“, der die offenen Fragen aus Sicht der

Mehr Geld für Office of Science gefordert

Eine parteiübergreifende Mehrheit im Senat hat sich dafür ausgesprochen, dem Office of Science des Department of Energy (DOE) mehr Geld zu bewilligen. Die 55 Senatoren, unter ihnen 15 Republikaner, machen sich in einem Brief⁴⁾ an einen Senatsausschuss dafür stark, dass das Office 10 % mehr Geld erhält, als von der Bush-Regierung beantragt. Einen ähnlichen Brief hatten im vergangenen Jahr nur 39 Senatoren unterzeichnet. Die Senatoren weisen darauf hin, dass das Office eine entscheidende Rolle bei der Förderung der Grundlagenforschung in Physik, Chemie,

1) www.nsf.gov/sbe/srs/seind04/

2) www.interactions.org/cms/

3) s. Physik Journal, Juni 2004, S. 11

4) www.aps.org/public_affairs/index.cfm