

Erster Strahl für den SwissFEL

Herzstück der geplanten Großforschungsanlage am PSI eingeweiht.

In der Schweiz ist das Paul-Scherer-Institut (PSI) als größtes Forschungszentrum für den Entwurf, Bau und den Betrieb von Großforschungsanlagen zuständig. Dazu gehört der „Schweizer Freie Elektronen-Laser“ SwissFEL, dessen Kernstück am 24. August den ersten Elektronenstrahl produzierte.

Gäste aus Politik und Forschung feierten diesen wichtigen Meilenstein, mit dem die Wissenschaftler und Ingenieure eine Elektronenquelle für die Weiterentwicklung des nationalen Freie-Elektronen-Lasers bereitgestellt haben. Der anwesende Minister Didier Burkhalter, in dessen Zuständigkeit das PSI fällt, ließ in seiner Erklärung auch keinen Zweifel, dass der Bundesrat den weiteren Ausbau des SwissFEL genehmigt, der bis 2016 abgeschlossen sein soll. Dabei besteht ein enger Schulterschluss von Institut, zwanzig schweizer Hochschulgruppen und der heimischen Industrie. Die Gesamtkosten belaufen sich auf umgerechnet etwa 210 Millionen Euro.

In der gut 700 Meter langen Anlage wollen die Forscher Elek-

tronen auf sechs Gigaelektronvolt beschleunigen. Dabei bilden je eine Milliarde Teilchen einen Puls, von denen bis zu 400 pro Sekunde abgefeuert werden können. Spezielle Undulator-Magneten zwingen die Elektronen auf einen Slalomkurs, auf dem sie energiereiches Synchrotronlicht abgeben. Die Brillanz, also die Zahl der Photonen pro Puls, beträgt bis zu fünf Billionen, Milliarden Mal mehr als bei der ebenfalls am PSI beheimateten Synchrotronlichtquelle SLS. Die Wellenlänge der Röntgenstrahlung liegt zwischen 0,1 und 1 Nanometer, und die Pulse sind 10 bis 60 Femtosekunden kurz. Damit lassen sich detaillierte Einblicke in die unterschiedlichsten Nanostrukturen und darin ablaufende physikalische Prozesse gewinnen. Daher sehen nicht nur Physiker, sondern auch Materialwissenschaftler, Chemiker und Biologen der Fertigstellung der Anlage voller Erwartungen entgegen. SwissFEL soll Forschergruppen aus Hochschulen und Industrie gleichermaßen dienen und die Zahl von derzeit jährlich 2000 Gastexperimentatoren am PSI steigern.



PSI-Direktor Joël Mesot mit Minister Didier Burkhalter (vorn rechts) beim Gang durch die SwissFEL-Anlage.

Die Schweiz strebt mit dem Projekt einen Spitzenplatz in der Forschung an, wie PSI-Direktor Joël Mesot in seiner Ansprache betonte. Denn auf absehbare Zeit gibt es weltweit nur wenige leistungsfähigere Anlagen. Eine davon ist der ebenfalls im Bau befindliche European XFEL am DESY in Hamburg⁸⁾ – an dem auch die Eidgenossen beteiligt sind.

Oliver Dreissigacker

⁸⁾ vgl. Physik Journal, Januar 2010, S. 8

USA

Laufzeitverlängerung für Tevatron?

Kann das Tevatron am Fermilab dem Large Hadron Collider (LHC) am CERN doch noch die Entdeckung des Higgs-Bosons wegschnappen? Während der LHC gegenwärtig nur mit halber Kraft läuft und 2012 für Wartungsarbeiten 15 Monate lang abgeschaltet werden muss, ist das Tevatron in Bestform. Deshalb hat ein hochrangiges Beratergremium am Fermilab nachdrücklich empfohlen, den 27 Jahre alten Proton-Antiproton-Collider nicht wie geplant im September 2011 abzuschalten und für Neutrinoexperimente umzurüsten, sondern ihn für weitere drei Jahre

nach dem Higgs-Teilchen suchen zu lassen.¹⁾ Der wissenschaftliche Nutzen sei die Kosten von 150 Millionen Dollar allemal wert.

Der erhoffte Nachweis wäre komplementär zu einem Nachweis am LHC, da ihm ein anderer Zerfallsweg des Teilchens zugrundeliegt. Fermilab-Direktor Pier Oddone ist skeptisch gegenüber diesem Vorschlag, da dafür eventuell die Mittel für andere Hochenergieprojekte gekürzt würden und sich Projekte wie das Neutrinoexperiment NOvA verzögern, für die das Tevatron umgerüstet werden muss. Eine Laufzeitverlängerung dürfe nicht die zukünftige wissenschaftliche Ausrichtung des Fermilabs gefährden, die bei

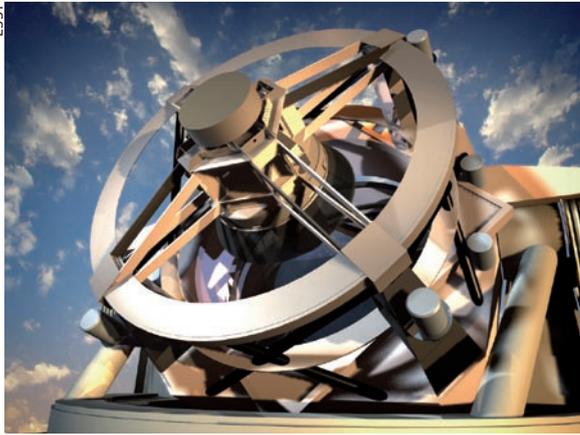
Experimenten mit höheren Strahlintensitäten liege.

Wunschliste der Astronomen

Die Erforschung der Dunklen Energie und die Entdeckung erdähnlicher Exoplaneten liegen den US-Astronomen besonders am Herzen. Das zeigt ihre aktuelle Wunschliste, der sechste Decadal Survey mit dem Titel „New Worlds, New Horizons in Astronomy and Astrophysics“, den das National Research Council veröffentlicht hat.²⁾ Die Wünsche richten sich an die NASA, die National Science Foundation (NSF) und das Department of Energy (DOE) als die drei wich-

¹⁾ www.fnal.gov/directorate/program_planning/Aug2010PACPublic/Aug2010PACReport.pdf

²⁾ www.nap.edu/catalog.php?record_id=12951



Das Large Synoptic Survey Telescope in den chilenischen Anden steht auf Platz eins der Wunschliste für die bodengebundenen Projekte.

tigsten Geldgeber für astronomische Großprojekte. Die Liste benennt für den Zeitraum von 2012 bis 2021 je vier Forschungsprojekte auf der Erde und im Weltraum (Tabelle).

Die höchste Priorität bei den Weltraumprojekten hat WFIRST, das Wide-Field Infrared Survey Telescope. Das Instrument hat einen Durchmesser von 1,5 Metern und soll 2020 ins All gebracht werden. Es ist aus der Joint Dark Energy Mission (JDEM)³⁾ hervorgegangen, einem Gemeinschaftsprojekt von NASA und DOE. Durch die Beobachtung von weit entfernten Supernova-Explosionen und Galaxien, erhofft man sich Rückschlüsse auf die Dunkle Energie sowie die Entdeckung zahlreicher Exoplaneten.

Das größte bodengebundene Projekt auf der Wunschliste ist das 8,4 Meter große Large Synoptic Survey Telescope (LSST), das in den chilenischen Anden geplant ist (Abb.). Ab 2018 soll es mit seiner 3,2-Gigapixel-Kamera alle drei Nächte den gesamten südlichen Himmel fotografieren. Damit lassen sich vorübergehende Erscheinungen

wie Supernova-Explosionen oder das Auftauchen erdnahe Objekte aufspüren. Den übrigen sechs Projekten geben die Astronomen eine geringere Priorität.

Wenn in den kommenden Jahren die Forschungsmittel von NASA, NSF und DOE wie vorgesehen wachsen, dann sollten sich alle in der Liste aufgeführten Projekte verwirklichen lassen. Andernfalls wären Abstriche unvermeidlich. Um eine verlässliche Abschätzung der Kosten zu erhalten, wurden die Angaben der beteiligten Wissenschaftler nicht nur von anderen Astronomen begutachtet, sondern erstmals durch ein unabhängiges Unternehmen geprüft. Damit hofft man, Kostenexplosionen und Verzögerungen zu vermeiden.

Saubere Kohlekraft 2.0

Das Department of Energy (DOE) gibt eine Milliarde Dollar für FutureGen 2.0 aus, die abgespeckte Version eines Projekts zur Entwicklung von Kohlekraftwerken mit stark reduzierter CO₂-Emission.⁴⁾ Ursprünglich sollte ein „sauberes“ Kohlekraftwerk in Mattoon, Illinois, gebaut werden, das die Kohle mit einem Sauerstoff-Kohlendioxid-Gemisch verbrennt und 90 Prozent des entstehenden CO₂ zurückhält, um es anschließend in zwei Kilometern Tiefe in einer Sandsteinschicht zu lagern. Doch der Kraftwerksneubau war zu teuer, sodass nun geplant wird, ein bestehendes 200-MW-Kohlekraftwerk in Meredosia, ebenfalls in Illinois, auf Sauerstoffverbrennung umzurü-

ten. Für die mehr als eine Million Tonnen abgeschiedenes Kohlendioxid pro Jahr sucht das DOE nun nach einem passenden Endlager.

Zeitschriftenboykott abgewendet

Der von der University of California (UC) angedrohte Boykott gegen die Journale der Nature Publishing Group (NPG) ist vom Tisch. Anfang Juni hatte die UC-Leitung in einem Brief beklagt, dass die NPG den Preis der Campuslizenzen für „Nature“ und andere Fachzeitschriften um 400 Prozent erhöhen wolle, was zu Mehrkosten von einer Million Dollar pro Jahr geführt hätte. Da die Bibliotheken der UC in den kommenden beiden Jahren Etatkürzungen von 20 Prozent hinnehmen müssen und händeringend nach Einsparmöglichkeiten suchen, brachte diese Preiserhöhung das Fass zum Überlaufen. In einem Brief drohte die UC deshalb mit einem totalen Boykott. Dann wolle man nicht nur alle NPG-Journale abbestellen und keine Stellenanzeigen mehr in ihnen platzieren, sondern auch allen Fakultätsmitgliedern nahelegen, nicht mehr bei diesen Zeitschriften mitzuwirken, sei es als Gutachter, Herausgeber oder Autor. Darauf antwortete die NPG, dass sie den ungewöhnlich hohen Rabatt von 88 Prozent, den die UC bisher erhalten hatte, an den durchschnittlich gewährten Rabatt von 55 Prozent heranzuführen wolle. Die UC konterte, dass man den bisherigen Preis für angemessen halte. Sie denke nicht daran, überhöhte Preise zu zahlen, um Zugang zu den eigenen Veröffentlichungen zu bekommen.

Nach diesem Schlagabtausch haben beide Parteien ein gemeinsames Statement veröffentlicht, das versöhnlichere Töne anschlägt und die Suche nach einer einvernehmlichen Lösung betont. Man sei sich klar, dass das Ergebnis der Verhandlungen für viele Bibliotheken, Verlage und Wissenschaftler von Interesse ist.

Rainer Scharf

3) vgl. Physik Journal, Dezember 2009, S. 15

4) vgl. Physik Journal, August/September 2009, S. 13

Prioritätenliste der Astronomieprojekte			
Projekt	Kosten in Mio. \$	Beginn	Forschungsgegenstand
Weltraumprojekte			
1. Wide-Field Infrared Telescope (WFIRST)	1600	2020	Infrarotaufnahme und Spektralanalyse des Himmels, Suche nach Dunkler Energie
2. Explorer Program	463	variabel	mehrere kleinere Vorhaben
3. Laser Interferometer Space Antenna (LISA)	2400	2025	Gravitationswellen
4. International X-ray Observatory (IXO)	5000	2020	Neutronensterne, Schwarze Löcher
Bodengebundene Projekte			
1. Large Synoptic Survey Telescope (LSST)	465	2015	hochaufgelöste Fotografie des südl. Himmels
2. Mid-Scale Innovation Program	bis 200	ab 2015	mehrere kleinere Vorhaben
3. Giant Segmented Mirror Telescope (GSMT) (30-Meter Teleskop)	1400	ab 2025	frühe Entwicklung von Galaxien, Suche nach fernen Planetensystemen
4. Atmospheric Cherenkov Telescope Array ^{*)}	400	ab 2020	sehr energiereiche Gammastrahlen

*) Europ. Projekt; US-Beteiligung