

Namen gerecht, denn das Projekt hat bereits einen wechselvollen Weg hinter sich. Ursprünglich geht ITER auf eine zwanzig Jahre alte Initiative von Michail Gorbatschow, François Mitterrand und Ronald Reagan zurück. Nachdem 1998 detaillierte Pläne vorlagen, zogen die damaligen ITER-Partner angesichts knapper Kassen und dem Ausscheiden der USA die Kostenbremse und beauftragten die Wissenschaftler damit, ein abgespecktes ITER-Experiment zu planen. Inzwischen sind die USA wieder an Bord und die neuen Pläne liegen seit drei Jahren in der Schublade, sodass einer Realisierung nichts mehr im Wege stünde – wenn da nicht die Frage des Standortes wäre. Von anfangs vier Standorten, neben den genannten noch einer in Kanada sowie ein zweiter europäischer Standort in Spanien, sind nur noch zwei im Rennen, um die aber umso heftiger gerungen wird.

Als möglichen Ausweg aus dem Dilemma haben die ITER-Partner versucht, ein größeres Paket zu schnüren, das weitere Maßnahmen umfassen würde. So bot die EU an, dass Japan als Kompensation für den französischen ITER-Standort eine Testanlage für Werkstoffe (International Fusion Materials Irradiation Facility, IFMIF) sowie Unterstützung für einen Ausbau des bestehenden japanischen Fusionsexperiments JT60 erhalten sollte. Doch die Ankündigung des Anfang September ausgeschiedenen Forschungskommissars Philippe Busquin, eine entsprechende Lösung sei in Sicht, erwies sich als verfrüht.

Statt sich mit diesem Angebot ködern zu lassen, konterte Japan mit einem ähnlichen Angebot an Europa. Offenbar ist das rohstoffarme Japan fest entschlossen, ITER in Rokkasho-Mura zu realisieren. „Die Europäische Kommission hat die japanische Haltung falsch eingeschätzt und geglaubt, dass Japan einen Rückzieher macht“, sagt dazu ein hochrangiges Mitglied der europäischen Fusionsforschung.

Frankreich hat ebenfalls angeboten, seinen Sitzlandanteil an den Kosten auf 20 % zu erhöhen. Weitere 40 % der eingeplanten 4,57 Milliarden Euro würde die EU tragen, Russland und China je 10 %. Für den Fall, dass sich Japan, die USA und Südkorea ganz aus dem Projekt verabschieden, werden beispielsweise Brasilien, die Schweiz oder Indien als mögliche neue Partner ins Gespräch gebracht.

Als Lehrstück für künftige internationale Großprojekte macht ITER – hoffentlich – keine Schule. Neu ist die Erfahrung, dass letztlich häufig wissenschaftsfremde Gründe den Ausschlag für einen Standort geben, aber nicht. So sollte die Europäische Synchrotronstrahlungsquelle ursprünglich in Straßburg gebaut werden, bis Helmut Kohl und François Mitterrand entschieden, dass sie nach Grenoble kommt. Klar scheint auch, dass der ITER-Standort Konsequenzen für das nächste große Projekt der Teilchenphysik – den International Linear Collider – haben wird, denn es ist kaum vorstellbar, dass beide in Europa gebaut werden.

STEFAN JORDA

KURZGEFASST...

■ Klimaforschung im Linienflugzeug

Seit Mitte Dezember 2004 wird ein Passagierflugzeug der Lufthansa auf Langstrecken auch als Messplattform für die europäische Klimaforschung genutzt. Möglich macht es das vollautomatische Container-Labor CARIBIC, an dem insgesamt elf Institutionen aus Deutschland und vier weiteren EU-Ländern beteiligt sind. Das fliegende Labor misst fast 100 verschiedene Spurengase, darunter alle wichtigen Treibhausgase, analysiert darüber hinaus Aerosolpartikel und sammelt Luftproben für spätere Laboruntersuchungen. Die Messungen von CARIBIC sollen in der Atmosphärenforschung die Lücke zwischen Boden- und Satellitenmessungen schließen.

■ Neubau für XLAB

Das Göttinger Experimentallabor XLAB, das Schüler für die Naturwissenschaften begeistern soll, hat einen knallbunten Neubau erhalten: Im obersten blauen

Stockwerk finden sich die Räume der Informatik, in der grünen Etage darunter die Biowissenschaften, dann kommt das gelbe Stockwerk der Chemie und schließlich in blau das der Physik. Damit sind die Labore, die bislang in verschiedenen Instituten der Uni Göttingen zu finden waren, in einem Gebäude vereint. Weitere Informationen unter www.xlab-goettingen.de.

■ Neuer DFG-Sonderforschungsbereich

Seit der Formulierung der Relativitätstheorie und der Quantenmechanik suchen Physiker und Mathematiker nach einer einheitlichen Beschreibung, die diese beiden Theorien widerspruchsfrei miteinander verbindet. In dem neu eingerichteten Sonderforschungsbereich „Raum - Zeit - Materie. Analytische und Geometrische Strukturen“ (Sprecher: Jochen Brüning, HU Berlin) versuchen Mathematiker und theoretische Physiker aus Berlin, Golm und Potsdam sich einer konsistenten Theorie zu nähern.

Ausbrüche, flink nachgewiesen

Einmal am Tag, so schätzen Astronomen, kommt es irgendwo im Universum zu einer gewaltigen Explosion, bei der gigantische Energiemengen zwischen 10^{43} und 10^{45} Joule in Form von Gammastrahlung freigesetzt werden. Die Dauer dieser Ereignisse, Gamma Ray Bursts (GRB) genannt, liegt zwischen wenigen Millisekunden und eini-



gen Minuten. Zwar vermutet man, dass sich GRB u. a. dann ereignen, wenn ein schwerer Stern zur Supernova wird oder am Ende seiner Entwicklung zu einem Schwarzen Loch kollabiert, doch noch sind die Beobachtungen zu spärlich, um den Ursprung der GRB zweifelsfrei zu klären.

Das soll sich mit dem neuen Forschungssatelliten Swift^{*)} ändern, der Ende November vom Kennedy Space Center in Florida gestartet worden ist. Die Kosten für Swift, ein gemeinsames Projekt der NASA, der italienischen Raumfahrtbehörde und dem britischen Astronomy Research Council, betragen insgesamt 250 Millionen Dollar. Swift ist die erste Weltraummission, die der Erforschung der Gammastrahlenausbrüche gewidmet ist, und soll nicht nur helfen, das Rätsel der GRBs zu lösen, sondern diese auch klassifizieren und neue Typen dieser gewaltigen Strahlenausbrüche identifizieren.

Das Swift-Observatorium, das zwei Jahre in Betrieb sein soll, besitzt drei Instrumente: Mit der „Burst Alert Camera“ (BAT) späht es ununterbrochen nach Gamma Ray Bursts. Hat Swift einen GRB

Der Forschungssatellit Swift soll noch mehr der rätselhaften Gamma Ray Bursts im All aufspüren und helfen, deren Ursprung zu klären. (Quelle: NASA)

^{*)} <http://swift.gsfc.nasa.gov>



Seit 1990 lassen sich in Bremen im Fallturm des ZARM Experimente in Schwerelosigkeit durchführen. (Foto: ZARM)

entdeckt, so ist der Satellit in der Lage, sich innerhalb von 20 bis 75 Sekunden so zu positionieren, dass sich das Ereignis mit den beiden anderen Teleskopen an Bord sowohl im optischen/UV- als auch Röntgen-Bereich weiter beobachten lässt. Insbesondere möchte man so das langwelligere „Nachglühen“ der GRB, das Wochen oder sogar Jahre andauern kann, detailliert beobachten. Dabei interessieren sich die Astronomen vor allem für die ersten Minuten, die bislang kaum untersucht werden konnten.

Deshalb sendet Swift auch sofort nach der Entdeckung eines Gammastrahlenausbruchs die Messdaten an eine Datenbank der NASA und löst einen Alarm bei den angeschlossenen Instituten aus, um so rasch weitere Beobachtungen zu ermöglichen – etwa mit dem von Großbritannien finanzierten Robonet^{§)}, einem vernetzten Observatorium, das im August 2004 seine Arbeit aufgenommen hat. Die Standorte der bislang drei automatischen 2m-Teleskope (Kanaren, Hawaii und Australien) sind so verteilt, dass sich mit ihnen interessante astronomische Phänomene rund um die Uhr beobachten lassen.

Von der Swift-Mission erhoffen sich die Astronomen die Entdeckung von bis zu 200 Gammastrahlenausbrüchen. Darüber hinaus soll das Röntgenteleskop an Bord die bislang empfindlichste Himmels-

durchmusterung im Bereich harter Röntgenstrahlung (Wellenlängen unter 1 Nanometer) liefern. (AP)

Freier Fall nach Abschuss

Schwerelosigkeit herrscht im Welt- raum, bei Parabelflügen und in Bremen. Dort steht der 146 m hohe Fallturm des Zentrums für Ange- wandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitationsforschung, kurz ZARM.^{#)} Bislang ließ sich dort der Zustand Schwerelosigkeit nur im freien Fall einer Kapsel erreichen. Doch am 2. Dezember drückten Forschungsministerin Edelgard Bulmahn und der Bremer Staatsrat Rainer Köttgen den Startknopf zum Jungfernenflug der neuen Katapult- anlage im Bremer Fallturm. Damit lässt sich der für Forschungszwecke wichtige Zustand der Schwerelo- sigkeit von bisher 4,7 auf fast zehn Sekunden ausdehnen. Eine solche Versuchsdauer ließe sich mit dem bisherigen System nur in einem Fallturm von mindestens 500 m Höhe erreichen.

Die Forschungen im Bremer Fallturm sind äußerst vielfältig und umfassen z. B. Fallexperimente zum Test der Allgemeinen Relativitäts- theorie, die Untersuchung der Ober- flächenspannung in Flüssigkeiten oder der Bewegungen von Staubteil- chen unter Schwerelosigkeit. Von

letzterem erhofft man sich Hinweise zum Ablauf der Planetenbildung. In die Katapultanlage wurden 4,2 Millionen Euro investiert, von denen das Land Bremen 1,3 Millionen Euro trägt.

Herzstück des weltweit einma- ligen Antriebssystems, das sich 12 Meter unter dem Fallturm befindet, ist der Katapulttisch, der von zwölf riesigen Druckluftbehältern umge- ben ist. Das Funktionsprinzip ist mit einer Spritze vergleichbar, bei der man die vordere Öffnung mit dem Finger zuhält und den Kolben mit der anderen Hand nach unten zieht. Dadurch entsteht ein Unter- druck, durch den der Kolben wieder nach oben schnell, sobald man ihn loslässt.

Im Fallturm erzeugt die Druck- differenz von etwa drei bar zwi- schen den zwölf Druckzylindern und dem Vakuum der Fallröhre die erforderliche Antriebskraft. Sie beschleunigt den Katapulttisch innerhalb von einer viertel Sekun- de auf 175 km/h, dies entspricht im Mittel ungefähr der 20-fachen Erdbeschleunigung. Die „Abhebe- geschwindigkeit“ ist so berechnet, dass die Kapsel kurz vor der Turm- spitze stoppt und – so wie bisher – in dem mit stecknadelkopfgroßen Styroporkugeln gefüllten Auffang- behälter landet. (AP)

§) www.astro.livjm.ac.uk/RoboNet/

#) www.zarm.uni-bremen.de

Alles Albert! – 2005 ist das Weltjahr der Physik / Einsteinjahr

Mehr Einstein als in die- sem Jahr wird es wohl so schnell nicht wieder ge- ben. Hundert Jahre ist es her, dass Albert Einstein mit seinen bahnbrechen- den Arbeiten von 1905 die Physik revolutionier- te. Eine Fülle von Ver- anstaltungen wird daher der Öffentlichkeit wie

den Experten Gelegenheit geben, Person, Werk und Wirkung Einsteins in allen Facetten zu würdigen. In Deutschland konzentrieren sich die großen Veranstaltungen und Ausstellungen auf Berlin, wo Einstein fast 20 Jahre gelebt und gewirkt hat. Hier einige High- lights bis März¹⁾:

- Bundeskanzler Gerhard Schröder und Bundes- ministerin Edelgard Bulmahn eröffnen das Einstein- jahr offiziell mit einem *Festakt* am **19. Januar** im Deutschen Historischen Museum in Berlin.
- Einstein-Forscher aus Europa, den USA und Israel treffen sich vom **20. bis 22. Januar** im Berliner Ein-



stein-Forum zur internationalen Konferenz „*Einstein for the 21st Century*“, um dort Einsteins Einfluss auf Physik, Politik, Kunst und Kultur zu diskutieren.

► Das Weltjahr der Physik ist auch Anlass für die bislang größte DPG-Jahrestagung. Unter dem Motto „*Physik seit Einstein*“ treffen sich diesmal alle Fach- gruppen vom **4. bis 9. März** gemeinsam in Berlin³⁾. Abend- und Sonntagsvorträge renommierter Physike- rinnen und Physiker bieten der breiten Öffentlichkeit die Möglichkeit, die Faszination der modernen Physik zu erleben, in der auch heute noch Einsteins

Erbe weiter wirkt.

► Zwei Einstein-Ausstel- lungen öffnen im März ihre Pforten: „*relativ jüdisch. Albert Einstein – Jude, Zionist, Nonkon- formist*“, vom **8. März bis 6. Mai** in der Neuen Synagoge Berlin⁴⁾ und „*Ein Turm für Albert Einstein*“ vom **19. März bis 26. Juni** im Haus der Brandenbur- gisch-Preußischen Geschichte⁵⁾. (AP)



1) Ein ständig aktua- lisierter bundesweiter Veranstaltungskalender findet sich unter <http://veranstaltungen.einsteinjahr.de>. Für wei- tere Informationen zum Weltjahr der Physik s. a. „Klick ins Web“, S. 11

2) www.einstein-forum.de

3) vgl. das Grußwort des DPG-Präsidenten, S. 3

4) www.cjudaicum.de

5) www.hbpg.de