Beschleunigung für die Forschung

Brasilien erhöht seinen Wissenschaftsetat erheblich.



Divulgação / CNPEM

Das Brazilian Center for Research in Energy and Materials betreibt den Teilchenbeschleuniger Sirius.

Nach Jahren rückläufiger Forschungsausgaben, vor allem unter Präsident Jair Bolsonaro (2018 bis 2022), hat der seit Januar amtierende Präsident Lula da Silva eine Kehrtwende eingeleitet. Das Anfang August in Kraft getretene Wachstumsbeschleunigungsprogramm der neuen Regierung umfasst insgesamt umgerechnet etwa 320 Milliarden Euro und sieht unter anderem rund 1,5 Milliarden Euro für den Ausbau wichtiger Forschungsinfrastrukturen vor. Drei der sechs Programme haben unmittelbaren Physikbezug.

Die größte Summe erhält das Synchrotron-Zentrum „Laboratório Nacional de Luz Síncrotron" mit seinem Teilchenbeschleuniger Sirius in Campinas im südlichen Bundesstaat São Paulo. Dort soll für 180 Millionen Euro direkt am Beschleuniger das biologische Hochsicherheitslabor NB4 entstehen, das Anforderungen der höchsten Schutzstufe 4 erfüllen wird. Zudem werden bei Sirius für 147 Millionen Euro zehn zusätzliche Forschungsstationen aufgebaut. Drei der neuen Beamlines sollen das ebenfalls neue Orion-Labor versorgen, das sich in Verbindung mit NB4 auf biophysikalische Forschung fokussiert. Weitere Forschungsthemen bei Sirius sind Röntgenspektroskopie und -streuung sowie Nanoskopie und makromolekulare Nanokristallografie.

Der – aus physikalischer Sicht – andere Gewinner der Förderinitiative ist der geplante brasilianische Mehrzweckreaktor (RMB), für den das Programm bis 2026 umgerechnet etwa 180 Millionen Euro vorsieht. Die Anlage soll vielen Aspekten der Nukleartechnologie dienen, neben der Kerntechnik auch Anwendungen in Medizin, Industrie und Landwirtschaft. Darüber hinaus will Brasilien mit dem RMB eine eigene autonome Versorgung mit Radioisotopen aufbauen.

Die Mittel der drei übrigen Programme dienen dem Ausbau der wissenschaftlichen und technologischen Forschungsinfrastruktur, etwa einem Glasfaser-Backbone für das nationale Bildungs- und Forschungsnetz.

Matthias Delbrück

Wachsender Diamant

Die britische Diamond Light Source erhält ein umfassendes Upgrade.

Die größte britische Quelle für Synchrotronstrahlung, die Diamond Light Source, hat Anfang September grünes Licht für eine umfassende Modernisierung und Erweiterung der Anlage bekommen. Das Ministerium für Wissenschaft, Innovation und Technologie sowie der Wellcome-Trust haben dafür umgerechnet rund 600 Millionen Euro bewilligt. Das zwanzig Kilometer südlich von Oxford gelegene Forschungszentrum ist Teil des Harwell Campus; in unmittelbarer Nähe befinden sich die Rutherford Appleton Laboratorys, die Neutronenquelle ISIS sowie ein Forschungszentrum der ESA.

Der bisherige Speicherring der Strahlungsquelle hat einen Umfang von 560 Metern und kann Elektronen auf 100 MeV bis 3 GeV beschleunigen. Die damit erzeugte Synchrotronstrahlung deckt ein Spektrum vom Infraroten bis zum Röntgenbereich ab, wobei die optimale Performance bei Energien um 10 keV liegt. Diamond ist eine Synchrotronquelle der 3. Generation und ging 2007 in Betrieb. An derzeit 33 Beamlines wird dort ein breites Spektrum an Anwendungen erforscht, das von neuartigen medizinischen Behandlungen über molekularbiologische und materialwissenschaftliche Fragen bis zur Energietechnik reicht.

Mit dem jetzt beschlossenen Upgrade soll Diamond – unter anderem mithilfe von „Double Triple Bend Achromats" – zu den Strahlungsquellen der 4. Generation aufschließen, den beugungsbegrenzten Speicherringen (Diffraction Limited Storage Rings). Diese zeichnen sich durch eine extrem niedrige Emittanz und hohe Brillanz aus, also durch sehr stark gebündelte Strahlen. So soll die horizontale Emittanz gegenüber dem aktuellen Wert um eine bis zwei Größenordnungen abnehmen, was auf einer breiten Energieskala wesentlich intensivere und kohärentere Photonenstrahlen ermöglichen wird. Außer

© 2023 Wiley-VCH GmbH

den Verbesserungen bei der Strahlperformance wird „Diamond-II“ drei zusätzliche Beamlines für die wissenschaftliche Nutzung zur Verfügung stellen und die maximale Strahlenergie von 3 auf 3,5 GeV erhöhen. Diese ehrgeizigen Ziele erfordern etliche Um- und Neubauten bei Beamline-Optiken, Probenhandling, Detektoren sowie Datenmanagement und Rechenleistung.



Diamond Light Source Ltd 2021

Die Diamond Light Source ist das nationale Synchrotron des Vereinigten Königreichs.

Wissenschaftlich verspricht das Upgrade eine erheblich größere räumliche, zeitliche und Energieauflösung bei spektroskopischen Untersuchungen physikalischer und chemischer Prozesse, etwa in der Katalyse, beim Laden und Entladen von Batterien oder neuartigen Quantenzuständen in der Festkörperphysik. In den Lebenswissenschaften gilt es, mikrobiologische Reaktionen auf atomarer Ebene und auf Zeitskalen von Pikosekunden bis Minuten abzubilden.

Die Arbeiten werden sich über eine längere Phase hinziehen, dabei wird der Nutzerbetrieb 18 Monate lang komplett eingestellt. Anschließend gehen die ersten Beamlines modernisiert online, bis voraussichtlich 2030 das Upgrade vollständig abgeschlossen sein wird.

Matthias Delbrück

Den Nordhimmel im Blick

Das Wide Field Survey Telescope in Tibet hat Mitte September sein erstes Bild aufgenommen, und zwar von der Andromeda-Galaxie.

In 4200 Metern Höhe auf dem tibetischen Plateau nahe der Stadt Lenghu hat das Wide Field Survey Telescope (WFST) seinen 2,5 Meter großen Hauptspiegel im Sommer erstmals in den Nordhimmel gerichtet. Mitte August begann die technische Inbetriebnahme des Teleskops, Mitte September nahm es das erste Bild auf.

Das WFST ist für Durchmusterungen im Zeitbereich ausgelegt und soll ab 2024 für sechs Jahre veränderliche Objekte am Nordhimmel aufspüren, etwa Sternexplosionen oder die Annäherung erdnaher Objekte. Es arbeitet in sechs Wellenlängenbändern von 320 bis 1024 Nanometer und besitzt ein Gesichtsfeld von 3°. Verantwortlich für Bau und Betrieb sind die University of Science and Technology of China in Hefei und das Purple Mountain Observatory der Chinesischen Akademie der Wissenschaften in Nanjing.

Während der dreimonatigen Inbetriebnahme testen und kalibrieren die Forschenden das Teleskop zunächst, um einen reibungslosen Messbetrieb ab dem kommenden Jahr sicherzustellen. Dazu gehört etwa, die relativen Positionen zwischen dem Hauptspiegel und der Hauptkamera mittels Lasertracking präzise zu bestimmen. Ziel der Tests und Anpassungen ist es, die Bildqualität des Teleskops zu optimieren.



University of Science and Technology of China

Das WFST nahe der Stadt Lenghu nahm Mitte September ein Bild der Andromeda-Galaxie auf. Nach einer dreimonatigen Pilotstudie soll 2024 seine sechsjährige Mission beginnen.

Das erste Bild des WFST zeigt die Andromeda-Galaxie M31 und offenbart die Verteilung von hellem und schwachem Sternenlicht in der Galaxie sowie in den umgebenden Himmelskörpern. Dies deutet auf die dynamischen Prozesse innerhalb der Andromeda-Galaxie sowie die Wechselwirkung zwischen den Galaxien hin. Das Bild ist eine Kombination aus 150 Aufnahmen, die jeweils 30 Sekunden in drei verschiedenen Bändern belichtet wurden.

Das WFST ist das größte Teleskop für Studien im Zeitbereich in der nördlichen Hemisphäre. Komplementär dazu wird ebenfalls ab dem kommenden Jahr das Vera C. Rubin Observatory in Chile die südliche Hemisphäre durchmustern.

Maike Pfalz

© 2023 Wiley-VCH GmbH