

Bei FAIR geht es weiter

Der Bund und das Land Hessen sichern den Ausbau des Forschungszentrums bis zur Stufe „First Science“.

Das Projekt „Facility for Antiproton and Ion Research – FAIR“ hat seit der Unterzeichnung des völkerrechtlichen Vertrags für seine Umsetzung 2010 schon einige stürmische Zeiten erlebt, die zu einem mehrfachen Verschieben der Inbetriebnahme geführt haben. Zuletzt hat der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine die Kosten weiter in die Höhe getrieben, sodass auch ein Abbruch des Projekts zur Diskussion stand: Russland ist nach Deutschland der zweitgrößte Gesellschafter der FAIR GmbH; die Kollaboration ruht jedoch momentan aufgrund der politischen Situation. Das herausragende Ergebnis bei der jüngsten wissenschaftlichen Begutachtung¹⁾ hat den Bund und das Land Hessen veranlasst, den Ausbau von FAIR bis zur Stufe „First Science“ mit weiteren 518 Millionen Euro zu sichern. Dahinter steht die Erwartung, dass auch die verbliebenen internationalen Gesellschafter sich entsprechend einbringen.

Die Beschleunigeranlage des Forschungszentrums entsteht in unmittelbarer Nachbarschaft zum GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung in Darmstadt und wird dessen Beschleuniger als Vorstufen nutzen. Die Experimente an FAIR

versprechen unter anderem Einblicke in den Aufbau und das Verhalten von Materie und ermöglichen es, die Tumorthherapie mit hochintensiven geladenen Teilchenstrahlen zu verbessern. Schon die Ausbaustufe „First Science“ ermögliche international exzellente Grundlagenforschung mit Transferpotenzial und sichere eine führende Rolle in der Kernphysik, sagte Bundesforschungsministerin Bettina Stark-Watzinger. Darum sei der Bund bereit, gemeinsam mit dem Land Hessen die erneuten Mehrkosten zu übernehmen; das Budget für die Ausbaustufe „First Science“ summiert sich nun auf 3,3 Milliarden Euro. Der volle Ausbau der FAIR-Anlage sei auch mit Blick auf andere zentrale Forschungsvorhaben in der momentanen Situation nicht finanzierbar; ein Abbruch des Projekts wäre aber praktisch genauso teuer wie die jetzt angestrebte Ausbaustufe.

Kerstin Sonnabend

Atomausstieg vollzogen

Am 15. April wurden die letzten drei deutschen Kernkraftwerke abgeschaltet.

Die letzten drei noch betriebenen Kernkraftwerke Isar 2, Emsland und Neckarwestheim 2 sollten nach dem am 30. Juni 2011 im Bundestag beschlossenen Atomausstieg am 31. Dezember 2022 heruntergefahren werden. Aufgrund der Energiekrise konnten diese in einem befristeten Streckbetrieb weiterlaufen. Der Ein-

satz neuer Brennelemente war nicht zulässig.

Mit der Abschaltung am 15. April endet die Ära der Kernenergie in Deutschland, die 1960 mit der Inbetriebnahme des Kernkraftwerks in Kahl begonnen hat. Zu Forschungszwecken hatte bereits 1957 der Forschungsreaktor München in Garching („Atom-Ei“) seinen Betrieb aufgenommen. Der Widerstand gegen die Kernenergie erreichte seinen Höhepunkt in den 1980er-Jahren, verstärkt durch das Reaktorunglück in Tschernobyl im April 1986. Endgültig brachte die durch einen Tsunami verursachte Nuklearkatastrophe in Fukushima am 11. März 2011 die Wende zum Atomausstieg. Die DPG hat dazu in der Reihe *Physikkonkret* die Ausgabe „Nicht-fossile Energie: Eine Globale Herausforderung für den Klimaschutz“ veröffentlicht und eine Beschleunigung der Energiewende angemahnt, um den Folgen des Klimawandels zu begegnen.²⁾

Bayerns Ministerpräsident Markus Söder macht sich für einen Weiterbetrieb der Kernkraftwerke in Bayern stark. Eine Gruppe von 25 Wissenschaftler:innen, darunter die Physik-Nobelpreisträger Steven Chu und Klaus von Klitzing hat sich mit einem „Aufruf zum Weiterbetrieb der deutschen Kernkraftwerke“ an Bundeskanzler Olaf Scholz gewandt.³⁾ Der Rückbau der drei Kernkraftwerke wird Jahrzehnte dauern, während die Suche nach einem Endlager für die radioaktiven Abfälle weitergeht.

Alexander Pawlak

1) Physik Journal, Dezember 2022, S. 6

2) Als PDF unter bit.ly/3UGn9Z8

3) Siehe bit.ly/3MSxfEu

USA

Comeback für Reaktor

Der Forschungsreaktor im NIST Center for Neutron Research (NCNR) war seit einem Unfall im Februar 2021 stillgelegt;¹⁾ seit März ist er wieder betriebsbereit. Das NCNR in Gaithersburg (Maryland) ist die größte Quelle für langsame Neutronen in den USA und bedient jährlich 2500 Gastforschende. Bei einem Routineaustausch der 30 Brennelemente des Reaktors

wurde im Januar 2021 ein fehlerhaft eingesetzt. Durch eine Reihe von Bedienfehlern und falschen Reaktionen darauf stieg die Strahlenbelastung am 3. Februar 2021 plötzlich stark an. Die erhöhte Strahlendosis hatte die automatische Abschaltung des Reaktors zur Folge; die funktionierende Abschottung des betroffenen Bereichs nach außen verhinderte Schlimmeres.

Die Untersuchung des Vorfalls ergab, dass hohe Personalfuktuation

und mangelhafte Schulungen bzw. Kontrollen das Geschehen verursacht hatten. Das Abschalten des Reaktors kostete die USA einerseits 40 Prozent ihrer Kapazitäten für Neutronenstreuexperimente; andererseits führte der Vorfall zu einer generellen Ver-

1) Physik Journal, Dezember 2021, S. 16

2) Physik Journal, April 2023, S. 14

3) Physik Journal, Juni 2022, S. 18

4) Physik Journal, Januar 2023, S. 6



Das NIST Center for Neutron Research in Gaithersburg

trauenkrise gegenüber dem NIST, die zu einem alarmierenden Bericht der National Academies führte.²⁾ Dieser beklagte teils katastrophale Zustände in Infrastruktur und Grundausstattung vieler NIST-Labore.

Dementsprechend intensiv bemühte sich das NIST, die Probleme mit der Neutronenquelle anzugehen. Alle relevanten Abläufe und Sicherheitsvorkehrungen wurden überprüft und überarbeitet. Das betraf insbesondere den Umgang mit den Brennelementen und das Krisenmanagement. Darüber hinaus aktualisierte das National Research Council die Betriebserlaubnis des NCNR, bevor es grünes Licht für die Wiederaufnahme des Forschungsbetriebs erteilte.

Betreiber gesucht

Das Energieministerium DOE verantwortet einen Großteil der physikalischen Grundlagenforschung in den USA. Im Januar hat es in einem sehr ungewöhnlichen Schritt die Leitung und den Betrieb des Fermi National Accelerator Laboratory (Fermilab) bei Chicago neu ausgeschrieben. Das einzige National Lab speziell für Teilchenphysik steht seit einiger Zeit in der Kritik und hat unter anderem 2021 die jährliche Leistungsbeurteilung des DOE nicht bestanden.

Insbesondere bei dem vom Fermilab federführend mitverantworteten Neutrino-Großprojekt LBNF/DUNE laufen die Kosten- und Zeitpläne aus dem Ruder.³⁾ Dementsprechend erhielten das Management der wissenschaftlichen Programme und die betriebswirtschaftlichen Systeme besonders schlechte Noten. Vermutlich verfügt die relativ schlanke

Verwaltung des Fermilab nicht über ausreichend Ressourcen, um ein solches globales Leuchtturmprojekt zu stemmen. Manche Stimmen machen als Ursache aber auch die mangelnde Unterstützung durch das DOE aus.

Grundsätzlich schließt das DOE Fünf-Jahres-Verträge mit Partnerinstitutionen ab, auf deren Grundlage diese die insgesamt 17 National Labs betreiben. Dabei kommt es nur sehr selten zu einem tatsächlichen Betreiberwechsel. So liegt die Leitung des Fermilab bereits seit 2007 in den Händen der Fermi Research Alliance (FRA). In diesem Konsortium hat sich die University of Chicago, die auch das Argonne National Lab betreibt, mit anderen namhaften Forschungsuniversitäten zusammengeschlossen.

Formal erfolgt der Beschluss über die künftige Leitung des Fermilab wohl Ende September 2024; der nächste Betreiber übernimmt ab 1. Januar 2025 die Verantwortung. Die aktuelle Führung des Fermilab hat angekündigt, sich auf jeden Fall erneut zu bewerben. Unklar bleibt, ob und wie viele Konkurrenten es geben wird. Angesichts der anstehenden Herausforderungen stellt das DOE mit jährlich maximal fünf Millionen Dollar eher wenig Geld zur Verfügung.

Matthias Delbrück

Vier für den Mond

Die NASA und die Canadian Space Agency (CSA) haben die Crew für die Artemis II-Mission bekannt gegeben. Mit dem Viererteam werden nach mehr als 50 Jahren wieder Menschen den Mond umkreisen. Erstmals in der Geschichte der bemannten Raumfahrt gehören dazu mit Christina Hammock Koch als Mission Specialist 1 eine Frau und mit dem Piloten Victor J. Glover eine Person of Color. Genau wie Commander G. Reid Wiseman besitzen die beiden schon einige praktische Erfahrung in der Raumfahrt: Glover und Wiseman verbrachten jeweils mehr als 160 Tage auf der Internationalen Raumstation ISS; Koch bringt es sogar auf insgesamt 328 Tage. Im Gegensatz zu dem Trio von der NASA ist Artemis II für

den CSA-Astronauten und Mission Specialist 2 Jeremy R. Hansen der erste Flug ins All.

Das Ziel von Artemis II ist es, eine längere Präsenz von Menschen auf dem Mond vorzubereiten. Dazu sollen wissenschaftliche und technische Erkenntnisse während des zehntägigen Flugs beitragen. Unter anderem gilt es, die neue Rakete des Space Launch System im Einsatz zu testen und zu zeigen, dass die Lebenserhaltungs-



Zur Crew von Artemis II gehören (von links) Christina Hammock Koch, Reid Wiseman (sitzend) und Victor Glover von der NASA sowie Jeremy Hansen von der Canadian Space Agency.

systeme der Orion-Raumfähre funktionieren. Der Start der Mission ist derzeit für November nächsten Jahres geplant. Sie baut auf der erfolgreichen unbemannten Mission Artemis I auf. Diese kam im Dezember während eines 25-tägigen Flugs bis auf 130 Kilometer an den Mond heran und erreichte nach einem erfolgreichen Flyby eine Entfernung von mehr als 430 000 Kilometern zur Erde. Am Ende kehrten nicht nur die beiden Astronautinnen-Phantome Helga und Zohar sicher zur Erde zurück,⁴⁾ sondern auch ein ganz besonderer Astronaut: Die ESA hatte Shaun das Schaf auf die Mission geschickt.

Mit den Artemis-Missionen will die NASA die innovativen Technologien entwickeln, die nötig sind, um eine dauerhafte menschliche Präsenz auf dem Mond zu etablieren. Sollte dies gelingen, ist bereits der nächste Schritt in Planung: erstmals Menschen zum Mars zu schicken.

Kerstin Sonnabend