

## Kein Karneval in Rio

Die brasilianische Forschung leidet massiv unter der Staats- und Wirtschaftskrise.

Ölpreisverfall, Währungsschwäche und Korruptionsskandale haben in Brasilien zu einer existenziellen Krise von Staat und Wirtschaft geführt, die auch Wissenschaft und Universitäten erheblich in Mitleidenschaft zieht. Seit den 1960er-Jahren bis 2013 wurde insbesondere die Förderung der brasilianischen Physik stetig ausgebaut. Federführend war die Forschungsagentur des Staates São Paulo. Seit den 1990er-Jahren spielten gesamtstaatliche Organisationen eine immer größere Rolle. Unter Staatspräsident Lula da Silva (2003 – 2011) wuchs die Mitgliederzahl der Brasilianischen Physikalischen Gesellschaft auf 6000, das Land hatte etwa 4000 PhD-Studenten, und brasilianische Physiker veröffentlichten über 5000 wissenschaftliche Artikel pro Jahr. Damit stand Brasilien kurz davor, zur wissenschaftlichen Weltspitze aufzuschließen. 2010 trat Brasilien als erstes und bisher einziges außereuropäisches Land als Mitglied der Europäischen Südsternwarte ESO bei, eine Mitgliedschaft bei CERN war geplant.

Mit dem Übergang zu Lula da Silvas wenig populärer Nach-



Michel Temer

folgerin Dilma Rousseff im Jahr 2011 begannen unruhigere Zeiten: Unter anderem aufgrund schwieriger Mehrheitsverhältnisse im Parlament gab es seitdem acht verschiedene Wissenschaftsminister. Zuvor hatte der Physiker Sergio Machado Rezende sechs Jahre lang dieses Amt inne. Seit 2014 hat die Regierung wegen einbrechender Öleinnahmen die Budgets des Wissenschafts- und Bildungsministeriums um über 30 Prozent reduziert, sodass manche Forschungseinrichtungen heute nicht einmal

mehr Strom und Putzkräfte zahlen können.

Die vorläufige Amtsenthebung von Dilma Rousseff wegen Korruptionsvorwürfen verschärfte die Krise im Mai erneut. Der neue, ebenfalls unter Korruptionsverdacht stehende Staatschef Michel Temer kündigte als eine seiner ersten Maßnahmen an, das Wissenschaftsministerium mit dem Kommunikationsministerium zu fusionieren. Praktisch alle brasilianischen Wissenschaftsorganisationen haben dagegen scharf protestiert, auch die Brasilianische Physikalische Gesellschaft. Da Temer den Sparkurs noch verschärfen will, sind weitere finanzielle Einschnitte zu befürchten. Wegen der politischen Unsicherheit liegt ein für das Wissenschaftsministerium ausgehandelter Notkredit der Interamerikanischen Entwicklungsbank auf Eis und muss wohl mit der Temer-Administration neu verhandelt werden. Die endgültige Ratifizierung der brasilianischen ESO-Mitgliedschaft wurde auf unbestimmte Zeit verschoben. Die weitere Entwicklung der Forschungslandschaft ist ungewiss.

Matthias Delbrück

## USA

### Chance für ITER

Das Department of Energy (DOE) hat sich in einem Bericht an den US-Kongress dafür ausgesprochen, dass sich die USA zunächst bis 2018 weiter beim Internationalen Thermonuklearen Experimentalreaktor ITER beteiligen sollten.<sup>1)</sup> Wie es danach weitergeht, hinge von den bis dahin erreichten Projektfortschritten ab. Eigentlich sollte das in Südfrankreich im Bau befindliche Experiment, an dem neben der Europäischen Union und den USA auch China, Indien, Japan, Russland und Südkorea beteiligt sind, 12 Milliarden US-Dollar kosten und 2016 in Betrieb gehen. Doch Missmanage-

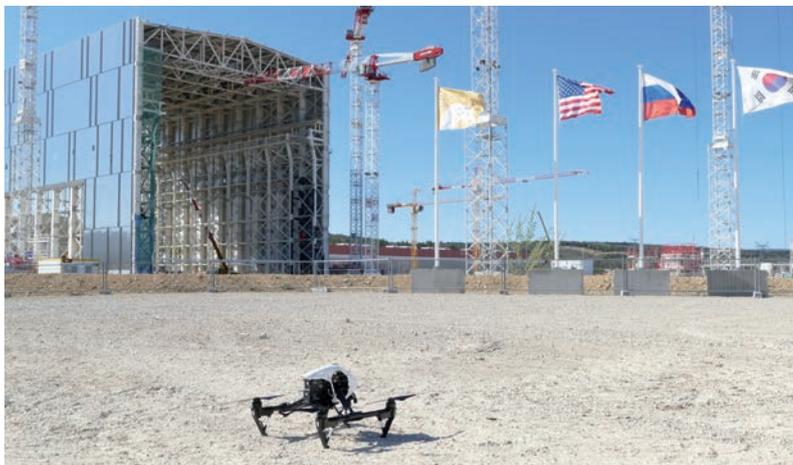
ment hat zu erheblichen Verzögerungen geführt und die Kosten in die Höhe getrieben.<sup>2)</sup> Seit März 2015 versucht der managementerfahrene französische Kernphysiker Bernard Bigot als ITER-Generaldirektor, das Projekt wieder in Fahrt zu bringen. Sein Team schätzte Ende 2015, dass die Mehrkosten bis zur Fertigstellung des Projekts 4,6 Milliarden Euro betragen und dass die Plasmaexperimente erst 2025 starten können, Fusionsexperimente mit Deuterium und Tritium nicht vor 2035.

Ein kürzlich veröffentlichter unabhängiger Bericht gibt Bigots Team gute Noten und hebt hervor, dass das Projekt große Fortschritte gemacht habe. Allerdings sei der

angegebene Zeitplan nicht realistisch. Auch der DOE-Bericht bewertet die Arbeit des neuen Generaldirektors positiv, erwartet jedoch weitere Erfolge. ITER bleibe laut Bericht gegenwärtig der beste Kandidat, ein anhaltend brennendes Plasma zu demonstrieren – die notwendige Voraussetzung zur Nutzung der Fusionsenergie. Eine weitere Finanzierung hänge von Fortschritten des Projekts ab sowie von weiteren Managementreformen und einer verbesserten Transparenz. Während der DOE-Report empfiehlt, die von Bigot in Aussicht gestellten Mehrkosten zu finanzieren, stößt der angegebene Zeitplan auf Skepsis. 2028 sei ein realisti-

1) science.energy.gov/fes

2) vgl. Physik Journal, März 2016, S. 25



Noch weht nahe der ITER-Baustelle auch die amerikanische Flagge – bleibt es dabei?

scheres Datum für den Beginn der Plasmaexperimente. Für die USA, die gegenwärtig 115 Millionen Dollar im Jahr für ITER zahlen, werden sich die jährlichen Kosten bis 2018 mehr als verdoppeln.

Im US-Kongress stoßen die Empfehlungen des DOE-Berichts auf Skepsis und Widerspruch. So wollen der Senat und das Repräsentantenhaus dem Office of Science des DOE, das die Fusionsforschung finanziert, 2017 nur 50 Millionen Dollar mehr geben als im Vorjahr. Die Bewilligung der benötigten zusätzlichen Mittel für ITER in Höhe von 150 Millionen Dollar erscheint damit völlig unrealistisch. Ein Ausstieg der USA aus ITER droht somit weiterhin. Der DOE-Report weist daher vorsorglich darauf hin, dass ein Ausstieg aus dem Projekt mehr als zwei Milliarden Dollar kosten würde. Zudem empfiehlt der Bericht, die ITER-Finanzierung ganz aus dem Fusionsenergieprogramm des DOE herauszunehmen, wo sie zu Lasten der heimischen Fusionsforschung ginge. Stattdessen solle man sie als eigenständigen Posten mit anderen Forschungsprogrammen wie der Hochenergiephysik konkurrieren lassen.

### Lehren aus Fukushima

Beim Reaktorunfall von Fukushima nach dem Erdbeben und dem Tsunami vom 11. März 2011 kam es in drei Kernreaktoren zur Kernschmelze – mit weitreichenden Folgen für Menschen und Umwelt.<sup>3)</sup> Zu einer noch wesentlich größeren Umweltkatastrophe hätte es aber

führen können, wenn die in den Abklingbecken der Reaktorblöcke zwischengelagerten Brennelemente Feuer gefangen hätten und große Mengen von radioaktivem Rauch über Tokio gezogen wären. Welche Lehren man daraus für die USA ziehen kann, untersucht eine Studie der National Academies of Sciences (NAS).<sup>4)</sup>

In Fukushima waren die Kühlpumpen für die Reaktoren und für die Abklingbecken ausgefallen. Dadurch kam es in den Reaktorblöcken 1 bis 3 zur Kernschmelze, während die dicht gepackten Brennelemente im Abklingbecken des abgeschalteten Reaktorblocks 4 das Wasser stark erhitzen, sodass es verdampfte. Daraufhin drohten die Zirkonhüllen der immer heißer werdenden Brennelemente Feuer zu fangen. Glücklicherweise lief kaltes Wasser durch ein Leck aus dem Reaktor in das Abklingbecken nach und verhinderte den Brand. Da auch in den US-Kernkraftwerken massenhaft Brennelemente in Abklingbecken gelagert werden, hat die Nuclear Regulatory Commission (NRC) kürzlich untersucht, welche Folgen ein Brand, wie er in Fukushima drohte, im Kernkraftwerk Peach Bottom in Pennsylvania für die Ostküste der USA hätte. Den Simulationen zufolge würden 31 000 Quadratkilometer stark kontaminiert und unbewohnbar, sodass rund 3,5 Millionen Menschen umsiedeln müssten. Zu wesentlich schwerwiegenden Ergebnissen kommt jetzt aber die NAS-Studie. Für diese wurden die Simulationen mit verfeinerten Methoden und unter Berücksichtigung der tat-

sächlichen Windverhältnisse, wie sie jeweils an den Monatsersten im Jahr 2015 herrschten, wiederholt. Die Studie konzentrierte sich auf das Radioisotop Cäsium-137, durch dessen Niederschlag große Gebiete um Tschernobyl unbewohnbar wurden. Die Simulationen ergaben, dass im Mittel 101 000 Quadratkilometer so stark kontaminiert würden, dass 18 Millionen Menschen diese Gebiete verlassen müssten. Kritiker werfen der NRC vor, dass sie die Gefahr und die Folgen eines Brandes von zwischengelagerten Brennelementen heruntergespielt oder zumindest unterschätzt hat. Die NAS-Studie empfiehlt, dass die NRC und die Kraftwerksbetreiber die Überwachung der Abklingbecken verbessern und für den Ernstfall zusätzliches Wasser bereithalten.

### Mehr Geld für Postdocs

Viele Postdoktoranden in den USA könnten schon bald mehr Geld bekommen. Eine neue Rechtsverordnung des US-Arbeitsministeriums sieht vor, dass sie unter bestimmten Bedingungen ein Anrecht auf die Vergütung von Überstunden haben. Demnach erhalten sie ab der 41. Wochenarbeitsstunde das Eineinhalbfache des normalen Stundenlohns. In den Genuss dieser Regelung kommen allerdings nur Postdoktoranden, die weniger als die Einkommensgrenze von 47 476 Dollar im Jahr verdienen. Da Postdocs durchschnittlich 45 000 Dollar erhalten, müssen die Universitäten und Förderorganisationen mit erheblichen Mehrausgaben rechnen. Vermutlich werden sie die Bezahlung der Postdocs in den meisten Fällen auf die Einkommensgrenze anheben, um eine Überstundenvergütung zu vermeiden. Da die Mittel, die für die Bezahlung der Postdocs zur Verfügung stehen, aber wohl kaum zunehmen dürften, ist damit zu rechnen, dass es in Zukunft weniger Postdoktorandenstellen in den USA geben wird.

Rainer Scharf

3) vgl. Physik Journal, März 2016, ab S. 30

4) Die Studie findet sich unter [bit.ly/1sPLLkn](http://bit.ly/1sPLLkn)