

## Liquide Astronomie

Indien nimmt ein Teleskop mit einem flüssigem Spiegel in Betrieb.

Mitte Juni hat das International Liquid Mirror Telescope (ILMT) am indischen Devasthal Observatory den Regelbetrieb aufgenommen.<sup>1)</sup> Die Anlage befindet sich in 2450 Metern Höhe in der Nähe von Nainital, der Hauptstadt des an der nepalesischen Grenze gelegenen Bundesstaats Uttarakhand. Das Besondere des Teleskops ist das Bauprinzip des vier Meter durchmessenden Primärspiegels: Anstelle eines aufwändig gegossenen, geschliffenen und versiegelten Glaskörpers reflektiert eine 3,5 mm dünne, rotierende Schicht aus 50 Litern flüssigem Quecksilber das einfallende Sternenlicht zu den Detektoren. Allein das Zusammenspiel von Schwer- und Zentripetalkraft formt die Schicht zu einem praktisch perfekten Paraboloid. Dazu muss das Teleskop allerdings exakt horizontal ausgerichtet sein; die Blickrichtung zeigt immer zum Zenit. Daher läuft das 27 Bogenminuten große Sichtfeld mit der Erddrehung über einen entsprechend schmalen, insgesamt 50 Quadratgrad messenden Streifen des Nachthimmels. Dieser enthält wegen der geografischen Lage unter anderem den galaktischen Nordpol.

Das neue Teleskop soll mindestens fünf Jahre lang vor allem extragalak-



Das ILMT ist das erste große Teleskop mit einem Flüssigspiegel.

tische Objekte mit einer Auflösung von weniger als einer Bogensekunde kontinuierlich überwachen. Das ermöglicht es, zahlreiche kosmologische Fragen zu untersuchen, zum Beispiel zur Entwicklung aktiver galaktischer Kerne oder zu Gravitationslinseneffekten. Es gibt zwei Beobachtungsmodi: Die Überlagerung aufeinanderfolgender Bilder simuliert lange Integrationszeiten und weist extrem

lichtschwache Objekte nach; die Unterschiede der Bilder zeigen zeitliche Variationen im Strahlungsverhalten.

Hauptinstrument ist eine  $4k \times 4k$ -CCD-Kamera für Wellenlängen von 400 bis 1100 nm. Die Kamerapixel werden mit derselben Rate ausgelesen, mit der die Beobachtungsobjekte durch das Blickfeld driften. Diese Time Delayed Integration (TDI) simuliert die bei Teleskopen mit festen Spiegeln übliche Nachführung, um die Erddrehung zu kompensieren. Ein indisch-belgisch-kanadisches Konsortium hat das Teleskop für etwa 2 Millionen Euro aufgebaut – ähnlich wie beim 2016 eröffneten Devasthal Optical Telescope, das mit 3,6 Metern Spiegeldurchmesser das größte Teleskop Asiens ist.

Das ILMT ist nicht nur das weltweit erste Flüssigspiegel-Observatorium dieser Größe. Es erprobt auch eine Technik mit weit größerem Potenzial: Die langsame Eigenrotation des Mondes könnte dort optische Flüssigspiegel auf Basis ionischer Flüssigkeiten mit bis zu hundert Metern Durchmesser ermöglichen.

Matthias Delbrück

<sup>1)</sup> [www.ilmt.ulg.ac.be](http://www.ilmt.ulg.ac.be) und <https://www.aries.res.in/facilities/astrophysical-telescopes/ilmt>

## Horizontaler Plan B

Die britische Regierung hat ihren „Plan B“ zur Forschungsförderung veröffentlicht.

Während sich die Chancen für eine Teilnahme des Vereinigten Königreichs am europäischen Forschungsrahmenprogramm Horizon Europe weiter verschlechtern, hat die britische Regierung in London im Juli einen „Plan B“ für eine Forschungsförderung jenseits der EU-Strukturen vorgestellt.<sup>1)</sup> Derzeit verhindern die festgefahrenen Diskussionen über das sogenannte Nordirland-Protokoll Fortschritte in allen Post-Brexit-Ver-

handlungen inklusive der Assoziation bei Horizon Europe.

Bereits im November garantierte die Regierung von Premierminister Boris Johnson allen erfolgreich begutachteten britischen Anträgen auf Ausschreibungen innerhalb von Horizon Europe, dass der Londoner Staatshaushalt diese bis Ende 2022 bzw. bis zum Abschluss eines Assoziationsabkommens zwischenfinanziert. Das jetzt veröffentlichte Papier erweitert diese Garantie zeitlich und inhaltlich; darüber hinaus skizziert es

eine künftige britische Förderstruktur für den Fall eines endgültigen Scheiterns der Verhandlungen.

So sichert das Papier die Finanzierung der Teilnahme britischer Forschungsgruppen an europäischen Projekten bis 2025 über den Haushalt zu. Falls die EU-Institutionen die entsprechenden Begutachtungen nicht mehr durchführen, soll unter dem Dach von UK Research and Innovation eine eigene Struktur entstehen. Dann könnten britische Wissenschaftler:innen als Angehörige

<sup>1)</sup> Das Papier findet sich auf [bit.ly/3JAIEFT](http://bit.ly/3JAIEFT).

ge eines „Drittlands“ in europäischen Konsortien mitarbeiten, allerdings nicht in leitender Funktion. Eine noch aufzubauende britische Organisation ist vorgesehen, um Stipendien nach den gleichen Regeln zu vergeben, die bei den prestigeträchtigen Grants des Europäischen Forschungsrats gelten. Zusätzliche Mittel sollen helfen, Talente aus dem In- und Ausland anzuwerben, um den wissenschaftlichen Nachwuchs für Forschungseinrichtungen und Universitäten zu sichern.

Für andere, nicht mehr zugängliche europäische Programme, zu denen EURATOM oder das Erdbeobachtungsprogramm Copernicus gehören, skizziert der Plan alternative Lösungen. Details zu allen Neuerungen sind für den Herbst angekündigt.

Neben Antworten auf die Fragen bei einem Ausstieg aus Horizon Europe setzt der Bericht zwei weitere Schwerpunkte. Die Innovationsförderung erhält einen höheren Stellenwert als bisher; staatliche Fördermittel sol-

len sich gleichmäßiger im Land verteilen und nicht vorrangig in das „goldene Dreieck“ Oxford-Cambridge-London fließen.

Ein großes Fragezeichen stellt die Nachfolge von Boris Johnson an der Regierungsspitze dar. Beide verbleibenden Kandidierenden haben der Forschungspolitik in ihren Kampagnen wenig Raum eingeräumt. Das macht fraglich, ob und wie sie die bisherige Regierungslinie fortführen.

Matthias Delbrück

## USA

### Wissenschaftlich beraten

Seit dem Rücktritt von Eric Lander im Februar war der Posten des Wissenschaftsberaters nur kommissarisch besetzt.<sup>1)</sup> Nun hat Präsident Joe Biden mit der Physikerin Arati Prabhakar eine Nachfolgerin nominiert. Im Falle einer Bestätigung durch den Senat wäre sie die erste weibliche Amtsinhaberin. Wie zuvor Lander soll sie auch das Office of Science and Technology Policy (OSTP) im Weißen Haus leiten und im Rang einer Ministerin in Bidens Kabinett aufrücken.

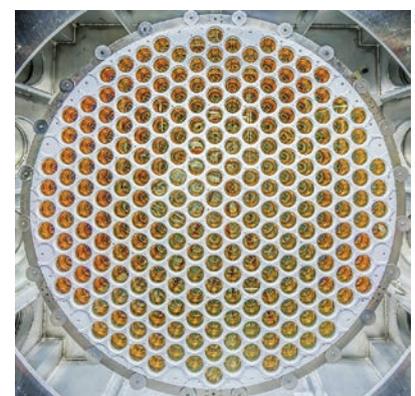
Prabhakar wurde 1959 in Neu-Delhi geboren, ihre Eltern wanderten aber drei Jahre später in die USA aus. Sie studierte Elektrotechnik und promovierte 1984 am Caltech als erste Frau in Angewandter Physik. Anschließend hatte sie verschiedene

Positionen bei Regierungsbehörden wie DARPA und NIST inne und arbeitete in der Wirtschaft. 2012 kehrte sie als Direktorin zur DARPA zurück. Sie ist IEEE-Fellow und Mitglied der National Academy of Sciences. Prabhakars Ernennung stieß in der wissenschaftlichen Öffentlichkeit auf große Zustimmung; verschiedene prominente Stimmen drängen den Senat, die Ernennung möglichst bald abzuschließen.

### (Noch) kein Licht im Dunkeln

Das Berkeley Lab des Energieministeriums DOE hat im Juli die ersten Ergebnisse des derzeit größten Detektors für Dunkle Materie LUX-ZEPLIN verkündet.<sup>2)</sup> Demnach zeigen die Daten aus den ersten 65 von mindestens 1000 geplanten Messtagen keine Hinweise auf ein Weakly Interacting Massive Particle; WIMPs gehören zu den Kandidaten für die Bestandteile der Dunklen Materie. Doch auch dieses Null-Ergebnis stellt einen Meilenstein bei der Suche nach der Natur der Dunklen Materie dar.

Der Detektor befindet sich in 1490 Metern Tiefe in der Sanford Underground Research Facility (SURF) in South Dakota, wo gerade auch der „ferne Detektor“ des Neutrino-Experiments DUNE aufgebaut wird. Zum Nachweis bisher unbekannter Teilchen nutzt LUX-ZEPLIN 7 Tonnen flüssiges und eine dünne Schicht gasförmiges Xenon; ein äußerer,



Zwei solcher Arrays mit insgesamt 494 Photomultipliern weisen Lichtblitze nach, die entstehen, wenn Teilchen wie WIMPs mit dem flüssigen Xenon im Inneren von LUX-ZEPLIN reagieren.

Gadolinium-haltiger Flüssigszintillator unterdrückt natürlichen Untergrund. Die vom Berkeley Lab geleitete Kollaboration setzt sich aus den Betreibenden zweier Vorgänger-Experimente zusammen. Mit dem europäischen Experiment XENONnT, dessen erste Ergebnisse ebenfalls in diesem Jahr erwartet werden, ist eine Kooperation bei einem gemeinsamen Nachfolgeprojekt bereits angedacht. Der dritte WIMP-Detektor der 2. Generation, PandaX in Südwestchina, hat im Dezember erste Null-Ergebnisse publiziert, allerdings mit geringerer Empfindlichkeit als LUX-ZEPLIN.

1) Physik Journal April 2022, S. 21

2) LUX-ZEPLIN: lz.lbl.gov; Physik Journal, August/September 2019, S. 18



Arati Prabhakar