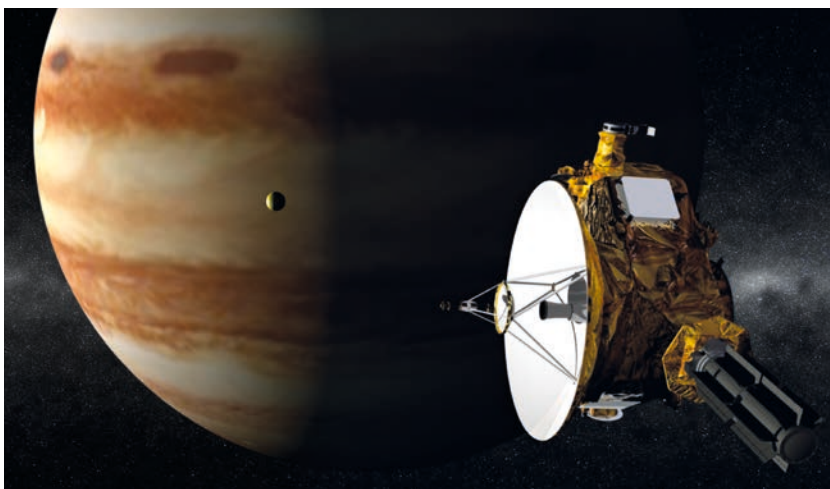


USA

Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute (JHUAPL/SwRI)



Die Raumsonde New Horizons erforscht seit 2015 das Plutosystem und den Kuiper-Gürtel. Nun soll sie auch gezielt die äußere Heliosphäre untersuchen.

Neue New Horizons

Die NASA hat nach einem Treffen ihrer Outer Planets Assessment Group Anfang Mai neue Pläne für die Sonde New Horizons¹⁾ verkündet, die 2015 erste Nahaufnahmen vom Doppel-Zwergplaneten Pluto-Charon geliefert hatte. Nach dem erfolgreichen Vorbeiflug besuchte New Horizons 2019 das erst 2014 entdeckte Kuiper-Gürtel-Objekt (KBO) 486958 Arrokoth. Seitdem sucht die Sonde nach weiteren Objekten des äußeren Sonnensystems. Allerdings ist der Treibstoff für Kurskorrekturen begrenzt und die Dichte der Himmelskörper viel geringer als im inneren Planetengürtel. Daher ist unklar, ob eine weitere KBO-Passage gelingen kann. Als revidiertes Missionsziel gilt nun die Untersuchung des interplanetaren Raums, also der äußeren Heliosphäre.

Die Entscheidung war umstritten: Der Principal Investigator von New Horizons Alan Stern hielt eine wissenschaftliche Neuausrichtung in diesem späten Stadium für unlogisch und schädlich. Allerdings hat New Horizons bereits mehrere interessante Beobachtungen außerhalb von KBOs gemacht. So hat die Sonde etwa die Parallaxen naher Sterne gemessen: In Kombination mit erdgebundenen Beobachtungen ergibt das eine bisher unerreichte trigonometrische Basis-

länge von etwa 55 Astronomischen Einheiten. Nach Voyager 1 und 2 sowie Pioneer 10 und 11 ist New Horizons erst das fünfte menschliche Objekt, welches das Sonnensystem verlassen wird und dabei neue Erkenntnisse über die Heliopause liefern kann.

Hochangereicherte Pläne

Vor kurzem hat die bayerische Staatsregierung dem Plan zugestimmt, den Forschungsreaktor FRM II auf niedrigangereichertes Uran (LEU) umzurüsten.²⁾ Nun kommt aus den USA ein Signal in entgegengesetzter Richtung: Ein kürzlich vom Energieministerium DOE genehmigtes, auf sechs Monate angelegtes Experiment am Idaho National Laboratory (INL) soll einen neuen zivilen Reaktortyp mit waffenfähigem hochangereichertem Uran (HEU mit über 90 Prozent ²³⁵U) testen. Diesen Molten Chloride Fast Reactor (MCFR) haben die Firmen TerraPower und Southern Company entwickelt; die Idee dazu stammt aus Großbritannien. Ein solcher Flüssigsalzreaktor verwendet Brennstoff in Form eines geschmolzenen Salzes, das zugleich als Kühlmittel dient. Der Reaktor nutzt unmoderierte, also schnelle Neutronen für die kontrollierte Kettenreaktion. Das erhöht

die Ausbeute, produziert aber auch erheblich mehr langlebige radioaktive Transurane. Laut DOE wäre dieser Reaktortyp mit LEU dreimal so groß wie mit HEU; er würde vierzigmal mehr Brennstoff benötigen und daher erheblich mehr kosten. Zum drängenden Problem der Nonproliferation, also der Nichtverbreitung von kernwaffenfähigem Material, äußerte sich das Ministerium nicht explizit: Im Moment liegt nur ein Umweltgutachten zu dem INL-Experiment vor. Für Edwin Lyman von der Union of Concerned Scientists ist das Projekt „ein Schlag ins Gesicht aller Nonproliferations-Bemühungen der US-Regierung“. In der Tat scheint ein interner Konflikt im DOE vorzuliegen: Das hinter den Plänen stehende Office of Nuclear Energy will unbedingt neue kostengünstige Reaktortypen entwickeln, während für die Nonproliferation die National Nuclear Security Administration zuständig ist.

Dual-Use-Strategie

Das US-Verteidigungsministerium DoD – neben dem Energieministerium der wichtigste öffentliche Geldgeber für Wissenschaft und Forschung – hat im Mai eine neue Strategie für den technologischen Fortschritt als Teil der nationalen Sicherheitsdoktrin formuliert.³⁾ Diese folgt den drei Grundgedanken, Forschungsfragen fokussiert und datenbasiert zu entscheiden, Produkte schneller zu entwickeln und besser darüber zu kommunizieren sowie mehr in Infrastruktur und Menschen zu investieren. Der letzte Punkt wirkt sich direkt auf die Dual-Use-Forschung aus: Die wissenschaftliche Community hat zuletzt immer häufiger die vernachlässigte Infrastruktur beklagt, unter anderem am NIST.⁴⁾

1) New Horizons: <https://bit.ly/43G2U1K>

2) Physik Journal, Juni 2023, S. 11

3) Bericht unter <https://bit.ly/3J0pSZ8> (PDF)

4) Physik Journal, April 2023, S. 14

Zwei aus den Grundlinien abgeleitete politische Ziele widersprechen sich zum Teil. So strebt das DoD einerseits an, verstärkt mit internationalen und Industrie-Partnern zusammenzuarbeiten. Andererseits will es sensible Forschungsergebnisse stärker vor dem Zugriff konkurrierender Staaten schützen. In ihrer Vorrede zu den 14 für die künftige Entwicklung entscheidenden Technologiefeldern nennt die DoD-Unterstaatssekretärin für Forschung und Entwicklung Heidi Shyu zwei wesentliche Bedrohungen: den Anstieg des Meeresspiegels und den Aufstieg Chinas.

Zu den physiknahen Feldern gehören die Quantentechnologien, neue Materialien, Raumfahrttechnik, Mikroelektronik, das Erzeugen und Speichern erneuerbarer Energien sowie vertrauenswürdige KI und Mensch-Maschine-Schnittstellen. Die drei Felder Laserwaffen, Hyper-schall und Cyberkriegsführung haben rein militärische Anwendungen; alle übrigen passen auch auf eine Liste der wichtigsten zivilen Zukunftstechnologien.

Matthias Delbrück

Mechanik bereit für die Optik

Auf dem Cerro Pachón in Chile entsteht als gemeinsames Projekt der National Science Foundation NSF und des Energieministeriums DOE das Vera C. Rubin Observatory. Zu den Zielen der Anlage gehört es, Dunkle Materie und Dunkle Ener-

gie besser zu verstehen sowie flüchtige Erscheinungen im sichtbaren Licht zu beobachten. Dazu soll das im Bau befindliche Simonyi Survey Telescope den gesamten südlichen Himmel innerhalb weniger Nächte beobachten. Damit dies gelingt, nutzt das 8,4-Meter-Teleskop ein neuartiges Design mit drei Spiegeln sowie eine spezielle Mechanik, welche die optischen Komponenten schnell und präzise bewegen kann.

Die Installation der von der spanischen Firma asturfeito konstruierten Mechanik begann Ende 2019. Dazu gehörten der Aufbau und Test zahlreicher Antriebsmotoren sowie der Versorgungssysteme für das Teleskop und die 3200-Megapixel-Kamera. Anfang Mai endeten die Tests des Kontrollsystems, das später die optischen Komponenten mithilfe der Mechanik ausrichten wird. Da die Anlage nachweislich alle Spezifikationen erfüllt, geht sie nun in den Besitz des Vera C. Rubin Observatory über.

Als nächster wichtiger Schritt steht der Einbau der Spiegelsysteme des Teleskops an; im Lauf des nächsten Jahres ist das „First Light“ für die Anlage geplant. Wenn alles gut geht, beginnt ab 2025 eine zehnjährige Messkampagne am Südhimmel, das Legacy Survey of Space and Time. Dafür sammelt das Teleskop in jeder Nacht bis zu zwanzig Terabyte Daten. Aus den daraus zusammengesetzten Bildern sollen unter anderem „Filme“ entstehen, die zeigen, wie schnell sich optische Phänomene am Südhimmel verändern.

Kerstin Sonnabend

Physiker unter Druck

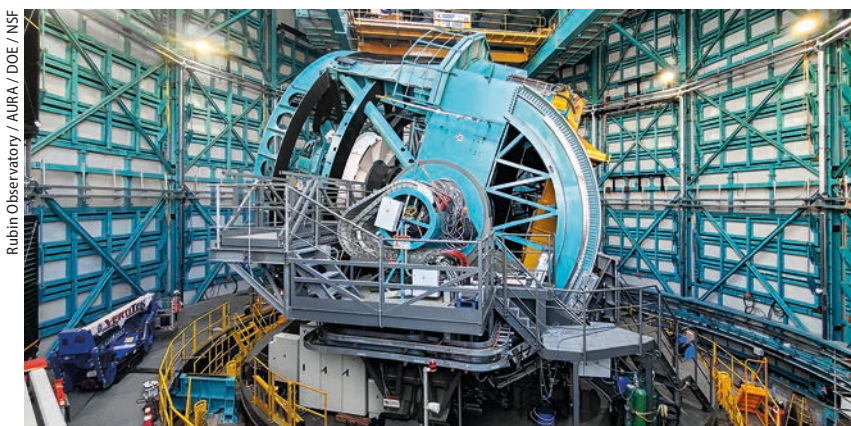
Der Festkörperphysiker Ranga Dias soll Teile seiner Doktorarbeit plagiiert haben.

Ranga Dias ist Assistenzprofessor an der University of Rochester in New York, USA. Im März dieses Jahres machte seine Gruppe durch die Meldung auf sich aufmerksam, Raumtemperatur-Supraleitung bei einem Druck von nur 1 GPa in stickstoffdotiertem Lutetiumhydrid erreicht zu haben.¹⁾ Schon damals gab es Zweifel an dem Ergebnis, denn bereits 2020 hatte Dias' Gruppe mit einem sensationellen Ergebnis zu Raumtemperatur-Supraleitung auf sich aufmerksam gemacht. Doch Nature hat das fragliche Paper vor einigen Monaten zurückgezogen.²⁾ Inzwischen gibt es eine Vorab-Veröffentlichung einer unabhängigen Gruppe, die zwar das Material aus Dias' neuer Studie reproduzieren konnte, aber dabei keine Raumtemperatur-Supraleitung gefunden hat.³⁾

Darüber hinaus wird Ranga Dias nun vorgeworfen, große Teile seiner Doktorarbeit plagiiert und Daten aus der Dissertation in einem Paper falsch interpretiert zu haben. Die American Physical Society überprüft derzeit die Ergebnisse aus dem fraglichen Paper in den Physical Review Letters.⁴⁾ Die Doktorarbeit hat Dias 2013 an der Washington State University angefertigt; sie soll u. a. Passagen aus der Doktorarbeit von James Hamlin (2007) enthalten. Hamlin hat Dias' Arbeit zusammen mit dem Physiker Simon Kimber analysiert: Über 20 Prozent der Doktorarbeit enthalten Passagen, die identisch sind zu Abschnitten aus 17 anderen Quellen.⁵⁾

Ranga Dias bestreitet diese Vorwürfe und besteht weiterhin darauf, dass die Daten für seine Behauptungen der Raumtemperatur-Supraleitung valide sind. Doch die Luft dürfte immer dünner für ihn werden.

Maike Pfalz



Das mechanische Gerüst des Simonyi Survey Telescope ist bereit für den Einbau der optischen Komponenten.

1) N. Dasenbrock-Gammon et al., Nature **615**, 244 (2023)

2) E. Snider et al., Nature **610**, 804 (2022)

3) X. Ming et al., Nature (2023), DOI: 10.1038/s41586-023-06162-w

4) R. D. Kamien, Phys. Rev. Lett. **130**, 129901 (2023)

5) www.science.org/doi/10.1126/science.adi2603/full/dias_thesis_report_visualization.pdf