

Plangemäß gebaut und eröffnet

An der Michigan State University hat die Facility for Rare Isotope Beams offiziell den Betrieb aufgenommen.

Anfang Mai fand an der Michigan State University im US-amerikanischen East Lansing die Eröffnung der Facility for Rare Isotope Beams (FRIB) statt. Früher als geplant wurde die Beschleunigeranlage bereits im Januar fertiggestellt.¹⁾ Rund 900 Gäste verfolgten die Zeremonie, bei der Energieministerin Jennifer Granholm eine der Festreden hielt. In ihrer Ansprache unterstrich sie die wirtschaftliche Bedeutung der Einrichtung für die Region: Als die Bauarbeiten auf dem Campus 2014 begannen, war sie Gouverneurin von Michigan.

FRIB beherbergt den derzeit leistungsstärksten Schwerionenbeschleuniger weltweit, der mehr als tausend bisher unbekannte seltene und exotische Isotope erzeugen soll. Dazu beschleunigen supraleitende Resonatoren auf etwa 450 Metern Länge Uran-Ionen auf halbe Lichtgeschwindigkeit. Bei der Kollision mit einem Graphit-Target brechen die Uran-Kerne auseinander; aus den Fragmenten sortiert ein Separator mithilfe elektrischer und magnetischer Felder die gewünschten Isotope aus. Ein komplexes Netz aus Strahlführungen befördert diese zu den Experimentierstationen, die grundlegende Fragen zu Kernstruktur und nuklearer Astrophysik ebenso beantworten sollen wie zu Anwendungen aus Medizin und Materialwissenschaft. Eine Besonderheit ist ein Nachbeschleuniger, der die seltenen Isotope auf eine gewünschte Energie abbremsen oder beschleunigen kann. Die knapp 950 Millionen Dollar für die Anlage



Mitten auf dem Campus der Michigan State University produziert die Facility for Rare Isotope Beams seltene und exotische Isotope.

haben das US-Department of Energy (DOE), der Bundesstaat Michigan und die Michigan State University (MSU) aufgebracht.

Die MSU gehört zu den Top-adressen in der Kernphysik. Zuletzt hat sie das National Superconducting Cyclotron Laboratory (NSCL) beherbergt. Die Strahlführungen, Detektoren und Experimentierstationen des NSCL gehören nun zum DOE-Labor FRIB. Auch die Belegschaft des NSCL arbeitet an FRIB: Als die Fertigstellung näher rückte, stellte das NSCL den Betrieb ein.

Viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von FRIB lehren an der Universität, zum Beispiel in den Departments für Physik und Astronomie, für Chemie oder für Ingenieurwesen. Entsprechend arbeiten rund hundert Masterstudierende und Promovierende der MSU bei FRIB mit. „Für die ‚graduate students‘ ist es großartig, ihre Experimente an einer großen Nutzereinrichtung

durchzuführen und auf dem gleichen Campus ihre Kurse zu besuchen“, sagt Artemis Spyrou. Die Physik-Professorin ist mitverantwortlich für die Öffentlichkeitsarbeit von FRIB: „Nicht umsonst ist unser Graduiertenprogramm in Kernphysik Spitzenreiter in den USA.“

Einen Heimvorteil in Form eines festen Anteils von Strahlzeit genießen die lokalen Gruppen nicht: Wie alle Nutzer müssen sie Anträge an das FRIB Program Advisory Committee stellen und auf eine positive Bewertung hoffen. Kein leichtes Unterfangen bei einer Community von rund 1600 Forschenden. Für die erste Experimentierphase, die seit Anfang Mai läuft, wurde etwa ein Drittel der Anträge genehmigt: 34 Experimente, bei denen mehr als 400 Personen aus 25 Ländern mitwirken.

Kerstin Sonnabend

1) Physik Journal, Oktober 2013, S. 13 und Oktober 2011, S. 16

USA

Übergriffige Astronomie

Das American Institute of Physics (AIP) und die American Astronomical Society (AAS) haben in einem Bericht auf Probleme mit diskriminierendem und belästigendem Verhalten in der Astronomie-Community

hingewiesen. Nachdem das Thema mittlerweile in vielen Bereichen der Gesellschaft wahrgenommen und diskutiert wird, wertet der Bericht Daten des „Longitudinal Survey of Astronomy Graduate Students (2007–16)“ aus,¹⁾ den das AIP initiiert hatte. Diese Studie begleitete

Astronomie-Studierende des Jahrgangs 2006/07 über neun Jahre auf dem Weg ins Berufsleben. Sie berichteten vor allem über vier Typen von Fehlverhalten: Voreingenommenheit, abwertende Kommentare und Witze,

1) Bericht unter bit.ly/3wcoe0t

Jim Shultz / Reidar Hahn / Fermilab



Der riesige ProtoDUNE-Detektor am CERN (oben) dient als einer von zwei Prüfständen für das Deep Underground Neutrino Experiment am Fermilab. Arbeiter richten einen unterirdischen Testsprengebereich für LBNF- und DUNE-Ausgrabungen in der Sanford Underground Research Facility ein (rechts).

Benachteiligung und sexuelle Grenzüberschreitungen bis zu Stalking und sexueller Gewalt. Dabei trat Genderbasierte Diskriminierung am häufigsten auf, seltener rassistische oder soziale. Rachel Ivie, Co-Autorin des Reports, sagt: „Da Übergriffe und Diskriminierung so allgegenwärtig sind, scheinen sie Teil von Klima und innerer Struktur der Astronomie an Hochschule und Arbeitsplätzen zu sein und werden auf verschiedensten Karrierestufen erlebt.“

Die AAS hat einige Maßnahmen ergriffen, um diese Probleme in der Astronomie anzugehen. So verabschiedete sie 2017 einen „Code of Ethics“,²⁾ dazu kamen spezielle Regeln für AAS-Kongresse und -Veröffentlichungen sowie ein Besuchsprogramm astronomischer Einrichtungen.

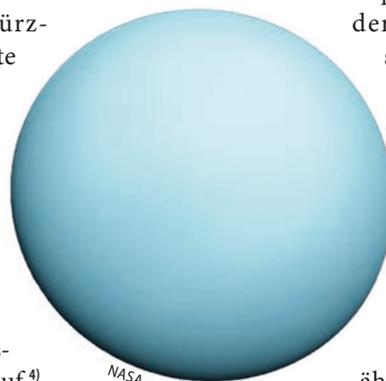
Geteilte Düne

Das derzeit größte Bauprojekt der amerikanischen Physik, die Doppelinfrastruktur LBNF/DUNE (Long-Baseline Neutrino Facility und Deep Underground Neutrino Experiment),

soll aus Kostengründen in zwei Phasen entstehen. Der erste, vom Umfang her deutlich reduzierte Abschnitt soll 2029 in Betrieb gehen, die gesamte Anlage erst Mitte der 2030er-Jahre. Die Kernidee des Projekts besteht darin, am Fermilab in der Nähe von Chicago einen Neutrinostrahl zu erzeugen und diesen 1300 km nordwestlich im Sanford Underground Research Laboratory in Lead, South Dakota, nachzuweisen.³⁾

Die ersten Erdarbeiten begannen 2017, kürzlich erfolgte der erste Spatenstich für den PIP-II-Beschleuniger, der das Herzstück der Neutrinoquelle am Fermilab bilden wird. Bereits letztes Jahr traten Probleme bei Baukosten und -terminen auf.⁴⁾

Nach längeren Beratungen hat nun das federführende Energieministerium DOE beschlossen, das Projekt in zwei Phasen aufzuteilen. Das wird es voraussichtlich erlauben, bei zunächst reduzierten Kosten erste Daten zu erhalten, bevor das japanische Konkurrenzprojekt Hyper-Kamiokande in Betrieb geht. Die Gesamtkosten werden aufgrund von weniger Synergien allerdings steigen; das DOE



wird daher die Kostenobergrenze von drei Milliarden US-Dollar zunächst nur auf die erste Projektphase anwenden. Zu den jetzt vorgeschlagenen Reduzierungen in der Ausstattung des Experiments zählen eine verminderte Argonmasse im Neutrinodektor von Sanford (40 000 statt 24 000 Tonnen in zwei statt vier Modulen) sowie am Fermilab eine geringere Beschleunigerleistung von zunächst nur 1,2 MW.

Uranus, ho!

Die National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine haben ihre „Decadal Strategy“ für Planetologie und Astrobiologie für die Zeit von 2023 bis 2032 veröffentlicht.⁵⁾ Dabei steht eine Satellitenmission zum Planeten Uranus auf Platz 1 der Prioritätenliste. Solche Zehnjahresübersichten erstellen in den USA verschiedene Disziplinen, so im Dezember 2021 die Astronomie und Astrophysik, wo vor allem kleinere und mittlere Missionen im Multimessenger-Bereich priorisiert sind.⁶⁾

Der Uranus erhielt bisher erst einmal Besuch von der Erde, als im Jahr 1986 die Sonde Voyager 2 – mittlerweile am Rand des Sonnensystems angekommen – den bläulichen „Eisriesen“ passierte. Von besonderem Interesse sind seine sehr ungewöhnliche Bahnneigung von etwa 90° sowie die Tatsache, dass die meisten der bisher 5000 bekannten Exoplaneten in Größe und Zusammensetzung dem Uranus ähneln.

Weitere favorisierte Ziele im Sonnensystem sind die Untersuchung des Saturnmonds Enceladus, der möglicherweise mikrobielles Leben trägt, und das Einsammeln von Bodenproben auf dem Mars.

Matthias Delbrück

2) aas.org/policies/ethics

3) Physik Journal, Mai 2019, S. 12, April 2020, S. 12

4) Physik Journal, Aug./Sept. 2020, S. 18

5) PDF-Download: bit.ly/3l4g5Vp

6) Physik Journal, Dezember 2021, S. 14