

■ Dawn dämmt es

Rund elf Jahre nach ihrem Start geht der Asteroidenmission Dawn demnächst der Treibstoff aus.

NASA / JPL-Caltech / ULA / MPS / DLR / IDA sowie NASA / JPL



Die Raumsonde Dawn hat viele Erdrutsche auf Ceres aufgedeckt, die laut Forschern durch eine beträchtliche Menge an Wassereis geformt wurden. Eine Studie aus dem Jahr 2017 klassifiziert drei Arten dieser Murgänge, die oben gezeigt sind.

Als die NASA-Mission Dawn am 27. September 2007 zur Erforschung des Asteroiden Vesta und des Zwergplaneten Ceres startete, hatten die Wissenschaftler nur eine ungenaue Vorstellung davon, wie es dort aussehen würde. Denn selbst die besten Aufnahmen boden- und satellitengestützter Teleskope waren verwaschen. In den vergangenen Jahren hat Dawn atemberaubende Bilder geliefert – von Kratern, Canyons und Bergen auf Vesta bzw. von einem Kryovulkan und Salzablagerungen auf Ceres. Die Mission wurde bereits mehrfach verlängert, doch nun wird ihr im September oder Oktober der Kraftstoff Hydra-

zin ausgehen. Damit verliert Dawn die Möglichkeit, mit der Erde zu kommunizieren. Die Sonde wird noch jahrzehntelang in einer stillen Umlaufbahn um Ceres bleiben.

Beteiligt an der Mission sind auch deutsche Wissenschaftler: So wurde das Kamerasystem unter Leitung des Max-Planck-Instituts für Sonnensystemforschung in Göttingen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Planetenforschung des DLR in Berlin und dem Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze in Braunschweig entwickelt und gebaut.

Erst kürzlich legten die Wissenschaftler eine deutlich verbesserte

Kartierung von Ceres vor, am Beispiel des größten Kraters Occator. Die Bilder hatten eine Auflösung von bis zu drei Metern pro Bildpunkt. „Damit haben wir nahezu zehnfach genauere Bilddaten erhalten, ein fantastischer Erfolg vor dem nahen Abschluss der Mission“, freut sich Ralf Jaumann vom DLR.

Die Mission zielte darauf ab, mehr über die Entstehung des Sonnensystems zu erfahren, und tatsächlich gaben Ceres und Vesta als intakte Überlebende des frühesten Teils unserer Geschichte viele Einblicke in die ursprünglichen Bausteine des Sonnensystems.

Maike Pfalz

USA

Windenergie wächst weiter

Wie der neue Windenergiereport des Department of Energy belegt, hat die installierte Leistung der Windkraftanlagen in den USA 2017 um 7,0 Gigawatt auf 89 GW zugenommen.¹⁾ Ein Vergleich mit dem vorherigen Report²⁾ zeigt aber, dass sich das Wachstum verlangsamt hat: Die Zunahme betrug 2016 noch 8,2 GW. In Deutschland wurden 2017 nach Angaben des Bundesverbandes WindEnergie 6,6 GW Leistung neu installiert, wobei hierzulande die Leistung aller Windenergieanlagen 56 GW ausmachte. Damit liegt Deutsch-

land auf Platz 3, hinter China und den USA. In den USA sind in 41 Bundesstaaten Windkraftgroßanlagen installiert, wobei Texas mit 22,6 GW an der Spitze liegt, gefolgt von Oklahoma (7,5 GW) und Iowa (7,3 GW). Zur Elektrizitätserzeugung trug die Windenergie im letzten Jahr 6,3 Prozent bei (2016: 6,2 Prozent). Bei 14 Bundesstaaten lag der Anteil über 10 Prozent, bei vier (Iowa, Kansas, Oklahoma und Süddakota) sogar über 30 Prozent. In Deutschland beträgt der Anteil knapp 19 Prozent. Technische Entwicklungen bei den Turbinen und ein verschärfter Konkurrenzkampf haben dazu geführt, dass in den



Donald E. Hall / Getty-images

Ein Windpark in den Weizenfeldern des Bundesstaates Washington

1) www.energy.gov/eere/wind/downloads/2017-wind-technologies-market-report

2) Physik Journal, Oktober 2017, S. 16

3) <http://fast.fnal.gov>

4) www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/07/M-18-22.pdf

5) Physik Journal, August/September 2018, S. 17

6) www.apsbridgeprogram.org/igen

USA die Installationskosten pro Kilowatt stetig abgenommen haben und 2017 bei 1600 Dollar lagen. In der US-Windindustrie sind 105 000 Personen beschäftigt, und es wurden 11 Milliarden Dollar in neue Windkraftanlagen investiert. In Deutschland waren es 2016 über 160 000 Beschäftigte bei 10,1 Milliarden Euro Neuinvestitionen.

Beschleuniger am Fermilab

Das Fermilab in Batavia, Illinois, hat einen neuen Teilchenbeschleuniger. Der Integrable Optics Test Accelerator (IOTA), der im August seinen ersten Elektronenstrahl kreisen ließ, hat einen Umfang von 40 Metern und wird Elektronen auf 300 MeV beschleunigen. Er soll helfen, die Beschleunigertechnik zu verbessern. IOTA ist Teil der neuen Fermilab Accelerator Science and Technology (FAST) Anlage, zu der auch ein Elektroneninjektor und ein in Bau befindlicher Protoneninjektor gehören.³⁾ Ab 2019 wird IOTA als weltweit einziger Testbeschleuniger zwischen Elektronen- und Protonenstrahlen hin und her wechseln können.

Da sich IOTA innerhalb von Tagen bis Monaten neu konfigurieren lässt, kann man neuartige Ideen ausprobieren, beispielsweise um die Intensität der Teilchenstrahlen zu erhöhen. Außerdem sollen neue Kühltechniken getestet werden, mit denen sich die Impulse und Energien der Teilchen im Strahl enger eingrenzen lassen. Auch sehr schwache Strahlen, die im Extremfall nur aus einem Elektron beste-

hen können, werden sich mit IOTA besser kontrollieren lassen. An FAST sind 29 institutionelle Partner beteiligt, darunter Institutionen aus Europa, US-Universitäten, staatliche Forschungslaboratorien und industrielle Partner.

Priorisierte Forschung

Die US-Regierung hat ein Memorandum veröffentlicht, mit dem sie ihre Prioritäten in Forschung und Entwicklung (F&E) für den Haushalt 2020 vorlegt.⁴⁾ Verglichen mit dem vorherigen Memorandum werden acht F&E-Prioritätsbereiche benannt statt fünf, wobei die nationale Sicherheit wieder an erster Stelle steht. Dazu gehören Investitionen in künstliche Intelligenz, autonome Systeme, Überschallwaffen, eine modernisierte nukleare Abschreckung sowie eine fortgeschrittene Mikroelektronik, Datenverarbeitung und Cyber-Kapazitäten. Erstmals finden die Vorsorge für Naturkatastrophen und die verbesserte Wettervorhersage Erwähnung, aber erneut fehlt jeglicher Hinweis auf die Klimaforschung.

Einen eigenen Abschnitt bekommen erstmals die künstliche Intelligenz, die Quanteninformation und das strategische Computing. Diese Bereiche seien von kritischer Bedeutung für die nationale Sicherheit und die wirtschaftliche Konkurrenzfähigkeit der USA, heißt es. Ebenfalls einen eigenen Abschnitt erhielten die Erforschung des Weltraums und seine kommerzielle Nutzung. Hier geht es unter ande-

rem um (bemannte) Langzeitweltraumflüge, Fertigung im Weltraum und Ressourcennutzung vor Ort. Weitere Abschnitte widmen sich der Energieforschung oder medizinischen Innovationen.

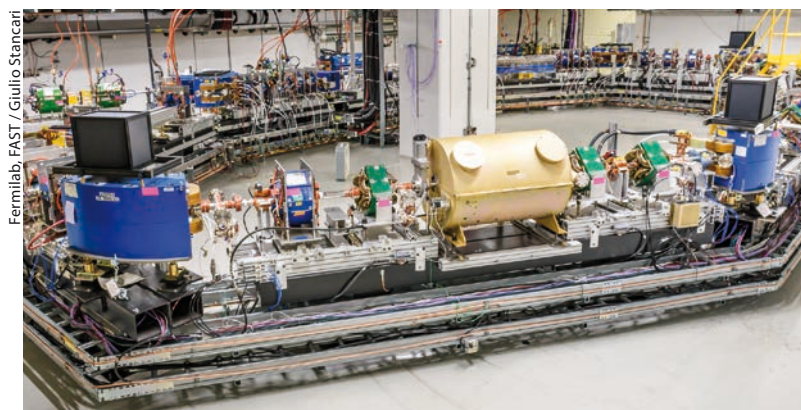
Auch das aktuelle Memorandum unterzeichnete der stellvertretende Direktor des Office of Science and Technology Policy (OSTP) Michael Kratsios. Den eigentlich zuständigen OSTP-Chef Kelvin Droegemeier hat US-Präsident Trump erst am Tag nach der Veröffentlichung des Memorandums ernannt.⁵⁾

Inklusives Netzwerk

An den US-Universitäten nimmt in den Naturwissenschaften beim Übergang vom Grund- zum Hauptstudium der Anteil der Frauen und der rassischen oder ethnischen Minderheiten deutlich ab. Diesem bedauerlichen Trend, der sich auch in der Physik zeigt, begegnet die American Physical Society (APS) seit sechs Jahren erfolgreich mit dem APS Bridge Program. Die dabei gesammelten Erfahrungen sollen jetzt in das Inclusive Graduate Education Network (IGEN) eingebracht werden.⁶⁾ An IGEN beteiligen sich neben der APS die American Chemical Society, die American Geophysical Union, die American Astronomical Society und die Materials Research Society, die zusammen fast 300 000 Mitglieder repräsentieren.

IGEN wird von der National Science Foundation über fünf Jahre mit 10 Millionen Dollar finanziert. Wichtige Maßnahmen sind ein verbessertes Mentoring der Undergraduates, veränderte Zulassungsverfahren und eine verstärkte Anwerbung von Minderheiten zum Masterstudium. Studierenden in einem Graduate-Programm will IGEN helfen, mehrere Mentoren zu finden, um den Studienerfolg sicherzustellen. Zudem wird IGEN bestehende institutionelle „Kulturen“ herausfordern, die ausdrücklich oder unbeabsichtigt die Benachteiligung von Frauen und Minderheiten aufrecht erhalten.

Rainer Scharf



Der Testring IOTA ist seit Ende August am Fermilab in Betrieb.