

## Hoch hinaus

Ein Observatorium für PeV-Strahlung nimmt im Osten von Tibet seinen Betrieb auf.

An der Grenze der chinesischen Regionen Sichuan und Tibet ist ein neues Detektorsystem für Kosmische und Gammastrahlung eröffnet worden, das auch erstmals die Beobachtung von Gammaquanten mit Energien im PeV-Bereich erlauben wird. Das „Large High Altitude Air Shower Observatory“ (LHAASO) befindet sich am Ostrand des tibetischen Hochplateaus in 4400 Metern Höhe und wird seit Juni 2016 aufgebaut. Die Fertigstellung ist für 2021 vorgesehen.

Das Institute of High Energy Physics in Beijing betreibt LHAASO. Mehrere Detektorarten decken eine große Fläche ab, um kosmische Gammastrahlung und kosmische Höhenstrahlung anhand ihrer sekundären Teilchenschauer zu beobachten. Die nun in Betrieb genommenen Messsysteme sind ein Wassertank mit Cherenkov-Detektor-Array (WCDA-1) mit einer aktiven Fläche von 2,25 Hektar, zwei Weitwinkel-Cherenkov-Luftteleskope, 80 Myonen-Detektoren und 180 elektro-

magnetische Detektoren. Nach der Fertigstellung werden drei WCDA-Tanks, über 5000 elektromagnetische und mehr als 1100 Myonen-Detektoren sowie 12 Weitwinkel-Teleskope zur Gesamtfläche der Anlage von 1,3 Quadratkilometern beitragen.

Primäres Ziel ist die Ortung galaktischer und extragalaktischer Quellen im PeV-Bereich. Anders als bei kosmischer Strahlung, die in der Regel aus geladenen Partikeln besteht, werden Gammaquanten nicht von kosmischen Magnetfeldern beeinflusst, sodass sich ihre Quellen prinzipiell orten lassen. Da sich die Luftschauer, die solche Gammaquanten beim Eintritt in die Hochatmosphäre erzeugen, aber kaum von den Luftschauern der kosmischen Strahlung unterscheiden, besitzt LHAASO die verschiedenen Detektorsysteme. Sie helfen dabei, die beiden Strahlungsarten voneinander zu trennen. Natürlich ist das Observatorium auch für die direkte

Beobachtung hochenergetischer kosmischer Strahlung geeignet. In beiden Betriebsmodi ist die große Höhe des Observatoriums entscheidend, da sich so die kurzlebigen Sekundärpartikel näher am Entstehungsort und damit früher messen lassen.

Das 200 Millionen US-Dollar teure LHAASO ist Teil eines ehrgeizigen Programms, innovative Großteleskope in der tibetischen Hochebene zu errichten. Das „Ali CMB Polarization Telescope“ soll nächstes Jahr in Betrieb gehen. In einer Höhe von 5250 Metern kann es Mikrowellen aus der kosmischen Hintergrundstrahlung empfangen. Zwei Jahre später wird das „Daocheng Solar Radio Telescope“ fertiggestellt. Es soll Radiowellen aufzeichnen, die bei solaren Flares und koronalen Eruptionen entstehen. Außerdem plant China mit der Zhao-shan long-baseline Atom Interferometer Gravitation Antenna (ZAIGA), einen eigenen Gravitationswellendetektor aufzubauen.<sup>1)</sup>

Matthias Delbrück

1) Physik Journal, Juni 2019, S. 11

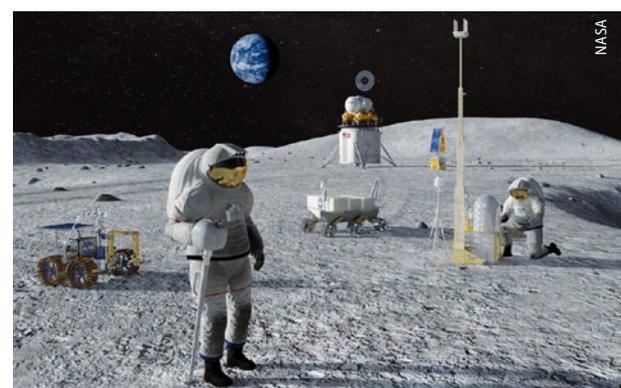
## USA

### Fly me to the moon ...

Die NASA kann weiter planen, im nächsten Jahrzehnt wieder Menschen auf dem Mond landen zu lassen.<sup>1)</sup> Mitte Mai verkündete die Trump-Administration, dass die NASA 1,6 Milliarden Dollar mehr erhalten soll, um bis 2024 „die erste Frau und den nächsten Mann“ zum Erdtrabanten zu bringen.

Den ersten Anlauf, an das Apollo-Programm anzuknüpfen, stieß 2005 der damalige Präsident George W. Bush mit dem Constellation-Programm an. Dieses war jedoch unterfinanziert und wurde 2011 von seinem Nachfolger Barack Obama eingestellt. Stattdessen sollte die NASA Flüge zum Mars vorbereiten. Die Kehrtwen-

de kam 2017, als Präsident Trump anordnete, bis 2024 eine Mondlandung und anschließend einen bemannten Marsflug durchzuführen. Die benötigten Mittel sollten aus Kürzungen bzw. Streichungen bei Erdbeobachtung, Klimaforschung und Bildungsprogrammen kommen. Hieraus entstand das Artemis-Programm, das versucht, den politisch motivierten Auftrag einer öffentlichkeitswirksamen Mondlandung vor dem Ende einer möglichen zweiten Amtszeit Donald Trumps mit den wissenschaftlichen Zielen der Forscher-Community zu verbinden. Eine wichtige Entscheidung ist bereits getroffen: Die Landung soll in der Nähe des lunaren Südpols erfolgen. Dieser eignet sich wegen seiner Wasservorkommen für eine künftige Mondstation und ist



Im Rahmen des Artemis-Projekts sollen US-Amerikaner bereits in fünf Jahren wieder den Mond betreten.

auch aus wissenschaftlicher Sicht interessant. In den kommenden Jahren sind verschiedene kleinere vorbereitende Missionen geplant, beispielsweise soll 2022 ein Rover die Region erkunden. Generelles Ziel ist es, dass

1) [www.nasa.gov/artemis](http://www.nasa.gov/artemis)