

Versorgung gesichert

Trotz weltweiter Reisebeschränkungen geht die MOSAiC-Expedition nach einem verlängerten dritten Abschnitt weiter.



AWI/Christian R. Rohleder

Am 22. April haben sieben Teilnehmer das Camp verlassen.

Eigentlich sollten die Teilnehmenden am dritten Expeditionsabschnitt des Multidisciplinary drifting Observatory for the Study of Arctic Climate (MOSAiC) seit Anfang April wieder zu Hause sein: Der dritte Austausch des Teams stand an, das rund um die Polarstern ein Forschungscamp betreut. Mit dem Schiff als Basis driften die Messstationen mit dem Eis – und kamen bis auf 156 Kilometer an den Nordpol heran. Die Expedition soll umfangreiche Daten zu den Auswirkungen des Klimawandels in der

Arktis sammeln.¹⁾ Im März kündigten sich Verzögerungen an, weil die norwegischen Behörden den Flughafen in Spitzbergen wegen der Coronapandemie geschlossen hatten. Wenig später stand fest, dass der Austausch des Personals und die Versorgung des Camps nicht mit internationalen Eisbrechern möglich sein würde. Daher wurde ein Alternativplan entwickelt.

Die deutschen Forschungsschiffe Maria S. Merian und Sonne liefen Mitte Mai in Bremerhaven aus, um sich mit der Polarstern nahe Spitzbergen zu treffen und Fracht- und Versorgungsgüter auszutauschen. Auch die etwa hundert Personen, welche die Anlagen im Camp betreiben, wechseln durch. Der Plan für den Austausch ist eng mit den zuständigen Gesundheitsbehörden abgestimmt. Die Crew für den nächsten Abschnitt musste sich einer mehrwöchigen Quarantäne unterziehen, während der mehrfach Tests auf das Coronavirus stattfanden. Aufgrund der langen Verzögerung ent-

fällt nun einer der ursprünglich fünf geplanten Personalwechsel. Expeditionsleiter Markus Rex vom AWI ist dennoch zufrieden: „Durch den immensen Einsatz des Teams konnte die Expedition unter äußerst widrigen Umständen gerettet werden.“

Während der Abwesenheit der Polarstern werden einige Geräte im Camp auf der Eisscholle zurückgebaut, andere laufen autonom weiter. Wenn das Eis weiter so schnell Richtung Süden driftet wie bisher, wird das Camp nach der Rückkehr des Eisbrechers vielleicht nach Norden verlegt. Diese Option war von Beginn an eingeplant, damit die Messungen auch im Sommer dort stattfinden, wo die Arktis eisbedeckt ist. Nach wie vor ist es geplant, dass die MOSAiC-Expedition einen gesamten Jahreszyklus umfasst und im Oktober zu Ende geht.

Kerstin Sonnabend

¹⁾ Physik Journal, April 2020, S. 6 und November 2019, S. 10

Bis zum Mond ... und noch viel weiter

Die NASA konkretisiert ihre Pläne für eine nachhaltige bemannte Erforschung des Mondes.

Seit einer Erklärung von US-Präsident Donald Trump im Dezember 2017 stehen bemannte Missionen zum Mond wieder auf der Agenda der NASA. Im April hat die NASA ihre Strategie für eine nachhaltige bemannte Erforschung und Erschließung des Mondes vorgelegt, um den Weg zu einer bemannten Expedition zum Mars zu ebnen.¹⁾ Die NASA hält weiter am Zeitplan fest, erstmals 2024 wieder Menschen auf den Mond zu bringen. Noch sind viele Fragen zu klären, nicht nur technischer Art, sondern vor allem finanzieller. Der nun veröffentlichte Plan kann daher nur grobe Leitlinien für das neue Mondprogramm Artemis abstecken.²⁾

Bevor Männer und diesmal auch Frauen ihren Fuß auf den Mond set-

zen können, soll ab 2021 eine ganze Reihe Lander und Rover die Mondoberfläche erkunden, insbesondere in Bezug auf das Vorhandensein flüchtiger Gase und Mineralien, die für den Aufenthalt von Menschen auf dem Mond von Nutzen sind. Beispielsweise wird Wasser vor allem in den schattigen Bereichen von Kratern in den Polregionen des Mondes vermutet. Während die Apollo-Missionen einen relativ engen äquatorialen Bereich des Mondes erkundeten, sollen die künftigen bemannten Missionen in die wissenschaftlich interessante Südpolregion führen.

Die NASA arbeitet mit mehreren amerikanischen Unternehmen an Technologien, mit denen sich wissenschaftliche wie technische Nutz-

lasten zum Mond bringen lassen. Um die im Rahmen der CLPS-Initiative (Commercial Lunar Payload Services) nötige Auswahl an Nutzlasten, Landern und Landeplätzen für die Missionen ab 2023 zu koordinieren, hat die NASA das Programm PRISM (Payloads and Research Investigations on the Surface of the Moon) gestartet.

Das Artemis-Programm soll mit einer unbemannten Mission beginnen, bei der das neue Trägersystem SLS und das Orion-Raumschiff (Artemis I) erprobt werden. Der Flug soll bis in eine Entfernung von rund 450 000 Kilometern von der Erde

¹⁾ PDF des Berichts: go.nasa.gov/2LuiGWK

²⁾ Physik Journal, Oktober 2019, S. 10

³⁾ Physik Journal, Januar 2020, S. 11

führen, außerhalb der Mondbahn. Bei dieser Mission sollen 13 CubeSats für wissenschaftliche Untersuchungen und technische Versuche zum Einsatz kommen. Mit Artemis II soll eine bemannte Mission in eine Mondumlaufbahn führen. An deren Ende will die NASA alle Hardware-, Software- und Betriebskomponenten von Artemis bis auf die eigentliche Landung auf der Oberfläche getestet haben. Mit Artemis III sollen 2024 die erste Frau und der nächste Mann auf dem Mond landen. Das Europäische Servicemodul ESM ist ein zentraler Teil des Orion-Raumschiffs und wird im Auftrag der NASA von der ESA zu wesentlichen Teilen in Deutschland gebaut.

Die nächsten Schritte sollen eine bemannte Zwischenstation in einer

Mondumlaufbahn sein, das Lunar Gateway. Hier ist die ESA mit dem International Habitat und dem European System Providing Refueling Infrastructure and Telecommunications beteiligt. Die Finanzierung beider Projekte wurde im November 2019 beschlossen.³⁾ Die NASA denkt auch über eine Basis in der lunaren Südpolregion nach – als Vorbereitung auf eine bemannte Mars-Mission.

Derweil hat die NASA eine Zusammenarbeit mit Tom Cruise angekündigt, um einen Film an Bord der Internationalen Raumstation zu drehen. „Wir brauchen populäre Medien, um eine neue Generation von Ingenieuren und Wissenschaftlern zu inspirieren“, twitterte NASA-Administrator Jim Bridenstine. Cruise kann



Nach dem Willen der NASA sollen bereits ab 2024 wieder Menschen auf dem Mond forschen.

durchaus auf Erfahrungen mit der NASA verweisen: 2002 lieh er seine Stimme einem IMAX-Film über die ISS, 2013 regte er eine Modernisierung der NASA-Webseiten an.

Alexander Pawlak

Ein Tag für die ganze Erde

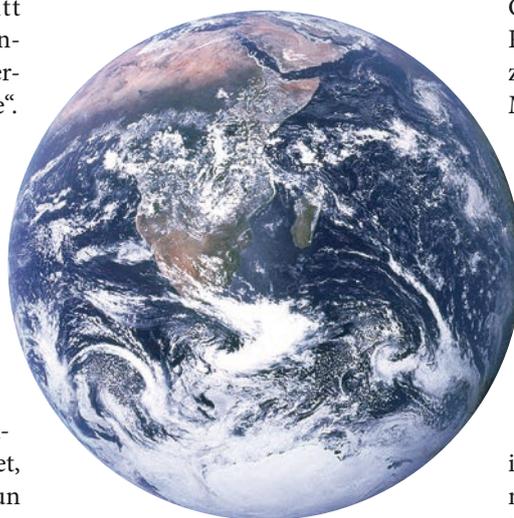
Vor 50 Jahren fand der erste „Earth Day“ statt.

Die Umweltbewegung verdankt der Raumfahrt wichtige Impulse – etwa das Foto der über dem Mond aufgehenden Erde, das die Apollo-8-Astronauten von der ersten bemannten Mondumrundung mitbrachten, oder die „Blue Marble“, die Apollo-17-Astronaut Harrison Schmitt fotografierte. Die Bilder zeigten eindrücklich die Einzigartigkeit und Zerbrechlichkeit des „Raumschiffs Erde“.

Millionen Menschen gingen am 22. April 1970 in den USA auf die Straßen, um gegen Ölpest, Umweltverschmutzung, Walfang und Giftmüll zu demonstrieren.¹⁾ Das löste eine Welle internationaler Aktionen aus. Der diesjährige Earth Day stand wegen der Corona-Krise unter dem Motto #EarthDayAtHome – und war Aktionen und Informationen gewidmet, wie sich von Zuhause aus etwas tun lässt, um das Bewusstsein für den Erhalt der Erde zu schärfen.

Die globale Umweltbewegung, an die der Earth Day erinnern soll, hat unsere Zivilisation geprägt, vielfach verbunden mit Erkenntnissen aus dem Weltraum. Daher würdigten die Weltraumorganisationen NASA, ESA und das DLR das Jubiläum.

Deutschland ist seit dem Start des ersten deutschen Forschungssatelliten AZUR im Jahr 1969 zu einem der weltweit wichtigen Partner für die friedliche Erforschung der Erde aus dem All geworden. Das Deutsche Zen-



NASA

trum für Luft- und Raumfahrt spielt hier eine Schlüsselrolle mit eigenen Missionen wie den deutschen Radarsatelliten TerraSAR-X und TanDEM-X und ab 2021 der EnMAP-Mission sowie den deutschen Beiträgen an ESA-Erdbeobachtungssatelliten.

„Ein Drittel der heute rund 2200 aktiven Satelliten im Erdorbit liefert Daten zur Erforschung der Erde. Allein die Copernicus-Familie aus derzeit sieben Sentinel-Satelliten spuckt täglich 150 Terabyte neue Beobachtungsdaten aus“, sagt Jörn Hoffmann, Copernicus-Programmlleiter im DLR Raumfahrtmanagement in Bonn. Dazu kämen gigantische Archive von Missionen der vergangenen fünfzig Jahre mit wertvollen Zeitreihen etwa zum Ozonloch, zur polaren Eisbedeckung oder zur Höhe des Meeresspiegels. „Die Ziele der Earth-Day-Bewegung sind heute aktueller denn je – vom kaum gebremsten Verbrauch natürlicher Ressourcen bis hin zur oft dramatischen Verschmutzung von Land, Wasser und Luft. Der Klimawandel ist auch infolge von Satellitendaten nicht mehr zu leugnen, seine Folgen immer sicherer vorhersagbar“, betont Jörn Hoffmann.

Alexander Pawlak / DLR

1) Mehr Informationen auf www.earthday.org und www.earthday.de. Die Vereinten Nationen erklärten 2009 den Tag zum „International Mother Earth Day“: www.un.org/en/observances/earth-day.