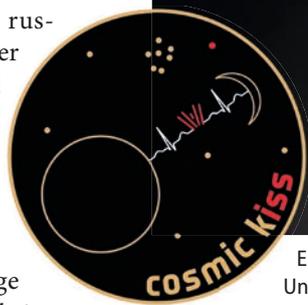


## Cosmic Kiss: Leidenschaft für den All-Tag

Matthias Maurer ist bereit für seine erste Mission zur Internationalen Raumstation.

Nach dem promovierten Geophysiker Alexander Gerst soll am 31. Oktober mit dem promovierten Werkstoffwissenschaftler Matthias Maurer der nächste deutsche ESA-Astronaut zur Internationalen Raumstation (ISS) fliegen. Anders als Gerst, der von Kasachstan aus mit einer russischen Rakete an Bord einer Sojus-Kapsel startete, wird Maurer mit der kommerziellen Crew Dragon-Kapsel vom NASA-Raumflughafen Cape Canaveral (Florida) dorthin gelangen.

Der 51-jährige gebürtige Saarländer hat eine sechsjährige Grundausbildung absolviert und sich ab April dieses Jahres intensiv auf seine erste Weltraummission „Cosmic Kiss“ vorbereitet.<sup>1)</sup> Der Missionsname ist eine Liebeserklärung an das Weltall und die Raumstation, die als Bindeglied zwischen Menschheit und Kosmos gedacht ist. Für das Missionslogo standen neben der Himmelscheibe von Nebra die Datenträger der Raumsonden Pioneer und Voyager Pate. Maurer fliegt gemeinsam mit



ESA-Astronaut Matthias Maurer hat sowohl in der Extravehicular Mobility Unit der NASA als auch im russischen Raumanzug für Außenbordeinsätze an der Internationalen Raumstation ISS trainiert.

Raja Chari, Thomas H. Marshburn und Kayla Barron von der NASA zur Internationalen Raumstation. Seine Trainingseinheiten absolvierte er unter anderem im Astronautenzentrum der ESA in Köln, am Johnson Space Center der NASA in Houston, im sogenannten SpaceX-Crew-Dragon-Cockpit in Kalifornien sowie bei den weiteren ISS-Partnern in Russland, Japan und Kanada.

Als erster ESA-Astronaut soll Maurer einen Außeneinsatz in einem russischen Raumanzug am russischen Modul absolvieren. Geplant ist es, den Europäischen Roboterarm ERA zu montieren, mit dem sich Experimente aus dem Inneren der Raumstation nach außen bringen lassen.

Sein wissenschaftliches Programm während der sechs Monate an Bord der ISS umfasst über hundert Experimente. Davon stammen 36 aus Deutschland, meist aus Physik und Materialwissenschaften (9), Lebenswissenschaften (7) und Technologie (6). Neun Experimente haben Schülerinnen und Schüler beigesteuert: Sie sollen junge Menschen nicht nur für die Raumfahrt, sondern auch für die MINT-Fächer begeistern. Bis zum 15. Oktober können beim Wettbewerb „Überflieger 2“, der auch von der DPG unterstützt wird, neue Experimentideen für die ISS eingereicht werden.<sup>2)</sup>

Als ausgebildeter Werkstoffwissenschaftler freut sich Maurer besonders auf die Versuche mit neuen Materialien für irdische Anwendungen.

Jenseits der Experimente in Schwerelosigkeit hat Maurer auch zukünftige Missionen zum Mond und auch Mars im Blick. Vor dem Start des Missionstrainings im April 2020 war er als Projektleiter für die Entwicklung der zukünftigen ESA-Monds simulationsanlage Luna, einem Gemeinschaftsprojekt von ESA und DLR, in Köln tätig. Außerdem hat er an mehreren geologischen Feldübungen im Zusammenhang mit der zukünftigen Monderkundung teilgenommen. 2016 war er Teil der Crew der NASA-Analog-Mission NEEMO 21. Dafür verbrachte er insgesamt 16 Tage unter Wasser und testete Erkundungsstrategien und Werkzeuge für zukünftige Mars-Missionen.

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt ist vielfältig in Maurers Mission eingebunden: Die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR mit Sitz in Bonn ist für die Auswahl und Koordination der Experimente und Beiträge deutscher Universitäten und Hochschulen sowie aus der Industrie



An Bord der ISS wird Matthias Maurer einen speziellen Trainingsanzug zur Muskelstimulation auf Basis von Elektrostimulation testen. Das soll in Verbindung mit normalen Trainingsmethoden noch wirkungsvoller den Muskelabbau bei langen Weltraummissionen verhindern.

1) [www.dlr.de/content/de/missionen/cosmickiss.html](http://www.dlr.de/content/de/missionen/cosmickiss.html)

2) Überflieger 2 – Studierendenexperimente auf der ISS: <https://ueberflieger.space>

verantwortlich. Ebenso führen DLR-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler eigene Experimente durch. Das Columbus-Kontrollzentrum der ESA, beheimatet im Deutschen Raumfahrtkontrollzentrum des DLR in Oberpfaffenhofen, ist zuständig für die Planung und Durchführung der Experimente im europäischen Columbus-Modul auf der ISS.

Matthias Maurer trifft auf der ISS seinen französischen Kollegen Thomas Pesquet, der demnächst auch Kommandant der Raumstation wird. Beide Astronauten haben stellvertretend für die ESA am 9. September den Großen Deutsch-Französischen Medienpreis 2021 erhalten. Auf diese Weise wolle man ein Zeichen für die internationale Zusammenarbeit und

die Bedeutung von Wissenschaft für den gesellschaftlichen Dialog setzen, hieß es in der Preisbegründung: „Die Corona-Pandemie hat uns allen einmal mehr gezeigt, wie zerbrechlich der Planet geworden ist und dass die großen Herausforderungen der Menschheit nicht mehr im nationalen Rahmen zu lösen sind.“

DLR / Alexander Pawlak

## Materie im Extremzustand

Am European XFEL erweitert die Helmholtz International Beamline for Extreme Fields die Experimentiermöglichkeiten.

Die jüngste Experimentierstation am European XFEL hat Zuwachs bekommen.<sup>1)</sup> An der Station für „High Energy Density Science“ wurde Ende August die Helmholtz International Beamline for Extreme Fields (HIBEF) eingeweiht. Für die Entwicklung und den Aufbau der Beamline ist federführend das Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR) in Kooperation mit dem DESY verantwortlich. Dem HIBEF-Nutzerkonsortium gehören mehr als 350 Forschende an weltweit 60 Instituten an.

Die Anlage HIBEF kombiniert die Röntgenstrahlung des European XFEL mit zwei besonderen Lasern, einem leistungsstarken Magneten und einer Plattform, um mit Diamant-Stempelzellen zu forschen. Der hochintensive 300-Terawatt-Laser ReLaX liefert Pulsdauern von 25 Femtosekunden und stellt damit einen Lichtdruck von mehreren Milliarden Bar zur Verfügung. So lässt sich unter anderem die Gültigkeit der Quantenelektrodynamik unter extremen Bedingungen testen.

Für höchste Energien sorgt der Laser DIPOLE 100-X, ein diodengepumpter Ytterbium-YAG-Laser, den die britischen Partner speziell für HIBEF entwickelt haben. Damit lässt sich Materie stark komprimieren, sodass exotische Phasenübergänge auftreten können, die bisher nicht beobachtbar waren. Der Magnet von HIBEF liefert gepulste Magnetfelder mit bis zu 60 Tesla. Die Pulsdauer ist an den ebenfalls gepulsten Röntgenstrahl des European XFEL angepasst



European XFEL / Jan Hosan

Der TWIN-Verstärker des Hochintensitätslasers von HIBEF nutzt ein Titan:Saphir-Verstärkungsmedium in einer kryogenen Kühlkammer.

und beträgt 600 Mikrosekunden. Die Forschenden wollen damit unter anderem unkonventionelle Supraleiter wie Cuprate oder Eisenpniktide untersuchen.

Die schnelle Pulsung des European XFEL ermöglicht es auch, Materiezustände zu vermessen, die nur sehr kurz im Experiment vorliegen. So können doppelte Diamant-Stempelzellen kurzfristig bis zu  $10^7$  bar erzeugen und damit Bedingungen, wie sie im Inneren einiger großer erdähnlicher Exoplaneten vorliegen sollen. Mischungen aus Wasser, Ammoniak, Methan und Wasserstoff, die das Äußere neptunartiger Planeten ausmachen, lassen sich mit dynamischen Diamant-Stempelzellen unter hohen

Druck versetzen und in einem winzigen Zeitfenster untersuchen.

Der Aufbau von HIBEF hat zusammen mit den veranschlagten Betriebskosten für die nächsten zehn Jahre knapp 120 Millionen Euro gekostet. Den Betrag teilen sich die Helmholtz-Gemeinschaft, das HZDR und DESY sowie die britischen Partner vom Science and Technology Facilities Council (STFC). Der Vorsitzende der Geschäftsführung des European XFEL, Robert Feidenhans'l, freute sich bei der Einweihungsveranstaltung, dass noch in diesem Jahr die ersten Experimente an HIBEF stattfinden werden.

Kerstin Sonnabend

1) [www.xfel.eu](http://www.xfel.eu); Physik Journal, Oktober 2017, S. 26