

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.¹⁾ 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 Feidenhansl, freute sich bei der Einweihungsveranstaltung, dass noch in diesem Jahr die ersten Experimente an HIBEF stattfinden werden.

Kerstin Sonnabend

1) www.xfel.eu; Physik Journal, Oktober 2017, S. 26