



Das Oldenburger EWE-Forschungsinstitut Next Energy ergänzt jetzt als Institut für Vernetzte Energiesysteme die Energieforschung des DLR.

„Wir brauchen innovative Lösungen, die das Energiesystem als Gesamtheit in den Blick nehmen. Das DLR-Institut für Vernetzte Energiesysteme in Oldenburg setzt genau hier an und wird weiter an den wissenschaftlichen Grundlagen für das Energiesystem der Zukunft arbeiten.“

Die Wissenschaftler werden räumliche und zeitliche Schwankungen von erneuerbaren Energien untersuchen und auf dieser Grundlage effektive Werkzeuge für die Einspeisung entwickeln. Ein Schwerpunkt der Forschung ist die Sektorenkopplung, also die Verknüpfung der Energienetze von

Elektrizität, Wärmeversorgung und Verkehr. Dazu gilt es, Technologien zu entwickeln, die Wärmeerzeugung und Elektrofahrzeuge enger mit dem Stromnetz verbinden. Weiterhin wird am Institut an aktiven Gebäudehüllen geforscht: Sie wandeln Sonneneinstrahlung mittels Energiekonversion in thermische, elektrische oder chemische Energie um.

Die Technologien sollen als Basis für die spätere industrielle Umsetzung dienen. Dafür sind bei der Entwicklung viele Kriterien wie Kosten und rechtliche Aspekte zu beachten. So betont DLR-Vorstandsvorsitzende Pascale Ehrenfreund: „Das Energiesystem muss nicht nur wirtschaftlich und nachhaltig sein, sondern auch gesellschaftlich akzeptiert werden.“

Marie Teich

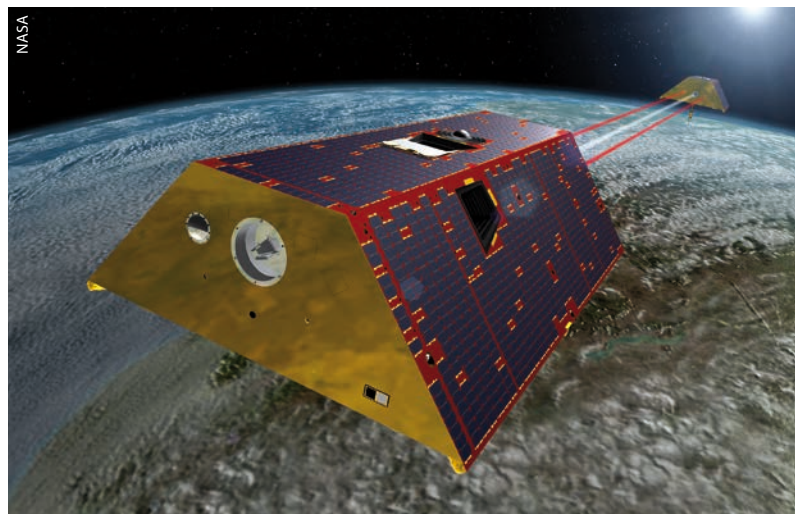
■ Satellitentandem mit Grazie

Die erfolgreiche Klimaforschungsmission GRACE wird mit neuer Technologie fortgeführt.

Bis Ende 2017 haben die GRACE-Satelliten das Schwerefeld der Erde vermessen,¹⁾ jetzt soll GRACE-FO die Aufgabe seiner Vorgänger fortsetzen. Am 22. Mai brachte die Trägerrakete Falcon-9 von der kalifornischen Air-Force-Basis in Vandenberg die beiden Satelliten der Mission in den Orbit.

GRACE-FO (Gravity Recovery And Climate Experiment Follow-On) ist ein Projekt der NASA und mehrerer deutscher Partner unter Federführung des Deutschen Geoforschungszentrums (GFZ). Die Steuerung übernimmt das Kontrollzentrum des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt bei München.

In einer Höhe von 450 Kilometern umkreisen die Satelliten in einem Abstand von 220 Kilometern die Erde. Entlang der Geodäten überfliegen sie die gesamte Erdoberfläche. Das Gravitationsfeld der Erde erfassen sie über die gegenseitige Entfernung. Das Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik entwickelte für diese Entfernungsmessung ein Laser Ranging



Genau wie bei der GRACE-Mission fliegen die zwei GRACE-FO-Satelliten im Orbit der Erde hintereinander her und messen ihren Abstand nanometergenau.

Interferometer (LRI), das erste seiner Art zwischen Satelliten im All. Wie bei der ersten Mission führen die Satelliten auch ein Mikrowelleninterferometer an Bord. Das LRI ergänzt dieses und verbessert die Messgenauigkeit um mehr als eine Größenordnung. Ursprünglich war die Entwicklung dieser Technologie für das Gravitationswellen-Observatorium LISA gedacht. GRACE-

FO dient daher auch als Test für LISA und als Pilotprojekt für weitere Laserinterferometer im All.

Das LRI soll den Abstand der beiden Satelliten bis auf 80 Nanometer genau messen. Die Schwankungen resultieren aus winzigen Änderungen der Schwerkraft, mit denen sich unter anderem das Abschmelzen von Gletschern sowie Veränderungen des Meeresspiegels

1) Physik Journal, Dezember 2017, S. 15

und Grundwasserspiegels verfolgen lassen. „Primäres Missionsziel ist die Erstellung globaler monatlicher Schwerefeldkarten. Mit Hilfe dieser Daten können verschiedene Veränderungen im System Erde rekonstruiert werden“, erläutert Frank Flechtner, leitender Wissenschaftler der Mission vom GFZ. Neben der Klimaforschung profitiert auch die Ozeanographie von den Daten zu Meeresströmungen.

Eine weitere Aufgabe ist die Messung der Atmosphärendichte mit Hilfe der GPS-Radiookkultation: Befindet sich ein GPS-Satellit am Horizont eines GRACE-FO-Satelliten, so sendet er diesem Signale, die an der Erdatmosphäre gebrochen werden. Internationale Wetterzentren erhalten die Daten und rekonstruieren daraus die Atmosphärendichte, um die Wettervorhersage zu verbessern.

Im Laufe der nächsten Monate wird GRACE-FO schrittweise in Betrieb genommen. Die ersten Messergebnisse sind im Sommer 2018 zu erwarten. Die Missionsdauer ist auf fünf Jahre angesetzt, da aber das Vorgängertandem 15 Jahre in Betrieb war, rechnen die beteiligten Forscherinnen und Forscher bereits jetzt mit einer Verlängerung.

Marie Teich

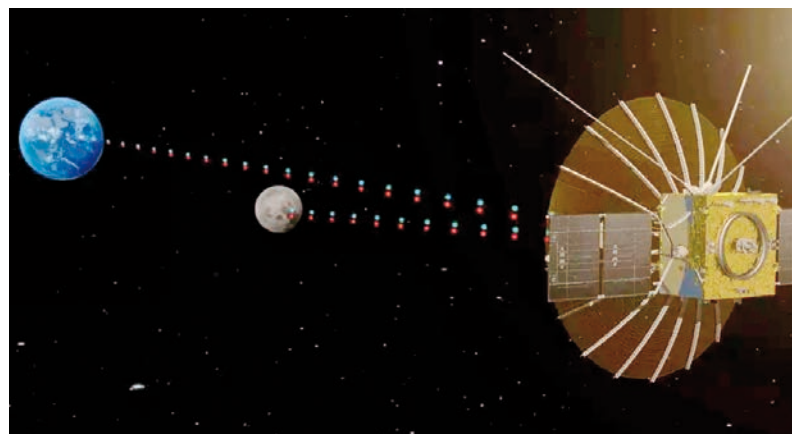
■ Berufung, aber klar

Der Deutsche Hochschulverband (DHV) unterstützt den Qualifikationsweg der Juniorprofessur mit Tenure Track als einen von mehreren Wegen zur Universitätsprofessur. Er sieht aber in der Praxis viel Unsicherheit bei der Anwendung dieses Instruments der akademischen Personalplanung. Deshalb hat der DHV in einem Positionspapier nun Leitlinien zur Gestaltung von Tenure-Track-Verfahren formuliert.^{#)}

Schon bei der Ausschreibung, aber auch im Berufungsverfahren, im späteren Arbeitsvertrag oder in der schriftlichen Berufungszusage müsse deutlich sein, ob es sich um einen „echten“ oder „unechten“ Tenure Track handle. Während ein „unechter“ Tenure Track lediglich die Chance auf eine unbefristete Professur eröffne, sei der „echte“ Tenure Track, wie ihn z. B. das aktuelle Bund-Länder-Programm für den wissenschaftlichen Nachwuchs ausnahmslos vorsieht, durch die rechtsverbindliche Zusage gekennzeichnet, im Falle einer positiven Evaluation eine unbefristete Professur zu erhalten. Vor allem beim „echten“ Tenure-Track-Verfahren sei wegen der Tragweite der Entscheidungen höchste Aufmerksamkeit von Fakultät und Berufungskommission erforderlich, betont der DHV. Berufungsverfahren und Evaluation von Tenure-Track-Professuren bedürfen einer gesetzlichen Grundlage. Das Positionspapier enthält auch Vorschläge, wie solche Regelungen im Detail aussehen könnten. (DHV)

■ To the Far Side

Ein chinesischer Satellit ist auf dem Weg zur Rückseite des Mondes.



China Aerospace Science and Techn. Corp.

Der chinesische Satellit Queqiao nimmt die Erde sowie die von der Erde abgewandte Mondseite in den Blick.

Das chinesische Raumfahrtprogramm kann einen weiteren Erfolg verbuchen: Am 21. Mai startete der Satellit Queqiao^{+) zum Lagrange-Punkt L2 des Erde-Mond-Systems, von wo aus er ortsfest die der Erde abgewandte Seite des Mondes sowie die Erde selbst im Blick haben wird. Die Missionsdauer des 425 Kilogramm schweren Raumfahrzeugs ist auf mindestens fünf Jahre ausgelegt. Der Satellit dient sowohl der Forschung als auch der Raumfahrt.}

Das niederländische Radioteleskop Netherlands-China Low-Frequency Explorer (NCLE) an Bord von Queqiao beobachtet im Mondschatten langwellige kosmische Radiostrahlung mit Frequenzen unter 80 MHz. Diese kann die Erdatmosphäre nicht durchdringen, sodass sie nicht bis zum Erdboden gelangt. Sie lässt sich auch aus einer Erdumlaufbahn wegen

der zahlreichen anthropogenen Störsignale nur unzureichend beobachten. Da in diesen Spektralbereich insbesondere die rotverschobene 21-cm-Wasserstofflinie sehr weit entfernter Quellen fällt, sind spannende neue kosmologische Erkenntnisse aus der Zeit zwischen dem Urknall und dem Entstehen der ersten Sterne zu erwarten.

Queqiao wird als Relais-Station für die Mission Chang'e 4 dienen, in deren Rahmen Ende dieses Jahres eine Sonde auf der Rückseite des Mondes – in der Aitken-Region nahe dem lunaren Südpol – landen soll. Zudem wird der Satellit ein Paar von sehr kleinen Satelliten freisetzen, welches als Test für ein künftiges Mikrosatellitenarray dienen soll, das sehr langwellige Radiostrahlung mithilfe von verteilten Antennen registrieren soll.

Matthias Delbrück

#) Das Positionspapier findet sich als PDF auf <https://bit.ly/2sVcCxG>.

+) Wörtlich „Brücke aus Elstern“; nach einer alten chinesischen Sage, in der Vögel zwei zu Sternen verwandelte Liebhaber durch eine Brücke verbinden.