

Die Satellitenmissionen GRACE & GRACE-FO

Gravity Recovery and Climate Experiment

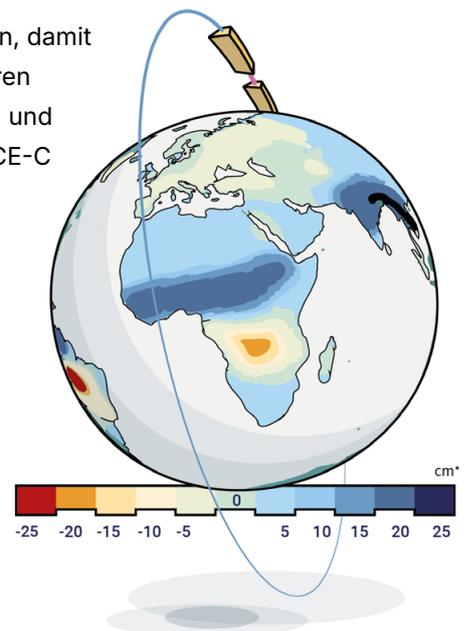


GFZ / 1xpert - stock.adobe.com

Kernbotschaften

- GRACE und GRACE-FO sind einzigartige deutsch-amerikanische Satellitenmissionen zum Klima- und Umweltmonitoring. Mit den erhobenen Daten werden zeitlich und räumliche Veränderungen des Schwerefeldes der Erde bzw. großräumige Massenverlagerungen dokumentiert, wie z. B. die Verteilung der globalen Wassermassen.
- Die GRACE-Missionen beruhen auf der präzisen Messung der Distanzen und daraus abgeleiteter Geschwindigkeiten und Beschleunigungen zwischen zwei baugleichen Satelliten in einer polaren Umlaufbahn.
- Das mit dem Satellitenpaar realisierte Messprinzip ist das bislang einzige Verfahren, das Änderungen im Wasserkreislauf auf und bis weit unter der Erdoberfläche beobachten kann. Auf diese Weise lassen sich Veränderungen des terrestrische Wasserspeichers inklusive des Grundwassers sowie das Schmelzen der kontinentalen Eismassen in der Arktis und Antarktis oder die Anteile des Schmelzwassers am Meeresspiegelanstieg erfassen.
- Das Erheben der Daten sollte über mindestens drei Dekaden erfolgen, damit zuverlässige Statistiken erstellt werden können, die zu einem besseren Verständnis des Klimawandels beitragen. Nach GRACE (2002–2017) und GRACE-Follow On (seit 2018) wird der Start der neuen Mission GRACE-C für das Jahr 2028 vorbereitet.

Beispiel für eine Datendarstellung der
Terrestrischen Wasserspeicherung
(blau = viel Wasser, rot = wenig Wasser)
auf einem Globus mit den GRACE-Satelliten
in einer polaren Umlaufbahn.
(Grafik: GFZ/M. Künsting)



*Äquivalente Wassersäule (cm)

© GFZ / M. Künsting

FAQ – Die wichtigsten Fragen und Antworten

Was messen die GRACE-Satelliten?

Zwei baugleiche Satelliten umrunden die Erde in rund 490 km Höhe und mit einem Abstand von ca. 220 km zueinander. Der Umlauf erfolgt stets über beide Pole und dauert etwa 90 Minuten. Die Satellitenpaare messen monatliche und räumliche (ca. 300 km Pixelgröße) Veränderungen des Schwerefeldes der Erde. Sie „sehen“ damit Massenverlagerungen, zum Beispiel das winterliche Anwachsen und sommerliche Abschmelzen der polaren Eisschilde, aber auch starke Massenveränderungen in Regionen wie Kalifornien oder Westeuropa durch ungewöhnlich geringe bzw. hohe Niederschlagsmengen. Diese Beobachtungen sind wichtig für unser Verständnis des globalen Wasserkreislaufs und seiner Entwicklung in einem sich verändernden Klima.

Was passiert mit den Daten?

Aus den Daten errechnet das GFZ monatliche Karten des Schwerefeldes und leitet daraus die Veränderungen im globalen Wasserkreislauf ab. Die Daten und Karten stehen Forschenden weltweit kostenlos und ohne Zugangsbeschränkungen zur Verfügung, etwa über das GFZ-Portal gravis.gfz.de. Mehr als [3.000 wissenschaftliche Veröffentlichungen](#) in Fachzeitschriften basieren auf Daten von GRACE und GRACE-FO. Darüber hinaus werden die Ergebnisse auch auf einer eigenen Informationsplattform für die breite Öffentlichkeit aufbereitet.

Informationsportal: globalwaterstorage.info

Welche Missionen gab es bisher und wie geht es weiter?

GRACE und GRACE-FO sind Gemeinschaftsprojekte zwischen Deutschland und den USA. In Immenstaad (Deutschland) hat Airbus alle vier Satelliten im Auftrag der NASA gebaut. Der Missionsbetrieb erfolgt im Raumfahrtkontrollzentrum des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt in Oberpfaffenhofen. Die wissenschaftliche Leitung der Missionen liegt beim Deutschen GeoForschungsZentrum GFZ.

GRACE startete im März 2002 und endete im Dezember 2017. Im Mai 2018 startete die Nachfolgemission GRACE-FO, diese fliegt bislang weitgehend störungsfrei. Ihre nominelle Missionsdauer endete im Mai 2023, aktuelle Vorhersagen prognostizieren eine Fortsetzung der Mission bis ca. 2028/29. Insgesamt entstand so in den vergangenen 22 Jahren eine einzigartige Langzeitreihe monatlicher Schwerefeldkarten.

Ziel der Nachfolgemission GRACE-C ist es, ab 2029 mindestens sieben weitere Jahre vergleichbar zu vermessen, um die Daten über eine vollständige 30-jährige Klimaperiode zu erheben. Außerdem werden momentan Prototypen für operationelle Dienstleistungen, wie das globale Grundwassermonitoring, entwickelt, die von der künftigen Verfügbarkeit von Daten abhängen. Eine fortlaufende Messreihe ist daher essentiell, um den Klimawandel auf regionalen und globalen Skalen besser bewerten und über notwendige Managementmaßnahmen entscheiden zu können.