

Mission completed: Erfolgreiches Ende der ESA-Satellitenmission „GOCE“

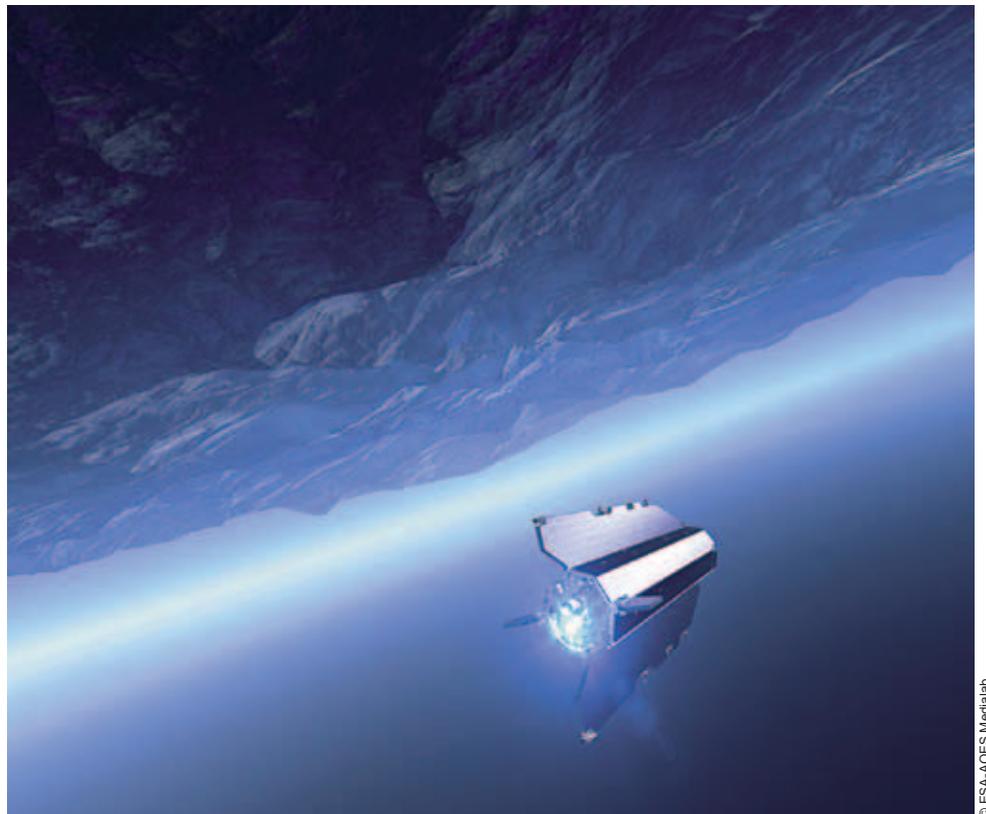
Von Newtons Apfel zur exakten Bestimmung des Gravitationsfeldes: Nach über vier Jahren im Weltraum hat der europäische Erdkundungssatellit GOCE seine Aufgabe erfolgreich erfüllt und ist in der Nacht auf den 11. November 2013 beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre wie erwartet zum Großteil verglüht.

Susanne Eigner

Der fünf Meter lange und rund eine Tonne schwere ESA-Satellit GOCE, kurz für „Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer“, hat mehr als vier Jahre und somit mehr als 27.000 Mal die Erde umrundet und dabei wertvolle Daten für die genaue Bestimmung des Erdgravitationsfeldes und des „Geoids“ als mathematischer Erdfigur geliefert. An Bord von GOCE befand sich ein Präzisionsinstrument zur Messung des Erdschwerefelds in drei Dimensionen, ein sogenanntes Gravitationsgradiometer, mit dem Hunderte Millionen Messungen des Gravitationsfeldes der Erde mit bisher unerreichter Genauigkeit getätigt werden konnten. Damit ist es nun möglich, das Geoid als mathematisches Erdmodell mit Zentimetergenauigkeit zu erstellen, das die Grundlage für das Studium der globalen Ozeanströmungen darstellt, zu einer weiteren Verbesserung der Klimamodelle beitragen kann und auch Einblicke in das tiefe Erdinnere ermöglicht. Auch steirisches Know-how war „mit an Bord“: Die Auswertung der riesigen Datenmengen aus dem Weltall erfolgte im Rahmen eines internationalen wissenschaftlichen Konsortiums mit wesentlicher Beteiligung der TU Graz und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

So fern und doch so nah

GOCE umkreiste die Erde in einer vergleichsweise niedrigen Bahnhöhe von nur 250 Kilometern – das ist die mit Abstand niedrigste Umlaufbahn, auf der ein Forschungssatellit bisher operativ war. Der Grund für die Nähe zur Erde ist einfach: Mit zunehmendem Abstand von der Erde nimmt nicht nur die Gravitation ab, sondern es verblassen auch die Details des Gravitationsfeldes, die GOCE aber so exakt wie möglich messen sollte. „GOCE wurde daher für eine besonders niedrige Umlaufbahn ausgelegt, was ganz neue Herausforderungen für die Steuerung des Satelliten und seine Energieversorgung mit sich gebracht hat“, erklärt Hans Sünkel, der vor 15 Jahren als damaliger Vorstand des Instituts für Theoretische Geodäsie die GOCE-Mission



Der GOCE-Satellit in seiner Umlaufbahn um die Erde

mit auf Schiene gebracht und vor seiner Funktion als Rektor der TU Graz auch das europäische GOCE-Konsortium geleitet hat.

In dieser Bahnhöhe spürte GOCE mit seiner aerodynamischen Form zwar einen kaum mehr messbaren Luftwiderstand, der aber dennoch durch Ionenstrahltrieb exakt kompensiert werden musste, damit sich der Satellit tatsächlich im freien Fall bewegte. Und der „freie Fall um die Erde“ ist erforderlich, wenn man das Gravitationsfeld und seine Detailstruktur präzise und mit großem Detailreichtum bestimmen möchte.

Europäisches Musterbeispiel

GOCE wurde 1999 gegen harte Konkurrenz als eine der „Earth Explorer“-Kern-Missionen

im „Living Planet Programme“ der ESA ausgewählt und startete im März 2009 vom russischen Raumbahnhof Plesetsk an Bord einer Trägerrakete in den Weltraum. Die Mission war ursprünglich nur für knapp zwei Jahre geplant, wurde aber bis jetzt verlängert, da der Treibstoffverbrauch aufgrund unerwartet schwacher Sonnenaktivität geringer ausfiel als angenommen. Die Missionskontrolle erfolgte am European Space Operations Centre in Darmstadt. Die Bodenstation in Kiruna, Nordschweden, war für den Austausch von Steuerbefehlen und Daten zuständig. Insgesamt waren zehn europäische wissenschaftliche Institutionen und 45 Unternehmen an der Mission beteiligt. ■