

GFZ-REPORTAGE

Europas neues Navi

Das GFZ stellt den geodätischen Service für GALILEO bereit

Galileo IOV-Satellit im Orbit. ©ESA

Europa führt mit Galileo das erste, unter ziviler Kontrolle stehende, weltweite Satellitennavigations- und Ortungssystem ein (GNSS – Global Navigation Satellite System). Dabei soll auch die Interoperabilität mit dem bekanntesten System dieser Art, dem amerikanischen GPS, gewährleistet werden. Die von Galileo bereitgestellten Services sollen eine Echtzeitpositionierung mit Submetergenauigkeit zulassen. Durch zusätzliche Qualitätsinformationen der gesendeten Signale können dem Nutzer auch sicherheitskritische Anwendungen wie zum Beispiel Landeanflüge garantiert werden.

Den Beginn dieser neuen Ära bei der Nutzung von Navigationssatelliten markierte der Start der ersten beiden Galileo-Satelliten mit einer russischen Trägerrakete vom europäischen Weltraumbahnhof Kourou in Französisch-Guyana im Oktober 2011. Im Herbst dieses Jahres wird das nächste Paar abheben und bis Ende 2020 soll das System nach jetzigem Stand mit 30 Satelliten in 3 Bahnebenen komplettiert sein.

Das GFZ ist im Rahmen des Galileo-Projekts bereits seit mehreren Jahren als externer Partner tätig. Wichtige Beiträge wurden bereits zum Design der am Satelliten angebrachten Retroreflektoren geleistet. Diese Reflektoren gestatten es, hochpräzise Laserentfernungsmessun-

gen zu den bereits aktiven Galileo-Satelliten durchzuführen, wie es auch routinemäßig mit der modernen GFZ-eigenen Laserstation geschieht. Hiermit kann der Abstand zu den bis zu 23.222 km hoch fliegenden Satelliten mit einer Genauigkeit von 1 – 2 cm bestimmt werden.

Das GFZ ist außerdem für den zuverlässigen und kontinuierlichen Betrieb von vier Empfangsstationen der ESA (European Space Agency, Europäische Weltraumbehörde) für Galileo-Signale in Südamerika, Neuseeland, China und Japan verantwortlich.

Auch die wissenschaftliche Auswertung der gewonnenen Galileo-Daten liegt im Zuständigkeitsbereich des GFZ. Unser Institut mit den Kollegen der Sektion 1.1 „GPS/Galileo-Erdbeobachtung“ leitet ein Konsortium aus fünf europäischen Partnern, welches als sogenannter „Geodetic Reference Service Provider“ (GRSP) agiert. Dessen Hauptaufgabe ist die genaue Berechnung beziehungsweise Realisierung eines stabilen terrestrischen Referenzsystems.

Dazu werden kontinuierlich die dreidimensionalen Koordinaten und Geschwindigkeiten ausgesuchter, global verteilter Festpunkte mit einer Genauigkeit von wenigen Millimetern bestimmt. Dieses wohldefinierte Koordinatensystem bildet letztlich die Basis für alle

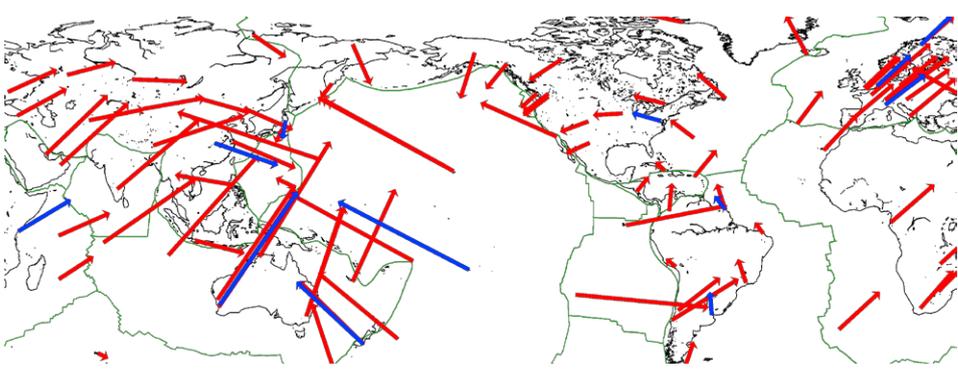
verfügbaren Galileo-Datenprodukte, Dienstleistungen und auch verschiedener geophysikalischer Anwendungen, wie zum Beispiel der Plattentektonik.

INFO

 **ESA-Homepage zu GALILEO**
<http://www.esa.int/esaNA/galileo.html>

Zusätzlich gehören hochpräzise Satellitenbahnen, Erdrotationsparameter und auch atmosphärische Korrekturinformationen zu den Datenprodukten des GRSP. So sind beispielsweise seit Dezember 2011 die Wissenschaftler der Sektion 1.1 in führender Position an der derzeit laufenden In-Orbit-Validierung (IOV) der ersten beiden Galileo-Navigationssatelliten beteiligt. Dabei wird deren Umlaufbahn derzeit auf weniger als einen Dezimeter genau bestimmt. Die Bahnparameter sind neben dem ebenfalls berechneten Gang der neuartigen Atomuhren an Bord der Satelliten eine wesentliche Größe für die gesamte Leistungsfähigkeit des modernen Satellitennavigationssystems. Der ESA wird auf diese Weise eine unabhängige Überprüfung der von ihr selbst operationell abgeleiteten Informationen als Systembestandteil ermöglicht.

Die zurzeit noch geringe Dichte des globalen Galileo-Bodenstationsnetzes limitiert die absolute Genauigkeit der Orbitbestimmung im Vergleich zu GPS, wo bereits Bahngenaugkeiten im Zentimeterbereich erreicht werden. Bis 2014 soll das Galileo-System aber schon deutlich weiter ausgebaut sein und über 18 Satelliten verfügen. Ein Vorteil dann auch für Autofahrer: in Verbindung mit dem US-amerikanischen GPS werden zuverlässigere Positionsbestimmungen auch in dicht bebauten Städten möglich.



Ein Beispiel für die abgeleiteten Stationsgeschwindigkeiten des Galileo Terrestrial Reference Frame (GTRF) – deutlich erkennbar sind die Bewegungen der Kontinentalplatten (Rot: GPS-Stationen, Blau: Galileo Experimental Sensor Station (GESS)). Die Pfeile zeigen in die Bewegungsrichtung, ihre Länge die Geschwindigkeit © IGN).