



Zentrum für angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation der Universität Bremen erhält Zugriff auf Galileo-Daten

Nr. 222 / 31. August 2015 SC

Als im August 2014 bekannt wurde, dass die Galileo-Satelliten 5 und 6 nicht die vorgesehene Höhe erreichten, erkannte Professor Claus Lämmerzahl, geschäftsführender Direktor des ZARM, darin sofort einen möglichen Glücksfall für seine Forschungen zu Einsteins Relativitätstheorie. Inzwischen hat er vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) die Genehmigung und Unterstützung für sein „scientific recycling“-Projekt erhalten und beginnt im Oktober 2015 mit der wissenschaftlichen Auswertung der Galileo-Daten.

„Milena“ und „Doresa“ waren ursprünglich dafür konzipiert, die Erde in 23.000 Kilometern Höhe zu umkreisen und als Teil des europäischen GPS-Systems hochpräzise Navigationsdaten zu liefern. Aufgrund von eingefrorenen Treibstoffleitungen auf der russischen Trägerrakete SOJUS wurden die beiden Satelliten statt auf der geplanten Kreisbahn auf einer elliptischen Umlaufbahn ausgesetzt und sind folglich für diesen Zweck nicht mehr geeignet. Da ihr Abstand zur Erde regelmäßig zwischen 17.500 und 25.000 Kilometern variiert, lassen sich die von den Satelliten gespeicherten Zeitdaten allerdings hervorragend zur Untersuchung der sogenannten gravitativen Rotverschiebung verwenden. Die Rotverschiebung ist eine der zentralen Vorhersagen der von Albert Einstein vor 100 Jahren aufgestellten Allgemeinen Relativitätstheorie. Sie besagt, dass Gravitation – in diesem Fall die Erdanziehungskraft – die Zeit beeinflusst. Das bedeutet, dass eine Uhr, die an der Spitze eines hohen Turms angebracht ist, aufgrund der dort schwächeren Gravitation schneller läuft als eine Uhr am Fuße desselben Turms.

Das bisher genaueste Experiment zur Rotverschiebung fand 1978 statt. Damals wurde in einem Raketenversuch der Einfluss der Gravitation auf zwei identische hochgenaue Uhren untersucht, von denen sich eine auf der Erde und die andere in der Rakete befand, die einmalig auf 10.000 Kilometer Höhe geschossen wurde. Die von der Allgemeinen Relativitätstheorie vorhergesagte Beeinflussung der Zeit durch die Gravitation konnte mit diesem Experiment bis auf die vierte Nachkommastelle genau nachgewiesen werden. Da die Galileo-Satelliten nicht nur einmalig, sondern zweimal täglich ihre Höhe um fast 8.000 Kilometer ändern, liefern sie eine immense Datenmenge, von der Claus Lämmerzahl erwartet, den Effekt der Rotverschiebung mit einer um den Faktor 10 verbesserten Genauigkeit nachweisen zu können.

In den vergangenen Jahrzehnten haben zahlreiche Forschungsteams Projektanträge zur präziseren Messung der Rotverschiebung eingereicht, von denen viele – u.a. aufgrund sehr hoher technologischer Anforderungen und extrem hohen Kosten solcher Missionen – nicht bewilligt wurden. Da die fehlgeleiteten Galileo-Satelliten aber ebenfalls mit hochpräzisen Atomuhren (Abweichung von ca. einer Sekunde in einer Million Jahren) ausgestattet sind, erfüllen sie in dieser Beziehung die Anforderungen solcher Forschungsmissionen und stehen ab sofort zu vergleichsweise sehr geringen Kosten zur Verfügung.



Achtung Redaktionen: Bildmaterial kann unter www.zarm.uni-bremen.de heruntergeladen werden.

Weitere Informationen:

Universität Bremen

Zentrum für angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation

Prof. Dr. Claus Lämmerzahl (Ansprechpartner für inhaltliche Fragen)

Tel. 0421 218-57834

E-Mail: claus.laemmerzahl@zarm.uni-bremen.de

und

Birgit Kinkeldey (Ansprechpartnerin für allgemeine Presseanfragen)

Tel. 0421 218-57755

E-Mail: birgit.kinkeldey@zarm.uni-bremen.de