

## COST-G-Schwerefeldprädiktionen für operationelle Satellitenbahn-Bestimmung

Die hochgenaue Bahnbestimmung (POD) für Erdbeobachtungssatelliten auf Flughöhen von weniger als 2000 km, sogenannten Low Earth Orbiters (LEOs), hängt von der genauen Kenntnis des Erdschwerefeldes und insbesondere seiner zeitlichen Veränderungen ab. Diese Veränderungen werden im globalen Massstab durch die Analyse der Messungen der beiden Satelliten der Schwerefeld-Mission GRACE-FO (und ihrer Vorgänger-Mission GRACE) bestimmt. Im Rahmen des Kombinations-Services für zeitvariable Schwerefelder (COST-G) sammelt das Astronomische Institut der Universität Bern (AIUB) die monatlichen Schwerefeld-Lösungen der GRACE / GRACE-FO-Analysezentren weltweit und berechnet eine Kombinationslösung.

Die Latenzzeit bis zur Verfügbarkeit der monatlichen Schwerefelder beträgt jedoch 2-3 Monate. Für die operationelle POD anderer LEOs kommen die GRACE-FO-Monatslösungen daher zu spät. Anstelle der monatlichen Schwerefelder wird daher in der Regel ein räumlich hochaufgelöstes mittleres Schwerefeld benutzt, fallweise ergänzt um saisonale Schwerevariationen und Langzeittrends, die aus der Analyse der GRACE / GRACE-FO-Daten mehrerer Jahre abgeleitet werden. Die Modelle der säkularen und saisonalen Variationen erlauben die Prädiktion von Schwerefeldvariationen für operationelle POD. Allerdings ist der Aufwand für die Bestimmung solch hochaufgelöster Langzeit-Modelle sehr viel grösser als für Monatslösungen, und es können Jahre vergehen, bis ein aktualisiertes Modell zur Verfügung steht, das auch die neuesten GRACE-FO-Daten enthält. Als Folge der veralteten Schwerefeld-Modelle kommt es zu erheblichen Fehlern in der Prognose der Schwerefeld-Schwankungen und damit auch der Satellitenbahnen.

Deshalb wurde nun am AIUB im Rahmen von COST-G und in Zusammenarbeit mit der PosiTim UG ein Modell der zeitlichen Schwerefeld-Schwankungen basierend auf den monatlichen GRACE-FO-Schwerefeld-Kombinationen entwickelt, das all Vierteljahr aktualisiert wird und Vorhersagen für das folgende Quartal auf Basis der jeweils neuesten Messungen ermöglicht. In POD-Tests für die Copernicus Erdbeobachtungs-Satelliten Sentinel-2B und -3B konnte bei Verwendung des COST-G-Modells ein Konsistenzgewinn zwischen aufeinanderfolgenden Bahnbögen um 30-50 % gegenüber dem derzeit üblichen Langzeit-Modell erzielt und die Klaffungen der GPS-Phasen-Messungen konnten um bis zu 20 % reduziert werden. Auch die Validierung der Bahngenauigkeit durch unabhängige Distanz-Messungen zu den Sentinel-Satelliten mittels Laser (SLR) bestätigte die absolute Verbesserung der Bahnen in radialer Richtung um bis zu 10 %.

Das neue Modell der Schwerefeld-Veränderungen ist für alle Nutzer frei verfügbar beim Internationalen Zentrum für globale Erdmodelle (ICGEM):

[http://icgem.gfz-potsdam.de/series/02\\_COST-G/DSM/quarterly](http://icgem.gfz-potsdam.de/series/02_COST-G/DSM/quarterly)