

Simulationsdaten für Close-Loop-Tests der Kalibrierung und Validierung von GOCE-Gradiometerdaten

Karen Insa Wolf

Institut für Erdmessung, Universität Hannover,
Schneiderberg 50, D-30167 Hannover wolf@ife.uni-hannover.de

Mit der Satellitengradiometriemission GOCE werden Gravitationsgradienten, zweite Ableitungen des Gravitationspotentials, gemessen. Um den Genauigkeitsanforderungen von etwa 2 mE zu entsprechen, müssen systematische Fehler über verschiedene Kalibrierungsschritte reduziert werden. Die kalibrierten Gradienten werden anschließend noch einmal extern validiert, bevor sie in die Lösung der Randwertaufgabe oder andere Untersuchungen einfließen.

Für eine externe Kalibrierung oder Validierung der ursprünglichen Gradiometerdaten werden aus terrestrischen Schweredaten eines regionalen Gebietes Gradienten in der Bahnhöhe von GOCE als Referenz prädiert. In einem Close-Loop-Verfahren werden verschiedene Methoden zur Schätzung der GOCE-Gradienten (Integralmethode, Least-squares collocation) auf Konsistenz, aber vor allem auf die Prädiktionseigenschaften der jeweiligen Methode untersucht. Dazu werden Simulationsdaten für die terrestrischen Beobachtungen und für die Sollwerte der GOCE-Gradienten erstellt.

Als Basis dient dazu ein als fehlerfrei angenommenes globales Kugelfunktionsmodell bis Grad und Ordnung 1300. Mit diesem Modell werden terrestrische Schwereanomalien berechnet, denen dann weißes oder farbiges Rauschen überlagert wird. Das farbige Rauschen wird über eine Cholesky-Faktorisierung der Fehlerkovarianzmatrix der korrelierten Schwereanomalien erzeugt. Zur Faktorisierung der sehr großen Kovarianzmatrix (z.B. Dimension 115200^2) wird ihre Blocktoeplitzstruktur ausgenutzt.

Für eine Prädiktion, die auf Daten eines regionalen Gebietes basiert, wird der langwellige Signalanteil über ein Remove-Restore-Verfahren berücksichtigt. Dazu werden die Koeffizienten (bis Grad und Ordnung 360) des Basiskugelfunktionsmodells in der Größenordnung ihrer Standardabweichungen verrauscht, um damit Schwereanomalien für den Remove-Schritt und Gradienten für den Restore-Schritt zu berechnen.

So bleibt die Simulationsrechnung sehr realitätsnah. Verfahren zur Erstellung des Simulationsszenarios und die resultierenden Simulationsdaten werden in diesem Beitrag vorgestellt.