



Verbundprojekt AeroQGrav

Quantengravimetrie für den Einsatz in Flugzeugen

Motivation

Das Schwerfeld der Erde liefert viele relevante Informationen für die Geodäsie, die Geowissenschaften, aber auch für die Suche nach Rohstofflagerstätten oder Grundwasser. Die Erfassung von Änderungen der Massenverteilung auf der Erde quantifiziert ebenso die Folgen des Klimawandels. Die Vermessung mittels der Gravimetrie wird bislang vor allem mit Satelliten und wenig mobilen Bodengravimetern vorgenommen. Die hier geplante „Fluggravimetrie“ soll damit eine wesentliche Lücke in der Messmethodik schließen.

Ziele und Vorgehen

Im Rahmen des Projekts AeroQGrav sollen beide wesentlichen Technologien der Fluggravimetrie – die der Gravimeter und der Satellitennavigation – mit neuen Methoden verbessert werden, um eine höhere räumliche und zeitliche Auflösung bei zugleich höherer Langzeitstabilität in der Messung der Schwerebeschleunigung zu zeigen. Zur Erreichung dieser Ziele soll die Technologie der „Quantengravimetrie“, die bislang vor allem im Labor oder größeren bodengebundenen Messeinrichtungen genutzt wird, für den Einsatz in Flugzeugen ertüchtigt (u. a. Miniaturisierung, Robustifizierung), angepasst und in einem realen Einsatz demonstriert werden.

Innovation und Perspektiven

Das vorgesehene Niveau des AeroQGrav ist $1 \mu\text{m}/\text{s}^2$ nach 5 s Messdauer. Zum Vergleich erreichen konventionelle Gravimeter heute $10 - 50 \mu\text{m}/\text{s}^2$ bei 30 – 45 s Messdauer und unterliegen zusätzlich Drift- und Phasenverschiebungsfehlern. Durch AeroQGrav ergibt sich hierdurch die Möglichkeit einer effizienteren Bahnplanung mit kürzeren Trajektorien, was auch die erforderlichen Flugstunden deutlich reduziert. Die Technologie erlaubt verbesserte Messung in verschiedenen gesellschaftlich relevanten Feldern, u. a. eine hochauflösendere und genauere Kartierung von potenziellen Rohstoff-Lagerstätten (Erze, Energieträger, Wasser usw.) oder auch eine präzisere Vorhersage von Satellitentrajektorien aufgrund einer Verbesserung des Geoidmodells der Erde.



Arbeit im Labor an einem Quantengravimeter

Projekttitlel:

Absolute Aero Quantengravimetrie (AeroQGrav)

Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:

Leuchtturmprojekte der quantenbasierten Messtechnik zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen

Projektvolumen:

10 Mio. Euro (zu 88 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.12.2022 – 30.11.2027

Projektpartner:

- iMAR Navigation GmbH, St. Ingbert
- Geo++ Gesellschaft für satellitengestützte geodätische und navigatorische Technologien mbH, Garbsen
- Technische Universität Braunschweig, Braunschweig
- Leibniz Universität Hannover, Hannover
- Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Hannover
- Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), Leipzig
- Technische Universität Clausthal, Clausthal-Zellerfeld

Projektkoordination:

iMAR Navigation GmbH
Dr.-Ing. Edgar von Hinüber
E-Mail: v.hinueber@imar-navigation.de

Impressum

Herausgeber Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Referat Quantentechnologien; Quantum Computing, 53170 Bonn; Stand Dezember 2022; **Text** VDI Technologiezentrum GmbH; **Gestaltung** KOMPAKTMEDIEN Agentur für Kommunikation GmbH, familie redlich AG Agentur für Marken und Kommunikation **Bildnachweis** Jan Hosan/LUH