

VORTRAGSREIHE

# Zum Jahr der Geowissenschaften

ORGANISIERT WURDE DIE SOMMER-VORTRAGSREIHE VON DEN SPRECHERN DER HAUPTBERUFlich TÄTIGEN WISSENSCHAFTLICHEN MITARBEITER

## Vortrag 1: Beobachtung des Systems Erde aus dem Weltraum

---

VON HERMANN DREWES

---

In der modernen geowissenschaftlichen Forschung wird die Erde als ein System betrachtet, dessen Elemente sowohl untereinander als auch mit der Umwelt, dem Weltraum, in enger gegenseitiger Wechselwirkung stehen. Die verschiedenen Erdwissenschaften befassen sich in unterschiedlicher Weise mit den einzelnen Komponenten des Systems. Die Geologie beschreibt zum Beispiel den Aufbau der Erde und dessen Entstehung, die Geophysik modelliert die Statik und die dynamischen Prozesse, und die Geodäsie beobachtet exakt die messbaren Effekte des Aufbaus und der Geodynamik.

**Gegenstand der geodätischen** Beobachtungen, die heute vor allem mit Weltraumverfahren (Satelliten und Radioastronomie) durchgeführt werden, ist die Geometrie und Kinematik der Erdoberfläche, die Orientierung und Rotation der Erde im All sowie das Schwerfeld und die Dynamik des Erdkörpers. Die Forschung umfasst sowohl die feste Erde als auch die Ozeane, den Wasserkreislauf und die Atmosphäre.

Wichtigste Beispiele für die Erforschung der festen Erde sind die

Plattentektonik und Erdkrusten-deformationen sowie die Grundlagen der Referenzsysteme für Navigation, Landesvermessung und Geoinformationssysteme. In den Ozeanen werden Schwankungen des Meeresspiegels, etwa durch Klimavariationen beobachtet. In der Atmosphäre können großräumi-

ge Parameter, wie z.B. Druck und Luftfeuchtigkeit, mit geodätischen Weltraummethoden beobachtet werden. Die Geodäsie ist damit eine wichtige Disziplin zur Erforschung des globalen Wandels innerhalb der Geowissenschaften geworden.



## Vortrag 2: Wozu Fluggravimetrie? Zur Erdschwerfeldbestimmung

---

VON GERD BOEDECKER

---

Der Vortrag bezog sich auf ein Projekt der Bayerischen Kommission für die Internationale Erdmessung (BEK), die seit ihrer Gründung 1868 ausgewählte Probleme der Erdmessung, insbesondere der Positionsbestimmung und der Schwerfeldbestimmung bearbeitet.

**Beginnend mit der allgemeinen** Newtonschen Formulierung der Gravitation zwischen Massen wird die für viele Zwecke handliche Sichtweise abgeleitet, wie die rotierende Erde mit inhomogener

Massenverteilung eine Probemasse anzieht. Diese – ob ein Mensch auf einer Waage, ein Satellit, ein Lot, oder Wasser (z.B. in einer Libelle) – reagieren auf diese Anziehung. Daraus wird die Bedeutung des Gravitationsfeldes in Wissenschaft, Technik, Eichwesen, Landesvermessung und Geophysik abgeleitet und das Interesse an der Vermessung des Gravitationsfeldes begründet. Obwohl durch Millionen terrestrischer Schweremessungen und die Modellierung des Globalfeldes mit Hilfe von Satelliten das Erdschwerfeld gut beobachtet ist, besteht der Bedarf weiterer Messungen, denn sie sind –



G. BOEDECKER, BEK

Fluggravimeter-Prototyp SAGS (links) und GPS-Empfänger im Flugzeug

abgesehen von der Geodäsie selbst – für viele Disziplinen von Interesse, so z.B. für Luft- und Raumfahrt oder Geophysik.

Hierzu kann die seit ca. 20 Jahren entwickelte Fluggravimetrie einen z.B. für die Bodenprospektion oder die hochgenaue Positionierung besonders interessierenden Teilbereich für eine räumliche Auflösung von 1 km bis 50 km effizient bedienen.

**Bisherige Fluggravimeter** auf einer kreiselstabilisierten Plattform erfordern hohen Aufwand und erfüllen die Forderungen nach einer Auflösung des vollen  $g$ -Vektors bis herunter zu 1 km nicht. Daher werden alternativ auch StrapDown-Fluggravimeter entwickelt, bei der die Beschleunigung mit einer im Flugzeug fest montierten Akzelerometertriade gemessen wird. Der Vortrag beschreibt den bisher geleisteten Entwicklungsaufwand zur Systemintegration der Akzeler-

rometertriade, mit der die geforderte Genauigkeit von 1 Millionstel von  $g$  erreicht wird, wie Labor- und Flugtests zeigten. Die Gravitation ist diese Gesamtbeschleunigung abzüglich der durch die Flugzeugbewegung verursachten kinematischen Beschleunigung, die aus GPS-Positionen abgeleitet wird. Der Bezug auf einen einheitlichen Bezugsrahmen wird hier aus einer integrierenden Filterung von GPS-Orientierungswinkeln des Flugzeuges und Kreiseldaten bestimmt. Ein Arbeitsschwerpunkt liegt derzeit bei der Genauigkeitssteigerung für die kinematische GPS-Positionierung (größere Beschleunigung) durch Minimierung der Ionosphäreinflüsse. Ein weiterer Schwerpunkt liegt bei der Eichung des Sensorpaketes während des Messfluges; danach sollte das SAGS (StrapDown Airborne Gravimetry System) einsatzbereit sein. Es geht also in weiten Teilen um Modellentwicklung auf Grund physikalischer und mathematischer Metho-

den. Testflüge nach Bedarf mit einer Cessna 182 auf einem Testprofil am Alpenrand entlang dienen der Verifizierung der instrumentellen und methodischen Entwicklung.

**Dieses BEK-Projekt** ist im Rahmen einer Förderung aus dem GeoTechnologienprogramm des BMBF in einen Verbund von insgesamt fünf Institutionen eingebunden, in dem drei verschiedene Konzepte zur Fluggravimetrie verglichen werden; dabei fungiert die BEK als Koordinator.

