

Paper-ID: VGI\_198505



## Erdmessung aus Graz?

Helmut Moritz <sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Institut für Theoretische Geodäsie, Abteilung für Physikalische Geodäsie,  
Technische Universität Graz, Steyrergasse 17, 8010 Graz*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie **73** (1), S. 52

1985

Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>:

```
@ARTICLE{Moritz_VGI_198505,  
Title = {Erdmessung aus Graz?},  
Author = {Moritz, Helmut},  
Journal = {{\0}sterreichische Zeitschrift f{\u}r Vermessungswesen und  
Photogrammetrie},  
Pages = {52},  
Number = {1},  
Year = {1985},  
Volume = {73}  
}
```



## Erdmessung aus Graz?

Von H. Moritz

Auf den ersten Blick scheint es ein gewagtes Unterfangen, von einer kleinen Stadt in einem kleinen Land aus, Erdmessung, also globale Geodäsie, betreiben zu wollen. Daß so etwas aber möglich ist, zeigt die international anerkannte Satellitenbeobachtungsstation Graz-Lustbühel. Über diese Station wird an anderer Stelle berichtet; hier soll einiges über Grazer Beiträge zur Theorie der Erdmessung, also zur physikalischen Geodäsie, erzählt werden.

Jeder Student des Vermessungswesens muß eine Vorlesung über Erdmessung über sich ergehen lassen. Auch dem Verfasser dieser Zeilen ging es vor mehr als 30 Jahren nicht anders. Damals hieß die Vorlesung „Höhere Geodäsie II“ und bot interessante Theorie. Was aber fast völlig fehlte, waren Meßdaten und damit praktische Anwendung.

So wares für mich eine Offenbarung, als ich 1962 zu einem Forschungsaufenthalt an die Ohio State University eingeladen wurde: alle bisher gelernte und selbst erarbeitete Theorie fand plötzlich konkrete Anwendung, wurde zur echten Praxis. Was war der Grund?

Damals lagen gerade die ersten geodätischen Ergebnisse der künstlichen Satelliten vor. Die Satelliten bewegen sich im Erdschwerefeld, man brauchte Spezialisten für das Schwerefeld, und das waren die Geodäten auf Grund ihrer Ausbildung. Die Satellitengeodäsie brachte die erste weltumspannende Triangulation und die ersten globalen Schwerefeldbestimmungen. Aber auch die klassischen Verfahren wie Gravimetrie und astrogeodätische Geoidbestimmung erhielten neuen Aufschwung: sie bildeten eine notwendige Ergänzung des von der Satellitengeodäsie gelieferten Rahmens.

Heute liegen Meßdaten zur Erdmessung in unglaublicher Fülle und großer Vielseitigkeit vor, und der Theorie stellt sich ein neues Problem: die bestmögliche Verwendung und Kombination aller dieser Daten. Computer allein genügen nicht: eine saubere und gründliche Theorie muß die Basis bilden, auf Grund der dann die Rechenprogramme erstellt werden können.

So kommt es, daß man hier, an die große Tradition Österreichs in der Theorie der physikalischen Geodäsie (man denke nur an Namen wie Friedrich Hopfner und Karl Ledersteger) anknüpfend, als Theoretiker durchaus einen Beitrag zur internationalen geodätischen Zusammenarbeit leisten kann, und moderne Erdmessung ist ohne internationale Zusammenarbeit in Beobachtung und Theorie gar nicht möglich.

In Zusammenarbeit vor allem mit dem Geodätischen Institut in Kopenhagen und der Ohio State University wurde so in Graz mit hervorragenden Mitarbeitern eine Methode zur optimalen Kombination aller Arten von Daten der Erdmessung entwickelt: die Kollokation nach kleinsten Quadraten. Sie ist eine Verallgemeinerung der Ausgleichsrechnung, sozusagen auf den unendlichdimensionalen Fall: das Schwerefeld kann theoretisch einwandfrei (und praktisch hinreichend) nur durch unendlich viele Parameter beschrieben werden. Diese Methode wird heute allgemein angewandt, vom globalen Geoidmodell der NASA (GEM 10) bis zur unlangst erfolgten lokalen Geoidberechnung in Österreich. Eine Darstellung in Buchform liegt vor (H. Moritz: *Advanced Physical Geodesy*, Karlsruhe, 1980).

Die außerordentlich hohen Meßgenauigkeiten der globalen Geodäsie (einige Zentimeter über Tausende von Kilometern, d.h.  $10^{-9}$ ) erfordern die Berücksichtigung der zeitlichen Veränderung des Erdkörpers, gestatten aber auch die Bestimmung dieser zeitlichen Veränderungen: man spricht bereits von „vierdimensionaler Geodäsie“ (die vierte Dimension ist die Zeit). Insbesondere braucht man ein global mit Zentimetergenauigkeit definiertes Bezugssystem, und das ist alles andere als ein einfaches Problem. Die kleinen Änderungen der Erdrotation (Nutation, Polbewegung, Änderungen der Umdrehungsgeschwindigkeit) spielen hier eine große Rolle. Hier liegt ein anderes Arbeitsgebiet der Abteilung für Physikalische Geodäsie der TU Graz; eine Monographie über Erdrotation und präzise geodätische Bezugssysteme (H. Moritz, Graz, and I. I. Mueller, Columbus, Ohio: *Earth Rotation: Theory and Observation*) soll 1985 in New York erscheinen.

So kann man auf die Frage des Titels „Erdmessung aus Graz?“ antworten: ja, aber natürlich in internationaler Zusammenarbeit.