

Paper-ID: VGI\_196820



## Die Genauigkeit der astronomischen Gestirnskoordinaten

Gerhard Brandstätter <sup>1</sup>

<sup>1</sup> 8010 Graz, Klosterwiesgasse 19

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **56** (4), S. 153–154

1968

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

```
@ARTICLE{Brandstaetter_VGI_196820,  
Title = {Die Genauigkeit der astronomischen Gestirnskoordinaten},  
Author = {Brandst{"a"}tter, Gerhard},  
Journal = {"Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen"},  
Pages = {153--154},  
Number = {4},  
Year = {1968},  
Volume = {56}  
}
```



Nach einer kurzen Schilderung der historischen Entwicklung des Fragenkomplexes „Isostasie“ seit der berühmten Expedition von Bouguer und La Condamine im Jahre 1735 nach Peru stellte der Vortragende einige Punkte heraus, die die Problematik der Bearbeitung von Schwereanomalien und weiterer geophysikalischer Ergebnisse zur Klärung des Massenaufbaus der Erdkruste aus heutiger Sicht beleuchten. Hierzu gehören z. B.:

a) Die Größe des Untersuchungsgebietes, welche zwischen einem weltweiten, d. h. die gesamte Erde umfassenden Bereich und Gebieten von kontinentalem, regionalem oder lokalem Ausmaß schwanken kann.

b) Die Meßdichte für die jeweilige Untersuchungsaufgabe.

c) Die Störungen des Vertikalgradienten der Schwere in Zusammenhang mit der Zuverlässigkeit der Schwereanomalien.

d) Eine kritische Betrachtung der bisherigen Untersuchungen über eine Korrelation der Freiluftanomalie zur Geländehöhe.

e) Die Schwierigkeiten bei der Erarbeitung von Modellvorstellungen, wie z. B. über den Bau der Ostalpen auf Grund der vorliegenden gravimetrischen und seismischen Meßprofile („zweidimensionale“ oder kompliziertere Massenlagerung).

Die Diskussion dieses Fragenkatalogs, der ja noch erweitert werden könnte, zeigt deutlich, daß die Interpretation der geophysikalischen Meßergebnisse in synoptischer Betrachtungsweise erfolgen muß und daß zu stark schematisierte Vorstellungen leicht zu schwerwiegenden Fehldeutungen führen können. Wenn auch die Durchführung einer Bearbeitung im Sinne der oben angeführten Punkte sehr zeitraubend ist, kann dennoch in absehbarer Zeit mit interessanten Ergebnissen gerechnet werden.

Im letzten Teil des Vortrages wurden die heute üblichen Vorstellungen über den „Mechanismus“ der Isostasie aus geophysikalischer Sicht kritisch beleuchtet, insbesondere hinsichtlich der Koppelung der geometrischen Lage von Massen an der Erdoberfläche und der Mächtigkeit der Erdkruste (Wurzeln der Gebirge, Gegenwurzeln der Ozeane). Die Befunde seismischer und gravimetrischer Untersuchungen im Bereich des Lake Superior aus jüngster Zeit zeigen, daß dort eine ca. 60 km tief reichende Wurzel vorhanden ist, die nicht die Funktion der Kompensation eines sichtbaren Gebirges besitzt.

Sollten derartige Fälle öfters auftreten, was zumindest in alten Schilden durchaus möglich ist, so ergeben sich hieraus schwerwiegende Konsequenzen für alle Disziplinen, deren Untersuchungen Kenntnisse über das Schwerfeld als eine wesentliche Grundlage benötigen. In dieser Situation ergibt sich klar die Notwendigkeit, weiteres Datenmaterial in geeigneter Verteilung über die gesamte Erdoberfläche zu beschaffen und die Bearbeitung auf die geophysikalisch-geologischen sowie gegebenenfalls andere Befunde auszurichten.

Abschließend brachte Prof. Dr. Karl Ledersteger mit herzlichen Worten seinen Dank, der vom Beifall des mehr als vollbesetzten Auditoriums unterstrichen wurde, für diesen Vortrag zum Ausdruck, der dieses sowohl für die Geodäsie als auch für die Gravimetrie so grundlegende Thema vom Standpunkt der Geophysik her eingehend beleuchtete.

*Peter Steinhauser, Wien*

### **Die Genauigkeit der astronomischen Gestirnskoordinaten**

Colloquium an der Technischen Hochschule Graz am 30. 4. 1968

Anläßlich des Symposiums über geometrische Satellitengeodäsie in Prag vom 22.— 26. 4. 1968, das erstmals Wissenschaftler aus Ost und West vereinte, konnte Professor Dr. Karl Rinner den aus Österreich stammenden Astronomen Prof. Dr. *Eichhorn v. Wurmb* von der Universität Tampa, Florida, USA, für einen Vortrag über die Genauigkeit der astronomischen Gestirnskoordinaten gewinnen. Professor Eichhorn ist Fachmann für Astrometrie, einem Teilgebiet der Astronomie, welchem, nachdem es vorerst nur im Rahmen der Positionsastrometrie für unser Fachgebiet von Interesse war, nunmehr außerordentliche Bedeutung als Lieferant des „Festpunktfeldes“ für die photographische Satellitenbeobachtung zukommt.

Alle astronomischen Beobachtungen sind primär auf das durch Lotrichtung und Rotationsachse der Erde definierte Horizontsystem bezogen und sind, damit Beobachtungen in verschiedenen

Erdorten miteinander vergleichbar werden, in ein gemeinsames, ortsunabhängiges System zu übertragen. Dieses Koordinatensystem muß, wenn in ihm für die Bewegungsvorgänge im Weltall die Newton'schen Kraftgesetze gelten sollen, ein Inertialsystem sein.

Die Astrometrie hat somit zwei eng miteinander verknüpfte Aufgaben: einerseits die Absteckung eines Inertialsystems im Raum, andererseits die Bestimmung der darauf bezogenen Richtungskordinaten der einzelnen Sterne. Es ist zwar möglich, aus den bekannten Gesetzen der Himmelsmechanik ein Inertialsystem abzuleiten, aber dieses ist wegen der schlechten Beobachtbarkeit der Planeten mit einer säkularen Restdrehung von rund  $2''$  behaftet und somit genauigkeitsmäßig nicht befriedigend. Die zweite Möglichkeit, nämlich aus der Beobachtung der Fixsterne selbst ein Inertialsystem zu bestimmen, ist insofern schwierig, als Präzession der Erdachse, Bewegung des Sonnensystems, Eigenbewegung der Sterne und Rotation unserer Galaxis weitgehend gleiche, nämlich annähernd der Zeit proportionale Effekte erzeugen. Dennoch ist es gelungen, auf diesem Wege ein Inertialsystem mit einer Restdrehung von rund  $0,5''$  pro Jahrhundert zu erhalten. Es darf aber nicht übersehen werden, daß jedes solche System als statistisches Gebilde zu betrachten ist, weil die Festlegung eines räumlichen Koordinatensystems schon bei Kenntnis zweier Richtungen überbestimmt ist und durch die Hinzunahme weiterer Sterne stets Lageänderungen hervorgerufen werden. Es ist also stark mit den zu seiner Bestimmung herangezogenen Sternen korreliert, wodurch bei Anschluß weiterer Sterne an das vorhandene Feld systematische Fehler auftreten können.

Das gegenwärtig in Gebrauch stehende System basiert vor allem auf den Sternen des Berliner Fundamentalkataloges (FK 4) mit weitgehend gesicherten Eigenbewegungen, in dessen Rahmen für die Örter der Nordhalbkugel mittlere Lagefehler von  $\pm 0,3''$ , für jene der Südhalbkugel von  $\pm 0,5''$  angenommen werden müssen. Dazu kommen noch gewisse Inhomogenitäten, vor allem gegenüber anderen Katalogen (z. B. General Catalogue von Boss oder Katalog des Smithsonian Astrophysical Observatory), weil die Massenarbeit der Koordinatenbestimmung photographisch vor sich geht und daher die Fehler von Aufnahmeort zu Aufnahmeort sprunghafte Änderungen aufweisen können. Die Forschungsarbeit am Institut Prof. Eichhorns ist daher auf das Problem der Homogenisierung der Katalogsterne ausgerichtet, wobei auch versucht werden soll, das bereits reichlich vorhandene Material der photographischen Satellitenbeobachtung im Weltnetz des US Coast and Geodetic Survey heranzuziehen. Ein Erfolg in dieser Richtung würde das Auftreten systematischer Fehler in Satellitennetzen verhindern, deren Ursache auch systematische Katalogfehler sein können.

Herrn Professor Eichhorn ist zu danken, daß er den Umweg über Graz nicht gescheut hat, um einer aufmerksamen Zuhörerschaft Einblick in ein Teilgebiet der Astronomie zu gewähren, dem wegen seiner Verwandtschaft zu geodätischen Problemen und im Hinblick auf die Entwicklung der Satellitengeodäsie sicher bald ein fester Platz im Ausbildungsgang des Geodäten zukommen wird.

G. Brandstätter, Graz

## Buchbesprechung

Prof. Dr.-Ing. H. Wolf: **Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate**, Ferdinand-Dümmlers-Verlag; Bonn-Hannover-München. 1968. 989 Seiten mit 136 Abbildungen, gr 8°. Leinen DM 96,—.

Dieses vorerst im Rahmen der „Vermessungstechnischen Rundschau“ in Fortsetzungen veröffentlichte Werk erschien ab 1960 in Form von „Lieferungen“ und liegt nun mit der 12. Lieferung beendet vor. Die 1. Lieferung trug auf der Rückseite des Umschlages Angaben über den vorgesehenen Inhalt. Sein Umfang und seine Gliederung ließ nicht nur eine außerordentlich interessante allgemeine Darstellung erwarten, sondern auch die moderne Behandlung einiger Probleme, die sich in neuerer Zeit zu vermehrter Bedeutung entwickelten.

Diese Vorschau bot den Anreiz zur Bestellung des Werkes, das bis zur 7. Lieferung über die Hanseatische Verlagsanstalt GMBH, Hamburg, und weiterhin ab 1965 über den o. g. Verlag Dümmler, Bonn, erschien. Eben diese allmähliche Herausgabe bot die Möglichkeit eines eingehenden und