

Paper-ID: VGI\_193511



## Bericht über die VII. Tagung der Baltischen Geodätischen Konferenz September 1934 in Leningrad-Moskau

Richard Schumann

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **33** (4), S. 83–89

1935

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

```
@ARTICLE{Schumann_VGI_193511,  
Title = {Bericht {\u}ber die VII. Tagung der Baltischen Geod{\a}tischen  
Konferenz September 1934 in Leningrad-Moskau},  
Author = {Schumann, Richard},  
Journal = {{\0}sterreichische Zeitschrift f{\u}r Vermessungswesen},  
Pages = {83--89},  
Number = {4},  
Year = {1935},  
Volume = {33}  
}
```



# ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

ORGAN

des

ÖSTERREICHISCHEN VEREINS FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Redaktion:

Hofrat Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. E. Doležal und o. ö. Professor Ing. Dr. H. Rohrer.

---

Nr. 4.

Baden bei Wien, im August 1935.

XXXIII. Jahrg.

---

## **Bericht über die VII. Tagung der Baltischen Geodätischen Konferenz September 1934 in Leningrad-Moskau.**

N. E. Nörlund (Dänemark) leitete diese Tagung als Vorsitzender der B. G. K.; die gehaltreichen „Verhandlungen...“ bearbeitete wiederum J. Bonsdorff (Finnland), trotz ihres großen Umfanges erschienen sie bereits anfangs 1935.

Vorsitzender des Organisationsausschusses war Akademiker J. M. Gubkin von der Geologisch-Hydrologisch-Geodätischen Hauptverwaltung in Moskau.

Teil I der „Verhandlungen...“ betrifft den Verlauf der Sitzungen, die Protokolle und die Landesberichte; zurzeit gehören zur B. G. K. nur an die Ostsee grenzende Staaten, und zwar: Dänemark, Danzig, Deutschland, Estland, Finnland, Lettland, Litauen, Polen, USSR., Schweden; sie waren vertreten bis auf Danzig und Lettland. Durch Eingeladene waren noch vertreten: China (2), England (2), Frankreich (1), USSR. (12).

Zwischen 12. und 19. September wurden in acht Arbeits-Sitzungen die laufenden Verhandlungen erledigt, die Landesberichte nebst Anhängen vortragen. Nach der Eröffnung durch Präsident Nörlund erläuterte J. M. Gubkin die neueste Entwicklung der Geodäsie in USSR. in einer von hoher Auffassung zeugenden Rede; als weitere wichtigste Aufgaben \*) nannte er u. a. (S. 7):

„e r s t e n s die Vollendung einer geodätischen Grundlage für die gesamten Gebiete unserer großen Union und die Anpassung dieser Grundlage an die hohen Anforderungen eines modernen wissenschaftlich aufgebauten geodätischen Systems;

z w e i t e n s die topographische, meist sich auf die neuesten photo-geodätischen Verfahren stützende Erforschung und das in verschiedenen Maßstäben vorsichgehende kartographische Auswerten der Aufnahmen der weiten, noch zu vermessenden Gebiete;

---

\*) Angesichts des reichen Inhaltes von Teil I und II ist es unmöglich, hier in gegebenem Rahmen erschöpfend zu berichten. Von gleichwertigen Stoffen können Stichproben gegeben werden, für das Fehlende sei auf den Bonsdorff'schen Bericht selbst verwiesen.

drittens das Mitwirken mit anderen Staaten zur Lösung der Probleme der Bestimmung der Gestalt und Dimensionen des Geoids sowie eine Reihe weiterer geodätischer, mit dem Aufschließen und Ausbeuten von Bodenschätzen verbundener Aufgaben.“

Aus der anschließenden Rede des Präsidenten Nörlund dürften die Leser dieser Zeitschrift folgende lapidare Sätze interessieren:

„Die Geodäsie ist eine staatliche Wissenschaft.

Niemand kann auf eine geodätische Arbeit zeigen und sagen: ‚Das ist mein Werk.‘

Aus diesem Grunde ist auch die Geodäsie in höherem Grade als andere Wissenschaften eine Staatsaufgabe.

Die Geodäsie bezieht sich auf die ganze Erde und erfaßt damit alle Nationen.“

Aus der Reihe der Veranstaltungen sei hervorgehoben, daß am 15. September das 15-Jahrs-Jubiläum der „Sowjetischen Geodätischen Verwaltung“ gefeiert wurde; die „Höhere Verwaltung der Hydrologie, Geologie und Geodäsie“ hielt die Festsitzung ab.

Am 19. September begann eine Studienreise nach Dnieproges, Kaukasien und Krim, sie endete am 9. Oktober in Moskau.

Die Teilnahme von Vertretern Rußlands wurde in Kopenhagen 1930 angekündigt; auf der VI. Tagung (Warschau 1932) waren zwei Vertreter anwesend und schon hier eröffnete sich ein Ausblick auf die Ausmaße russischen geodätischen Schaffens.

Die Landesberichte belehren über die Fortsetzung laufender Arbeiten; die Titel der angeschlossenen Sonderberichte lauten:

Referat über das geschlossene Präzisions-Nivellement rings um die Ostsee (Fr. Seidel. Reichsamt für Landesvermessung, Berlin);

Bericht über die relative Schweremessung auf den Landeszentralstationen im Sommer 1930 (N. E. Nörlund);

Die Neumessung der Grundlinien Öland und Lolland (J. Bonsdorff);

Die Übersichtskarte des Struveschen Gradmessungsbogens und seiner Verbindungen mit neueren Triangulationen (J. Bonsdorff).

Der II. Teil der „Verhandlungen . . .“ enthält folgende 29 Vorträge:

1. Die gegenwärtigen Grundaufgaben der geodätischen Wissenschaft und die Bedeutung der Sowjetischen Geodäsie für deren Lösung (J. M. Gubkin, 8 S.).
2. Über die Bestimmung der Figur der Erde aus Schwerkraftmessungen\*) (N. Idelson, 15 S.).
3. Die Größe der Geoidundulationen (R. A. Hirvonen, 8 S.).
4. Der Zeitdienst in der USSR. (N. Dneprowski, 21 S.).
5. Die allgemeine Magnetvermessung der USSR. (N. W. Rose, 9 S.).
6. Geotektonik und Geomagnetismus (N. N. Trubatschinsky, 19 S.).

---

\*) Hierüber siehe weiter unten Abschnitt Nr. 6.

7. Einiges über die Erfahrungen bei der Ausgleichung des südfinnischen Polygons (V. R. Ölander, 5 S.).
8. Ausgleichung von Polygonzügen u. Polygonnetzen (A. Tschebotarew, 22 S.).
9. Über das Verhalten der Invardrähte (Ilmari Bonsdorff, 14 S.).
10. Die Vergleichsbasis des Reichsamtes für Landesaufnahme in Potsdam und die Basismessung 1932 auf Rügen (Fr. Seidel, 20 S.).
11. Die Praxis der geodätischen Basismessungen in der USSR. (S. A. Larionoff, 9 S.).
12. Unterliegt die Höhendifferenz zweier fester Punkte bei Hornbaek und Gjedser einer jährlichen Variation? (J. P. Jacobsen, 19 S.)
13. Formeln und Definition der „Nivellements von hoher Präzision“ (G. A. Rune, 4 S.).
14. Überlegungen über die Bestimmungen eines für die geodätischen Arbeiten in der USSR. geeigneten Ellipsoides (Th. N. Krassowski, 19 S.).
15. Vorläufige Ergebnisse der Untersuchungen des Zentralen Wissenschaftlichen Forschungsinstitutes für Geodäsie, Kartographie und Luftbildwesen (Moskau) über die Methoden der Winkelmessungen hoher Präzision (V. W. Daniloff, 14 S.).
16. Methode der Präzisionspolygonometrie im System der geodätischen Grundarbeiten (V. W. Daniloff, 17 S.).
17. Untersuchungen über die Genauigkeit relativer Schweremessungen mit dem Holweck-Lejay-Pendel (N. E. Nörlund, 8 S.).
18. Ein statischer Schweremesser (A. A. Michailov, 8 S.).
19. Bestimmung der Schwerewerte auf dem Schwarzen Meere (L. W. Sorokin, 39 S.).
20. Statische Schweremessungen auf See und Land (G. Nörgaard, 8 S.).
21. Schwerebestimmungen mit Beobachtungen kurzer Dauer (L. W. Sorokin, 20 S.).
22. Zur Aufgabe der Berücksichtigung des Mitschwingens des Stativs bei Gegeneinanderschwingen zweier Pendel (M. Molodensky, 12 S.).
23. Über die Dreiachsigkeit des Trägheitsellipsoids der Erde aus Breitenbeobachtungen (A. Orlow, 21 S.).
24. Die Erfahrungen mit den Eisensignalen bei der Triangulation I. Ordnung (Viktor Plesner, 5 S.).
25. Über die ersten Erfahrungen mit den Quarzuhren des Preußischen Geodätischen Institutes (E. Kohlschütter, 13 S.).
26. Einige Versuche über die Fehler und die Genauigkeit des Präzisionsnivellements (E. Warchalowski, 9 S.).
27. Über die Beziehung zwischen dem geologischen Aufbau und den Schwereanomalien im Europäischen Teil der USSR., mit 2 Karten (A. D. Archangelski, 12 S.).
28. Die Anwendung gravimetrischer Aufschlußmethoden in den USSR. (L. Sorokin, 9 S.).
29. Ein praktischer Versuch der gravimetrischen Bestimmung der Lotabweichungen (J. Kasanski, 41 S.).

Es ist bekannt, daß in den alten Staaten, ungeachtet schmerzlicher finanzieller Bedrängnis, während der letzten Jahre bedeutende geodätische Arbeit geleistet wurde, nach Maßgabe der vorhandenen Kräfte. Das Tempo des Fortschrittes in der USSR., gleichfalls finanziellen Schwierigkeiten zum Trotz, geht aus folgendem Abriß geodätischer Leistungen hervor:

in 15 Jahren 131 Basen mit 1116·5 <i>km</i> Gesamtlänge;	
mit 25 Abteilungen 52 Triangulationsketten von 11.000 <i>km</i> Länge;	
1931/32 14.100	} <i>km</i> Präzisions-Nivellement;
1932/33 9.500	
1932/33 137 Laplace'sche Punkte;	
1920—1933 3.343 Schwerkraft-	} Stationen;
1925—1932 59.000 Drehwaagen-	

für die Zukunft werden bedeutende Erweiterungen in Aussicht gestellt zu dem staatlichen Zwecke: Aufsuchen von Eisenerz, Kohle usw. sowohl mit dynamischen wie mit statischen Schweremessern zu Wasser und zu Lande.

Aus den auf der Tagung bekannt gegebenen Leistungen seien noch folgende Ausschnitte aufgeführt, ohne dabei einen Anspruch auf Vollständigkeit oder abgerundete Wertung erheben zu wollen.

1. Gemäß dem Berichte des Preußischen Geodätischen Institutes treten die Vorzüge des Boltz'schen zwangsfreien Ausgleichsverfahrens deutlich dadurch hervor, daß zwei Fehlermaße auf sehr viel kleinere Beträge herabsinken, als beim früher üblichen Ausgleich mit Anschlußzwang. Gemäß den Ausführungen E. Kohlschüters (Teil I, S. 110) gehen die Widersprüche in 5 Laplace'schen Gleichungen im einfachen Durchschnitt von 3' 2'' herab auf 1' 8'', und der mittlere Winkelfehler wird  $\pm 0' 5''$  gegen  $\pm 0' 8''$  beim Anschlußzwang; auf den Zwang allein entfallen somit  $\pm 0' 65''$ .

Der zwangsfreie Ausgleich des deutschen Triangulationsnetzes dürfte gemäß Teil I, S. 29 in einigen Monaten beendet sein.

Hervorzuheben seien die gründlichen Messungen und Untersuchungen des Reichsamtes für Landesaufnahme (Berlin) über Nivellements und Basismessungen; hier kann nur auf ein Studium der zahlreichen Einzel-Ergebnisse hingewiesen werden.

2. G. A. Rune (Schweden) verteidigt mit Recht (Teil II, S. 170) seine vor einigen Jahren aufgestellten Formeln für die Trennung der zufälligen und der systematischen Nivellementsfehler gegenüber den älteren internationalen, die zum Teil von mehreren Seiten als unrichtig und ungenügend erkannt worden sind; siehe z. B. in Teil I, S. 62 die Fußnote: „Die Berechnung ergibt einen imaginären Wert“ (nämlich für einen systematischen Fehler nach der dritten internationalen Formel).

Mehr und mehr wird es ein Gebot der Notwendigkeit, endlich einwandfreie Fehlermaße für internationale „Nivellements hoher Präzision“ zu schaffen.

3. Zu Teil I, S. 172: Es ist sehr erfreulich zu hören, daß eine wesentliche Vertiefung und ein weiterer Ausbau der Küstenvermessung in der USSR, auch in bezug auf geophysikalische und astronomische Messungen am

Ozean und in den Binnenseen beabsichtigt wird. Messungen am Ozean haben wegen ihrer Nähe am Geoid eine besondere Bedeutung.

4. In seinem Aufsatz: Über die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der Schweremessungen in USSR. (Teil I, S. 170) gibt A. A. Michailov folgende sehr beherzigenswerte Mahnung:

„Schließlich muß noch die Notwendigkeit erwähnt werden, genau bestimmte gravimetrische Ausgangspunkte festzustellen, welche unentbehrlich sind und es bleiben werden, unabhängig von den künftigen Methoden der relativen Schweremessung. Die damit verbundene Arbeit wird in zwei Richtungen geführt. Erstens werden für einige Grundstationen, welche direkt mit Potsdam verbunden sind, nach Ausgleichung aller Verbindungen endgültige Schwerewerte im Potsdamer System abgeleitet. Zweitens werden neue Ausgangsstationen bestimmt in denjenigen Gegenden, in denen die gravimetrische Aufnahme ausgeführt wird. Alle diese Verbindungen und auch die direkten Verbindungen mit Potsdam sind für vier Grundstationen von N. Parijsky ausgeglichen worden mit Bestimmung der Gewichte nach der Methode von Borraß . . . Es ist deshalb notwendig, so bald wie möglich diese wichtige Grundstation (= Moskau) nochmals direkt an Potsdam anzuschließen . . .“

Dieses Festhalten gerade von Seite dieses neuen Großstaates USSR, an dem bestens begründeten Potsdamer Fundamentalsystem ist sehr bezeichnend, es ist an sich durchaus berechtigt und im Interesse reiner Wissenschaft nur zu begrüßen; danken werden es namentlich solche Beobachter, Rechner und Forscher, die mit der numerischen Bearbeitung und mit dem Vergleiche zwischen den Ergebnissen aus verschiedenen Ländern und von verschiedenen Beobachtern ausgiebig selbst zu tun haben. Für Forscher aus benachbarten Fächern, die die Verteilung der Schwerkräfte benötigen, wie Geologie, Geophysik, Geographie, bedeutet oftmaliger Systemwechsel eine gefährliche Klippe \*). Das von E. Borraß mit großer Sachkenntnis und Sorgfalt gegründete Potsdamer System kann nicht leicht vollwertig ersetzt werden; es ist fraglich, ob ein neuerliches System einer vergleichenden Kritik standhalten können. Eine vorzeitige Erneuerung des Fundamentalsystems könnte sich als verfehlt erweisen, schon im Hinblick auf die außerordentlich rasche Ausbreitung der neueren Schweremessungen; mindestens ist es ratsam, diese Entwicklung erst abzuwarten.

5. In Teil II, S. 203 hebt V. W. Daniloff die Bedeutung der „Voraussetzung der vektoralen Natur der Horizontalkomponente der Differentialrefraktion“ (Seitenrefraktion nach Förster) hervor; als Beispiel wird eine Winkeländerung um  $5'0''$  in einem bestimmten Falle auf Seitenrefraktion zurückgeführt.
6. N. Idelson behauptet in Teil II, S. 9—23 an mehreren Stellen, daß H. Bruns in der bekannten, 1878 erschienenen Schrift: „Die Figur der Erde“ ein

---

\*) Die vor etwa 10 Jahren durchgesetzten Wechsel der Fundamentalsysteme für Erd-elemente und für Zeit-zählung erfreuen sich nicht ungeteilten Beifalls.

Versuchen oder einen Fehlschluß begangen habe. Referent vermag sich dieser Behauptung durchaus nicht anzuschließen. Die Gründe für diese Ablehnung werden in „Gerlands Beiträge zur Geophysik“, Jahrgang 1935, bekanntgegeben werden.

7. Der letzte Vortrag (Teil II, S. 388—429) — finis coronat opus — beabsichtigt nach den Worten des Verfassers J. Kasansky eine Prüfung der Frage: Inwieweit ist das gravimetrische Verfahren geeignet zur lokalen Bestimmung des Geoids? Damit ist verbunden ein praktischer Versuch, Lotabweichungen gravimetrisch zu bestimmen.

In bezug auf die Vorgeschichte dieses Versuches\*) sei vorausgeschickt, daß R. Eötvös den Verlauf der Lotabweichungen zwischen zwei bekannten astronomischen Stationen der Ungarischen Tiefebene interpoliert hatte aus den von der Drehwaage gelieferten Schwerkraft-Gradienten an mehreren Stationen zwischen ihnen, und zwar mit einer völlig befriedigenden Genauigkeit.

Bald danach hatte R. Kövesligethy (Budapest) mit einigem Erfolg den Versuch gemacht, aus etwa 30 einwandfreien Stationen in der Ungarischen Tiefebene aus den Schwerkraft-Gradienten ein System lokaler Erdelemente abzuleiten.

Wie J. Kasansky angibt, ist bereits bei Stokes um 1850 der Gedanke an die Möglichkeit nachweisbar, Lotabweichungen aus Schweremessungen allein zu finden; die damals bei weitem ungenügende Verteilung der Stationen für letztere vereitelte die Ausführung.

1928 zeigte Vening Meinez, wie durch Differentiation des Stokes'schen Ausdrucks für den Geoidabstand  $N$  Lotabweichungen praktisch berechnet werden können. Da diese schöne Methode noch wenig bekannt ist, andererseits die Bedeckung der ganzen Erdoberfläche mit Schwerestationen rasch zunimmt, so möge dieses Verfahren seiner außerordentlichen Bedeutung wegen hier kurz wiedergegeben werden.

Sind  $\xi$  und  $\eta$  die gesuchten Lotabweichungen,  $x$  und  $y$  laufende Koordinaten, so wird

$$\xi = \frac{\partial N}{\partial x}, \quad \eta = \frac{\partial N}{\partial y}.$$

Bedeutung:  $R$  mittlerer Erdhalbmesser,  
 $\gamma$  Normalschwere im Aufpunkte  $P_0$ ,  
 $\Delta g$  bekannte Schwerestörung in einem Punkte  $P$  der Erdoberfläche,  
 $\psi$  sphärischer Abstand  $P_0 P$ ,  
 $\alpha$  Azimut in  $P_0$ ,  
 $S$  die bekannte Stokes'sche Funktion,  
 $V_M$  den Ausdruck  $\frac{1}{2\gamma} \cdot \frac{\partial S}{\partial \psi} \cdot \sin \psi$ ,

so wird

---

\*) Handbuch der Vermessungskunde Jordan-Eggert, III. Band, 7. Auflage, Stuttgart 1923, § 147: Bestimmung von Lotabweichungen vermittelt der Drehwaage, S. 777—784.

$$\xi'' = \frac{\rho''}{2\pi} \int_0^{2\pi} \cos \alpha \, d\alpha \int_0^\pi \Delta g \, V_M \, d\psi,$$

$$\eta'' = \frac{\rho''}{2\pi} \int_0^{2\pi} \sin \alpha \, d\alpha \int_0^\pi \Delta g \, V_M \, d\psi.$$

Man erkennt, daß die rechten Seiten unter entsprechender Einteilung der Erdoberfläche bei bekannter Schwerebelegung sich durch numerische Quadratur ermitteln lassen, so wie es ja bei Berechnung von  $N$  nach der Stokes'schen Formel der Fall ist. Nach J. Kasansky haben diese beiden Formeln für  $\xi$  und  $\eta$  den großen Vorzug, daß bei ihnen der Einfluß entfernter Belegungen wesentlich rascher mit dem Abstände abnimmt als bei der Formel für  $N$ . Es überwiegt der Einfluß der lokalen Schwerewerte und es scheint, daß der Hauptbetrag schon von den Anomalien innerhalb eines Umkreises von etwa 100 km gegeben ist.

Die praktische Verwertung geschieht auf Grund einer Karte der Iso-Anomalien, und zwar nach Gebrauchsformeln von folgender Gestalt (II, S. 411):

$$\xi'' = +0.105'' \cdot r_0 \cdot \frac{\partial \Delta g}{\partial x} + 0.001 (\Sigma_S \Delta g - \Sigma_N \Delta g),$$

$$\eta'' = +0.105'' \cdot r_0 \cdot \frac{\partial \Delta g}{\partial y} + 0.001 (\Sigma_W \Delta g - \Sigma_O \Delta g).$$

Hier bedeutet  $r_0$  den Anfangsradius einer zentralen Zone; die  $\Sigma$  bedeuten Summen aus den südlich, nördlich, westlich, östlich vom gegebenen Punkte gelegenen Anomalien. Man erkennt, wie die Lotabweichungen von Gradient und Schwerkraftdifferenz abhängen. Daran schließt sich eine Anwendung auf das altbekannte Moskauer Anomalien-Gebiet, mit dem Erfolge, daß als allgemeiner mittlerer Fehler einer Differenz astronomische — gravimetrische Lotabweichung sich ergibt:  $\pm 1.0''$ .

Auf den Seiten 419—429 erörtert Kasansky ausführlich die Anwendungsmöglichkeiten der Gravimetrie für ein genügend dichtes Netz von Stationen. Zahlreiche Vorschläge schließen sich an, nur zwei Aussprüche hebe ich hier hervor:

S. 424: Es wäre vielleicht zweckmäßig, die Figur der Erdoberfläche für einzelne größere Teile derselben getrennt abzuleiten.

S. 426: Eine wichtige theoretische und praktische Bedeutung, auch für die gravimetrische Aufnahme, kommt der Frage nach den Schwerereduktionen zu. Sie bleibt immer noch die kranke Frage der theoretischen und noch in höherem Grade der praktischen Gravimetrie. —

Abschließend läßt sich sagen: Aus dem reichen Inhalt des Berichtes der B. G. K. über ihre VII. Konferenz geht hervor, daß auf dem von ihr bearbeiteten Gebiete der Erdoberfläche die Entwicklung der Geodäsie hoch erfreulich fortschritt. Bezeichnend ist, daß in dem jüngsten der ihr angehörenden Staaten die starke Betonung der praktischen Verwendung ihrer Messungen einen bedeutenden Aufschwung mit sich brachte. So gleicht die uralte, erdgeborene Wissenschaft Geodäsie immer dem Antaios, dem Erdensohn, der durch Berührung mit Mutter Erde immer wieder neue Kräfte gewann.