

Werk

Jahr: 1934

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:10

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0010

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0010

LOG Id: LOG_0021

LOG Titel: Eine neue Methode für sehr präzise magnetische Messungen

LOG Typ: article

Übergeordnetes Werk

Werk Id: PPN101433392X

PURL: <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X>

OPAC: <http://opac.sub.uni-goettingen.de/DB=1/PPN?PPN=101433392X>

Terms and Conditions

The Goettingen State and University Library provides access to digitized documents strictly for noncommercial educational, research and private purposes and makes no warranty with regard to their use for other purposes. Some of our collections are protected by copyright. Publication and/or broadcast in any form (including electronic) requires prior written permission from the Goettingen State- and University Library.

Each copy of any part of this document must contain these Terms and Conditions. With the usage of the library's online system to access or download a digitized document you accept the Terms and Conditions.

Reproductions of material on the web site may not be made for or donated to other repositories, nor may be further reproduced without written permission from the Goettingen State- and University Library.

For reproduction requests and permissions, please contact us. If citing materials, please give proper attribution of the source.

Contact

Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen
Germany
Email: gdz@sub.uni-goettingen.de

Eine neue Methode für sehr präzise magnetische Messungen

Von Th. Koulomzine und N. Bondaletoff — (Mit 1 Abbildung)

Dieser Artikel behandelt eine neue Messungsmethode, die eine Förderung der Genauigkeit erstrebt, ohne kompliziertere Apparate zu benutzen als die heute gebräuchlichen. Untersuchung der Fehlerquellen bei den gewöhnlichen magnetischen Messungen und Schaffung eines Arbeitsmodus, der die der gewöhnlichen Arbeitsweise eigenen Messungsfehler ausschließt. Die hauptsächlichliche Verbesserung besteht in der Tätigkeit streng gleichzeitiger Messungen. Die theoretische Untersuchung der Fehler und die Praxis ergeben sehr gute Resultate.

Geophysikalische Aufschlußmethoden überhaupt und besonders die magnetische Aufschlußmethode haben sich in letzter Zeit sehr verbreitet. Es gibt viele Fälle, in denen große Genauigkeit der Messungen unbedingt nötig ist.

Diese kann erzielt werden durch die Vervollkommnung der Messungsapparate und durch die Erfahrung des Beobachters.

Eine Genauigkeit von ± 5 bis 6γ kann leicht durch die alte (1924 bis 1931) von den Askania-Werken konstruierte Vertikalfeldwaage erreicht werden.

Die Resultate müssen aber noch genauer werden, wenn man die neuen Feldwaagen (1932) gebraucht, welche noch viele bemerkenswerte Verbesserungen besitzen, und zwar:

1. einen Temperaturkoeffizienten, der kleiner als 0.2γ ist,
2. und einen neuen drehbaren Untersatz, durch den Irrtümer beim Aufbau des Apparates beseitigt werden können, was wir schon vor einigen Jahren gezeigt haben.

Wir wollen in dieser Arbeit beweisen, daß man mit Methode und Geduld zu der Genauigkeit von weniger als 1γ auch mit den alten Modellen der Feldwaage kommen kann.

Theoretisch ist die Veränderung der vertikalen Komponente des Erdmagnetismus, welche durch die Schmidtsche Waage gemessen wird, proportional 1. den am Apparat abgelesenen Werten, 2. der Temperatur:

$$\Delta Z = K(n - n_0) + \mu(t - t_0) \dots \dots \dots (1)$$

wo K und μ die Konstante des Apparates sind, n_0 und t_0 , die Initialwerte, passend gewählt werden.

Was den Geophysiker interessiert, ist der Teil von ΔZ , welcher von der Ungleichheit der unteren Erdschichten abhängt. Man muß zunächst die täglichen Änderungen von Z bei der Messung von ΔZ abziehen.

Aber selbst nachdem diese Korrektur der täglichen Änderungen angebracht ist, zeigen die Messungen, welche zu verschiedenen mehr oder weniger regelmäßigen Zwischenzeiten in derselben Basisstation gemacht wurden, doch noch

ungleiche Werte. Dies wird gewöhnlich der Versetzung des Nullpunkts der Waage zugeschrieben.

Als Regel wird eine Interpolation der Versetzung des Nullpunkts proportional der Zeit gemacht, und die Formel (1) gibt

$$\Delta Z = K (n - n_0) + \mu (t - t_0) - t. \ddot{A}. - Vn \dots \dots \dots (2)$$

Die richtige Bestimmung der täglichen Änderung $t. \ddot{A}.$ ist praktisch eine schwere Aufgabe.

Das ausführliche Studium der täglichen Änderungen an den photographischen Aufzeichnungen zeigt, daß sie bestehen 1. aus langsamen und ziemlich regelmäßigen Schwingungen von Tag zu Tag mit einem Minimum am Vormittag und einem Maximum am Nachmittag; die Größe dieser Schwingungen beträgt 20 bis 40 γ ; 2. aus einer Serie von kleinen Schwingungen von 3 bis 10 γ , deren Dauer selten länger als 10 Minuten ist.

Während die täglichen langen Schwingungen gut bekannt und erforscht sind, weil ihr Rhythmus sich in den jährlichen und monatlichen mittleren Kurven wiederfindet, sind im Gegensatz hierzu die schnellen Schwingungen, welche eine Art kleiner Magnetstürme sind, „Mikrostürme“ von uns genannt, bis jetzt wohl selten Objekt ernster Studien gewesen.

Demnach sind diese Mikrostürme ein ernstes Hindernis zur Erlangung genauer Messungen.

Man erhält gewöhnlich die täglichen Änderungen von Z von dem nächsten Magnetobservatorium, oder man macht Aufzeichnungen mit einem fest aufgestellten Variationsinstrument und erreicht damit eine Genauigkeit von $\pm 5 \gamma$.

Um größere Präzision zu erzielen, glauben wir, daß streng gleichzeitige Messungen mit zwei Apparaten nützlich sein können, und daß man in dieser Weise die $t. \ddot{A}.$ wegschaffen kann.

Die Resultate, welche wir bekommen haben, bestätigen unsere theoretischen Ausführungen.

Stellen wir uns vor, daß wir zwei Messungspunkte haben, deren magnetische Differenz wir mit der größten Präzision haben wollen.

Nennen wir sie I und II.

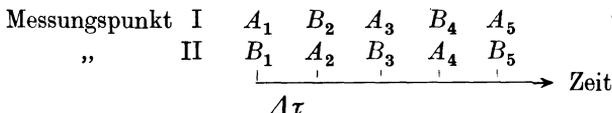
Wir haben auch zwei magnetische Feldwaagen A und B .

$A_1, A_2 \dots A_5$ sind die verschiedenen Werte von

$$\Delta Z = K (n - n_0) + \mu (t - t_0),$$

abgelesen auf der Waage A in regelmäßigen Zwischenzeiten in den Punkten I und II abwechselnd.

$B_1, B_2 \dots B_5$ dieselben Werte für die Feldwaage B .



Die Messungen $A_1 B_1, A_2 B_2$, usw. sind streng gleichzeitig.

Die Zeitintervalle $\Delta\tau$ sind gleich.

Für zwei Basisstationen von ungefähr 1 km Entfernung ist $\Delta\tau$ passend zu etwa 15 bis 20 Minuten zu nehmen.

Um so viel als möglich den Irrtum der Versetzung des Nullpunktes zu vermeiden, der durch fehlerhaften Aufbau des Apparates entsteht, sind alle Messungen doppelt vorzunehmen.

Das heißt $A_1 B_1 A_2 \dots$ sind mittlere Werte von zwei Messungen, jede bei neuem Aufbau der Feldwaage gewonnen.

Unter diesen Verhältnissen hängt die Differenz $B_1 - A_1$ ab:

1. von der Differenz $II - I = x_1$ der magnetischen Werte der Stationen II und I, welche wir messen wollen, und

2. von der Differenz der zwei Werte der Versetzung des Nullpunktes, welche die beiden Apparate erfahren haben und welche wir a_1 und b_1 nennen werden.

3. $B_1 - A_1$ hängt nicht von der täglichen Änderung ab, da die Messungen streng gleichzeitig sind, und man kann annehmen, daß zwischen zwei Basisstationen, welche voneinander 1 km entfernt sind, keine Differenz in den täglichen Änderungen besteht.

Wir haben also

$$B_1 = II + b_1 + t. \ddot{A}.$$

$$A_1 = I + a_1 + t. \ddot{A}.,$$

$$B_1 - A_1 = II - I + b_1 - a_1 \dots \dots \dots (3)$$

$$x = B_1 - A_1 - (b_1 - a_1) \dots \dots \dots (4)$$

x ist der unbekannte Wert, den wir suchen,

$B_1 - A_1$ sind die ausgemessenen Werte,

$b_1 - a_1$ ist ein unbekannter Teil, welcher vom Zustand des Apparates abhängt und uns nicht interessiert.

In derselben Weise haben wir für den zweiten und dritten Messungsmoment:

$$x = A_2 - B_2 - (a_2 - b_2) \dots \dots \dots (5)$$

$$x = B_3 - A_3 - (b_3 - a_3) \dots \dots \dots (6)$$

Im idealen Falle finden keine Versetzungen des Nullpunktes statt:

$$b_2 - a_2 = b_1 - a_1 \dots \dots \dots (7)$$

und man hätte

$$x = \frac{B_1 - A_1 + A_3 - B_3}{2} \dots \dots \dots (8)$$

Tatsächlich ist die Differenz der zwei Versetzungen des Nullpunktes b und a vorhanden. Wir stellen uns vor, daß sie proportional der Zeit ist, und wir bekommen also statt (7)

$$b_2 - a_2 = \frac{b_1 - a_1 + b_3 - a_3}{2} \dots \dots \dots (9)$$

und für Formel (8)

$$x_1 = \frac{B_1 - A_1 + B_3 - A_3}{4} - \frac{B_2 - A_2}{2} \dots \dots \dots (10)$$

Die Zusammenstellung der Messungen 2, 3, 4 und 3, 4, 5 gibt uns

$$x_2 = \frac{A_2 - B_2 + A_4 - B_4}{4} - \frac{A_3 - B_3}{2} \dots \dots \dots (11)$$

$$x_3 = \frac{B_3 - A_3 + B_5 - A_5}{4} - \frac{B_4 - A_4}{2} \dots \dots \dots (12)$$

Dies sind die definitiven Formeln, welche wir zur Verbindung der magnetischen Basisstationen seit 1930 gebraucht haben. Sie haben immer sehr gute Resultate geliefert.

Tabelle 1

	<i>n</i>	<i>n</i> /2	<i>n</i> /4	<i>NN</i> -App.	
<i>A</i> ₁	— 155.20	— 77.60	— 38.80	} <i>A</i> = 14	} <i>IX</i> — <i>VIII</i> = <i>x</i> <i>VIII</i> = + 8.60 <i>γ</i> <i>x</i> = — 60.5 <i>γ</i> <i>IX</i> = — 51.9 ± 1.1
<i>A</i> ₂	— 234.50	— 117.25	— 58.63		
<i>A</i> ₃	— 171.30	— 85.65	— 42.83		
<i>A</i> ₄	— 243.94	— 121.97	— 60.99		
<i>A</i> ₅	— 178.96	— 89.48	— 44.74		
<i>B</i> ₁	— 76.40	— 38.20	— 19.10	} <i>B</i> = 55	
<i>B</i> ₂	— 21.48	— 10.74	— 5.37		
<i>B</i> ₃	— 69.70	— 34.85	— 17.43		
<i>B</i> ₄	— 18.40	— 9.20	— 4.60		
<i>B</i> ₅	— 74.40	— 37.20	— 18.60		

	$x_1 = \frac{-A_1 - A_3 + B_1 + B_3}{4} + \frac{A_2 - B_2}{2}$	$x_2 = \frac{-A_3 - A_5 + B_3 + B_5}{4} + \frac{A_4 - B_4}{2}$	$x_3 = \frac{+A_2 + A_4 - B_2 - A_4}{4} + \frac{-A_3 + B_3}{2}$	
	+	—	+	—
	38.80	19.10	42.83	17.43
	42.83	17.43	44.74	18.60
	10.74	117.25	9.20	121.97
	92.37	153.78	96.77	158.00
		92.37		96.77
	— 61.41		— 61.23	— 58.85
	Σx_i	<i>x</i>	ϵ_i	$\Sigma \epsilon_i^2$
<i>x</i> ₁	— 61.41		— 0.90	0.81
<i>x</i> ₂	— 61.23		— 0.70	0.49
<i>x</i> ₃	— 58.85		+ 1.60	2.56
	— 181.49	3		3.86
	— 60.50			3
				$\sqrt{1.28} = \pm 1.1 \gamma$

Die Vorteile dieser Methode sind folgende:

1. Ausschaltung jeder Wirkung der täglichen Änderungen auf das Resultat.
2. Eliminierung eines Teiles der Versetzung des Nullpunktes, welcher von den äußerlichen Faktoren, wie Temperatur, hygroskopischer Zustand der Luft usw.,

abhängt, Faktoren, deren Proportionalität mit der Zeit für ein Zeitintervall von $2 \Delta \tau$, d. h. ungefähr 30 — 40 Minuten, angenommen werden kann.

3. Die alten Apparate, bei denen der neue Drehuntersatz von 180° nicht an dem Apparat selbst, sondern an dem Stativ befestigt ist, liefern einen großen Fehler durch Versetzung des Nullpunktes beim Aufbau des Apparates.

Die Genauigkeit, welche unsere Formeln erreichen, ist dennoch ziemlich groß, da eine große Anzahl von Messungen zur Bestimmung eines einzelnen Wertes nötig ist und die Fehler sich ausgleichen.

Messungen mit dem neuen Apparat der Askania müssen noch besser werden.

Wir geben jetzt einige Beispiele der Anwendung unserer Methode.

Die Tabelle 1 gibt das Resultat der Verbindung von zwei Basisstationen mit ausführlichen Rechnungen.

Die Differenz $II - I = x$, welche vorhanden ist: -61.4γ , -61.2γ und -58.9γ , ergibt -60.5 ± 1.1 . Dieselbe Serie von Messungen einige Tage später mit zwei anderen Feldwaagen wiederholt, hat -61.4 ± 0.4 gegeben.

Tabelle 2

	n	$n/2$	$n/4$	N N-App.		
A_1	+ 69.35	+ 34.68	+ 17.34	} $A = 10$	} $x = II - I$ $I = 0.00$ $x = + 2.85$ $II = + 2.85 \pm 0.5$	
A_2	+ 72.95	+ 36.43	+ 18.21			
A_3	+ 66.05	+ 33.03	+ 16.51			
A_4	+ 72.25	+ 36.13	+ 18.06			
A_5	+ 78.30	+ 39.15	+ 19.58			
B_1	+ 53.60	+ 26.80	+ 13.40	} $B = 11$		
B_2	+ 57.05	+ 28.53	+ 14.26			
B_3	+ 59.35	+ 29.68	+ 14.84			
B_4	+ 60.70	+ 30.35	+ 15.17			
B_5	+ 72.90	+ 36.45	+ 18.23			
$x_1 = \frac{-A_1 - A_3 + B_1 + B_3}{4} + \frac{A_2 - B_2}{2} \quad x_2 = \frac{-A_3 - A_5 + B_3 + B_5}{4} + \frac{A_4 - B_4}{2} \quad x_3 = \frac{+A_2 + A_4 - B_2 - B_4}{4} + \frac{-A_3 + B_3}{2}$						
	+	-	+	-	+	-
	13.40	17.34	14.84	16.51	18.21	14.26
	14.84	16.51	18.23	19.58	18.06	15.17
	36.43	28.53	36.13	30.35	29.68	33.03
	64.67	62.38	69.20	66.44	65.95	62.46
	62.38		66.44		62.46	
	2.29		2.76		3.49	
	Σx_i	x	ϵ_i	$\Sigma \epsilon_i^2$	$\frac{\Sigma \epsilon_i^2}{3}$	ϵ
x_1	+ 2.29		0.56	0.3136		
x_2	+ 2.76		0.09	0.0081		
x_3	+ 3.49		0.64	0.4096		
	9.54	3		0.7313	3	
		+ 2.85			$\sqrt{0.2438} = \pm 0.5$	

Wenn wir zu derselben Serie der Messungen die gewöhnliche Methode der Rechnung durch Interpolation anwenden:

$$\text{II} - \text{I} = x = A_2 - \frac{A_3 + A_1}{2}; \quad x = -B_2 + \frac{B_3 - B_1}{2} \text{ usw.},$$

finden wir: $-71.25, -67.92, -68.81, -51.57, -49.76, -53.65$; also im Mittel -60.49γ , aber mit einem mittleren Fehler des Einzelwertes von $\pm 8.9 \gamma$.

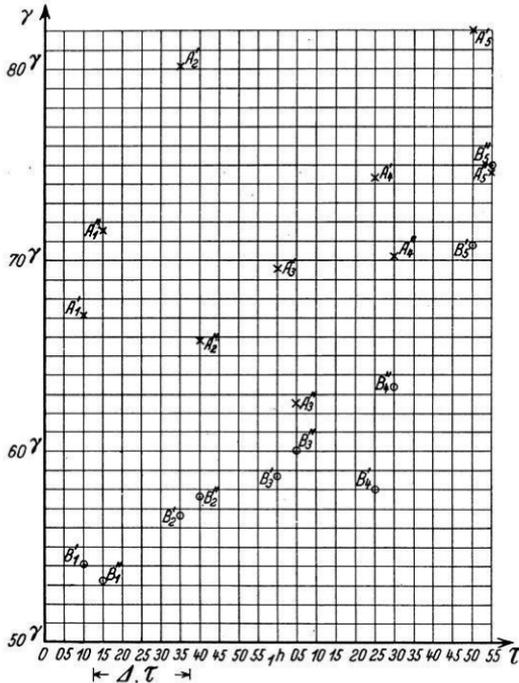


Fig. 1

Diese Messungen wurden gemacht, bevor wir die Idee hatten, alle Messungen $A_1 B_1 \dots A_5 B_5$ beim Versetzen des Apparates zu wiederholen.

Beim Gebrauch dieser letzten Methode sind die erhaltenen Resultate noch besser.

Die Tabelle 2 gibt das Resultat der Verbindung der Basisstationen, welche wir in der letzten Zeit gemacht haben.

Die Differenz $\text{II} - \text{I}$ ist $+2.29, +2.76, +3.49 \gamma$ im Mittel $+2.85 \pm 0.5$.

Dieselben Messungen bei gewöhnlicher Interpolation geben:

$$\begin{aligned} & -0.4, -1.0, +1.8, -1.1, +6.3, +4.0, \\ & +11.9, -1.2, +7.6, +7.5, +2.5, -3.2; \\ & \text{im Mittel } +3.5 \pm 4.5. \end{aligned}$$

Fig. 1 zeigt in orthogonalen Koordinaten die Veränderungen der Werte A und B mit der Zeit. Sie zeigt sehr gut, daß der Unterschied zwischen den doppelten Messungen, gemacht in derselben Station, aber mit zweimaligem Aufbau desselben Apparates, noch ziemlich groß ist und 14γ erreichen kann wie zwischen A'_2 und A''_2 . Das Mittel von allen Differenzen ist 4γ . Gerade diese durch den verschiedenen Aufbau des Apparates entstandenen Verschiebungen des Nullpunktes werden dadurch vermieden, daß beim neuen Modell der Schmidtschen Feldwaage der Askania die Achse der Rotation um 180° an dem Apparat selbst, statt an dem Stativ, befestigt ist⁵⁾⁶⁾.

Am Ende werden wir noch zeigen, daß dasselbe Prinzip der gleichzeitigen Messungen auch zur magnetischen Verbindung von drei Punkten mit drei Apparaten gebraucht werden kann. Die Rechnung ist absolut dieselbe.

Das Schema der Operation ist:

Messungspunkt	I	A_1	B_2	A_3	C_4	A_5
„	II	B_1	C_2	B_3	A_4	B_5
„	III	C_1	A_2	C_3	B_4	C_5

$II - I = x; \quad III - II = y; \quad I - III = z$

$$x + y + z = 0 \dots \dots \dots (13)$$

$$x_1 = \frac{B_1 - A_1 + B_3 - A_3}{4} - \frac{B_2 - (A_2 - y_1)}{2} \dots \dots \dots (14)$$

$$y_1 = \frac{C_1 - B_1 + C_3 - B_3}{4} - \frac{C_2 - (B_2 - z_1)}{2} \dots \dots \dots (15)$$

$$z_1 = \frac{A_1 - C_1 + A_3 - C_3}{4} - \frac{A_2 - (C_2 - x_1)}{2} \dots \dots \dots (16)$$

Es führt zu einer Lösung von drei Gleichungen (14), (15), (16) mit drei Unbekannten; die Gleichung (13) dient als Kontrolle und man bestimmt mit dieser die Verteilung der Fehler. Die Lösung ist folgende:

$$\left. \begin{aligned} x_1 &= \frac{-A_1 + 2A_2 - A_3 + 2B_1 - 4B_2 + 2B_3 - C_1 + 2C_2 - C_3}{6} \\ y_1 &= \frac{-B_1 + 2B_2 - B_3 + 2C_1 - 4C_2 + 2C_3 - A_1 + 2A_2 - A_3}{6} \\ z_1 &= \frac{-C_1 + 2C_2 - C_3 + 2A_1 - 4A_2 + 2A_3 - B_1 + 2B_2 - B_3}{6} \end{aligned} \right\} (17)$$

In derselben Weise schreiben wir:

$$x_2 = \frac{(A_2 - y_2) - B_2 + A_4 - (B_4 + z_2)}{4} - \frac{A_3 - B_3}{2} \dots \dots \dots (18)$$

$$y_2 = \frac{(B_2 - z_2) - C_2 + B_4 - (C_4 + x_2)}{4} - \frac{B_3 - C_3}{2} \dots \dots \dots (19)$$

$$z_2 = \frac{(C_2 - x_2) - A_2 + C_4 - (A_4 + y_2)}{4} - \frac{C_3 - A_3}{2} \dots \dots \dots (20)$$

und die Lösung dieses Systems gibt uns

$$\left. \begin{aligned} x_2 &= \frac{3A_2 - 6A_3 + 3A_4 - 5B_3 + 10B_3 - 5B_4 + 2C_2 - 4C_3 + 2C_4}{19} \\ y_2 &= \frac{3B_2 - 6B_3 + 3B_4 - 5C_2 + 10C_3 - 5C_4 + 2A_2 - 4A_3 + 2A_4}{19} \\ z_2 &= \frac{3C_2 - 6C_3 + 3C_4 - 5A_2 + 10A_3 - 5A_4 + 2B_2 - 4B_3 + 2B_4}{19} \end{aligned} \right\} \quad (21)$$

Endlich gibt die Zusammenstellung der Messungen 3, 4 und 5 das Gleichungssystem:

$$x_3 = \frac{B_3 + B_5 - A_3 - A_5}{4} - \frac{(B_4 + z_3) - A_4}{2} \dots \dots \dots (22)$$

$$y_3 = \frac{C_3 + C_5 - B_3 - B_5}{4} - \frac{(C_4 + x_3) - B_4}{2} \dots \dots \dots (23)$$

$$z_3 = \frac{A_3 + A_5 - C_3 - C_5}{4} - \frac{(A_4 + y_3) - C_4}{2} \dots \dots \dots (24)$$

dessen Lösung die folgende ist:

$$\left. \begin{aligned} x_3 &= \frac{-2A_3 + 4A_4 - 2A_5 + B_3 - 2B_4 + B_5 + C_3 - 2C_4 + C_5}{6} \\ y_3 &= \frac{-2B_3 + 4B_4 - 2B_5 + C_3 - 2C_4 + C_5 + A_3 - 2A_4 + A_5}{6} \\ z_3 &= \frac{-2C_3 + 4C_4 - 2C_5 + A_3 - 2A_4 + A_5 + B_3 - 2B_4 + B_5}{6} \end{aligned} \right\} \quad (25)$$

Im ganzen entspricht das Resultat der Verbindung der drei Basisstationen mit drei Apparaten drei Gruppen von Lösungen (17), (21) und (25) und drei überschüssigen Gleichungen:

$$\begin{aligned} x_1 + y_1 + z_1 &= 0, \\ x_2 + y_2 + z_2 &= 0, \\ x_3 + y_3 + z_3 &= 0. \end{aligned}$$

Literatur

- 1) Dr. C. Heiland u. Dr. P. Duckert: Beschreibung, Theorie und Anwendung einer Neukonstruktion von Ad. Schmidts Feldwaage. Zeitschr. f. angew. Geophys., Heft 10, August 1924.
- 2) Balances magnétiques de campagne, d'après Ad. Schmidt. Brochure „Geo 92 F“ éditée en 1929 par la Sté Askania 87/88, Kaiserallee, Berlin-Friedenau.
- 3) E. Rothe: Les methodes de prosection du Sous sol. Gauthier-Villars, Paris 1930.
- 4) C. Alexanian: Traité pratique de prosection géophysique. Ch. Béranger, Paris Liège, 1932.
- 5) Th. Koulomzine u. A. Boesch: Abhandlung über die von den Askania-Werken erbaute Vertikal-Feldwaage von Schmidt. Zeitschr. f. Geophys., Jahrg. 8, Heft 3/4, 1932.
- 6) Th. Koulomzine: Discussion sur certaines causes d'erreurs dans la balance verticale de Schmidt. Annales de l'Office national des Combustibles Liquides Nr. 4, S. 1, 1932.

7) P. Geoffroy et P. Charrin: Etudes géologiques et prospections minières par les méthodes géophysiques. Bull. du Service de la Carte Géologique de l'Algérie 1932.

8) C. H. Heiland and W. E. Pugh: Theory and Experiments concerning a New Compensated Magnetometer system. Technical Publication Nr. 483. Amer. Inst. of Mining and Metallurg. Engineers N. Y. Februar 1932.

9) C. Alexanian: Règles pratiques pour l'emploi du magnétomètre dans la prospection géophysique. Annales de l'Office national des Combustibles Liquides. 1930.

10) Dr. H. Haalck: Die magnetischen Verfahren der angewandten Geophysik. G. Borntraeger, Berlin 1927.

Zur Frage der mit dem temperaturkompensierten Magnet- system erreichbaren Meßgenauigkeit

Von E. Kohl, Berlin

Bei Feldmessungen mit der Askania-Z-Waage, ausgestattet mit temperaturkompensiertem Magnetsystem, wurde eine mittlere „scheinbare Meßgenauigkeit“ von $\pm 2.50 \gamma$, entsprechend einem „mittleren Fehler“ einer Einzelmessung von $\pm 3.26 \gamma$ erreicht.

Bei allen magnetischen Variometermessungen besteht die letzte Rechenoperation vor dem Inabzugbringen des Erdfeldes in der Mittelbildung aus den Werten der wiederholt gemessenen Stationen. Die Abweichungen des Mittels gegen die Werte, aus denen dieses Mittel errechnet ist, liefert einen Maßstab für die Meßgenauigkeit. Unter „Meßgenauigkeit“ verstehe ich die mittlere Abweichung der gemittelten Werte von ihrem arithmetischen Mittel. Sie ist verschieden von den „mittleren Fehler“ im physikalischen Sinne.

Diese Meßgenauigkeit ist bei meinen magnetischen Vertikalintensitätsmessungen zwischen dem alten Gebirge der Gegend Großenhain-Ortrand und Sperenberg vom Jahre 1933, bei denen die Askania-Feldwaage 88052 benutzt wurde, während der Rechnung genau verfolgt worden.

Der Gang der Rechnung war folgender:

Nach Anbringung der Tagesvariationen wurden zunächst die Wiederholungsmessungswerte jeweils in ein und demselben Zuge gemittelt, um die Meßgenauigkeit zu bestimmen. Ergebnis: $\pm 2.15 \gamma$.

Berücksichtigt man lediglich die Meßpunkte, die nur in ein und demselben Zuge wiederholt gemessen worden sind, so verbleibt eine Meßgenauigkeit von $\pm 2.62 \gamma$.

Die eigentliche Rechnung ging in der Weise weiter, daß aus der Gesamtheit derjenigen Züge, die Anfang und Ende bei der Basis haben, die wiederholt gemessenen Stationen ihrem Werte nach durch Mittelbildung bestimmt wurden, nachdem die Züge vorher auf das Niveau des ersten Zuges gebracht worden waren. Die notwendige Niveaurektur ergab sich aus den Mittelwerten aus Anfangs- und Schlußmessung an der Basis. Die Meßgenauigkeit dieser in verschiedenen Zügen gemessenen Kontrollstationen wurde zu $\pm 2.76 \gamma$ gefunden.