

Werk

Jahr: 1927

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:3

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0003

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0003

LOG Id: LOG_0005

LOG Titel: Referenzspendelmessungen am Salzhorst Oldau-Hambühren (Hann.)

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

Referenzpendelmessungen am Salzhorst Oldau-Hambühren (Hann.)

Von A. Berroth. — (Mit vier Abbildungen.)

Es soll hierdurch der Nachweis erbracht werden, daß Pendelmessungen, in geeigneter Form verwendet, zur allgemeinen Aufsuchung eines größeren Salzhorstes sehr wohl dienen können. Die angewandte Referenzmethode ist ihrem Prinzip nach geeignet, die Beobachtungszeit auf einer Station gegenüber der des sonstigen Verfahrens ganz wesentlich herabzusetzen und außerdem setzt sie den Beobachter schon im Felde instand, das Endresultat jeder Messung zu erkennen und danach die folgenden Stationen auszuwählen.

Eine überschlägige Berechnung, die an den Gradientenbildern verschiedener Salzstöcke im Jahre 1924 von mir angestellt wurde, zeigte, daß ein größerer Salzstock sich durchschnittlich mit 4 bis $10 \cdot 10^{-3}$ CGS aus seiner nächsten Umgebung herausheben kann.

Auf Grund dieser Voruntersuchung war der Direktor des Preuß. Geodätischen Instituts in Potsdam, Geheimrat Prof. Dr. E. Kohlschütter, im Hinblick auf eine zu erwartende Klärung der Frage der möglichen Beeinflussung der früheren für Erdmessungszwecke angestellten Messungen dieses Instituts durch die im norddeutschen Flachland recht häufig vorkommenden Salzablagerungen, gerne bereit, mich mit einer praktischen Untersuchung der Frage zu betrauen.

Die Verwirklichung meines besonderen Planes wäre jedoch gescheitert, wenn nicht der Leiter der „Exploration“ G. m. b. H., Berlin, H. Gornick, auf mein Ersuchen hin in entgegenkommendster Weise die notwendigen Mittel, einen zweiten Beobachter und das nötige Hilfspersonal zur Verfügung gestellt hätte.

Das bisher übliche Verfahren bei der Messung der Schwerkraft beansprucht mit Aufbau auch bei größter Beschleunigung pro Station $1\frac{1}{2}$ Arbeitstage und läßt sich auch mit Vakuumapparat und Chronometer nicht in wesentlich kürzerer Zeit erledigen.

Der Hauptgrund für die Notwendigkeit dieses großen Zeitaufwandes liegt daran, daß es praktisch unmöglich ist, den Gang der Beobachtungsuhr, die als Vergleichsmaßstab für die Pendel dient, in einem kürzeren Intervall als 24 Stunden genau genug zu bestimmen.

Aber selbst bei diesem Zeitaufwand bekommt man praktisch nur einen Mittelwert des Uhrgangs für ein 24 stündiges Intervall, während alle kleineren Abweichungen von diesem Mittelwert sich aus den Zeitbestimmungen nicht herausheben.

Will man also nach dem üblichen Verfahren dennoch einen richtigen Schwerewert erhalten, so bleibt nichts übrig, als die Pendelmessungen fast ununterbrochen 24 Stunden lang zu wiederholen, je schlechter die Uhr geht, desto enger, so daß die in dem schwankenden Uhrmaßstab ausgedrückten Schwingungszeiten der Pendel zum arithmetischen Mittel vereinigt, dem arithmetischen Mittel des Uhrgangs entsprechen.

Dieses Verfahren ist für die Anwendung in der Praxis entschieden zu langsam, weshalb ich einen zweiten auf einer Zentralstation verbleibenden Pendelapparat mitgeführt habe.

Mit diesem — weil auf einen stationären Apparat bezogen — Referenzverfahren ist es mit einem einzigen Außenapparat ohne Schwierigkeit möglich, in 12 stündiger Arbeitszeit täglich drei Stationen zu erledigen und bei Anwendung von zwei Außenapparaten läßt sich das Verfahren noch wesentlich rationeller gestalten.

Die Messungen sind, wie es der praktische Fall erforderte, im November 1925 in einem einfachen Leinenzelt bei ungünstigster Witterung ausgeführt worden.

Sie stellten den ersten Versuch in dieser Richtung dar, und waren durch allerlei Widerwärtigkeiten, vor allem infolge der fortgesetzten Zerstörung des bis 16 km langen eigens gelegten Leitungsdrahts infolge der Witterungsunbilden und der örtlichen Verhältnisse, stark behindert.

a) Die Referenzmethode. Aus jeder mit einem Pendelapparat auf ein und derselben Station angestellten Beobachtungsreihe lassen sich unschwer die Abweichungen des momentanen Uhrgangs vom mittleren Uhrgang feststellen.

Ein und dasselbe frei schwingende Pendel müßte nach Abzug aller störenden Einflüsse, wie Schwankungen der Temperatur, der Luftdichte, Feuchtigkeit, Amplitude und der Pfeilerelastizität, stets denselben Mittelwert der Schwingungszeit ergeben.

Die noch verbleibenden Abweichungen von diesem Mittelwert sind als Schwankungen des Vergleichsmaßstabs, der Uhr, anzusprechen.

Das Pendel reagiert außerordentlich fein auf die Verschiedenheit der Sekundenlänge einer Uhr, so fein, daß es, über größere Zeitintervalle genommen, als das beste Mittel erscheint, solche Verschiedenheiten anzuzeigen.

Das Pendel ist schon imstande, namentlich wenn vier gleichzeitig schwingende Pendel die Genauigkeit des Resultats erhöhen, die Verschiedenheit der Sekundenlänge zweier um 1 Stunde auseinanderliegender Vergleichssekunden auf $2 \cdot 10^{-7}$ sec genau zu messen, während es durch Vergleich mit den Zeitsignalen nur möglich ist, Verschiedenheiten der Uhrgänge von Tag zu Tag oder höchstens von $\frac{1}{2}$ Tag zu $\frac{1}{2}$ Tag mit derselben Genauigkeit zu ermitteln.

Werden also für einen Außenapparat dieselben Schwingungen der Uhr benutzt wie für die Referenzpendel, so geht der Uhrgang in beide Apparate gleich ein und kann, da auf der festen Station in seiner Größe genau genug

und von Stunde zu Stunde meßbar, an die Außenpendel sofort als Reduktion angebracht werden.

Außerdem geht bei Gleichheit der Pendelform und gleicher Größe der Amplituden auf der Zentral- und Außenstation nur die Reduktion wegen Temperatur ein, da bei nicht zu großen Entfernungen auch der Luftdichteinfluß auf beide Apparate fast derselbe ist. Wird noch, wie leicht herbeizuführen ist, die Reduktion wegen Mitschwingens = 0 gemacht, so hat man als einzige Reduktion nur die für Temperaturunterschiede anzubringen, was auf der Stelle geschehen

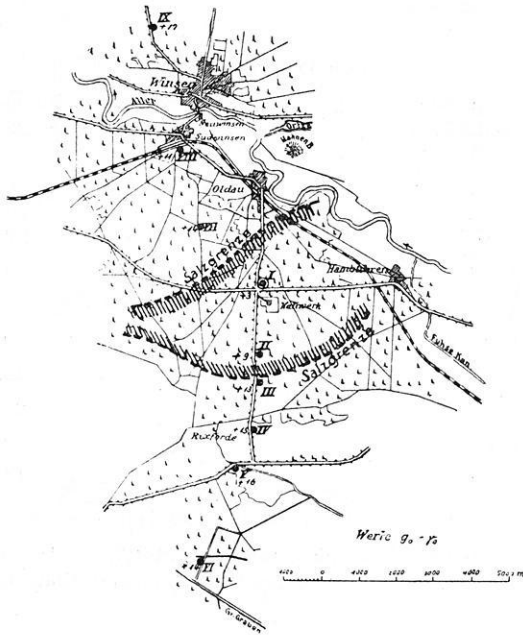


Fig. 1. Kartenbild.

kann. Zweckmäßig rechnet man im Felde nicht mit den Schwingungszeiten selbst, sondern mit den sich unmittelbar ergebenden Koinzidenzzeiten (c), wobei man sich die Beziehung zwischen dg und dc zur sofortigen Beurteilung der erreichten Genauigkeit auswendig merkt.

Beispiel der Schwerkraftsmessung nach der Referenzmethode.

Referenzpendel Nr. 76/77 $T = 0.508\ 54^s$
 Außenpendel Nr. 2/4 $T = 0.508\ 50$

Beziehungen:

Nr. 76/77 $-dc = 4.16 \cdot 10^8\ dT$
 Nr. 2/4 $-dc = 3.43 \cdot 10^8\ dT$
 $1.15\ dc = dg$

Oldau I₂ (Zentrale).

Nr. 76/77 (Z)				Nr. 2/4 (A)			
Datum		c	Temp.	Datum		c	Temp.
17. XI.	21.7 ^h	32.7834 ^s	7.34 ⁰	17. XI.	21.7 ^h	29.7731 ^s	5.40 ⁰
18. XI.	8.1	32.7808	7.47	18. XI.	8.1	29.7699	7.00
18. XI.	13.7	32.7820	7.73	17. XI.	15.2	29.7676	8.15
Reduziert . .		32.7896	0.0			29.7784	0.0
		32.7871	0.0			29.7767	0.0
		32.7886	0.0			29.7756	0.0
Mittel . . .		32.7884	0.0			29.7769	0.0

Oldau IX (Außenstation).

24. XI.	16.8	32.7698	8.32	24. XI.	16.8	29.7760	5.20
24. XI.	19.4	32.7707	8.40	24. XI.	19.4	29.7805	4.35
25. XI.	10.9	32.7714	8.27	25. XI.	10.9	29.7795	2.80
Reduziert . .		32.7769	0.0			29.7812	0.0
		32.7778	0.0			29.7848	0.0
		32.7784	0.0			29.7823	0.0
Mittel . . .		32.7777	0.0			29.7828	0.0
Oldau I ₂ . .		32.7884					
Differenz . .		+ 0.0107				+ 0.0107	
Summe . . .						29.7935	
Oldau I ₂ . .						29.7769	
Differenz, dg =						+ 0.0166	1.15
						= 19.2 · 10 ⁻³	CGS

Konstanten der Pendel

(Jahresbericht des Geodätischen Instituts 1916/17, S. 24; 1917/18, S. 26
und L. Haasemann, Veröffentlichung des Geodätischen Instituts 1916, N. F. Nr. 71.)

Nickelstahlpendel.

Nr.	Temperatur	Luftdichte	Nr.	Temperatur	Luftdichte
2	3.13	687.3	10	3.56	685.0
4	3.49	683.1	76	3.37	694.4
3	3.60	681.5	77	3.79	693.1

b) Die technische Anordnung der Messungen. 1. Allgemeine Bemerkungen. Als Zentrale diente ein zementierter Keller des Gasthauses Trümper der Kolonie Oldau (Oldau I), der bei sonstigen großen Vorzügen den einen Nachteil hatte, daß er nur 7 m von der Achse der Hauptchaussee und nur 12 m von der einer Nebenchaussee entfernt lag, wodurch gelegentlich stärkere Erschütterungen der Uhr Strasser 101 nicht zu vermeiden waren.

Als Referenzpendelapparat diente der Vierpendelapparat des Geodätischen Instituts. Anfangs war beabsichtigt, alle vier Pendel 76, 77, 78, 79 als Referenz-

pendel zu benutzen, aber schon in Potsdam zeigten sich 78/79 als wenig genau und mußten deshalb verworfen werden.

Als Außenapparat diente der 3-Pendelapparat des Instituts mit den Pendeln 2, 4, 3, 10, der sich gut bewährte. Es schwingen jedoch stets nur zwei Pendel und stets auf denselben Lagern. Nach genügendem Anschluß beider Apparate in Potsdam wurden in O_I beide Apparate nebeneinander aufgestellt und gleichzeitig 24 Stunden lang gemessen. Dann bezog der 3-Pendelapparat nacheinander die Stationen IV, V, VI, III, II. Danach wurden beide Apparate wieder in Oldau I miteinander verglichen (Oldau II). Zum Schluß kamen die Stationen VII, VIII, IX.

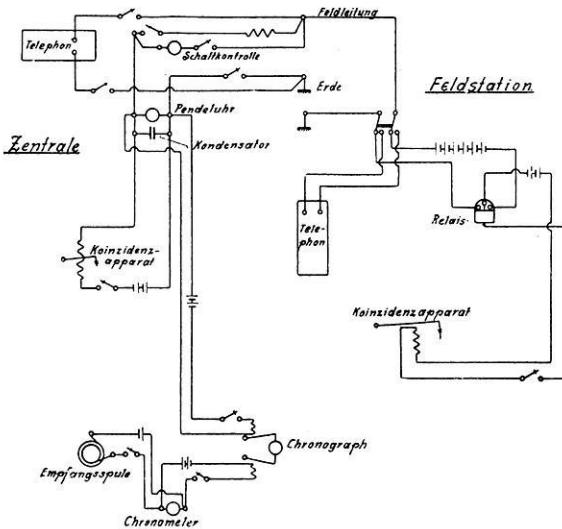


Fig. 2. Schaltung.

2. Die Innenstation zeigte als Hauptuhr die Sekundenuhr Strasser 101 mit Rieflerpendel Type J, Grahamhemmung und Pendelkontakt, mit der Normalamplitude von $1^{\circ} 40'$.

Da jedoch der Sekundenzeiger dieser Uhr früher wiederholt 2 Sekunden ausgelassen hatte, wurde zur Kontrolle das Registrierchronometer Denker 20 mitgenommen und damit als Arbeitsuhr die Zeitsignalaufnahme bewerkstelligt.

Dazu kam eine einfache drahtlose Empfangsstation, mit welcher die Zeitsignale von Eiffelturm, Bordeaux und Nauen aufgenommen wurden. Weiterhin eine Schaltungsvorrichtung für die Sendung der Uhre signale nach der Außenstation (A) und für telephonische Verständigung bei Ausschaltung jeder Möglichkeit der gegenseitigen Störung der Messungen. Als Verbindung mit (A) stand nur ein einziges isoliertes Militärtelephonkabel zur Verfügung, als Rückleitung diente die Erde.

Die Schaltung war nun so getroffen, daß der Außenbeobachter die Signale der Uhr 101 von einem auf der Feldstation betätigten Schwachstromrelais erhielt, welches eben durch diese Uhr betrieben wurde. Es mußte jedoch dafür gesorgt werden, daß während der Betätigung eines der Koinzidenzapparate keine Unterbrechung durch etwaigen telephonischen Anruf eintreten konnte. Zu diesem Zwecke wurde auf der Zentrale ein Telephonhörer parallel zu einem etwa 100 m langen Stücke der Außenleitung geschaltet, wodurch es möglich war, eine im Gange befindliche Tätigkeit des Koinzidenzapparats der Außenstation bei der Zentrale abzuhören. Umgekehrt war eine Störung des Innenbeobachters durch (A) dadurch unmöglich, daß zur Zeit der Innenbeobachtungen kein Strom nach außen abgegeben wurde.

Der günstigste Fall, daß beide Apparate ungefähr dieselben Uhrsekunden benutzten, konnte nicht eingehalten werden, weil die Beobachtungszeit der Außenpendel $2/4$ zu 2 Stunden, die der Innenpendel 76/77 jedoch nur zu 45 Minuten angenommen werden konnte.

Da an der Uhr 101 damals nur einer der beiden Kontakte betriebsfähig war, wurde auch streng darauf geachtet, daß die beiden Stromkreise (A) und (Z) sich nicht beeinflussten und die verwendete Stromstärke konstant blieb. Deshalb wurde auf (Z) und (A) nie gleichzeitig gemessen, was hätte der Fall sein dürfen, wenn beide Kontakte benutzbar gewesen wären.

3. Die Außenstation war meist auf unbewohntem Terrain aufgebaut; nur die Stationen V und VIII waren in Gebäude verlegt.

Nach Auswahl des Beobachtungsplatzes wurde zunächst Moos und Wurzelwerk des Waldbodens entfernt und vier eisenbeschlagene, etwa 35 cm lange Pfähle in den Sand gerammt, planiert und auf die Pfähle mittels Gipsklötzen eine Sandsteinplatte befestigt. Diese Befestigung hat sich bestens bewährt, denn es ließ sich eine Stabilität des Pfeilers erreichen, die nur wenig hinter der eines auf Zementboden befestigten Pfeilers nachstand. Das „Mitschwingen“ auf einem solchen Feldpfeiler betrug gewöhnlich $52 \cdot 10^{-7}$ s. Als Zifferblatt für die (A) diente ein mitgeführtes einfaches Chronometer, dessen Gang gut mit dem der Hauptuhr in Übereinstimmung gebracht war. Durch mehrmaligen täglichen telephonischen Vergleich mit der Zentrale wurde jede Unsicherheit über den Stand der vollen Sekunde behoben.

4. Die Witterung war auf den einzelnen Stationen recht verschieden. War in den ersten Tagen (Mitte November) Sonnenschein auf moorigen Grund die Ursache manchen Fehlschlages, so bildete das nachfolgende Schneetreiben und Frost bis zu -10° und das gegen Ende einsetzende Regenwetter eine harte Probe für den Außenbeobachter, wie auch für die Apparate selbst. Erschwerend gesellte sich hinzu, daß gerade in jenen Tagen das Barometer eine selten erreichte Schwankung von 43 mm aufwies.

Zum Schutze gegen Wind und Wetter diente ein einfaches behelfsmäßiges Leinenzelt, das über die Apparate gespannt wurde.

Die Feststellung der Pendeltemperatur gelang trotz eines beträchtlichen Gefälles im Zelte stets hinreichend genau, dagegen machte die auftretende Feuchtigkeit enorme Schwierigkeiten. Allein schon das Betreten des Zeltcs durch den Beobachter oder sein Atem bewirkte ein Beschlagen der kalten Metallteile und der Optik mit Wasserdampf, so daß alsbald die Beobachtung unmöglich war. Längeres Studium dieser Frage und Verwendung von CaCl_2 ermöglichte dann die Messungen trotzdem; Chlorcalcium lag auch stets unter der Pendelhaube. Eine Hauptschwierigkeit bildete die Verlegung des Drahtes und seine Sicherung. Das stetige Scheuern des hochgelegten Drahtes an den Bäumen infolge des Windes bewirkte an zahlreichen Stellen Beschädigungen der Isolation und erforderte mühsames Aufsuchen derselben. Auch Mensch und Tier waren der ungewohnten Landschaftsveränderung durch den Draht teilweise nicht gut gesonnen.

Konstante Stromstärke war jedoch für das Außenrelais notwendig und schließlich auch befriedigend zu ermöglichen.

Die Arbeit mit Draht ist nur in gänzlich unbewohntem Gelände zu empfehlen und ist bereits auch durch künftige Mitführung einer drahtlosen Sendestation überholt.

5. Die Berechnung der Ergebnisse. Eine wesentliche Kontrolle für den Uhrgang bestand neben der Beobachtung der Referenzpendel in der Bestimmung desselben durch die Zeitsignale. Diese wurden, wenn es die Zeit erlaubte, möglichst morgens, mittags und abends, im ganzen 42mal aufgenommen und so ein gutes Bild des Uhrgangs gewonnen.

In Fig. 3 ist der für 24 Stunden abgeleitete momentane Uhrgang durch Ab-

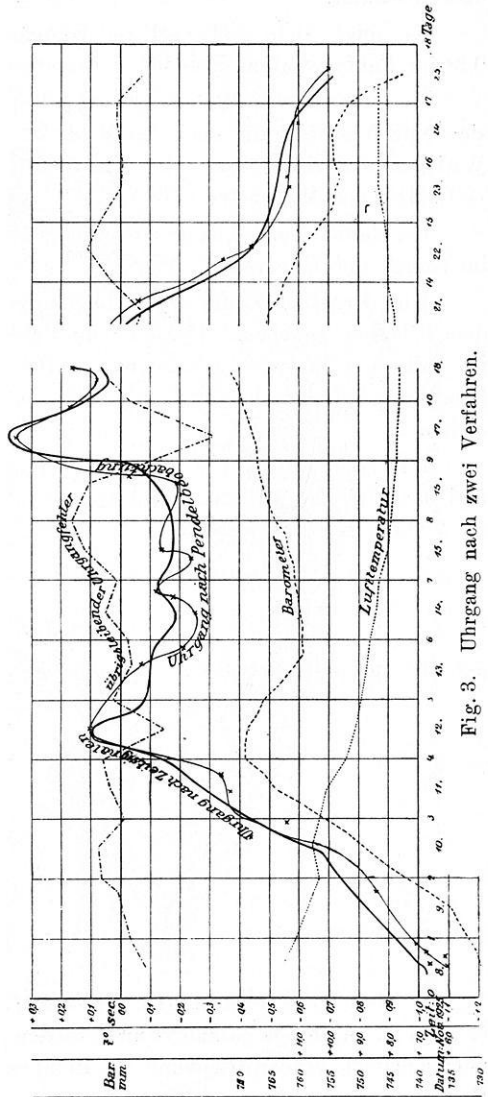


Fig. 3. Uhrgang nach zwei Verfahren.

greifen der Ordinaten des Tangentenwinkels der Kurve der Uhrkorrekturen bei 24 Stunden graphisch dargestellt. Außerdem ist die aus den Pendeln folgende Kurve gegeben, die im großen ganzen mit der vorhergehenden Kurve übereinstimmt.

Es zeigt sich, daß tägliche Gangänderungen einer Sekunden-Uhr von 0,3^s im Laufe weniger Stunden vorkommen können.

Da außerdem die Barometer- und Temperaturkurve aufgenommen war, ließ sich eine Ausgleichung nach der M. d. kl. Qu. vornehmen, die Herr Landmesser Weiken ausgeführt hat. Er erhielt den Barometerkoeffizienten der Uhr zu + 0,018^s pro Millimeter und Tag.

Es bleiben nach Abzug aller systematischen Einflüsse noch zufällige Fehler im Gange der Uhr von ± 0,02^s pro 24 Stunden.

Die Ergebnisse der Pendelmessungen selbst sind in den nachfolgenden Tabellen gegeben. Der mittlere Fehler eines angegebenen Schwerewertes ist mit ± 1,2 · 10⁻³ anzunehmen. Bei verbesserten Bedingungen, namentlich Ausschaltung des Drahtes, ließe sich leicht ein genaueres Ergebnis erzielen.

Die Stabilität des Pfeilers erreichte einen durchaus normalen Betrag, und das restliche Mitschwingen konnte infolge der getroffenen Anordnung fast stets vernachlässigt werden.

6. Die Pfeilerelastizität.

Station	Mitschwingen	Boden
3-Pendelapparat Potsdam I, II . . .	53 · 10 ^{-7^s}	Zement, keine Grund- und Deckplatte
" Oldau I	29	Zement, Grund- und Deckplatte
" " II	52	Pflockfundament im Sand
" " III	52	" " "
" " IV	47	" " "
" " V	38	Zement, wie O I
" " VI	61	Pflockfundament im lockeren Waldboden
" " VII	53	" " Sand
" " VIII	38	Zement, wie O I
" " IX	47	Pflockfundament im Sand
4-Pendelapparat Oldau I	34	Zement, Grund- und Deckplatte

7. Das Drehwagenbild. Im Jahre 1924 sind die von der „Exploration“ G. m. b. H. an diesem Salzhorst angestellten Drehwagenmessungen von G. Tüchel veröffentlicht worden (Zeitschr. für Pumpen- und Brunnenbau, Bohrtechnik 1924, Nr. 18).

Die durch Integration der Gradienten in dem bereisten Profil ermittelten Schweredifferenzen stimmen im großen ganzen mit dem aus den Pendelmessungen erhaltenen Schwerebild überein. Man ist versucht, aus den Gradienten etwa $\frac{1}{3}$ kleinere *g*-Werte herauszulesen.

Die auftretende Differenz dürfte beiden Methoden zuzuschreiben sein: Die Drehwagenmessungen können Fehler von mehreren Einheiten in g ergeben, desgleichen sind die Pendelmessungen infolge widriger Umstände (Pendelsprünge,

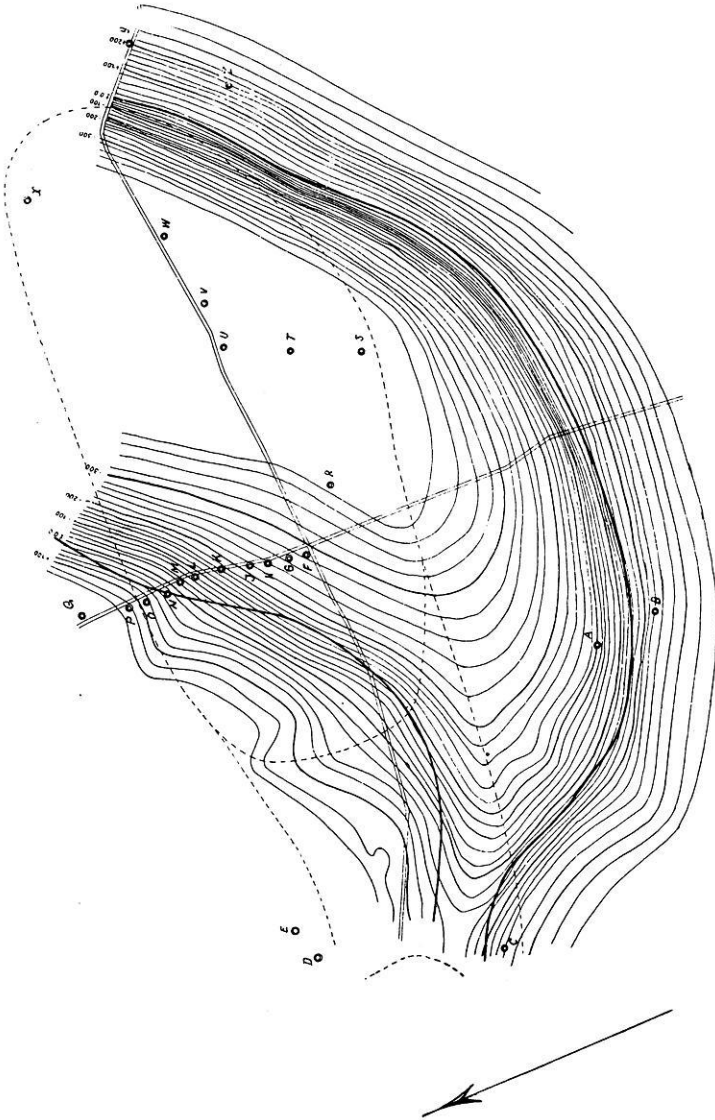


Fig. 4. Isogrammen nach dem Drehwagenbild.

mangelnde Isolation des Drahtes) nicht mit äußerst möglicher Schärfe gelungen. Unter diesen Umständen ist die erzielte Übereinstimmung als vollkommen genügend anzusehen.

c) Beobachtungsergebnisse. 1. Anschlüsse in Potsdam, Mittelkeller.

3-Pendelapparat. Uhrgänge in Potsdam.

I			II		
Strasser 301			Strasser 301		
Datum	Δu	$\frac{\partial \Delta u}{\partial t}$	Datum	Δu	$\frac{\partial \Delta u}{\partial t}$
22. X. 1925 . . .	-46.837 ^s	-0.450 ^s	14. XII. 1925 . . .	-58.939 ^s	-0.068 ^s
23. X. 1925 . . .	-47.287	-0.561	15. XII. 1925 . . .	-59.007	+0.002
24. X. 1925 . . .	-47.848	-0.540	16. XII. 1925 . . .	-59.005	+0.205
25. X. 1925 . . .	-48.388	-0.455	17. XII. 1925 . . .	-58.800	+0.057
26. X. 1925 . . .	-48.843	-0.413	18. XII. 1925 . . .	-58.743	+0.138
27. X. 1925 . . .	-49.256	-0.404	19. XII. 1925 . . .	-58.881	-0.194
28. X. 1925 . . .	-49.660	-0.362	20. XII. 1925 . . .	-59.075	
29. X. 1925 . . .	-50.022	-0.388			
30. X. 1925 . . .	-50.410				

Die Uhrkorrekturen Δu beziehen sich auf das links genannte bürgerliche Datum, mittags 12 Uhr, und sind ermittelt auf Grund des laufenden Zeitdienstes des Geodätischen Instituts. Die mittleren Uhrgänge $\frac{\partial \Delta u}{\partial t}$ beziehen sich dementsprechend auf die 12 Stunden später liegende bürgerliche Datumsgrenze, also 12 Uhr Mitternacht.

Die Anschlußbeobachtungen in Potsdam.

Datum	Epoche bürgerl.	Koinzidenzzeit	Mittschwingen	Barometerstand mm	Feuchtigkeit Proz.	Temperatur		Amplitude	Uhrgang
						Pendel °C	Luft °C		
Potsdam I. Pendel 2/4.									
23. X. 1925 . . .	11.2 ^a	29.7474 ^s	10 ^{-7s}	737.5	73	12.41	12.4	35.2'	-0.52 ^s
23. X. 1925 . . .	1.5 ^p	7484	—	737.5		55	4	34.3	-0.53
23. X. 1925 . . .	7.4 ^p	7469	—	738.0		58	6	35.0	-0.55
24. X. 1925 . . .	11.3 ^a	7476	—	737.7	72	60	6	34.3	-0.55
24. X. 1925 . . .	3.7 ^p	7485	—	737.6		65	7	34.4	-0.54
26. X. 1925 . . .	10.7 ^a	7467	—	754.6		55	6	34.6	-0.44
26. X. 1925 . . .	3.1 ^p	7479	—	754.8	77	70	7	34.8	-0.43
24. X. 1925 . . .	5.3 ^p	29.7476	—	742.5	74	12.58	12.6	34.7	-0.51
Pendel 3/10.									
23. X. 1925 . . .	4.1 ^p	29.8835	-2.1	737.7	73	12.47	12.6	29.2	-0.54
23. X. 1925 . . .	5.3	8833	-2.5	737.9		60	6	28.9	-0.54
24. X. 1925 . . .	1.4	8841	-1.7	737.5		65	7	28.3	-0.55
24. X. 1925 . . .	5.7	8838	-2.1	738.5	72	76	5	28.7	-0.54
26. X. 1925 . . .	1.1	8840	-2.6	754.7		64	7	28.8	-0.44
26. X. 1925 . . .	5.0	8845	-2.6	755.0		72	6	28.8	-0.43
26. X. 1925 . . .	6.6	8846	-1.7	754.9	77	80	6	29.4	-0.43
25. X. 1925 . . .	5.9 ^a	29.8840	-2.2	745.2	74	12.66	12.6	28.9	-0.50
Potsdam II. Pendel 2/4.									
17. XII. 1925 . . .	10.3 ^a	29.7632	—	757.3		6.85	6.7	35.9	+0.15
18. XII. 1925 . . .	11.0 ^a	7564	—	750.3	53	7.40	7.5	35.0	-0.01
18. XII. 1925 . . .	8.4 ^p	7557	—	747.2		7.52	7.6	35.7	-0.09
18. XII. 1925 . . .	5.9 ^a	29.7584	—	751.6	53	7.26	7.3	35.5	+0.02

Datum	Epoche bürgerl.	Koinzidenz- zeit	Mit- schwingen	Baro- meter- stand mm	Feuch- tig- keit Proz.	Temperatur		Ampli- tude	Uhr- gang
						Pendel °C	Luft °C		
Pendel 3/10.									
17. XII. 1925 . .	12.6 ^p	29.9022	— 3.3	756.2		7.02	6.6	26.8	+ 0.13
17. XII. 1925 . .	6.4	8983	— 3.9	752.3	53	7.20	7.2	28.5	+ 0.10
18. XII. 1925 . .	12.8	8932	— 2.0	749.6		7.45	7.5	28.9	— 0.01
18. XII. 1925 . .	6.5	8915	— 2.2	748.7		7.45	7.5	27.9	— 0.08
18. XII. 1925 . .	3.6 ^a	29.8963	— 2.8	751.7	53	7.28	7.2	28.0	+ 0.04

2. Uhrkorrekturen von Strasser 101 (aus den Zeitsignalen).

Nr.	Station	Epoche Strasser 101		Δu
1	LY a	8. XI. 1925	8 ^h 36.7 ^m	+ 2 ^h 42 ^m 12.59 ^s
2	FL a		10 28.9	12.52
3	POZ 1W		12 29.9	12.39
4	LY p		20 40.0	12.10
5	FL p		22 35.8	12.04
6	LY a	9. XI. 1925	8 42.1	11.67
7	FL a		10 39.8	11.59
8	POZ 1W		12 33.8	11.52
9	LY p		20 39.3	11.33
10	FL p		22 36.0	11.25
11	FL a	10. XI. 1925	10 37.1	10.89
12	POZ 1W		12 40.2	10.82
13	LY p		20 43.3	10.68
14	FL a	11. XI. 1925	10 41.1	10.35
15	POZ 1W		12 41.7	10.30
16	LY p		20 54.2	10.21
17	FL a	12. XI. 1925	10 45.1	10.22
18	POZ 1W		12 45.7	10.26
19	FL p		22 46.2	10.26
20	LY p	13. XI. 1925	20 55.5	10.15
21	FL a	14. XI. 1925	10 52.3	10.07
22	POZ 1W	14. XI. 1925	12 53.5	10.02
23	FL p		22 54.3	10.01
24	FL a	15. XI. 1925	10 56.3	9.91
25	FL a	16. XI. 1925	11 0.4	9.75
26	FL p		23 2.4	9.67
27	FL a	17. XI. 1925	11 4.4	9.74
28	POZ 1W		13 5.4	9.75
29	LY p		21 11.6	9.84
30	LY a	18. XI. 1925	9 16.5	9.80
31	FL a		11 8.3	9.81
32	FL a	21. XI. 1925	11 20.1	9.76
33	POZ 1W		13 21.2	9.84
34	LY p		21 26.4	9.70
35	LY a	22. XI. 1925	9 32.3	9.52
36	FL a		11 24.1	9.47
37	FL a	23. XI. 1925	11 33.0	8.99
38	FL a	24. XI. 1925	11 32.2	8.46
39	POZ 1W		13 33.0	8.42
40	LY p		21 39.4	8.20
41	FL a	25. XI. 1925	11 36.2	7.81
42	POZ 1W		13 37.0	7.75

3. Ermittlung der momentanen Uhrgänge.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	
Lfd. Nr.	del. Nr.	Epoche	Koinzidenzintervall	Amplitude	Temperatur		Fenchtigkeit	Luftdruck	Korrektion w. 8	Relative Luftdichte	Uhrgang	Schwingungszeit	Amplitude	Temperatur *)	Luftdichte *)	Uhrgang	Mit. schwingen	Reduzierte Schwingungszeit	
Die Referenzpendel. Zu Oldau I ₁ .																			
								mm	mm			0.507 ^s	10 ⁻⁷ sec					0.507 ^s	
1	76/77	8. XI.	32.7660 ^s	27.1'	10.90 ^o	11.7 ^o	74 ^o / ₀	730.8	-2.8	0.919	-1.07 ^s	7480.9	-20.3	+14.7	+20.1	-63.4			7432.0
2		12.3	7658	26.2	11.14	11.6		730.5	-2.8	0.919	-1.10	7481.5	-18.6	+13.9	+20.1	-64.9			
3		13.7	7664	27.1	11.18	11.7		730.2 ₅	-2.8	0.919	-1.04	7480.0	-20.3	+13.7	+20.1	-61.5			
4		16.9	7657	26.7	11.17	11.7		730.7	-2.8	0.919	-1.09	7481.6	-19.2	+13.7	+20.1	-64.2			
5		21.2	7677	26.1	11.30	11.3		732.7	-2.8	0.921	-0.99	7477.0	-18.5	+13.3	+18.7	-58.5			
Zu Oldau IV.																			
6	76/77	9. XI.	32.7684	26.6	10.45	10.5	74 ^o / ₀	740.0 ₆	-2.6	0.984	-0.86	7475.3	-19.0	+16.3	+9.7	-50.3			7432.0
7		10. XI.	7654	28.3	10.25	10.2		750.0 ₆	-2.6	0.948	-0.78	7482.4	-21.7	+17.0	0.0	-45.7			
8		12.9	7694	26.2	10.47	10.5		751.1	-2.6	0.948	-0.66	7472.9	-18.6	+16.3	0.0	-38.6			
9		16.8	7737	26.6	10.30	10.3		753.2	-2.6	0.952	-0.44	7462.7	-19.0	+16.8	-2.8	-25.7			
10		22.8	7695	26.7	10.25	10.3		755.6 ₆	-2.6	0.956	-0.56	7472.7	-19.2	+17.0	-5.6	-32.9			
11		11. XI.	7742	26.1	9.90	10.2		762.1 ₅	-2.6	0.964	-0.31	7461.6	-18.5	+18.3	-11.1	-18.3			
12		11.2	7704	28.3	9.90	10.1		764.8	-2.6	0.967	-0.37	7470.5	-21.7	+18.3	-13.1	-22.0			
Zu Oldau V.																			
13	76/77	11. XI.	32.7703	27.0	9.75	9.8	74 ^o / ₀	768.3	-2.4	0.973	-0.34	7470.4	-19.6	+18.8	-17.4	-20.2			7432.0
14		12. XI.	7796	26.8	9.16	8.8		770.4	—	0.978	+0.05	7448.4	-19.2	+20.9	-20.8	+2.7			
15		12.2	7809	27.6	9.15	9.1		769.8	—	0.977	+0.10	7445.6	-20.5	+20.9	-20.2	+6.2			
Zu Oldau VI.																			
16	76/77	13. XI.	32.7805	26.8	8.75	8.7	74 ^o / ₀	760.3	-2.3	0.967	-0.07	7446.2	-19.2	+22.4	-13.1	-4.3			7432.0
17		20.9	7770	27.1	8.65	8.7		759.8	—	0.967	-0.21	7454.5	-19.8	+22.8	-13.1	-12.4			
Zu Oldau III.																			
18	76/77	14. XI.	32.7756	28.2	8.39	8.4	71 ^o / ₀	760.6	-2.2	0.967	-0.25	7457.8	-21.4	+23.7	-13.2	-14.9			7432.0
19		13.4	7757	27.9	8.45	8.4		760.7	-2.2	0.968	-0.24	7457.6	-20.9	+23.5	-13.9	-14.3			
20		17.6	7775	27.6	8.35	8.3		761.1	-2.2	0.968	-0.18	7453.3	-20.4	+23.8	-13.9	-10.8			
21		19.2	7783	28.0	8.42	8.4		761.2	-2.2	0.969	-0.12	7451.4	-21.1	+23.6	-14.6	-7.3			
22		15. XI.	7761	27.6	8.05	8.1		762.2	-2.2	0.970	-0.24	7456.7	-20.4	+25.0	-15.3	-14.0			
23		12.2	7778	27.6	8.05	8.0		762.5	-2.1	0.972	-0.14	7452.7	-20.5	+25.0	-16.7	-8.5			

Zu Oldau II.

24	76/77	16. XI.	15.0	32.7749	28.2	7.85	7.8	71%	767.4	-2.1	0.978	-0.19	7459.5	-21.3	+25.7	-20.8	-11.1	—	7432.0
25		17.8		7793	27.2	7.96	—		767.6	-2.1	0.978	-0.03	7449.1	-20.0	+25.3	-20.8	-1.6	—	
26		17. XI.	9.2	7888	27.0	7.45	—		768.7	-2.1	0.981	+0.35	7426.7	-19.6	+27.1	-22.8	+20.6	—	

Zu Oldau I₂.

27	76/77	17. XI.	21.6	32.7834	27.1	7.34	7.6	71%	770.6	-2.1	0.984	+0.17	7439.3	-19.6	+27.4	-25.0	+9.9	—	7432.0
28		18. XI.	8.5	7806	27.5	7.47	—		772.1	-2.1	0.985	+0.08	7446.0	-20.3	+27.0	-25.6	+4.9	—	
29			11.1	7804	27.0	7.66	—		772.7	-2.1	0.986	+0.09	7446.4	-19.6	+26.3	-26.3	+5.2	—	
30			13.7	7820	27.2	7.73	—		772.7	-2.1	0.986	+0.16	7442.7	-20.0	+26.0	-26.3	+9.6	—	

Zu Oldau VII.

31	76/77	21. XI.	11.2	32.7787	27.4	7.51	7.8	71%	764.9	-2.1	0.976	-0.10	7450.9	-20.3	+26.7	-19.4	-5.9	—	7432.0
32			16.2	7796	27.4	7.71	—		763.6	-2.1	0.975	-0.06	7448.8	-20.3	+26.0	-18.7	-3.8	—	
33			22.0	7763	27.2	7.85	—		762.7	-2.1	0.973	-0.21	7436.6	-20.2	+25.6	-17.4	-12.6	—	
34		22. XI.	9.0	7739	27.4	7.97	—		760.0	-2.1	0.969	-0.35	7432.3	-20.3	+25.2	-14.6	-20.6	—	
35			13.5	7719	27.8	8.06	—		759.1	-2.1	0.967	-0.44	7467.0	-20.8	+24.8	-13.2	-25.8	—	

Zu Oldau VIII.

36	76/77	23. XI.	14.1	32.7709	27.0	8.32	8.3	71%	754.0	-2.2	0.960	-0.57	7469.4	-19.6	+23.9	-8.3	-33.4	—	7432.0
37			18.4	7706	27.8	8.40	—		754.1	-2.2	0.960	-0.56	7470.1	-20.2	+23.6	-8.3	-33.2	—	

Zu Oldau IX.

38	76/77	24. XI.	16.3	32.7697	27.6	8.32	8.3	71%	754.8	-2.2	0.960	-0.60	7472.2	-20.6	+23.9	-8.3	-35.2	—	7432.0
39			19.2	7706	27.8	8.40	—		754.3	-2.2	0.960	-0.55	7470.1	-20.7	+23.6	-8.3	-32.7	—	
40		25. XI.	11.1	7714	27.8	8.27	—		744.4	-2.2	0.947	-0.68	7468.2	-20.7	+24.1	+0.7	-40.3	—	

*) Als normale Temperatur ist angenommen 15°, als normale Luftdichte 0.948.

4. Die Außenpendel.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	
Lfd. Nr.	del Nr.	Epoche	Koinzidenzintervall	Amplitude	Temperatur		Feuchtigkeit	Luftdruck	Korrelation	Relative Luftdichte	Uhrgang	Schwun- gungszeit	Ampli- tude	Tem- pera- tur*)	Luft- dichte *)	Uhr- gang	Mit- schwin- gen	Redu- zierte Schwin- gungs- zeit	
Potsdam I.																			
10 ⁻⁷ sec																			
1	2/4	24. X.	5.3 ^P	29.7476 ^s	12.60	12.60	74%	742.5	3.0	0.930	-0.51 ^s	0.508 ^s	-32.4	+8.1	+12.4	-30.1	—	5435.1	
2	3/10	25. X.	5.9 ^a	8840	12.66	12.6		745.2	-3.0	0.933	-0.50	5080.3	-22.5	+8.4	+10.3	-29.5	-2.2	5044.8	
Potsdam II.																			
3	2/4	18. X.	5.9 ^a	29.7584	7.26	7.3	53%	751.6	-1.5	0.961	+0.02	5445.6	-33.8	+25.7	-8.9	+1.2	—	5429.8	
4			3.6 ^a	8963	7.28	7.2		751.7	-1.5	0.962	+0.04	5044.4	-21.1	+27.6	-9.6	+2.4	-2.8	5040.9	
Feldstationen. Oldau I.																			
5	2/4	8. XI.	8.9	29.7567	11.09	11.3	75%	730.8	-2.8	0.920	-1.05	5450.6	-31.8	+13.0	+19.2	-61.9	—	5389.1	
6			—	7561	11.45	11.6		730.2	-2.8	0.920	-1.02	5452.3	-32.5	+11.7	+19.2	-60.0	—	5390.7	
7			—	7552	11.51	11.3		730.9	-2.8	0.920	-1.01	5455.0	-33.1	+11.5	+19.2	-59.6	—	5393.0	
8	3/10	8. XI.	11.3	29.8928	11.40	11.4	75%	730.2	-2.8	0.919	-1.05	5057.5	-21.1	+12.9	+19.8	-61.7	-1.4	5006.0	
9			12.6	8914	11.40	11.6		730.1	-2.8	0.919	-1.05	5058.7	-22.0	+12.9	+19.8	-61.6	-1.7	5006.1	
10			21.3	8913	11.65	12.2		732.2	-2.8	0.919	-1.01	5059.0	-21.5	+12.0	+19.8	-59.5	-1.7	5008.1	
Oldau IV.																			
11	2/4	9. XI.	18.8	29.7657	5.68	5.8		Ca	740.5	-1.3	0.952	-0.82	5424.1	-32.3	+31.0	-2.7	-48.3	—	5371.8
12			12.5	7654	7.40	7.3		Cl ₃	751.8	-1.3	0.962	-0.65	5425.1	-31.3	+25.2	-9.6	-38.2	—	5371.2
13			20.3	7744	6.00	6.5			756.9	-1.3	0.972	-0.45	5398.8	-29.7	+29.9	-16.4	-26.4	—	5356.2
14			9.2	7718	2.80	4.1			765.1	-1.3	0.992	-0.33	5406.4	-40.2	+40.4	-30.1	-19.4	—	5357.1
15	3/10	10. XI.	15.1	29.9001	7.18	6.1		Ca	753.1	-1.3	0.966	-0.55	5033.3	-20.1	+28.0	-12.4	-32.3	-3.9	4992.6
16			16.5	9017	6.82	5.5		Cl ₂	753.8	-1.3	0.968	-0.55	5028.7	-21.7	+29.2	-13.7	-32.3	-2.7	4987.5
17			18.1	9026	5.98	5.8			755.2	-1.3	0.971	-0.54	5026.0	-21.0	+32.2	-15.8	-31.8	-4.4	4985.2
Oldau V.																			
18	2/4	11. XI.	17.0	29.7706	6.07	6.2		Ca	768.5	-1.3	0.988	-0.28	5410.0	-30.1	+29.6	-27.3	-16.5	—	5365.7
19			8.9	7799	4.03	4.2		Cl ₃	771.2	-1.3	0.998	+0.05	5382.8	-34.8	+36.3	-34.2	+3.0	—	5353.1
20	3/10	11. XI.	19.4	29.9022	6.05	6.2		Ca	769.3	-1.3	0.988	-0.27	5026.9	-21.1	+32.0	-27.3	-15.9	-2.8	4991.8
21			10.9	9100	4.00	4.1		Cl ₃	770.6	-1.3	0.998	+0.06	5004.4	-20.5	+39.3	-34.2	+3.5	-1.3	4991.5

Oldau VI.

22	2/4	13. XI.	14.5	29.7729	35.1	1.03	2.8	Ca	761.2	-0.9	0.995	-0.12	5402.7	-33.2	+46.4	-32.2	-7.1	5376.6
23			17.0	7740	34.7	0.95	1.6	Cl ₃	760.6	-0.9	0.996	-0.12	5399.8	-32.3	+46.7	-32.8	-7.1	5374.3
																		5375.4

Oldau III.

24	2/4	14. XI.	16.7	29.7751	34.2	1.70	1.9	Ca	761.9	-0.9	0.994	-0.12	5396.8	-31.3	+44.1	-31.3	-7.1	5371.2
25			19.3	7740	33.9	1.38	1.7	Cl ₃	762.1	-0.9	0.996	-0.12	5400.0	-30.7	+45.2	-32.8	-7.1	5374.6
26		15. XI.	9.1	7760	33.7	0.42	0.5		763.2	-0.9	1.001	-0.17	5494.0	-30.3	+48.3	-36.2	-10.0	5365.8
27			12.1	7738	35.4	0.98	2.0		763.2	-0.9	1.001	-0.17	5400.5	-33.7	+46.3	-36.2	-10.0	5366.9
																		5369.6

Oldau II.

28	2/4	16. XI.	15.1	29.7705	34.3	2.04	2.5	Ca	768.4	-1.0	1.002	-0.13	5410.3	-31.6	+42.9	-36.8	-7.6	5377.2
29			17.3	7740	34.7	1.35	2.5	Cl ₃	768.5	-1.0	1.003	-0.08	5400.2	-32.2	+45.3	-37.6	-4.7	5371.0
30		17. XI.	9.2	7850	33.8	-2.45	-1.3		770.4	-1.0	1.006	+0.36	5370.5	-30.7	+57.8	-39.6	+21.2	5379.2
																		5375.8

Oldau I₃

31	2/4	17. XI.	21.7	29.7731	35.2	5.40	7.1	76 ⁰ / ₁₀	771.5	-2.2	0.986	+0.18	5402.7	-33.1	+32.0	-26.0	+10.8	5386.4
32		18. XI.	8.1	7699	35.8	7.00	7.4		772.9	-2.2	0.985	+0.07	5412.0	-34.2	+26.6	-25.3	+4.0	5383.1
33			15.2	7676	35.9	8.15	8.2		773.0	-2.2	0.985	+0.07	5418.8	-34.4	+22.8	-25.3	+4.3	5386.2
																		5385.2
34	3/10	18. XI.	10.0	29.9027	28.3	7.75	7.8		773.0	-2.2	0.985	+0.06	5025.7	-21.4	+26.0	-25.3	+3.8	5008.0
35			12.9	9036	28.2	7.98	7.6		773.0	-2.2	0.985	+0.06	5023.1	-21.3	+25.2	-25.3	+3.8	5004.6
																		5006.3

Oldau VII.

36	2/4	21. XI.	11.1	29.7764	34.9	4.75	5.7	Ca	765.8	-1.3	0.988	-0.09	5393.0	-32.7	+34.0	-27.2	-5.3	5361.8
37			13.5	7783	34.5	5.05	6.4	Cl ₃	764.9	-1.3	0.985	-0.09	5387.4	-31.4	+33.0	-25.3	-5.3	5358.4
38			16.2	7787	36.7	5.60	6.8		764.1	-1.3	0.981	-0.09	5386.0	-31.1	+31.2	-22.6	-5.3	5353.2
39			18.6	7800	36.8	6.00	5.9		763.6	-1.3	0.979	-0.12	5382.5	-36.3	+29.8	-21.1	-7.1	5347.8
40		22. XI.	11.5	7753	35.7	6.20	6.3		760.2	-1.3	0.975	-0.39	5395.1	-34.1	+29.2	-18.5	-23.0	5348.7
																		5354.0

Oldau VIII.

41	2/4	23. XI.	13.9	29.7720	34.8	6.28	6.7	Ca	754.7	-1.3	0.968	-0.53	5405.9	-32.4	+28.9	-13.7	-31.2	5357.5
42			16.2	7699	35.7	6.03	6.0	Cl ₃	754.5	-1.3	0.968	-0.53	5412.0	-34.1	+29.7	-13.7	-31.2	5362.7
43			18.5	7702	35.8	5.93	5.7		755.2	-1.3	0.969	-0.54	5411.0	-34.3	+30.0	-14.3	-31.8	5360.6
																		5360.3
44	3/10	23. XI.	20.6	29.9068	28.3	5.90	5.9		755.4	-1.3	0.969	-0.54	5013.9	-21.5	+32.6	-14.3	-31.8	4976.6

Oldau IX.

45	2/4	24. XI.	16.8	29.7760	34.1	5.20	4.9	Ca	755.1	-1.2	0.974	-0.59	5394.1	-31.2	+32.4	-17.8	-34.8	5342.6
46			19.4	7805	35.2	4.35	4.0	Cl ₃	754.8	-1.2	0.977	-0.57	5381.2	-33.3	+35.3	-19.7	-33.5	5330.0
47		25. XI.	10.9	7795	35.8	2.80	2.7		745.3	-1.2	0.969	-0.69	5384.1	-34.3	+40.3	-14.3	-40.6	5335.2
																		5335.9

*) Als normale Temperatur ist angenommen 15°, als normale Luftdichte 0.948.

d) Ergebnisse.

Station Oldau	ΔT (S - P) 10 ⁻⁷ sec	10 ⁻³ CGS Δg	Höhe N. N. m	g_0 981	γ_0 981	$g_0 - \gamma_0$ (Helmert 1901)	
						10 ⁻³	10 ⁻³
I	- 40.4	+ 15.6	37.10	. 302.3	. 299.3	+ 3.0	+ 0.2
II	- 52.6	+ 20.3	37.70	. 307.2	. 297.9	+ 9.3	+ 6.5
III	- 58.8	+ 22.7	39.70	. 310.3	. 297.1	+ 13.2	+ 10.2
IV	- 61.4	+ 23.7	37.80	. 310.7	. 296.2	+ 14.5	+ 11.6
V	- 62.2	+ 24.1	38.50	. 311.3	. 295.6	+ 15.7	+ 12.8
VI	- 53.0	+ 20.5	39.60	. 308.0	. 293.7	+ 14.3	+ 11.3
VII	- 74.4	+ 28.8	34.60	. 314.8	. 300.6	+ 14.2	+ 11.6
VIII	- 69.2	+ 26.8	34.50	. 312.8	. 302.2	+ 10.6	+ 8.0
IX	- 92.5	+ 35.8	34.70	. 321.8	. 304.8	+ 17.0	+ 14.4

Schwereanomalien.

Station Oldau	Geogr. *)		(Helmert 1901) $g_0 - \gamma_0$	Station Oldau	Geogr. *)		(Helmert 1901) $g_0 - \gamma_0$
	Breite 52°	Länge 9°			Breite 52°	Länge 9°	
I	38' 07"	57' 42"	+ 3	VI	34' 18"	57' 0"	+ 14
II	37 09	57 40	+ 9	VII	39 00	54 32	+ 14
III	36 38	57 40	+ 13	VIII	40 09	54 15	+ 11
IV	36 03	57 34	+ 15	IX	41 54	53 27	+ 17
V	35 35	57 22	+ 16				

Seit Abschluß der hier beschriebenen Versuchsmessungen im Jahre 1925 habe ich an einer Verbesserung des Verfahrens weitergearbeitet und vor allem durch die vorgesehene Ersetzung des Außendrahtes durch eine kleine drahtlose Sendestation eine Quelle zeitweisen Mißerfolges beseitigt. Auch sonst sind wesentliche Verbesserungen in der praktischen Ausführung und schnellen rechnerischen Bewältigung der Beobachtungen durchgeführt worden.

Da auch der Vergleich mehrerer guter Uhren kein zuverlässiges Mittel darstellt, über stündliche Gangschwankungen von der Größenordnung einiger tausendstel Sekunden Rechenschaft zu geben, wird man auch in dem Falle, daß eine über einen hervorragenden Zeitdienst verfügende Zentrale die drahtlosen Signale selbst sendet, von der Anwendung von Referenzpendeln auf derselben für vorliegenden Zweck nicht absehen können.

Die Verwendung eines empfindlichen Empfangsrelais, wie das von O. Meisser und H. Martin in der Zeitschr. f. Geophys. 1926, S. 269 beschriebene, könnte geeignet sein, die notwendige Beobachtungszeit noch etwas weiter herabzusetzen.

Zum Schluß ist es mir noch ein Bedürfnis, meinem Mitbeobachter, Dipl.-Ing. A. Schleusener, für seine wesentliche Unterstützung und sein zähes Ausharren unter schwierigen Verhältnissen herzlichst zu danken.

Berlin, Landwirtschaftl. Hochschule, Dezember 1926.

*) Entnommen aus dem Meßtischblatt 1 : 25 000.