

Ms 5095/11. Eötvös Loránd: Bericht über
geodätische Arbeiten in Ungarn

1-10 98 - 111
KÉZIRATOK ÉS NYOMATOK
1972 77 57

Die fünfzehnte allgemeine Konferenz der interna-
 tionalen Erdmessung sprach den Wunsch aus, dass
 die vom Berichterstatter begonnenen Schwereuntersu-
 chungen mit der Drehwaage fortgesetzt werden mögen.
 Dieser Wunsch fand bei den Leitern der ^{königlich} ungarischen
 Regierung die dem Anschen dieses gelehrten
 Körperschaft gebührende Beachtung. Seine Excellenz
 Kultusminister ^{Albert} Graf Apponyi, ^{mit grosser} ~~bestrebt~~ ^{Bestrebt} ~~was~~ ^{mit} ~~möglichst~~
 die Teilnahme Ungarns ^{an jedem} ~~an~~ ^{an jedem} Kulturvollen Werke der
 Menschheit, ^{nach Kräften} ~~was er nur möglich~~ zu befördern, richtete
 bald nach Schluss der Konferenz die ehrende Frage
 an mich, was nun zu machen sei.

Nach Entgegennahme und Erwägung meines diesbe-
 zügl. Vortrags bewirkte es nun mit bereitwilligster Zusage
^{und Unterstützung} seiner Excellenz des Herrn Ministerpräsidenten und
 Finanzministers Dr. Alexander v. Wellesz die Aufnahme

2

eines jährlichen ⁹⁵ ~~Beitrags~~ ~~Unterstützung~~ von 60000 Kronen
in das k. ung. Staatsbudget, welche mir für die
drei Jahre 1907, 1908 und 1909 zugesichert ~~ist~~ ^{für die} behauptet
Anzeigen mit Drehwaage zur Verfügung gestellt wurde.

Mit diesem so vertrauensvoll dargelegten Mittel
ist es mir zur Pflicht geworden, mein möglichstes
zu thun, bezüglich der Feststellung und Vervollkommenung
der Drehwagenmethode, dass ihr ~~die~~ Aufgabe vor-
gestecktes Ziel, die ~~möglich~~ ^{möglichst} wirksamste
Erkenntnis der Massenverteilung in der Erdkruste,
stets im Auge behalten.

Vor allem hatte ich ~~um~~ die grundlegende Frage
zu lösen ob die Drehwaage ^{zutattet} ~~thatsächlich~~ (die Diffe-
renzquotienten ^{zu messen, frei} ~~der~~ ^{von allen störenden Einflüssen befreit}
~~gewisser~~ ^{gewisser} ~~Kräfte~~ ^{gewisser} ~~und war~~ ^{allein} ~~allein~~ ^{und in} ~~übereinstimmung~~ ^{übereinstimmung} mit den Angaben
~~des~~ ~~Pendels~~ ~~gemessen~~ ~~gestattet~~ ~~welche~~ ~~des~~ ~~Pendels~~
und des Lotes ~~zu erkennen~~ ^{geben}. Im Anschluss an
die Drehwagenbeobachtungen war es da unvermeidlich

auch Pendelmessungen und Polhöhenbestimmungen aus-
 zuführen. Dem freundlichen Entgegenkommen des
 Herrn Prof. L. v. Buda habe ich es zu verdanken
 dass es mir möglich ward für diese ^{letzteren} Arbeiten den
 in seinem Lehrstuhl betätigten Herrn Assistenten
Carl Altay zu gewinnen. Von allen andern Pflichten
 befreit begab sich Herr Altay nach Potsdam, wo
 er im k. preuss. ^{öniglichen} Geodetischen Institute die ^{entgegenkommende} ~~bestimmte~~
 Aufmerksamke fand, und sich ^{zuerst} durch mehrere Monate
 dauernde Einübung die ^{erforderliche} ~~erforderliche~~ ^{geübteste}
 Fertigkeit in der Ausführung von Polhöhenbestimmungen
 so wie ^{auch} von relativen Pendelmessungen aneignete.
 Mit einem Vierpendel Apparate von Strickerath (System
 des geodetischen Instituts) und den andern erforderlichen
 und sorgfältigst untersuchten Instrumenten versehen
 kehrte Herr Altay Heim, und begann die ihm
 anvertrauten Arbeiten.

Für diese zuvorkommende Hilfe, welche ^{uns} über die Schwierigkeiten der ersten Schritte hinweghalf sei dem K. preussischen geodetischen Institute auch hier unser ~~aufrichtigster~~ ^{herzlichster} Dank ausgesprochen.

Als die erste, wichtigste meiner Aufgaben betrachtete ich nun ~~das~~ die Beschaffung eines ausreichenden ^{Texten} ~~Beobachtungsmaterials~~ ^{Material}, welches wenn auch nur auf ein kleineres Gebiet sich ~~erstreckend~~ ^{beschränkt}, durch die genügend dichte Verteilung der Beobachtersstationen ^{in demselben} es ermöglichte, die ~~Beobachtungen~~ ^{Resultate der} der Drehwagenbeobachtungen einerseits, ~~der~~ ^{der} Pendelbeobachtungen und ~~der~~ ^{der} Lot-~~abweichungs~~ ^{abweichungs} bestimmungen andererseits kritisch miteinander zu vergleichen. Zu diesem Zwecke durchsuchten meine bewährtesten Arbeitsgenossen die Herren Dr. J. Pekár und E. Fekete mit der Drehwaage ein ungefähr 400 Quadratkilometer umfassendes Gebiet der ungarischen Tiefebene (Alföld), östlich

Durchschneidenden Flussbette der Neiss und ^{der} Donau.
 Die Reise, in der diesmal auch Herr ^{Stephan} R. Rißer
 als einziger Beobachter theilnahm, gieng von
 Arad aus, führte von dort in ~~der Richtung~~
 einer Liniere nach Westen und endete,
 als ~~die Winterfeste eintrat~~ ihr die Unbill
~~des~~ des Winters Einhalt that, zwischen Speyer und
 Szabadka, ungefähr 150 Kilometres vom Ausgangs-

~~punkte. Die Beobachtungen, geschahen bei
 dieser Reise an Stationen, die durchschnittlich um etwa
 vier Kilometres voneinander ^{entfernt} lagen, welche Entfernung
 in diesem Falle als ^{geringfügig} klein ~~zu~~ gewählt zu sein scheint,
 da hier nur ~~so~~ langsame ~~in~~ Änderungen der
 Schwerkraft zu erforschen waren, ^{die voraussichtlich} ~~welche von~~
 Massen in ~~geringer~~ ^{von} in ~~geringerer~~ ⁱⁿ tieferer Tiefe liegenden
 Massen herrühren.
 Herr K. Oltag folgte ^{auch diesmal} den Spuren der Schwerkraft~~

und bestimmte mit dem ihm anvertrauten Pendel-
apparat die Schwerekräfte, Differenzen zwischen den
Stationen Brad, Makó, Speyer, Szabadka und Baja.

Diese Reise ins Unbekannte, fern von allen
Bergen oder anderen sichtbaren Unregelmäßig-
keiten der Massenverteilung hatte ihren ganz
eigenthümlichen Reiz. Auf der glatten Ebene,
wie ein Schiff am Meere, fortschreitend gaben
unsere Instrumente doch immer einige Andeutung
darauf was am Grunde lag, und wir konnten
unsere Schritte stets so lenken, dass wir einem
Mannspize folgend, oder diesen durchquerend zur
besseren Erkenntnis desselben gelangten.

Insofern verfolgten wir ~~einen von Brad ausgehenden~~
einen in der Tiefe nach Westen verlaufenden Berg-
rücken, dann stellte sich uns ein diesen unter
nähern rechten Winkel kreuzendes Massenge-
birge entgegen dessen eigenthümlicher Charakter

sich auch in den magnetischen Störungen äunste,
welche ~~da~~ dort mit dem Störungsgradienten des
Schwerkrafts parallel und gleichgerichtet sind. Weiter
im Westen scheint eine weniger gestörte Scholle
zu folgen.

Doch ~~so~~ wie eine einzelne Durchquerung eines
Landes zur ^{Feststellung} ~~Feststellung~~ seiner Topographie nicht
zureichen kann, ^{so} wäre es auch verfehlt aus
den Beobachtungen dieser ~~ersten~~ ersten Schritte
endgültige Schlüsse auf die Verteilung der in
der Tiefe der Kruste gelegenen Massen ziehen zu
wollen. Hierzu bedarf es vielmehr einer syste-
matischen, die fachgerechte Arbeit vieler Jahre be-
anspruchender Landesaufnahme, wie ich sie mit
weiterer Unterstützung meiner Regierung in's Werk
~~zu~~ setzen zu können hoffe.

Die ~~bisher gewonnenen~~ Beobachtungen und Resultate
sollen ^{höflich} ~~in~~ ^{besonderen} Publicationen mit ^{zur richtigen Einricht} ~~den~~ ^{erforderlichen}

I. Neuerungen an Instrumente und an
der Beobachtungsmethode.

zur Beobachtung

Wenn auch die von mir bisher benutzten Instru-
mente, wie ich Sie in meinem Berichte von 1906
beschreiben, den hauptsächlichsten an Sie gestellten
Forderungen entsprachen, habe ich mir doch die
Aufgabe gestellt zu untersuchen ob Sie nicht
durch solche ersetzt werden könnten, ^{die} bei gleicher
oder gar gesteigerter Genauigkeit ^{die Vorteile} ~~behalten~~
~~fortzusetzen~~ bequemere Behandlung und schnellerer
Beobachtung zuließen.

Schon ~~wegen~~ ^{wegen} der Schwierigkeiten und Kosten
des Transports ~~zu~~ ^{zu können} vermindern wären kleinere
Instrumente sehr ~~erwünscht~~ ^{erwünscht}. Eine vorangehende
Überlegung so wie auch die tatsächliche angezei-
gnete ~~erste~~ ^{erste} Probe ~~war~~ ^{zeigte} mir aber, dass in dem

Sinne einer solchen Verkleinerung nicht ~~sehr~~^{sehr} weit fortgeschritten werden darf.

Die Gleichgewichtslage des Drehwaagebalkens ist näherlich ausser den beiden Hauptkräften d. i. der Torsion entgegenwirkendem ~~stark~~ elastischen Kraft des Drahtes, und dem horizontalen Componenten der Schwerkraft noch von anderen störenden Einflüssen bedingt, die möglichst beseitigt oder als Correctionen voll berücksichtigt werden sollen. Die hauptsächlichsten dieser letzteren sind:

- 1) Verschiebungen der Gleichgewichtslage in Folge elastischer Nachwirkung,
- 2) Verschiebungen ~~durch~~ in Folge von Temperaturänderungen wegen der permanenten Drückung des Drahtes,
- 3) ~~Wirkung~~^{störender Einfluss} magnetischer Kräfte,
- 4) Wirkungen des den Balken umgebenden Gerätes hauptsächlich in Folge der Wärmestrahlung ~~in~~ seines ungleich erwärmten Wände.

5) Ungleichheiten des Druckes in Folge ungleicher Temperatur der Luft im Gehäuse.

Die beiden ersten dieser Störungen sind allein vom Aufhänge drahte abhängig, die dritte ist je nach der Substanz des Balkens mit dessen Masse proportional, die unter 4) und 5) angeführten Störungen ~~erzeugen~~ ^{werden aber} ~~erzeugen~~ ^{von Kräfte} ~~die~~ ^{erzeugt} an der Oberfläche ^{des Balkens} wirken somit zusammen mit dem Flächenmomente desselben wachen.

Die Verschiebung V der Gleichgewichtslage des Balkens kann also dargestellt werden durch einen Ausdruck von der folgenden allgemeinen Form:

$$V = \epsilon + \alpha(t-t_0) + \frac{\mu M}{\tau} + \lambda \frac{\sum Fl}{\tau} + \gamma \frac{K}{\tau}$$

hier ist:

ϵ : die Verschiebung in Folge des reinen Nachwirkens,

α : des Temperaturcoefficient des Drahtes und $(t-t_0)$ die Temperaturänderung

μ : Das magnetische Drehungsmoment der Magneteinheit, M : die Masse des Balkens, τ : die Torsionsconstante des Drahtes

λ : Das Drehungsmoment aller an der Oberfläche wirkenden Kräfte für das Flächenmoment = 1 und $\sum Fl$ des Flächenmoment

γ : Das Drehungsmoment der Schwerkraft an einem Balken
vom Trägheitsmomente = 1 und K das charakteristische
Trägheitsmoment.

Da wir nun zu betrachten haben, dass das letzte
Glied der rechten Seite dieser Gleichung, welche
die ^{allein} messende Größe darstellt, alle anderen den
Störungen entsprechenden Glieder möglichst übertrage,
so werden wir dazu veranlaßt unsere Instru-
menten Dimensionen zu geben ~~für~~ bei welchen
nicht nur $\frac{K}{L}$, sondern schon K für sich die
das Trägheitsmoment des Balkens möglichst
groß sei. ^{nur} In diesem Falle wird nämlich
dieses ~~das~~ ^{zu Gleichung} messende Glied die beiden vorangehenden
A und μ enthaltenden Glieder ~~enthalten~~ gehörig
überwiegen können. ~~Es~~ Allerdings stellt sich uns
noch die Frage ob ~~durch~~ derselbe Vorteil nicht
auch durch Verringerung der Dimensionen und
damit ^{auch} des ~~des~~ A und μ enthaltenden Gliedes erreicht werden könnte.

Ohne Mühe und Kosten zu scheuen, habe ich
diese Frage durch Herstellung ^{und Prüfung} ~~von~~ kleinerer
Instrumente zu lösen gesucht.

Mit Hilfe des Herrn Mechanikers F. Süß in
Badenau konstruierte ich drei neue Typen des
Instrumentes, die vom Geameten ~~ausgeführt~~
den hochgestellten Anforderungen entsprechend
ausgeführt wurden. U.zw.:

Erstens, ein doppeltes Instrument mit nur
10 Centimeter langen ~~en~~ und 5 gramme schweren Balken.

Das Trägheitsmoment der einzelnen Balken ^{ist} ~~ist~~
~~und~~ $\tau \approx 90 \text{ C.G.S.}^2$, τ kleiner als 0,002 ^{mit} eines
Schwingungsdauer von ^{nahezu} 700 Sekunden? ~~und~~
~~und~~ ^{2.)} Auf eine möglichst vollkommene Ausgleichung
des Temperatur im Innern des Instrumentes wurde hier

*) Bei den älteren, bisher benutzten Instrumenten sind die Balken
40 Centimeter lang, 80 gramme schwer, ihr Trägheitsmoment
beträgt ungefähr 20000 C.G.S., ~~und~~ ^{ferner ist und} ~~und~~ ^{ungefähr} eines
~~und~~ ~~von~~ ~~nahezu~~ 700 Sekunden $\tau = 0,4$

Besondere Sorgfalt verwendet. Das Ganze ~~...~~ ^{auch}
 den Aufhängefaden ^{umfassende} ~~mehr als 65 Centimeter~~ Dreh-
 wagenkäse von mehr als 65 Centimeter Höhe
 ward nämlich in einen dreiwandigen Metall-
 zylinder versenkt, und mit einem Kupfernen
 Leitungsröhre umgeben in dem Kreisendes Wasser
 zur ~~Herstellung~~ Sicherung einer möglichst gleich-
 mässigen Temperatur dient. Die Ablesung des
 Balkenstandes geschieht mit Hilfe von Prismen,
 die das Licht ^{von dem Balken} ~~von dem Balken~~ oben befestigen ^{Skalen} ~~Skala~~ ^{hinab} ~~hinab~~ in den
 Balken ^{spiegeln} ~~und~~ ^{dieser} ~~von~~ ^{wieder} ~~in~~ ^{hin} ~~die~~ ^{über} ~~den~~ ^{Skalen} ~~Skalen~~
 Schärfe * angebrachten Fernröhre leiten.

Zweitens wurde ein doppeltes Instrument her-
 gestellt, ähnlich dem in meinem Berichte von
 1906 beschriebenen, aber von kleineren Dimensionen:

Balkengewicht = 20 gr, Balkenlänge = 20 C.

Trägheitsmoment = 2000 C.G.S. $\tau = 0,04$

Das Dritte Instrument ist eines mit drei
 geraden, an beiden ~~Enden~~ Enden gleichgepunkteten
 Balken, also ohne tiefer hängendem Gewichte und
 somit nur zur Messung der Größen $(\frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{\partial \eta}{\partial x'})$
 und $\frac{\partial \eta}{\partial x}$ geeignet. Die drei Balken hängen übereinander
~~in einander und bilden in abgerundeten Gelenken~~
~~einander, die Winkel haben die Winkel~~
~~von 120 Grad sich in Winkeln von 120 Grad~~
 durchschneiden. Deren Wände sich in Winkeln
 von 120 Grad durchschneiden. ^{In Folge dieses} ~~Die~~ ~~ein~~ ~~ein~~
 eine besonders ~~die~~ rasche
 richtung ermöglicht das Instrument ~~die~~ rasche
 Ausführung und Wiederholung der Beobachtungen.
 Das Balkengewicht beträgt hier: 20 Gr., die
 Balkenlänge 22 C., das Trägheitsmoment = 2100 C.S.S.,
 die ~~ein~~ Schwingungsdauer rund 700 Sekunden.

Auf die Einzelheiten der Construction dieses
 Instrumente, welche manches Neuartige aufwären,
 kann hier nicht näher eingegangen werden.

Die mit ihnen angestellten Proben betreffend
 sei aber vor allem erwähnt, dass das an erster Stelle
 erwähnte kleinste Instrument auf dessen Construction
~~die allergrösste~~ ^{so viel} Sorgfalt verwendet wurde, ~~das~~ ^{unseren}
~~auf seine Tauglichkeit~~ ^{hoffnungsvollen}
 Erwartungen durchaus nicht entsprach. Mochten wir
 den Balken auf einen feinen, auch ~~auf einem~~ ^{auf einem} elektrisch
 leitend gemachten Quarzfaden, oder auf einen Metall-
 draht aufhängen die Einstellung der Gleichgewichts-
 lage reizte doch immer eine Unriderkheit, welche
 zuweilen bis zur Grösse eines ganzen Skalenthelles
 und darüber heranwuchs, während das ältere grössere
 Instrument unter denselben Verhältnissen ihre
 Einstellung bis auf ein, höchstens zwei Theil eines
~~gleichen~~ Skalenthelles sicher beibehielt. Hierbei waren eventuelle
 Störungen ^{durch} magnetische Kräfte ~~gen~~ ausgeschlossen,
 da die Intensität des magnetischen Feldes künstlich
 nahezu gleich Null gemacht wurde.

~~und die mir neueren Instrumente~~

Da es mir ~~aber~~ ^{hier} nicht gelang eine Verschärfung der Beobachtung ~~und durch Construction neuer Instrumente zu erreichen~~, mit Hilfe von Instrumenten neuerer Construction zu erreichen, suchte ich umsonst diese durch ~~den~~ bessere Erkenntnis der ~~die~~ störenden Einflüsse zu erzielen. Die bedeutendsten derselben sind die Folge von Temperaturänderungen, die bei Beobachtungen im Freien ~~an~~ an einem Tage nicht selten ^{die Höhe von} zehn bis dreizehn Celsius Grad zu erreichen.

Durch ~~insbesondere Untersuchungen~~ ^{lange fortgesetzte} Untersuchungen gelang es mir zu erkennen dass ein solches Einflüssen ~~sich~~ in zweierlei Weise auf die Gleichgewichtsstellung des Balkens wirksam ist, erstens durch ^{seine schon früher erkannte} ~~ihre~~ Wirkung auf den Draht, zweitens durch ^{die} ~~unregelmäßige~~ ungleiche Erwärmung des Balkens und der umgebenden Kastenwände. Mit Inbetrachtung eigener dazu dienender Apparate ~~gelang~~ ^{konnte} ich diese beiden Wirkungsarten von einander trennen und

nachweisen, dass ^{die} erste, wie es schon bekannt war
 durch einen individuellen Temperaturcoefficienten der
 Drakter bedingt sei, während die zweite von der
 Lage des Balkens im Kasten ^{abhängig}, und mit der
 Geschwindigkeit der Temperaturänderung proportional
 ist. Mit Hilfe dieses Erkenntnis konnte ich dann
 Beobachtungen die in einer Entfernung vom Kaum

Drei Metern von einem bis zum gleichen geheizten
^{während seiner Erwärmung und Abkühlung.}
 Ofen angestellt wurden, mit gutem Erfolg auf
 Constante ^{gleiche} Temperatur reduciren. Es ist demnach auch

zu hoffen, dass, ^{es} auf diesem Wege fortschreitend, ~~es~~
^{so} möglich sein wird auch solche Beobachtungen ^(Daten)
 zu machen, die im Freien ~~und im Schatten~~ ^{bei hellem Tage}
~~von der Sonne bestrahlten~~ ~~Atmosphäre~~ unter dem ~~Dach~~

von der Sonne bestrahlten Dache des Schutzhäuschens
 erhalten wurden. Für die bei ^{den} langsamen Temperatur-
^{zu messen} ~~änderungen~~ gewonnenen Daten ~~des Kastens~~ ist diese Correction

Kaum von Belang, daher kann ich mich hier auf
 diese ^{kurzgefasste} ~~kurze~~ Erwähnung ^{dieser} ~~der~~ noch ~~mit~~ näher zu ersprechenden
 Thatsache beschränken.

Von zwei ^{auch} am dem ältesten Instrumenten vorgekommenen Änderungen habe ich ^{aber} noch zu berichten.

Erstens habe ich diese mit ^{neuen} Arrivierungs vorrichtungen versehen, welche ^{durch Vermittlung von ausserehalb des Schüses angebrachten Kurkeln} dem Balken ^{und auch} dem hängenden Gewichte während dem Transporte ~~sicher~~ feste Lagen sichern, und die Mühe der ~~Neu-~~ Neuaufrichtung des Instrumentes wesentlich erleichtern.

Zweitens wurde ^{an diesem} eine Vorrichtung angebracht, welche es ermöglicht die Dämpfung der Schwingungen nach Belieben zu vergrößern, und ^{somit} ~~so~~ ~~der Zeitintervall~~ ~~zwischen zwei Ableitungen~~ ^{die Ableitungen} ~~in kleineren Zeitintervallen~~ ^{Ablesungen} des sich neu einstellenden Gleichgewichtslagen in kleineren Zeitintervallen vornehmen zu können. Die Vorrichtung besteht aus ^{zwei} ^{je} ^{horizontal} ^{liegenden} Kupferplatten die am Boden und an der Decke der die Balken einschließenden Schüise ~~so~~ ~~ang~~ ~~gebracht~~ ~~sind~~ ^{befestigt} sind, dass sie durch Schrauben gehoben und gesenkt werden können. Die ^{so} ~~durch~~ ~~erzielbare~~ erreichbare Veränderung der Kastenhöhe, hat eine

wohl merkbare Veränderung der Dämpfung zur
 Folge, und es ist leicht diese bis auf ^{der} Grenze ~~zu~~ ^{zu} steigen welcher
 eine ~~aperiodische~~ Bewegung ~~entspricht~~ entspricht. Ist diese
 Grenzzeit nahezu erreicht, dann genügt schon weniger
 als eine Stunde dazu, dass ~~sich~~ der, bei ^{einer} Drehung
~~in~~ ⁱⁿ die neue Stellung, ~~aus~~ ~~er~~ ~~steht~~ ~~in~~ ~~Bewegung~~
^{nach so} in heftige Bewegung geratene Balken sich
 wieder beruhigen. Da die hierzu benutzte Zeit ~~in~~
 beim früheren Gebrauche des Instrumentes nicht kleiner
 als 1 Stunde und 40 Minuten war, erreichten wir
 durch diese ^{neue} Dämpfungsrichtung den Vorteil von
 nahezu ^{Doppelt} ~~zweimal~~ so vielen Beobachtungen in ~~der~~
 gleichzeit.

Die Anregung zum Suchen eines Mittels, ~~welches~~ ^{das} ein
~~die~~ schnelleres Beobachten ermöglicht, habe ich Herrn
 Professor E. Mecker zu verdanken, ~~der~~ ^{sich} ~~von~~ ~~meiner~~
~~ganzen Freude~~ ~~sich~~ ~~mit~~ ~~der~~ ^{die} Herstellung eines dem

in einem ähnlichen Instrumente ^{besorgend} ~~überwachen~~, dieselbe
 auch in diesem Sinne zu verbessern trachtete. ~~Das~~ Problem Heines
~~war~~ ^{über} ~~dem~~ Instrument auch mit Vorrichtungen
^{für} ~~den~~ automatischen Einstellung, und für photographische
 Registrierung. Diese letztere Art der Beobachtung
 bringt neben ihrem dokumentarischen Werte noch
 dem grossen Vorteil mit sich dass sie eine ständige
 Verfolgung des Balkenstandes ermöglicht, und so
~~die~~ Zufälligkeiten einer Momentanablesung ausschliesst.

Dass ich mich ^{doch} ~~bisher~~ ^{dem} nicht entschliessen konnte,
 photographische Registrierapparate auch an meine Instru-
 menten anzubringen ^{erklärt sich dadurch, dass ich} ~~findet seinen Grund~~ ^{ein} ~~ein~~
~~das~~ ~~das~~ ^{mir} scheute ~~am~~ am Instrumente neue
 Vorrichtungen anzubringen, welche Quellen neuer Störungen
 werden könnten, andererseits aber den Vorteil nicht
 aufgeben wollte den die unmittelbare Ablesung
^{bietet} ~~bietet~~, dass ihre Angaben einen unmittelbaren

am ~~den~~ Beobachtungsorte vorhandenen
 Aufschluss über die ~~zu erforschenden~~ ^{zu erforschenden} Schwereverhältnisse
 geben, und es so ermöglichen sozgleich nach Abchluss
 der Beobachtungen an einer Station die Lage der
 zunächst folgenden zweckentsprechend zu wählen.

~~II. Vergleichung der Beobachtungen~~
~~mit der Drehwaage mit Pendelmessungen und~~

II Beobachtungen mit der Drehwaage, relative
Pendelmessungen und Bestimmungen der rela-
tiven Lotabweichung ausgeführt in demselben
Gebiete.

Die Ausführung dieser drei Arten der Untersu-
 chung von Schwerestörungen in demselben Gebiete
 erschien mir darum von größter Wichtigkeit,
~~weil~~ ^{damit} ~~man~~ ^{ein} Beweis ~~darüber~~ ^{dafür} erbracht werden sollte ~~das~~
~~man~~ ^{thatsächlich} die Drehwaage ~~fähig~~ ^{fähig} ist räumliche Verände-

der Schwerkraft d. i. ^{anzugeben}
 rungen derselben Kraft ~~anzugeben~~, die dem
 Lot seine Richtung, dem Pendel seine Bewegungen
 vorschreibt.

Ein ^{älterer} ~~neuer~~ dergleichen Versuch misslang. In meinem
 Berichte von 1906 machte ich Erwähnung davon
 wie bedeutend dies aus meinen Drehwagen beobachtungen
 abgeleitete ^{Wert der} Differenz der Schwerebeschleunigung zwischen
 dem am Balatonsee gelegenen Stationen Baylar und
 Fonyód von jenem Werte ~~dieser~~ Differenz abweicht
 dem General v. Sternick ^{für die obige Differenz} ~~gestrichelt~~ ^{als Resultat} ~~auf~~ ^{relativer} Pendelmessungen
~~für die obige Differenz~~ angiebt. Diese ~~Ursache~~ ~~hier~~
~~Veränderlichkeit~~ ~~der~~ ~~Abweichung~~ mag ich vermuthen
 dass dieser Misserfolg der Inkonstanz der benutzten
 Pendel inzuschreiben sei.

Umso grösser ward aber das Bedürfniss nach
 einer neuen dergleichen Vergleichung mit ^{zu einem} ~~einem~~
 hierzu ausreichendem Materiale von Beobachtungen,
 die mit möglichster Sorgfalt unter einheitlicher
 Leitung angestellt werden sollten.

Eine derartige vergleichende Untersuchung führten wir in dem von uns eingehend bearbeiteten Arader Gebiete aus und zwar nicht allein die Berechnungsdifferenzen betreffend, sondern auch bezüglich der relativen Lotablenkungen.

a) Vergleichung der aus Drehwagenbeobachtungen abgeleiteten Werte von Δg mit den durch Pendelmessungen bestimmten.

Um die Berechnungsdifferenz Δg zweier Punkte A und B aus Drehwagenbeobachtungen zu berechnen, bedienen wir uns mit ~~Berechnung~~ ~~Zuhilfenahme~~ Zuhilfenahme der Beobachtungsdaten an einer Reihe zwischen A und B eingeschalteter Zwischenstationen ^(1, 2, 3, ..., n), der folgenden Formel:

$$\begin{aligned} \Delta g &= \frac{1}{2} \left\{ \left(\frac{\partial^2 U}{\partial s \partial z} \right)_a + \left(\frac{\partial^2 U}{\partial s \partial z} \right)_1 \right\} \Delta s + \frac{1}{2} \left\{ \left(\frac{\partial^2 U}{\partial z^2} \right)_a + \left(\frac{\partial^2 U}{\partial z^2} \right)_1 \right\} \Delta z \\ &+ \frac{1}{2} \left\{ \left(\frac{\partial^2 U}{\partial s \partial z} \right)_1 + \left(\frac{\partial^2 U}{\partial s \partial z} \right)_2 \right\} \Delta s + \frac{1}{2} \left\{ \left(\frac{\partial^2 U}{\partial z^2} \right)_1 + \left(\frac{\partial^2 U}{\partial z^2} \right)_2 \right\} \Delta z \\ &+ \dots \\ &+ \frac{1}{2} \left\{ \left(\frac{\partial^2 U}{\partial s \partial z} \right)_n + \left(\frac{\partial^2 U}{\partial s \partial z} \right)_b \right\} \Delta s + \frac{1}{2} \left\{ \left(\frac{\partial^2 U}{\partial z^2} \right)_n + \left(\frac{\partial^2 U}{\partial z^2} \right)_b \right\} \Delta z \end{aligned}$$

wo $|\Delta s|$ die horizontale Entfernung zweier nahge-
stiegener, Δz ihre Höhenunterschiede bedeutet.

Die Ausrichtung der ~~Werte~~ Die durch diese
Benützung dieser Formel ~~erreichte~~ ^{erreichte} (Annäherung
des ~~genauen~~ ^{genauen} Wertes ~~zu~~ ^{kann} durch Verkleinerung
der Zwischenstationen ^{und entsprechenden} ~~die~~ Verkleinerung ihrer
Entfernungen vergrößert werden.

Die Rechnung ~~mit dieser Formel~~ vereinfacht
sich in dem hier vorliegenden Falle wesentlich
durch die Bemerkung, dass die Werte der Größe

$\frac{\partial \mu}{\partial z}$ im ganzen Gebiete wenig von ihrem normalen
Werte verschieden, und die Höhenunterschiede nur
kleine sind, so dass für jeden Teil des Betrachteten
Höhenunterschied zwischen A und B ~~bestimmt~~, welches
von ihrer ^{verschiedenen Höhe} ~~Höhenunterschied~~ herrührt, einfach zu sehen
ist:

$$= 3086 \cdot 10^{-9} (h_a - h_b)$$

wo h_a und h_b die ~~von~~ ^{höhen} ~~meeresgemessenen~~ Höhen des
Punktes A und B in Centimetern gemeint bedeuten.

Den ~~in dieser~~ aus Drehwagenbeobachtungen in dieser Weise
 abgeleiteten Werten, habe ich nun die von Herrn
 K. Olby mit dem Pendelapparat bestimmten ^{Werte} entgegen-
 gestellt. ~~Die letzteren Werte~~ Diese letzteren sind
 der im Anhang dieses Berichtes beigefügten Zusam-
 stellung der ~~Resultate~~ ^{Ergebnisse} Resultate der ~~von Herrn~~ unserer Pendel
 beobachtungen entnommen.

Zum Vergleiche ~~der~~ diene folgende Tabelle:

à De Jon a Tabelle auf 29

A. Tab. utobi vovvlibam a magedh lyeber
 hegen als rann Niesi 29

+0,0013

Ad. 29

28.

Sie ~~in dieser~~ auf Grundlage dieses Formeln an
den Beobachtungen bestimmten Werte sind in folgender
Tabelle zusammengestellt, und mit den an Pankot-
Beobachtungen gemessenen verglichen

Ad. 29

	Entfernung in Kilometern	Zahl der Stationenintervalle	Höhenänderung in Metern	$\left(\frac{\partial g}{\partial x}\right)_m \Delta x$	$\left(\frac{\partial g}{\partial x}\right)_n \Delta x$	Mittelwert der Wage erhalten $(\Delta g)_t$	Durch Pankot- beobachtungen erhalten $(\Delta g)_p$	$(\Delta g)_t - (\Delta g)_p$
Kurva - Hingkut	12	21	+11	+0,0369	+0,0034	+0,0403	+0,039	+0,0013
Livada - Kurva	9	9	+7	-0,0013	+0,0021	+0,0008	0,000	+0,0008
Pankota - Livada	13	10	-11	-0,0071	+0,0034	-0,0037	-0,008	+0,0043
Kurva - Arad	20	17	+12	+0,0202	-0,0037	+0,0165	+0,0170	-0,0005
Pankota - Arad über Kurva	42	36	-6	+0,0118	+0,0018	+0,0136	+0,0090	+0,0046
Pankota - Arad über Kuslis	50	18	-6	+0,0069	+0,0019	+0,0088	+0,0090	-0,0002

Die Orte der Beobachtungstationen sind aus beigefügter Karte zu ersehen, ~~wo~~ ~~sollte~~ jene Stationen wo auch Pendel^{messungen}~~beobachtungen~~ ausgeführt worden sind durch ein eigenes Zeichen δ hervorgehoben.

F. Kinnorath
(siehe Seite)

Die ^{aus unserer Tabelle ermittelte nahe} Übereinstimmung der auf zwei so verschiedenen Wegen gewonnenen Resultate ist ^{ein} sehr befriedigende. Die Differenz $(\Delta g)_t - (\Delta g)_p$ erreicht in vier Fällen kaum den milliontel Teil der ganzen Schwerebeschleunigung, nur in einem Falle (Pankota - Livada) ist sie etwas größer aber noch immer kleiner als ein zweihunderttausendstel Teil desselben. Die nahezu um ein Gleiches abweichende Differenz (Pankota - Grad über Kuvin) enthält ~~als~~ ^{als} Summe die selbe Differenz (Pankota - Livada) und scheint, ~~wenigstens~~ wenn wir die volle Übereinstimmung der Differenzen (Pankota - Grad) auf dem anderen Wege, über Kuvin in Betracht ziehen, an zu zeigen, dass die Drehwagenbeobachtungen zwischen Pankota und Livada nicht dicht genug gestellt waren

um ein besseres Resultat ~~zu~~ ^{erzielen zu können.} zu lassen.

Die Größe des in der Berechnung von Δg begangenen ^{mittleren} Fehlers wächst nämlich mit der Entfernung der benachbarten Drehwagenstationen.

Wird die Strecke s zwischen A und B durch Beobachtungsstationen in n gleiche Teile $:\frac{s}{n}$ zerlegt, und nehmen wir an das die Bestimmung ^{des Mittelwertes} der Größe $(\frac{\partial \Delta g}{\partial x})$ ~~mit~~ ^{für eine solche Teilstrecke} dem mittleren Fehler $\pm v$ behaftet ist, so ist der ~~Fehler~~ im Werte von Δg in jeder einzelnen Teilstrecke begangene mittlere Fehler:

$$= \pm \frac{s}{n} v$$

und der resultierende Fehler ~~der~~ der Schwerdifferenz zwischen den Punkten A und B:

$$= \pm \frac{s}{\sqrt{n}} v$$

bei größeren Stationsintervallen aber, wo längere Strecken ununterbrochen bleiben ist auch ^{noch} die Möglichkeit vorhanden, dass der Fehler ~~des Mittelwertes~~, v selbst bedeutendere Werte annehme.

Zur Kontrolle der Drehwagen Beobachtungen wurden
 #. solche ^{Stationsreihen} ~~Beobachtungen~~ herangezogen ^{# bei} ~~den~~ welchen
 die Teilstrecken ^{z.} ~~z.~~ gehörig klein waren, so z. B.
 zwischen Hiedegkint und Kuvim nicht grösser als ein
 halbes, zwischen Kuvim und Livada nicht grösser als ein
 Kilometer.

Die Berechnung solcher Beobachtungsreihen, die
 anderen Zwecken dienend, in weit grösseren Strecken-
 teilen fortgeschritten ergibt auch ~~ganz~~ entsprechend
 grössere Abweichungen der Werte $(\Delta g)_T$ und $(\Delta g)_P$.

So berechnete ich bei Zwischenstrecken von
 fünf bis sechs Kilometern die Differenz:

$(\Delta g)_T - (\Delta g)_P$ für zwischen Makö und Brad zu $= -0,010$,
 zwischen Spegal und Makö zu $= -0,009$, zwischen Sebadka
 und Spegal zu $= -0,002$.

b) Vergleichung der mit Hilfe von Drehwagen-
beobachtungen ermittelten Werte relativer Lotab-
weichungen, mit deren Astronomisch-geodetisch be-
stimmten Werten.

In meinem Berichte von 1906 habe ich gezeigt
 wie in einem mit der Drehwaage gehörig Durch-
 forschtem Gebiete die ^{relativen} Lotabweichungen sowohl
 nach Norden als nach Osten für alle Punkte
 dieses Gebietes berechnet werden können, ~~sofern~~
 die ~~relative Lotabweichung~~ ^{berühliglich zweier beliebig} für zwei Punkte
 dieses Gebietes nur eine ^{der} dieser beiden Compon-
 enten der ^{relativen} Lotabweichung durch astronomisch-
 geodetische Messungen ermittelt wurde ^{der}
 In Ermangelung ^{gemessener Daten über die} ~~einer dieser Messungen~~ ^{relativen} Lotabweichung
~~substante~~ musste ich mich dort auf eine beispieldeweise
 Berechnung beschränken, der ich willkürliche

Annahmen bezüglich der meridionalen Lotabweichung zu Grunde gelegt. Seither ward es mir möglich diesen Mangel abzuheben indem ich mir durch die Mitwirkung des Herrn K. Altay ^{zur Unterstützung} ~~die~~ Daten der meridionalen Lotabweichungen in mehreren Punkten des Arudes Gebiets verschaffte. ~~Die Resultate der Beobachtung~~ ~~des Herrn K. Altay~~ ~~sind~~ ~~hier~~ ~~mit~~ ~~den~~ ~~folgenden~~ ~~Ergebnissen~~ ~~zusammen~~ ~~gestellt~~ sind in der folgenden Tabelle zusammen gestellt:

Station	Geographische Koordinaten <small>der Seewahlskarte $\frac{1}{75000}$ entnommen</small>		Geod. Breite $\varphi_{\text{geod.}}$	Astronomische Breite $\varphi_{\text{astr.}}$	Lotabweichung nach Norden $\xi =$ $\varphi_{\text{astr.}} - \varphi_{\text{geod.}}$
	φ	λ			
Pankota	46° 21.04	39° 21.85	46° 21' 7.100	46° 21' 7.10 ± 0,26	0 ^o 0
Viliger	46 15.96	39 16.22	46 15 58.380	46 15 58.71 ± 0,27	+ 0.3
Kurin	46 10.00	39 15.00	46 10 1.624	46 9 58.75 ± 0,22	- 2.9
Paclis	46 6.40	39 15.41	46 6 24.802	46 6 16,09 ± 0,28	- 8,7
Zábrány	46 4.57	39 14.62	46 4 40.788	46 4 32,85 ± 0,25	- 7.9
Hagyhalom	46 19.08	39 0.28	46 19 6,455	46 19 4.91 ± 0.32	- 1.5
Mikálaka	46 10.38	39 2.29	46 10 27.866	46 10 25.40 ± 0,20	- 2.5

Andererseits hatte ich in
 In dem selben Gebiete ~~habe ich~~ ~~im Laufe~~
~~des Jahres~~ ^{schon} ein überaus reiches Material ^{von} Dreh-
 wagenbeobachtungen an nahezu 200 Stationen gesammelt,
 aus ~~dem~~ dem ich ^{nun} die nach Norden gerichtete Comp-
 nente X , und die nach Osten gerichtete Componente,
 Y der totalen Kraft ^{für alle Stationen} in derselben Weise
 berechnet, wie ich dies gelegentlich meines
 ersten Berichtes von ~~1906~~ 1906 that.

Um Verwechslungen vorzubeugen habe ich aber
~~den~~ dort mit ξ und η bezeichneten Größen, hier
 das Zeichen X und Y beigelegt, um durch ξ und η ,
~~die~~ ~~ist~~ in üblicher Weise die Lotabweichungen
 nach Norden und nach Osten (Ost-~~End~~) darzustellen
 zu können. (Siehe Albrecht. Formeln u. Hilfspläne).

ξ ist somit:

$$X = -g\xi$$

$$Y = -g\eta$$

Wir erhalten ~~aus~~ durch diese Rechnung in

Einheiten von der Ordnung 10^{-3} C.S.S.:

- für Pankotta : $X = +35,92 + 28,80a$
- " Vilägor : " = $+ 8,78 + 15,24a$
- " Karin : " = $- 1,22 - 0,22a$
- " Paulis : " = $+ 12,09 - 9,31a$
- " Läbrány : " = $+ 1,90 - 13,70a$
- " Mikalaki : " = $- 2,72 + 0,83a$
- " Nagyhalm : " = $+ 9,22 - 0,89a$

~~Der Wert der Constante a zu bestimmen~~ ^{Kann}
 Durch Dreiecksbeobachtungen allein ~~bestimmt~~
~~die Constante a~~ der Wert von a nicht ^tbestimmt werden,
 sich lässt sich aber diese Aufgabe mit Zuliefer-
 nahme der auf astronomisch-geodetischen Wege
 bestimmten Werte der ξ lösen. Die Benützung
 sämtlicher ^{uns} im Gebote stehender Werte ξ , ~~best~~ ^{und die}
~~die~~ Ausgleichung ^{ihres} der Fehler ^{wäre} ~~hänge~~ ^{gewiss} ~~von~~ ^{das} ~~besten~~ ^{am} ~~besten~~ ^{geeignete}
~~Weg~~, doch wollen wir ^{die} ~~uns~~ ^{Rechnung} ~~vorst~~ ^{mit} ~~auf~~ ^{den} ~~die~~ ^{astronomischen} ~~und~~
 Daten von nur zwei Nationen ^{ausführen} ~~besten~~ ^{geodetischen} Daten

zu beweisen
~~um die Richtigkeit unserer Behauptung~~
~~ins rechte Licht zu setzen~~, dass schon diese
 ausreichend sind.

Wir wählen die Stationen Librány und
 Pankota und bezeichnen die nach Norden
 gerichteten Komponenten der lateralen Kraft
 in diesen Stationen mit X_z und X_p .

Aus den Beobachtungen mit der Drehwaage
 folgt dann:

$$X_z - X_p = -34,02 - 42,50 a$$

Aus astronomisch-geodetischen Messungen
 erhalten wir andererseits, entsprechend der
 Olley'schen Tabelle:

$$\xi_z - \xi_p = -7,9$$

also:

$$X_z - X_p = -g(\xi_z - \xi_p) = +37,55 \cdot 10^{-3} \text{ c.g.s.}$$

Diese beiden Werte von $(X_z - X_p)$ gleich gesetzt

$$-34,02 - 42,50 a = +37,55$$

also:

$$a = -1,6840$$

mit diesem Werte von a wurden nun die relativen Lotabweichungen der Oltag'schen Stationen berechnet und mit jenen Werten derselben verglichen die sich aus den astronomisch-geodetischen Messungen ergeben. Zur Vergleichung dient die folgende Tabelle:

Station	Lotabweichung n. Norden		Differenz Drehscheibe - Astr. Geod.
	Aus Drehscheibenbeobachtungen	Astronomisch-geodetisch	
Pankota	0	0	
Vilagos	-0".9	-0".3	-0".6
Kuvin	+2".5	+2".9	-0".4
Paulis	+8".5	+8".7	-0".2
Mikalaka	+1".8	+2".5	-0".7
Nagyhalom	+2".3	+1".5	+0".8

~~Die Übereinstimmung~~
 Die Übereinstimmung kann uns voll befriedigen,
 besonders wenn wir erachten dass die mittleren
 Fehler der astronomisch-geodetischen Bestimmungen
 für die Lotabweichung den ungefähren Wert von
 $\pm 0,4$ Sekunden; ~~Es geht an~~ ^{zutreffendstem} ~~ist~~
 Sie wieder dort, wo ~~die~~ das Beobachtungsnetz
 das dichteste ^{ist} (Königs, Paulin), etwas weniger
 zufriedenstellend dort wo das Stationsintervall
 grösser ^{war} ~~gewählt~~ wurde (Nagykelce, Mikaliska)
~~Ein~~ Ein von diesem kaum abweichendes Resultat
 erhalten wir ~~so~~ dann, wenn wir mit ^{Wahrscheinlichkeit}
 alles λ und alles ξ dem Wert von a nicht, 2 Aus-
 gleichung ^{Aus einer derartigen Berechnung} ~~bestimmen~~ ~~ist~~ ~~die~~ ~~Bestimmung~~ ~~gibt~~

$$a' = -1,7027$$

und ~~in~~ ~~der~~ ~~folgenden~~ ~~Seite~~ - wie erhalten folgende zur
 Vergleichung dienende Tabelle:

Station	Lotabweichung n. Norden		Differenz
	Aus Drehwagen- beobachtungen	Astronomisch geodetisch	Drehwage - Astr. Geod.
Pankota	0	0	
Világos	-0".8	-0".3	-0".5
Kuván	+2".6	+2".9	-0".3
Pantás	+8".6	+8".7	-0".1
Zábrány	+8".1	+7".9	+0".2
Mikulka	+1".9	+2".5	-0".6
Nagyfalva	+2".3	+1".5	+0".8

Aus der ganzen vergleichenden Untersuchung wie ich sie hier nach zwei Richtungen ausführte können wir einige wichtige, unser Vertrauen zur Drehwage wie auch zum Pendel befestigende Folgerungen ziehen:

1) Die Drehwage kann thatsächlich zur Messung der ~~Durch~~ Differenzquotienten der Durch Pendel

und Lat bestimmbaren Schwerkraft dienen.

2) Beobachtungen mit der Drehwaage bekräftigen unsere Auffassung Schwere-Differenzen durch relative Pendelmessungen mit einer Genauigkeit bestimmen zu können, welche bis zum Millionsteltheil der ganzen Schwere herankommt.

3) Es ist möglich bei ^{genügend} klein gewählten Stations-
intervallen Schwere-Differenzen auch zwischen ent-
fernten Punkten (20-30 Kilometer) ~~mit~~ ^{aus} Drehwagen
beobachtungen mit gleicher Genauigkeit wie aus
Pendelmessungen abzuleiten.

4) In kleineren (etwa 20-30 Kilometer im Quadrat
umfassenden) Gebieten können beide Componenten
der Lotabweichungen ^{für} beliebige ^{viele} Punkte ^{mit Hilfe} ~~durch~~ ^{die}
des Drehwage ermittelt werden, sobald eine dieser
Componenten für zwei Punkte dieses Gebietes
durch astronomisch-geodetische Messungen bestimmt
wurde. *)

*) Astronomisch-geodetische Messungen welche zur Kontrolle der aus den
Drehwagenbeobachtungen abgeleiteten Lotabweichungen nach Osten dienen sollen sind
deszeit im Zuge.

III. Graphische Darstellung der ^{relativen} Lotabweichungen im Arader Gebiete.

Der Veröffentlichung der sämtlichen Beobachtungsdaten und Berechnungen vorzuziehend, füge ich ~~gewissermaßen als Ersatz dafür~~ diesem Berichte eine Karte der Lotabweichungen im Arader Gebiete bei, welche hauptsächlich zur Veranschaulichung der Art und Weise dienen soll, wie die Lücken astronomisch-geodetischer Beobachtungen durch Φ Untersuchungen mit der Drehwage ausgefüllt werden können. In diese Karte sind die Stationen der Drehwagebeobachtungen* mit dem Zeichen: \circ , jene der Pendelmessungen mit dem Zeichen: \oplus , und jene der Polhöhenbestimmungen mit dem Zeichen: Δ eingetragen. Aus Gründen, die ich in meinem Berichte von 1906 erwähnte wurde die Lotabweichung nach Norden in Karin, die Lotabweichung nach Osten aber

* Kinnorwall

in Mikulaka gleich null gesetzt.

Die auf astronomisch-geodetischem Wege bestimmten ~~Meridionalen~~ meridionalen Komponenten der Lotabweichungen, ~~sind~~ sowie die mit Hilfe der Drehwagenbeobachtungen abgeleiteten ganzen Lotabweichungen sind durch ~~ihre Richtung entsprechend~~ ^{ihre} Größe proportionale ~~Pfeile~~ Pfeile dargestellt, erstere sind mit schwarzer, letztere mit roter Farbe ausgezogen.

Die Richtungen der Pfeile entsprechen der Richtung der Lotablenkenden Kräfte, so dass z. B. ein nach Norden gerichteter Pfeil einer Lotabweichung nach Norden: $\{$ (astr.-geod) mit negativem Vorzeichen entspricht.

Die zwei ~~Lotabweichungen~~ meridionalen Lotabweichungen in Pankuta und in Librany sind durch stärker ausgezogene schwarze Pfeile hervorgehoben, um es anschaulicher zu machen, wie alles andere. Das die Karte zu erkennen giebt als ein Werk der Drehwage ^{anzusehen ist} ~~angesehen~~ ~~werden~~ kann.

Nach zwei andern Zeichnungen sind hier beigezeichnet,
 die eine (Fig 1) die Meridionalen Lotabweichungen ^{in Meridian} ~~in Meridian~~
 einer Linie darstellend, welche in der Ebene 2 bis 3
 Kilometer westlich vom Gebirge verläuft und sich dem
 Meridiane um $39^{\circ} 15'$ östl. v. Ferro anlehnt, und eine
 andere (Fig 2) welche ^{die} Lotabweichungen in Breite längs
 einem Teile der Breitenkreise von Mänes ($\varphi = 46^{\circ} 8'$)
 zu erkennen giebt.

In diesen Zeichnungen sind die ^{nach Norden resp. nach Osten} ~~Lotabweichungen~~ ~~Lotabweichungen~~
 gerichteten Componenten der Lotablenkenden Kräfte als
~~im~~ ~~den~~ ~~positiven~~ nach oben positive Ordinaten
 auf eine Abscissenachse aufgetragen, welche ~~zu~~
 ungefähr das ebene Endprofil darstellt.

Die Werte der Lotabweichungen sind in Bogensekunden
 im Sinne: Ost- u. Süd. eingeschrieben so dass ihre
 positiven Werte störende Kräfte entsprechen die
 nach Süden resp. nach Westen ~~gerichtet sind~~, ihrem
 negativen Werte dagegen solche die nach Norden resp.
 nach Osten gerichtet sind.

Eine besondere Beachtung schenkt mir die voll-
 ausgezogene rote Linie der Figur 2 zu verdienen.
 Sie zeigt uns nämlich das (bei Annäherung
 des Gebirges die Lotablenkende Kraft) schon in Tiefs Maxima
 der Entfernung von einigen Kilometern vom Funde
 desselben erreicht. Bei noch weiterer Annähe-
 rung wird die Ablenkung kleiner, scheinbar so
 als ob ~~eine von dem Berg ausgehende~~ ^{eine von} den Bergen
 ausgehende Abstrahlung ^{ihre} ~~ihre~~ Wirkung ^{fühlbar machen} ~~würde~~.

Derartige Eigentümlichkeiten der Lotabweichungen
 sind nichts Neues, der hier beobachtete Fall gewinnt
 aber dadurch an Interesse, dass ~~er~~ ^{er} ~~in~~
~~er~~ was an ihm ~~noch~~ rätselhaft, durch den Nachweis
 des Abscits vom Gebirge in der Tiefe verborgen
 man eine auch rechnerisch verfolgbare Erklärung
 findet.

IV Betrachtungen über die Leistungsfähigkeit
der verschiedenen Methoden der Schwerebeobachtung
in Hinsicht auf die Erforschung der Massen-
verteilung im Erdinneren.

Nachdem wir den altbewährten Methoden der Schwereuntersuchung eine neue hinzugefügt, drängt sich die Frage an uns: welche ihre Vorteile oder Nachteile den älteren gegenüber seien.

Eine besondere Veranlassung zur Besprechung dieser Frage giebt mir auch eine sehr beachtenswerte Arbeit des Herrn Profenar A. Venturi *) der auf Grundlage kritischer Behandlung meiner Methode auch seine Meinung über die Leistungsfähigkeit derselben ^{auspricht} ~~äußert~~. Ich hoffe, dass Herr

*) A. Venturi. Teoria della bilancia di Torsione di Eöttrös.
 Palermo. 1908

Professor Venturi, wenn er zur Kenntnis dessen gelangt was ich hier schon gesagt und noch zu sagen ~~wird~~ habe, sich überzeugen wird, dass unsere Ansichten nicht weit von einander abstehen.

Die zwei vorangehenden Kapitel dieses Berichtes beschäftigten sich schon mit diesen Gegenstände. Als Ergänzung wollen wir aber jetzt die neue und die älteren Methoden noch besonders ~~besonders~~ ^{besonders} ~~ihnen~~ ^{ihnen} ~~mit~~ ^{Verständnis} ~~vergleichen~~, die in Hinsicht auf die Aufklärungen beurtheilen, die sie ~~zu~~ ^{über} Massenvertheilungen zu geben berufen sind, welche dem Auge unsichtbar sich nur durch ihre Ausdehnung erkennen lassen.

Solche Aufklärungen können nur ~~auf~~ ^{auf} ~~Grundlage~~ ^{Grundlage} „Synthetischer Untersuchungen über den Einfluss gegebener Massen“ erzieht werden, wie ~~solche~~ ^{sie} Herr Geh. Rat. F. R. Helmert im zweiten Bande seiner „Theorien der höheren Geodäsie“ ausführt.

Im enger Rahmen dieses Berichtes will ich von allen möglichen Fällen der Massenvertheilung, nur einem einzigen, zum charakteristischen Beispiele geeigneten besprechen. ~~Das dies Beispiel~~
^{Deran} ~~Beispiels~~ sollen aber auch Betrachtungen von mehr allgemeiner Bedeutung geknüpft werden.

Ich nehme an, dass unter den lockeren und wenig dichten Aufschüttungen einer Ebene (wie das ungarische Tiefland) sich ein dicker Gesteinsboden und ein von diesem gebildeter langer gerader Gebirgszug erst parallel mit diesem fortlaufenden Thale befindet.

Fig. 3.



Die Figur 3 stellt das Querprofil dieser angenommenen Massenvertheilung dar.

In dieser Zeichnung ist die der ebenen Oberfläche entsprechende Gerade in aquidistante Teile zerlegt, die

an den Testpunkten angegebenen Zahlen bezeichnen
ihre ~~die~~ vom Punkte O in Kilometern gemessenen Entfernungen.

Der Verlauf ^{und die Tiefenlage} ~~des unter der Ebene gelegenen~~ Profils

der dichterem Gesteinsmassen ~~sei~~ ^{sei} ~~folgende~~ ^{folgende}:

von a bis b in 500 Meter Tiefe, horizontal

von b bis c um 250 Meter ansteigend

von c bis d um 250 Meter abfallend

von d bis e in 500 Meter Tiefe horizontal

von e bis f um 500 Meter abfallend

von f bis g um 500 Meter ansteigend

von g bis h in 500 Meter horizontal

Die Dicke des den Boden bildenden Gesteins sei: 2,6

die des darüber gelagerten Erdmassen: 1,8

Unter Annahme des in der Richtung A sich

bis in's Unendliche erstreckenden Gebirgszuges und

Thales, ~~können sich~~ ^{können} ~~die~~ ^{auf A normalen} Schwerkströmungen leicht be-

rechnet. ^{würden} Die Resultate der Berechnung sind in

der beigedruckten Tabelle ~~darin dargestellt~~ ^{zusammengefasst}.

n	$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$	Δg	$(\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial z^2})$	$\frac{\partial^2 U}{\partial z^2}$	Lotabweichung ($Q_2 - G_0$)
Entfernungen in Kilometern	in Einheiten: $= 10^{-9} \text{ C.S.S}$	in Einheiten $= 10^{-3} \text{ C.S.S}$	in Einheiten $= 10^{-9} \text{ C.S.S}$	in Einheiten $= 10^{-3} \text{ C.S.S}$	in Bogensekunden
0	+0,2	0	+0,9	0	0"0
1	+0,5	+0,0	+1,7	+0,1	0"0
2	+1,2	+0,1	+3,5	+0,4	-0"1
3	+5,2	+0,5	+8,0	+1,0	-0"2
4	+21,4	+1,8	+3,0	+1,4	-0"3
5	+25,3	+4,0	-17,2	+0,7	-0"1
6	-0,5	+5,3	-49,7	-2,7	+0"5
7	-26,3	+4,0	-18,6	-6,1	+1"3
8	-22,7	+1,5	-0,4	-7,1	+1"5
9	-7,2	0	+2,4	-6,9	+1"5
10	-5,7	-0,7	-6,4	-7,1	+1"5
11	-16,9	-1,8	-13,0	-8,1	+1"7
12	-26,5	-4,0	-0,7	-8,8	+1"8
13	-26,4	-6,6	+9,9	-8,3	+1"7
14	-23,6	-9,1	+19,7	-6,9	+1"5
15	-16,8	-11,1	+30,7	-4,3	+0"9
16	-0,1	-12,0	+38,5	-1,9	+0"4
17	+16,7	-11,1	+30,4	+1,6	-0"3
18	+23,4	-9,1	+19,0	+4,0	-0"8
19	+26,2	-6,6	+8,9	+5,4	-1"2
20	+26,2	-4,0	-2,4	+5,8	-1"2
21	+16,2	-1,9	-15,7	+4,9	-1"0
22	+4,3	-0,9	-11,0	+3,5	-0"7
23	+1,8	-0,6	-7,0	+2,6	-0"5
24	+1,1	-0,4	-5,2	+2,0	-0"4
25	+0,7	-0,3	-3,7	+1,6	-0"3
26	+0,5	-0,3	-2,9	+1,2	-0"3

MAGYAR
 TUDOMÁNYOS AKADEMIA
 KÖNYVTÁRA

Nehmen wir ^{nun} an das die Genauigkeit des Pendels
eine Einheit von der Ordnung 10^{-3} C. S. S., und die Genauigkeit
der Drehwaage eine ~~Einheit~~ ^{Einheit} von der Ordnung 10^{-9} C. S. S.
Thatächlich erreicht, so ~~müsste~~ ^{müsste} sich ^{laut den Angaben der Tabelle} das Verhalten
sein und ^{bis zu einem gewissen Grade} ~~gewissenmaßen~~ auch die Verteilung des
Störnden Massen ^{dem} Beobachters mit dem Pendel
sowohl als mit der Drehwaage zu erkennen geben.
Allerdings wären hierzu Beobachtungen an mehreren
Punkten der ganzen 26 Kilometer langen Strecke er-
forderlich. Die Drehwaage wäre aber ~~bei~~ ~~der~~
bei dieser Untersuchung in entschiedenem Vorteil ~~zu~~
~~die die beeinflussenden Größen, besonders die Größe~~
wie es die ^{relativ großen} Werte der Columnen 2 und 4 zeigen.
Dagegen könnten die Beobachtungen der Lotabweichung
^{hier} ~~in diesem Falle~~ kaum zum Ziele führen.

Ersetzen wir ^{nun} den betrachteten Fall der Massen-
verteilung durch einen anderen, der dem ersten zwar
ähnlich aber von anderen Dimensionen sei, dann

treten im Falle der Vergrößerung die Vorteile
 des Pendels, im Falle der Verringerung aber die
 Vorteile der Drehwaage deutlich hervor. ~~Sind~~ ^{Jat} doch
 die auf das Pendel ausgeübte Wirkung ~~den linearen~~
~~Dimensionen~~ ähnliche gefasster und gelegener Massen
 gleicher Dichte mit ~~den~~ ^{Peren} linearen Dimensionen
 proportional, während ihre Wirkung auf die
 Drehwaage von diesen Dimensionen unabhängig
 bleibt. Die Drehwaage verdient also besonders
 als ^{ein} solches Instrument Beachtung, ~~der Aufstellungen~~
~~über Massenverhältnisse~~ ~~der~~ ~~Andeutungen~~ über
 Massen geben kann, die zu klein sind um sie
 mit dem Pendel ~~zu~~ entdecken zu können.

Vielles, doch nicht Alles können wir von ihrer
 Empfindlichkeit erwarten. So glaube ich kaum
 dass diese ~~zu~~ ^{genug} weit gesteigert werden könnte um

so geringe ~~kleine~~ Verschiebungen von Massen anzeigen zu können ~~zu ermöglichen~~, wie sie den tektonischen Erdbeben voranzugehen mögen, und so die Hoffnung dieser zu erfüllen die in dem Instrumente einen Vorzeiger solcher Katastrophen zu erkennen wählten. Vulkanische Erscheinungen mit grösseren Massenumlagerungen könnten dagegen mit mehr Aussicht auf Erfolg ~~zurück~~ ^{der Beobachtung} ~~gegenüber~~ ~~von Untersuchungen~~ mit der Drehwaage ~~hätten~~ unterworfen werden.

Nebst ihrer grossen Empfindlichkeit die sie zur Entdeckung auch kleinerer störender Massen befähigt, sehe ich einen grossen Vorzug der Drehwaage darin, dass sie beim Aufsuchen von Unregelmässigkeiten der Massenvertheilung, ähnlich einer Magnetnadel, als Wegweiser dient ~~und es zu zur Entdeckung~~ in dem sie ~~es ermöglicht das schon nach einer oder zwei~~

~~nur wenigen Beobachtungen die immer entdeckten~~

~~Spuren von~~ schon nach wenigen Beobachtungen die Richtung ^{stets} anzeigt in der die entdeckten Spuren weiter zu verfolgen seien.

Sie ist vor allem ein Instrument geschaffen

zur Entdeckung und ~~der~~ Verfolgung von Faltungen,

Klüften, Verschiebungen, ^{und Verwerfungen} ~~kurz~~ ^{von jenes} ~~unregelmäßigen~~ ^{Unregelmäßigkeiten} der Erdkruste die der Geologe ~~in der Sprache des Geologen~~

den Namen "tektonische Linie" ~~geboren~~ mit

den ~~bezeichneten~~ "tektonische Linie" ^{bezeichnet} ~~werden~~ welche als Begrenzungen einzelner ^{Schollen,} ~~Stellen,~~

oder als tektonische Linien ^{der Störung} den ~~Geologen~~ das

Interesse der Geologen ~~erregen~~ erregen.

So ~~bedeutend~~ ^{einst} ~~aber~~ ^{die Verdienste} ~~die Dienste~~ ^{des} ~~einst~~

~~wenden~~ ^{gehört} ~~möge~~ ⁱⁿ ~~der~~ ^{Erforschung}

solcher ^{gehört} Grenzlinien werden möge, ~~da~~ wird

dieses Instrument bezüglich der Ermittlung der

Größe der störenden Massen das Pendel

nie ~~erlangen~~ ^{oder} ~~können~~ ^{überbieten,} ~~Können.~~ ^{das ges ganz ersetzen}

Hierzu ist ja die Kenntnis von Δg erforderlich,
 und wenn ~~es~~ es auch möglich ist ~~sein~~, wie ich vorher
 gezeigt habe, diese Größe Δg innerhalb Entfernungen
 von einigen zehn Kilometern auch ~~noch~~ mit Hilfe
 einer Reihe von Drehwagenbeobachtungen ~~mit~~
~~gleicher Genauigkeit~~ ^{ebenso genau} wie mit dem Pendel zu
 bestimmen, so setzen wir uns doch bei einem
 solchen Verfahren der Möglichkeit großer
~~Irthümer~~ ^{zumal besonders wenn} ~~die~~ ^{wir uns mit wenigen zu weit}
~~beobachtungsstationen~~ ^{von einander genommen}
~~hängend angestellt werden~~ ^{zu weit beymengen, ~~welchen~~}
 Beispiel die Differenz ~~von~~ Δg der Schwer-
 beschleunigung zwischen den Stationen 0 und
 26 unserer Figur aus den Drehwagenbeobach-
 tungen ^{an} ~~aus~~ fünf Punkten: 0, 7, 14, 21, 26
~~bestimmen~~ ^{ableiten}, so würden wir für diesen statt

Der richtigen Wert von $-0,3$, den ganz falschen Wert $-25,0$ erhalten.

Dieses Beispiel zeigt uns auch recht deutlich wie sich beide Arten der Beobachtung, dasselbe Ziel anstrebbend, ergänzen können und sollen. Wenn ein Beobachter seine Pendel nur in der Nähe der Punkte 0 und 26 aufstellte, ~~wäre~~ ^{wäre} ~~er~~ würde er gar nicht zur Kenntniss des dazwischen ~~gehenden~~ ^{gelegenen} Massenjugs gelangen, ein Beobachter dagegen der mit seiner Drehwaage diesen ^{wohl} ~~wohl~~ entdeckt, aber mit den Angaben des Pendels in Widerspruch gerät wird ~~wird~~ ^{wird} trachten müssen seine Beobachtungen durch Einfügung neuerer Zwischenstationen zu vervollständigen.

Eine Dienstleistung von grosser Wichtigkeit scheint mir der Drehwaage auch ^{noch in der} Lösung von Fragen über Isostasie vorbehalten zu sein.

Massenanhäufungen, wie sie uns in den grossen Gebirgszügen der Erde (Alpen, Kaukasus, Anden, Himalaya) vorauszutreten über noch in bedeutend grossen, einige Hundert Kilometer betragenden Entfernungen merkliche Einflüsse auf die Drehwaage.

So ist zum Beispiel für einen langen Gebirgszug von etwa 1500 Meter mittlerer Erhebung, und von 200 Kilometer Breite, unter Annahme einer Dichte von 2,6 seiner Gesteinsschichten, der Wert von $\left(\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 h}{\partial y^2}\right)$

in einer Entfernung von 100 Kilometern vom Seebirgsrande ~~ist~~ $= 3,5 \cdot 10^9$, in einer Entfernung

von 200 Kilometern $= 1,3 \cdot 10^9$ und in einer Entfernung

von 300 Kilometern noch immer $= 0,7 \cdot 10^9$.

Im Falle ~~von isostatischer Lagerung des Gebirges müsste von~~ ~~isostatischer Lagerung des Gebirges müsste von~~

*) Die Berechnung geht ^{Hälfte} nicht ~~ist~~ für ein unendlich langes, gerades, und horizontal liegendes Band gültigen Formel:

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} = 2H\sigma g \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r'} \right)$$

wo H die Höhe der Platten, r und r' die Entfernungen von beiden Plattenrändern, ~~ist~~ σ die Gravitationskonstante und σ die Dichte bedeutet.

diesen ~~Größen~~ ^{Werten} ein umso größerer Betrag in Abzug kommen, je vollständiger diese Isostasie ist. Die Mittelwerte einer größeren Anzahl von Werten der Größen $(\frac{\partial^2 U}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial x^2})$ und $\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y}$ beobachtet an ~~gleichmäßig~~ gleichmäßig verteilten Stationen in Entfernungen von 100 bis 200 Kilometern vom Gebirgen oder Hochebenen, könnten somit ~~andere~~ wertvolle Aufklärungen über ~~den~~ Fragen der Isostasie geben.

Erwähnen will ich, dass unsere Beobachtungen vom Jahre 1908 an 55 vom Seize 30-150 Kilometer entfernten Stationen die folgenden Mittelwerte ergaben:

$$\left(\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial x}\right)_m = +7,5 \cdot 10^{-9} \text{ statt des Normalwertes } +8,1 \cdot 10^{-9}$$

$$\left(\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial x}\right)_m = +1,6 \cdot 10^{-9} \text{ " " " " " } 0$$

$$\left(\frac{\partial^2 U}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}\right)_m = +6,5 \cdot 10^{-9} \text{ " " " " " } +4,9 \cdot 10^{-9}$$

$$\left(\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y}\right)_m = -1,0 \cdot 10^{-9} \text{ " " " " " } 0$$

In dem von uns ~~durchforstet~~ durch ^{ebenfalls} forsteten Gebirge erreichte
 die Wirkung des ~~die Ebene~~ umgebenden
 Gebirge, ins besondere die der das Siebenbürger
 Becken ausfüllenden Massen bezüglich der Größe:
 $\left(\frac{\partial \xi}{\partial y_1} - \frac{\partial \xi}{\partial x_1}\right)$ einen durchschnittlichen Wert, welcher
 einer positiven Einheit von der Ordnung 10^{-9} C.G.S.
~~nahe~~ nahe liegt. Die hier ~~mitgetheilte~~
~~angewiesenen~~ angegebenen Mittelwerte können aber zur
 Untersuchung der Trostare doch nicht gut herangezogen
 werden, da die Beobachtungen in Verfolgung
 der einmal erkannten lokalen Störungen angestellt
 wurden und somit von diesen einseitig beeinflusst
 zu sein scheinen sind.

Von allergrößtem Interesse wäre es aber eine
 derartige Untersuchung nördlich und südlich der Alpen,
 an beiden Seiten des Kaukasus und noch mehr
 in den Pampas von Argentinien aus zu führen,
 wo sich Luftklärungen über die Trostare eines
 ganzen Kontinentes ergeben könnten.

V Messungen ~~der~~ Erdmagnetischer ^{Störungen} ~~Kräfte~~

ausgeführt im Anschlusse an Drehwagenbeobachtungen.

In meinem Berichte vom 1906 habe ich darauf hingewiesen, dass die Componenten der von einer ~~magn.~~ magnetischen Gesteinsmasse ausgehenden ~~geübten~~ gerichteten magnetischen Kräfte in engem Zusammenhange stehen mit eben jenen ~~äußeren~~ Äußerungen ihrer Massenanziehung welche durch die Drehwege bestimmt werden können.

Im Falle einer ~~homogenen~~ homogenen magnetischen Gesteinsmasse ist nämlich:

$$\begin{aligned}
 X &= \frac{\alpha}{\sigma \delta} \frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\beta}{\sigma \delta} \frac{\partial^2 V}{\partial x \partial y} + \frac{\gamma}{\sigma \delta} \frac{\partial^2 V}{\partial x \partial z} \\
 Y &= \frac{\alpha}{\sigma \delta} \frac{\partial^2 V}{\partial x \partial y} + \frac{\beta}{\sigma \delta} \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\gamma}{\sigma \delta} \frac{\partial^2 V}{\partial y \partial z} \\
 Z &= \frac{\alpha}{\sigma \delta} \frac{\partial^2 V}{\partial x \partial z} + \frac{\beta}{\sigma \delta} \frac{\partial^2 V}{\partial y \partial z} + \frac{\gamma}{\sigma \delta} \frac{\partial^2 V}{\partial z^2}
 \end{aligned}$$

wo X, Y, Z die rechtwinkligen Componenten des
 von der Gestaltmasse ausgehenden magnetischen Kraft,
 α, β, γ die Componenten ihrer Magnetisierung,
 V das Potential ihrer Massenanziehung, ρ ihre
 Dichte und G die Gravitationsconstante bedeutet.
 Diese Gleichungen ~~eröffnen~~ eröffnen ein weites Feld
 gemeinschaftlicher Arbeit für die Drehscheibe ein-
 seitig für die Magnetnadel andererseits, in dem
 sie beiderseits Aufklärungen über manche
 Scheinwänsche unsichtbarer Massenverteilung zu
 geben.

Vor allem ersuchen wir uns ~~zu~~ Ihnen, warum
^{derartige} die ~~bisherigen~~ Betrachtungen magnetische Anom-
 alien durch Wirkungen magnetischer Gestalt-
 massen zu erklären bisher nur ~~in~~ ⁱⁿ ~~einzelnen~~ ^{einzelnen} ~~so~~ ^{so} wenigen Fällen
 zu einem mehr, minder befriedigendem Resultate
~~führt~~ führen konnten. So wie wir nämlich
 aus Drehscheibenbeobachtungen, bei zu geringen

Stations abständen keine zuverrichtlichen Aufstel-
~~lung~~ rungen über die Schwere Störung selbst und
 über die diese Störung bewirkenden Massen
 erhalten können, so gibt ~~darüber auch für~~
 können wir unter gleichen Umständen auch
 von den magnetischen Messungen nichts Besseres
 erwarten, ~~da die~~ ^{die} ~~Art der Beobachtung~~
~~bedeutend so wie für die erstere bedingt so wie~~
 die erstere ein genügend dichtes Stationsnetz,
 welches den stetigen Verlauf des Schwereände-
 rungen ~~und~~ ^{oder} der magnetischen Störungen
 annäherungsweise zu erkennen gestattet. ~~Beobachtungen~~ ^{Einzelbeobachtungen} / ^{Entfernungen von}
 zehn Kilometern, wie sie ~~bei den Aufstellungen~~
~~üblich~~ bei magnetischen Aufnahmen bis heute meistens
 üblich waren sind hierzu ^{gerade} nicht ausreichend.
~~Die Voraussetzung~~ des ein gehörig dichtes Beob-
 achtungsnetz wird hier zur wesentlichen Bedingung
 des Erfolges.

Seit dem Jahre 1902 haben wir es nie
 veräumt, dort wo wir Beobachtungen mit
 der Drehwaage anstellten ^{alle drei rechtwinkligen} auch ~~die~~ Komponenten
 der ergagnetischen Kraft zu bestimmen. Das
 so gewonnene in manchen Gebieten schon
 gehörig ~~stark~~ ^{dichte} Netz wurde, das was wünschens-
 wert erschien durch Dazwischenfügen noch
~~enger aneinander~~ ^{enger} aneinander gelegener
 Stationen vervollständigt. An solchen Zwischen-
 stationen bestimmten wir die Horizontalintensität
 allein, oder diese und auch die Declination
 mit Hilfe von Methoden, welche deren schnelle
 Beobachtung ermöglichen. Zur Bestimmung der
 Horizontalintensität diente ein ^{den Reiseverhältnissen} ~~Reiseinstrument~~
 angepasstes Kohlrausch'sches Localvariometer,
 zur Bestimmung der Declinationsdifferenzen zwei
^{eigens} ~~zur~~ diesem Zwecke hergestellte Instrumente.

Das durch den ^{ausdauernden} Fleiß meiner Mitarbeiter des Herrn
 H. G. Pekis, S. L. Steiner und E. Fekete ^{allmählich} ~~heraus-~~ heran-
 wachsende Beobachtungsmaterial enthält derzeit:
 absolute Messungen der drei Komponenten der erd-
 magnetischen Kraft an 460 Stationen, relative
 Bestimmungen der Horizontalintensität mit
 dem Kohlrausch'schen Instrumente an 1828 Stationen,
 und der Deklination an 657 Stationen. ~~Das~~
 Dieses ^{reiche} Material, dessen Aufarbeitung keine
 geringe Mühe verursacht, und den Gegenstand
 einer besondern Publication bilden soll, ~~welche~~
~~uns schon hier gibt~~ ^{gab} ~~uns~~ ~~man~~ uns manchen
 Aufschluss ~~über~~ über die gegenseitigen Beziehungen
 der Störungen von Schwere und Erdmagnetismus.
 Nöngding bestätigt sich durch dieselbe des ~~F~~ ~~einige~~ ~~parallelen~~ ~~Verlaufes~~ ~~des~~ ~~Parallelismus~~ ~~in~~
~~beider Störungsarten~~, wie eines solchen verdienstvolle ^F im allgemeinen parallele
 Verlauf
 Forscher in Japan, im Ural, im Uralge, in der Umgebung
 von Moskau ~~und~~ ⁱⁿ anderen Schichten schon nachgewiesen haben.

Diese Beziehung tritt aber bei unserer Beobachtungsart besonders deutlich hervor, da ~~er~~ ^{die} sich an Stellen langgestreckter Störungsgebiete durch horizontale magnetische Störungskräfte kundgibt die mit den beobachteten Gradienten der Schwerestörung nahezu parallel sind, und so auch von einem parallelen Verlauf der magnetischen Kammlinien mit den Isogammen der Schwerestörung Zeugnis ablegen.

~~Von großer Wichtigkeit~~
 Wichtig erscheint nur ~~aber~~ ^{dabei} die aus ^{der großen Zahl} ~~unserer~~ Beobachtungen sich ergebende Möglichkeit und Nothwendigkeit drei verschiedene Typen dieses Parallellismus zu unterscheiden, die ich kurz so charakterisiren will:

erste Typus: die horizontalen magnetischen Störungskräfte sind mit den Gradienten der Schwerestörung parallel und gleichgerichtet,

Zweiter Typus: die horizontalen magnetischen Störungskräfte sind mit den Gradienten der Schwerstörung parallel aber entgegengesetzt gerichtet.

Dritter Typus: die horizontalen magnetischen Störungskräfte sind mit den Gradienten der Schwerstörung parallel, ^{aber} ~~aber~~ ~~unabhängig~~ von der Richtung dieser letzteren ~~unabhängig~~ ^{unabhängig} und von beiden Seiten einer magnetischen Kammlinie dieses zu gerichtet.

Diese drei ~~Typen~~ ~~in~~ Typen sind in den Figuren 4, 5 und 6 veranschaulicht, ~~und~~ wo die horizontalen magnetischen Störungskräfte durch ~~rote~~ rote, die Gradienten der Schwerstörung ~~aber~~ dagegen durch schwarze Pfeile dargestellt werden.

Charakteristische Beispiele dieses ~~des~~ Typens fand ich zwischen Makó und Szeged für den ersten (Fig 4), in der Umgebung von Grad für den zweiten (Fig 5) und nördlich der Fruska Gora für den dritten Typus (Fig 6).

Wollen wir die magnetischen Störungen durch

Wirkungen magnetischer Gesteine erklären, so
 müssen wir annehmen, dass bei der Störung vom
 Ersten Typus die magnetischen Gesteine es selbst sind
 welche die Schwerestörungen bewirken, dass aber
 diese magnetischen Massen bei der Störung vom
 Zweiten Typus von nicht magnetischen überlagert
 werden, während sie bei der Störung vom Dritten
 Typus zwischen nicht magnetischen Massen von
 nahezu gleicher Dichte eingeschikt sind. Diese ~~zwei~~ ^{drei}
 Lagerungsarten sind ~~in~~ ⁱⁿ den ~~Profilkennzeichnungen~~ ^{Profilkennzeichnungen}
~~ausführlich~~ dargestellt, welche in den Figuren 4, 5, 6
 unter den ~~Kennzeichnungen~~ ^{Diagrammen} des ihnen entsprechenden
 Störungstypen ~~stets~~ sichtbar sind.

~~Am zwei Beispiele Am zwei In zwei Fällen~~
 Welcher hat die auf diesem Forschungswege zu
 erzielenden Resultate seien, will ich hier noch an
 zwei zum Beispiele besonders geeigneten Fällen erläutern.

Unsere Drehwagenbeobachtungen vom Jahre 1908
 führten uns ~~mit von alten eolithischen Bergen~~
 in der Mitte der ungarischen Tiefebene ~~zur~~
~~Entdeckung~~ zur Entdeckung eines zwischen
 Mako und Speged sich von SSO nach NNW
 hinziehenden verbergten Massenpuzes, den
 wir dann auch in einer Länge von 50 Kilometern
 verfolgten und ^{nächstens} noch weiter zu verfolgen gedanken.
 Die Gradienten der Schwere störung sind da von
 beiden Seiten ~~nach~~ einer ~~nach~~ nahezu geraden
 Kammlinie nach dieser gerichtet und erreichen
 in Entfernungen von etwa 10 Kilometern von
~~ihren~~ ^{ihren} Werten die ~~den~~ zwanzig Einheiten des
 zu ihrer Messung gebrauchten Gräme (10^{-9} c. s. s.)
~~über~~ übersteigen. Die magnetischen Störungs-
 kräfte sind ebenfalls nicht nur parallel aber
 auch gleich gerichtet (Typus I), so dass die Sedi-

nation östlich von der Kaumlinie grünes ist
 als westlich davon. Durch eine Art der Berech-
 nung auf die ich schon in meinem Berichte
 vom 1906 hingewiesen habe, konnte nun in diesem
 Falle ^{die} Größe und die Richtung der Magnetisierung
 der stehenden Massen ermittelt werden, wobei
 sich ergab, dass diese ~~gleich~~ dem durch die
 erdmagnetische Kraft induzierten Magnetismus
 einer Gesteinsmasse ^{entspricht} ~~gleich~~ ist, deren Magnetisierungs-
 coefficient (Suszeptibilität) ~~gleich~~ gleich $:0,0035$ ist.

Dieser ^{Wert} ist von ^{einer Größe} ~~der Ordnung~~ ~~und mittleren Größe~~
~~wie er~~ ^{hauptsächlich} nur eruptiven Gesteinen zukommt.

Mit der Wahrscheinlichkeit, ^{die} ~~die~~ dem einfachen
 Erklärungen eigen ist, können wir ^{also hier} ~~Dabei~~ ^{auf}
 die Vorhandensein eines, ^{vom Geologen} ~~in~~ ~~Keine~~ nichtge-
 abhätten Massen jenes von eruptiven Charakter
 folgern. ~~Wollten~~ ^{wir} ~~man~~ ~~hier~~ ~~den~~ ~~bezug~~ ~~nehmen~~

Als ein weiteres Beispiel erftgreichen Zusammenwirkens magnetisches und Schwerkraftsbeobachtungen m6gen unsere Untersuchungen in dem Gebiete der Fruska Gora dienen.

Die Fruska Gora ist ein ~~in S6den Ungarns~~ zwischen Donau und Save sich erhebendes Inselgebirge in einer Gummaltunge von etwa 100 Kilometern von Osten nach Westen erstreckendes Inselgebirge, das in seinem h6heren n6rdlichen Theile die K6mmelh6he ^{fast} 500 Meter ^{oder als} ~~von~~ 500 Metern ~~h6her~~ ^{h6her} dem Meere, von 400 Metern ~~h6her~~ ^{h6her} die sie umgebende Ebene erreicht.

Dem Kern des Gebirges bildet eine Sattelf6rmige Falte Krystallinischer Schiefer an die sich beiderseits neuere Gebilde anlehnen die sich dann in die alluvialen Aufschuttungen der Ebene versenken.

Zwischen die Schichten des Krystallinischen Schiefer sind Lager von Diorit, Amphibolit,

und Serpentin, stellenweise auch Glaukophan
 eingestreut, die nächst dem Kamm des wald-
^{bewaldeten}
~~reichten~~ Gebirges aus den reichen Humusschichten
 hier und da zu Tage treten.

~~Durch~~ Aufmerksam gemacht durch die magne-
 tischen Störungen, die von Kreit und von Schönl
 im Rahmen ihrer Landesaufnahmen ~~im~~ ~~des~~ ~~Nach~~
 an zwei Punkten in der Nähe dieses Gebirges
 (Uvidela und Kastóra) entdeckt wurden, wählte
 ich die umliegende Ebene zum ersten Teil
 meiner derzeitigen Untersuchungen, ~~aus~~ ^{auch} aus dem
 Grunde, weil der einfache, inselartige Aufbau
 des Gebirges ^{die Möglichkeit} eines tieferen Überblicks seiner
 Mannverteilung in Aussicht stellte.

Die Arbeit dreier Jahre, von 1902 bis 1904 verwendeten
 wir zur Erforschung dieses Gebietes, an 109 Stationen
 Höhenmessungen, an mehr als 1300 Stationen
 magnetische Beobachtungen ausführend. Gesteinsmassen

waren es unsere Lehrjahre in denen wir unsere
 Beobachtungsmethoden ausprobierten und sie zu
 verbessern lernten. Im ersten Jahre hatten wir
 zum Beispiel nur ~~eine~~ ^{eine} einfache Drehwaage, die
 an jeder Station fünf Einstellungen erforderte und
 wegen ihrer zeitraubenden Behandlung nur ein
 langsames Vorwärtsschreiten ermöglichte. Das
 während dieser drei Jahre gewonnene Beobach-
 tungsmaterial bedarf eben deshalb noch einiger
 Ergänzungen, so namentlich ^{auch} durch Pendelbeobachtungen
 und Bestimmungen der Lotablenkung. ~~Die~~

Die Klaffung die unsere Schritte in diesem Gebiet
 lenkte täuschte uns in keiner Hinsicht. Wir fanden
 doch ein sich längs ~~des~~ und um das ^{ganz} Gebirge ~~ist~~
 weit erstreckendes magnetisches Störungsfeld von
 seltener Regelmäßigkeit. Auch die Beobachtungen
 mit der Drehwaage ermöglichten eine klare
 Einsicht in die vorhandene Massenvertheilung

Durch ~~Schwerestörungen~~ ^{Gradien der Schwerestörung} indem sie ~~beobachtet~~ ^{beobachtet} -
 Gradlinien zu erkennen gaben, welche ~~in~~
 sowohl ~~nördlich~~ ~~als~~ ~~südlich~~ im Süden als im
 Norden der Gebirge innerhalb ~~Entfernungen~~
~~von~~ 10 Kilometern ^{beträchtlichen Entfernungen}
 vom sichtbaren ~~Fusse~~ ^{dem?} Fusse des Gebirges ^{von Süden wie von Norden} nach
 dessen Kamme hin gerichtet sind.

Schwerestörungen und magnetische Störungen sind
 aber hier wohl parallel, doch ihres Grösse und
 Richtung nach von einander unabhängig ^{entsprechend}
 wie dem in der Fig. 6 dargestellten III^{ten} Störungs-

typus ~~entspricht~~.

~~Das~~ ^{Das} ganze magnetische Störungsfeld beherrscht hier
 eine ~~in~~ ~~Norden~~ ~~der~~ ~~Gebirge~~ ~~in~~ ~~der~~ ~~ungefähren~~
~~Entfernung~~ ~~von~~ ~~vier~~ ~~Kilometern~~ ~~vom~~ ~~Fusse~~
~~des~~ ~~Gebirges~~ ~~etwa~~ ~~um~~ ~~etwa~~ ~~fünf~~ ~~Kilometer~~ ~~nördlich~~ ~~vom~~ ~~Gebirge~~ ~~gehende~~,
~~in~~ ~~der~~ ~~un~~ ~~gefähren~~ ~~Entfernung~~ ~~von~~ ~~etwa~~ ~~fünf~~ ~~Kilometern~~ ~~nördlich~~ ~~vom~~ ~~Gebirge~~ ~~gehende~~,
 parallel verlaufende magnetische Störungslinien

Das ganze magnetische Störungsfeld beherrscht

hier eine im Norden des Gebirges diesem
parallel verlaufende magnetische Kammlinie,
welche vom Fusse des Gebirges um ungefähr
fünf Kilometres abstechend sich ihm in seiner
ganzen Ostwestlichen Erstreckung anschmiegt.

Diese Kammlinie ~~ist hier~~ ^{lässt sich} ~~leicht~~ ^{erkennt} ~~zu erkennen~~
Eigenthum in zweifacher Weise ~~zu erkennen~~,
erstens ^{die längs ihr nachwärtigen} durch ^{maximale} Werte der Vertical Componente
~~der Erdmagnetischen Kraft~~, zweitens dadurch dass ~~in~~
~~zwischen~~ nördlich von ihr Minimalwerte, südlich
von ihr ^{der} Maximalwerte der Horizontal Componente
~~zu finden sind~~. Der Erdmagnetischen Kraft auf
zu finden sind. Maxima und Minima stehen ~~aber~~
ungefähr um fünf Kilometres von einander ab
und erreichen Wertdifferenzen ~~um~~ gleich dem
höfsten Theile der ganzen Horizontalintensität.
Neben dieser die ganze Störung beherrschenden
Hauptkammlinie finden wir ~~finden wir~~

hauptsächlich im Gebirge selbst nach andere
 dieser parallel verlaufende ähnliche Linien wohl
 von geringerer Erstreckung, aber ^{einige unter diesen die} noch von
 vielen größere Unterschiede ^{zwischen den} nördlichen ^{Minimal}
 werten und ^{den} ~~in~~ ^{den} ~~höheren~~ ^{Maximalwerten} ~~von~~ ^{aufweisen.}
~~kenntlich~~. Diesem deutlich ausgeprägten Charakter
 einer Ostwestlichen Erstreckung ermöglichte
~~die planmäßige~~ ^{eine} ~~die~~ ^{die} planmäßige Erforschung
 des ganzen Gebietes, ^{mit Hilfe von} nach Beobachtungen die längs
~~darüber~~ ^{Gebirge, durchquerende} ~~den~~ ^{meridionalen} Linien
 ausgeführt wurden; ~~was zu~~ ^{die} ~~der~~ ^{Herstellung} ~~von~~ ^{und} ~~den~~ ^{Erkenntnis}
~~meridionaler Querschnitten ermöglichtes~~, welche
~~über die Schwereverhältnisse sowie über die~~
~~geognostischen~~ ~~Verhältnisse~~ ~~den~~ ~~Beobachtungen~~ ~~entsprechend~~
^{Weg} ~~konnten~~ ^{also} ~~an~~ ^{das} ~~die~~ ^{gesamte} ~~Verhältnisse~~ ^{von} ~~der~~ ^{der} ~~Schwere~~
^{und} ~~des~~ ^{Magnetismus} ~~Magnetischen~~ ~~Kraft~~ ~~ist~~ ~~in~~ ~~einer~~ ~~Reihe~~
~~meridionaler~~ ~~Querschnitte~~ ~~untersuchen~~, ~~und~~ ~~nach~~
~~in~~ ~~solchen~~ ~~Querschnitten~~
~~teilweise~~ ~~Darstellungen~~. Zwei von diesen Querschnittszeichnungen

sind hier beigegeben, einer ^{dem} Meridiane von
Futtsak (37° 25' östl. v. Terru), ein anderer dem Meridiane
von Panostor (37° 16' östl. v. Terru) entsprechend Fig. 7 und 8.

Diese Zeichnungen veranschaulichen ~~das~~ das Fig. 7 und 8
Profil des Gebirges sowohl in seinem sichtbaren
als in seinem unter den Alluvialbänken versenkten
Theile, letzteren ~~unter~~ ^{mit} ~~entsprechend~~ ^{entsprechend} ~~dem~~ ^{demselben} ~~gleichen~~
Annahme ~~wie~~ ^{wie} ~~wir~~ ^{wie} ~~schon~~ ^{schon} ~~in~~ ⁱⁿ ~~der~~ ^{der} ~~Zeichnung~~
unseres Profils. Fig. 2 und Fig. 3 ~~bestehen~~ ^{bestehen} ~~aus~~
Grund legen. Die ~~Hauptachsen~~ ~~der~~
~~der~~ ~~unregelmäßigen~~ Störungen sind hier durch die
rot ausgezogene Linien dargestellt, so dass
deren auf dem Querschnitt der Ebene als Absissen-
achse aufgetragenem Ordinaten proportional der
Horizontalcomponente der Störungskraft sei^{en}, und
nach oben gerichtet eine nördliche, nach ~~unten~~ ^{unten}
gerichtet eine südliche Richtung dienen letzteren
anzudeuten ~~möge~~. Die ~~Größen~~ ~~der~~ ~~Störungen~~ ~~ist~~ ~~in~~ ~~unseren~~
Figuren eingezeichneten Werte der Störungen sind in Einheiten des C.S.S Systems gemessen.

Meridianprofile,

Profile durch mehr östliche und mehr westlich
gelegene Theile des ganzen Gebirgszuges hergestellt
zeigen die gleichen Eigenthümlichkeiten mit
den beiden hier wieder gegebenen. ~~Die~~
~~von Süden nach Norden verlaufenden~~ Auf Störungen
im Gebirge selbst folgt bei Allen die im Norden
derselben in der Ebene gelegene Hauptstörung ~~bestimmter~~
in ihrem regelmäßigen Verlaufe ein ~~Maximum~~
und ~~etwa~~ ^{etwa} ~~ungefähr~~ fünf Kilometer weiter
nach Norden ~~erreicht~~ ^{erreichen} ein Minimum ~~ausweisend~~.

Zur Erklärung dieser Hauptstörung ~~glaube~~ ^{daß} ich
Anfangs das Vorhandensein magnetischer Eisenoxyde
annehmen zu müssen, die ~~bei~~ ^{deswegen} trotz ihrer relativ
geringen, auf die Drehung kaum wirkenden Masse,
Vermöge der grossen Intensität ihrer Magnetisirung
doch die beobachteten bedeutenden Störungen
hervorbringen könnten. Diese Ansicht sprach
ich schon in meinem Berichte von 1906 aus.

Bei Gelegenheit der seither in Angriff genommenen
 Ausarbeitung einer magnetischen Karte der Friska
 Lora ward aber meine Aufmerksamkeit auf
 eine sehr bedeutende Nebenstörung ~~in der~~ ^{in der}
 Nähe des Gebirgskammes gelenkt, welche durch
 ihre Ähnlichkeit mit der Hauptstörung ~~einer~~
~~weniger~~ dem Weg zu einer viel ungezwunge-
 neren und wahrscheinlicheren Erklärung eröffnet.
 Diese Nebenstörung ist ~~in der~~ ^{der Figur} ~~in der~~ ^{der} ~~in der~~ ^{der}
~~Querschnitt~~ ~~der~~ ~~darstellung~~, welche ~~an~~ ^{einer} ~~einigen~~ ^{dem} ~~einigen~~
~~Teil~~ ~~des~~ ~~meridionalen~~ ~~Querschnitts~~, in der Nähe des
 Gebirgskammes gelegener ~~Teil~~ einer ~~meridio-~~
~~nalen~~ ~~Querschnitts~~ ~~entnommen~~ ~~ist~~.
 Diese Nebenstörung ist so wie die ~~in der~~ ^{Durch die}
 Figur 9 ~~darstellung~~ ^{ebenfalls} ~~in~~ ^{einem} ~~meridionalen~~
 Querschnitt dargestellt. ~~Der~~ ~~unterschied~~ Die Diff.
 reuz zwischen Maximum und Minimum der
 horizontalen Störungscomponente ~~erreicht~~ ^{erreicht} hier einen

Fig 9



Wert der Größe ist als der vierte Teil der
 geringen Horizontalkraft. ~~Diese auffallend geringe~~
~~Störung~~ Unser Interesse erregt aber ^{an diesem Orte} nicht allein
 die ~~große~~ auffallende Größe ~~der~~ Störung,
 sondern noch vielmehr der Umstand, dass
 ihre ~~Stärke~~ handgreifliche Ursache klar
 vor unseren Augen liegt in Gestalt eines
 etwa 800 Meter mächtigen Serpentinlayers,
 welcher zwischen die umgebunden Schiefer ein-
 gewängt sich von der Oberfläche in steiler
 Länge in die Tiefe versenkt. Dort wo die
~~Ende~~ Begrenzungsflächen des Serpentinlayers
 den sanft gekrümmten Gebirgssattel durchschneiden
 befindet sich im Süden das Maximum im Norden
 das Minimum der magnetischen Horizontalkraft.
 Stücke des vorgefundenen Serpentin wurden

auf ihre magnetische Suszeptibilität untersucht,
und für diese ~~ein~~ ein Mittelwert von:
0,005 gefunden.^{*)}

Es mag Ihnen erscheinen so große ~~magnetische~~ Stör-
ungen durch den ~~und die erdmagnetische Kraft~~
induzierten Magnetismus so wenig magnetisches Gestein
erklären zu wollen, doch können wir uns durch
eine leicht ausführbare Rechnung von der Zulässigkeit
einer solchen Annahme überzeugen.

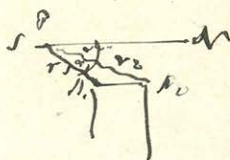
Nehmen wir ^{an dass wir uns über einer} ~~ein~~ ~~ein~~ magnetischen Gesteins-
platte befinden, welche sich mit ihren verticalen
Wänden aus unendlicher Tiefe erhebt, oben ~~bei~~ durch
eine horizontale Ebene begrenzt ist, und sich in
der auf den magnetischen Meridian normalen Richtung

*) Eine eingehendere, besonders magnetische Untersuchung des
Gesteins soll nach vorgenommen werden, bei ~~Beim~~ der
Bekanntmachung ihres Resultats hoffe ich Gelegenheit
zu finden auch über die eigenen Methoden zu berichten,
die ich zu solchem Zwecke zu benötigen pflege.

in unendliche Entfernungen erstreckt. Die
magnetische Suszeptibilität des Gesteins sei $\mu = 0,005$
die Horizontalcomponente des inducierenden Erdmagne-
tischen Kräfte $H = 0,21$ C.S.S., und ihre Vertical compo-
nent $V = 0,42$ C.S.S.

Figur 10

Auf Grundlage der Figur 10 lässt sich, dann die
Horizontalcomponente des magnetischen Störung
berechnen aus der Formel:



$$\Delta dL = 2K \left\{ V \log \frac{r_2}{r_1} + H (\alpha_2 - \alpha_1) \right\}$$

Die Resultate der Rechnung sind in der
Figur 11 zur Anschauung gebracht, und zwar
für zwei verschiedene Höhen über dem Plattenende.

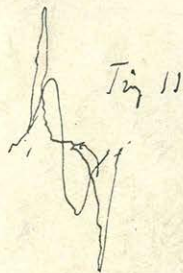


Fig 11

Mit roter Farbe ist die Störungskurve gezeichnet
längs einer auf die Platte normal ~~senkrecht~~
Horizontallinie, die um nicht mehr als $\frac{1}{800}$ der
Plattendicke über dem Plattenende ~~verläuft~~^{*)}

mit schwarzer Farbe dagegen die Störungskurve

*) Entsprechend einer Höhe des Instrumentes von 1 Meter
im Falle eines 800 Meter dicken zu Tage tretenden Platten verticalen Platte.

in einer Höhe von $\frac{1}{10}$ der Plattendicke.

Vergleichen wir nun diese die Resultate der Rechnung darstellenden Diagramme ~~die~~ mit denen die wir ~~den~~ ^{den} ~~beobachteten~~ ~~Stör-~~ ~~ung,~~ ~~und~~ die Störungen entsprechend zeichnen so ~~man~~ muss uns die Ähnlichkeit ins Auge fallen, welche einerseits zwischen der berechneten roten Curve und der die Nebenstörung darstellenden Linie, andererseits zwischen der berechneten schwarzen Curve und ^{der} die Hauptstörung darstellenden Linie besteht.

Da wir nun wissen, dass es thatsächliche magnetische Gesteine sind, welche die ~~Störungen~~ Nebenstörung ~~verursachen~~ ^{bewirken}, so müssen wir auch die Möglichkeit zugeben dass es eben solche Gesteine sein können welche ^{aus grösserer Tiefe} die Hauptstörung ^{bewirken} ~~verursachen~~ und zwar in ^{einer} ~~der~~ auch von ~~den~~ ~~Schwerer~~ ~~beobachtungen~~ entsprechenden ~~Lage~~ ~~liegen~~

von etwa 500 ~~Metern~~ ^{metern} d. i. eingeholt werden
 können ^{von} nahezu gleicher Dichte. Ein näheres
 Studium der betrachteten Störungscurve
 wird möglicherweise auch Aufklärungen über
 Tiefe, Richtung ^{und} Abgrenzung des magnetisch
 wirkenden Gesteins geben.

Ich glaube die Hoffnung aussprechen zu
 dürfen das Untersuchungen der eben besproche-
 nen Art, ~~wenn sie~~ an mehreren und auch
 ausgedehnteren Gebieten ausgeführt, ~~zur~~ ^{Ber-}
~~weiterführung~~ ^{in Zukunft} der Geologie ^{bedeu-}
 tende Dienste leisten werden.

~~Gebiete~~ Gebiete von besonderem Interesse
 für Untersuchungen dieser ^{Art} scheinen mir zu
 sein: die Umgebung von Moskau wegen ihrer
 merkwürdigen Latitabweichungen und magnetischen
 Störungen, das durch ^{die} ausserordentliche Größe

dieses lehren ~~sich~~ auffallende Gebiet im
 Gouvernement Koursk, und das Pariser
 Becken dessen weiterstreckte magnetische
 Störung durch Herrn Mouraux in ihrer Einfachheit erkannt
~~so~~ ^{und} ~~hier~~ dargestellt wurde. Ich hätte aber
 auch hier vor allem Argentinien erwähnen
 sollen, da ~~mir~~ ~~es~~ ~~sich~~ dort magnetische
 Störungen der Untersuchung warteten, welche
 mit Recht Continentale genannt werden
 dürfen, indem Sie ^{sich} schon in den vorst
 gezeichneten magnetischen Karten ~~erkennlich~~
~~sich~~ zu erkennen geben.

Zum Schluß diese Auseinandersetzungen
 will ich mich aber noch ausdrücklich gegen
 die Vermuthung verwahren, als hätte ich
 dadurch das ich die magnetischen Störungen
 einiger Gebiete durch die Wirkung magne-

rischer Geschiebe zu erklären suchte, diese
schon heute ~~für~~^{als} die einzig mögliche Ursache
derartiger Störungen hingestellt. Ein
entscheidendes Urtheil in dieser Frage wird
~~so lange nicht~~^{so lange nicht} gefällt werden können, ~~bis~~^{bis} sich
unsere Kenntnisse über Erdströme und deren
möglichen Ablenkungen ~~nicht~~^{nicht} in mannigfacher
Weise vervollständigt haben.

VI Untersuchungen über die Frage ob
ein einfaches System von Niveauflächen aus-
reichend sei zur Darstellung des Schwere
aller verschieden gearteterⁿ Körper.

Zum Schlusse ~~müchte~~ will ich ~~nach~~ ^{noch von}
 einer Arbeit ~~Erwähnung thun~~ ^{Erwähnung thun}, welche zwar ~~von~~ ^{von} ~~meiner~~
 theoretischer ~~Bedeutung~~ ^{Natur}, doch in den Rahmen
 dieses Berichtes gehört, da sie sich mit einem
 des Grundprincipien der Erdmessung nämlich
 mit der Frage beschäftigt ob zur Darstellung
 der Schwerkraft für alle ^{Körper} ~~verschiedener~~ ~~Stoffe~~ Substanz
 ein einfaches System von Niveauflächen ausreiche,
 somit ^{sich} die Geoidfläche eindeutig definiert werden
 könne.

Es ist ^{dies:} eine Arbeit, welche der Berichterstatter
 gemeinschaftlich mit dem Herrn Dr. Peters und E. Fokte

begründete der Prüfung des Newtonschen Gesetzes der Proportionalität von Trägheit und Gravität ausführte.^{*)}

Die Untersuchung stützt sich auf Betrachtungen die der Berichterstatter in einer ~~Kurzen~~ Notiz im Jahre 1890 veröffentlichte (Math. u. Naturw. Berichte aus Ungarn VIII, ¹⁸⁹⁰ Beiblätter 15, p. 688, 1891). Dem dort entwickelten Gedankenwege folgend müsste die Schwere

^{*)} ~~Von~~ Die Veranlassung zu dieser Arbeit gab die von der philosophischen Facultät der Universität Göttingen im Jahre 1906 ^{gestellte} ~~ausgesetzliche~~ Preisaufgabe:

„Von Eötös wurde eine sehr empfindliche Methode angegeben Trägheit und Gravität der Materie zu vergleichen. Mit Rücksicht hierauf und im Hinblick auf die neuere Entwicklung der Elektrodynamik, sowie auf die Entdeckung der radioaktiven Substanzen ist das Newton'sche Gesetz der Proportionalität von Trägheit und Gravität möglichst weitgehend zu prüfen.“

Der erste Preis von 2400 Mark wurde im März 1909 der gemeinschaftlichen Arbeit der drei oben genannten Autoren zuerkannt.

~~verschieden gearteter Körper~~ verschieden gearteter Körper,
 als Resultante der mit der Masse proportionalen
 Centrifugalkraft und der Anziehung aller Massen
 der Erde, ~~für~~ ^{im allgemeinen auch} ~~and~~ verschieden gerichtet sein wenn
 diese letztere ~~die~~ Anziehung von ^{der} Substantiellen Be-
 schaffenheit des Körper abhängig wäre.

Die Figur 12 gibt uns Figur 12
 ein klares Bild der hier
 in Betracht kommenden
 Verhältnisse.



Die Centrifugalkraft der Masseneinheit ist da
 durch \vec{PC} dargestellt, die auf die Masseneinheit
 zweier verschiedenen Substanzen als verschieden
 angenommene Anziehungen durch \vec{PS} und \vec{PS}' ,
 die Schweren dieser zwei Masseneinheiten durch
 die Resultanten \vec{PQ} und \vec{PQ}'

~~Die~~ Die Winkel E und E' ^{welche} die Schwerkraft
 beider Substanzen mit der Richtung der Anziehung

bilden sind von einander verschieden und
 von der gegenseitigen Breite abhängig. Für
 eine Substanz, die wir als Normalsubstanz
 betrachten wollen, die Dimensionen des Descartes'schen
 Ellipsoids und die Helmholtz'sche Formel beibe-
 haltend, ~~berechnen wir~~ ~~angegeben~~ ~~unter~~ ~~Körnern~~ ~~wir~~
 den ^{Substanz} diesen (entsprechenden Winkel für ϵ ^{unter} ~~mit~~ ~~den~~
 verschiedenen Breitengraden ^{leicht} berechnen. Wir finden

Geog. Breite	
φ	ϵ
0	0' 0"
15°	2' 58"
30°	5' 9"
45°	5' 57"
60°	5' 9"
75°	2' 58"
90°	0' 0"

Für den Winkel den die Richtung der Schwerkraft
 einer anderen Substanz mit jener der Normalsubstanz

erhalten
Wertet, finden wir dann mit genügender Annäherung, den Wert:

$$\epsilon' - \epsilon = - \frac{G' - G}{g} \epsilon$$

wo G und G' die ~~Werte~~ ^{Werte} der auf die ~~verschiedenen~~ ^{Momenteinstellen der beiden} Substanten angewirkten Anziehungen, und g die Schwere der Momen-Substanten bedeutet. Setzen wir

$$G' = G(1 + k)$$

so wird
$$\epsilon' - \epsilon = -k \frac{G}{g} \epsilon$$

oder mit geringerer, aber noch immer genügender Annäherung

$$\epsilon' - \epsilon = -k \epsilon$$

~~In der Nördlichen Hemisphäre müsste dabei~~

Die Richtung der Schwere eines Körpers ^{mindeste dabei umso} ~~zum näher gelegenen Pole~~ ~~abwichen~~ je ~~geringer~~ ^{kräftiger seine Substanz} die ~~Stärke~~ ^{die} von der Erde angezogen wird.

~~Die Abweichung~~ Die wohl bekannten Pendel-Veruche Newtons beweisen nicht mehr als das

κ kleiner als $\frac{1}{1000}$ sein müsste, die Besels
 den κ den Wert von $\frac{1}{60000}$ nicht erreichte. Diesen
 Grenzwerten entsprechen aber unter dem 45^{ten}
 Breitengrade noch ziemlich erhebliche Werte, ^{von $\epsilon - \epsilon'$} 20:

$$\epsilon - \epsilon' = 0''357 \text{ für } \kappa = \frac{1}{1000}$$

$$\epsilon - \epsilon' = 0''006 \text{ für } \kappa = \frac{1}{60000}$$

Wenn κ so groß wäre, dann müssten Lot-
 stücke verschiedenen Materials und Libellen
 mit verschiedenen Flüssigkeiten gefüllt merkbar
 verschiedene Richtungen der Verticalen angeben.
 Man könnte sich aber in diesem Falle ^{auch}
 nicht mit einem einzigen Systeme von Niveau-

flächen und auch nicht mit einem einzigen
 Geoiden begnügen. ^{Geoiden entsprechend verschiedenen}
~~verschiedenen~~ ~~Substanzen~~
 verschieden stark angezogener Substanzen welche sich
 am Äquator berücktoten würden bei den Polen
 von einander abstehen, und zwar um 1380 Centimet

im Falle, das $k = \frac{1}{1000}$, um 23 Centimeter im Falle

das $k = \frac{1}{60000}$ wäre.

Die große Empfindlichkeit mit der die Drehwaage
Richtung ^{verschiedenheiten} ~~der~~ der Schwerkraft zu erkennen
gibt, befähigt dieses Instrument vor allen andern
auch den kleinsten derartigen Differenzen nach zu
spüren.

Zwei Körper verschiedener Substanz ^{den zwei} an ~~beiden~~ ~~Enden~~
Enden der Drehwaagebalkens aufgehängt sollten
ja in Ost-westlicher Lage des Balkens eine Drehung
des Aufhängevortrtes bewirken wenn ^{in der That} in Folge ^{die Richtungen ihrer} der
verschieden starker Anziehung ^{durch die} der Erde nicht ^{Schweren}
die gleichen wären. Bei einer Umdrehung des
Drehwagengehäuses um 180 Grad müsste aber
diese Drehung zur entgegengesetzten werden, und
so ihre Messung ermöglichen.

Durch sorgfältige Ausführung dieser Beobach-
tungsplanes ist es möglich geworden den äusseren

zulässigen Grenzwert des fraglichen Coefficienten K weit unter jene Grenzen zu setzen der diesen den Newton'schen und Bessel'schen Beobachtungen entsprechend zukommt.

Schon in seiner ersten ~~die~~ ~~in~~ diesbezüglichen Arbeit vom Jahre 1890 zeigte der Berichterstatter, dass bei dem Vergleiche von Mering, Glas, Antimonit und Korkholz K kleiner als $\frac{1}{20000000}$ ~~ist~~ ist.

In der neueren gemeinschaftlichen ~~Arbeit~~ mit dem Herrn Dr. Pekis und E. Fekete ^{ausgeführten Arbeit} wurde aber diese Grenze noch weiter herabgedrückt. Es wurde erwiesen dass ^{sich} der Coefficient K für Platin, Kupfer, Magnesium, Schlangenholz, Kupfersulfat in Krystallen [Talq, Arbest, und auch in Wasser gelöst, und auch reines Wasser durch ^{keine} Wert ~~erreicht~~ ^{knüpft}, das $\frac{1}{100000000}$ ~~erreichen würde~~.

~~Die~~ ~~von~~ ~~den~~ ~~Einem~~ ~~diesem~~ ~~kleineren~~ ~~Grenzwerte~~ gleichen tatsächlichen Werte von K entsprechen

unter dem 45ten Breitengrade eine Lotabweichung
 von nur 0,000003 Bogensekunden, und im Abstand
 zweier am Aequator zusammenfallenden Geoids
^{an}~~nächst~~ den Polen der nicht mehr als 0,014 Centi-
 meter betrüge.

Sollte ~~aber~~^{aber} auch der Physiker durch weitere
 Verfeinerung seiner Untersuchungsmethoden einst
^{nach geringfügigere} die Spuren selectiver Erdanziehung^{~~entdecken~~} entdecken,
 so wird sich die Thätigkeit der Geodeten nach
 wie vor auf die Ausmessung eines einzigen
 für alle Arten der Substanzen ^{ausreichend} ~~gleich~~ ^{zünftigen} geoiden
 Geoids beschränken dürfen.

II. ~~Wichtigster~~ Bericht über die auf Auswertung
d. d. als Herrn Prof. R. Köhler ausgeführten
Schwerkraftmessungen

egy van kinnend, magye
vond.

Die Schwerkraftmessungen wurden mit einem relativen Pendelapparate durchgeführt, welcher nach dem System des Geodätischen Institutes von Mechaniker P. Stückrath in Friedenau hergestellt war. Der Apparat ermöglicht die Beobachtung von vier invariablen Messingpendeln, welche auf einem gemeinsamen Stativ schwingen. Die mit Nummer 112, 113, 114, 115 versehenen Pendel wurden täglich in symmetrischer Weise viermal ~~nacheinander~~ beobachtet um die Schwankungen im Ubergange möglichst zu eliminieren. Zur Messung der Coincidenzen Intervallen diente die Halbsecunden Pendel Uhr Strasser et Rohde 141, welche in zuvorkommender Weise vom Director des Geodätischen Institutes Geheimrath F. F. R. Helmer zu Verfügung gestellt war. Zur Reduction der Uhrsecunden auf Sternzeitsecunden sind fortwährende Zeitbestimmungen durchgeführt. Die Methode war Durchgangsbeobachtungen im Vertical des Polarsternes. Das dazu angewandte Instrument war dasselbe welches bei den Polhöhenbestimmungen benützt wurde. ^{ausser den Anschlussstation} Es wurde ~~auf~~ ^{auf} Stationen beobachtet. Auf zwei Stationen, in Pankola und in Vilägo, standen Uhr und Pendelapparat unter einem wathierten Leinwandzelt. Auf den anderen Stationen standen dieselben in thermisch gut isolirten Räumen zumeist in Kellern. Im Zelte waren die Temperatur-schwankungen allzu gross, so dass den im Zelte ausgeführten Beobachtungen eine ^{geringere} mindere Genauigkeit zugeschrieben ist als den übrigen Beobachtungen.

Als Anschluss Station diente Potsdam. Es wurde im sogenannten "Mittelkeller" des Geodetischen Institutes sowohl vor als nach der Campagne beobachtet. Derselbe Vorgang würde auch bei den in Budapest ausgeführten Messungen angewendet. Die Anordnung der Beobachtungen war folgende:)

- Potsdam,
- Budapest,
- Feldstationen,
- Budapest,
- Potsdam,

Die Schwingungs dauer Beobachtungen führten in Potsdam und in Budapest zu folgenden Werthen:

Station	Pendel				Mittel
	Nº 115	Nº 113	Nº 112	Nº 114	
Potsdam I	0.501 1439	0.501 1611	0.501 0693	0.501 1605	0.501 1337
Potsdam II	1435	1620	0694	1614	1341
I - I	- 4	+ 9	+ 1	+ 9	+ 4
Budapest I	2516	2696	1786	2686	2421
Budapest II	2505	2702	1774	2693	2418
I - I	- 11	+ 6	+ 12	+ 7	- 3

Dies Doppelwerthe lassen annähernde Schlüsse über die Genauigkeit der Beobachtungen ziehen.

Bei der Ableitung der Schwerkraftswerthe wurde als Aufzugs werth

$$g_{\text{Potsdam}} = 9.81283 \text{ m/sec}^2$$

angenommen.

Die Endergebnisse der ausgeführten Messungen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADEMIA
KÖNYVTÁRA

Station	Geograph. Coördinaten		Höhe über Adria	Beobachtete g abgeleitet aus Pendel					Höhen- correction	g im Meeresniveau	Theoretische g _t	g-g _t
	φ	λ von Greenwich		115	113	112	114	mittel				
Budapest	47° 29' 30"	19° 3' 35"		9.80873	9.80869	9.80868	9.80870	9.80870				
Pankota	48 21 7	21 42 5	+ 103 m	749	754	755	746	751	+ 32	9.80783	9.80754	+ 293
Világos	46 15 58	21 36 27	+ 116	766	769	763	767	766	+ 36	802	746	+ 56
Siváda	46 14 11	21 37 49	+ 114	758	762	757	758	759	+ 35	794	743	+ 51
Kunin	46 10 3	21 35 18	+ 121	759	761	759	758	759	+ 37	796	738	+ 58
Hidiskút	46 4 27	21 34 14	+ 132	720	724	719	717	720	+ 41	761	730	+ 31
Arad	46 10 17	21 19 25	+ 109	744	745	739	741	742	+ 34	776	738	+ 38
Mako	46 13 8	20 28 41	+ 87	752	751	753	750	751	+ 27	778	742	+ 36
Szeged	46 15 31	20 8 35	+ 84	761	760	760	757	760	+ 26	786	745	+ 41
Szabadka	46 6 3	19 39 55	+ 115	749	743	744	739	744	+ 36	780	732	+ 48
Baja	46 10 48	18 57 21	+ 94	755	751	753	747	751	+ 29	780	738	+ 42
4.2	3.3	3.3	3	3	3	3	3	3	1.7	3	3	1.7

Budapest den 28. ten August 1899

Dir. Ing. P. Csiky
Adjunct a. d. techn. Hochschule in Budapest

51