

Werk

Jahr: 1939

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:15

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0015

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0015

LOG Id: LOG_0021

LOG Titel: Über die Magnetische Reichsvermessung II. Ordnung und ihre ersten vorläufigen Ergebnisse

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

Über die Magnetische Reichsvermessung II. Ordnung und ihre ersten vorläufigen Ergebnisse

Von **R. Bock**, Potsdam. — (Mit 3 Abbildungen.)

Im Jahre 1937 ist eine neue Magnetische Reichsvermessung II. Ordnung begonnen worden, die sich auf die magnetische Deklination und Vertikalintensität erstreckt.

Als gegen Ende des vorigen und zu Beginn dieses Jahrhunderts nach dem Vorbild Lamonts, Neumayers und Eschenhagens im Deutschen Reich planmäßig magnetische Messungen I. O. durchgeführt waren, wurden vielfach magnetische Messungen II. oder niederer Ordnung angeregt.

Jedoch mit vereinzelt Ausnahmen blieb es bei dieser Anregung. Außerpreußische Staaten konnten bei der Vermessung I. O., wenn sie sie selbst durchführten, teilweise ein recht dichtes Netz schaffen, das schon die Kenntnis der Richtung und der Größe der magnetischen Kraft im einzelnen vermittelte. Preußen aber und andere deutsche Staaten hatten nur ein verhältnismäßig weitmaschiges Stationsnetz. Es handelt sich hierbei um die Staaten, in denen die Vermessung I. O. zugleich mit der preußischen und durch den preußischen Beobachter Edler durchgeführt wurde (beide Mecklenburg, Oldenburg, Hamburg, Thüringen), es handelt sich ferner um solche Staaten, auf die bei gleichmäßiger Verteilung überhaupt keine Station entfiel — in diese Gruppe könnte auch Thüringen gerechnet werden —; und es betrifft schließlich eine dritte Gruppe, in denen auf ihr Verlangen durch den preußischen Beobachter Nippoldt ein dem preußischen gleichartiges Stationsnetz angelegt wurde (Hessen 1. Vermessung, Baden, Reichslande). Diese Vermessungen gaben ausgezeichnete und völlig ausreichende Grundlagen für die Ableitung des normalen Feldes, aber zum Entwurf von Linien gleicher Richtungen und Feldstärken reichen sie nur aus, wenn nur die Wiedergabe ausgeglichener Werte, und nicht die Darstellung tatsächlicher Verhältnisse verlangt wird. Dieser Zielsetzung entsprechen schon mehr die schon erwähnten Vermessungen der übrigen Staaten, die mit eigenen Mitteln, aber fachlich mit Unterstützung von Potsdam vorgehen. Dies sind Bayern, Württemberg, Sachsen und Hessen (2. Vermessung).

Im Jahre 1911 waren diese Vermessungen abgeschlossen. Es waren somit die magnetischen Verhältnisse im Deutschen Reich wohl vollständig, aber nicht sehr einheitlich dargestellt; stets waren die drei Elemente Deklination, Horizontalintensität und Inklination berücksichtigt, und es ergaben sich sämtliche anderen Komponenten.

Deklination ist das seither beliebteste Element; es läßt sich leicht messen, wenn die Festlegung der astronomischen Nordrichtung leicht ist. Die Messung der Horizontalintensität bedingt, wenn sie durch Ablenkung und Schwingung erfolgt, viel Zeit, sie erscheint einem Ungeübten schwierig, und sie wird durch

zahlreiche Umstände beeinflusst; ihre Auswertung verlangt die Anbringung von Korrekturen und Reduktionen, sie bleibt aber trotzdem nur eine relative Messung. Auch die Inklination, obgleich sie sich wie die Deklination absolut ergibt, hat außerhalb der magnetischen Observatorien und der von ihnen durchgeführten Vermessungsarbeiten wenig Sympathie; und dieser Mangel an Sympathie ist berechtigt, denn die Inklination folgt in den hier interessierenden Gebieten in viel stärkerem Maße den Änderungen der Horizontalintensität als denen der vertikalen Komponente, die man durch sie ermitteln will. Rund 16γ Änderung in H bewirken schon eine Änderung von J um eine Minute, für den gleichen Betrag der Inklinationsänderung ist aber eine vertikale Feldänderung von 35γ erforderlich. Nicht häufig genug kann daher das Verdienst Ad. Schmidts hervorgehoben werden, durch Schaffung der Feldwaage die unmittelbare Bestimmung der Differenzen der Vertikalintensität von Ort zu Ort ermöglicht zu haben. Der Vergleich der beiden Formeln

$$\begin{aligned} \Delta Z &= \varepsilon \cdot \Delta n & \text{Meßdauer: } 0.1 \text{ h,} \\ \Delta Z &= 2\frac{1}{2} \Delta H + 35 \Delta J^{(')} & \text{,, } 0.6 \text{ h} + 0.5 \text{ h} = 1.1 \text{ h} \end{aligned}$$

(ε Skalenwert, Δn Anzahl der Skalenteile der Feldwaage)

gibt deutlich einen Vergleich der Schnelligkeit, aber auch der Genauigkeit der Messung, wenn einzig und allein die Differenz der Vertikalintensität ermittelt werden soll; denn nur ein sehr glücklicher Zufall vermag es zu bewirken, daß die unvermeidlichen Fehler in der Bestimmung von ΔH und $\Delta J^{(')}$ sich aufheben. Wem das Geschick nicht wohl will, bei dem wird es schon für Addition der Fehler sorgen.

Natürlich ist der Zeitaufwand, mit dem ΔZ aus ΔH und $\Delta J^{(')}$ einzeln ermittelt wird, nicht nutzlos, denn bei den hier angegebenen Meßdauern sind Änderungen der Momente der Magnete ohne Einfluß, ΔZ wird also innerhalb der Beobachtungsgenauigkeit richtig erhalten; die Ermittlung der Differenz der einzelnen Elemente ist zur Bestimmung des Gesamtfeldes und aller übrigen Komponenten notwendig, und vom Standpunkt des Erdmagnetismus aus verdient kein Element vor irgendeinem anderen die geringste Bevorzugung.

Es sollte nur dargetan werden, daß früher in der zweiten Art vorgegangen werden mußte und heute in der ersten Art vorgegangen werden kann, wenn ausschließlich die Differenzen der Vertikalintensität verlangt werden. Den Beweis, daß das Verlangen nach den Differenzen der Vertikalintensität allein ihre volle Berechtigung hat, verdanken wir — was sehr bedeutungsvoll ist — zwei „geborenen“ Geologen, Schuh und Reich. Durch ihre umfangreichen Vermessungen mit der Schmidtschen Feldwaage und durch ihre grundlegenden Untersuchungen führten sie magnetische Methoden in die Geologie ein. Sie gaben dadurch den Stationen der magnetischen Vermessungen I. O., die nunmehr Anschlußpunkte für die Feldvermessungen wurden, eine früher nicht geahnte Bedeutung. Beide veranlaßten schon 1931 neue Vermessungen I. O. in Mecklenburg und Schleswig-Holstein. Diese Messungen fanden 1934 und 1935 ihre Fortsetzung und ihren

Abschluß in der magnetischen Reichsvermessung I. O., für die die Deutsche Forschungsgemeinschaft den größten Teil der erforderlichen Mittel zur Verfügung stellte. Die Vermessung umfaßt 552 gleichmäßig über das ganze Altreich verteilte Stationen, die sämtlich trigonometrische Bodenpunkte sind.

Während die neue Vermessung I. O. dem Verlangen und der Unterstützung von geologischer Seite zu verdanken ist, veranlaßte ein anderer Umstand die Durchführung einer Vermessung II. O.

Seit reichlich 10 Jahren geben die Karten des Reichsamtes für Landesaufnahme und der Vermessungsämter der übrigen Staaten die Deklination oder die Nadelabweichung an. Sie entsprechen damit einem Vorschlag Ad. Schmidts und K. Haußmanns. So erfreulich es ist, daß ein Arbeitsgebiet des Magnetischen Observatoriums, nunmehr des Geophysikalischen Instituts, so offensichtliche praktische Verwertung findet, so schmerzlich mußte es aber berühren, daß auf der Mehrzahl der Karten die Linien gleicher Nadelabweichung nicht ausgezogen, sondern nur gestrichelt dargestellt werden können und daß die Bemerkung aufgenommen werden muß: „Unsicher wegen zu geringer Beobachtungen“. Diesen Zustand konnte und durfte das Geophysikalische Institut nicht untätig dulden. Der Herr Reichserziehungsminister bewilligte entsprechende Anträge, und im Vorjahr konnte die Vermessung II. O. begonnen werden. Alle Anzeichen lassen erhoffen, daß sie planmäßig weitergeführt und in fernerer Zukunft vollendet werden kann.

Der ursprüngliche Plan, lediglich Deklinationsmessungen auszuführen, erfuhr eine Erweiterung. Stets wird auch die Schmidtsche Feldwaage beobachtet, denn die vorher erwähnte zehntel Stunde spielt gegenüber der Zeit keine Rolle, die der Weg von Station zu Station beansprucht.

Prinzipiell wurde wieder an der Forderung festgehalten, daß jeder Meßpunkt ein trigonometrischer Bodenpunkt ist. Gerade bei Deklinationsmessungen ist dies fast erforderlich, da für Azimutbestimmungen durch Beobachtungen der Sonne allzu günstige Witterungsverhältnisse herrschen müssen, mit denen nicht gerechnet werden kann. Die Vermarkung der Station durch den Stein, den Polizei und Gemeinde gut behütet, und die damit verbundene einfache Kennzeichnung bietet so große Vorteile, daß die Nachteile demgegenüber in Kauf genommen werden können. Neben der manchmal vorhandenen Unbequemlichkeit beim Erreichen des Punktes ist als sachlicher Nachteil hervorzuheben, daß eine vollkommen gleichmäßige Stationsverteilung nicht erzielt werden kann, denn mancher aufgesuchte Punkt muß verworfen werden, weil die Sicht nach einem trigonometrisch festgelegten Ziel fehlt oder weil eine eng begrenzte lokale Störung vorliegt. Da die Trigonometrischen Punkte ihrem eigentlichen Zweck entsprechend auf Kuppen liegen, die aus ihrer Umgebung herausragen, ist leicht die Möglichkeit gegeben, daß die Kuppe einen Störungskörper bildet, der in unmittelbarer Nähe das Feld außerordentlich stark beeinflußt, aber schon in einigen Metern Entfernung kaum noch wirksam ist. Die Erkundung derartig eng begrenzter Störungskörper fällt aber nicht in den Rahmen der Vermessung II. O. Hier

zeigt sich der Vorteil, ja die Notwendigkeit der Feldwaagebeobachtung, die eine derartige Anomalie sogleich erkennen läßt, während für eine entsprechende unmittelbare Erkenntnis durch Deklinationsmessungen die fünf Sinne nicht ausreichen.

Über die Dichte der Stationen konnten erst praktische Erfahrungen entscheiden. Sie ergaben, daß im Durchschnitt $2\frac{1}{2}$ Stationen auf jedem Meßtischblatt angelegt werden können, und daß diese Zahl zur Darstellung aller Einzelheiten des Deklinationsverlaufs ausreicht.

Teilergebnisse der Jahre 1937 und 1938 sind in Fig. 1 dargestellt. Die Zahl der Stationen in diesem zusammenhängenden Gebiete beträgt 422 (einschließlich der Pfalz). Die Darstellung bringt die Differenzen der Deklination gegen Niemegek.

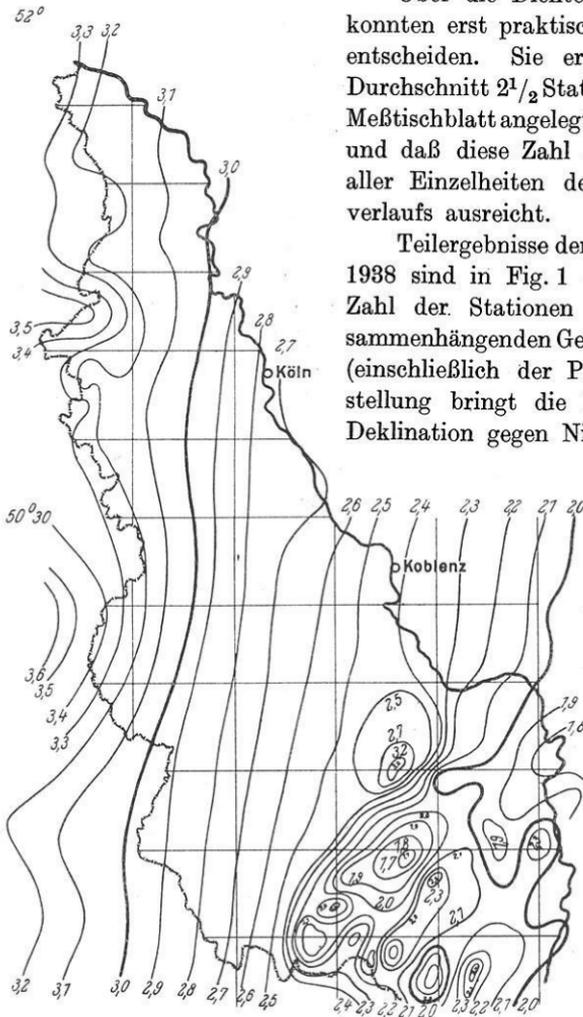


Fig. 1. Differenzen der Deklination gegen Niemegek nach Messungen in den Jahren 1937 und 1938

K. Haußmann hat das Verdienst, alle vorhandenen Deklinationsmessungen zusammengestellt zu haben. Er brachte sie unter Berücksichtigung der Verschiedenheit der Säkularvariation auf eine einheitliche Epoche und zeichnete die Karten, die noch heute grundlegend sind. Die Karten liegen vor im Maßstab

1 : 1000000 und 1 : 2000000. Diese erschien im Band 1 der Zeitschrift für Geophysik im Jahre 1925. Die Karte im Maßstab 1 : 1000000 ist die Übersicht der Meßtischblätter und dient zur Entnahme der Nadelabweichungen für die amtlichen Karten. Ein Vergleich desselben Kartenausschnittes (Fig. 2) mit der Darstellung

der Vermessung II. O. läßt deutlich die Unterschiede und die neu erworbenen Kenntnisse erkennen. K. Haußmann betont in der Zeitschrift für Geophysik ausdrücklich, daß Neuvermessungen erhebliche Abweichungen mit sich bringen werden, aber es standen ihm hier z. B. auf dem preußischen Gebiet des linken Rheinufers statt der 300 Stationen nur 18 Stationen der alten Vermessung I. O. zur Verfügung. Die größten Differenzen zwischen zwei gleichen Kartenstellen betragen $0^{\circ}.7$.

Die Pfalz, die durch F. Burmeister 1928 und 1929 neu und auch jetzt von ihm nach II. O. vermessen wurde, hat ihre besondere Geschichte. Neumayer vermaß um 1850 rund 50 Punkte. Er veröffentlichte die Ergebnisse rund 50 Jahre später und begründete die von ihm aufgefundenen starken Deklinationsstörungen, obgleich sie auch nicht mit den älteren Messungen Lamonts in Einklang gebracht werden konnten. Burmeister fand aber, daß Neumayer die Berücksichtigung der Meridiankonvergenz vergessen hatte, daß er also, ohne es zu wissen, den modernen Begriff der Nadelabweichung eingeführt, aber diese als Deklination bezeichnet hatte.

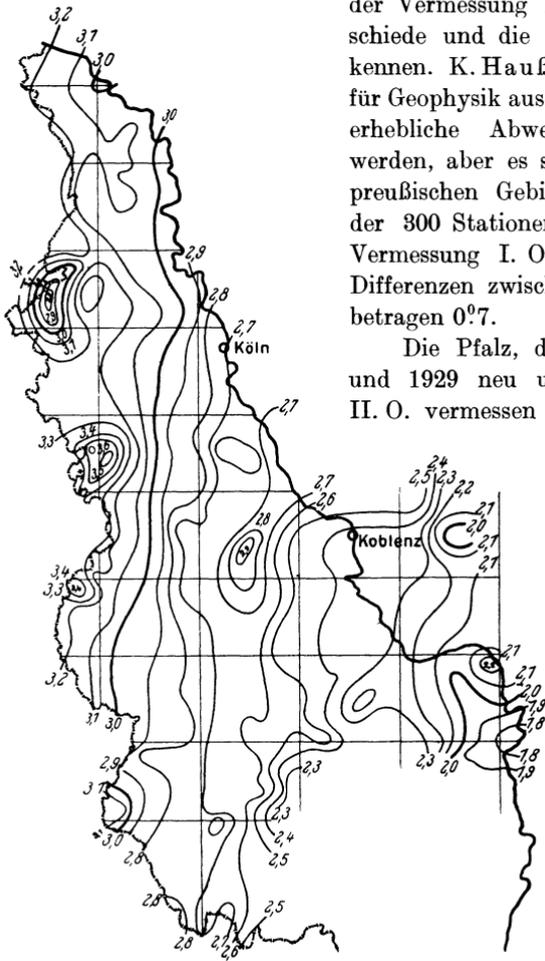


Fig. 2. Differenzen der Deklination gegen Niemeck nach früherer Darstellung durch K. Haußmann

Da die Mannheimer Sternwarte den Ausgangsmeridian lieferte, wird die Abweichung einseitig nach Westen größer, es erklärt sich dadurch der starke Gradient gegen preußisches Gebiet, der auch hier noch (Fig. 2) um rund $50'$ zu hoch dargestellt ist.

Nicht allein die eigenen Messungen des Geophysikalischen Instituts, an denen F. Burmeister im Süden des Reiches tatkräftig teilnimmt, vermitteln

neue Kenntnisse über die Deklination. Auch ein altes, früher recht fruchtbares Unternehmen ist dank der Initiative des Vorstandes der Trigonometrischen Abteilung des Reichsamtes für Landesaufnahme, des Herrn Oberregierungsrats Seidel, wieder aufgenommen worden. Edler hatte zu Beginn dieses Jahrhunderts angeregt, mit den trigonometrischen Neuvermessungen Messungen der Deklination zu verbinden. Seinem Vorschlag war voller Erfolg beschieden. Mit 16 Schulzeschen Deklinometern konnte die Arbeit aufgenommen werden. Ein äußerst glücklicher Zufall brachte es mit sich, daß gerade Ostpreußen auf dem Programm der trigonometrischen Neuvermessung stand. So konnte in dem Gebiet, das durch die alte Vermessung I. O. damals als gestört bekannt, aber sonst im einzelnen noch unerforscht war, an mehr als 4000 Stationen Deklinationsmessungen ausgeführt werden. Allerdings wurde für die eine Provinz und einen kleinen östlichen Teil Westpreußens eine Zeitspanne von 9 Jahren, von 1905 bis 1913, gebraucht. Edler selbst erlebte nur noch den Beginn der Messungen, ihre Auswertungen und Darstellungen erfolgten durch Adolf Schmidt. Die Messungen wurden zwar auch noch später fortgesetzt, sie schiefen aber allmählich ein, als das Instrumentarium allzu altersschwach wurde. Von den 16 Instrumenten blieben mit der Zeit nur noch 8 übrig, die andere Hälfte verschwand in den Wirren des Krieges, versank in Polargegenden im Meere oder wurde vom Magnetischen Observatorium geerbt. Die im Reichsamt noch vorhandenen 8 Instrumente wurden durch Mechanikermeister Schulze im Jahre 1935 einer gänzlichen Auffrischung und einem zweckmäßigen Umbau unterzogen. Von 1936 ab wurden die Messungen wieder angestellt und werden auch weiter durchgeführt. Zur Zeit sind jedoch Gebiete in Arbeit, in denen normaler Verlauf der Isogonen zu erwarten ist; aber auch die Bestätigung dieser Erwartung ist wertvoll. Die Stationsdichte ist hier auf fünf je Meßtischblatt angesetzt, die erwünschte Lage jeder Station wird vorher dem Reichsamt mitgeteilt, so daß im Gegensatz zu den Messungen in Ostpreußen eine recht gleichmäßige Verteilung erzielt und die verhaßte Strichelung vermieden wird.

Zur Zeit wird die Deklination in Baden und Württemberg, in der Rheinprovinz, in Hessen-Nassau und Westfalen gemessen, ferner in Schleswig-Holstein, hier zum Teil durch das Reichsamt für Landesaufnahme, und durch dieses allein in Schlesien und Pommern.

Wie erwähnt, werden bei der Vermessung II. O. auch Messungen der Vertikalintensität ausgeführt, um so einen Überblick über den allgemeinen Verlauf der Isodynamen zu erhalten. Wie weit dies bei dem hierfür wiederum weitmaschig erscheinenden Stationsnetz erreicht wird, dafür diene als Beispiel die Anomalie bei Erkelenz, die von Reich gefunden und auch von ihm schon untersucht ist, die aber früher nicht bekannt war. Die Darstellung (Fig. 3) gibt nicht Störungswerte, sondern die Isodynamen von 20 zu 20 γ ; die Zahlenwerte geben die Differenz in γ gegen Niemeck an, die kleinen Kreise sind die Stationen. Solche, über große Räume ausgedehnte Abweichungen vom normalen Verlauf werden also recht gut wiedergegeben. Wichtig ist aber, daß durch die vermerkten und daher gut de-

finierten Stationspunkte II. O. die Zahl der Anschlußpunkte für spezielle Untersuchungen bedeutend erhöht wird; und daß durch gegenseitigen Austausch aller an diesen Punkten gemessenen Werte die höchste Genauigkeit erzielt wird. Schon in diesem Jahre ist durch Vergleich mit Ergebnissen von Spezialuntersuchungen eine Verbesserung der Werte zu erhoffen.

Die Vermessung II. O. braucht zu ihrer Kontrolle und gewissermaßen als Gerüst die der I. O. Diese, die, wie schon erwähnt, in den Jahren 1934 und 1935 durchgeführt wurde, liegt fast fertig bearbeitet vor. Aber im Gegensatz zu früher wird sie nicht als abgeschlossen betrachtet werden, sondern sie wird durch

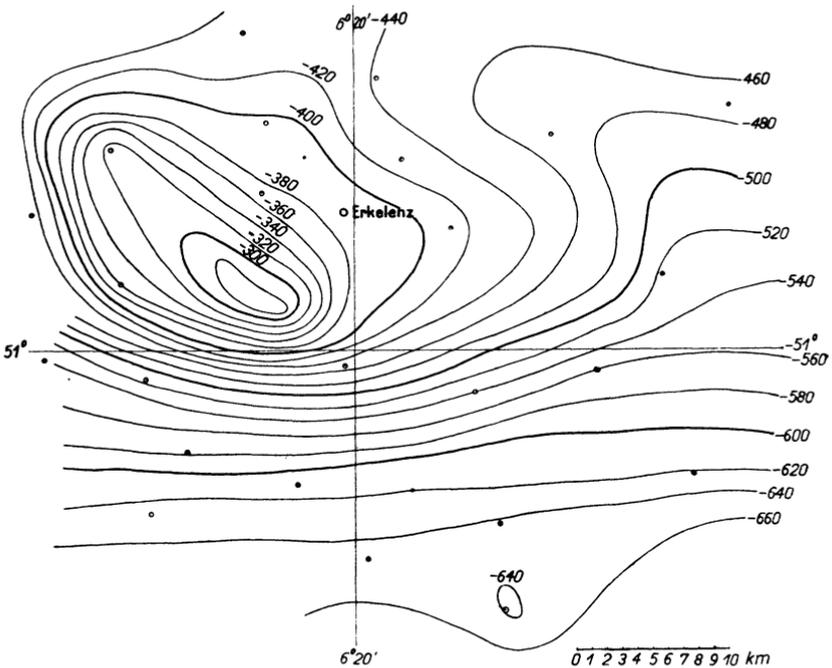


Fig. 3. Vertikalisdynamen (ΔZ gegen Niemegek) bei Erkelenz

ständige Erneuerung, durch Ersatz von Stationen, die sich als ungeeignet erwiesen haben, und durch Ausfüllung von Lücken auf dem laufenden gehalten werden.

Die Reduktion aller Beobachtungen jeder Ordnung auf einen einheitlichen Zeitpunkt bedingt die Feststellung der Unterschiede in der Säkularvariation. Hierfür sind 20 Stationen als sogenannte Säkularstationen ausgewählt, die mit höchster Genauigkeit, nämlich durch zwei Beobachter mit gänzlich unabhängigem Instrumentarium, in vierjährigem Turnus vermessen werden.

Ein kleines Beispiel, das für das westliche Meßgebiet den Unterschied der Differenz der Deklination gegen Niemeck darlegt, sei aus den beiden Vermessungen I. O. um 1900 und 1935 gegeben.

	ΔD gegen Niemeck		$\Delta(\Delta D)$
	1900	1935	
Station auf Meßtisch:	2776	3 ^o 49	— 0 ^o 11
(preuß. Numerierung)	2779	3.04	10
	3095	2.94	11
	3157	2.83	09
	3433	2.53	10
	3538	2.81	06

Die immerhin geringe Änderung von 0^o1 innerhalb von 35 Jahren rechtfertigt den Anspruch auf höchste erreichbare Genauigkeit. Es läßt sich aus den paar Werten schon die tatsächlich vorhandene Breitenabhängigkeit vermuten. Und gerade dieser Umstand, daß die Breitenabhängigkeit schon angedeutet erscheint, gibt der Verteilung der Säkularstationen die sachliche Begründung, denn diese Werte verteilen sich mit abnehmender Breite auf den Zwischenraum zwischen den Säkularstationen Hüls bei Krefeld und Noswendel an der Nordgrenze des Saargebietes.

Stand der geophysikalischen Reichsaufnahme

Von **H. Reich**, Geolog. Landesanstalt, Berlin. — (Mit 2 Abbildungen)

Es ist mir eine besondere Ehre und Freude, an dieser Stelle über die geophysikalische Reichsaufnahme vortragen zu können. Es ist dabei von einer Arbeit zu berichten, deren Notwendigkeit uns und unserem Ministerium (dem Wirtschaftsministerium) schon lange klar war, zu der wohl schon eine Anzahl von Vorarbeiten, soweit es die bescheidenen zur Verfügung stehenden Mittel gestatteten, geleistet war, deren systematische und beschleunigte Durchführung mit allen Mitteln der modernen Geophysik aber früher nur ein Wunschtraum gewesen war. Erst im dritten Reich, im Rahmen der systematischen Erforschung des deutschen Bodens konnte dieser Traum Wirklichkeit werden. Wir haben früher voll Bewunderung und mit geheimem Neid nach den USA. hinübergesehen, wo besonders in den Südstaaten die in Deutschland entwickelten Verfahren im größtem Maßstabe zur Anwendung kamen, während wir uns mit einigen kleinen Arbeiten begnügen mußten. Das ist nun, dank der Initiative im dritten Reich, anders geworden. Wir können im ganzen Reichsgebiet mit vollem Einsatz arbeiten.

Die Ziele des ganzen Unternehmens sind, das muß hier ausdrücklich betont werden, allein praktischer Natur und zwar zunächst in erster Linie auf die Erforschung der Möglichkeiten der Erdölgewinnung im deutschen Raum gerichtet.