

Werk

Jahr: 1928

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:4

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0004

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0004

LOG Id: LOG_0083

LOG Titel: Ergebnisse von Drehwaagemessungen in Schlewig-Holstein

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

Ergebnisse von Drehwaagemessungen in Schleswig-Holstein.

Von **Karl Jung** in Potsdam. — (Mit neun Abbildungen.)

(Gehört zu den mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft ausgeführten Arbeiten.)

Im Anschluß an die magnetischen Messungen von Herrn Dr. Reich wurde ein Gradientenzug mit der Eötvösschen Drehwaage zwischen Husum und Flensburg vermessen. Die aus den Gradienten berechneten Schweredifferenzen verlaufen im wesentlichen der Anomalie der magnetischen Vertikalintensität parallel. Überschlagsrechnungen zur Tiefenbestimmung lassen als Ursache der Gradienten hochgekommene ältere Gesteine vermuten, bei deren Aufpressung der magnetisch wirksame Gesteinskern als Widerlager gedient hat. 5 km östlich Schobüll ist vielleicht hochgepreßtes Devon, der Ursprung der bei Schobüll festgestellten Devonscholle, erfaßt.

Diese Arbeit fügt sich als Teil in die größere Aufgabe, die Anomalien Norddeutschlands mit verschiedenen geophysikalischen Methoden (magnetisch, gravimetrisch, seismisch) zu untersuchen. Herr Dr. Reich hat in Schleswig-Holstein magnetische Messungen ausgeführt und bereits veröffentlicht¹⁾. Das Ergebnis zeigt ein Maximum der magnetischen Vertikalintensität Z , das sich von der Gegend um Schleswig in nordwestlicher Richtung bis zur Westküste erstreckt. Auf Grund dieser Messungen habe ich, veranlaßt von Herrn Prof. Angenheister, mit Mitteln der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft längs der Landstraße Husum—Flensburg einen Gradientenzug mit der Eötvösschen Drehwaage, Konstruktion Gepege 1925, senkrecht zur Richtung der magnetischen Isanomalien vermessen, die Stationen I bis XIV (Fig. 1) im September 1927, die Stationen A bis N im August und September 1928. Herrn Prof. Angenheister danke ich für das große Interesse, das er dem Fortgang der Arbeiten entgegenbrachte. Bei der Ausführung der Messungen haben mich mein Kollege Dr. Köhler und die Mechaniker Rauchfuß und Mertz tatkräftig unterstützt.

Fig. 1 zeigt die Schweregradienten, die Krümmungsgrößen und die Isanomalien der magnetischen Vertikalintensität. Das Gradientenbild ist unruhiger als das der magnetischen Anomalie. Jedoch läßt sich erkennen, daß bei den Gradienten die Richtungen parallel der Landstraße, d. i. senkrecht zum Verlauf der magnetischen Isanomalien, vorherrschen. Gradienten, die etwa auf ein und derselben Isanomale liegen, bestätigen oft einander im Richtungssinn, manchmal auch der Größe nach. Solche Stationspaare sind die Stationen (XIV, A), (D, E), (II, L), (XII, H), (IV, F) und (XI, G), auch die Gruppe (K, XIII, J, III) ist in recht guter Übereinstimmung. Somit darf man wohl trotz des großen Stationsabstandes (etwa 1.2 bis 1.5 km) die Messungen von Husum bis halbwegs Flensburg aufeinander beziehen und die Gradienten zur Ableitung des Schwereverlaufs benutzen.

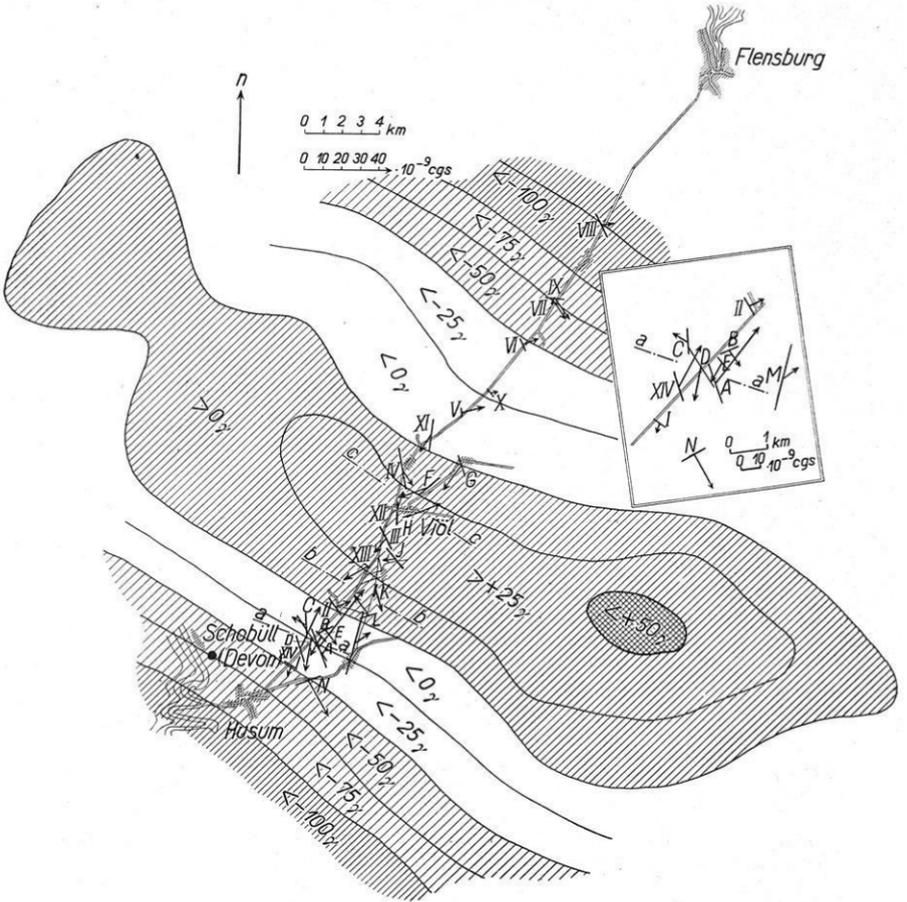


Fig. 1.

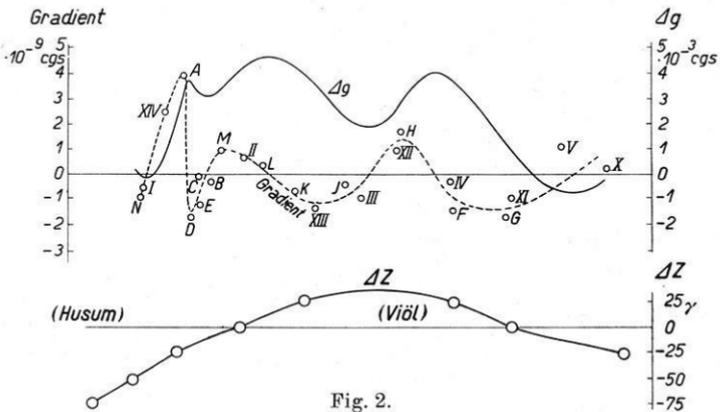


Fig. 2.

dientenbild läßt vermuten, daß sie nach Husum zu steiler abfällt als nach der anderen Richtung. Über die Gestalt der Massen *b—b* und *c—c* sind ähnliche Angaben nicht möglich.

Unter diesen Umständen kann es sich bei einer Tiefenbestimmung nur um eine grobe Überschlagsrechnung handeln. Fig. 3a, b, c enthält den Verlauf der zu den Linien *a—a*, *b—b*, *c—c* senkrechten Komponente des Gradienten, positiv gezeichnet, wenn der Gradient nach Flensburg, negativ, wenn er nach Husum weist. In Fig. 3a ist außerdem die dem Gradienten entsprechende Komponente der Krümmungsgröße (gestrichelte Linie) angegeben, positiv, wenn sie mit dem Gradienten gleichgerichtet ist, negativ, wenn sie auf ihm senkrecht steht. In einer früheren Veröffentlichung²⁾ habe ich Methoden gegeben, die die direkte Bestimmung von Lage und Ausdehnung einfacher Massenformen aus den Ergebnissen von Drehwaagemessungen ermöglichen, wenn die ungefähre Gestalt der Einbettung bekannt ist. Zur angenäherten Bestimmung kann man annehmen, daß die Einbettung bei *a—a*, *b—b* und *c—c* senkrecht aufsteigen und oben

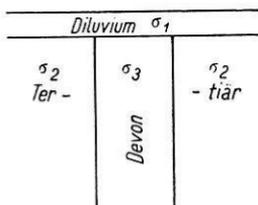


Fig. 4a.

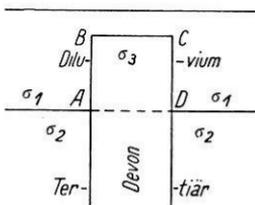


Fig. 4b.

horizontal begrenzt sind. Schief aufsteigende Massen müssen höher liegen, um dasselbe Gradientenbild zu verursachen. Man erhält unter der Annahme senkrechten Aufsteigens Maximalwerte für die Tiefe. Wie aus den Ausführungen auf S. 268 in der genannten Veröffentlichung zu erkennen ist, ist bei senkrecht aufsteigendem Horst die Tiefe jedenfalls geringer als der halbe Abstand zwischen den Extremen des Gradienten, einerlei wie groß der Dichteunterschied gegen die umgebenden Massen ist. Dieser Abstand beträgt im Falle *a—a* etwa 300 m, bei *b—b* etwa 1500 m und bei *c—c* etwa 2500 m. Die beiden letzten Werte sind wegen des großen Stationsabstandes wahrscheinlich zu hoch. Hieraus folgt: die dichten Einbettungen liegen an ihren höchsten Stellen jedenfalls nicht tiefer als etwa 150 m (*a—a*), 750 m (*b—b*) und 1250 m (*c—c*).

Wie mir Herr Dr. Reich, dem ich für seine geologische Beratung zu danken habe, mitteilt, läßt die Lage der Anomalie *a—a*, etwa 5 km östlich von Schobüll, es als möglich erscheinen, daß hochgepreßtes plastisches Devon dicht unter der Oberfläche liegt. Hiervon könnte die bei Schobüll festgestellte Devonscholle durch die Bewegung des glazialen Eises abgerissen sein. Die Aufklärung dieser Frage ist geologisch und geophysikalisch von Bedeutung. Freilich bleibt noch die Möglichkeit, daß Aufzungen des Tertiärs die Ursache sind.

Die geringe Anzahl von Messungen bei $b-b$ und $c-c$ läßt feste Schlüsse nicht zu. Unter $b-b$ und $c-c$ kommen Aufragungen älterer Schichten in Frage. Spätere seismische Untersuchungen haben eine Schicht erfaßt, deren Tiefe sich mit der Abschätzung für $b-b$ vereinbaren läßt. Die Ursache der magnetischen Anomalie ist wohl in einem noch tiefer liegenden Gesteinskern zu suchen, der bei der Aufpressung der auf die Drehwaage wirkenden Gesteine als Widerlager gedient hat. Möglicherweise sind auch Unregelmäßigkeiten in der Gestaltung der Tertiäroberfläche oder die unregelmäßige Beschaffenheit des Diluviums die Ursache der Gradienten.

Bei der Anomalie $a-a$ lohnt sich eine engere Abschätzung. Diese kann unter zweierlei schematischen Annahmen vorgenommen werden, die in Fig. 4a und b angegeben sind. Bei der ersten Annahme ist die Tiefe abzuschätzen, bis zu der der senkrechte Spalt mit der Dichte σ_3 in einer Umgebung von der Dichte σ_2 aufsteigt. Zu einer engeren Abschätzung kommt man mit Benutzung des maximalen Gradienten und des Dichteunterschiedes. In der genannten Abhandlung²⁾ wurde für den senkrechten Spalt die folgende Beziehung abgeleitet:

$$\frac{1}{2\gamma\sigma} \left(\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial z} \right)_{\text{extr.}} = \ln \frac{R_2}{R_1} = G_e$$

(γ = Gravitationskonstante, σ = Dichteunterschied).

Wie aus Fig. 5 zu sehen ist, gilt

$$\frac{R_2}{R_1} = \cotg \left(45^\circ - \frac{\Phi}{4} \right)$$

und man erhält die Tiefe aus

$$t = R \cdot \cos \frac{\Phi}{2}$$

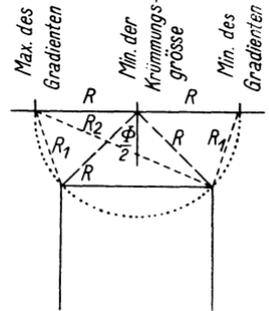


Fig. 5.

In folgender Tabelle sind die Annahmen und Ergebnisse zusammengestellt:

	$\left(\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial z} \right)_{\text{extr.}} \approx 40 \cdot 10^{-9}$		
σ	0.2	0.3	0.4
G_e	1.5	1.0	0.75
t	66 m	96 m	110 m

Die Dichte der Devonscholle von Schobüll beträgt nach einer Mitteilung von Herrn Dr. Reich etwa 2.4, für Tertiär ist etwa 2.2, σ also gleich 0.2 anzunehmen. Unter Annahme senkrechten Aufsteigens kommt man somit zu einer Tiefe von ungefähr 60 m. Wahrscheinlich wird sie geringer sein.

Bei einer Abschätzung unter der anderen Annahme, daß das Devon bis ins Diluvium vorgedrungen ist, hat man im wesentlichen die Tiefe einer Einbettung mit dem rechteckigen Querschnitt $ABCD$ abzuschätzen. Da der Verlauf der Krümmungsgröße ungefähr bekannt ist, kann die von mir in der

früheren Veröffentlichung auf S. 269 bis 272 entwickelte Methode für rechteckige Querschnitte angewandt werden. Leider ist der Maximalwert der Krümmungsgröße unsicher, er wurde zu $35 \cdot 10^{-9}$ angenommen, der Maximalwert des

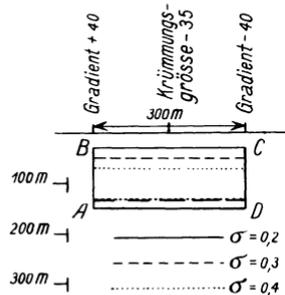


Fig. 6.

Gradienten zu $40 \cdot 10^{-9}$. Die Resultate für die Dichteunterschiede $\sigma = 0,2, 0,3, 0,4$ sind in Fig. 6 wiedergegeben. Der Dichteunterschied 0,4 kommt dem zwischen Diluvium und der Devonscholle am nächsten und man erhält wieder schätzungsweise eine Tiefe von 60 m. Bei nicht senkrechtem Ansteigen ist die Tiefe nicht so groß.

Die Tiefe wird noch geringer, wenn man einen kleineren Abstand zwischen den Extremen des Gradienten annimmt. Da die Messungen eine genaue Festlegung des Überganges vom Gradientenmaximum zum Minimum nicht erlauben, ist eine derartige Annahme vielleicht gerechtfertigt. So kann man ohne Zwang zu einer Tiefe von 20 bis 30 m kommen. Eine solche Tiefe ist mit der oben skizzierten Annahme über die Herkunft der Devonscholle von Schobüll sehr wohl verträglich.

Literatur.

¹⁾ H. Reich: Zur Frage der regionalen magnetischen Anomalien Deutschlands, insbesondere derjenigen Norddeutschlands. Zeitschr. f. Geophys. **4**, 84—102 (1928).

²⁾ Karl Jung: Die Bestimmung von Lage und Ausdehnung einfacher Massenformen unter Verwendung von Gradient und Krümmungsgröße. Ebenda **3**, 257—280 (1927).

Aufsätze.

Zeitvergleich mittels Rußschreibers.

Von Franz Lotze in Göttingen. — (Mit zwei Abbildungen.)

Es wird eine für Uhrgangsbestimmungen geeignete Methode zur Registrierung von Zeitzeichen mittels Rußschreibers angegeben.

Eine ständige Registrierung von Zeitzeichen zum Zwecke von Uhrgangsbestimmungen hat bei Benutzung photographisch registrierender Chronographen außer anderem den Nachteil erheblicher Kostspieligkeit, wenn man größere Laufgeschwindigkeit anwenden und die drahtlosen Zeitsignale in ihrer ganzen Länge ausnutzen will. So würde man bei Laufgeschwindigkeiten von nur 5 bis 10 cm pro Sekunde zu einer vollen Registrierung bereits weit mehr als 10 m Film benötigen. Eine solche durch die Kostenfrage bedingte Beschränkung kann für gewisse Zwecke, wie Vergleich von Uhren untereinander usw., von Nachteil sein.